



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E
HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PASTEURIZADORA
“EL RANCHITO” CIA. LTDA.”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR

LUIS ANTONIO SILVA DAQUILEMA

Riobamba – Ecuador

2013

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. PhD. Nelson Antonio Duchi Duchi.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C Edwin Darío Zurita Montenegro

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Manuel Enrique Almeida Guzmán

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 25 de octubre del 2013.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a mis padres por su apoyo incondicional y constante, a mi familia entera que ha estado siempre pendiente de mi, seguido por cada uno de los ingenieros que han sabido compartir de la mejor manera sus conocimientos para emplearlos en lo largo de nuestra carrera y en especial a los ingenieros Edwin Zurita y Manuel Almeida quienes con su contribución decidida permitieron la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

La culminación de este trabajo está dedicada con inmensa gratitud a mis padres y a mi hermana, quienes han sido el permanente ejemplo de superación; a mi sobrino, quien me ha sido una fuente de motivación y de mucha alegría para que yo alcance a culminar este ciclo de estudios.

Deseo dedicar también con mucho aprecio a mis compañeros, quienes me brindaron su apoyo y amistad incondicional.

Luis A.

CONTENIDO

Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	2
A. <u>CONCEPTUALIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</u>	2
1. <u>Seguridad Industrial</u>	2
2. <u>Higiene Industrial</u>	2
a. Higiene	2
b. Higiene Industrial	3
3. <u>Inspección</u>	3
4. <u>Accidente</u>	4
5. <u>Incidente</u>	4
6. <u>Peligro</u>	4
a. Modos de un peligro	4
b. Clasificación de los peligros	5
c. Causas de los peligros	5
7. <u>Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo (SASST)</u>	6
8. <u>Riesgo</u>	7
a. Riesgo de trabajo	7
b. Evaluación y gestión de los riesgos	7
9. <u>Enfermedad ocupacional</u>	10
10. <u>Incapacidad</u>	10
a. Incapacidad temporal	10
b. Incapacidad permanente parcial	10

c. Incapacidad permanente total	11
d. Incapacidad permanente absoluta	11
e. Muerte	11
11. <u>Seguridad</u>	11
B. NORMA OSHA 18001:2007	12
1. <u>OHSAS 18002</u>	13
2. <u>Requisitos de la NORMA OSHAS 18001:2007</u>	13
3. <u>Política de seguridad y salud en el trabajo (S&SO)</u>	15
C. ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	16
1. <u>Obligaciones y prohibiciones de empleadores y empleados</u>	16
a. Obligaciones del empleador	16
b. Las prohibiciones al empleador	18
c. Obligaciones del trabajador	18
d. Prohibiciones al trabajador	19
2. <u>Obligaciones con respecto a prevención de riesgos y la salud del trabajador</u>	20
3. <u>Comités de seguridad e higiene del trabajo</u>	22
4. <u>Unidad de seguridad e higiene del trabajo</u>	22
D. ERGONOMÍA EN LA SEGURIDAD	23
1. <u>Factores del riesgo de trabajo</u>	24
E. RIESGOS LABORALES	25
1. <u>Riesgos Físicos</u>	25
a. Ruido	25
b. Temperaturas extremas	26
c. Iluminación	26
d. Humedad	28
e. Radiación	29
f. Vibración	30
2. <u>Riesgos Químicos</u>	30

3. <u>Riesgos Biológicos</u>	31
F. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	31
1. <u>La prevención</u>	31
a. Medidas de prevención de riesgos laborales	31
b. Medidas de prevención de accidentes	31
2. <u>Señales de seguridad</u>	32
a. Colores de seguridad	32
b. Señales de prohibición	35
c. Señales de obligación	35
d. Señales de advertencia	36
e. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	37
3. <u>Prevención contra incendios</u>	38
a. Clasificación de los extintores	39
b. Primeros auxilios	40
G. PROTECCIÓN PERSONAL	40
1. <u>Elementos de protección personal</u>	40
2. <u>Protección auditiva</u>	40
3. <u>Protección del pecho y abdomen</u>	41
4. <u>Selección de los guantes de seguridad</u>	41
5. <u>Uso de anteojos de seguridad</u>	42
6. <u>Las botas de seguridad</u>	43
7. <u>El cinturón de soporte lumbar</u>	43
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	44
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	44
1. <u>Condiciones meteorológicas</u>	44
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	44
C. MATERIALES Y EQUIPOS	45
1. <u>Instalaciones</u>	45
2. <u>Materiales y equipos</u>	45

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	47
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	47
F. TÉCNICA ESTADÍSTICA	48
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	48
1. <u>Diagnóstico inicial de la empresa</u>	48
2. <u>Elaboración y presentación del Plan de Trabajo para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Empresa.</u>	49
3. <u>Diagnóstico de los factores existentes en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.</u>	49
4. <u>Recopilación de la información</u>	52
5. <u>Desarrollo e Implementación de un Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.</u>	52
6. <u>Programa de capacitación orientada a todo el personal de la empresa.</u>	53
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	54
1. <u>Análisis Físico: Antes y Después</u>	54
a. <u>Ruido, decibeles.</u>	54
b. <u>Iluminación, lux.</u>	54
c. <u>Humedad, % HR.</u>	55
2. <u>Análisis Químico: Antes y Después.</u>	55
a. Eficiencia del desinfectante	55
3. <u>Análisis Biológico: Antes y Después.</u>	55
a. Higiene personal, RLU.	55
b. Microbiología, ufc/ml.	56
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	57
A. ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	57
B. ÁREA DE LABORATORIO	61
C. ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS	64
D. ÁREA DE SUBPRODUCTOS	68

E. ÁREA DE YOGURT	71
F. ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE	76
G. ÁREA DE BODEGA	79
H. ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO	82
V. <u>CONCLUSIONES</u>	86
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	87
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	88
ANEXOS	

RESUMEN

En la Empresa Pasteurizadora “EL RANCHITO” CIA. LTDA., localizada en el cantón Salcedo, vía Latacunga – Ambato, km 2^{1/2}, Panamericana Sur s/n. Provincia de Cotopaxi, se Desarrolló e Implementó un Manual de Seguridad e Higiene Industrial orientado a todas las áreas de producción, la investigación se ejecutó a partir de una inspección inicial para identificar los riesgos físicos, químicos y biológicos presentes en la empresa provocando un ambiente inseguro para el trabajador, se registraron los datos empleando equipos de medición sensorial, de monitoreo para higiene de superficies y para análisis bacteriológico mediante Placas PETRIFILM. Las actividades respondieron a un plan de trabajo; se registraron valores antes de la aplicación del manual; se realizaron correctivos en las áreas de proceso y capacitación dirigida a los empleados, finalmente se registraron los valores, evaluando los resultados antes vs después mediante la herramienta estadística “t student” para determinar si hay o no mejoras significativas al comparar los valores. Los resultados finales arrojados por la investigación revelan cambios importantes en cada una de las áreas de proceso estableciéndose mejoras con un ambiente laboral más higiénico, seguro y estable para el trabajador.

ABSTRACT

In the pasteurizer factory “El Ranchito” CIA. LTDA., located in Salcedo city, highway Latacunga – Ambato, km 2¹/₂, South Pan-american avenue s/n. Cotopaxi province, we developed and implemented an industrial health and safety manual, oriented to all the areas of production. The research was carried out from an initial inspection to identify physical, chemical and biological risks present in the company, causing an unsafe environment for the worker, the data was recorded using teams of sensory measurement, monitoring for hygiene of surfaces and for bacteriological analysis using PETRIFILM plates. Activities responded to a work plan; values were recorded before the implementation of the manual, were corrective in the areas of process and training aimed at employees, finally values were recorded, evaluating the results before vs after using the statistics tool “t student” test to determine whether or not there are significant improvements to compare the values. The final results of this investigation reveals major changes in each of the areas of process improvement is established with a work environment more hygienic, safe and stable for the worker.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1	NIVELES DE RIESGO	8
2	VALORIZACIÓN DEL RIESGO	9
3	EFFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD	26
4	VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ESTABLECIDOS EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.	27
5	VALORES ÓPTIMOS DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y VELOCIDAD DEL AIRE SEGÚN EL TIPO DE TRABAJO EFECTUADO.	29
6	EFFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS	30
7	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	44
8	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	57
9	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	59
10	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	60
11	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	61

12	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	63
13	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	64
14	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	65
15	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	66
16	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	67
17	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE SUBPRODUCTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	69
18	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE SUBPRODUCTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	70
19	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	71
20	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	73

21	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	74
22	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	75
23	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	77
24	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	78
25	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	79
26	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE BODEGA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	80
27	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE BODEGA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	81
28	ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	82

29	ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	83
30	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA EFICIENCIA DEL DESINFECTANTE ANTES Y DESPUÉS DE SU EMPLEO.	84

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Enfoque basado en los procesos para los sistemas de Gestión	14
2	Colores de seguridad, contraste y símbolos.	34
3	Combinaciones de colores de seguridad y formas geométricas.	34
4	Señales de prohibición	35
5	Señales de obligación	36
6	Señales de advertencia	36
7	Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	37
8	Señales de salvamento	37
9	Señal indicativa	38

LISTA DE ANEXOS

Nº

- 1 Diagnóstico inicial de la empresa
- 2 Plan de Trabajo para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa.
- 3 Programa de capacitación e instrucción orientada a todo el personal de la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.
- 4 Modelo de la evaluación realizada al personal posterior a la respectiva capacitación.

I. INTRODUCCIÓN

Un manual de Seguridad e Higiene Industrial es definido por Lamus, M. (2010), como un conjunto de objetivos, metas y programas establecidos para la prevención y control de los riesgos, accidentes y enfermedades profesionales.

Lamus, M. (2010), comenta que el avance tecnológico en el país y el permanente empeño de las industrias lácteas por incrementar la productividad ha llevado a los trabajadores a manipular nuevos aditivos, químicos, operar sofisticados equipos y máquinas, aumentando el grado de peligrosidad. Ventajosamente en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., la seguridad e higiene industrial avanza al mismo ritmo incrementando medidas preventivas considerando al recurso humano como prioridad no solo de la empresa sino a demás de su entorno social, seguido del medio ambiente, y recursos materiales de la empresa.

Es fundamental para la industria láctea contar con el manual que permite utilizar una serie de actividades científicas y tecnológicas para mantener un entorno armónico de trabajo, promoviendo a los operarios la seguridad en la ejecución de sus labores y creando conciencia de mantener un ambiente seguro de trabajo, evitando pérdidas personales y/o materiales optimizando recursos económicos.

El manual desarrollado e implementado está formado por reglamentos que garantizan la seguridad para los trabajadores, tomando como base el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa, factor motivacional para un correcto desempeño profesional ofreciendo productos lácteos sanos de alta calidad, inocuos y confiables para la sociedad.

Por lo señalado anteriormente, se establecieron los siguientes objetivos:

- Diagnosticar las condiciones de seguridad que se encuentran en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.
- Desarrollar e implementar un manual de seguridad e higiene industrial.
- Monitorear el cumplimiento del manual de seguridad e higiene industrial en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CONCEPTUALIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

1. Seguridad Industrial

Según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, 1988), la seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales.

Zurita, E. (2010), manifiesta que la Seguridad Industrial es el conjunto de medidas que le permiten al individuo mantener las condiciones adecuadas para el desarrollo de su actividad laboral sin perjuicio para su salud; preservar los bienes materiales de un establecimiento industrial y el medio ambiente.

La Seguridad Industrial es la disciplina que determina las normas técnicas para la prevención de riesgos laborales, que afectan el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. IESS, 2005).

2. Higiene Industrial

a. Higiene

Silva, B (2013), reporta que la higiene es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, de la limpieza y del cuidado del cuerpo humano.

La higiene ocupacional ha sido definido como la ciencia y el arte debido a la prevención y control de los factores ambientales que surgen en el lugar de trabajo y que puede propiciar enfermedades, incapacidad e ineficiencia, hacia los trabajadores (<http://www.monografias.com>.2003).

b. Higiene Industrial

La higiene industrial es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo. Se entiende por salud al completo bienestar físico, mental y social. La higiene industrial, por lo tanto, debe identificar, evaluar y, si es necesario, eliminar los agentes biológicos, físicos y químicos que se encuentran dentro de una empresa o industria y que pueden ocasionar enfermedades a los trabajadores (<http://definicion.de/>.2008).

La higiene industrial es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea. Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores. Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados (Codex Alimentarius. 2002).

3. Inspección

En <http://definicion.de/>. (2008), señala que inspección procede del latín *inspectio* y hace referencia a la acción y efecto de inspeccionar (examinar, investigar, revisar). Se trata de una exploración física que se realiza principalmente a través de la vista.

4. **Accidente**

Zurita, E. (2010), menciona que accidente es una combinación de riesgos físicos y error humano, también se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no una lesión de una persona dañando o no la propiedad.

5. **Incidente**

Es el evento que puede dar origen a uno o varios accidentes o que tiene el potencial necesario para producir uno de ellos.

6. **Peligro**

<http://es.wikipedia.org>. (2012), reporta que peligro es una situación que se caracteriza por la "viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino", es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos. El peligro es "real" cuando existe aquí y ahora, y es "potencial" cuando el peligro ahora no existe, pero sabemos que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que crean peligro.

a. Modos de un peligro

El término Peligro se usa normalmente para describir una situación potencialmente dañina, aunque no el evento mismo normalmente - una vez que el incidente ha comenzado se clasifica como una emergencia o incidente. Hay varios modos de peligro, que incluyen:

- Latente - La situación tiene el potencial de ser peligrosa, pero no están afectadas todavía ni las personas, ni las propiedades ni el medio ambiente. Por ejemplo, una colina puede ser inestable con el potencial para un deslizamiento de ladera, pero si no hay nada bajo la colina que pueda ser afectado.

