



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA DE
LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL EN LA ESTACIÓN
EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO BASADO EN EL MODELO
ECUADOR**

SANDRA VALERIA FERNÁNDEZ PAGUAY

Proyecto de investigación presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magíster en “Gestión Industrial y Sistemas Productivos”.

RIOBAMBA _ ECUADOR

Mayo 2016

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO BASADO EN EL MODELO ECUADOR”, de responsabilidad de la Sra. Sandra Valeria Fernández Paguay ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Oswaldo Geovanny Martínez Guashima M.Sc.

PRESIDENTE

Ing. Gustavo Efraín Carrera Oña M.Sc.

DIRECTOR

Ing. Marco H. Santillán Gallegos M.Sc.

MIEMBRO

Ing. Jorge E. Freire Miranda M.Sc.

MIEMBRO

DOCUMENTALISTA

SISBIB - ESPOCH

Riobamba, Mayo 2016

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Sandra Valeria Fernández Paguay, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sandra Valeria Fernández Paguay

0604249151

DEDICATORIA

A Dios por ser el autor y guía de mis días, a mis seres más queridos, en especial a mis padres, hermana, esposo e hijo por su amor, confianza, apoyo y lealtad. A todos ustedes va dedicado este trabajo por ser la razón para seguir luchando y alcanzar las metas propuestas.

Sandra

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en las personas: Ing. Iván Chávez M.Sc., encargado del Área de Seguridad y Salud de Trabajo de la Institución; Ing. Carlos Santos, Especialista Pecuario, encargado de la Estación Experimental Tunshi, Ing. Gustavo Carrera M.Sc., Ing. Marco Santillán M.Sc., Ing. Jorge Freire M.Sc., director y miembros del tribunal respectivamente; por su apoyo incondicional y por compartir sin egoísmo sus conocimientos y experiencia.

Y a todas aquellas personas que desinteresadamente contribuyeron al desarrollo y culminación del presente trabajo.

ÍNDICE

LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN	xiii
SUMARY	xiv

CAPÍTULO I

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	El problema.....	2
1.2.1	<i>Planteamiento del problema.....</i>	<i>2</i>
1.2.2	<i>Formulación del problema.....</i>	<i>3</i>
1.2.3	<i>Sistematización del problema.....</i>	<i>3</i>
1.3	Justificación de la investigación.....	4
1.3.1	<i>Justificación Teórica.....</i>	<i>4</i>
1.3.2	<i>Justificación Metodológica.....</i>	<i>4</i>
1.3.3	<i>Justificación Práctica.....</i>	<i>4</i>
1.4	Objetivos.....	5
1.4.1	<i>Objetivo general.....</i>	<i>5</i>
1.4.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>5</i>
1.5	Hipótesis.....	5

CAPÍTULO II

2.	MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1	Fundamentación científica.....	6
2.1.1	<i>Fundamentación filosófica.....</i>	<i>6</i>
2.1.2	<i>Fundamentación psicológica.....</i>	<i>7</i>

2.1.3	<i>Fundamentación legal</i>	7
2.1.3.1	<i>Constitución del Ecuador</i>	7
2.1.3.2	<i>Decreto 2393</i>	8
2.1.3.3	<i>Resolución n°.c.d.390 reglamento del seguro general de riesgos del trabajo</i>	8
2.1.3.4	<i>Decisión 584(can), instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo</i>	9
2.1.3.5	<i>Normas nacionales de seguridad y salud</i>	9
2.2	<i>Fundamentación teorica</i>	9
2.2.1	<i>Sistemas de gestión de seguridad</i>	9
2.2.2	<i>Elementos básicos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional</i>	10
2.2.3	<i>Riesgo laboral y tipos de riesgo</i>	11
2.2.3.1	<i>Riesgos higiénicos, por agentes mecánicos</i>	11
2.2.3.2	<i>Riesgos higiénicos, por agentes físicos</i>	12
2.2.3.3	<i>Riesgos higiénicos, por agentes químicos</i>	12
2.2.3.4	<i>Riesgos higiénicos, por agentes biológicos</i>	13
2.2.3.5	<i>Riesgos higiénicos, por agentes ergonómicos</i>	14
2.2.3.6	<i>Riesgos higiénicos, por agentes psicosociales</i>	14
2.2.4	<i>Enfermedades profesionales</i>	14
2.2.5	<i>Equipo de protección personal</i>	15
2.2.6	<i>Beneficios para la institución</i>	16
2.2.7	<i>Repercusiones a la falta de gestión técnica de riesgos del trabajo</i>	16
2.2.8	<i>Identificación y medición de riesgos</i>	17
2.2.9	<i>Evaluación del riesgo</i>	17
2.2.10	<i>Control operativo integral y vigilancia ambiental y de la salud..</i>	17

CAPÍTULO III

3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	18
3.1	Tipo de investigación	18
3.2	Métodos de investigación	18

3.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	18
3.4	Población y muestra.....	19
3.4.1	<i>Población</i>.....	19
3.4.2	<i>Muestra</i>.....	20

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1	Desarrollo de la gestión técnica de los factores de riesgo ocupacional	21
4.1.1	<i>Descripción general de la institución</i>	21
4.1.1.1	<i>Política institucional de seguridad y salud ocupacional.....</i>	22
4.1.1.2	<i>Misión, visión, objetivos.....</i>	23
4.1.1.3	<i>Estación Experimental Tunshi.....</i>	23
4.1.2	<i>Descripción de las unidades académicas</i>	27
4.1.2.1	<i>Distribución de la estación experimental.....</i>	27
4.1.2.2	<i>Unidad académica y de investigación en bovinos lecheros.....</i>	27
4.1.2.3	<i>Unidad académica y de investigación ovinos-caprinos-camélidos</i>	30
4.1.2.4	<i>Unidad académica y de investigación en equinos.....</i>	32
4.1.2.5	<i>Unidad académica y de investigación en porcinos.....</i>	33
4.1.2.6	<i>Unidad académica y de investigación en especies menores.....</i>	34
4.1.2.7	<i>Unidad académica y de investigación avícola.....</i>	35
4.1.2.8	<i>Unidad académica y de investigación apícola.....</i>	36
4.1.2.9	<i>Laboratorio especializado en lácteos.....</i>	37
4.1.2.10	<i>Laboratorio especializado en balanceados.....</i>	39
4.1.2.11	<i>Unidad de alimentos suplementarios.....</i>	41
4.1.2.12	<i>Unidad de pastos y forrajes.....</i>	43
4.1.2.13	<i>Unidad de vinculación, docente y estudiantes.....</i>	45
4.1.3	<i>Gestión técnica de los factores de riesgo</i>	46
4.1.3.1	<i>Identificación, medición y evaluación de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la Estación Experimental Tunshi...</i>	46
4.1.3.1.1	<i>Procedimiento de análisis de riesgos.....</i>	47

4.1.3.1.2	Evaluación de los factores de riesgo laboral.....	50
4.1.3.1.3	Valoración de los riesgos mecánicos.....	51
4.1.3.1.4	Valoración de los riesgos físicos.....	57
4.1.3.1.5	Valoración de los riesgos químicos.....	69
4.1.3.1.6	Valoración de los riesgos biológicos.....	76
4.1.3.1.7	Valoración de los riesgos ergonómicos.....	81
4.1.3.1.8	Valoración de los riesgos psicosociales.....	90
4.1.3.1.9	Criterios preventivos generales.....	94
4.1.3.2	<i>Control operativo integral de los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo de la Estación Experimental Tunshi.....</i>	106
4.1.3.2.1	Procedimiento de elaboración y seguimiento al mapa de riesgos	106
4.1.3.2.2	Factibilidad técnico legal.....	108
4.1.3.2.3	Procedimiento de control operativo integral de riesgos.....	110
4.2	Análisis de los resultados de la matriz de riesgos laborales	112
4.3	Diseño de un conjunto de medidas de protección para los colaboradores de la estación.....	115
4.3.1	<i>Cuarto de ordeño.....</i>	115
4.3.2	<i>Lotes de pastoreo.....</i>	116
4.3.3	<i>Laboratorio de balanceados.....</i>	116
4.3.4	<i>Laboratorio de lácteos.....</i>	117
4.3.5	<i>Lotes de terreno.....</i>	118
4.3.6	<i>Tractor.....</i>	118
4.4	Comprobación de hipótesis.....	119
4.4.1	<i>Prueba de chi-cuadrado.....</i>	119
4.4.2	<i>Resultados de la encuesta a los trabajadores de la estación.....</i>	120
4.4.3	<i>Comprobación de hipótesis específica.....</i>	121
CONCLUSIONES.....		124
RECOMENDACIONES		125
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3	Población y muestra.....	19
Tabla 1-4	Procedimiento de Análisis y Valoración de riesgos.....	49
Tabla 2-4	Resultados de las mediciones de ruido.....	61
Tabla 3-4	Valores permisibles para la Carga Térmica. Valores dados en°C TGBH	65
Tabla 4-4	Resultados de las mediciones de temperatura ambiente.....	68
Tabla 5-4	Productos químicos utilizados en la Estación Experimental Tunshi	70
Tabla 6-4	Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas.....	71
Tabla 7-4	Intervalos de puntuaciones de las exigencias psicológicas.....	93
Tabla 8-4	Resultados de la valoración de las exigencias psicológicas.....	93
Tabla 9-4	Procedimiento de elaboración y seguimiento al mapa de riesgos..	107
Tabla 10-4	Procedimiento de control de riesgos.....	111
Tabla 11-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el cuarto de ordeño..	112
Tabla 12-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada en los lotes para pastoreo.....	113
Tabla 13-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el laboratorio de balanceados.....	113
Tabla 14-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el laboratorio de lácteos.....	114
Tabla 15-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada en los lotes de terreno..	114
Tabla 16-4	Resumen de la matriz de riesgos aplicada al tractor.....	115
Tabla 17-4	Medidas de protección en el cuarto de ordeño.....	115
Tabla 18-4	Medidas de protección en los lotes de pastoreo.....	116
Tabla 19-4	Medidas de protección en el laboratorio de balanceados.....	116
Tabla 20-4	Medidas de protección en el laboratorio de lácteos.....	117
Tabla 21-4	Medidas de protección en los lotes de terreno.....	118
Tabla 22-4	Medidas de protección en el tractor.....	118
Tabla 23-4	Resumen de resultados de la Encuesta para los Trabajadores de la Estación.....	120
Tabla 24-4	Cuadro general del cálculo chi cuadrado.....	122
Tabla 25-4	Tabla de contingencias.....	122
Tabla 26-4	Cálculo chi cuadrado.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-4	Estación Experimental Tunshi.....	24
Figura 2-4	Mapa de Procesos.....	26
Figura 3-4	Organigrama por Procesos.....	26
Figura 4-4	Unidad de Bovinos Lecheros.....	28
Figura 5-4	Cuarto de leche. Sistema de ordeño automático.....	28
Figura 6-4	Reservorio de la leche	29
Figura 7-4	Cuarto de máquinas.....	29
Figura 8-4	Unidad de Producción Ovina-Caprina-Camélida.....	31
Figura 9-4	Unidad Académica y de Investigación en equinos.....	32
Figura 10-4	Unidad Académica y de Investigación en Especies Menores.....	34
Figura 11-4	Unidad Académica y de Investigación avícola.....	36
Figura 12-4	Unidad Académica y de Investigación apícola.....	37
Figura 13-4	Laboratorio Especializado en Lácteos.....	38
Figura 14-4	Laboratorio Especializado en Balanceados.....	39
Figura 15-4	Molinos de martillo y de piedra.....	40
Figura 16-4	Mezcladora.....	40
Figura 17-4	Picadora de forraje.....	42
Figura 18-4	Silopack.....	42
Figura 19-4	Unidad de Pastos y Forrajes.....	43
Figura 20-4	Sembradora de pasto.....	44
Figura 21-4	Remolques.....	44
Figura 22-4	Molino de martillo, Riesgo Mecánico de atrapamiento por o entre objetos.....	54
Figura 23-4	Molino de granos, Riesgo Mecánico de atrapamiento por o entre objetos.....	55
Figura 24-4	Herramientas cortopunzantes, Riesgo Mecánico.....	56
Figura 25-4	Sonómetro con Bandas de Octava.....	57
Figura 26-4	Laboratorio de Lacteos, Riesgo Físico de ruido.....	59
Figura 27-4	Laboratorio de Balanceados, Riesgo Físico de ruido.....	59
Figura 28-4	Cuarto de Ordeño, Riesgo Fisico de ruido.....	60

Figura 29-4	Picadora-silopack, Riesgo Físico de ruido.....	60
Figura 30-4	Medidor de Estrés Térmico.....	64
Figura 31-4	Exposición máxima diaria a condiciones térmica abatida.....	65
Figura 32-4	Gastos Metabólicos según la actividad.....	65
Figura 33-4	Lotes de pastoreo. Riesgo Físico de Temperatura Ambiente.....	66
Figura 34-4	Lotes de terreno. Riesgo Físico de Temperatura Ambiente.....	66
Figura 35-4	Clasificación de materiales peligrosos.....	69
Figura 36-4	Posibles enfermedades por contacto con animales y/o productos de origen animal.....	78
Figura 37-4	Riesgo ergonómico. Ejemplo al momento de cargar materia prima para pesar.....	82
Figura 38-4	Riesgo ergonómico. Ejemplo al momento de regar agua.....	88
Figura 39-4	Riesgo ergonómico. Ejemplo al momento de arar la tierra con el tractor.....	89
Figura 40-4	Sostenimiento y transporte correcto de las cargas.....	103
Figura 41-4	Nivel de protección de tapones auditivos en el mercado.....	110
Figura 42-4	Nivel de protección auditiva de orejeras en el mercado.....	110

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue elaborar el Sistema de Gestión Técnica de los Factores de riesgo Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo basado en el modelo Ecuador. Se diagnosticó la situación actual mediante una inspección general de sus unidades y laboratorios especializados. Se identificó y evaluó los riesgos mediante la utilización de métodos estandarizados, como William Fine, G-insht, Owas, Suseso-Istas 21, instrumentos de medición, entre otras. Se estableció el panorama de los factores de riesgo según la normativa legal, se valoró cada uno de los factores de riesgos identificados y se estableció sistemas de control. Al realizar el análisis de todas las condiciones que generan riesgos para la salud e integridad de los trabajadores, se obtuvo como resultado que los riesgos que generan mayor inseguridad son de carácter físico y biológico, un 36% se siente en un ambiente de seguridad al realizar su trabajo diario, mientras que un 64% no. Se concluyó que el desarrollo del presente Sistema de Gestión, permitió definir procedimientos, guías de funciones, registros para la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, y establecer los controles necesarios para minimizar los accidentes y enfermedades laborales. Se recomienda realizar mejoras para mitigar los riesgos y garantizar la salud de sus trabajadores, encaminados a implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional con un mejoramiento continuo, siendo importante que la alta dirección se sienta involucrada y comprometida constantemente.

Palabras clave: <SISTEMAS DE GESTIÓN> <FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL> <SEGURIDAD INDUSTRIAL> <CONTROL OPERATIVO INTEGRAL> <MÉTODOS ESTANDARIZADOS> <ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI>

SUMMARY

This research aims to develop the Technical Management System of Occupational risk factors in Tunshi Experimental Station of Escuela Superior Politecnica de Chimborazo based on Ecuador model. The current situation was diagnosed by a general inspection of its units and specialized laboratorios. The risks were identified and evaluated using standardized methods, such as William Fine, G-INSHT, OWAS, event-Istas 21, measuring instruments, among others. The oversight of the identified risks factors and the control systems were established. In undertaking the analysis of the conditions that generate risks to the health and integrity of the worker, it was obtained as a result that the risks that generate greater security are physical and biological, 36% feel in a safe environment when making their daily work, while 64% do not. It was concluded that the development of this Management System allowed us to define procedures, roles guides, records to identify the hazards, together with risk assessment, and establish the necessary checks to minimize work accidents and diseases. It is recommended to make improvements in order to mitigate risks and ensure their workers' health, addresses to implement the Safety and Occupational Health Management System with continued improvement and it is important that senior management feel involved and engaged constantly.

KEYWORDS: <MANAGEMENT SYSTEM> <OCCUPATIONAL RISK FACTORS>
<INDUSTRIAL SAFETY> <INTEGRAL OPERATIONAL CONTROL>
<STANDARDIZED METHODS> <TUNSHI EXPERIMENTAL STATION>

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

A partir de entrevistas con el M.Sc. Iván Chávez, Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH); se conoce que requieren implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la institución y sus estaciones experimentales a nivel nacional. Viéndose pertinente participar en la ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO BASADO EN EL MODELO ECUADOR en sus distintas unidades y laboratorios.

Dicha gestión considera especialmente a los grupos vulnerables como: mujeres, trabajadores en edades extremas, trabajadores con discapacidad e hipersensibles y sobreexposados, entre otros. Además de ser un requisito técnico-legal del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Relaciones Laborales y otras normativas referidas al tema y que son de cumplimiento obligatorio en el país. Por lo tanto se va a elaborar dicho sistema a fin de ESTABLECER LAS DIRECTRICES PERTINENTES PARA CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN DICHA ESTACIÓN que proveerán ambientes saludables y seguros a sus trabajadores y de esa manera coadyuven a la excelencia organizacional.

En el capítulo I de este documento, se hace un diagnóstico de la problemática planteada, estableciendo el objeto de investigación y los objetivos a desarrollar. En el capítulo II tenemos la fundamentación científica y la fundamentación teórica con respecto a Seguridad y Salud en el trabajo.

El capítulo III muestra el diseño de la investigación estableciendo el tipo y métodos que se utilizaron en el desarrollo del trabajo. Finalmente en el capítulo IV se desarrolla el estudio de los riesgos laborales mediante la identificación, medición y evaluación de los mismos y se plantean los controles operativos pertinentes, que faculten la solución de la problemática planteada.

1.2 El problema

1.2.1 *Planteamiento del problema*

La aplicación del enfoque de los sistemas de gestión a la puesta en marcha de unos sistemas nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo parece una medida lógica. Si su aplicación se hace sistemática, este enfoque aportaría la coherencia, coordinación, simplificación y celeridad que tanto se necesita a los procesos de transposición de los requisitos normativos a las medidas de prevención y protección efectivas y a la evaluación del cumplimiento. En todos los países, la aplicación de la seguridad y la salud en el trabajo y el cumplimiento de los requisitos de conformidad con la legislación nacional son responsabilidades que incumben al empleador. (Organización Internacional del Trabajo, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2011)

La Salud Ocupacional como parte de la Salud Pública, considera que esta busca la salud para todos en equidad y que esto implica el estado de completo bienestar de la población, representa actualmente el criterio apropiado para juzgar las condiciones de desarrollo. El objetivo principal de la salud ocupacional es de “Adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo”.

Para la Organización Mundial de la Salud la salud ocupacional es “una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de las enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo.” (Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011, p 55)

Entonces, la salud ocupacional tiene que ver con los resultados tanto positivos como negativos derivados del trabajo y los efectos que estos pueden ocasionar sobre la salud de las personas y a su vez las consecuencias del estado de salud de las personas sobre la capacidad para trabajar.

Esto pone de manifiesto el carácter eminentemente PREVENTIVO que la salud ocupacional tiene, ubicándola sin lugar a dudas dentro del campo de la Salud Pública y de la salud social con todas las implicaciones que ello posee.

El impacto de la salud de los trabajadores sobre su calidad de vida, la de su familia, y de la comunidad constituye éticamente el valor principal y la justificación social más trascendente para el desarrollo de la salud ocupacional, adquiriendo así el carácter de derecho humano y, desde el punto de vista económico, la salud de los trabajadores adquiere especial relevancia en el marco del progreso y desarrollo de la sociedad que conforman. (Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2011, p 56)

1.2.2 *Formulación del problema*

¿Qué aspectos y/o condiciones de trabajo en las diferentes áreas de desempeño dentro de la Estación Experimental Tunshi existen y generan riesgos que ponen en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores?

1.2.3 *Sistematización del problema*

Los problemas secundarios derivados del problema principal, están planteados en las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las áreas críticas que generan riesgos para el personal?
- ¿Existe un historial médico del personal que labora en la Estación Experimental Tunshi?

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 *Justificación Teórica*

La Constitución del Ecuador tipifica el Derecho por ambientes sanos y seguros en las empresas mediante decretos y acuerdos que regulan el cumplimiento del marco legal.

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (Constitución, artículo 326, numeral 5, 2008, p. 152)

1.3.2 *Justificación Metodológica*

El método utilizado en el desarrollo del proyecto de investigación es el inductivo; puesto que este método implica un proceso ordenado y lógico que se sigue para establecer hechos y fenómenos, posibilitando así el conocimiento objetivo de la realidad, que contempla el planteamiento de hipótesis, que comprueba las mismas y que explica la realidad de los fenómenos.

1.3.3 *Justificación Práctica*

La ESPOCH es una institución de educación superior con personería jurídica de derecho público, autónoma, con domicilio principal en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, se rige por la constitución de la república del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento general, y otras leyes conexas. Por ende, ha visto pertinente Implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para toda la institución, siendo parte el presente Proyecto de Elaboración de un Sistema de Gestión Técnica de los Factores de riesgo Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo basado en el modelo Ecuador.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo general*

Elaborar el Sistema de Gestión Técnica de los Factores de riesgo Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo basado en el modelo Ecuador.

1.4.2 *Objetivos específicos*

- Realizar el diagnóstico de la situación actual en la Estación Experimental Tunshi de la ESPOCH.
- Elaborar el Sistema de Gestión Técnica de Riesgos del Trabajo.
- Diseñar la Gestión Preventiva y documentación pertinente para el control y vigilancia ambiental en bien de sus trabajadores

1.5 Hipótesis

Aplicando las normativas que regulan la ejecución del SISTEMA DE AUDITORÍA DE RIESGOS DEL TRABAJO. "SART" Gestión Técnica, se obtiene un Sistema de Gestión Técnica de los Factores de riesgo Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo basado en el modelo Ecuador, contribuyendo a disminuir enfermedades y accidentes que ponen en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

CAPÍTULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Fundamentación científica

2.1.1 *Fundamentación Filosófica*

“Conjunto de saberes que busca establecer, de manera racional, los principios más generales que organizan y orientan el conocimiento de la realidad, así como el sentido del obrar humano” (Real Academia Española, 2001 <http://lema.rae.es/drae/?val=filosofia>)

“Para la realización de este trabajo se asume los principios del paradigma crítico propositivo porque cuestiona los esquemas molde de hacer investigación, comprometidos con la lógica instrumental del poder” (Arizaga, 2008)

Bajo estas concepciones está acorde la investigación planteada, debido a que no solo se detiene en la contemplación positiva de los fenómenos sino que plantea propuestas para controlar los factores de riesgo críticos a los que están expuestos los trabajadores de la Estación Experimental Tunshi, además que tiene un enfoque dialéctico dado que el conocimiento está en constante cambio y renovación más aun cuando se trata de la búsqueda de herramientas, métodos, recursos para la aplicación de la gestión preventiva.

Además el desarrollo de esta investigación se ha fundado en los principios del plan nacional del buen vivir, 2013-2017, en donde se prioriza la seguridad del ser humano sobre el capital. También menciona que la Constitución establece de manera explícita que el régimen de desarrollo debe basarse en la generación de trabajo digno, el mismo que debe desarrollarse en función del ejercicio de los derechos del trabajador.

2.1.2 *Fundamentación Psicológica*

Nace la psicología con el fundador Walter Dill en el siglo XX quien escribe varios libros, con mayor fuerza en la primera guerra mundial cuando el ejército pidió a un grupo de psicólogos que elabore un test de inteligencia general. En la segunda guerra mundial nace una rama de la psicología la que ayuda al diseño de nuevo armamento militar conocida como psicología de la ingeniería.

En 1970 se divide la Asociación estadounidense de psicología en psicología industrial y organizacional. México en el año de 1938 nace la carrera de psicología en la UNAM. La Asociación de Psicólogos Industriales se funda en 1970. “En términos sencillos podemos decir que la Psicología Industrial es la aplicación de los métodos, acontecimientos y principios de la Psicología a las personas en el Trabajo”. (Psicología industrial, Schultz Duane, 1998)

Por lo que las herramientas desarrolladas para la psicología en el trabajo, han constituido una base a seguir en el presente proyecto, como es SUSESO-ISTAS 21 DEMOSTRACIÓN DEL TRABAJO PESADO- Instrumento para identificar y medir el riesgo psicosocial presente en el ámbito laboral para el puesto de vaquería.

2.1.3 *Fundamentación Legal*

La Constitución del Ecuador tipifica el Derecho por ambientes sanos y seguros en las empresas mediante resoluciones, decretos, convenios, reglamentos y normas que regulan el cumplimiento del marco legal.

2.1.3.1 *Constitución del Ecuador.*

En el Título II. Derechos, capítulo segundo Derechos del buen vivir, Sección Octava: Trabajo y seguridad social en el art. 33, página 29 dice:

El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Además en el Título VI Régimen de Desarrollo, capítulo sexto Trabajo y Producción, Sección Tercera: Formas de trabajo y su retribución, en el art. 326, página 152 dice que el derecho al trabajo se basa en principios y en el inciso cinco confirma que: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, seguridad, higiene, integridad y bienestar.

2.1.3.2 Decreto 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

Art. 1. Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
(Decreto 2393, 2011, p. 3)

2.1.3.3 Resolución N°. c.d.390 reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

Art. 50. Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo.

Art. 51. Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema. (Resolución N° C.D. 390, 2011, pp. 18,19)

2.1.3.4 *Decisión 584 (CAN), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos. (Comunidad Andina, Normativa Laboral Comunitaria, 2010, p. 12)

2.1.3.5 *Normas nacionales de seguridad y salud*

El IESS por medio de la Dirección del Seguro General de Riesgos de Trabajo, organiza y pone en marcha el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo (SART) en las empresas como medio de verificación del cumplimiento de la normativa técnica y legal vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo por parte de las empresas u organizaciones, empleadores que provean ambientes saludables y seguros a los trabajadores y de esta manera coadyuven a la excelencia institucional. (Resolución N° C.D. 333. 2010. p. 6)

Las exigencias y evaluaciones de los organismos de control del Ecuador: Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS, y el ministerio de Trabajo y Empleo, buscan disminuir el número de accidentes laborales y enfermedades causadas por las malas condiciones en el lugar de trabajo en el Ecuador, haciendo cumplir la legislación vigente.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 *Sistemas de gestión de seguridad*

Los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo son un conjunto de elementos interrelacionados o interactivos.

Que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionados con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado. (Comunidad Andina, Normativa Laboral Comunitaria, 2010, p. 6)

2.2.2 *Elementos básicos del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional*

Enfoque basado en procesos.

A. Gestión administrativa

- Política, planificación, organización e integración implementación.
- Determinación / Auditoría interna del cumplimiento de estándares e índices de eficiencia del plan de acción.
- Control de desviaciones del plan de acción.
- Revisión general y mejora continua.

B. Gestión técnica

- Identificación de los factores de riesgo
- Medición de los factores de riesgos
- Evaluación de los factores de riesgo
- Control operativo integral.
- Vigilancia ambiental y de la salud.

C. Gestión del talento humano.

- Selección de los trabajadores.
- Información interna y externa.
- Comunicación interna y externa.
- Capacitación y adiestramiento

D. Procedimiento y programas operativos.

- Investigación de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales y Profesionales.
- Vigilancia Salud de Trabajadores (Vigilancia Epidemiológica).
- Planes de Emergencia y Plan de Contingencia.
- Auditorías Internas e Inspecciones de Seguridad y Salud.
- Equipos de protección individual y ropa de trabajo.
- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- Chequeo requisitos técnicos legales de obligación y cumplimiento.

(Resolución N° C.D. 333. 2010)

2.2.3 Riesgo laboral y tipos de riesgo

Riesgo Laboral es la Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

Entre los tipos de riesgo tenemos por agentes mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales. (Comunidad Andina, Normativa Laboral Comunitaria, 2010, p. 5)

2.2.3.1 Riesgos higiénicos, por agentes mecánicos

Es el movimiento de personas y materiales en los centros de trabajo se realiza a través de los pasillos, las rampas, las puertas, etc. El hecho de circular por ellos conlleva la posibilidad de que ocurran diversos tipos de accidentes, principalmente caídas, golpes y choques.

Una parte importante de los accidentes por caídas se produce en los desplazamientos de un punto a otro de la empresa, ya sea para buscar una pieza, herramienta o documento, ir a los servicios, transmitir una información, encontrarse con otra persona, participar en una reunión o cuando se incorpora o abandona el puesto de trabajo. (Superficies de trabajo, 2011, <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=40&id=1121&sec=4>)

2.2.3.2 *Riesgos higiénicos, por agentes físicos*

Son los estados energéticos agresivos para la salud humana, cada vez con más importancia por los avances de la tecnología.

Cabe considerar el ruido, vibraciones, radiaciones y los ambientes térmicos, además tener en cuenta persistente de los campos eléctricos y magnéticos.

2.2.3.3 *Riesgos higiénicos, por agentes químicos*

Se define como toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden incorporarse al medio ambiente en diversas formas, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Se divide en los siguientes grupos:

Gases: Son partículas de tamaño molecular que pueden cambiar de estado físico por una combinación de presión y temperatura. Se expanden libre y fácilmente en un área. Algunos de éstos son: Monóxidos, dióxido azufre, cloro, nitrógeno, helio, oxígeno, etc.

Vapores: fase gaseosa de una sustancia sólida o líquida a unas condiciones estándares establecidas. Se generan a partir de disolventes, hidrocarburos, diluyentes, etc.

Un aerosol es una dispersión de partículas sólidas o líquidas, de tamaño inferior a las 100 micras en un medio gaseoso y se clasifican en:

Material particulado: Son partículas sólidas que se liberan en granos finos, que flotan en el aire por acción de la gravedad, antes de depositarse. Estas se presentan generalmente en trabajos de pulido, triturado, perforación, lijado, molienda, minería, cemento, etc. Este a su vez se divide en dos grupos que son: Polvo orgánico y polvo inorgánico.

Humos: son formados cuando los materiales sólidos se evaporan a altas temperaturas, el vapor del material se enfría y se condensa en una partícula extremadamente pequeña.

Estos humos se presentan generalmente en procesos de soldadura, fundición, etc. Igualmente se dividen en dos grupos que son: humos metálicos y humos de combustión.

Nieblas: Son partículas formadas por materiales líquidos sometidos a un proceso de atomización o condensación.

Se presentan por lo general en trabajos de atomización, mezclado, limpieza con vapor de agua, etc. Estos a su vez se dividen: puntos de rocío y brumas (Pro salud ocupacional, 2010, <http://www.revistavirtualpro.com/revista/seguridad-y-salud-ocupacional>)

2.2.3.4 *Riesgos higiénicos, por agentes biológicos*

Los contaminantes biológicos son seres vivos (bacterias, virus, protozoos, hongos, gusanos, parásitos) que se introducen en el organismo humano y causan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario.

A título de ejemplo, citaremos algunas enfermedades que pueden producir los diferentes tipos de agentes biológicos:

Virus: gripe, rabia, hepatitis B, sida, etc.

Bacteria: carbunco, tétanos, tuberculosis, fiebre de mala, etc.

Protozoo: amebiasis, toxoplasmos, etc

Hongo: candidiasis, pie de atleta, histoplasmosis, etc

Gusanos: anquilostomias, etc.

Las vías de entrada de los contaminantes biológicos en el organismo son las mismas que las de los contaminantes químicos, es decir:

Vía dérmica: a través de la piel.

Vía parental: a través de heridas, pequeños cortes, pinchazos, etc

Vía digestiva: a través de boca y tubo digestivo.

Vía inhalatoria: a través de la nariz, boca, pulmones.

Trabajos con riesgo de contaminación biológica son por ejemplo los que se realizan en ciertos laboratorios e industrias microbiológicas; hospitales, curtidurías, recogidas de basura, trabajos en escombreras, eliminación de residuos y tratamiento de aguas residuales, procesado de alimentos, trabajos agrarios o en los que existe contacto con animales y/o sus productos. (El Portal de la Seguridad, la Prevención y la Salud Ocupacional de Chile, 2003, http://www.paritarios.cl/especial_exposicion_agentes_biologicos.htm)

2.2.3.5 Riesgos higiénicos, por agentes ergonómicos

Son aquellos en que las condiciones de trabajo no están adaptadas a las particulares características de los trabajadores.

Estudia diseños de puestos y métodos de trabajo, organización del trabajo, ambiente físico, medición corporal, diseño de mobiliario, equipos, ropas. (Silva, F. Riesgos laborales, 2015)

2.2.3.6 Riesgos higiénicos, por agentes psicosociales

Son aquellos factores de riesgo para la salud que se originan en la organización del trabajo y que generan respuestas de tipo fisiológico (reacciones neuroendocrinas), emocional (sentimientos de ansiedad, depresión, alienación, apatía, etc.), cognitivo (restricción de la percepción, de la habilidad para la concentración, la creatividad o la toma de decisiones, etc) y conductual (abuso de alcohol, tabaco, drogas, violencia, asunción de riesgos innecesarios, etc) que son conocidas popularmente como “estrés” y que pueden ser precursoras de enfermedad en ciertas circunstancias de intensidad, frecuencia y duración. (Riesgos psicosociales, <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=3938>)

2.2.4 Enfermedades profesionales

“Enfermedad Profesional es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral” (Comunidad Andina, Normativa Laboral Comunitaria, 2010, p. 6)

2.2.5 *Equipo de protección personal*

“Los equipos de protección personal son equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo”. (Comunidad Andina, Normativa Laboral Comunitaria, 2010, p. 5)

Los EPP pueden proteger a los trabajadores de varios tipos de lesiones en el trabajo, tales como:

Lesiones cerebrales.- Los cascos pueden proteger a sus empleados de golpes en el cráneo, choques de electricidad, heridas profundas causadas por objetos que caen o están flotando en aire, contacto con conductores de electricidad u objetos fijos.

Lesiones en pies y piernas.- Además del equipo de protección de pies y zapatos de seguridad, el uso de polainas ayudan al momento de evitar lesiones y tener protegidos a los empleados de objetos que podrían caerse o rodar, también de objetos con filo, superficies resbalosas o mojadas, superficies calientes o cualquier peligro eléctrico.

Lesiones en ojos y cara.- El uso de gafas de seguridad, cascos y/o protectores especiales, caretas pueden ayudar a proteger a los empleados de impactos de fragmentos, chispas, astillas, radiación óptica, salpicaduras de sustancias tóxicas, metales calientes, partículas, arena, suciedad, polvo, vapores y resplandores.

Pérdida auditiva.- Usar tapones en los oídos y orejeras son de mucha ayuda para la protección de los oídos. La exposición a altos niveles de ruido causaría pérdida temporal o permanente de la capacidad auditiva, además, estrés físico y psicológico.

Lesiones en manos.- Los empleados que en su labor están expuestos a sustancias tóxicas o nocivas mediante el contacto con la piel, a heridas profundas o laceraciones, abrasiones, quemaduras de cualquier índole y extremos de temperatura nocivos tiene que usar protección para sus manos.

Lesiones en el cuerpo.- En algunos casos los empleados deben usar protección en la mayor parte o la totalidad de su cuerpo para resguardarse contra todos los peligros en el lugar de trabajo, en casos como: la exposición a calores y radiación, también contra metales calientes, líquidos hirvientes, líquidos orgánicos, entre otros peligros, además, de los materiales de algodón y lana que retardan la propagación del fuego.

Problemas respiratorios.- Los trabajadores tienen la obligación de utilizar equipo respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos que pueden causar respirar aire contaminado por polvos, vapores y cualquier otra emanación toxica, el equipo respiratorio debe tapan la boca y la nariz o la cara o cabeza completa, un ajuste adecuado de estos equipos al utilizarlos es necesario para su eficacia, todo empleado al que se le pida hacer uso del equipo respiratorio debe someterse antes a un chequeo médico. (Moreno, 2009)

2.2.6 *Beneficios para la institución*

Elaborar programas de salud y seguridad en las empresas es justificable por el hecho de prevenir y/o reducir los riesgos laborales que podrían causar daño al trabajador. De ninguna manera podemos considerar humano el querer tener una máxima producción sacrificando la integridad del trabajador, mientras más peligrosa sea una acción mayor protección y cuidado se debe tener en ella. Prevenir accidentes y una producción eficiente va de la mano, una óptima producción será resultado de la misma administración efectiva en seguridad.

2.2.7 *Repercusiones en la falta de gestión técnica de riesgos del trabajo*

Según el código de trabajo en su artículo 38 establece que: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”. Siendo la actividad preventiva el primer paso a seguir dentro de cualquier institución.

2.2.8 *Identificación y medición de riesgos*

Es un proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se define sus características. (OHSAS 18001, Identificación y medición de riesgos, 2007, <http://es.slideshare.net/maicol1383/ohsas-180012007>)

2.2.9 *Evaluación del riesgo*

Es un proceso de evaluación de riesgo(s) derivados de un peligro(s) teniendo en cuenta la adecuación de los controles existentes y la toma de decisión si el riesgo es aceptable o no. (OHSAS 18001, Evaluación del riesgo, 2007, <http://es.slideshare.net/maicol1383/ohsas-180012007>)

2.2.10 *Control operativo integral y vigilancia ambiental y de la salud*

En la evaluación de riesgos es necesario aplicar y mejorar los controles de riesgos, es necesario contar con un excelente proceso para planificar la implementación de medidas de control que sean precisas a más de un programa de vigilancia ambiental para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción. (Resolución N° C.D. 333, 2010, p. 20)

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Se empleará para el desarrollo del presente trabajo una metodología de investigación descriptiva, correspondiente a la naturaleza del problema y los objetivos.

3.2 Métodos de investigación

Método Inductivo: Como el método inductivo es un proceso analítico-sintético se lo utilizará para analizar los Riesgos presentes en las diferentes áreas de trabajo para establecer actuaciones investigativas atacando a la fuente, al medio o al trabajador.

3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas para la recopilación de información a utilizarse serán: la observación y la entrevista. Para observar los hechos, realidades sociales y a las personas en sus contextos cotidianos como parte del diagnóstico de la situación actual y de la identificación de riesgos. Las entrevistas consistirán en charlar con el personal involucrado para obtener información relevante sobre contrariedades al desarrollar su trabajo y posibles enfermedades profesionales.

El instrumento de recolección de información a utilizarse es la Escala de Estimación usado en la técnica de observación en la Matriz de Identificación y Cualificación de Factores de Riesgo. Fichas, documentos electrónicos y guías de entrevistas.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de estudio estará formada por todo el personal que labora en la estación experimental, de acuerdo con la información proporcionada son 22 personas. Por consiguiente la población objetivo son 22 trabajadores.

Tabla 1 - 3. Población y muestra

Cargo	Área/ departamento	Personal		
		Mujeres	Hombres	Total
Especialista pecuario	Administración		1	1
Veterinario	Producción y explotación pecuaria		1	1
Técnico pecuario	Producción y explotación pecuaria	2		2
Trabajador pecuario	Producción y explotación pecuaria		1	1
Trabajador agrícola	Producción agrícola	2	5	7
Vaquero	Producción y explotación pecuaria	1	5	6
Estibador	Producción y explotación pecuaria		1	1
Operador maquinaria agrícola	Producción agrícola		1	1
Técnico de mantenimiento	Mantenimiento		1	1
Técnico docente	Producción y explotación pecuaria		1	1
	Total	5	17	22

Fuente: FERNÁNDEZ, Sandra, 2016

3.4.2 *Muestra*

Para realizar el análisis estadístico, se tomará en cuenta la totalidad de la población, ya que el personal que labora diariamente en la Estación Experimental Tunshi no llega a 100 empleados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Desarrollo de la gestión técnica de los factores de riesgo ocupacional

4.1.1 Descripción general de la institución

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, es una institución de educación superior creada mediante Ley Constitutiva No.6909, publicada en el registro oficial No.173 del 7 de mayo de 1969 y el decreto No.1223, publicado en el registro oficial N° 425 del 6 de noviembre de 1973, mediante el cual obtuvo la actual denominación; con personería jurídica de derecho público, autónoma, con domicilio principal en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.

La ESPOCH se ha convertido en una universidad pionera en la educación a nivel nacional y con un alto auge de demanda de bachilleres por continuar sus estudios en dicha institución cada año. Posee unos de los campus más grandes del país, tanto que supera a barrios o ciudadelas por varias manzanas. Contiene un sinnúmero de edificaciones imponentes, extensas áreas de recreación, laboratorios, talleres, sembrados, criaderos de animales, etc.

Sus estaciones experimentales son:

- Centro Experimental Pastaza
- Estación Experimental Fátima
- Estación Experimental Tunshi
- Estación Experimental de Aña Moyocancha
- Estación Experimental Río Negro

4.1.1.1 Política institucional de seguridad y salud ocupacional



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

POLÍTICA INSTITUCIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, es una Institución dedicada a la Enseñanza Superior en General, conscientes que la protección de los trabajadores es fundamental, la Máxima Autoridad asigna los recursos económicos, materiales, tecnológicos como del Talento Humano con la finalidad de reducir los riesgos del trabajo y consecuentemente prevenir los accidentes y enfermedades profesionales, mediante la aplicación de las normas legales vigentes en Seguridad y Salud. Para el efecto pone en marcha el respectivo programa de mejoramiento continuo y de esta forma optimizar las condiciones de trabajo obteniendo de esta manera un ambiente seguro y saludable para todos sus empleados.

Se compromete sobremanera a proteger y conservar el entorno natural, mediante un manejo adecuado de los desechos sólidos y de los efluentes a través de prácticas adecuadas que permitan tener un ambiente libre de impurezas y saludable para las personas que lo habitan.

Esta Política de Seguridad y Salud del Trabajo, se la expondrá en lugares relevantes, además debe ser integrada, implantada, mantenida, estar disponible para todos las personas en general para lo cual se lo hará conocer a todos los empleados mediante charlas, capacitaciones y se lo actualizará periódicamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Rosa Elena Pinos", is written over a horizontal line.

Ms. Rosa Elena Pinos.