- Potencial - También conocido como "Armado", esta es una situación donde el peligro está en posición de afectar a las personas, a las propiedades o al medio ambiente. Este tipo de peligro suele necesitar una evaluación del riesgo posterior.
- Activo - El peligro ciertamente causa daños, dado que no es posible intervenir después de que el incidente ocurra.
- Mitigado - Un peligro potencial ha sido identificado, pero se han tomado medidas para asegurar que no se convierta en un incidente. Puede que no haya una garantía absoluta de que no haya riesgo, pero es claro que se han tomado medidas para reducir significativamente el peligro.
- Público - Un peligro público es el que supone un daño moral o físico a las personas, como puede ser una epidemia, una catástrofe natural, un asesino, un psicópata, etc.

b. Clasificación de los peligros

Dada su naturaleza, un peligro envuelve elementos que pueden ser potencialmente dañinos para la vida de las personas, para la salud, la propiedad o el medio ambiente. Hay varios métodos para clasificar un peligro, pero la mayoría de los sistemas usan variaciones de los factores Posibilidad de que el peligro se vuelva incidente y la Seriedad del incidente que pueda ocurrir. Un método común es asignar valores tanto a la posibilidad como a la seriedad en una escala numérica (con los valores más altos para los más posibles y los más serios) y multiplicar la una por la otra para establecer una escala comparativa (<http://es.wikipedia.org.2012>).

c. Causas de los peligros

Hay muchas causas, pero pueden ser clasificadas en términos amplios en:

- Naturales - Los peligros naturales incluyen los que son causados por un proceso natural, y pueden incluir peligros obvios como los terremotos o

erupción de volcanes hasta los peligros a una escala menor como el desprendimiento de rocas en una colina.

- Antrópicos - Peligros causados por los humanos que incluyen una gran selección de posibilidades, posiblemente demasiado larga para listarlas, desde los efectos a largo plazo (y a veces controvertidos) como el cambio climático hasta los peligros inmediatos como las zonas de construcción.
- Relacionados con una actividad - Algunos riesgos están creados por la realización de ciertas actividades, y con el cese de esas actividades desaparece el peligro. Esto incluye riesgos como, por ejemplo, volar (<http://es.wikipedia.org>.2012).

7. Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo (SASST)

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT. 2011). La seguridad y la salud en el trabajo (SST) es una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo.

La salud en el trabajo conlleva la promoción y el mantenimiento del más alto grado de salud física y mental y de bienestar de los trabajadores en todas las ocupaciones. En este contexto, la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y el control de los peligros que surgen en lugar de trabajo o dimanantes del mismo y que pudieran poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores son los principios fundamentales del proceso que rige la evaluación y gestión de los riesgos.

El proceso básico de aprendizaje sobre la reducción de los peligros y los riesgos es el origen de los principios más complejos por los que se rige la SST en la actualidad. Hoy por hoy, el hecho de que sea imperativo controlar una industrialización galopante y su necesidad de fuentes de energía sumamente e inherentemente peligrosas, como la utilización de la energía nuclear, los sistemas de transporte y unas tecnologías cada vez más complejas, ha conducido a la

elaboración de unos métodos mucho más complejos de gestión y evaluación de los riesgos.

8. Riesgo

Según la oficina de las Naciones Unidas para la reducción del riesgo de desastres. (UNISDR. 2009), riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza que es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

La vulnerabilidad que son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

a. Riesgo de trabajo

El Código de trabajo del Estado Ecuatoriano (IESS. 2013). El Art. 347 sobre los riesgos del trabajo, menciona que los riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.

b. Evaluación y gestión de los riesgos

La Organización Internacional del Trabajo (OIT. 2011), menciona que los conceptos de peligro y riesgo y su relación pueden crear confusión fácilmente. Un peligro es la propiedad o el potencial intrínsecos de un producto, proceso o situación para causar daños, efectos negativos en la salud de una persona, o perjuicio a una cosa.

Puede derivarse de un peligro químico (propiedades intrínsecas), de trabajar en una escalera (situación), de la electricidad, de un cilindro de gas comprimido (energía potencial), de una fuente de fuego o, mucho más sencillo, de una superficie resbaladiza. El riesgo es la probabilidad de que una persona sufra daños o de que su salud se vea perjudicada si se expone a un peligro, o de que la propiedad se dañe o pierda.

Los niveles de riesgo y sus consecuencias se demuestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. NIVELES DE RIESGO.

		NIVELES DE RIESGO		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, España. (2007).

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En el cuadro 2, se muestra la tabla con un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión.

La tabla presentada en el cuadro también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Cuadro 2. VALORIZACIÓN DEL RIESGO.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica.
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, España. (2007).

El resultado de la evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

9. Enfermedad ocupacional

Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados por motivos del trabajo o exposición al medio que el trabajador o trabajadora se encuentre, como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión física interna o externa, orgánicos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental temporales o permanentes (<http://www.enfoqueocupacional.com>.2010).

10. Incapacidad

Según IESS (2011), es la situación de enfermedad o de padecimiento físico o psíquico que impide a una persona, de manera transitoria o definitiva, realizar una actividad profesional y que normalmente da derecho a una presentación de la seguridad social, y a la vez se clasifica en las siguientes:

a. Incapacidad temporal

Es la que impide laborar al trabajador, durante un período de tiempo no mayor de un año, debido al accidente o enfermedad profesional, mientras reciba atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación. Mientras persista esta incapacidad el subsidio en dinero será igual al 75% del sueldo o salario de cotización durante las 10 primeras semanas y 66% durante el tiempo posterior a esas 10 primeras semanas. Si la incapacidad sobrepasa de un año, el afiliado tiene derecho a una pensión equivalente al 80%.

b. Incapacidad permanente parcial

Es cuando existe una merma a la integridad física y a la capacidad de trabajar. La pensión se calcula de acuerdo con un cuadro valorativo de incapacidades, que consta en el Art. 24 del Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, 2004.

c. Incapacidad permanente total

Es cuando imposibilita totalmente al trabajador para la realización de todas o de las fundamentales tareas de su profesión u oficio habituales. Para su determinación la comisión valuadora exigirá los exámenes médicos respectivos. Declarada la incapacidad el asegurado recibirá una renta mensual equivalente al 80% del promedio mensual de los sueldos o salarios del último año de aportación o del promedio mensual de los cinco primeros años, si este fuera superior.

d. Incapacidad permanente absoluta

Es cuando el trabajador es incapacitado totalmente para todo trabajo, y requiere cuidado y atención permanente. En este caso, el asegurado tiene derecho a una pensión mensual equivalente al 100% del promedio de sueldos o salarios sobre los que aportó en el último año del promedio mensual de los cinco mejores años, si éste fuere superior.

e. Muerte

Se considerará el tiempo de aportación, los deudos tiene derecho a los beneficios de la cooperativa mortuoria. Las pensiones se calculan sobre la renta de incapacidad permanente o total que le habría correspondido al causante al momento de su muerte.

11. Seguridad

De acuerdo a <http://www.definicionabc.com>. (2007), la seguridad es el sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos que afecten negativamente la calidad de vida; en tanto y en cuanto se hace referencia a un sentimiento, los criterios para determinar los grados de seguridad pecarán de tener algún grado de subjetividad. En general, el término suele utilizarse para hacer referencia al conjunto de medidas y políticas públicas implementadas para guarecer a la población del sufrimiento de delitos, en especial de aquellos que pongan en riesgo la integridad física.

B. NORMA OSHA 18001:2007

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS), surge en 1999 como respuesta ante la demanda de las organizaciones por disponer de una especificación reconocible de Sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo frente a la que poder evaluar y certificar sus sistemas de gestión (<http://www.crea.es.2008>).

OHSAS 18001 establece requisitos para un Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), que permita a una organización controlar sus riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo y mejorar su desempeño, sin embargo OHSAS 18001 no establece criterios específicos de desempeño, ni proporciona especificaciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión (<http://www.crea.es.2008>).

Esta especificación OHSAS es aplicable a cualquier organización que desee:

- Establecer un Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para eliminar o minimizar el riesgo de los empleados y otras partes interesadas que puedan estar expuestos a riesgos de SST asociados con sus actividades;
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Asegurarse de que cumple con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo establecida por la propia organización;
- Demostrar dicha conformidad a terceros;
- Tratar de lograr la certificación/registro de su Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo por una organización externa; o
- Realizar una auto evaluación y declaración de conformidad con esta especificación OHSAS.

OHSAS 18001 cuenta con una ventaja fundamental frente a otras normas sobre seguridad y salud, su compatibilidad en el caso de que deseen hacerlo con las normas de sistemas de gestión ISO 9001:1994, ISO 9001:2000 (calidad) e ISO

14001:1996 (medioambiente), para facilitar la integración por parte de las organizaciones de los sistemas de gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (<http://www.crea.es.2008>).

1. OHSAS 18002

Respecto a OHSAS 18002, esta surge en el 2000 como respuesta a la necesidad de orientación acerca de la implantación de la especificación OHSAS 18001:1999. OHSAS 18002 no formula requisitos adicionales a los especificados en OHSAS 18001 ni establece enfoques obligatorios para la implantación de OHSAS 18001. OHSAS 18002 proporciona asesoramiento genérico para la aplicación de OHSAS 18001, explica los principios en los que se basa OHSAS 18001 y describe el objetivo, los elementos de entrada típicos, los procesos y los resultados típicos con respecto a cada uno de los requisitos de OHSAS 18001. Esto sirve para ayudar a comprender e implementar OHSAS 18001 (<http://www.crea.es.2008>).

Existe una equivalencia clara entre los diferentes Reales Decretos publicados a partir de la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y sus Guías técnicas con OHSAS 18001 y OHSAS 18002; OHSAS 18001 es de “obligado cumplimiento” para aquellas empresas que pretendan certificar su sistema de gestión (en base a la especificación OHSAS) mientras que OHSAS 18002 lo que da son pistas, pautas, aclaraciones, etc., para facilitar a una organización el desarrollo de su Sistema de gestión, del mismo modo los Reales Decretos son de obligado cumplimiento mientras que las Guías técnicas no lo son. Un auditor debe exigirnos el cumplimiento de todos los apartados incluidos en la especificación OHSAS 18001 pero no podrá exigirnos el cumplimiento de los apartados recogidos en OHSAS 18002 al tener un carácter meramente indicativo para la implantación de OHSAS 18001. (<http://www.crea.es.2008>).

2. Requisitos de la NORMA OSHAS 18001:2007

Todos los requisitos de esta norma están diseñados para ser incorporados a cualquier sistema de gestión S & SO. El éxito de este sistema depende del compromiso de todos quienes conforman la empresa y de manera especial de la

gerencia, el sistema debe incluir características de gestión como las que se mencionan a continuación:

- Establecer una política de seguridad y salud ocupacional;
- Identificar los peligros, riesgos de seguridad y salud ocupacional y las normas relacionadas;
- Asegurar el mejoramiento continuo de la seguridad y salud ocupacional mediante objetivos, metas y programas.
- Verificación del rendimiento del sistema de seguridad y salud ocupacional;
- Revisión, evaluación y mejoramiento del sistema.

El alcance de la aplicación dependerá de factores tales como la política de S & SO de la organización, la naturaleza de sus actividades, los riesgos y la complejidad de sus operaciones.

OHSAS 18001:2007 se basa en la metodología conocida como el Ciclo de la mejora continua señalada en la figura 1, el cual señala: PHVA (Planificar - Hacer - Verificar - Actuar).



Figura 1. Enfoque basado en los procesos para los sistemas de Gestión.

Fuente: Documento ISO/TC 176/SC2/N544R2 Diciembre 2003. Pág. 11.

- Planificar: Establecer los objetivos y los procesos necesarios para lograr resultados de conformidad con la organización de la política de S & SO.
- Hacer: Aplicación de los procesos.

- Verificar: Supervisar y medir los procesos en contra de la política S & SO, objetivos, requisitos legales y de otro tipo, e informar y documentar los resultados.
- Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el rendimiento en S & SO.

3. Política de seguridad y salud en el trabajo (S&SO)

<http://www.crea.es>. (2008), sostiene que la organización con objeto de desarrollar una gestión eficaz de la seguridad y salud de sus trabajadores, ha determinado los principios rectores de su política que se desarrollarán de forma integrada con el resto de los procesos. La Dirección de la organización define esta “Política de Seguridad y Salud en el Trabajo” partiendo del principio fundamental de proteger la vida, integridad y salud de todos los trabajadores, tanto propios como de empresas colaboradoras.

Dicha Política se sustenta en los siguientes principios:

- Conseguir un alto nivel de seguridad y salud en el trabajo mediante el cumplimiento de la legislación vigente en materia de P.R.L y de otros requisitos suscritos por la organización.
- Establecer, implantar, mantener al día y revisar periódicamente un Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para proporcionar el marco adecuado que garantice la mejora continua de la acción preventiva.
- Integrar dicho sistema en la gestión de la compañía, de manera que la prevención se incorpore en todas las actividades que desarrolla la organización, con potencial incidencia sobre la seguridad, salud y/o bienestar de sus trabajadores.
- Utilizar la formación teórica y práctica, la información, la consulta y la participación de los trabajadores, como herramientas que posibiliten que los principios de esta Política sean conocidos, comprendidos, desarrollados y mantenidos al día por todos los miembros de la organización.

- Analizar de forma exhaustiva las causas de los accidentes para implantar las medidas correctoras y preventivas que eviten los riesgos en su origen y minimizar las consecuencias de los que no se pueden evitar.
- Integrar a nuestros colaboradores, subcontratistas y suministradores en el compromiso activo de la mejora de la seguridad de las condiciones de trabajo.

C. ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. Obligaciones y prohibiciones de empleadores y empleados

Según el Código de trabajo del Estado Ecuatoriano (IEES. 2013), existen obligaciones como prohibiciones tanto para empleados como empleadores, los mismos que se señalara a continuación:

a. Obligaciones del empleador

El Art. 42 señala que son obligaciones del empleador:

- Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código;
- Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad;
- Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código;
- Establecer comedores para los trabajadores cuando éstos laboren en número de cincuenta o más en la fábrica o empresa, y los locales de trabajo estuvieren situados a más de dos kilómetros de la población más cercana;
- Establecer escuelas elementales en beneficio de los hijos de los trabajadores, cuando se trate de centros permanentes de trabajo ubicados a más de dos

kilómetros de distancia de las poblaciones y siempre que la población escolar sea por lo menos de veinte niños, sin perjuicio de las obligaciones empresariales con relación a los trabajadores analfabetos;

- Si se trata de fábricas u otras empresas que tuvieren diez o más trabajadores, establecer almacenes de artículos de primera necesidad para suministrarlos a precios de costo a ellos y a sus familias, en la cantidad necesaria para su subsistencia. Las empresas cumplirán esta obligación directamente mediante el establecimiento de su propio comisariato o mediante la contratación de este servicio conjuntamente con otras empresas o con terceros. Los empresarios que no dieren cumplimiento a esta obligación serán sancionados con multa de 4 a 20 dólares de los Estados Unidos de América diarios, tomando en consideración la capacidad económica de la empresa y el número de trabajadores afectados, sanción que subsistirá hasta que se cumpla la obligación;
- Llevar un registro de trabajadores en el que conste el nombre, edad, procedencia, estado civil, clase de trabajo, remuneraciones, fecha de ingreso y de salida; el mismo que se lo actualizará con los cambios que se produzcan;
- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado;
- Conceder a los trabajadores el tiempo necesario para el ejercicio del sufragio en las elecciones populares establecidas por la ley, siempre que dicho tiempo no exceda de cuatro horas, así como el necesario para ser atendidos por los facultativos de la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, o para satisfacer requerimientos o notificaciones judiciales. Tales permisos se concederán sin reducción de las remuneraciones;
- Respetar las asociaciones de trabajadores;
- Permitir a los trabajadores faltar o ausentarse del trabajo para desempeñar comisiones de la asociación a que pertenezcan, siempre que ésta dé aviso al empleador con la oportunidad debida; pero no ganarán la remuneración correspondiente al tiempo perdido;
- Sujetarse al reglamento interno legalmente aprobado;

b. Las prohibiciones al empleador

Prohíbese al empleador:

- Imponer multas que no se hallaren previstas en el respectivo reglamento interno, legalmente aprobado;
- Retener más del diez por ciento (10%) de la remuneración por concepto de multas;
- Exigir al trabajador que compre sus artículos de consumo en tiendas o lugares determinados;
- Exigir o aceptar del trabajador dinero o especies como gratificación para que se le admita en el trabajo, o por cualquier otro motivo;
- Cobrar al trabajador interés, sea cual fuere, por las cantidades que le anticipe por cuenta de remuneración;
- Obligar al trabajador, por cualquier medio, a retirarse de la asociación a que pertenezca o a que vote por determinada candidatura;
- Imponer colectas o suscripciones entre los trabajadores;
- Hacer propaganda política o religiosa entre los trabajadores;
- Sancionar al trabajador con la suspensión del trabajo;
- Inferir o conculcar el derecho al libre desenvolvimiento de las actividades estrictamente sindicales de la respectiva organización de trabajadores;
- Recibir en trabajos o empleos a ciudadanos remisos que no hayan arreglado su situación militar. El empleador que violare esta prohibición, será sancionado con multa que se impondrá de conformidad con lo previsto en la Ley de Servicio Militar Obligatorio, en cada caso.

c. Obligaciones del trabajador

El Art. 45 del Código de trabajo del Estado Ecuatoriano (2013), manifiesta que son obligaciones del trabajador:

- Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos;

- Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción;
- Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligren los intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley;
- Observar buena conducta durante el trabajo;
- Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal;
- Dar aviso al empleador cuando por causa justa faltare al trabajo;
- Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;
- Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurra, directa o indirectamente, o de los que él tenga conocimiento por razón del trabajo que ejecuta;
- Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades; y,
- Las demás establecidas en este Código.

d. Prohibiciones al trabajador

El Art. 46 menciona que es prohibido al trabajador:

- Poner en peligro su propia seguridad, la de sus compañeros de trabajo o la de otras personas, así como de la de los establecimientos, talleres y lugares de trabajo;
- Tomar de la fábrica, taller, empresa o establecimiento, sin permiso del empleador, útiles de trabajo, materia prima o artículos elaborados;
- Presentarse al trabajo en estado de embriaguez o bajo la acción de estupefacientes;

- Portar armas durante las horas de trabajo, a no ser con permiso de la autoridad respectiva;
- Hacer colectas en el lugar de trabajo durante las horas de labor, salvo permiso del empleador;
- Usar los útiles y herramientas suministrados por el empleador en objetos distintos del trabajo a que están destinados;
- Hacer competencia al empleador en la elaboración o fabricación de los artículos de la empresa;
- Suspender el trabajo, salvo el caso de huelga;
- Abandonar el trabajo sin causa legal.

2. Obligaciones con respecto a prevención de riesgos y la salud del trabajador

El Art. 412 hace referencia a los preceptos para la prevención de riesgos en donde señala que el Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

- Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;
- Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;
- Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;
- La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados;
- Se ejercerá control de la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la provisión de ficha de salud. Las autoridades antes indicadas, bajo su responsabilidad y vencido el plazo prudencial que el Ministerio de Trabajo y Empleo concederá para el efecto, impondrán una multa de conformidad con el

artículo 628 de este Código al empleador, por cada trabajador carente de dicha ficha de salud, sanción que se la repetirá hasta su cumplimiento.

- Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones; y,
- A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal.

El Art. 16 sobre los servicios médicos de la empresa, según el IESS. (2013), argumenta que los empleadores deberán dar estricto cumplimiento a la obligación establecida en el Art. 425 (436) del Código del Trabajo y su Reglamento. Los servicios médicos de la empresa propenderán a la mutua colaboración con los servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo.

El Art. 420 sobre el contenido del certificado médico, el Código de trabajo del Estado Ecuatoriano (2013), indica que el certificado será expedido por un facultativo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social después de un minucioso examen médico. En el certificado médico se deberá hacer constar que el oído y la vista del interesado son satisfactorios y que no sufre enfermedad alguna que pueda constituir un peligro para la salud de las demás personas a bordo mientras que la validez del certificado médico como lo señala el Art. 421, el cual manifiesta que en el caso de personas menores de 21 años, el certificado médico será válido durante un año a partir de la fecha que fue expedido. Cuando se trate de personas que hayan alcanzado la edad de 21 años el certificado médico será válido por dos años. Si el período de validez del certificado expirara durante una travesía, el certificado seguirá siendo válido hasta el fin de la misma.

3. Comités de seguridad e higiene del trabajo

Según el Art. 14 de los Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo (IESS, 2013); menciona que en todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el período para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario.

Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

Para ser miembro del Comité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial. Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector del Trabajo.

4. Unidad de seguridad e higiene del trabajo

El Art. 15 sobre la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo (IESS. 2013); revela que en las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene,

dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad. En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene.

Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes:

- Reconocimiento y evaluación de riesgos;
- Control de Riesgos profesionales;
- Promoción y adiestramiento de los trabajadores;
- Registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
- Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitaria, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el presente Reglamento.
- (Reformado por el Art. 11 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Será obligación de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos; que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad de Higiene Industrial.

D. ERGONOMÍA EN LA SEGURIDAD

En <http://www.fio.unicen.edu.ar>. (2010), se alude que la ergonomía es una disciplina autónoma basada en resultados de estudios empíricos y que pueden proporcionar informaciones ciertas para modificar instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas y dispositivos en general, así como la tecnología y los procesos para adaptar mejor el trabajo al hombre.

Este concepto es recogido por la Medicina Laboral y la Organización Internacional del Trabajo, O.I.T. dando como finalidad de la Medicina del Trabajo: Fomentar y mantener el más elevado nivel de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones. Prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones del trabajo. Protegerlos en sus empleos contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos para la salud.

Como se puede apreciar la Medicina tiene similares principios a los que persigue la Ergonomía, aunque sus caminos sean otros. La definición de Trabajo en el sentido de la Ergonomía es: La totalidad de energía o información que es transformada o elaborada por el hombre durante el cumplimiento de las tareas laborales.

Los fines de la ergonomía son:

- Reducir o eliminar los riesgos profesionales, Accidentes y Enfermedades.
- Disminuir la fatiga por Carga física, psicofísica y mental.
- Aumentar la eficiencia de las actividades productivas.

1. Factores del riesgo de trabajo

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen características físicas de la tarea tales como:

- Posturas
- Fuerza
- Repeticiones
- Velocidad/aceleración
- Duración
- Tiempo de recuperación
- Carga dinámica
- Vibración por segmentos.

Y características ambientales como:

- Estrés por el calor
- Estrés por el frío
- Vibración hacia el cuerpo
- Iluminación
- Ruido

Los profesionistas de la higiene y seguridad industrial, de ergonomía y factores humanos, médicos del trabajo, enfermeras ocupacionales deben evaluar y controlar estos riesgos (<http://www.monografias.com>.2000).

E. RIESGOS LABORALES

El riesgo laboral es todo aquel aspecto del trabajo que ostenta la potencialidad de causarle algún daño al trabajador, es una variable permanente en todas las actividades de la organización que influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad.

1. Riesgos Físicos

Según Marcillo, S. (2006), denominados también riesgos no mecánicos, generados por la presencia de:

a. Ruido

El ruido es un sonido no deseado cuyas consecuencias son una molestia para el público, con riesgo para su salud física mental. Los posibles efectos que puede tener el ruido en la salud pueden ser psicológicos (irritabilidad, agresividad, alteraciones del sueño, etc.), y fisiológicas (sordera, aumento del ritmo cardíaco, presión sanguínea, trastornos digestivos, etc.).

Los efectos se mencionan en el cuadro 3.

Cuadro 3. EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD.

EFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD	
FATIGA	Aumento transitorio y recuperable del dintel de audición.
ENMASCARAMIENTO	Transmisión oral dificultada por el nivel sonoro del fondo.
HIPOACUSIA	Lesión del órgano de Corti por la exposición repetida a elevados niveles sonoros.
SORDERA PROFESIONAL	Cuando la Hipoacusia alcanza las frecuencias de conversación.

Fuente: Velazco, S. (2001).

b. Temperaturas extremas

<http://www.buenastareas.com>. (2011), señala que la respuesta del hombre a la temperatura ambiental, depende primordialmente de un equilibrio muy complejo entre su nivel de producción de calor y su nivel de pérdida de calor.

En condiciones de frío, cuando el cuerpo necesita mantener y aun generar calor, el centro termorregulador hace que los vasos sanguíneos se constriñan y la sangre se desplace de la periferia a los órganos internos, produciéndose un color azulado y una disminución de la temperatura en las partes dístales del cuerpo. Así mismo se incrementa el ritmo metabólico mediante actividades incontroladas de los músculos, denominadas escalofríos.

c. Iluminación

La cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado tiene como finalidad facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen

según el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo (Torres, J. 2006).

1) Factores para una buena iluminación:

- Cantidad de la iluminación: la que cae sobre la mesa de trabajo, es necesario que no produzca brillo sobre el área de trabajo y su medio circundante, depende del trabajo a realizar, el grado de exactitud requerido, la finura del detalle a observar, el color y la reflectancia de la tarea, el nivel de iluminación debe ser aumentado de acuerdo a la absorción de las mismas para lo cual existen valores mínimos de iluminación establecidos en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. VALORES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN ESTABLECIDOS EN LA ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

LUX	TIPO DE TRABAJO
1.000	Joyería, relojería, imprenta, etc.
500 – 1.000	Ebanistería
300	Oficina y bancos de taller
200	Industrias conserveras, cárnicas y afines
100	Sala de maquinas, calderas, depósitos y almacenes
50	Manipulación de mercancías y cámaras frías
20	Patios, galerías y lugares de paso

Fuente: Zurita, E. (2010).

- Calidad: Se refiere a la distribución de brillo en el ambiente visual. La iluminación debe ser distribuida por igual y no varía en un 30% de la zona central del local destinado al funcionamiento de la industria.

2) Efectos de la iluminación deficiente:

- Incrementa las anomalías visuales anatomofisiológica, al no permitir una visión clara, cómoda y rápida y exigir adaptaciones continuas del globo ocular.
- Incrementar los riesgos de accidentes, porque no se visualizan rápidamente los peligros y por consiguiente no se puede hacer la previsión correspondiente.
- Aumentar la posibilidad de cometer errores, porque los defectos de los productos se descubren con menor rapidez y por consiguiente disminuye la calidad de la producción.
- Utilización de mayor tiempo en la ejecución de las operaciones, debido a las posibles correcciones que se deban hacer y con ello el aumento de fatiga física y mental, porque se exige del operario mayor consumo de energía para lograr los objetivos en la tarea que realiza.
- Aumentar la posibilidad que las zonas de trabajo y almacenamiento estén saturadas de basura, proliferándose otros riesgos nocivos para la salud.
- Disminuye el interés por la tarea, porque el operario no se siente cómodo en la ejecución de su actividad ya que la luz es un factor indispensable en la comodidad que debe brindar el ambiente de trabajo.

d. Humedad

La humedad es cantidad de vapor de agua en el aire. A una temperatura dada el aire puede alcanzar un máximo nivel de humedad, es la humedad de saturación (cuando caen gotas de agua). La cantidad de humedad existente en relación con la humedad de saturación expresada en porcentaje es la humedad relativa.

La humedad relativa recomendable está entre el 40% y el 50%. Una humedad relativa alta (entre el 60-70%) con calor ambiental provoca sudoración, pero en este ambiente húmedo el sudor no puede evaporarse y aumenta la sensación de calor (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, ISTAS. 2007).