RECTORA

“ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

4.1.1.2 *Misión, visión y objetivos*

MISIÓN

"Formar profesionales e investigadores competentes, para contribuir al desarrollo sustentable del país".

VISIÓN

"Ser la institución líder de docencia con investigación, que garantice la formación profesional, la generación de ciencia y tecnología para el desarrollo humano integral, con reconocimiento nacional e internacional".

OBJETIVOS

- Lograr una administración moderna y eficiente en el ámbito académico, administrativo y de desarrollo institucional.
- Establecer en la ESPOCH una organización sistémica, flexible, adaptativa y dinámica para responder con oportunidad y eficiencia a las expectativas de nuestra sociedad.
- Desarrollar una cultura organizacional integradora y solidaria para facilitar el desarrollo individual y colectivo de los politécnicos.
- Fortalecer el modelo educativo mediante la consolidación de las unidades académicas, procurando una mejor articulación entre las funciones universitarias.
- Impulsar la investigación básica y aplicada, vinculándola con las otras funciones universitarias y con los sectores productivos y sociales.
- Promover la generación de bienes y prestación de servicios basados en el potencial científico-tecnológico de la ESPOCH.

4.1.1.3 *Estación Experimental Tunshi*

La Estación Experimental Tunshi fue adquirida el 10 de Noviembre de 1973 por medio de convenio de Integración y contrato con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y en ese entonces el Instituto Tecnológico Superior de Chimborazo.

Con una extensión actual de 145.5 ha, en donde el área pecuaria dispone de 60 ha, 5 ha construcciones y accesos y 55 ha cultivables, según la sub secretaria de tierras y el departamento de desarrollo físico de la ESPOCH.

La Estación Experimental Tunshi es una unidad de investigación, extensión y fomento de la actividad agropecuaria; ubicada en la parroquia Licto en la comunidad de Tunshi. Alberga a docentes o transferencistas quienes dejan de ser maestros o educadores de aulas y se convierten en facilitadores y promotores de procesos de aprendizaje, considerando a la transferencia y difusión de tecnología como un proceso formativo, vivencial y participativo al servicio de comunidades, gremios o instituciones que así lo requieran; es así que la parcela, la chacra, comunidad y el ambiente del productor se convierten en el "salón de clase". Así como permanentemente esta estación es visitada por cientos de estudiantes de diferentes colegios y universidades del país, quienes tienen la posibilidad de desarrollar prácticas experimentales demostrativas.



Figura 1 - 4. Estación Experimental Tunshi

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Su lema es: “SER SIEMPRE LOS PRIMEROS”.

La Estación Experimental Tunshi área pecuaria usará la sigla EETAP en todas sus manifestaciones. La EETAP se basa en cuatro pilares fundamentales, para el avance institucional como son: Apoyo académico, investigación, vinculación y gestión administrativa, contribuyendo a generar profesionales de alta calidad teórico-práctico. (Reglamento Orgánico de la Estación Experimental Tunshi, 2015)

Misión.- La Estación Experimental Tunshi con su área pecuaria tiene como finalidad contribuir con la formación académica, colaborar con investigación formativa, vinculación con el medio externo, construyendo una sociedad politécnica con enfoque a la producción y explotación pecuaria.

Visión.- Ser la Estación Experimental líder en el área pecuaria a nivel de las Universidades afines en investigación, vinculación y apoyo académico, en la capacitación práctica de estudiantes internos y externos, garantizando y contribuyendo con la educación impartida en las aulas, ejecutando actividades de producción, explotación e industrialización pecuaria.

Principios y Valores

La EETAP es una entidad que cuenta con talento humano de alta pertinencia a nuestra institución, que se rige a principios y valores académicos, productivos y de explotación pecuaria, aportando con el desarrollo profesional y ético a los estudiantes con calidad y calidez ante la sociedad a servir, fortaleciendo con responsabilidad y autonomía personal en un marco de libertad de pensamiento y desarrollo profesional, cumpliendo con los siguientes principios y valores:

- Lealtad
- Honestidad-integridad
- Responsabilidad-Compromiso
- Equidad de género
- Puntualidad
- Perseverancia
- Gratitud

Estructura Organizacional por Procesos

La Estación se encuentra acertadamente organizada por procesos, que a continuación se describen.

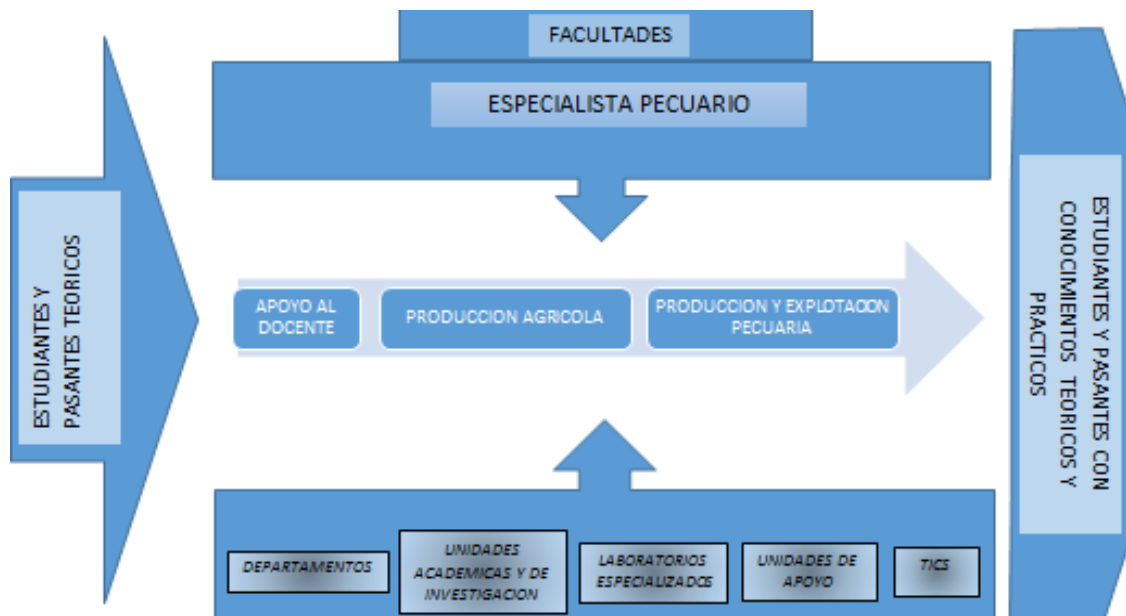


Figura 2 - 4. Mapa de Procesos

Fuente: Reglamento Orgánico de la Estación Experimental Tunshi, 2015

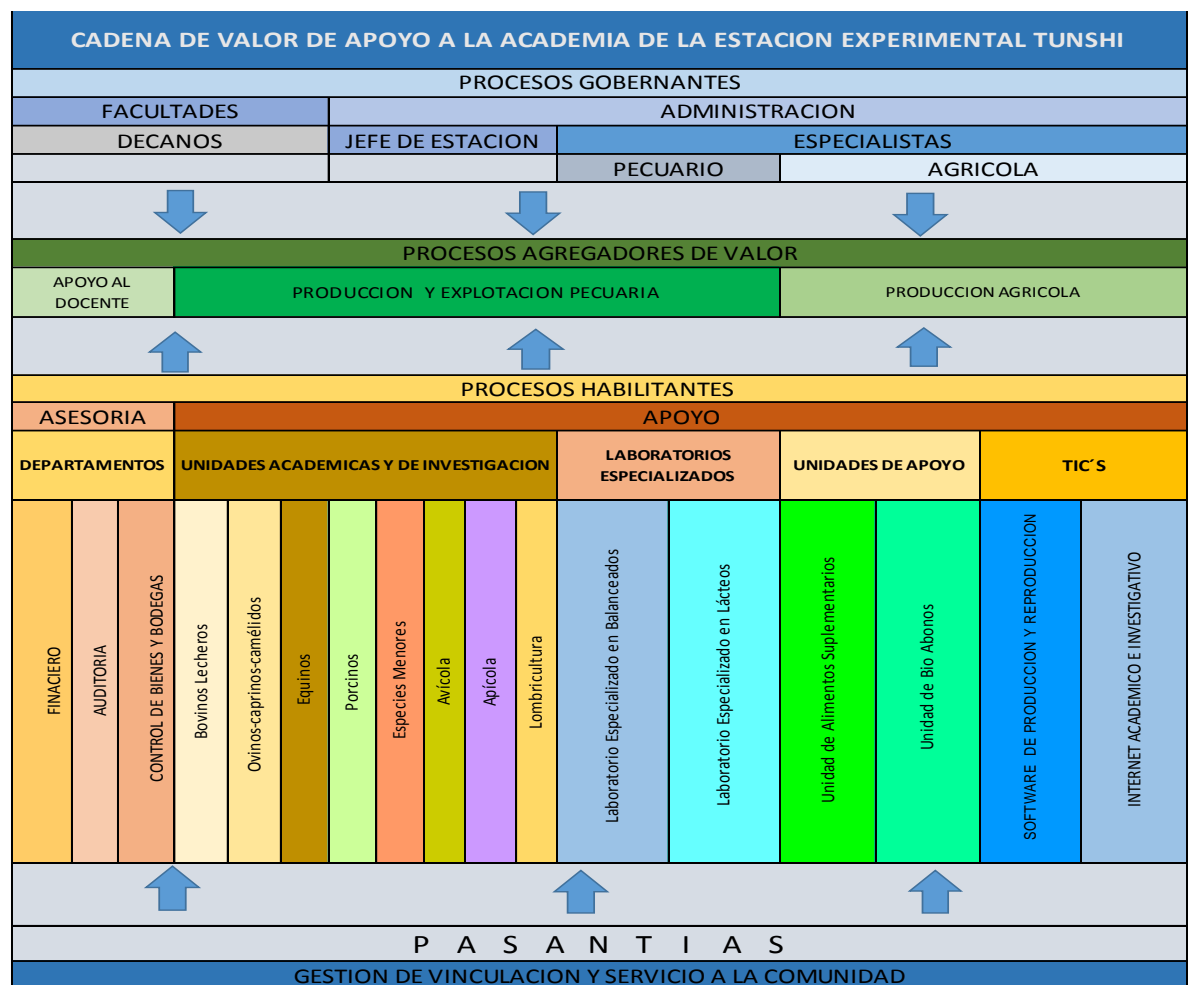


Figura 3 - 4. Organigrama por Procesos

Fuente: Reglamento Orgánico de la Estación Experimental Tunshi, 2015

4.1.2 Descripción de las unidades académicas

4.1.2.1 Distribución de la estación experimental

- Unidad Académica y de Investigación en Bovinos Lecheros
- Unidad Académica y de Investigación Ovinos-caprinos-camélidos
- Unidad Académica y de Investigación en Equinos
- Unidad Académica y de Investigación en Porcinos
- Unidad Académica y de Investigación en Especies Menores
- Unidad Académica y de Investigación Avícola
- Unidad Académica y de Investigación Apícola
- Laboratorio Especializado en Lácteos
- Laboratorio Especializado en Balanceados
- Unidad de Alimentos Suplementarios
- Unidad de Pastos y Forrajes
- Unidad de Vinculación (CAPCITE)

Anexo II: Distribución de Lotes de la Estación Experimental Tunshi.

4.1.2.2 Unidad académica y de investigación en bovinos lecheros (UAIBL)

- **Descripción**

La Unidad Académica persigue fines como la alta calidad genética de semovientes y rendimientos altos de producción de leche, para llegar a estos fines se tiene un manejo de semovientes por categorías, datos de parámetros productivos y reproductivos, óptimo para impartir apoyo a los docentes de la Institución.

Se imparte conocimientos de manejo de una ganadería, donde se inicia desde la preparación del suelo, la siembra y los cultivos a producir según la zona.

Esto es un icono importante porque conlleva a una buena y constante producción de leche con calidad nutritiva para su industrialización.

Esta Unidad crea tecnologías conjuntamente con la Investigación para alcanzar la eficiencia productiva, forjando Vinculación con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con pequeños y medianos productores con instituciones educativas permitiéndonos transmitir conocimientos, genética y para ser un apoyo con el entorno.



Figura 4 - 4. Unidad de Bovinos Lecheros

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**



Figura 5 - 4. Cuarto de leche. Sistema de ordeño automático

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 6 - 4. Reservorio de la leche

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 7 - 4. Cuarto de Máquinas

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Además hay una trampa sanitaria, un panel de control eléctrico, olla de recolección, bomba de leche, termostato, sistemas de jaula, tanque frío.

- **Herramientas y materiales**

Tanquero de agua, mangueras, bidones para la leche, escobas.

- **Personal y funciones**

Responsable: Veterinario, Técnico pecuario

Vaquero

Realiza el pastoreo y conteo de los bovinos de leche en cada categoría, para mantener el control del número de animales.

Efectúa el ordeño diario, a fin de mantener el estado fisiológico del animal y registra la producción diaria de leche para realzar su control.

Limpia la sala y equipo de ordeño, con el propósito de mantenerlos en condiciones sanitarias adecuadas.

Mantiene los corrales de estabulación en condiciones sanitarias adecuadas, a fin de evitar enfermedades parasitarias o lesiones en los animales.

Vigila permanentemente la sanidad del hato lechero a fin de prevenir el estado reproductivo y productivo de los animales.

- **Diagrama de flujo**

Ordeño (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.3 *Unidad académica y de investigación ovinos-caprinos-camélidos (UAI OCC)*

- **Descripción**

Se imparte técnicas actualizadas de manejo de la ganadería ovina, caprina y camélida generando vinculación con el medio exterior participando practicantes, y pasantes de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y a pequeños y medianos productores.



Figura 8 - 4. Unidad de Producción Ovina-Caprina-Camélida

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

Esquiladora, ecógrafo

- **Herramientas y materiales**

Báscula, despalmadores, agujas hipodérmicas, tijeras, machetes, jeringas dosificadoras, azadones, seguetas.

- **Personal y funciones**

Responsable.- Veterinario, Técnico pecuario

Veterinario:

Diagnostica enfermedades y prescribir tratamientos terapéuticos, preventivos y curativos; para mantener y mejorar la salud de ovinos, caprinos y camélidos.

Solicita exámenes de laboratorio y complementarios con el fin de confirmar el diagnóstico presuntivo.

Participa en campañas de prevención y erradicación de enfermedades Zoonosicas; para evitar el contagio a humanos y semovientes.

Proporciona asistencia técnica en trabajos de investigación formativa y generativa, a fin de contribuir a la generación de conocimiento y tecnología.

Gestiona el aprovisionamiento de fármacos, biológicos e insumos, para precautelar la salud, producción y reproducción de los animales.

- **Diagrama de flujo**

Pastoreo (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.4 Unidad académica y de investigación en equinos (UAIE)

- **Descripción**

La Unidad Académica persigue fomentar la explotación equina con rendimientos productivos y reproductivos excelentes de alta calidad.

Se imparte manejo y preparación equino obteniendo reconocimientos regionales y nacionales en ferias agropecuarias generando vinculación con el medio exterior participando practicantes, y pasantes de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pequeñas y medianos productores.



Figura 9 - 4. Fotografía Unidad Académica y de Investigación en equinos

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

Esquiladora, amoladora para podología.

- **Herramientas y materiales**

Monturas, riendas, cepillos.

- **Personal y funciones**

Responsable: Veterinario, Técnico pecuario

Técnico Pecuario

Coordina las actividades de manejo sanitario y reproductivo con el veterinario.

Efectúa el control sanitario, productivo, reproductivo de los semovientes, para disponer de información a ser utilizada en apoyo docente, investigación, vinculación y para la toma de decisiones.

Realiza el adiestramiento y preparación de semovientes, para participar en ferias y concursos.

Elabora informes de consumo, entregas y venta de los productos generados por los semovientes, para mantener un control del uso de los recursos.

Mantiene registros, para establecer manejo, alimentación y tratamientos diferenciados.

- **Diagrama de flujo**

Esquilado (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.5 *Unidad académica y de investigación en porcinos (UAIP)*

- **Descripción**

Persigue fomentar la explotación porcícola con rendimientos productivos y reproductivos de excelente calidad, generando información de los diversos parámetros fisiológicos.

- **Maquinaria y equipos**

Báscula, equipo de disección.

- **Herramientas y materiales**

Muesqueadora, aretadora de acero, descolmilladora, palas, azadones carretillas.

- **Personal y funciones**

Responsable: Veterinario, Técnico pecuario

4.1.2.6 *Unidad académica y de investigación en especies menores (UAIEM)*

- **Descripción**

La Unidad Académica persigue fomentar la explotación de cuyes y conejos con rendimientos productivos y reproductivos de excelente calidad, generando información de los diversos parámetros fisiológicos para impartir apoyo a los docentes de la Institución.

Se imparte manejo técnico y especializado en sus diferentes etapas de vida, apoyando a practicantes, y pasantes de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pequeñas y medianos productores a mejorar sus destrezas en el manejo de estos semovientes, formando un enlace de vinculación con la comunidad.



Figura 10 - 4. Unidad Académica y de Investigación en Especies Menores

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Herramientas y materiales**

Carretillas, palas, bombas de mochila.

- **Personal y funciones**

Responsable: Veterinario, Técnico pecuario

Trabajador Pecuario

Establece sistemas de producción y explotación de especies menores, para garantizar la estandarización de carnes y pie de cría. También lleva el control sanitario, productivo, reproductivo, para disponer de información a ser utilizada en apoyo docente, investigación, vinculación y para la toma de decisiones.

4.1.2.7 *Unidad académica y de investigación avícola (UAIAv)*

- **Descripción**

La Unidad Académica persigue impulsar la explotación de aves en diversas líneas, por lo que su producto (carne) es el alimento de primera necesidad para la alimentación humana.

Se imparte manejo técnico y especializado en aves en sus diferentes estados fisiológicos, apoyando a practicantes, y pasantes de instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pequeñas y medianas productoras a mejorar sus destrezas en el manejo de estos semovientes, constituyendo un enlace de vinculación con la comunidad.

- **Herramientas y materiales**

Bomba de mochila, azadones, carretilla, palas, comederos, bebederos, jaulas.



Figura 11 - 4. Unidad Académica y de Investigación avícola

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Personal y funciones**

Responsable: Veterinario, Técnico pecuario

4.1.2.8 *Unidad académica y de investigación apícola (UAIAp)*

- **Descripción**

La Unidad Académica persigue impulsar la explotación apícola, considerándose que su producto es la miel y forma parte de la alimentación humana y el ámbito medicinal, el fin es formar destrezas en los estudiantes internos y externos con prácticas técnicas, constituyéndose el apoyo al docente.

Con los subproductos generamos investigación como: cosméticos, suplementos nutricionales, otros para consumo humano; para los semovientes como cicatrizantes, antibióticos, energizantes y otros.

Intercambio de tecnología, suministrando nuevas alternativas de manejo a pequeños y medianos productores cumpliendo con la vinculación con el medio externo.



Figura N° 12. Fotografía Unidad Académica y de Investigación apícola

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

Máquina centrífuga

- **Herramientas y materiales**

Overol, velo, guantes, ahumador, espátulas.

- **Personal y funciones**

Responsable: Técnico pecuario

4.1.2.9 *Laboratorio especializado en lácteos (LEL)*

- **Descripción**

El LEL, constituye un eje fundamental en la industrialización de la leche, donde se realiza prácticas a estudiantes internos y externos generando destrezas en los mismos y siendo un apoyo académico para la formación de profesionales.

Genera investigaciones, buscando alternativas para garantizar la alimentación humana con calidad del producto.



Figura N° 13. Laboratorio Especializado en Lácteos

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

Homogenizador; enfundadora; bombas de leche, de agua caliente; pasteurizador; tanque de enfriamiento de leche, caldero.

- **Herramientas y materiales**

Bidones para leche, gavetas, ollas.

- **Personal y funciones**

Responsable.-Técnico docente.

Técnico Docente

Recepción y procesamiento de la leche obtenida del ganado bovino. Vigila permanentemente el buen funcionamiento de dicho proceso. Limpia la sala y equipos de pasteurización, con el propósito de mantenerlos en condiciones sanitarias adecuadas.

- **Diagrama de flujo**

Pasteurización (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.10 *Laboratorio especializado en balanceados (LEB)*

- **Descripción**

Este LEB, constituye un eje fundamental en la elaboración de alimentos balanceado para las distintas especies de semovientes de interés zootécnico considerando su etapa fisiología, requerimientos nutricionales, sexo, edad, entre otros, donde se realiza prácticas a estudiantes internos y externos generando destrezas en los mismos y siendo un apoyo académico para la formación de profesionales.

Genera investigación con la utilización de productos no tradicionales, subproductos de industrialización, buscando alternativas para construir un alimento balanceado de alta calidad nutricional al menor costo posible.



Figura 14 - 4. Laboratorio Especializado en Balanceados

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

Cuenta con molinos, mezcladora, báscula, balanza gramera, balanza de humedad, mezclador de bloques nutricionales, cocineta eléctrica, cosedora de sacos.



Figura 15 - 4. Molinos de martillo y de granos

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 16 - 4. Mezcladora

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Herramientas y materiales**

Pellets, contenedores, escobas, manillas, juego de herramientas mecánicas, engrasadora, equipos de protección.