Una humedad relativa menor del 30% produce:

- Sequedad de la piel y dermatitis.
- Dolores de cabeza.
- escozor de ojos y sinusitis.
- Aumento de la susceptibilidad a las infecciones.
- Sensación de falta de aire.

La humedad puede ser un factor clave dentro del desempeño de los operarios, es por ello que se recomienda ambientes con porcentajes de humedad suficientes dependiendo del tipo de trabajo como se muestra en el cuadro 5, para medir la humedad se usa un instrumento llamado higrómetro.

Cuadro 5. VALORES ÓPTIMOS DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y VELOCIDAD DEL AIRE SEGÚN EL TIPO DE TRABAJO EFECTUADO.

Tipo de trabajo	Temperatura óptima (°C)	Grado de humedad	Velocidad del aire (m/s)
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18° a 24°	40% a 70%	0,1
Trabajo medio en posición de pie	17° a 22°	40% a 70%	0,1 a 0,2
Trabajo duro	15° a 21°	30% a 65%	0,4 a 0,5
Trabajo muy duro	12° a 18°	20% a 60%	1,0 a 1,5

Fuente: ISTAS. (2007).

e. Radiación

La radiación es una energía que se trasmite, emite o absorbe en forma de ondas o partículas de energía. Las ondas electromagnéticas, son una forma eléctrica y magnética, se agrupan en forma de fuerza acuerdo frecuencia y longitud de onda. (<http://www.monografias.com>.2006).

f. Vibración

La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad. Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo. (<http://www.monografias.com>. 2006).

2. Riesgos Químicos

Según Rodríguez, J. (2006), contaminante químico es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Los efectos relevantes que estas sustancias tóxicas provocan, se mencionan en el cuadro 6.

Cuadro 6. EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.

LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TOXICAS	
Corrosivos	Destrucción de los tejidos sobre los que actúa el toxico.
Irritantes	Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el toxico.
Neumoconióticos	Alteración pulmonar por partículas sólidas.
Asfixiantes	Desplazamiento del oxígeno del aire o alteración de los mecanismos oxidativos biológicos.
Anestésicos y Narcóticos	Depresión del sistema nervioso central. Generalmente el efecto desaparece cuando desaparece el contaminante.
Cancerígenos, Mutagénicos y Teratogénicos	Producción de cáncer, modificación hereditaria y malformaciones en la descendencia respectiva.

Fuente: Velazco, S. (2001).

3. Riesgos Biológicos

Marcillo, S. (2006), reporta que riesgos biológicos son los que están asociados a la presencia de virus, bacterias, hongos, parásitos, vectores (insectos, roedores), venenos de animales y sustancias sensibilizantes conocidas como alérgenos provenientes de vegetales, que al penetrar en las personas originan en ellas la aparición de enfermedades de tipo infecciosos o parasitario, entre ellos tenemos bacterias, protozoos, virus, hongos, parásitos, animales, vegetales y/o sus derivados, anexos cutáneos (piel, uñas), líquidos biológicos (sangre, semen, linfa.), excreciones (orina, heces).

F. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

1. La prevención

Según la ONU (2000), la prevención es la adopción de medidas encaminadas a impedir que se produzcan deficiencias físicas, mentales y sensoriales (prevención primaria) o a impedir que las deficiencias, cuando se han producido, tengan consecuencias físicas, psicológicas y sociales negativas.

a. Medidas de prevención de riesgos laborales

<http://www.seguridad-e-higiene.com>. (2007), argumenta que en la prevención de riesgos laborales debe existir un compromiso serio y responsable de la empresa y una fuerte concientización del trabajador relacionada con el cumplimiento de normas y la observación de situaciones peligrosas. El riesgo laboral es todo aquel aspecto, o situación en el trabajo donde se observa la potencialidad de causar un daño.

b. Medidas de prevención de accidentes

<http://www.seguridad-e-higiene.com>. (2007), señala que prevenir accidentes es el principal objetivo de las normas de seguridad laboral. Sin embargo muchas veces el no cumplimiento de las medidas de seguridad puede ocasionar lesiones

inesperadas en el profesional. Para un desarrollo laboral seguro es necesario que se implemente una concientización en el trabajador de la importancia del respeto a las normativas vigentes. En las normas de seguridad de todo país se contemplan numerosas situaciones de riesgo.

En la prevención de accidentes se debe instruir sobre medidas seguras, normas internacionales, normas internas y motivar el conocimiento y la actitud de compañerismo. Sin embargo, ante situaciones de siniestros el trabajador debe conocer todos los procedimientos alternativos y actuar en consecuencia. Si bien es una certeza que los mandos medios y superiores deben cumplir las normas, hacerlas cumplir y motivar la misma acción en el grupo de tareas; es necesario que ante una eventualidad todo el personal sepa que hacer, hacia donde dirigirse, a quien comunicar lo sucedido, y de ser necesario cómo y cuándo intervenir en la situación.

2. Señales de seguridad

Las señales de Seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

a. Colores de seguridad

En <http://www.cihmas.com>. (2007), se indica que la importancia que aporta a la Higiene y Seguridad la correcta utilización del color en la industria puede resumirse en los siguientes aspectos:

- Factor de prevención de accidentes.
- Ayuda en el desempeño seguro de las tareas habituales
- En tareas de mantenimiento y reparaciones,
- Orden y limpieza
- Requisitos legales

Dentro del conjunto de colores universales, algunos se emplean para determinadas aplicaciones, estas son:

- **AMARILLO:** Se utiliza para destacar elementos que necesitan de una rápida visión. Se aplica a maquinas que se desplazan en ambientes de trabajo, grandes aparatos para movimiento de cargas, grúas, autoelevadores, zorras, carros, cintas transportadoras, etc.
- **ANARANJADO:** Es indicativo de elementos peligrosos, Se utiliza para indicar riesgos en maquinas, o instalaciones en general. Se aplica en interiores de tableros eléctricos, llaves eléctricas, parte interior de protección de maquinas, piedras esmeriles, interior de puertas que normalmente deben estar cerradas, etc.
- **ROJO:** Se utiliza para indicar la ubicación de elementos de lucha contra incendio. Se aplica en matafuegos, bocas de incendio, hidrantes, cajas de mangueras, avisadores de incendio, etc.
- **VERDE:** se utiliza para demarcación de elementos de seguridad y primeros auxilios, como puertas de acceso a salas de primeros auxilios, ubicación de camillas, botiquines, ubicación de protectores personales, etc.
- **AZUL:** Indica peligro de riesgo eléctrico, se aplica en exterior de cajas de llaves eléctricas, tableros eléctricos, mandos de accionamiento de equipos energizados, transformadores, botoneras de control, etc.
- **AZULEJO:** Se aplica para elementos sometidos a presión neumática.
- **VIOLETA:** Se reserva para señalar lugares con riesgo de radioactividad.
- **CASTAÑO:** Se aplica en caso de elementos sometidos al vacío.

<http://www.eurosenal.com>. (1998), menciona que dentro de todo el conjunto de colores, existen cuatro principales que a nivel internacional representan un solo mensaje, el mismo que se muestra en la figura 2.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLOS	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	BLANCO	NEGRO	- Parada - Prohibición	- Señales de parada - Dispositivos de parada de urgencia - Señales de prohibición
		BLANCO	- Señalización y localización de los equipos de lucha contra incendios	
AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- Atención - Advertencia de peligro	- Señalización de riesgos (incendio, explosión, radiación, toxicidad) - Señalización de umbrales, pasillos de poca altura, obstáculos)
VERDE	BLANCO	BLANCO	- Situación de seguridad - Primeros auxilios	- Vías de evacuación - Salidas de emergencia - Duchas de socorro - Puestos de primeros auxilios y salvamento
AZUL	BLANCO	BLANCO	- Obligación - Información	- Obligación de llevar un equipo de protección personal - Información de emplazamiento

Figura 2. Colores de seguridad, contraste y símbolos.

El empleo de formas geométricas permite facilitar el entendimiento de un color de seguridad. Estas formas geométricas utilizadas para la señalización nos indica la figura 3.

FORMAS GEOMETRICAS COLOR DE SEGURIDAD	CIRCULO	TRIANGULO EQUILATERO (Base horizontal y vértice opuesto hacia arriba)	RECTANGULO O CUADRADO
	ROJO	 Prohibición	
AMARILLO		 Atención, zona de peligro	
VERDE			-Primeros auxilios -Salidas de emergencia -Vías de evacuación 
AZUL	 Obligación		-Información 

Figura 3. Combinaciones de colores de seguridad y formas geométricas.

b. Señales de prohibición

En <http://ciencias.uca.es>. (2011), se indica que las señales de prohibición impiden un comportamiento susceptible que pueda provocar un peligro.

Está conformada por un mensaje gráfico dentro de un círculo rojo de fondo blanco y banda transversal atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal roja (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal) como se indica en la figura 4.



Figura 4. Señales de prohibición.

c. Señales de obligación

<http://ciencias.uca.es>. (2011), indica que son señales que obligan a un comportamiento determinado.

Son de forma redonda y el pictograma que los representa es blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal) como nos indica la figura 5.



Figura 5. Señales de obligación.

d. Señales de advertencia

Estas señales, según <http://ciencias.uca.es>. (2011), advierten de un peligro, es de forma triangular dentro de un pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros como se muestra en la figura 6.

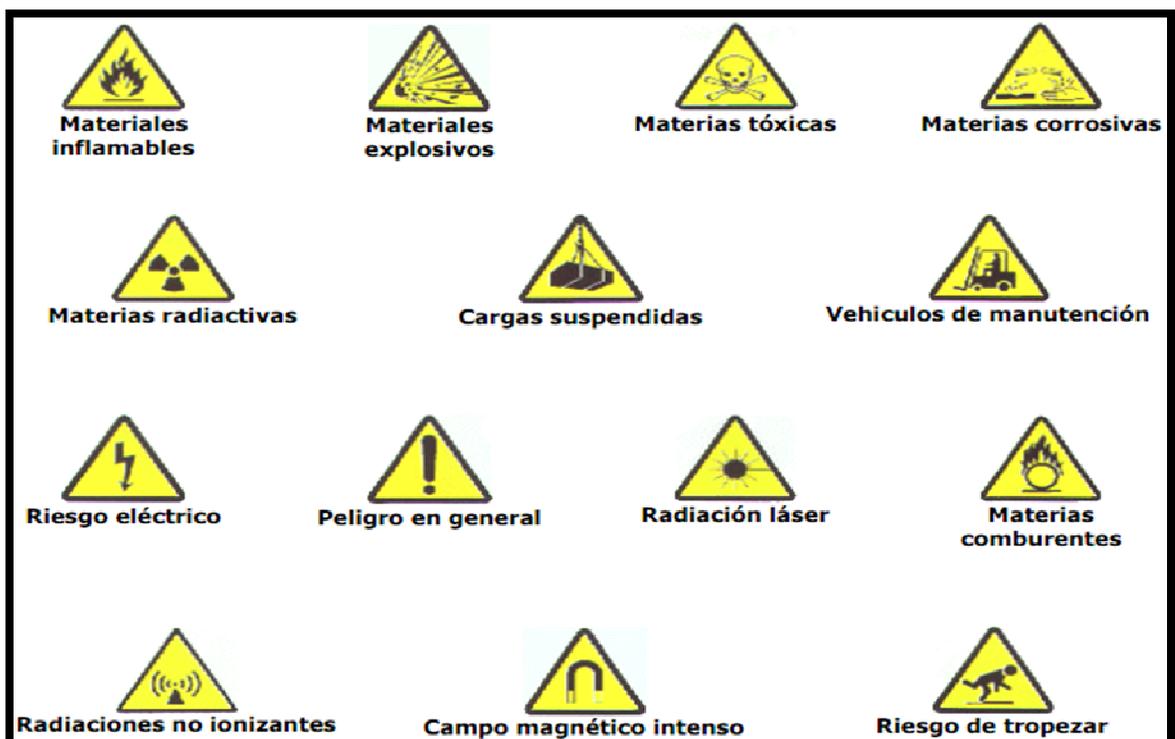


Figura 6. Señales de advertencia.

e. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son señales de forma rectangular o cuadrada. El pictograma es de coloración blanco sobre fondo rojo. Figura 7.



Figura 7. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

- Señales de información para salvamento

Es aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. Forma rectangular o cuadrada; pictograma blanco sobre fondo verde como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Señales de salvamento.

- Señales de información para señal indicativa

Es aquella que proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia y salvamento). Además de las señales descritas existen la Señal adicional o auxiliar, que contiene exclusivamente un texto y que se utiliza conjuntamente con las señales de seguridad mencionadas, y la señal complementaria de riesgo permanente que se empleará en aquellos casos en que no se utilicen formas geométricas. La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo en la figura 9.

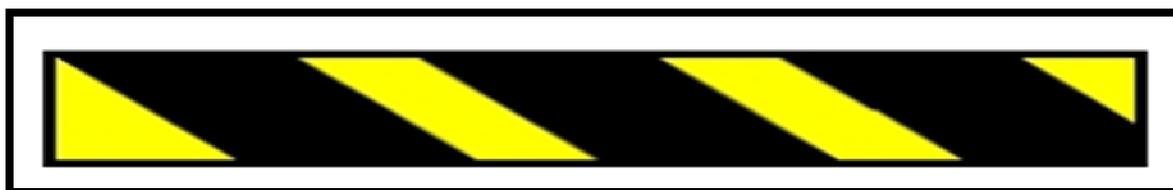


Figura 9. Señal indicativa.

3. Prevención contra incendios

Según el reglamento de prevención de incendios de IESS (2013), sostiene que se debe proveer mecanismos de vigilancia y control del cumplimiento de las normas establecidas por cada empresa, prestar asesoramiento de oportuno y permanente en materia de precio de las actividades en uso y otorgar el permiso de funcionamiento a quienes cumplan con las disposiciones.

Definir los procedimientos para la obtención de: Visto bueno de edificación, permiso de ocupación, visto bueno en urbanización y permisos de funcionamiento. Para planificar las acciones en cuanto a prevención de incendios, se tomará en cuenta tres aspectos fundamentales los mismos que son:

- Riesgo personal.- es la posibilidad de daño a la salud o a la vida de las personas y su real importancia requiere la provisión de salidas o escapes

seguros que faciliten la evacuación del edificio en el menor tiempo posible en el momento de incendio.

- Riesgo interno.- es la posibilidad de estallido y propagación de un incendio en el interior del edificio, ejerce influencia en el riesgo personal, está directamente relacionado con la carga de fuego según la actividad o uso del edificio.
- Riesgo de exposición.- es la posibilidad de propagación del incendio desde el exterior al interior del edificio, a través del aire libre, áreas circundantes, bosques y maleza o edificaciones vecinas. (IESS, Reglamento de prevención de incendios. 2013).

a. Clasificación de los extintores

Giraldo, A. (2008), reporta que no todos los extintores son apropiados para todo tipo de fuego, por lo que debemos conocer sus características e indicaciones, así como aprender a identificarlos. Los extintores se clasifican en:

- Extintores tipo A.- estos extintores contiene agua bajo presión, espuma o químico seco. Se combaten fuegos producidos por madera, papel, plástico y telas. Enfría el material y lo humedece para evitar que vuelva a encenderse el fuego.
- Extintores tipo B.- estos extintores contiene espuma, dióxido de carbono, químico seco y halón. Se combaten fuegos producidos por líquidos y sólidos inflamables como fuego y evitan la reacción en cadena.
- Extintores tipo C.- estos extintores contiene gas carbónico o dióxido de carbono, halón y químicos seco. Combaten fuegos producidos por equipos eléctricos, impiden la conducción de energía eléctrica.
- Extintores tipo D.- estos extintores contiene polvo químico seco. Se combaten fuegos producidos por elementos que reaccionan violentamente con el agua u otros químicos, enfrían el material.

b. Primeros auxilios

<http://www.seguridadqualitas.com>. (2002), señala que primeros auxilios, "Son los cuidados inmediatos y temporales que se administran a un accidentado antes de que los vea el médico o ser llevados al sitio de socorro más cercano".

G. PROTECCION PERSONAL

1. Elementos de protección personal

Giraldo, A. (2008), manifiesta que todos los programas, sistemas y reglas de seguridad industrial buscan en principio eliminar cualquier riesgo a la integridad de las personas y a la propiedad, pero hay algunos casos en los que esto no es realizable.

El objetivo de los elementos de protección personal es primordial servir de obstáculo entre el agente el riesgo que puede ser un filo cortante, una superficie abrasiva, un objeto disparado o una sustancia peligrosa y el cuerpo humano y así evitar lesiones que pueden producirse por el contacto con ellos.

El primer aspecto a considerar en el tipo de protección personal es su selección, el segundo aspecto es su uso, cualquier uso inapropiado de elementos de protección personal puede hacer que éste no proteja adecuadamente y por lo tanto permitir que el accidente ocurra. Los cascos no son contenedores de líquidos, ni los guantes, bolsillo para transportar otras cosas.

2. Protección auditiva

Giraldo, A. (2008), menciona que los oídos son aquellos órganos a los que menos atención se presta en la vida diaria, desafortunadamente la pérdida del oído es gradual y por esto no siempre se es consciente de la reducción en la capacidad auditiva.

Cuando es muy ruidoso el ambiente alrededor, somete las vías auditivas a una presión constante y algunas veces mayor de la que pueden soportar. En los ambientes industriales, esta presión se incrementa y ocasiona situaciones graves, tanto físicas, como psicológicas. Dentro de los factores de riesgo auditivo se debe considerar:

- Tiempo de exposición al ruido, mayor tiempo, mayor probabilidad de daño.
- Clase de ruido (continuo, intermitente, repentino) y proximidad.
- Condiciones personales (antecedentes médicos, estado físico general).
- De cualquier manera, para que la protección sea efectiva, la exposición al ruido no debe superar los 80 dBA ni debe ser inferior a 65 dBA.

3. Protección del pecho y abdomen

Giraldo, A. (2008), alude que como todo equipo de protección personal, la protección del pecho debe ser acorde al trabajo que se realiza. La protección que requiere un esquiador en el polo norte es contra el frío, un operador de calderas o de altos hornos requiere contra el calor y alguien que trabaja frente a un esmeril o pulidora requiere protección contra el posible disparo de objetos. Debido a las diferentes clases de protección tanto la selección como su uso adecuado deben estudiarse previamente.

El objetivo principal de la protección de estas partes del cuerpo humano es sin duda evitar la humedad en el pecho y el abdomen y la de protegerse de las temperaturas extremas y golpes.

4. Selección de los guantes de seguridad

El equipo de protección personal es la última barrera contra las lesiones y se debe tener presente que antes de considerar cualquier equipo se evalúan los riesgos a los que está expuesto y tratar de mitigarlos. Los guantes son básicos dentro del equipo de protección personal y probablemente los de mayor y mal uso. El guante que se selecciona debe ser cómodo y seguro al usarlo y por ello es indispensable que esta selección sea correcta de acuerdo con la necesidad (Giraldo, A. 2008).

Para seleccionar los guantes se debe considerar:

- El material del guante.- no todos los guantes son fabricados con materiales resistentes a los riesgos físicos o químicos, los guantes que se exponen a productos químicos o abrasivos con el tiempo se deterioran por esta exposición.
- Grosor y textura del guante.- se da como aceptado que un guante más grueso ofrece más protección contra un agente externo y eso es bueno. Sin embargo, los guantes más gruesos reducen la flexibilidad y destreza, lo que provoca movimientos torpes y para muchas tareas industriales resultan inútiles. La importancia de la textura radica principalmente en su capacidad de agarre, un guante rugoso y de material antideslizante es útil para un arquero de futbol, pero inútil para un cirujano.
- Área de cobertura.- este criterio es muy importante por cuanto el objetivo del guante es cubrir las áreas que pueden estar en riesgo y de acuerdo con los riesgos presentes se pueden requerir guantes que lleguen a la altura del hombro.

5. Uso de anteojos de seguridad

Giraldo, A. (2008), sostiene que para cumplir con su función de manera adecuada, los anteojos de seguridad deben reunir varias condiciones: deben proteger los ojos contra los riesgos existentes, las gafas de seguridad deben inspeccionarse antes de su uso para verificar que se encuentren en buen estado, que su transparencia sea adecuada y que permita ver objetos con los que se van a trabajar. Una vez puestas, las gafas deben ajustar bien a la cabeza sin maltratar de manera que no vayan a caerse accidentalmente y exponernos innecesariamente a los riesgos del trabajo ni nos hagan realizar movimientos repentinos. Las gafas deben mantenerse limpias y los soportes deben plegarse sin dificultad, pero a la vez sin estar sueltos.

6. Las Botas de seguridad

Los pies permiten desplazarnos con facilidad de un lugar a otro. Los pies son básicos en la vida diaria y en el desempeño del trabajador, en los ambientes industriales, en pequeños talleres de producción hasta grandes obras como minas existen innumerable cantidad de objetos que se encuentran en el piso que puedan ser protagonistas de producir algún riesgo. El calzado de seguridad debe reunir varias condiciones para que su objetivo se cumplan como es el de proteger los pies contra los riesgos existentes, no se requiere la misma suela para ambientes húmedos como cubierta de un barco que para el suelo de una mina, debe también ajustar el pie debidamente sin maltratarlo. Unas botas muy estrechas pueden dificultar la circulación de la sangre o maltratar el pie, mientras que unas botas muy sueltas pueden soltarse y dificultar el caminado. El supervisor puede ilustrar la protección del pie usando un martillo para golpear la punta de la bota (Giraldo, A. 2008).

7. El Cinturón de soporte lumbar

Giraldo, A. (2008), indica que el propósito del cinturón de soporte lumbar es dar soporte a la espalda en su parte baja, ayudar en la estabilidad y facilitar una correcta postura para que ésta sufra menos, la capacidad de carga es el resultado de muchos factores que no tiene que ver con ningún elemento de protección o vestidura. Depende entre otras cosas, de la masa corporal y muscular, del estado de salud y por supuesto, de conocer y aplicar técnicas de levantamiento adecuadas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA. Localizado en el cantón Salcedo, vía Latacunga – Ambato, km 2^{1/2}, Panamericana Sur s/n. Provincia de Cotopaxi. La empresa se encuentra a 2.683 m.s.n.m con una latitud de 01° 03' 00" S y una longitud de 78° 35' 00" W.

El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días.

1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la empresa se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Parámetro	Medición
Temperatura, °C	15.4
Humedad relativa, %	66.5
Precipitación, mm/año	414.6

Fuente: Estación Meteorológica Rumipamba. Salcedo. Cotopaxi. (2012).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el presente proyecto se consideró como unidad experimental a cada muestra tomada en las áreas de proceso antes y después del desarrollo e implementación del manual en la empresa, empleando equipos de medición sensorial y equipo de monitoreo para higiene en superficies, equipos para análisis bacteriológico (identificación y recuento) mediante Placas PETRIFILM.

Las áreas que se consideraron para la investigación en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA fueron:

- Área de Recepción.
- Área de Quesos y Derivados Grasos.
- Área de Pasterización y Envasado de Leche.
- Área de Yogur (Bolo y Frasco).
- Área de Subproductos.
- Área de Laboratorio.
- Área de mantenimiento y mecánica.
- Bodega

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se ocuparon en el proyecto fueron los siguientes:

1. Instalaciones

- Empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.
- Laboratorio de Control de Calidad de la Empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., Área de Microbiología. Salcedo, Cotopaxi.

2. Materiales y equipos

a. Área de recepción

- Tanque de medición.

b. Área de quesos

- Olla de pasteurización.
- Tina de cuajado.
- Mesa para moldear 1 y 2.
- Tinajas de salmuera.
- Empacado de quesos.

c. Área de Pasterización y envasado de Leche

- Equipo de Pasteurización.
- Envasadora acética.

d. Área de producción de Yogur**(1) Yogurt de frasco**

- Ollas de pasteurización y mezcla.
- Mesa de trabajo.
- Envasadora automática para cereales.

(2) Bebida yogurt

- Ollas de pasteurización.
- Mesa de trabajo.
- Envasadora automática llena y cierra en proceso continua.

e. Área de subproductos

- Equipo de Pasteurización.
- Envasadora Acética.
- Tina de balance

f. Laboratorio

- Mesa de trabajo de acero inoxidable.
- Mesa de trabajo de baldosas.
- Estufa
- Fotoluminómetro
- Autoclave
- Pipetas
- Placas PETRIFILM
- Contador de colonias.

g. **Bodega**

h. **Área de Mantenimiento y Mecánica**

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación se desarrolló en la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA, lugar dónde se evaluó el Desarrollo e Implementación de un Manual de Seguridad e Higiene Industrial, por consiguiente en el proyecto establecido no se dispone de tratamientos experimentales, sino que respondieron a un muestreo completamente al azar para verificar el cumplimiento de los factores a investigación.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales (variables) que se tomaron en consideración para el presente proyecto son las siguientes:

1. Físicos: Antes y Después

- Ruido, decibel.
- Iluminación, lux.
- Humedad, %.

2. Químicos: Antes y Después

- Eficiencia del desinfectante.
Recuento en placa, ufc/ml.

3. Biológicos: Antes y Después

- Higiene personal, Unidades Refractoras de Luz (RLU).
- Microbiología.

E. coli, ufc/ml.

Coliformes totales, ufc/ml.

Enterobacterias, ufc/ml.

Aerobios, ufc/ml.

F. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Las técnicas estadísticas que se emplearon para comparar los estados antes y después del desarrollo e implementación del manual fueron los siguientes:

- Se utilizó la estadística descriptiva con énfasis a las medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) empleando el software Microsoft Excel 2007.
- Se empleó “t student” para determinar si hay o no mejoras significativas en el proceso durante el antes y después del Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA obtenido mediante el uso del software Microsoft Excel 2007.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para el Desarrollo e Implementación de un Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA. Se procedió de la siguiente manera.

1. Diagnóstico inicial de la empresa

El diagnóstico inicial se realizó dentro de las áreas de producción en la empresa permitió conocer el estado original y los riesgos que se encuentran las diferentes zonas de las áreas en estudio, incrementando el nivel de vulnerabilidad de los trabajadores a contar algún tipo de enfermedad profesional. De esta manera, se evaluaron los factores de riesgo en las actividades de los trabajadores, así como el riesgo que el factor involucra, el tipo de riesgo, la actividad que se realizaba en la zona señalada, se identificó el agente (equipo, maquinaria, infraestructura e instalaciones) que produce el riesgo y la parte afectada en el operador, se

clasificó el riesgo de acuerdo a su gravedad y finalmente se tomaron las medidas correctivas pertinentes. El análisis efectuado se muestra en el anexo 1.

2. Elaboración y Presentación del Plan de Trabajo para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Empresa.

Se elaboró un plan de trabajo en el cual se menciona de manera cronológica y detallada las actividades realizadas en un tiempo establecido para el desarrollo e implementación del manual en la empresa, este documento se elaboró con el único propósito de cumplir paulatinamente los trabajos tomando en cuenta el tiempo estimado para la ejecución de los mismos, anexo 2.

3. Diagnóstico de los Factores Existentes en la Empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.

a. Factores Físicos

(1) Ruido, decibeles.