- **Personal y funciones**

Estibador

Realiza la recepción, contabilización y pesaje de materia prima, para verificar que las cantidades estén de acuerdo con los pedidos formulados.

Realiza la molienda, trituración y la mezcla de materia prima, para elaborar los alimentos balanceados de acuerdo a la especie animal y el estado fisiológico.

Almacena los productos elaborados de acuerdo a las presentaciones requeridas por las distintas especies y categorías.

Realizar la limpieza de máquinas, equipos y herramientas, a fin de mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.

- **Diagrama de flujo**

Preparación del Balanceado (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.11 *Unidad de alimentos suplementarios (UAS)*

- **Descripción**

Constituye un eje fundamental en la elaboración de alimentos suplementarios para semovientes de interés zootécnico considerando su especie, sexo, etapa fisiología, edad. Genera investigación con la utilización de productos no tradicionales, productos orgánicos, buscando alternativas para construir un alimento suplementario de alta calidad nutricional, cumpliendo con los requerimientos nutricionales de los semovientes.

- **Maquinaria y equipos**

La UAS está constituido por 3 máquinas: Picadora de Forraje, Silopack y cortadora de Forraje.



Figura 17 - 4. Picadora de Forraje

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Herramientas y materiales**

Palas, trinchas, machetes.

- **Personal y funciones**

Responsable: Técnico en la elaboración de Alimentos Suplementarios



Figura 18 - 4. Silopack

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.1.2.12 *Unidad de pastos y forrajes (UPF)*

- **Descripción**

La UPF, constituye un eje fundamental en la producción de semovientes porque se garantiza la siembra y la producción de pasto, siendo un apoyo académico para la formación de profesionales.

Genera investigación con la utilización de bio abonos y fertilizantes, buscando las mejores alternativas de producción forrajera garantizando la alimentación de semovientes.

- **Herramientas y materiales**

Canecas de grasa, aceites y combustible.



Gráfico N° 19. Unidad de Pastos y Forrajes

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Maquinaria y equipos**

La UPF está constituida por la siguiente maquinaria: Arado de discos, rastra tipo romplo, huachadora, tilier, tanquero, sembradora de pasto, guadaña, remolques



Figura 20 - 4. Sembradora de pasto

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Personal y funciones**

Responsables: Técnico Pecuario



Figura 21 - 4. Remolques

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Operador de maquinaria agrícola. Verifica diariamente las condiciones de funcionamiento y limpieza de la maquinaria agrícola, previa a la iniciación de la jornada de trabajo.

Opera maquinaria agrícola, para la preparación de suelos, siembras, cosechas, deshierbas y corte de forraje.

Participa en la instrucción de manejo y mantenimiento de maquinaria agrícola y aperos; para fortalecer los conocimientos de los estudiantes.

Programa las fechas en que la maquinaria agrícola debe someterse a mantenimiento, revisión, cambio de llantas y otras actividades que permitan su normal funcionamiento y operatividad.

Lleva el control de utilización de combustibles, lubricantes y aditivos de la maquinaria agrícola, con la finalidad de disponer de información para ser presentada a quienes lo requieran.

- **Diagrama de flujo**

Forraje (Anexo III: Diagramas de Flujo)

4.1.2.13 *Unidad de vinculación (CAPCITE)*

- **Descripción**

El CAPCITE es un conjunto de líneas de acción, orientadas a abrir espacios de aprendizaje práctico para jóvenes de carreras técnicas, bachilleres, universitarios y personas vinculadas con la actividad agropecuaria.

La EET tiene la finalidad de familiarizar al pasante con el futuro campo ocupacional y fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje con charlas en cada una de las Unidades Académicas garantizando la vinculación con el medio, y generando investigación con los estudiantes que realizan su tesis de grado o personas que lo requieran.

- **Maquinaria y equipos**

Infocus, computadoras

- **Herramientas y materiales**

Útiles de oficina

- **Personal y funciones**

Responsables Director.- Ing. Carlos Santos C. Coordinador.- Dr. Pedro Castillo

Especialista pecuario

Programa las actividades de producción y explotación pecuaria, para garantizar el suministro de alimentos a los semovientes.

Proporciona asistencia técnica y asesoría en el área pecuaria, con la finalidad de realizar actividades de apoyo docente, la investigación, vinculación y transferencia de tecnología hacia la colectividad.

Coordinar con el veterinario actividades de control sanitario y prevención, para garantizar la salud de los semovientes. Propone la aplicación de sistemas innovadores de producción y explotación pecuaria, a fin de mejorar su rendimiento.

Genera políticas para la producción y comercialización de los productos y subproductos obtenidos en el área agrícola.

4.1.3 *Gestión técnica de los factores de riesgo*

4.1.3.1 *Identificación, medición y evaluación de los riesgos presentes en los puestos de trabajo de la Estación Experimental Tunshi.*

Para la realización de la identificación y estimación de riesgos, es decir el análisis de riesgo inicial en la Matriz de Riesgos Laborales, se dividió los procesos macro por cargos laborales y luego por puestos de trabajo.

Apoyo al docente (Área Administrativa)

- **Especialista Pecuario, Técnico pecuario**
Oficina

Producción y explotación Pecuaria

- **Vaquero**
Cuarto de Ordeño
- **Trabajador Pecuario**
Lotes para pastoreo
- **Estibador**
Laboratorio especializado en balanceados
- **Técnico docente**
Laboratorio especializado en lácteos


Producción Agrícola

- **Trabajador agrícola**
Lotes de terreno
- **Operador de maquinaria agrícola**
Tractor

Se ejecutó los siguientes pasos antes de aplicar el procedimiento

- Inspección visual a través del recorrido por los puestos de trabajo.
- Entrevista con el personal (**Anexo C: Encuesta Inicial e Informe**)
- Estudio de los procesos productivos (**Anexo B: Diagramas de Flujo**)
- Análisis y valoración de riesgos laborales, que se detalla en el siguiente procedimiento.

4.1.3.1.1 Procedimiento de análisis de riesgos

	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RIESGOS	CÓDIGO <i>P-GT-01 Versión: 01</i>
		FECHA DE VIGENCIA <i>10/12/2015</i>

Objetivo:

Establecer los pasos a seguir para identificar y evaluar los factores de riesgo presentes en las actividades que se desarrollan, además de las conductas inapropiadas de los colaboradores.

Alcance:

Aplica a todas las Unidades y Laboratorios Especializados de la Estación Experimental Tunshi.

Responsabilidad:

El responsable del cumplimiento del presente procedimiento es el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la estación.

Definiciones:

Factor de Riesgo: Se entiende bajo esta denominación, la existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.

Inspección de Seguridad: Es la revisión general o específica detallada, mediante un listado (Check-List) a una instalación, maquinaria o equipo para determinar su estado o condición de seguridad.

Panorama de Riesgos: Es una estrategia metodológica que permite recopilar y analizar en forma sistemática y organizada los datos relacionados con la identificación, localización, valoración y priorización de los factores de riesgo existentes en un contexto laboral, con el fin de planificar las medidas de prevención y control más convenientes y adecuados.

Riesgo: La probabilidad de que un evento ocurrirá. Abarca una variedad de medidas de probabilidad de un resultado generalmente no favorable. Número esperado de pérdidas humanas, personas heridas, propiedad dañada e interrupción de actividades económicas debido a fenómenos naturales particulares y por consiguiente, el producto de riesgos específicos y elementos de riesgo.

Referencias:

Reglamento Orgánico por procesos de la Estación Experimental Tunshi área Pecuaria
Diagramas de Flujo (**Anexo B**)

Encuesta Inicial e Informe (**Anexo C**)

Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo (Ministerio de Relaciones Laborales)
(**Anexo D**)

Desarrollo:

Tabla 1- 4. Procedimiento de Análisis y Valoración de riesgos

No.	Actividad	Responsable	Registro	Observaciones
	INICIO			
1	Definir el área para el diagnóstico	Tesista/ Responsable SSO	Reglamento Orgánico por procesos de la estación	El responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la estación deberá definir las áreas para estudio en función de la accidentabilidad, enfermedades profesionales y estudios previos
2	Desarrollar el diagnóstico de las condiciones de trabajo	Tesista/ Responsable SSO	Diagramas de Flujo	
3	Identificar los factores de riesgo mediante recorrido por el área definida	Tesista/ Responsable SSO	Encuesta Inicial	Se realizará al total de trabajadores que laboran en dicha estación
4	Establecer el panorama de los Factores de Riesgo, dando cumplimiento a	Tesista/ Responsable SSO	Matriz de Riesgos Laborales	Cada uno de los factores de riesgos laborales deberán ser ubicados en la matriz de riesgos de acuerdo a los siguientes parámetros:

No.	Actividad	Responsable	Registro	Observaciones
	la normativa legal vigente			<ol style="list-style-type: none"> 1. Factor de riesgo, 2. Código, 3. Factor de riesgo específico y finalmente, 4. Descripción del factor de peligro in situ.
6	Valorar cada uno de los factores de riesgo identificados	Tesista/ Responsable SSO	Matriz de Riesgos Laborales	Una vez que se han clasificado, se procederá con la evaluación (valoración) de estos con el fin de cuantificar la gravedad de los mismos (magnitud).
7	Validar el panorama de factores de riesgo con respecto al área	Tesista/ Responsable SSO	Matriz de Riesgos Laborales	Ratificar los factores de riesgo encontrados en cada área.
8	Establecer los sistemas de control	Tesista/ Responsable SSO	Propuesta	Evitando en primer lugar su generación, luego su emisión y sólo cuando resulte técnicamente imposible las acciones precedentes, se utilizará el equipo de protección personal.
9	Implementar los sistemas de control	Responsable SSO	_____	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.1.3.1.2 Evaluación de los factores de riesgo laboral

A continuación se detallan los diferentes riesgos encontrados en la Estación Experimental Tunshi.

Riesgos mecánicos

- Atrapamiento por o entre objetos
- Manejo de herramientas cortopunzantes.

Riesgos físicos

- Ruido
- Temperatura ambiente

Riesgo químico

- Exposición a químicos

Riesgo biológico

- Contaminantes biológicos

Riesgo ergonómico

- Manipulación de cargas
- Posiciones forzadas

Riesgos Psicosociales

- Turnos rotativos

4.1.3.1.3 Valoración de los riesgos mecánicos

- **Normativa legal a cumplir**

Según el decreto ejecutivo 2393. Capítulo II PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FIJAS

Art.76. Instalación de resguardos y dispositivos de seguridad.- Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.

Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, únicamente podrán ser retirados para realizar las operaciones de mantenimiento o reparación que así lo requieran, y una vez terminadas tales operaciones, serán inmediatamente repuestos.

Art. 77. Características de los resguardos de máquinas.- Los resguardos deberán ser diseñados, construidos y usados de manera que:

Suministren una protección eficaz.

No interfieran innecesariamente la producción.

Constituyan preferentemente parte integrante de la máquina.

Estén contruídos de material metálico o resistente al impacto a que puedan estar sometidos.

No constituyan un riesgo en sí.

Estén fuertemente fijados a la máquina, piso o techo, sin perjuicio de la movilidad necesaria para labores de mantenimiento o reparación.

Art.78. Aberturas de los resguardos.- Las aberturas de los resguardos estarán en función de la distancia de éstos a la línea de peligro; de conformidad con la siguiente tabla:

Distancia	Abertura
Hasta 100 mm.....	6 mm.
De 100 a 380 mm.....	20 mm.
De 380 a 750 mm.....	50 mm.
Más de 750 mm.....	150 mm.

Art.79. Dimensiones de los resguardos.- Los resguardos tendrán dimensiones acordes con las de los elementos a proteger. En aquellos casos en que las circunstancias así lo requieran, asegurarán una protección eficaz de los elementos móviles peligrosos, hasta una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo o plataforma de trabajo.

Siempre que sea factible y no exponga partes móviles, se dejará un espacio libre entre el piso o plataforma de trabajo y los resguardos, no superior a 150 milímetros, para que dichos resguardos no interfieran la limpieza alrededor de las máquinas.

Art. 80. Interconexión de los resguardos y los sistemas de mando.- Las máquinas cuyo manejo implique un grave riesgo, deberán estar provistas de un sistema de bloqueo o enclavamiento que interconexión a los resguardos y los sistemas de mando o el circuito eléctrico de maniobra, de forma que impida el funcionamiento de la máquina cuando aquellos no estén en su lugar.

En los casos en que no fuera posible la interconexión, se colocarán los resguardos de forma que el empleo de la máquina resulte incómodo si el resguardo no está debidamente colocado.

Capítulo VI HERRAMIENTAS MANUALES

Art. 95. Normas generales y utilización. Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño para la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para quitar cualquier rotura o proyección de los mismos.

Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Estarán sólidamente fijados a la herramienta, sin que sobresalga ningún perno, clavo o elemento de unión, y en ningún caso, presentarán aristas o superficies cortantes.

Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas.

Toda herramienta manual se mantendrá en perfecto estado de conservación. Cuando se observen rebabas, fisuras u otros desperfectos deberán ser corregidos, o, si ello no es posible, se desechará la herramienta.

Durante su uso estarán libres de grasas, aceites u otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, para evitar su caída sobre los trabajadores.

Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas. Las herramientas se utilizarán únicamente para los fines específicos de cada una de ellas.

Los operarios cuidarán convenientemente las herramientas que se les haya asignado, y advertirán a su jefe inmediato de los desperfectos observados.

- **Metodología para su evaluación**

Se utilizará el método de William Fine. (**Anexo E**)

Atrapamiento por o entre objetos

“El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapados por; piezas que engranan, un objeto móvil y otro inmóvil, dos o más objetos móviles que no engranan” (Matriz de Riesgos Laborales, 2009)

- **Puestos de trabajo identificados**

Laboratorio Especializado de Balanceados

La persona que labora en el Laboratorio utiliza distintos tipos de máquinas entre ellas molino de martillo, molino de granos y mezcladora para la elaboración del balanceado.



Figura 22 - 4. Molino de martillo, Riesgo Mecánico de atrapamiento por o entre objetos

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 23 - 4. Molino de granos, Riesgo Mecánico de atrapamiento por o entre objetos
Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Si bien la maquinaria es la adecuada, el personal está adiestrado en su empleo y están ubicados estratégicamente, se observa que las poleas de los molinos (de martillo y de granos) no cuentan con sus respectivos resguardos.

- **Resultados**

$GP = C * E * P = 12$ (Grado de peligro bajo)

C: 4

E: 1

P: 3

- **Análisis**

Grado de peligro bajo. No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Manejo de herramientas cortopunzantes

Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, filos y punzamientos con: agujas, cepillos, púas, otros. (Matriz de Riesgos Laborales, 2009)

- **Puestos de trabajo estudiados**

Lotes de terreno

Al trabajar la tierra el personal utiliza: hoces, azadones, palas, rastrillos estando expuestos a un riesgo mecánico cortopunzante.



Figura 24 - 4. Herramientas cortopunzantes, Riesgo Mecánico

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Resultados**

GP= C*E*P = 10 (Grado de peligro bajo)

C: 5

E: 2

P: 1

- **Análisis**

Según el valor de índice de W. Fine el grado de peligro es bajo. Pero se recomienda intervenir en la limpieza, conservación, protección y ordenamiento de los mismos.

4.1.3.1.4 Valoración de los riesgos físicos

Ruido

El ruido puede definirse como un sonido no deseado. En el sentido industrial el ruido es un sonido excesivo o dañino. Por lo regular, el sonido se concibe como una onda de presión en la atmósfera. Tiene dos características básicas: la amplitud de onda o intensidad pico de presión y la frecuencia con que ocurren los picos de presión.

Nuestro sentido del oído puede detectar ambas características. La intensidad de presión se percibe como volumen en tanto que la frecuencia de presión como tono.

Más importante aún que el tono en los entornos industriales es la intensidad de presión de la onda sonora. Los picos altos de presión en las ondas pueden provocar daño permanente a los delicados mecanismos del oído humano y causar pérdida permanente de la audición.

- **Equipo utilizado**

Para realizar las mediciones se utilizó un sonómetro marca QUEST TECHNOLOGIES Serial N° 8HH040008. Tipo 2, que tiene bandas de octava y 1/3 de filtros de banda de octava, clase 1.



Figura 25 - 4. Sonómetro con Bandas de Octava

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Normativa legal a cumplir**

Según el Decreto Ejecutivo 2393, Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES

6. (Reformado por el Art. 33 del Decreto 4217) Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del Decreto 4217) Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	1.25

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

- **Puestos de trabajo identificados**

Laboratorio especializado de lácteos

Laboratorio especializado de balanceados

Cuarto de ordeño

Picadora- silo pack



Figura 26 - 4. Laboratorio de Lácteos, Riesgo Físico de ruido

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 27 - 4. Laboratorio de Balanceados, Riesgo Físico de ruido

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 28 - 4. Cuarto de Ordeño, Riesgo Físico de ruido

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016



Figura 29 - 4. Picadora- silo-pack. Riesgo Físico de ruido

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Metodología de medición**

Ubicación del instrumento: Las mediciones se deberán efectuar ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo.

Parámetros de medición: se deben considerar los parámetros de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq) con respuesta lenta y en dB(A) y el Análisis de frecuencia en banda de octava del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente

Tiempo de medición: se deberá tomar una medición de aproximadamente 5 minutos para ruido estable y anotar el valor promedio registrado en el formato correspondiente.

- **Resultados de las mediciones**

AVG: mediciones de valor promedio

TWA: El promedio ponderado de nivel sonoro en tiempo de ocho-horas (TWA, por sus siglas en inglés)- Dosis proyectada

Tabla 2 - 4. Resultados de las mediciones de ruido

	t trabajo (h)	T_p exposición permitida (h)	Max (db)	AVG (db)	TWA (db)	OI (%)	DOSE (%)	Observaciones
Laboratorio especializado de lácteos	4	2.3	92	85.4	57.5	.00	2.20	
Laboratorio especializado de balanceados	6	3.9	91.2	89.4	61.5	.00	3.82	
Cuarto de ordeño y de máquinas	4		84.7	78.6	33.3	.00	0.07	Dentro de límite máx. permisible
Picadora-silopack	2		99.3	96.8	68.9	1.53	10.71	
			96.5	95.4	67.5	.00	8.78	
		0.5	101.1	99.2	71.3			

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

DOSE: Dosis o Porcentaje de Exposición al Ruido de un trabajador. Debe ser <1

NOTA: Para el efecto combinado de la picadora y el silo-pack se aplicó la siguiente fórmula $NPS = 10 \log_{10} (10^{\frac{x1}{10}} + 10^{\frac{x2}{10}})$

La expresión que determina el tiempo máximo de exposición (T) h/día, a un nivel de ruido (NPS), medido en dB es:

$$T = \frac{TE}{2 \left(\frac{NPS - NPS_{permitido}}{t} \right)}$$

- **Análisis**

En los Laboratorio de Lácteos y Balanceados los límites máximos de ruido tomados superan el Límite máximo permisible, pudiendo estar causando una enfermedad profesional con un daño irreversible en el sentido de la audición.

Temperatura ambiente

Cada tipo de trabajo, en función de la actividad física que realiza, requiere un ambiente térmico apropiado. Por ello debe someterse a evaluación y control. Para evitar que se descompense la temperatura interna, el hombre utiliza mecanismos de defensa para contrarrestar cualquier situación térmica, mediante termorreceptores que se encuentran en la piel, detectando los cambios de temperatura e informando al cerebro sobre éstos, ya que el hipotálamo actúa como un termostato, regulando y manteniendo la temperatura corporal.

Ante situaciones de altas temperaturas:

Incrementa la pérdida calórica: Sudoración, dilatación de los vasos sanguíneos,
Reducción de la producción interna de calor: Disminución del nivel de actividad del organismo.

Ante situaciones de bajas temperaturas

Incrementa la producción de calor: Aumento general del metabolismo (tiritar, incremento de la tensión muscular, incremento de la producción adrenalínica.

Actividad de conservación de calor: Constricción de los vasos sanguíneos y disminución de la pérdida de calor.

Efecto de la exposición excesiva al calor

Se trata siempre de efectos agudos, es decir, se producen como consecuencia inmediata de la exposición.

Calambres: Aunque es la alteración menos severa puede ser la primera señal de que el organismo tiene problemas con el calor. Están causados por la pérdida excesiva de sal a través del sudor y sus síntomas son: dolor muscular o espasmo; sudoración excesiva.

Agotamiento por calor: se presenta como consecuencia de la pérdida excesiva de agua y sal debido a la sudoración durante períodos prolongados de ejercicio físico. Sus síntomas son: Respiración corta y rápida. Pulso rápido y débil. Sudoración, piel húmeda y pálida. Cambios de humor, irritabilidad o confusión. Calambres musculares. Dolor de cabeza y náuseas o vómitos. Debilidad, fatiga, mareos, vértigo o desmayo.

Golpe de calor o insolación. Es muy grave y debe tratarse como una emergencia médica. Se produce cuando los mecanismos de eliminación de calor están colapsados y fallan, con lo cual la sudoración se detiene y la temperatura interna del cuerpo comienza a subir. Sin asistencia médica la insolación puede ocasionar pérdida de conocimiento, daño cerebral irreversible y muerte. y sus síntomas son. Piel seca y caliente sin sudor. Aumento en la frecuencia respiratoria. Dolor de cabeza, náusea y vómito. Confusión mental o pérdida de conocimiento. Convulsiones o ataques. Pulso irregular. Paro cardíaco.