Zurita, E. (2010), menciona que el ruido es todo sonido no deseado, molesto y peligroso para la salud. Los valores de este factor fueron obtenidos mediante el empleo de un sonómetro, equipo que mide los niveles de presión acústica y cuya unidad con la que trabaja es el decibelio, con el cual se tomaron los valores en distintas zonas dentro de la misma área de producción antes y después de la implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial (IMSHI) en cuatro ocasiones diferentes en horas del medio día, hora en la cual existe la mayor producción en la empresa y el mayor número de trabajadores en actividad.

(2) Iluminación, lux.

Zurita, E. (2010), señala que la iluminación es un factor que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de la actividad laboral. Una buena iluminación permite realizar con mayor eficiencia las tareas, el análisis de este factor se realizó

con los datos tomados en diferentes lugares dentro de cada área de proceso, esto se efectuó empleando un luxómetro cuya unidad de medida es en luxes, la actividad se cumplió en cuatro ocasiones diferentes antes y después de la IMSHI, especialmente en horas del medio día dónde existe la mayor cantidad de personal trabajando.

(3) Humedad, %.

El porcentaje de humedad relativa que existente en el ambiente de las áreas de proceso en la empresa se tomaron en diferentes zonas empleando un higrómetro, instrumento que nos da la cantidad de humedad relativa expresado en porcentaje (%) y se lo realizó en cuatro ocasiones diferentes antes y después de la IMSHI en horas del medio día, hora dónde la el volumen de producción es considerable y existe el mayor número de trabajadores activos, considerando según <http://www.murprotec.es>. (2013), que el exceso de humedad ambiental aumenta la posibilidad de contraer enfermedades respiratorias como el asma, sinusitis, e infecciones pulmonares como la bronquitis.

b. Factores Químicos

(1) Eficiencia del desinfectante.

a. Recuento en placa, ufc/ml.

El empleo de desinfectantes debe ser de carácter obligatorio para limpieza y desinfección antes y después del trabajo de equipos, materiales, instalaciones, etc., la función principal de un desinfectante es la de reducir los organismos nocivos a un nivel que no dañen la salud ni la calidad de los productos. Las características de un desinfectante deben ser un alto poder bactericida; amplio espectro; estable (período activo durante un mínimo de 3 a 6 meses); homogéneo; penetrante (de tensión superficial baja); soluble en grasas y disponibilidad y buena relación costo-riesgo-beneficio (Piédrola, G. 2002).

Para determinar la eficiencia del desinfectante empleado para la higienización en la empresa; se tomaron muestras con hisopos mediante un frotis en la superficie de la pared interna de la olla de medición en el área de recepción de materia prima antes y después del empleo del desinfectante en cuatro ocasiones diferentes, se realizó un cultivo en Placas PETRIFILM específico para cada microorganismo, luego del periodo de incubación correspondiente se identificó y cuantificó el número de colonias para finalmente comparar los resultados y determinar el incremento o reducción de unidades formadoras de colonias, comprobando la eficiencia del desinfectante.

c. Factor Biológico

(1) Higiene Personal, Unidades Refractoras de Luz (RLU).

<http://www.3msalud.cl>. (2013), indica que la manera más fácil de medir el nivel de ATP es a través del uso del mecanismo de emisión de luz de luciérnaga. Este mecanismo utiliza la reacción luciferina-luciferasa para emitir luz en presencia de ATP considerando que un ATP es equivalente a 1 fotón (partícula más pequeña generadora de luz). La luz producida es evidente en casi segundos por el equipo, y es proporcional a la cantidad de ATP presente extraído.

Para el control del mismo, se tomaron medidas en las superficies de implementos de protección de los trabajadores como overoles, mandiles, botas, pecheras, etc., se lo realizó en horas de trabajo a los operadores de todas las áreas de proceso, para lo cual se empleó un foto luminómetro, un valor alto indica un alto número de microorganismos presentes, mientras que un número bajo indica pocas bacterias presentes.

(2) Microbiología, ufc/ml.

El método empleado para el análisis microbiológico se denomina Recuento en Placa, este método según <http://es.scribd.com>. (2013), es el más usual para realizar el conteo de células viables y se basa en contar el número de células de

una muestra que es capaz de formar colonias al sembrarlo en un medio adecuado, en nuestro caso Placas PETRIFILM.

Para realizar los análisis microbiológicos se tomaron muestras en superficies de los equipos e instalaciones en todas las áreas, antes y después de la IMSHI en cuatro ocasiones diferentes mediante un frotis con hisopos, las muestras obtenidas se sembraron en placas PETRIFILM específicas para cada tipo de microorganismo (Aerobios Totales, E. Coli, Coliformes Totales, Enterobacterias), se incubaron en el tiempo y temperatura indicada y luego se analizó el crecimiento utilizando un equipo cuenta colonias y las hojas de interpretación de las placas para identificar si existen cambios una vez ejecutado el manual.

4. Recopilación de información

Para la ejecución de esta investigación, se contó con todos los datos obtenidos de las inspecciones, controles, mediciones y análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos; tomadas en diferentes visitas y muestras en la empresa, de igual manera, se empleo información de páginas web, citas literarias de diferentes autores e información única y exclusiva de la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA, así como de las evaluaciones realizadas a los trabajadores de la empresa una vez efectuada la capacitación.

5. Desarrollo e Implementación de un Manual de Seguridad e Higiene Industrial (DIMSHI) para la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.

El manual desarrollado e implementado en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., es un documento formado por procedimientos, normas establecidas para salvaguardar la vida, preservar la salud y la integridad tanto física como mental de los trabajadores por medio de reglamentos tomados en la recopilación de información adquirida en las necesidades observadas en las inspecciones y en base al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la empresa.

El documento está diseñado y orientado para cada área de proceso en la empresa y cuyos objetivos son:

- Cumplir con las disposiciones de la Legislación Nacional vigente en materia de Seguridad y Salud; así también con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud establecido en la empresa.
- Prevenir el riesgo laboral respecto a pérdidas humanas y materiales, mediante la observancia y cumplimiento de las normas contenidas en el reglamento.
- Crear una cultura de prevención de riesgos, mediante la filosofía de mejora continua.

El alcance es aplicable en todas las áreas internas de la empresa involucrada con la transformación de la materia prima y su comercialización, brindando un ambiente laboral seguro y apto para sus trabajadores así como la inocuidad en los productos terminados.

6. Programa de Capacitación orientada a todo el personal de la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.

El programa de capacitación con los datos informativos y temas a tratar fue entregado previamente al Departamento de Seguridad e Higiene Industrial de la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., para la autorización correspondiente, anexo 3.

La capacitación se realizó en la fecha señalada sin contratiempo, con todas las facilidades se dirigió a todo el personal presente con los temas señalados en el programa. Finalmente, se realizó una evaluación al personal asistente para consolidar conocimientos y se hizo la entrega respectiva de trípticos con toda la información impartida durante la capacitación como un material informativo.

El modelo de la evaluación se muestra en el anexo 4.

7. Evaluación Final

La evaluación final se realizó una vez completado la etapa de Implementación y Capacitación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Pasteurizadora

“El Ranchito” CIA. LTDA., en dónde se realizó un análisis final con la toma y análisis de muestras semejantes a las que se hicieron en un inicio para determinar cambios relevantes con el antes y después de la implementación del manual.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

En el presente trabajo se evaluará de la siguiente manera las mediciones experimentales:

1. Análisis Físicos: Antes y Después

a. Ruido, decibeles.

El factor ruido se analizó con los resultados obtenidos mediante el empleo de un Sonómetro tipo DT-8851 en unidades de decibeles (dB), se lo empleo a una distancia aproximada de 1 a 1,5m de los equipos y maquinaria en funcionamiento a los operarios, antes y después de la implementación del manual, se lo realizó en cuatro ocasiones diferentes en horas del medio día, hora en la cual existe el mayor volumen de producción, esto va desde las 12H00 pm hasta las 15H00 pm.

b. Iluminación, lux.

La iluminación de la empresa fue tomada por un luxómetro, elemento que se encuentra dentro del equipo de medición Digital Multimeter EM5510, en cada área de proceso por cuatro días diferentes, antes y después de la implementación del manual, en horas del medio día, hora dónde existen la mayor cantidad de trabajadores, considerando el tiempo de uso de las iluminarias presentes para la toma de valores reales, si las iluminarias son nuevas se debe esperar 100 horas que permanezcan encendidas para tomar la medición, si las iluminarias son usadas, se debe esperar un lapso de 20 horas que permanezcan encendidas y tomar la medida en el centro del área.

c. Humedad, %HR.

La humedad que existe dentro de las áreas de trabajo en la empresa, fue tomada por medio de un higrómetro en una o dos partes diferentes dentro de la misma área de proceso a una altura de 1,60 m aproximadamente, altura promedio de los trabajadores de la empresa y se tomaron en horas del medio día, hora dónde la el volumen de producción es considerable, esto se realizó por cuatro ocasiones diferentes antes y después de la implementación del manual.

2. Análisis Químicos: Antes y Después

a. Eficiencia del desinfectante.

- Recuento en placa, ufc/ml.

La eficiencia del desinfectante se evaluó mediante muestras tomadas en la superficie de la pared interna de la olla de medición de leche en el área de recepción, antes y después del empleo de desinfectante para la limpieza del equipo, se procedió a realizar los cultivos microbiológico respectivos empleando Placas PETRIFILM; se efectuó la identificación y recuento respectivo para comparar según el número de colonias el incremento o disminución de unidades formadoras de colonias y con ello comprobar la eficiencia del desinfectante, esto se realizó por cuatro días diferentes.

3. Análisis Biológicos: Antes y Después

a. Higiene personal, RLU.

La higiene personal de los trabajadores, se las obtuvo empleando un Fotoluminómetro SystemSURE II, equipo que registró la contaminación presente en las prendas de los trabajadores por medio del frotis en las superficies con HISOPOS ULTRASNAP de Hygiena, determinando en 15 segundos la cantidad microbiológica al registrar el ATP (forma de energía producido por las células en el proceso de metabolismo y respiración celular) representado en unidades

refractoras de luz (RLU), considerando que un ATP es equivalente a un fotón (partícula más pequeña capaz de generar luz).

Esto se realizó durante cuatro días diferentes, antes y después de la implementación del manual.

b. Microbiológicos, ufc/ml

Para realizar los análisis microbiológicos, se tomaron muestras en distintas superficies de equipos y maquinarias en las diferentes áreas de proceso mediante un frotis con hisopos, se realizó el sembrío y cultivo en placas PETRIFILM específicas para cada tipo de microorganismo, se incubó a la temperatura y tiempo establecido, esto se realizó por cuatro días diferentes en el mismo lugar del equipo y maquinaria. Finalmente se realizó la identificación y el conteo mediante un contador de colonias.

Este proceso se realizó antes y después de la implementación del manual.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

1. Factores físicos.

a. Iluminación

La iluminación que se tomó antes de la implementación del manual de seguridad e higiene industrial (IMSHI) en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., a 1 m de distancia frente a la bomba de succión de leche registró un valor de 428 luxes, hallándose después de la ejecución un valor de 444,95 luxes, por lo que se determinó que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$) como se muestra en el cuadro 8, sin embargo, numéricamente se observa un aumento importante de este factor, el cual cumple con los valores establecidos por Zurita, E. (2010), que señala el rango de iluminación para las industrias lácteas en las áreas de proceso de 100 a 300 luxes.

Cuadro 8. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Bomba de succión de leche.	428 luxes	±76,2	444,95 luxes	±167,5	-0,179	0,435
Ruido	Bomba de mando de leche.	82,70 dB	±1,1	81,60 dB	±3,7	0,578	0,302
Humedad	Centro del área de RMP	53,55%HR	±2,9	54,65%HR	±4,5	-0,316	0,386

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Ruido

El ruido tomado a 1m de distancia frente a la bomba de mando de leche a tanques 7400L, 4900L y al área de yogurt de bolo presentó antes de la IMSHI un valor de 82,70 dB, implementado el manual se registró el valor de 81,60 dB, determinándose estadísticamente una igualdad en los resultados obtenidos al no presentarse diferencias significativas ($P>0,05$), la disminución del ruido que se muestra en el cuadro 8, se debe al control de equipos encendidos en momentos innecesarios y a las buenas prácticas de trabajo, considerando además que el ruido en esta área se encuentra dentro de los parámetros permitidos el cual se establece que la exposición al ruido que puede estar sometido un trabajador con protección auditiva normal es de 80 a 85 dB (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

La HR obtenida en la zona centro del área presentó antes de la IMSHI un valor del 53,55% HR, después se obtuvo un valor del 54,65% HR, señalando estadísticamente que los valores son semejantes al no presenciar cambios significativos ($P>0,05$), una vez ejecutado el manual como se muestra en el cuadro 8 y que permanece en iguales condiciones; sin embargo, numéricamente se observa un incremento del porcentaje de humedad, esto se debe según <http://es.wikipedia.org>. (2013), a mayor temperatura por parte de los equipos en funcionamiento, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire, cabe mencionar que la humedad relativa normal para trabajos medios en posición de pie como los predispuestos en el área de recepción es de 40% a 70% (ISTAS. 2007).

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

Los valores tomados en la superficie externa de las botas del operario (caña), presentó antes de la IMSHI un valor de 53,25 RLU, posterior a la implementación se obtuvo 49 RLU, por lo que se demuestra estadísticamente que los resultados

son similares al no presentar desigualdades ($P>0,05$), sin embargo, numéricamente se aprecia una reducción importante de la contaminación en esta superficie señalada al igual que sucede en el mandil del operario en dónde se observa una reducción de 63,75 RLU a 28,50 RLU, el cual no presenta estadísticamente cambios ($P>0,05$), como señala el cuadro 9, por lo que se establece una importancia en la ejecución del manual para contrarrestar la contaminación en las prendas tomando en cuenta que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento de RLU (<http://industria.equitecsal.com>.2013).