Efectos de la exposición a bajas temperaturas

Cuando el calor entregado por el cuerpo al medio ambiente es mayor que el calor recibido o producido, el cuerpo se enfría y para evitar la hipotermia (descenso de la temperatura del cuerpo), el organismo pone en funcionamiento una serie de mecanismos de los cuales podemos señalar:

Desactivación de la transpiración. Disminución de la circulación sanguínea periférica.

Temblores. Autofagia de los tejidos grasos almacenados, transformación de los lípidos (grasas) a glúcidos de metabolización directa.

Arrollamiento o encogimiento (forma de presentar menos superficie (piel) de contacto al medio ambiente.

- **Equipo utilizado**

Para realizar las mediciones se utilizó un Medidor de Estrés Térmico, marca TENMARS, modelo/Tipo TM-188D debidamente calibrado según las exigencias del Decreto Ejecutivo 2393 (**Anexo F**: Certificado de calibración).



Figura 30 - 4. Medidor de Estrés Térmico

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Normativa legal a cumplir**

Según el Decreto Ejecutivo 2393, artículo 54. CALOR, apartado 2, literal e) (Reformado por el Art. 29 del Decreto 4217) Se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

Tabla 3 - 4. Valores Permisibles para la Carga Térmica. Valores dados en °C -TGBH

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de Trabajo		
	Liviana Inferior a 200 kcal/hora	Moderada De 200 a 350 kcal/hora	Pesada Igual o mayor 350kcal/hora
Trabajo continuo	TGBH=30.0	TGBH=26.7	TGBH=25.0
75% trabajo, 25% descanso cada hora	TGBH=30.6	TGBH=28.0	TGBH=25.9
50% trabajo, 50% descanso cada hora	TGBH=31.4	TGBH=29.4	TGBH=27.9
25% trabajo, 75% descanso cada hora	TGBH=32.2	TGBH=31.1	TGBH=30.0

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de -18	8 horas.
Menores de -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

Figura 31 - 4. Exposición máxima diaria a condiciones térmicas abatidas

Fuente: NOM-015-STPS-2001

DEFINICION DEL REGIMEN DE TRABAJO SEGUN LA ACTIVIDAD			
Régimen de trabajo	Actividad	Ejemplo de Gasto Metabólico aproximado	
		watts	kcal/h
Ligero	Sentarse tranquilamente	116.18	100
	Sentarse, movimiento moderado de los brazos y el tronco (por ejemplo, trabajo de oficina, mecanografía)	162.21	139.5
	Sentado, movimientos moderados de los brazos y el tronco (por ejemplo, tocando el órgano o conduciendo un automóvil)	188.95	162.5
	Parado, trabajo moderado en máquinas o bancos de máquinas, mayormente con las manos	188.95	162.5
	Parado, trabajo liviano en máquinas o banco, a veces caminando un poco	218.02	187.5
	Sentado, movimientos pesados de los brazos y piernas	232.56	200.0
Moderado	Parado, trabajo moderado en máquina o banco a veces caminando un poco	290.69	250.0
	Caminando de un sitio a otro empujando y levantando moderadamente	406.97	350.0
Pesado	Levantando, empujando o tirando cargas pesadas, intermitentemente (por ejemplo, trabajo de pico y pala)	581.39	500.0
	Trabajo pesado constante	697.67	600.0

Figura 32 - 4. Gasto Metabólico según la actividad

Fuente: NOM-015-STPS-2001

- **Puestos de trabajo identificados**

Lotes de pastoreo

El trabajo en los lotes de pastoreo es a diario por los trabajadores pecuarios.



Figura 33 - 4. Lotes de pastoreo. Riesgo Físico de Temperatura Ambiente

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Lotes de terreno



Figura 34 - 4. Lotes de terreno. Riesgo Físico de Temperatura Ambiente

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Metodología de medición**

Los termómetros de globo y bulbo húmedo deben permanecer al menos 30 minutos expuestos en el área de trabajo antes de efectuar la lectura

La evaluación consiste en medir y promediar a tres diferentes alturas la temperatura de globo bulbo húmedo, colocando los instrumentos de medición en:

1. La primera medición, a una altura de $0.10 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$ (región de los tobillos), en relación al plano de sustentación del trabajador;
2. La segunda medición a la altura de la región abdominal a $0.60 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$, en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de $1.10 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$ si la actividad es desarrollada de pie;
3. La tercera medición, a la altura de la región superior de la cabeza a $1.10 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$ en relación al plano de sustentación del trabajador sentado, y de $1.70 \text{ m} \pm 0.05 \text{ m}$ si desarrolla sus actividades de pie.

La medición se debe realizar al inicio y al final de todos los ciclos de exposición que se generen durante una hora continua de actividades

El índice WBGT (Wet Bulb Globe temperatura Index) se calcula a partir de la combinación de dos parámetros ambientales: la temperatura de globo Tg y la temperatura húmeda natural Tbh. A veces se emplea también la temperatura seca del aire, Tbs. Mediante las siguientes ecuaciones se obtiene el índice WBGT:

$I_{tgbh\ i} = 0.7 Tbh + 0.3 Tg$ (I) (en el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar)

$I_{tgbh\ e} = 0.7 Tbh + 0.2 Tg + 0.1 Tbs$ (II) (en exteriores con radiación solar)

Para obtener la temperatura de globo bulbo húmedo promedio, se debe aplicar la siguiente ecuación:

$$I_{tgbh\ promedio} = \frac{I_{tgbh\ cabeza} + 2I_{tgbh\ abdomen} + I_{tgbh\ tobillos}}{4}$$

Donde: $I_{tgbh\ cabeza}$: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región de la cabeza.

I tgbh abdomen: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo, medido en la región del abdomen.

I tgbh tobillos: Es el índice de temperatura de globo bulbo húmedo medido, en la región de los tobillos.

- **Resultados de las mediciones**

Tabla 4 - 4. Resultados de las mediciones de temperatura ambiente

	Region	WBG T (°C)	Tbh WET (°C)	Tg (°C)	Tbs TA (°C)	DEW Punto de rocío	% RH humedad	índice WBG T (ecuasi ón)	<i>I tgbh promedio</i> (°C)
Lotes de pastoreo 12 am	Tobillo	18.7	14.8	28.3	19.9	10.6	60.7	18.01	16.36
	Abdomen	16.3	13.5	23.6	17.0	9.5	62.0	15.87	
	Cabeza	16.0	13.2	23.2	17.1	9.7	63.8	15.59	
Lotes de terreno 12 am	Tobillo	21.7	18.0	30.6	20.0	13.3	76.7	20.72	19.45
	Abdomen	20.1	15.5	32.6	20.4	13.1	55.9	19.41	
	Cabeza	18.7	15.0	29.1	19.4	10.3	59.9	18.26	
Lotes de pastoreo 5pm	Tobillo	15.6	13.8	19.3	18.0	10.7	60.5	15.32	15.25
	Abdomen	15.4	13.9	19.2	18.0	10.3	60.0	15.37	
	Cabeza	15.0	13.5	18.8	17.4	10.2	62.5	14.95	
Lotes de terreno 5 pm	Tobillo	16.0	14.2	20.2	18.3	11.2	61.1	15.81	15.54
	Abdomen	15.8	14.0	20.0	18.5	10.3	59.4	15.65	
	Cabeza	15.3	13.4	19.5	17.6	10.3	62.2	15.04	
Lotes de pastoreo 4 am	Tobillo	10.7	10.5	11.5	11.4	9.8	89.7	10.79	10.84
	Abdomen	10.9	10.6	11.4	11.5	9.8	89.1	10.85	
	Cabeza	10.9	10.6	11.4	11.6	9.8	89.1	10.86	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Análisis**

Actualmente no está bien definido la temperatura ideal de condiciones ambientales para espacios abiertos. Por ende tomando como referencia la R.D. 486/97 L.T, donde especifica la temperatura ideal para condiciones ambientales oscila entre 14-25°C. Se puede notar que la temperatura de globo bulbo húmedo promedio está dentro del rango de referencia excepto en el horario de la madrugada de 4am a 12 pm de los vaqueros, pero no estarían expuestos a éstas temperaturas la jornada completa ya que la temperatura mínima tomada va variando mientras amanece.

4.1.3.1.5 Valoración de Riesgo químico

Vienen relacionados por medio de la naturaleza de los productos químicos utilizados, la vía de entrada en el organismo, el tiempo de exposición a los productos y las condiciones de trabajos que se encuentren en el entorno medioambiental de los trabajadores.

- **Normativa legal a cumplir**

Norma NTE INEN 2 266:2010. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS. REQUISITOS. Primera edición.

NTE INEN 2 266		2010-01
4. CLASIFICACIÓN		
Los materiales se clasifican de acuerdo al peligro en las siguientes clases (ver nota 1):		
CLASE 1. EXPLOSIVOS		
División 1.1	Sustancias y objeto que presentan un riesgo de explosión en masa	
División 1.2	Sustancias y objetos que tiene un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa.	
División 1.3	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa.	
División 1.4	Sustancias y objetos que no presentan riesgo apreciable.	
División 1.5	Sustancias muy insensibles que tienen un riesgo de explosión en masa.	
División 1.6	Objetos sumamente insensibles, que no tienen riesgo de explosión en masa.	
CLASE 2. GASES		
División 2.1	Gases inflamables	
División 2.2	Gases no inflamables, no tóxicos.	
División 2.3	Gases tóxicos.	
CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES.		
CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES	Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.	
División 4.1	Sólidos inflamables; sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados.	
División 4.2	Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea.	
División 4.3	Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.	
CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS		
División 5.1	Sustancias comburentes	
División 5.2	Peróxidos orgánicos.	
CLASE 6. SUSTANCIAS TÓXICAS Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS (ver nota 2)		
División 6.1	Sustancias tóxicas	
División 6.2	Sustancias infecciosas.	
CLASE 7. MATERIAL RADIOACTIVO		
CLASE 8. SUSTANCIAS CORROSIVAS		
CLASE 9. SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS.		

Figura 35 - 4. Clasificación de materiales peligrosos

Fuente: Norma NTE INEN 2 266:2010

- **Puestos de trabajo estudiados**

Cuarto de leche

Laboratorio Especializado de Lácteos

Laboratorio Especializado de Balanceado

Tractor

- **Metodología de valoración**

Mediante las hojas de seguridad se evaluará el riesgo al cual están expuestos los trabajadores (**Anexo G:** Hojas de Seguridad)

Exposición a químicos

A continuación se presenta un listado de los productos que generan exposición a riesgos químicos. Como primer paso es identificar y generalizar las particularidades de las sustancias químicas de uso común que se manipulan en la estación experimental. Contratar con la norma NTE INEN 2 266:2010, que establece el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos, esta acción permite determinar si existe riesgo de productos químicos.

Tabla 5 - 4. Productos químicos utilizados en la Estación Experimental Tunshi

Productos	Tiempo de uso	Área en que se usa	Observaciones
Limpiador Alcalino	½ hora al día	Cuarto de Ordeño	
Detergente ácido DellaAcidPlus	½ hora al día	Cuarto de Ordeño	
Detergente ácido AC-500	½ hora al día	Cuarto de Ordeño	
Ácido Nítrico	½ hora al día	Cuarto de Ordeño, Lab. de lácteos	Ha provocado quemaduras
Acido Sulfúrico	½ hora al día	Cuarto de Ordeño	Ha provocado quemaduras

Tabla 5 - 4. Productos químicos utilizados en la Estación Experimental Tunshi (Continuación)

Productos	Tiempo de uso	Área en que se usa	Observaciones
Hidróxido de Sodio	½ hora al día	Cuarto de Ordeño, Lab. de lácteos	
Ácido Propiónico	½ hora al día	Lab. De balanceados	
Secuestrante de Toxinas		Lab. De balanceados	
Lisina		Lab. De balanceados	
Maduramax		Lab. De balanceados	
Fosfato Monocálcico		Lab. De balanceados	
Sales Minerales		Lab. De balanceados	
Combustible Diesel	½ hora al día	Unidad de pastos y forrajes	
Aceite SAE15W-40		Unidad de pastos y forrajes	
Grasa		Unidad de pastos y forrajes	
Bactericida, Antibióticos, desparasitantes, vacunas	Pocas veces al mes	Producción agropecuaria	

Fuente: FERNANDEZ, Sandra, 2016

- **Resultado de la valoración**

Tabla 6 - 4. Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas

Tipo de sustancia	Clase/ división	Propiedades físicas y químicas	Riesgo de incendio	Riesgo para la salud
Limpiador Alcalino	CLASE 8. Sustancias Corrosivas	Aspecto físico: líquido límpido de color amarillo claro pH: tal cual alcalino pH 12 Densidad: 1,17 Solubilidad: miscible con agua en todas las proporciones	No inflamable, ni combustible	Salud: 1= con riesgo

Tabla 6 - 4. Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas (Continuación)

Tipo de sustancia	Clase/ división	Propiedades físicas y químicas	Riesgo de incendio	Riesgo para la salud
Detergente ácido DellaAcidPlus	CLASE 8. Sustancias Corrosivas	Ingrediente activo: Ácidos, Tenso activo aniónico de cadena lineal, disolvente orgánico Apariencia: Líquido claro viscoso Olor: Ligero pH: 1.0-2.5 Solubilidad: En agua a cualquier temperatura.	Este producto puede reaccionar o causar daño a metales suaves tales como aluminio, cobre, zinc (galvanizado), puede producir llamas, posteriormente explosión y liberación de gas hidrógeno.	El preparado es peligroso. Producto corrosivo, peligroso para el hombre y el medio ambiente. Causa severas quemaduras en la piel, los ojos y membranas mucosas
Detergente ácido AC-500	CLASE 6 División 6.1 Sustancias toxicas	Ácidos orgánicos e inorgánicos, dispersantes, estabilizantes.	El preparado no es inflamable	Producto irritante y tóxico, peligroso para el hombre y el medio ambiente.
Ácido Nítrico	CLASE 6 División 6.1 CLASE 8	Ácido Nítrico Fórmula: HNO ₃ Ácido nítrico: 68% Búmero UN: 2031 IMO: 8	No inflamable, ni explosivo. No es combustible. Reacciona con muchos compuestos orgánicos (acetona, ácido acético) y con sustancias inflamables (trementina, carbón, alcohol) con peligro de incendio, explosión y formación de gases tóxicos. uede detonar si se derrama sobre gasolina inflamada. Una disolución diluida oxida los materiales orgánicos, produciendo óxidos de nitrógeno.	Este ácido es toxico, muy corrosivo, mancha la piel de amarillo y destruye las mucosas.

Tabla 6 - 4. Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas (Continuación)

Tipo de sustancia	Clase/ división	Propiedades físicas y químicas	Riesgo de incendio	Riesgo para la salud
Ácido Sulfúrico	CLASE 8. Sustancias Corrosivas	Fórmula Acido Sulfúrico: H ₂ SO ₄ Peso molecular.= 98,08	Reacciona con el agua	Corrosivo. Puede ocasionar daños en riñones y pulmones, pudiendo causar la muerte. Peligro de cáncer. Puede ser fatal si se inhala. Ocasiona severas irritaciones en ojos, piel, tracto respiratorio y tracto digestivo con posibles quemaduras.
Hidróxido de Sodio (Soda o sosa caustica)	Clase 4 División 4.3	Apariencia de escamas delgadas solubles y granuladas, pH de 13 – 14. Punto de ebullición de 145 °C y congelación de 14 °C.	Es incombustible pero si tiene contacto con el agua puede generar calor suficiente para encender materiales combustibles.	Produce daños graves al sistema respiratorio y al tejido pulmonar si se inhala, en caso de ingestión produce quemaduras severas, perforación de mucosa de la boca, garganta, esófago, incluso la muerte, si se produce contacto con los ojos puede producir conjuntivitis o incluso ceguera y al contacto con la piel ocasiona pérdida del bello o pelo, destrucción de tejidos y quemaduras graves.
Ácido Propiónico	CLASE 8. Sustancias Corrosivas	Contenido (W/W): < 26 % Número CAS: 79-09-4 Número CE: 201-176-	Aditivo para nutrición animal	Provoca quemaduras. Símbolo(s) de peligrosidad: C Frase(s) - R: 34

Tabla 6- 4. Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas (Continuación)

Tipo de sustancia	Clase/ división	Propiedades físicas y químicas	Riesgo de incendio	Riesgo para la salud
Secuestrante de Toxinas	CLASE 6 División 6.1 Sustancias tóxicas	Nombre químico (IUPAC): Sulfato de amonio (componente principal) Fórmula química: (NH ₄) ₂ SO ₄	No es combustible, pero si se ve envuelto en un incendio y es sometido a altas temperaturas, emite vapores muy tóxicos de NO _x ; NH ₃ y SO _x	moderadamente tóxico
Lisina 99%	-----	Nombre químico: Ácido 2,6 diamino-hexanoico Fórmula química: C ₆ H ₁₄ N ₂ O ₂ HCl Familia química: Orgánica - aminoácidos	-----	El producto no presenta riesgos específicos a la salud.
Maduramax	-----	Maduramicina de Amonio 1.0 % Excipientes c.s.p. 100.0 %	-----	El producto no presenta riesgos específicos a la salud.
Fosfato Monocálcico	CLASE 9 Sustancias y objetos peligrosos varios	Fosfato monocálcico monohidratado: 63.0% Fosfato dicálcico dihidratado: 15.8% Magnesio, Hierro, Aluminio Fosfatos y Sulfatos: 4% Humedad, residual: 1.8%	Estable. Altas temperaturas pueden causar emisión de óxidos de fósforo.	Riesgo Salud=1
Sales Minerales	CLASE 4: sólidos inflamables División 4.1	Calcio: 20% Cloro: 11% Fósforo: 10%	Riesgo específico de emisión de humos tóxicos en condiciones de incendio	Riesgos agudos en: ojos, piel, inhalación, ingestión

Tabla 6 - 4. Riesgos para la salud de las sustancias químicas utilizadas (Continuación)

Tipo de sustancia	Clase/ división	Propiedades físicas y químicas	Riesgo de incendio	Riesgo para la salud
Combustible Diesel	CLASE 3. Líquidos Inflamables	Mezcla compleja de hidrocarburos entre C9 y C20, principalmente alifáticos y en menor proporción olefínicos, nafténicos y aromáticos. Puede contener aditivos (detergentes, etc)	Líquido y vapor combustibles. Peligro moderado de incendio. Estable en condiciones normales. Incompatible con oxidantes fuertes (como ácido nítrico, hipoclorito de sodio).	Riesgo Salud=1
Aceite SAE15W-40	CLASE 3. Líquidos Inflamables	Aceite Mineral Refinado del Petróleo > que 80% Aditivos , compuestos organometálicos:	Punto de inflamación: mínimo 210°C Humos tóxicos, gases y vapores pueden evolucionar en fuego	Salud: Azul. 1: Ligeramente peligroso , Incendio: Rojo. 1: Combustible si se calienta Reactividad: Amarillo 0: Estable Riesgos específicos: Blanco. No aplica
Grasa	CLASE 9 Sustancias y objetos peligrosos varios	Mezclas de aceites minerales altamente refinados y aditivos	No inflamable pero arde.	No presenta riesgo alguno para la salud cuando es usado en las aplicaciones recomendadas
Bactericida inyectable de amplio espectro	CLASE 9 Sustancias y objetos peligrosos varios	Sulfadoxina 200 mg Trimetoprim 40 mg	Conservar a una temperatura inferior a 30°C y protegido de la luz.	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

La información analizada detalladamente nos brinda el nivel de riesgo a las exposiciones de sustancias químicas que normalmente los trabajadores están expuestos.

- **Análisis de los resultados**

Se puede determinar que existen sustancias peligrosas de poco tiempo de uso diario ya sea por tóxicas, corrosivas, irritantes que pueden y han causado ya incidentes y accidentes en los trabajadores. Siendo la mayoría de sustancias catalogadas con peligro para la salud según la NFPA.

4.1.3.1.6 Valoración del Riesgo biológico

a) Agentes biológicos: Son microorganismos con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Agente biológico del grupo 1: agente biológico que resulte poco probable que cause enfermedad en el hombre.

Agente biológico del grupo 2: un agente patógeno que pueda causar una enfermedad en el hombre y pueda suponer un peligro para los trabajadores; es poco probable que se propague a la colectividad; existen generalmente profilaxis o tratamientos eficaces.

Agente biológico del grupo 3: un agente patógeno que pueda causar una enfermedad grave en el hombre y presente un serio peligro para los trabajadores; existe el riesgo de que se propague en la colectividad; pero existen generalmente una profilaxis o tratamientos eficaces.

Agente biológico del grupo 4: un agente patógeno que cause una enfermedad grave en el hombre y suponga un serio peligro para los trabajadores; existen muchas probabilidades de que se propague en la colectividad; no existen generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

b) Mecanismo de transmisión: Conjunto de medios y sistemas que facilitan el contacto del agente infeccioso con el sujeto receptor.

Depende de las vías de eliminación, la resistencia del agente etiológico al medio exterior, las puertas de entrada, el quantum de la infección.