Cuadro 9. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Parte externa de las botas (caña)	53,25 RLU	$\pm 33,7$	49 RLU	± 12	0,199	0,427
Manga del mandil	63,75 RLU	$\pm 20,3$	28,50 RLU	$\pm 20,7$	1,880	0,078

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomadas en la superficie de la pared interna de la olla de medición de leche, registró antes de la IMSHI un valor de 278 ufc/ml, reduciéndose con la aplicación del manual a 7 ufc/ml, por lo que se establece diferencias altamente significativas ($P<0,01$) como se muestra en el cuadro 10, lo que denota mejoras sanitarias al observar una reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse a 30 °C en las condiciones establecidas (<http://avdiaz.files.wordpress.com>.2010).

El recuento en placa para colonias de *E. coli*, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 18 ufc/ml y de 1 ufc/ml respectivamente como se muestra en el cuadro 10, estableciéndose diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al observar una reducción importante de colonias de estos microorganismos indicadores de contaminación fecal asegura <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010).

Cuadro 10. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Pared interna del tanque de medición de leche.	Aerobios T.	278 UFC	± 40	7 UFC	± 7	11,595	0,001
	<i>E. coli</i>	18 UFC	± 5	1 UFC	± 1	6,575	0,004
	Coliformes T.	32 UFC	± 11	1 UFC	± 1	5,841	0,005
	Enterobacterias	20 UFC	± 10	1 UFC	± 1	3,580	0,019

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

Los resultados de Coliformes Totales, antes de la IMSHI fue de 32 ufc/ml, después de la ejecución del manual se redujo el valor a 1 ufc/ml como lo detalla el cuadro 10, lo que denota una importancia sanitaria al demostrar estadísticamente mejoras presentando diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al disminuir en número de colonias de estos microorganismos que según <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010), son transmitidos por malos hábitos de manipulación e indican contaminación post proceso térmico en las industrias lácteas.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 20 ufc/ml, con la implementación disminuyó el número de colonias a 1 ufc/ml, encontrándose diferencias significativas ($P < 0,05$), al observar estadísticamente cambios en los resultados obtenidos como se indica en el cuadro 10, estableciéndose la importancia del desarrollo del manual para el control microbiológico en las áreas de vulnerabilidad.

B. ÁREA DE LABORATORIO

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación que se obtuvo en el centro del laboratorio de análisis y control de calidad antes de la IMSHI presentó un valor de 142,83 luxes, una vez ejecutado el manual se alcanzó un resultado de 132,55 luxes, lo que denota estadísticamente una igualdad en los valores al no hallarse diferencias significativas ($P > 0,05$), como se muestra en el cuadro 11, la reducción de la iluminación se debe a condiciones climáticas que interfirieron con la toma de datos reales; no obstante, cumple con los valores establecidos por Zurita, E. (2010), que señala el rango de iluminación para las industrias lácteas en las áreas de proceso de 100 a 300 luxes.

Cuadro 11. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Centro del laboratorio	142,83 luxes	$\pm 18,1$	132,55 luxes	$\pm 14,6$	1,237	0,152
Ruido	Equipos de trabajo	73,55 dB	$\pm 2,9$	143,38 dB	$\pm 20,7$	-6,302	0,004
Humedad	Centro del laboratorio	54,15%HR	$\pm 3,1$	55,88%HR	$\pm 4,0$	-0,570	0,304

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Ruido

El ruido tomado a 1m de distancia de los equipos de trabajo demostró antes de la IMSHI un valor de 73,55 dB, luego de la ejecución presentó 143,38 dB, lo que

denota diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al encontrarse un incremento considerable del ruido como se muestra en el cuadro 11, esto se debe a la ubicación adyacente del laboratorio con el área de recepción, el cual interfiere con el ruido ocasionado por los equipos encendidos constantemente, como medidas correctivas se implementó un horario de llegada de proveedores para minimizar el ruido, por los valores registrados se debe tomar en cuenta las medidas de protección necesarias considerando que exposiciones superiores a 85 dB durante las 8 horas diarias se debe emplear protectores auditivos especiales y señalización de la zona (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

La HR que se registró en la zona centro del área, antes de la IMSHI presentó un valor del 54,15% HR, puesto en marcha el manual se logró 55,88% HR, lo que revela que estadísticamente no se produjeron cambios al no encontrarse diferencias significativas ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 11, y permanece en iguales condiciones; sin embargo numéricamente observamos un aumento que según <http://es.wikipedia.org>. (2013), se debe a que a mayor temperatura por parte de los equipos en funcionamiento, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire, cabe mencionar que la humedad en esta zona es la adecuada al estar dentro del rango que se establece para áreas de laboratorio de 40% a 70% (ISTAS. 2007).

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

Los valores obtenidos en la pechera del overol del operario, presentó antes de la IMSHI un valor de 40,75 RLU, posterior a la implementación se obtuvo 15,25 RLU, demostrando cambios altamente significativos ($P < 0,01$), al disminuir notablemente la contaminación en esta superficie; en el caso de la parte externa de las botas, presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$), al reducir la contaminación de 176,75 RLU a 66,75 RLU una vez ejecutado el manual, por lo

se establecen la importancia del desarrollo e implementación del manual como muestra el cuadro 12.

Cuadro 12. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Pechera del overol del operario.	40,75 RLU	± 6,4	15,25 RLU	± 7,3	4,841	0,008
Parte externa de las botas.	176,75 RLU	± 105,5	66,75 RLU	± 56,3	4,411	0,011

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomados en la parte superior de la mesa de trabajo de acero inoxidable del laboratorio, se registró antes de la IMSHI un valor de 62 ufc/ml, disminuyendo con la aplicación del manual a 5 ufc/ml, por lo que se establece diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 13, lo que denota mejoras sanitarias por la reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse a 30 °C en las condiciones establecidas (<http://avdiaz.files.wordpress.com.2010>).

El recuento en placa para colonias de E. coli, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 1 ufc/ml y de 2 ufc/ml respectivamente como se muestra en el cuadro 13, por lo que estadísticamente los resultados son similares al no presentar diferencias significativas ($P > 0,05$), mientras que los resultados de Coliformes Totales presentó una igualdad en los valores del antes y después de 3 ufc/ml, por lo que estadísticamente no se observan cambios ($P > 0,05$), al implementar el manual, por lo que se establece que esta zona del área permanece en iguales, el incremento de colonias en ambos casos se debe a la

velocidad de crecimiento que poseen las bacterias cuyo tiempo estimado de proliferaron por fisión binaria va desde los 20 minutos (Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. 2011).

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 7 ufc/ml, con la implementación disminuyó el número de colonias a 1 ufc/ml, encontrándose estadísticamente que los resultados son parecido al no señalar diferencias significativas ($P < 0,05$), como se indica en el cuadro 13, sin embargo, se aprecia una reducción importante de colonias de microorganismos patógenos.

Cuadro 13. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Parte superior de la mesa de trabajo de acero inoxidable	Aerobios T.	62 UFC	± 10	5 UFC	± 1	10,210	0,001
	E. coli	1 UFC	± 1	2 UFC	± 1	-1	0,196
	Coliformes T.	3 UFC	± 2	3 UFC	± 3	0	0,500
	Enterobacterias	7 UFC	± 6	1 UFC	± 2	1,729	0,091

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

C. ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación conseguida a 0,5m de distancia de las mesas de trabajo antes de la IMSHI presentó un valor de 30,75 luxes, cuando se implementó el manual se alcanzó 68,53 luxes, encontrándose diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), lo que señala cambios relevantes una vez ejecutado el manual; sin embargo, la iluminación presente no es la adecuada dónde Zurita, E. (2010), establece que el

rango de iluminación para las industrias lácteas en las áreas de proceso es de 100 a 300 luxes, por lo que es necesario tomar otras medidas correctivas como la instalación de mas iluminarias para esta zona del área como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Moldeo de quesos	30,75 luxes	±5,6	68,35 luxes	±12,4	-6,153	0,004
Ruido	Moldeo de quesos	91,50 dB	±6,2	88,05 dB	±3,5	1,003	0,195
Humedad	Moldeo de quesos	54,98% HR	±2,0	56,75% HR	±4,7	-0,957	0,204

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Ruido

Los valores registrados del ruido en el momento del giro de los quesos para su moldeo antes de la IMSHI presentó un valor de 91,50 dB y después 88,05 dB, lo que indica estadísticamente una similitud en los valores alcanzados al no presenciar diferencias significativas ($P > 0,05$), como muestra en el cuadro 14, sin embargo numéricamente se evidencia una reducción del ruido debido al control de equipos encendidos en momentos innecesarios y a las buenas prácticas de trabajo, aunque según Zurita, E. (2010), para estos niveles de ruido se deberá emplear protectores auditivos especiales, se reducirá el tiempo de exposición y se señalará la zona por superar los 85 dB durante la jornada normal de trabajo.

c. Humedad

La HR que se registró en la zona media del área de moldeo de quesos señaló antes de la IMSHI un valor del 54,98% HR y posterior 56,75% HR, manifestando

estadísticamente una similitud en los resultados al no hallarse cambios significativos ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 14, el incrementado de la humedad según <http://es.wikipedia.org>. (2013), Se debe a que a mayor temperatura por parte de los equipos en funcionamiento, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire, cabe mencionar que la humedad relativa normal para trabajos predispuestos en el área de quesos y derivados grasos va del 40% a 70% (ISTAS. 2007), por lo que se encuentra bajo los parámetros normales.

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

La higiene personal obtenida en la superficie externa de las botas del operario, presentó antes de la IMSHI un valor de 105 RLU, después de la ejecución del manual presentó 37,75 RLU, observándose estadísticamente mejoras significativas ($P < 0,05$), como muestra en el cuadro 15; el análisis efectuado con los valores tomados en la pechera del overol del operario, presentó una reducción de la contaminación de 53,50 RLU a 24,25 RLU, sin embargo estadísticamente no representa cambios ($P < 0,05$), pero numéricamente se establecen mejoras en la higiene personal con la implementación del manual, considerando que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento de RLU (<http://industria.equitecsal.com>.2013).

Cuadro 15. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob
	Antes	S	Después	S		
Parte externa de las botas	105 RLU	± 29	37,8 RLU	± 19,7	3,099	0,027
Pechera overol operario.	53,5 RLU	± 49,4	24,3 RLU	± 25,5	2,068	0,065

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomados en la parte superior en la superficie de la pared interna de la mesa de moldeo de quesos, se registró antes de la IMSHI un valor de 164 ufc/ml, reduciéndose con la aplicación del manual a 33 ufc/ml, estableciendo diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 16, lo que denota mejoras sanitarias al observar una reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse a 30 °C en las condiciones establecidas <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010).

Cuadro 16. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Superficie de la pared interna de la mesa de moldeo de quesos.	Aerobios T.	164 UFC ± 34	33 UFC	± 3	7,876	0,002	
	E. coli	14 UFC ± 3	3 UFC	± 1	5,618	0,006	
	Coliformes T.	26 UFC ± 6	6 UFC	± 3	4,758	0,009	
	Enterobacterias	17 UFC ± 6	1 UFC	± 2	4,555	0,010	

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

El recuento en placa para colonias de E. coli, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 14 ufc/ml y de 3 ufc/ml respectivamente, señalando cambios al observar una reducción de colonias de estos microorganismos indicadores de contaminación fecal asegura <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010), y los resultados de Coliformes Totales presentaron una reducción importante de 26 ufc/ml a 6 ufc/ml como lo detalla el cuadro 16 luego de la implementación del manual, lo que denota una importancia sanitaria para ambos casos al demostrar diferencias altamente significativas ($P < 0,01$).

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 17 ufc/ml, con la implementación disminuyó el número de colonias a 1 ufc/ml, encontrándose cambios altamente significativos ($P < 0,01$), en la reducción obtenida de colonias patógenas como se indica en el cuadro 16.

D. ÁREA DE SUBPRODUCTOS

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación tomada a 1m de distancia frente al envasador de leche achocolatada; presentó antes de la IMSHI un valor de 19,38 luxes y después se obtuvo un valor de 21,08 luxes, por lo que se establece que no existen diferencias significativas ($P > 0,05$), señalando estadísticamente una igualdad en los resultados alcanzados; sin embargo, numéricamente se observa un incremento de la iluminación como muestra el cuadro 17, cabe indicar que la iluminación para trabajos específicos como para procesos de manufacturación, se requiere un valor mínimo de 100 luxes (IESS. 2013), por lo que la iluminación en esta zona no cumple y se deben tomar medidas correctivas como el aumento de entradas de luz.

b. Ruido

El ruido tomado a 1,5m de distancia del equipo de pasteurización presentó antes de la IMSHI un valor de 78,30 dB, implementado el manual se registró un valor de 56,68 dB, estableciéndose estadísticamente cambios altamente significativos ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 17, al evidenciarse una reducción del factor debido al control de equipos encendidos en momentos innecesarios y a las buenas prácticas de trabajo, los valores registrados no presentan peligro alguno para los operarios considerando que exposiciones superiores a 85 dB durante las 8 horas diarias es motivo suficiente para el uso de protectores auditivos especiales y señalización de la zona (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

Los valores registrados de la HR frente al sistema de pasteurización, presentó un aumento de 53,93% HR a 56,63% HR luego de la implementación del manual, sin embargo estadísticamente denota una igualdad al no presentar diferencias significativas ($P>0,05$), como se indica en el cuadro 17, estableciéndose que la HR en la zona señalada permanece en las mismas condiciones, misma que no genera contratiempo alguno al considerar que la humedad relativa normal para trabajos fuertes como frente a equipos y maquinaria va del 30% a 65% (ISTAS. 2007), manteniéndose en ese rango.