Transmisión directa: paso de un AB desde la fuente de infección al sano susceptible por una relación inmediata. Ocurre en un espacio de tiempo breve, en el que el microorganismo no puede reproducirse o sufrir variaciones: Mordeduras/arañazos

Contacto físico: Vía sexual. Contacto de mucosas.

Transmisión holodáctica: Transmisión a través de la mano contaminada con excreciones, secreciones, tierra, etc. Vía transplacentaria. Transmisión intraparto.

Aire: microorganismos que tienen salida por el aparato respiratorio contaminan el aire (a través de las gotitas de Pflüge).

c) Modelos de aparición de enfermedades causadas por agentes biológicos

Aparición esporádica de enfermedad: los casos son hechos aislados, no influyendo en su incidencia ni el tiempo ni el espacio.

Brote: se considera brote o situación epidémica.

Endemia: la enfermedad se presenta con una incidencia relativamente constante dentro de unos límites de espacio. Ocurre cuando los factores determinantes de la enfermedad están arraigados en la comunidad.

Epidemia: aparición de un número de casos de una enfermedad superior a lo esperado para ese lugar y tiempo (incluso la aparición de un solo caso en un sitio no esperado (cuando no sea importado), en un periodo de tiempo corto (si fuera largo se trataría de epidemia).

Pandemia: epidemia que afecta a la totalidad o gran parte del mundo.

d) Vigilancia epidemiológica. Ámbito general:

Enfermedades de vigilancia especial para la OMS: paludismo, poliomielitis, tífus exantemático. Declaración urgente a la Dirección General de Salud Pública.

Enfermedades de vigilancia especial nacional: infección meningocócica, rabia animal o humana. Declaración urgente a la Dirección General de Salud Pública.

Ámbito laboral: se comunicarán a la autoridad laboral y sanitaria todos los casos de enfermedad o fallecimiento que se hayan identificado como resultantes de una exposición profesional a agentes biológicos (RD 664/1997, art. 11).

TRABAJOS EN CENTROS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS		
<i>En estos trabajos serán frecuentes las dermatosis producidas por sensibilización a proteínas microbianas, las zoonosis y algunas alteraciones respiratorias derivadas del trabajo en ambientes pulvigenos o alergénicos. Aunque se citan algunos agentes, éste último grupo de afecciones no se tendrá en cuenta en este protocolo por ser objeto de otros (Alveolitis Alérgica Extrínseca, Asma Ocupacional...)</i>		
Industria láctea	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberculosis bovina • Brucelosis • Listeriosis • Salmonerosis (Salmonella spp) • Intoxicaciones alimentarias (Staphylococcus aureus) • Enteritis vibriónica (Campylobacter) • Diarreas coliformes (Escherichia coli) 	<ul style="list-style-type: none"> • Shigelosis (Shigella sonnei y flexneri) • Fiebre Q (Coxiella burnetti) • Ácaros de la corteza del queso (acaros siro) • Pulmón del lavador de queso (penicillium) • Otras
TRABAJOS AGRARIOS, MINERÍA, CONSTRUCCIÓN, EXCAVACIONES		
<i>En este grupo se incluirán aquellos como los trabajadores de viveros, jardineros, hortelanos, trabajadores de explotaciones agrícolas, agropecuarias, forestales, taladores, troceadores de madera, trabajos subterráneos, geólogos, arqueólogos, biólogos y botánicos que trabajen en contacto con la tierra.</i>		
Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Tétanos • Rinosporidiasis • Esporotricosis • Blastomycosis • Coccidiomycosis • Histoplasmosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Helmintiasis • Anquilostomiasis duodenal • Anguillulosis • Carbunco • Otras
Frecuentes en la minería	<ul style="list-style-type: none"> • Helmintiasis: Anquilostomiasis • Micosis • Esporotricosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Zoonosis: Leptospirosis, ántrax, • Otras
Frecuentemente asociados al riego con agua estancada	<ul style="list-style-type: none"> • Helmintiasis (Anquilostomiasis duodenal -agua de zonas pantanosas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Otras
Frecuentemente asociados al uso de heces humanas como fertilizante	<ul style="list-style-type: none"> • Amebiasis • Ascariasis • Anquilostomiasis 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiebre tifoidea • Salmonelosis • Otras
Enfermedades transmitidas por artrópodos/insectos	<ul style="list-style-type: none"> • Garrapata (Enf. Lyme, fiebre botonosa mediterránea, Omsk) 	<ul style="list-style-type: none"> • Otras

Figura 36 - 4. Posibles enfermedades por contacto con animales y/o con productos de origen animal

Fuente: Agentes biológicos. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica.

e) Clasificación microbiológica de las vacunas

Vacunas de virus vivos atenuados: rubéola, sarampión, parotiditis, fiebre amarilla, antipolio tipo Sabin (oral, VOP).

Vacunas de virus inactivados: hepatitis B, hepatitis A, gripe, rabia, antipolio tipo Salk.

Vacunas de bacterias inactivadas: De polisacáridos capsulares: meningococo (A y C), neumococo, haemophilus influenzae (B). Con bacterias completas: cólera, tifus, tos ferina. Con toxoides: difteria, tétanos.

Vacunas de bacterias vivas atenuadas: BCG.

f) Conceptos básicos para los exámenes de salud en general. Al realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a agentes biológicos deben ser tenidos en cuenta los siguientes aspectos:

Riesgos debidos a la manipulación de microorganismos, exo o endotoxinas.

Riesgos debidos a exposiciones involuntarias de microorganismos.

Riesgos debidos a los alergenicos.

La Historia Clínico-laboral recogerá anamnesis y exploración detalladas, debiendo figurar las inmunizaciones recibidas y fechas de las mismas.

La identificación directa o indirecta del microorganismo será necesaria para el diagnóstico.

Si hay marcadores de infección activa o pasada, se aconseja su uso en el seguimiento y para la reincorporación laboral.

g) Historia Laboral. Es necesario obtener información sobre:

Exposiciones anteriores (puestos de trabajo con riesgo y tiempo)

Puesto de trabajo actual

Riesgo de exposición

Accidentes de trabajo con riesgo biológico

Enfermedades profesionales de origen biológico. (Agentes biológicos. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Comisión de Salud Pública. Paseo del Prado. Madrid, http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf)

Contaminantes biológicos

- **Normativa legal a cumplir**

Según el decreto ejecutivo 2393. Capítulo V. Art. 66 DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS dice:

1. En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infecto contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.

2. Todo trabajador expuesto a virus, hongos, bacterias, insectos, ofidios, microorganismos, etc., nocivos para la salud, deberán ser protegidos en la forma indicada por la ciencia médica y la técnica en general. Respecto a la provisión de suero antiofidico, se aplicará lo dispuesto en el Art. 424 del Código del Trabajo.

3. Se evitará la acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción. Igualmente deberán mantenerse libres de insectos y roedores los medios de transporte, las industrias, talleres, almacenes, comercios, centros de trabajo, viviendas y locales de reunión, sus instalaciones y alrededores.

- **Puestos de trabajo estudiados**

Se identificó la presencia de Riesgos Biológicos en todos los puestos de trabajo de la Estación Experimental Tunshi en menor o mayor grado.

- **Metodología de valoración**

La valoración la debe realizar laboratorios especializados para dicho fin con el objetivo de identificar:

Manifestaciones clínicas en el trabajador;

Detección en trabajadores con exposición similar;

Infecciones o enfermedades que puedan deberse a éstos;

Situaciones de especial sensibilidad (diagnóstico de nuevas patologías, uso de determinada medicación, trastornos inmunitarios, embarazo, lactancia, etc).

Mediante un protocolo sanitario específico:

Abriendo la historia de evaluación de la salud del trabajador;

Analizando factores de riesgo biológicos tanto en el trabajo actual como en anteriores;

Historia Clínica;

Profilaxis (vacunaciones);

Pruebas complementarias;

Evaluaciones de Salud periódicas;

Medidas Preventivas Higiénicas y de Protección.

4.1.3.1.7 Valoración del riesgo ergonómico

Sobreesfuerzo

Son riesgos originados por el manejo de cargas pesados por movimientos mal realizados: al levantar objetos; al estirar o empujar objetos; al manejar o lanzar objetos.

- **Normativa legal a cumplir**

Según el Decreto Ejecutivo 2393, artículo 128. MANIPULACIÓN DE MATERIALES, apartado 4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

Varones hasta 16 años. 35 libras Mujeres hasta 18 años... 20 libras

Varones de 16 a 18 años.....50 libras Mujeres de 18 a 21 años. 25 libras

Mujeres de 21 años o más. . .50 lb Varones de más de 18 años. Hasta 175libras (79,4 kg)

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

- **Puestos de trabajo estudiados**

Laboratorio Especializado de Balanceados

Al momento de levantar un saco para llevar hacia la báscula, se observó que el trabajador se ubicó al frente del saco, se dobló encorvando la espalda como vemos en la figura.



Figura 37 - 4. Riesgo ergonómico. Ejemplo al momento de cargar materia prima para pesar

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Metodología de valoración**

G-INSHT es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

La guía se centra en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas susceptibles de provocar lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar, estableciendo que podrán ser evaluadas tareas en la que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg., al considerar que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar resulta poco probable. El procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

1. Determinar si existe manipulación de cargas, es decir el peso de la carga es superior a 3Kg.

2. Considerar la posibilidad del rediseño ideal del puesto introduciendo automatización o mecanización de procesos o ayudas mecánicas. En tal caso acabaría en este punto la evaluación.

3. Recopilación de datos de manipulación de la carga, que incluyen:

Peso real de la carga manipulada por el trabajador;

Duración de la tarea: tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso;

Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: Altura y separación de la carga-cuerpo;

Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga;

Giro el tronco;

Tipo de agarre de la carga;

Duración de la manipulación;

Frecuencia de manipulación;

Distancia de transporte de la carga.

4. Identificar las condiciones ergonómicas del puesto que no cumplen con las recomendaciones para la manipulación segura de cargas.

5. Determinar las características propias o condiciones individuales del trabajador que no se encuentran en óptimas condiciones.

6. Especificar el grado de protección o prevención requerido para la evaluación, es decir el porcentaje o tipo de población que se desea proteger al calcular el peso límite de referencia.

7. Cálculo del peso aceptable o peso límite de referencia, que incluye:

Cálculo del Peso teórico en función de la zona de manipulación.
Cálculo de los factores de corrección del peso teórico correspondientes al grado de protección requerido y a los datos de manipulación registrados.

8. Comparación del peso real de la carga con el peso aceptable para la evaluación del riesgo asociado al levantamiento, indicando si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable.

9. Cálculo del peso total transportado, que podrá modificar el nivel de riesgo identificado hasta el momento si dicho valor supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como no tolerable aún siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.

10. Análisis del resto de factores ergonómicos e individuales no implícitos en el cálculo del peso aceptable que no se encuentran en óptimas condiciones.

El criterio del evaluador determinará en cada caso si se trata de factores determinante del riesgo y si dichas circunstancias conllevan un riesgo no tolerable para el levantamiento.

11. Identificación de las medidas correctoras que corrijan las desviaciones que aumentan el riesgo de manipulación manual de la carga y de su urgencia.

12. Aplicación de las medidas correctoras hasta alcanzar niveles aceptables de riesgo. Se recomienda insistir en la mejora del puesto considerando todas las medidas preventivas identificadas, aun cuando el nivel de riesgo conseguido sea tolerable tras corregir sólo algunas de las desviaciones.

- **Resultado de la valoración**

Anexo H: Valoración del Riesgo Ergonómico (ergonautas.com)

- **Análisis de la valoración**

Posición de levantamiento: De pie

Peso real de la carga: 20kg

Duración de la tarea: 4 horas

Transporte de la carga: hasta 10 metros

RIESGO NO TOLERABLE. Son necesarias medidas correctoras

Posiciones forzadas

La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del riesgo de accidente, disminución de la productividad y calidad del trabajo, en un aumento de la insatisfacción personal o en incomfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos. En cuanto a la posición, clasificaremos los trabajos en cuanto a que se realicen de pie, sentado o de forma alternativa.

- **Normativa legal a cumplir**

R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- **Metodología de valoración**

OWAS es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics".

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad. Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término "Código de postura" será utilizado en adelante para designar dicha relación.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. Así pues, realizada la codificación, el método determina la Categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador.

Posteriormente, evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una Categoría de riesgo de cada parte del cuerpo. Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

El método OWAS presenta una limitación a señalar. El método permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada "Código de postura", sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión.

Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador.

El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.

7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

- **Puestos de trabajo identificados**

Lotes de terreno

Al momento de regar agua, se observó que el trabajador debe inclinarse continuamente para trabajar con el azadón como podemos ver en la figura.



Figura 38 - 4. Riesgo ergonómico.
Ejemplo al momento de regar agua.

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Resultado de la valoración**

Anexo H. Valoración del Riesgo Ergonómico (ergonautas.com)

- **Análisis de la valoración**

Se encuentra en un valor de riesgo 2 asociado a dicha combinación de posturas lo que indica: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.

Por ende se requiere acciones correctivas en un futuro cercano.

Tractor

Al momento de arar la tierra, se observó que el trabajador debe observar para atrás cerciorándose del trabajo que está realizando y a la vez llevar el control del vehículo como vemos en la figura.



Figura 39 - 4. Riesgo ergonómico. Ejemplo al momento de arar la tierra con el tractor.

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Resultado de la valoración**

Se encuentra en un valor de riesgo 2 asociado a dicha combinación de posturas lo que indica: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.

Por ende se requiere acciones correctivas en un futuro cercano.

4.1.3.1.8 Valoración de los riesgos psicosociales

Turnos rotativos

Hay trabajos que pueden dañar de diversas maneras la salud. Algunos lo hacen de manera evidente; otros, no tanto. Éste último parece ser el caso de las tareas laborales que se realizan en horarios rotatorios, alternando horarios de trabajo vespertino, matutino y nocturnos, y que han demostrado tener un impacto negativo sobre numerosos aspectos que hacen a la calidad de vida de las personas y al funcionamiento del organismo.

El dato más reciente en contra de esas formas de trabajo en las cuales las personas cambian continuamente de horarios laborales proviene de un estudio publicado en la prestigiosa revista *British Medical Journal* (BMJ), que muestra que aquellos que trabajan en turnos rotatorios tienen un riesgo mayor de sufrir un infarto o un accidente cerebrovascular (ACV) que la población general.

Y el incremento del riesgo no es menor: mientras que el de ACV es un 5% mayor que el de la población general, el de infarto es un 25% más elevado.

“El aumento del riesgo de enfermedades vasculares que se observa en los trabajos en turnos rotatorios sugiere que las personas que realizan esos trabajos deben estar más atentos a sus factores de riesgo, como el colesterol, la hipertensión, el tabaquismo o la diabetes”, declaró el doctor David Hackam, de la Universidad del Oeste de Londres, en Ontario (Canadá), coautor del estudio.

Para el doctor Hackam, la única forma de contrarrestar los efectos negativos es llevar adelante “programas de educación en las personas que trabajan en turnos rotativos acerca de los factores modificables de riesgo cardiovascular, para tratar de evitar o mitigar las manifestaciones más tempranas de la enfermedad”.

Eso, claro está, si no es posible redistribuir la dinámica laboral para eliminar los turnos rotatorios, algo que ha demostrado “dar dividendos en términos de salud, así como también producir trabajadores más productivos”.

Ritmos alterados

Estudios previos –la investigación de Hackam se basó en el análisis de 34 trabajos en los que en total se evaluaron a más de 2 millones de personas– han demostrado que los trabajos en turnos rotatorios alteran los ritmos circadianos, que son aquellos que sustentan el reloj biológico que regula el funcionamiento del organismo. De ahí su consecuente impacto negativo sobre el sueño y sobre el posterior rendimiento diurno de las personas.

Hoy los expertos en la materia coinciden en que el trabajo a turnos aumenta también el riesgo de accidentes laborales, alteraciones oculares, fatiga crónica, envejecimiento prematuro y todo tipo de trastornos neuropsiquiátricos. También que aumenta el riesgo de sufrir cáncer de mama (al reducir la melatonina, incrementa la incidencia de tumores), enfermedades gástricas (la falta de horarios fijos lleva a una mala alimentación), síndrome metabólico y obesidad.

- **Normativa legal de referencia**

Directiva 93/104/CE del Consejo de 23 noviembre de 1993.

SECCIÓN III TRABAJO NOCTURNO - TRABAJO POR TURNOS - RITMO DE TRABAJO. Artículo 8: Duración del trabajo nocturno

Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que:

- 1) El tiempo de trabajo normal de los trabajadores nocturnos no exceda de ocho horas como media por cada período de veinticuatro horas;
- 2) Los trabajadores nocturnos cuyo trabajo implique riesgos especiales o tensiones físicas o mentales importantes no trabajen más de ocho horas en el curso de un período de veinticuatro horas durante el cual realicen un trabajo nocturno.

Artículo 12: Protección en materia de seguridad y de salud

Los estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que:

- 1) Los trabajadores nocturnos y los trabajadores por turnos disfruten de un nivel de protección en materia de seguridad y de salud adaptado a la naturaleza de su trabajo;

2) Los servicios o medios apropiados de protección y de prevención en materia de seguridad y de salud de los trabajadores nocturnos y de los trabajadores por turnos sean equivalentes a los aplicables a los demás trabajadores y estén disponibles en todo momento.

Artículo 13: Ritmo de trabajo

Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que los empresarios que prevean organizar el trabajo con arreglo a cierto ritmo tengan en cuenta el principio general de adecuación del trabajo a la persona, con objeto, en particular, de atenuar el trabajo monótono y el trabajo acompasado, en función del tipo de actividad y de los requisitos en materia de seguridad y salud, especialmente en lo que se refiere a las pausas durante el tiempo de trabajo.

- **Puestos de trabajo estudiados**

Vaquería: La jornada laboral actual de vaquería es de 5 días de trabajo y 2 de descanso en forma rotativa vespertina y diurna para cumplir los 2 ciclos de ordeño diario de las vacas.

- **Metodología de valoración**

El Cuestionario **SUSESO-ISTAS 21 Exigencias Psicológicas** es un instrumento que mide los riesgos psicosociales en el ambiente de trabajo.

Está diseñado para ser utilizado en empresas o grupos de trabajo de menos de 25 trabajadores, con fines de diagnóstico, prevención, fiscalización y capacitación. Su uso no requiere la participación de expertos, y puede ser aplicado en empresas pequeñas. También puede ser aplicado en empresas mayores con el fin de tener una imagen general del nivel de riesgo de cada empresa.

Esto permite diseñar políticas de prevención y vigilancia epidemiológica. Contiene 20 preguntas de riesgo psicosocial, una por cada subdimensión, que se agrupan en cinco dimensiones mayores.

Tabla 7 - 4. Intervalos de puntuaciones de las exigencias psicológicas.

	Verde	Amarillo	Rojo
Exigencias psicológicas	0-7	8-10	11-24
Trabajo activo y posibilidades de desarrollo	40-26	25-21	20-0
Inseguridad	0-1	2-5	6-16
Apoyo social y calidad de liderazgo	40-29	28-24	23-0
Doble presencia	0-3	4-6	7-16
Estima	16-13	12-11	10-0

Fuente: SUSESO-ISTAS 21

- **Resultados de la valoración**

Resumen de las encuestas realizadas a los 6 trabajadores del área de vaquería. **Anexo I:** Encuestas para la valoración de las Exigencias psicológicas

- **Análisis de la valoración**

Proponer el cambio de jornada laboral de 5 días de trabajo y 2 de descanso en forma rotativa vespertina y diurna a 22 días de trabajo y 8 de descanso en forma rotativa vespertina y diurna debido a los riesgos que implica la jornada actual para los trabajadores para el puesto de Vaqueros en la Estación Experimental Tunshi, gestión en curso por parte de la administración de la estación.

Tabla 8 - 4. Resultados de la valoración de las exigencias psicológicas.

	Exigencias psicológicas	Nivel de riesgo	Trabajo activo y desarrollo de habilidades	Nivel de riesgo	Inseguridad	Nivel de riesgo	Apoyo social y calidad de liderazgo	Nivel de riesgo	Doble presencia	Nivel de riesgo
1	13	A	14	A	6	A	20	A	9	A
2	9	M	17	A	5	M	17	A	8	A
3	12	A	22	M	5	M	18	A	14	A
4	12	A	17	A	5	M	21	A	7	A
5	14	A	16	A	6	A	19	A	7	A
6	14	A	15	A	5	M	26	M	7	A

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.1.3.1.9 Criterios preventivos generales

Decreto Ejecutivo 2393 Artículo 53, apartado 4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.

Riesgos mecánicos

- Atrapamiento por o entre objetos

Los elementos móviles de las máquinas (las transmisiones que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.

Las operaciones de entrenamiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas.

La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones

- Manejo de herramientas cortopunzantes.

Con el objeto de eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados de la utilización de herramientas manuales, debe realizarse un programa de prevención que contemple los diversos aspectos que inciden en el proceso.

Adquisición:

La persona encargada de la adquisición de herramientas manuales debe conocer el trabajo que han de realizar las herramientas, poseer ideas básicas sobre los distintos tipos de herramientas para adquirir las más acordes a las necesidades de su uso, y buscar suministradores que garanticen su buena calidad.

Adiestramiento-Utilización:

El adiestramiento de los trabajadores por parte de los mandos intermedios en el uso correcto de las herramientas es fundamental.

Al iniciar cualquier tarea, se debe escoger siempre la herramienta apropiada y revisar que está en buen estado.

Además, entre otras cosas, deberían tomarse las siguientes precauciones:

Elegir la herramienta idónea al trabajo que se vaya a realizar, considerando la forma, el peso y las dimensiones adecuadas desde el punto de vista ergonómico.

Las herramientas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas.

Comprobar que los mangos no estén astillados o rajados y que estén perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta (martillos, destornilladores, sierras, limas, etc.).

Verificar que las mordazas, bocas y brazos de las herramientas de apriete estén sin deformar (llaves, alicates, tenazas, destornilladores, etc.).

Cuidar que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas (cuchillos, tijeras, cinceles, etc.).

Tener en cuenta que las cabezas metálicas no deben tener rebabas.

Vigilar el estado del dentado en limas, sierras, etc.

Cuando sea necesario se utilizarán herramientas con protecciones aislantes si existe el riesgo de contactos eléctricos y herramientas antichispa en ambientes inflamables.

Almacenamiento:

Guardar las herramientas perfectamente ordenadas, en cajas, paneles o estantes adecuados, donde cada herramienta tenga su lugar. No deben colocarse en pasillos, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.

La mejor solución es llevar el control centralizado en un solo almacén, pero de no ser posible, se deben realizar inspecciones periódicas sobre su localización y estado. Si las herramientas son personales, se facilitará una mejor conservación de las mismas.

Mantenimiento y reparación:

Revisar periódicamente el estado de las herramientas (mangos, recubrimientos aislantes, afilado, etc.). Reparar las que estén defectuosas, si es posible, o desecharlas.

Nunca deben hacerse reparaciones provisionales que puedan comportar riesgos en el trabajo. Las reparaciones deben hacerse, siempre que sea preciso, por personal especializado.

Transporte:

Para el transporte de las herramientas se observarán diversas precauciones, como son:

Utilizar cajas, bolsas y cinturones especialmente diseñados.

Para las herramientas cortantes o punzantes utilizar fundas adecuadas.

No llevarlas nunca en el bolsillo.

Al subir o bajar por una escalera manual deben transportarse en bolsas colgadas de manera que ambas manos queden libres.

Riesgos físicos

- Ruido

Según el Decreto Ejecutivo 2393 Artículo 53, apartado 3. Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos

– Ruidos de más de 90 dB(A), picos mayores de 140 dB: Además:

Es obligatorio usar protectores auditivos

Control médico de los trabajadores cada año

Es obligatorio desarrollar un programa de medidas técnicas y organizativas

Se debe señalar la obligación de usar protectores auditivos

Se debe delimitar los puestos de trabajo y restringir el acceso.

Control administrativo:

Planificación de la producción para eliminar puestos ruidosos.

Compra de nuevas máquinas o equipos menos ruidosos.

Acortar el tiempo de utilización de las máquinas ruidosas.

Realizar los trabajos ruidosos en horas en que existan menos trabajadores expuestos.

Dividir el trabajo ruidoso entre varios trabajadores a fin de disminuir el tiempo de exposición de cada uno de ellos.

Actuación sobre la fuente productora de ruido:

Reducir los impactos que sean posibles

Evitar las fricciones

Eliminación de vibraciones

Utilizar aisladores y amortiguadores

Utilizar lubricación adecuada

Mantenimiento adecuado de máquinas.

Sustitución de materiales.

Actuación sobre las vías de propagación:

Colocación de pantallas antiacústicas.

Aislamiento antivibrátil

Revestimientos absorbentes del sonido, apantallados, blindajes

Distribución adecuada de máquinas

Actuación sobre el receptor:

Modificación de horario.

Cabinas para el personal insonorizadas

Cuando las medidas anteriores no han sido eficaces, se puede recurrir a la protección individual utilizando protectores auditivos, bien sean de tipo tapón, de orejera, etc.

- Temperatura ambiente

Los patrones deben adoptar medidas preventivas inmediatas que garanticen que no se sigan presentando este tipo de exposiciones, tomando en consideración lo siguiente:

Las características fisiológicas de los trabajadores expuestos;

El régimen de trabajo, nivel, tiempo y frecuencia de la exposición;

Las características de los lugares donde se realiza el trabajo;

Las características del proceso;

Las características de las fuentes;

Las condiciones climatológicas del lugar, por área geográfica y estacionalidad.

Para Reducir el riesgo en ambientes calurosos

Proporcionar ayuda mecánica, cuando sea posible, para reducir el esfuerzo físico.

Controlar la duración de la exposición: Determinar ciclos adecuados de trabajo-descanso.

Los períodos de descanso deben ser cortos y frecuentes.

Disponer de áreas frescas, con sombra y buena ventilación para los períodos de descanso.

Organizar las actividades de forma que los trabajos más pesados se lleven a cabo en las horas más frescas del día.

Proporcionar entrenamiento a los trabajadores, especialmente a los nuevos, acerca de: Los riesgos asociados a los trabajos en ambientes calurosos.

Cómo detectar los síntomas de trastornos relacionados con el calor

Prácticas de trabajo seguro

Cómo actuar ante una emergencia

Proporcionar agua fresca para evitar la deshidratación: Es necesario que los trabajadores dispongan de agua fresca para beber con frecuencia pequeñas cantidades (200-250 ml cada 15-20 minutos) durante y después del trabajo. No hay que esperar a tener sed para beber.

Ropa de trabajo: Procurar que los trabajadores lleven ropa suelta, de tejidos frescos que transpiren- como algodón- y de colores claros. El uso de equipos de protección frente al calor para situaciones de inspección o mantenimiento en ambientes de calor intenso debe hacerse con supervisión de un experto.

Para Reducir el riesgo en ambientes fríos

Utilizar pantallas cortaviento en exteriores para reducir la velocidad del aire.

Proteger las extremidades evitando enfriamiento localizado. Minimizando el descenso de la temperatura de la piel.

Establecer regímenes de trabajo-recuperación e ingestión de líquidos calientes para recuperar energía calorífica.

Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea para minimizar la pérdida de agua y evitar vasodilatación.

Excluir individuos con medicación que interfiera la regulación de temperatura

Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos

Ropa de trabajo: que facilite la evaporación del sudor. Minimizando pérdida de calor a través de la ropa

Riesgo químico

- Exposición a químicos

En el Decreto ejecutivo 2393 Art. 63. SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS. PRECAUCIONES GENERALES, se tiene:

1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente.

De los riesgos que el trabajo presente para la salud.

De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad.

De las precauciones a adoptar razones que las motivan.

De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.

Estas normas serán expuestas en un lugar visible.

2. Sustancias corrosivas

En los locales de trabajo donde se empleen sustancias o vapores de índole corrosivo, se protegerán y vigilarán las instalaciones y equipos contra el efecto, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores.

A tal efecto, los bidones y demás recipientes que las contengan estarán debidamente rotulados y dispondrán de tubos de ventilación permanente.

3. Dispositivos de alarma. En aquellas industrias donde se fabriquen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias irritantes o tóxicas, se instalarán dispositivos de alarmas destinadas a advertir las situaciones de riesgo inminente, en los casos en que se desprendan cantidades peligrosas de dichos productos. Los trabajadores serán instruidos en las obligaciones y cometidos concretos de cada uno de ellos al oír la señal de alarma.

4. Donde exista riesgo derivado de sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas, está prohibida la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas o tabaco.

5. Para los trabajadores expuestos a dichos riesgos, se extremarán las medidas de higiene personal.

Riesgo biológico

- Contaminantes biológicos

Reducción de riesgos

En el artículo 6 del RD 664/1997, se describen las siguientes medidas con el fin de reducir el riesgo de exposición:

Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.

Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.

Utilización de medios seguros para la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos por los trabajadores, incluidos el uso de recipientes seguros e identificables, previo tratamiento adecuado si fuese necesario.

Utilización de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo.

Utilización de una señal de peligro específica y de otras señales de advertencia.

Planes frente a la accidentabilidad por agentes biológicos.

Medidas higiénicas. En todas las actividades con riesgo por agentes biológicos será necesario:

Prohibir que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo.

Proveer de ropas de protección apropiada o especial.

Disponer de retretes y cuartos de aseo, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.

Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.

Los trabajadores dispondrán de tiempo para su aseo personal, y deberán quitarse las ropas de trabajo y equipos de protección que puedan estar contaminados por agentes biológicos. Y guardarlos en lugares que no contengan otras prendas, no pudiendo llevarlos a su domicilio. La ropa de trabajo y los equipos de protección deberán ser lavados, descontaminados y en su caso destruidos.

Vacunación del trabajador

Debe disponerse de un protocolo vacunal para inmunizar a todos aquellos trabajadores no protegidos, y que no presentan ninguna contraindicación para recibir la vacuna.

Se recomienda, como norma general, la administración de las siguientes vacunas a todos aquellos trabajadores que están en contacto con agentes biológicos, y no posean inmunidad previa acreditada por la historia clínica, cartilla vacunal o cribaje serológico: Difteria/Tétanos, Tífica y Paratífica A y B, Hepatitis A, Hepatitis B, Gripe, Parotiditis, Rubéola, Sarampión, Varicela.

Los trabajadores que rechacen la vacunación deben dejar constancia escrita de la negativa en su ficha personal, en cuyo caso se valorará el NO APTO.

Información y formación

Los trabajadores serán informados sobre cualquier medida relativa a la seguridad y la salud que se adopte, y recibirán una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones en relación con:

Los riesgos potenciales para la salud.

Las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición.

Las disposiciones en materia de higiene.

La utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual.

Las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.

Dicha formación deberá:

Impartirse cuando el trabajador se incorpore a un trabajo que suponga un contacto con agentes biológicos.

Adaptarse a la aparición de nuevos riesgos y a su evolución.

Repetirse periódicamente si fuera necesario. Se darán instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, se colocarán avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse:

En caso de accidente o incidente graves que impliquen la manipulación de un agente biológico.

En caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4. Los trabajadores comunicarán inmediatamente cualquier accidente o incidente que implique la manipulación de un agente biológico al responsable de prevención.

Los trabajadores recibirán información de los accidentes o incidentes que hubiesen provocado la liberación de un agente biológico capaz de producir en el hombre una grave infección o enfermedad.

Riesgo ergonómico

- Sobreesfuerzo

Cuando tenga que manipular cargas elevadas utilice equipos mecánicos para realizar el transporte de material (carros, carretillas, grúas, etc.). Si no es posible, se manipularán las cargas entre varias personas. Designen un único responsable de la maniobra.

Se recomienda para un sostenimiento y transporte correcto de las cargas lo siguiente:

Manténgase derecho mientras lleva la carga.

Cárguese de forma simétrica.

Procure soportar la carga con el esqueleto y manténgala cerca del cuerpo.

Cárguese la carga sobre los hombros si es posible.

Haga rodar o deslizar la carga si es posible.

Utilice medios auxiliares (palancas, planos inclinados, etc.). Utilice los medios de protección individual adecuados durante la manipulación de las cargas (calzado de seguridad y guantes).



Figura 40 - 4. Sostenimiento y transporte correcto de las cargas

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- Posiciones forzadas

Normas para la complementación del protocolo médico específico.- El protocolo de vigilancia de los trabajadores expuestos a posturas forzadas comprende una evaluación del riesgo, estableciéndose cuatro niveles de riesgo. Se debe indicar, en el recuadro correspondiente, el riesgo de la postura más difícil que realiza el trabajador.

Se establece un cronograma de actuación en relación a las características específicas de cada trabajador y al nivel de riesgo que se encuentra sometido, estableciéndose la periodicidad de los exámenes periódicos.

Se complementará la hoja de recogida de datos del examen del sistema osteomuscular, recogiendo información sobre las diferentes áreas que se exploran para la obtención del diagnóstico y valorar la aptitud para su trabajo habitual.

Conducta a seguir según las alteraciones que se detecten.- En primer lugar deberá tenerse en cuenta la actuación sobre el medio para eliminar o reducir el riesgo. Se deberán corregir posturas y movimientos anómalos o forzados, los apoyos prolongados, los movimientos y esfuerzos repetidos.

En definitiva, se mejorarán las condiciones de trabajo.

Se adoptarán medidas organizativas: rotaciones o pausas más frecuentes en el puesto de trabajo, de forma provisional o definitivamente, para evitar lesiones.

Formación de los trabajadores e información sobre los riesgos laborales y las medidas de prevención. Control de la eficacia de la información y formación a los trabajadores. Control periódico de las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Siempre que se detecte el menor indicio de desviación de los valores considerados normales o la presencia de síntomas achacables a una enfermedad, el trabajador deberá ser remitido al especialista médico quien dictaminará y cuantificará el alcance de las lesiones realizando las pruebas complementarias oportunas.

Riesgos Psicosociales

- Turnos rotativos

Mejorar las condiciones del trabajo a turnos supone actuar a nivel organizativo. Esta actuación debe basarse, principalmente, en intentar respetar al máximo los ritmos biológicos de vigilia-sueño y alimentación, así como las relaciones familiares y sociales.

Se debe emprender una política global en la que se consideren los siguientes factores:

La elección de los turnos será discutida por los interesados sobre la base de una información completa y precisa que permita tomar decisiones, de acuerdo con las necesidades individuales.

Los turnos deberán respetar al máximo el ciclo de sueño. Para ello, los cambios de turno deberán situarse entre las 6 y las 7h, las 14 y las 15h, y las 22 y las 23h.

En cuanto a la duración de cada turno, actualmente se tiende a realizar ciclos cortos (se recomienda cambiar de turno cada dos o tres días), pues parece ser que de esta manera los ritmos circadianos apenas llegan a alterarse. Sin embargo, la vida de relación se hace más difícil con un ritmo de rotación tan cambiante, por lo que puede existir una contradicción entre el punto de vista fisiológico y las necesidades psicosociales de los individuos. Éste es uno de los aspectos por los que el problema de la rotación es tan complejo y por lo que es necesario adaptarlo a las necesidades individuales.

Facilitar comida caliente y equilibrada, instalar espacios adecuados, prever tiempo suficiente.

Disminución del número de años que el individuo realiza turnos, limitación de edad, etc.

Dar a conocer con antelación el calendario con la organización de los turnos.

Mantener los mismos miembros en un grupo, de manera que se faciliten las relaciones estables.

Los turnos de noche y de tarde nunca serán más largos que los de mañana.

Disminuir, en lo posible, el número de personas que trabajan en turnos de noche o en fin de semana.

Participación de los trabajadores en la determinación de los equipos.


Establecer un sistema de vigilancia médica que detecte la falta de adaptación.

4.1.3.2 Control operativo integral de los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo de la Estación Experimental Tunshi

Una vez que se ha identificado, medido y evaluado los riesgos se procedió a establecer el control integral de los mismos, para lo cual:

- Se señaló los riesgos en el plano de la Distribución de Lotes de la Estación y el procedimiento de control a seguir;
- La factibilidad técnico legal de los controles pertinentes;
- Se estableció dichos controles aplicables a los distintos puestos de trabajo.

4.1.3.2.1 Procedimiento de elaboración y seguimiento al mapa de riesgos

	PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y SEGUIMIENTO AL MAPA DE RIESGOS	CÓDIGO <i>P-GT-02 Versión: 01</i>
		FECHA DE VIGENCIA <i>18/02/2016</i>

Objetivo:

Establecer un programa a largo plazo que permita planificar un seguimiento acertado a todas las medidas de prevención previstas en el análisis de riesgos.

Alcance:

Aplica a todas las Unidades y Laboratorios Especializados de la Estación Experimental Tunshi donde se requiera el levantamiento de un mapa de riesgos.

Responsabilidad:

El responsable del cumplimiento del presente procedimiento es el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la estación.

Definiciones:

Mapa de Riesgos: consiste en la descripción gráfica y en la planta, de la presencia de los factores de riesgo en las instalaciones de una empresa, mediante una simbología previamente definida.

Simbología: se definirá todos aquellos símbolos, figuras y todo tipo de señalización, empleadas en el diseño del mapa de riesgos, esto es: sistemas de combate contra incendios, salidas de emergencia, equipos de protección personal, que debe ser claramente especificado además de todos los riesgos obtenidos en el Análisis de Riesgos.

Referencias:

Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo (**Anexo D**)

Gestión Preventiva (**Anexo K**)

Plano de distribución de Lotes de la Estación Experimental Tunshi

Desarrollo:

Tabla 9 - 4. Procedimiento de Elaboración y Seguimiento al mapa de riesgos.

No.	Actividad	Responsable	Registro	Observaciones
	INICIO			
1	Dibujar el Mapa de Riesgos, donde se definan las áreas, riesgos y rutas de evacuación y señalización	Tesista/ Responsable SSO	Mapa de riesgos	
2	Implementar sistemas de control	Tesista/ Responsable SSO	Matriz de Control de Riesgos	
3	Realizar seguimiento y actualización del panorama de factores de riesgo	Responsable SSO	Procedimiento de control de riesgos	
4	Obtener el plano de las instalaciones que son objeto del análisis	Tesista	Plano de Distribución de lotes	
5	Señalizar las áreas que se consideran de riesgo	Tesista	Mapa de riesgos	
6	Promover en cada área de trabajo el mapa de riesgos realizado	Rector/ Responsable SSO	-----	Socialización del mapa de riesgos.
7	Mantener disponible el mapa de riesgos, en un lugar visible de las instalaciones	Rector/ Responsable SSO	Mapa de riesgos	Hasta una nueva revisión
	FIN			

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.1.3.2.2 Factibilidad técnico legal

El criterio de protección auditiva NRR

Los protectores auditivos son dispositivos de singular importancia en el control pasivo de ruido. Ellos garantizan (cuando la selección es correcta), la atenuación necesaria que asegura la disminución de la exposición efectiva al ruido. Se requerirá el uso de protectores auditivos, por ley, cuando el nivel de exposición al ruido supere los 85 dBA de nivel sonoro continuo equivalente para 8 horas. Es importante acotar que se corre riesgo de daño auditivo con valores inferiores al reconocido oficialmente como de riesgo atendible en ambientes laborales.

Es común la selección de dispositivos de protección auditiva sin considerar, seriamente, si realmente el modelo que se trabaja es capaz de asegurar la mejor protección. Es preciso realizar un estudio previo de las características del ambiente sonoro para el cual se busca el resguardo más efectivo. El ingeniero de planta debe velar por la calidad del medio de protección auditiva. Para ello, deberá considerar la información del fabricante (o suministrador), y confrontarla con los datos reales del ambiente acústico donde se desea la protección, para así evaluar la eficacia del protector. Existen varios criterios para la selección de un protector auditivo. Tenemos los criterios *HML* y *SNR* (según ISO 4869), el *NRR* según OSHA y el método de selección más eficaz, que obtiene un nivel efectivo considerando la atenuación por bandas de octavas normalizadas. En esta NOTA se atenderá únicamente a la selección según el valor *NRR*.

La Tasa de Reducción de Ruido (Noise Reduction Rating, *NRR*, legislado para los fabricantes de Estados Unidos y de aplicación en otros países), es un valor que debe ofrecer el fabricante y se obtiene en condiciones de laboratorio rigurosas. Resulta la *tasa de reducción teórica*, inalcanzable en condiciones prácticas de la industria. La determinación empírica de la *atenuación real* del protector se determina por el protector (o combinación de éstos) que brinde el nivel de ruido efectivo más bajo. La determinación del nivel de ruido efectivo (dBA*) para protectores auditivos según este método es como sigue:

1. Cuando es conocido el nivel de ruido, medido con la aplicación de la escala de ponderación C (dBC):

$$dBA^* = dBC - NR \quad [dBA]$$

2. Cuando es conocido el nivel de exposición al ruido, medido con la aplicación de la escala de ponderación A (dBA, la más utilizada mundialmente):

$$dBA^* = dBA - (NRR - 7) \quad [dBA]$$

3. Cuando es necesario, debido a la agresividad del ambiente sonoro, utilizar doble protección auditiva (tapones y orejeras): en este caso, se debe tomar al que presenta mayor tasa de reducción de ruido (NRR), para calcular el nivel de ruido efectivo.

$$dBA^* = dBA - (NRR-2) \quad [dBA]$$

A todos los cálculos anteriores se les recomienda afectar en un 50% la tasa efectiva de reducción de ruido [NRR, (NRR-7), (NRR-2), según la variante para calcular el nivel de ruido efectivo (dBA*)]. Esto, sin duda, restringe todavía más, la atenuación real que pudiera imputársele al protector que se analiza.

Sin embargo, se recomienda tal afectación debido a que el uso de protectores auditivos en condiciones reales no garantiza, bajo ninguna circunstancia, el nivel de atenuación declarado ni siquiera aproximadamente. Resulta curioso que estos detalles nunca se declaran en el producto. (Luis Felipe Sexto, 2012, <http://noise-control.radical-management.com/2012/05/por-luisfelipe-sexto-l-os-protectores.html>).

Para el presente estudio utilizaremos el método 2. Cuando es conocido el nivel de exposición al ruido, medido con la aplicación de la escala de ponderación A (dBA, la más utilizada mundialmente):

$$dBA^* = dBA - (NRR - 7) \quad [dBA]$$

Tapones auditivos descartables



NRR=29db

Tapones auditivos reutilizables



NRR= 24db

Figura 41 - 4. Nivel de protección de tapones auditivos en el mercado.

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

de hasta 98 db



NRR= 25db

de hasta 101 db



NRR=27db

de hasta 105db




NRR= 30 db

Figura 42 - 4. Nivel de protección auditiva de orejeras en el mercado.

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.1.3.2.3 Procedimiento del control operativo integral de riesgos

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGOS	CÓDIGO <i>P-GT-03 Versión: 01</i>
		FECHA DE VIGENCIA <i>19/02/2016</i>

Objetivo:

Establecer las medidas de control: en la fuente, en el medio, en el trabajador y todas aquellas observaciones técnicas que promuevan un trabajo seguro.

Alcance:

Aplica a todas las Unidades y Laboratorios de la Estación Experimental Tunshi.

Responsabilidad:

El responsable del cumplimiento del presente procedimiento es el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional de la estación.

Referencias:

Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo (Ministerio de Relaciones Laborales)

(Anexo D)

Mapas de riesgo y rutas de evacuación **(Anexo J)**

Gestión Preventiva **(Anexo K)**

Desarrollo:

Tabla 10 - 4. Procedimiento de control de riesgos

No.	Actividad	Responsable	Registro	Observaciones
	INICIO			
1	Revisar los resultados de la matriz de análisis de riesgos	Tesista	Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo	
2	Identificar los riesgos Intolerables, Tolerables y de control continuo para generar priorizaciones	Tesista/ Responsable SSO	Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo	
3	Establecer medidas de control de acuerdo a los factores de riesgo	Tesista/ Responsable SSO	Gestión preventiva	
4	Presentar al rector el cronograma de actividad, con tiempos de acción que generen proyectos de inversión	Responsable SSO	Matriz de control de riesgos	Cronograma con tiempos de ejecución y avance
	FIN			

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.2 Análisis de los resultados de la matriz de riesgos laborales

Como para la realización de la identificación y estimación de riesgos, en la Matriz de Riesgos Laborales (**Anexo D**), se dividió los procesos macro por cargos laborales y luego por puestos de trabajo, para el análisis de resultados se realizará de igual manera.

Apoyo al docente (Área Administrativa)

- **Especialista Pecuario, Técnico pecuario**

Oficina

En el análisis de los factores de riesgo del área administrativa, en el puesto de trabajo de la Oficina no se pudo determinar la exposición, debido a que son nulos y despreciables. Ya que el tiempo que laboran dentro de este lugar de trabajo es corto porque realizan además gestiones y tareas fuera de la misma.

Producción y explotación Pecuaria

- **Vaquero**

Cuarto de Ordeño

Tabla 11 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el cuarto de ordeño

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO FÍSICO	Ruido	El sistema de ordeño de 4 jaulas genera ruido al igual que el equipo en el cuarto de máquinas ubicado a pocos metros que permite el trabajo del mismo.	Bajo
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Presencia de riesgo por almacenamiento y manipulación de limpiadores, detergentes y ácidos para asegurar las condiciones sanitarias adecuadas en la obtención de la leche.	Bajo
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	Las heces fecales adheridas al ganado vacuno originan la presencia de gran cantidad de moscos. También están expuestos a bacterias que causan enfermedades contagiosas de los animales tales como la brucelosis (fiebre ondulante en el ser humano)	Medio
FACTORES PSICOSOCIALES	Turnos rotativos	El horario actual de 5 días de trabajo y 2 de descanso en turnos rotativos vespertino y diurno han causado alteraciones en la salud, vida familiar y social de los trabajadores	Alto

Fuente: FERNANDEZ, Sandra, 2016

- **Trabajador Pecuario**

Lotes para pastoreo

Tabla 12 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en los lotes para pastoreo

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO FÍSICO	Temperatura Ambiente	Los trabajadores están expuestos a las distintas condiciones medioambientales en función de sus horarios y de las actividades planificadas. Especialmente los vaqueros en horario de 4am	Medio
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	Las heces fecales adheridas a los semovientes originan la presencia de gran cantidad de moscos.	Bajo

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Estibador**

Laboratorio especializado en balanceados

Tabla 13 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el laboratorio de balanceados

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO MECÁNICO	Atrapamiento por o entre objetos	Si bien la maquinaria es la adecuada, el personal está adiestrado en su empleo y están ubicados estratégicamente, se observa que las poleas de los molinos (de martillo y de granos) no cuentan con sus respectivos resguardos.	Bajo
RIESGO	Ruido	Los molinos de martillo y la mezcladora generan ruido, especialmente si trabajan las tres máquinas a la vez.	Alto
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Presencia de riesgo en el almacenamiento y manipulación de aditivos y complementos nutricionales para la elaboración de productos balanceados de acuerdo a la especie animal y el estado fisiológico.	Bajo
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	Existe presencia de moscos y roedores en poca cantidad	Bajo
RIESGO ERGONÓMICO	Sobreesfuerzo	El estibador debe manejar cargas pesadas a diario, tanto de la materia prima como para el almacenamiento del producto elaborado.	Alto

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Técnico docente**

Laboratorio especializado en lácteos

Tabla 14 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el laboratorio de lácteos

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO FÍSICO	Ruido	La maquinaria usada para la pasteurización de la leche, tales como el pasteurizador, homogenizador, enfundadora, bombas genera ruido.	Alto
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Presencia de riesgo por almacenamiento y manipulación de limpiadores, detergentes y ácidos para asegurar las condiciones sanitarias adecuadas en el procesamiento de la leche	Bajo
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	La persona a cargo pudiere estar expuesto a ciertas zoonosis bacterianas (Una zoonosis es cualquier enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos. La palabra se deriva del griego zoo (animal) y nosis (enfermedad))	Bajo

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Producción Agrícola

- **Trabajador agrícola**

Lotes de terreno

Tabla 15 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en los lotes de terreno

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO MECÁNICO	Manejo de herramientas cortopunzantes	Al trabajar la tierra el personal utiliza: hoces, azadones, palas, rastrillos estando expuestos a accidentes con los mismos.	Bajo
RIESGO FÍSICO	Temperatura Ambiente	Los trabajadores están expuestos a las distintas condiciones medioambientales en función de sus horarios y de las actividades planificadas.	Bajo
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	Existe presencia de moscos en poca cantidad	Bajo
RIESGO ERGONÓMICO	Posiciones forzadas	Para el desarrollo de las labores agrícolas el trabajador debe pasar de pie e inclinándose constantemente.	Medio

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

- **Operador de maquinaria agrícola**

Tractor

Tabla 16 - 4. Resumen de la matriz de riesgos aplicada en el tractor

	Factor de riesgo	Descripción del factor peligro In Situ	
RIESGO FÍSICO	Temperatura Ambiente	El conductor está expuestos a las distintas condiciones medioambientales de la jornada de trabajo.	Bajo
RIESGO QUÍMICO	Exposición a químicos	Presencia de riesgo por almacenamiento y manipulación de combustible y aditivos.	Bajo
RIESGO BIOLÓGICO	Contaminantes biológicos	Existe presencia de moscos en poca cantidad	Bajo
RIESGO ERGONÓMICO	Posiciones forzadas	Al arar la tierra, el trabajador debe observar para atrás cerciorándose del trabajo que está realizando y a la vez llevar el control del vehículo	Bajo

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.3 Diseño de un conjunto de medidas de protección para los colaboradores de la estación

Medidas de protección para los colaboradores de la Estación Experimental Tunshi en función de los factores de riesgo priorizados (**Anexo K:** Gestión Preventiva)

	Riesgo bajo
	Riesgo medio
	Riesgo alto

4.3.1 Cuarto de ordeño

Tabla 17 -4. Medidas de protección en el cuarto de ordeño

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Físico Ruido	Tapones auditivos descartables	(opcional)
Químico	Duchas/ lavajos	Para salpicaduras con sustancias químicas

Exposición a químicos	Carpeta MSDS	Debe encontrarse en el lugar donde se utilice los productos
	EPP para protección química para la limpieza de la sala y equipos de ordeño	Traje de seguridad para protección química, mascarilla facial, protección ocular, guantes
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal.	
Psicosociales Turnos rotativos	Gestión para un cambio de jornada de trabajo.	Vigilancia médica

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.3.2 Lotes de pastoreo

Tabla 18 - 4. Medidas de protección en los lotes de pastoreo

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Físico Temperatura ambiente	EPP adecuado para protección contra ambientes fríos y lluviosos.	Para el turno de vaqueros de la madrugada
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.3.3 Laboratorio especializado de balanceados

Tabla 19 - 4. Medidas de protección en el laboratorio de balanceados

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Mecánico Atrapamiento por o entre objetos	Resguardos para los elementos móviles de las máquinas	

Físico Ruido	Uso obligatorio de tapones auditivos descartables	Vigilancia médica
Químico Exposición a químicos	Duchas/lavaojos	Para salpicaduras con sustancias químicas
	Carpeta MSDS	Debe encontrarse en el lugar donde se utilice los productos
	EPP para protección contra polvos	Traje de seguridad para protección contra polvos, máscara y filtros para partículas, protección ocular, guantes.
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal	
Ergonómico Sobreesfuerzo	Gestión para un equipo mecánico para el levantamiento de cargas	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Laboratorio Especializado de Balanceados

Max (db)= 91.2

Protegido dBA* = $91.2 - (29 \times 0.5) + 7 = 83.7$ (db) tapones auditivos descartables

4.3.4 Laboratorio especializado de lácteos

Tabla 20 - 4. Medidas de protección en el laboratorio de lácteos

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Físico Ruido	Uso obligatorio de tapones auditivos descartables	Vigilancia médica
Químico Exposición a químicos	Duchas/lavaojos	Para salpicaduras con sustancias químicas
	Carpeta MSDS	Debe encontrarse en el lugar donde se utilice los productos
	EPP para protección química para la limpieza de las diferentes salas.	Traje de seguridad para protección química, mascarilla facial, protección ocular, guantes, botas.
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Laboratorio Especializado de Lácteos

Max (db)= 92

Protegido dBA* = desprotegidodBA - (NRR*f) +7 [dBA]

Protegido dBA* = 92- (29*0.5)+7 =84.5 (db) tapones auditivos descartables

4.3.5 Lotes de terreno

Tabla 21 -4. Medidas de protección en los lotes de terreno

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Mecánico Manejo de herramientas cortopunzantes	Orden y limpieza en la bodega de herramientas.	
	Programa de prevención para reducir al mínimo los riesgos derivados de la utilización de herramientas manuales	
Físico Temperatura ambiente	Regímenes de trabajo-recuperación	
	Ingestión de líquidos	
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal	
Ergonómico Posiciones forzadas	Control periódico de las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.3.6 Tractor

Tabla 22 - 4. Medidas de protección en el tractor

Factores de Riesgo	Medida de protección	Observaciones
Físico Temperatura ambiente	Regímenes de trabajo-recuperación	
	Ingestión de líquidos	

Químico Exposición a químicos	Carpeta MSDS	Debe encontrarse en el lugar donde se utilice los productos
	EPP para protección química para el uso de los combustibles y aditivos	Mascarilla facial, protección ocular, guantes.
Biológico Contaminantes biológicos	Vacunación del trabajador	Sub-centros de salud
	Materiales de asepsia para todo el personal	
Ergonómico Posiciones forzadas	Control periódico de las condiciones, la organización y los métodos de trabajo	

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Cuando se requiera el uso de la picadora y Silopack se debe seguir las siguientes recomendaciones:

Picadora- silopack

Max (db)= 101.1

Protegido dBA* = $101.1 - (30 \times 0.75) + 7 = 85.6$ (db) orejeras para niveles de ruido de hasta 105db

NOTA: Los protectores auditivos proporcionan una atenuación adecuada para el ruido ambiental existente siempre que se use durante la totalidad del tiempo de exposición y en las condiciones adecuadas.

4.4 Comprobación de hipótesis

4.4.1 Prueba de chi-cuadrado

La prueba de chi o Ji cuadrado (X^2), es sin duda la más conocida y probablemente la más utilizada para el análisis de variables cualitativas. Su nombre lo toma de la distribución Chi cuadrado de la probabilidad, en la que se basa. La prueba de chi cuadrado de independencia entre dos variables cualitativas fue desarrollada ya en 1900 por Pearson, y su utilidad es precisamente evaluar la independencia entre dos variables nominales u ordinales, dando un método para verificar si las frecuencias observadas en cada categoría son compatibles con la independencia entre ambas variables.

Para evaluarla se calculan los valores que indicarían la independencia absoluta, lo que se denomina frecuencias esperadas, comparándolos con las frecuencias de la muestra. Como habitualmente, H_0 indica que ambas variables son independientes, mientras que H_1 indica que las variables tienen algún grado de asociación.

La ji cuadrada se utiliza cuando:

Cuando los datos puntualizan a las escalas nominal u ordinal.

Se utiliza solo la frecuencia.

Poblaciones pequeñas.

Cuando se desconocen los parámetros media, moda, etc.

Cuando los datos son independientes.

Cuando se quiere contrastar o comparar hipótesis.

Investigaciones de tipo social - muestras pequeñas no representativas >5.

Cuando se requiere de establecer el nivel de confianza o significatividad en las diferencias.

Cuando la muestra es seleccionada no probabilísticamente.

χ^2 permite establecer diferencias entre f y se utiliza solo en escala nominal.

Población > a 5 y < a 20.

4.4.2 Resultados de la encuesta a los trabajadores de la estación

Tabla 23 – 4. Resumen de Resultados de la Encuesta para los Trabajadores de la Estación

Nº	PREGUNTA	ANTES				DESPUÉS			
		SI		NO		SI		NO	
		fr.	%	fr	%	fr.	%	fr	%
1	¿Conoce usted si se está implementando un programa de Seguridad y Salud en el Trabajo para la institución?	7	32	15	68	22	100	0	0
2	¿Ha notado últimamente mejoras en el ámbito de seguridad laboral?	7	32	15	68	22	100	0	0
3	¿Se siente en un ambiente de seguridad al realizar su trabajo diario?	8	36	14	64	22	100	0	0

4	¿Conoce los factores de riesgo a los que está expuesto?	6	27	16	73	22	100	0	0
5	¿Ha sido capacitado en seguridad laboral por la institución?	10	45	12	55	22	100	0	0
6	¿Cuenta con equipo de protección adecuado para realizar su trabajo?	3	14	19	86	17	77.3	5	22.7
7	¿Ha sufrido algún percance laboral?	17	23	5	77	22	100	0	0
8	¿Ha formado parte de estudios previos para seguridad laboral en la estación?	8	36	14	64	22	100	0	0
9	¿Conoce usted los planos de diseño de la estación experimental?	22	100	0	0	22	100	0	0
10	¿Conoce usted la ruta o rutas de evacuación en la estación experimental?	4	18	18	82	22	100	0	0

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

4.4.3 Comprobación de la hipótesis específica

Se usará un procedimiento sistemático de prueba de hipótesis que consta de cinco pasos.

1) Se establece la hipótesis nula (Ho) y de investigación (Hi).

Hi: La Elaboración de un Sistema de Gestión Técnica de los Factores de Riesgos Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi. Permitirá disminuir enfermedades y accidentes que ponen en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

Ho: La Elaboración de un Sistema de Gestión Técnica de los Factores de Riesgos Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi. No permitirá disminuir enfermedades y accidentes que ponen en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

2) Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0,05 que es el mismo que para el error tipo I. Por tanto 0,05 es la probabilidad de que se rechace una hipótesis nula.

3) Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado que se denota por χ^2 .

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \quad \text{Dónde:}$$

f_o = es una frecuencia observada en una categoría específica.

f_e = es una frecuencia esperada en una categoría específica.

4) Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1).

En nuestra investigación existe dos filas y dos columnas según la tabla general, entonces $(F-1)*(C-1) = (2-1)*(2-1) = 1$ grado de libertad. El valor crítico para 1 grado de libertad se encuentra en la tabla correspondiente al Chi cuadrado. En consecuencia, la regla de decisión es: Si el valor calculado es mayor que 3,84; se rechaza el H_0 y se acepta la hipótesis de investigación H_1 .

5) En este paso se calcula un valor de Chi-cuadrado y se toma una decisión para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

a.-) Cálculo Chi cuadrado

Tabla 24 – 4. Cuadro general del cálculo chi cuadrado

TIEMPO DE APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	SI		NO		TOTAL
	f	%	f	%	
ANTES	8	36%	14	64%	22
DESPUÉS	22	100%	0	0%	22
TOTAL	30		14		44

Fuente: Aplicación de las encuestas

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Tabla 25 – 5. Tabla de contingencia

TIEMPO DE APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	SI		NO		TOTAL
	f_o	f_e	f_o	f_e	
ANTES	8	15	14	7	22
DESPUÉS	22	15	0	7	22
TOTAL	30		14		44

Fuente: Aplicación de las encuestas

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

Tabla 26 – 5. Cálculo chi cuadrado

	Alternativas	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
ANTES	SI	8	15	-7	49	3.26
	NO	14	7	7	49	7
DESPUÉS	SI	22	15	7	49	3.26
	NO	0	7	-7	49	7
						$\chi_c^2 = 20.5$

Fuente: Aplicación de las encuestas

Fuente: FERNANDEZ,Sandra, 2016

b.) Decisión

Como chi-cuadrado calculado $\chi_c^2 = 20,5 > \chi_t^2 = 3,84$ chi cuadrado teórico, se rechaza el H_0 y por tanto **SE ACEPTA** la H_1 la cual establece que: La Elaboración de un Sistema de Gestión Técnica de los Factores de Riesgos Ocupacional en la Estación Experimental Tunshi permitirá disminuir enfermedades y accidentes que ponen en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

CONCLUSIONES

Terminado el Trabajo de Grado, me permito concluir con lo siguiente:

- El desarrollo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional, basado en las Normas Nacionales, permitió definir procedimientos, guías de funciones, registros para la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, y establecer los controles necesarios para minimizar los accidentes y enfermedades laborales.
- Para el análisis inicial de los riesgos existentes se realizó una inspección visual a través de recorridos por los puestos de trabajo; entrevistas con los trabajadores y cabe recalcar que su colaboración fue de mucha ayuda para realizar el presente trabajo de titulación; estudio de los procesos productivos y conocer los riesgos a los cuales están expuestos.
- Para la valoración y medición de los riesgos existente se desarrolló de la siguiente manera; se revisó la matriz de análisis inicial, se aplicaron métodos y estudios técnicos para identificar el nivel de riesgo laboral.
- Finalmente se sugirió medidas de protección para todas las unidades y laboratorios de la estación experimental, para controlar e incluso eliminar los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y seguridad en el trabajo.

RECOMENDACIONES

- Cultivar mejoras para mitigar los riesgos y garantizar la salud de sus trabajadores, encaminados a implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional con un mejoramiento continuo. Siendo importante que la alta dirección se sienta involucrada y comprometida constantemente.

- El Responsable de Seguridad de la Estación Tunshi podrá hacer uso del trabajo de titulación, difundiéndolo a los colaboradores de la organización, para fomentar una cultura preventiva.

También este estudio técnico se complementó con el mapa de Riesgos de la Estación y así los trabajadores y demás personas que visiten la estación podrán conocer a qué tipo de riesgos están expuestos y que medidas preventivas deben tomar.

- Dotar al personal los equipos de protección recomendados, de acuerdo a la actividad que realizan en los distintos puestos de trabajo y al nivel de riesgo.
- Valorar los riesgos periódicamente, para poder gestionar los riesgos medios y altos, y disminuir su nivel de riesgo.
- Mediante la capacitación, el cumplimiento de las exigencias legales y la correcta difusión de los reglamentos, el personal puede tener confianza, estabilidad y mejorar su calidad de vida dentro de un agradable y seguro ambiente de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Decreto Ejecutivo 2393 (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*

IESS, 333 (2010). SART. *Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo, SART, C.D.333*

IESS.390 (2011). Prevención de Riesgos del Trabajo. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo CD. 390*

IESS (Abril 2011) *Revista Técnica Informativa del Seguro General de Riesgos del Trabajo / Ecuador*

Luis Felipe Sexto (29 Mayo 2012) *EL criterio de protección auditiva NRR*

OIT, (28 de abril 2011) *Sistema de Gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua.*

OMS (Ginebra 1995) *Salud Ocupacional para Todos. Estrategia Mundial.* Asamblea Constituyente, *Constitución del Ecuador.*

ANEXOS

Anexo A: Reglamento de Higiene y Seguridad

Anexo B: Diagramas de Flujo

Anexo C: Encuesta Inicial e Informe.

Anexo D: Matriz de Riesgos Laborales por puestos de trabajo

Anexo E: Método de William Fine

Anexo F: Certificado de calibración

Anexo G: Hojas de Seguridad

Anexo H: Valoraciones del Riesgo Ergonómico

Anexo I: Encuestas para Valoración de Exigencias psicológicas

Anexo J: Mapas de Riesgos y Rutas de evacuación

Anexo K: Gestión Preventiva