Cuadro 17. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE SUBPRODUCTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Envasadora de leche achocolatada	19,38 luxes	$\pm 1,6$	21,08 luxes	$\pm 1,2$	-1,394	0,129
Ruido	Equipo de pasteurización	78,30 dB	$\pm 2,1$	56,68 dB	$\pm 2,4$	21,250	0,0001
Humedad	Sistema de pasteurización	53,93% HR	$\pm 5,1$	56,63% HR	$\pm 2,4$	-0,886	0,220

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

Los análisis obtenidos a partir de la pechera del overol del operario, señala que numéricamente existe una reducción de la contaminación presente de 124 RLU a 30,50 RLU luego de la implementación de manual, pero estadísticamente demuestran similitud al no presentar cambios significativos ($P>0,05$), como

muestra el cuadro 18, en el caso de los valores tomados en la superficie externa de las botas, estadísticamente no presenta diferencias ($P>0,05$), al obtener valores de 57,50 RLU y 46 RLU correspondientes al antes y después respectivamente, no obstante, numéricamente demuestra una disminución de la contaminación en la superficie señalada lo cual es importante considerando que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento proporcional de RLU (<http://industria.equitecsal.com>.2013).

Cuadro 18. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE SUBPRODUCTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Pechera del overol del operario.	124 RLU	± 166,7	30,50 RLU	± 17,8	1,055	0,184
Parte externa de las botas.	57,50 RLU	± 30,5	46 RLU	± 24	0,769	0,249

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomadas en la superficie interna de la tapa de la olla de balance del pasteurizador, se registró antes de la IMSHI un valor de 98 ufc/ml, disminuyendo con la aplicación del manual a 7 ufc/ml, determinando diferencias altamente significativas ($P<0,01$), como se muestra en el cuadro 19, lo que denota mejoras sanitarias al observar una reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse en temperaturas de 30 °C en las condiciones establecidas (<http://avdiaz.files.wordpress.com>.2010).

El recuento en placa para colonias de E. coli, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 2 ufc/ml y de 0 ufc/ml respectivamente como se muestra

en el cuadro 19, presentando cambios significativos ($P < 0,05$), al implementar el manual disminuyendo el número de colonias de estos microorganismos indicadores de contaminación fecal asegura <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010); en el caso de Coliformes Totales, se presentó una reducción considerable de 4 ufc/ml a 0 ufc/ml luego de la ejecución del manual, estableciendo diferencias significativas ($P < 0,05$), para este grupo de microorganismos que según <http://avdiaz.files.wordpress.com>. (2010), transmitidos por malos hábitos de manipulación e indican contaminación post proceso térmico en las industrias lácteas.

Cuadro 19. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE QUESOS Y DERIVADOS GRASOS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Superficie interna de la tapa de la olla de balance del pasteurizador.	Aerobios T.	98 UFC	± 45	7 UFC	± 5	4,511	0,010
	E. coli	2 UFC	± 2	0 UFC	± 0	2,449	0,046
	Coliformes T.	4 UFC	± 3	0 UFC	± 0	2,717	0,036
	Enterobacterias	5 UFC	± 6	1 UFC	± 1	1,321	0,139

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 5ufc/ml, con la implementación disminuyo el número de colonias a 1 ufc/ml, encontrándose estadísticamente que los resultados son parecido al no proporcionar diferencias significativas ($P > 0,05$), como se indica en el cuadro 19; sin embargo, se aprecia una reducción importante de colonias de este grupo de microorganismos patógenos.

E. ÁREA DE YOGURT

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación que se registró en la zona de envasado de yogurt de bolo antes de la IMSHI presentó un valor de 21,28 luxes, cuando se ejecutó el manual se obtuvo 29,93 luxes, lo que revela estadísticamente cambios al encontrarse diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 20, sin embargo, los valores de la iluminación para trabajos específicos como para procesos de manufacturación, se requiere un valor mínimo de 100 luxes (IESS. 2013), por lo que se deberán tomar otras medidas correctivas como el aumento de entradas de luz tal como sucede en la zona del yogurt de bolo dónde se obtuvieron los valores del antes y después de 22,35 luxes y 29,45 luxes respectivamente, determinándose estadísticamente cambios significativos ($P < 0,05$), logradas con la implementación del manual; sin embargo, los valores de la iluminación para trabajos específicos como para procesos de manufacturación requiere un valor mínimo de 100 luxes (IESS. 2013), tomando como medidas de mejora la renovaron de iluminarias.

b. Ruido

Los valores del ruido conseguidos a 1m de distancia en la zona de la envasadora número 5 de yogurt de bolo, presentó antes de la IMSHI un valor de 80,15 dB, posterior a la implementación se obtuvo un registro de 75,78 dB, señalando diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al demostrar una reducción del ruido, caso similar sucede a 0,5m de distancia en la zona de la envasadora y sellador de conflex para el yogurt de frasco, dónde presentó el ruido una reducción considerable de 79,68 dB a 75,90 dB, pero estadísticamente no representa diferencias significativas ($P > 0,05$), como se muestra en el cuadro 20, cabe mencionar que el ruido presenciado en estas zonas no presentan peligro alguno para los operarios al encontrarse en el rango permitido de 80 a 85 dB con protección auditiva normal (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

La HR tomada en la zona del área de envasado de yogurt de bolo, registró antes de la IMSHI un valor del 56,05% HR, y después 53% HR, lo que revela estadísticamente cambios significativos ($P < 0,05$), mientras que los valores

obtenidos en la zona de pasteurización de yogurt de frasco, presentaron registros de 57,90% HR y 52,53% HR equivalentes al antes y después de la IMSHI respectivamente, determinando diferencias significativas ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 20, logradas con la implementación del manual, por lo que se establece la importancia de la ejecución del manual, cabe señalar que los valores alcanzados en estas zonas de trabajo son aceptables considerando que la humedad relativa normal para trabajos fuertes va del 30% a 65% (ISTAS. 2007).

Cuadro 20. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Envasado de yogurt de bolo	21,28 Luxes	±1,1	29,93 luxes	±1,9	-14,964	0,0003
	Empacado de yogurt de bolo	22,35 Luxes	±0,9	29,45 luxes	±5,5	-2,539	0,042
Ruido	Envasadora de yogurt de bolo número 5	80,15 dB	±0,48	75,78 dB	±1,7	4,995	0,008
	Envasadora y selladora de confles para el yogurt de frasco.	79,68 dB	±0,94	75,90 dB	±4,7	1,690	0,095
Humedad	Envasado de yogurt de bolo	56,05% HR	±2,19	53,00% HR	±2,9	3,009	0,029
	Pasteurización para yogurt de frasco.	57,90% HR	±1,83	52,53% HR	±4,2	2,920	0,031

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

La higiene personal obtenida en la pechera del overol del operario del yogurt de bolo, presentó antes de la IMSHI un valor de 37,50 RLU y después 27 RLU, por lo que estadísticamente presenta diferencias significativas ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 21, evidenciándose la importancia del desarrollo del manual; mientras que el análisis efectuado con los valores de la superficie externa de las botas del operario del yogurt de frasco, presentó antes de la IMSHI 31,75 RLU y después se observó una reducción a 28,25 RLU, por lo que estadísticamente no demuestran cambios significativos ($P < 0,05$), pero numéricamente se aprecia una reducción de la contaminación lo cual es importante considerando que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento numérico de RLU (<http://industria.equitecsal.com>.2013).

Cuadro 21. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Pechera del overol del operario del yogurt de bolo.	37,50 RLU	± 13,48	27 RLU	± 16,77	2,469	0,045
Parte externa de las botas del operario del yogurt de frasco.	31,75 RLU	± 10,2	28,25 RLU	± 4,43	0,933	0,210

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad;

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomados en la superficie de la salida de producto terminado en la envasadora número 5 de yogurt de bolo, se registró antes de la IMSHI un valor de 65 ufc/ml, reduciéndose con la aplicación del manual a 6 ufc/ml, por lo que se establece diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), lo que denota mejoras sanitarias al observar

una reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse a temperaturas de 30 °C en las condiciones establecidas (<http://avdiaz.files.wordpress.com.2010>), como se muestra en el cuadro 22.

Cuadro 22. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
		Antes	S	Después	S		
Superficie de la salida del producto terminado en la envasadora número 5 de yogurt de bolo.	Aerobios T.	65 UFC	± 18	6 UFC	± 2	7,355	0,003
	E. coli	4 UFC	± 1	0 UFC	± 1	4,333	0,011
	Coliformes T.	8 UFC	± 4	1 UFC	± 1	2,741	0,036
	Enterobacterias	2 UFC	± 2	1 UFC	± 1	1,698	0,094

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

El recuento en placa para colonias de E. coli, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 4 ufc/ml y de 0 ufc/ml respectivamente como se muestra en el cuadro 22, por lo que estadísticamente denotan desigualdades en los resultados obtenidos presentando diferencias significativas ($P < 0,05$), al igual que en el caso de Coliformes Totales dónde se parecía una disminución de 8 ufc/ml a 1 ufc/ml luego de la implementación, por lo que estadísticamente se observan cambios significativos ($P < 0,05$), observando una reducción en ambos casos el número de colonias de estos microorganismos que según [http://avdiaz.files.wordpress.com. \(2010\)](http://avdiaz.files.wordpress.com. (2010), son transmitidos por malos hábitos de manipulación e indican contaminación post proceso térmico en las industrias lácteas.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 2 ufc/ml, con la implementación disminuyó el número de colonias a 1 ufc/ml, por lo que se establece que los resultados son estadísticamente similares al no proporcionar diferencias significativas ($P > 0,05$),

como se indica en el cuadro 22; sin embargo, se aprecia una reducción de colonias de microorganismos patógenos.

F. ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación conseguida a 1m de distancia en la zona frente al homogenizador de la pasteurizadora UHT antes de la IMSHI presentó un valor de 134,85 luxes, luego de la implementación se alcanzó el valor de 317,35 luxes, lo que demuestra cambios importantes al ejecutar el manual por presentar diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 23, cumpliendo con la norma que establece al valor mínimo de 100 luxes para las zonas de las industrias en donde se realice procesos de manufactura (IESS. 2013).

b. Ruido

El ruido que se registró a 1m de distancia del pasteurizador de 6.000 litros en medio del pasteurizador y homogenizador antes de la IMSHI presentó un valor de 81,78 dB, cuando se ejecutó el manual se incrementó a 88,33 dB, lo que revela estadísticamente cambios significativos ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 23, el incremento se debe a la instalación de nuevos equipos para producción, caso similar sucede en la zona del pasteurizador de 10.000 litros donde a 1 m de distancia frente al equipo presentó un aumento del ruido de 84,53 dB a 87,80 dB, determinando estadísticamente diferencias significativas ($P < 0,05$), como medidas preventivas se tomaron las buenas prácticas de trabajo y el encendido de equipos en momentos innecesarios.

c. Humedad

La HR que se registró frente a la envasadora acética, antes de la IMSHI fue 51,63% HR, y después se consiguió 55,35% HR, lo que revela estadísticamente

no se produjeron cambios al no encontrarse diferencias significativas ($P < 0,05$), como se muestra en el cuadro 23, pero numéricamente observamos un incremento el cual según <http://es.wikipedia.org>. (2013), se debe a que a mayor temperatura por parte de los equipos en funcionamiento, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire, cabe mencionar que la humedad relativa es la normal considerando que para trabajos fuertes va del 30% a 65% (ISTAS. 2007).

Cuadro 23. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Homogenizador de la Pasteurizadora UHT.	134,85 luxes	±34	317,35 luxes	±44	-4,978	0,008
Ruido	Pasteurizador de 6000 litros.	81,78 dB	±1,8	88,33 dB	±1,5	-4,261	0,012
	Pasteurizador de 10000 litros.	84,53 dB	±2,9	87,8 dB	±0,6	-2,892	0,031
Humedad	Envasadora acética a 1m de distancia.	51,63%HR	±7,1	55,35 %HR	±0,9	-1,199	0,158

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

Los valores tomados en la superficie externa de las botas del operario, presentó antes de la IMSHI un valor de 22,25 RLU, reduciéndose a 17,50 RLU una vez ejecutado el manual, por lo que estadísticamente los resultados son similares al no presentar cambios significativos ($P > 0,05$), pero numéricamente evidenciamos

una disminución de la contaminación como sucede también en la manga de la camiseta de trabajo dónde se redujo de 20,75 RLU a 19,75 RLU como se muestra en el cuadro 24, considerando que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento numérico de RLU según señala [\(2013\)](http://industria.equitecsal.com), pero estadísticamente no señala cambios al no representar diferencias significativas ($P > 0,05$).

Cuadro 24. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Parte externa de las botas del operario.	22,25 RLU	± 8,5	17,5 RLU	± 7,3	0,696	0,268
Manga de la camiseta de trabajo del operario.	20,75 RLU	± 21,3	19,75 RLU	± 7,5	0,138	0,450

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Microbiología

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales tomadas en la superficie de la pared de la selladora horizontal del producto terminado en la envasadora acética, se registró antes de la IMSHI un valor de 200 ufc/ml, reduciéndose después a 4 ufc/ml, por lo que se establece diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 25, lo que denota mejoras sanitarias por la reducción considerable de colonias de este grupo microbiológico capaz de desarrollarse a 30 °C en las condiciones establecidas (<http://avdiaz.files.wordpress.com>.2010).

El recuento en placa para colonias de E. coli, antes y después de la IMSHI, presentaron valores de 0 ufc/ml y de 0 ufc/ml respectivamente como se muestra

en el cuadro 25, por lo que estadísticamente no presentar diferencias significativas ($P > 0,05$), por ser similares como sucede en el caso muestras para Coliformes Totales, donde antes se registro un valor de 0 ufc/ml y después 0 ufc/ml, por lo que estadísticamente no se evidencian cambios al emplear el manual; sin embargo, poseen un nivel higiénico y sanitario correcto para equipos procesadores de alimentos.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la IMSHI un valor de 16 ufc/ml, con la implementación disminuyó el número de colonias a 0 ufc/ml, encontrándose estadísticamente cambios altamente significativas ($P < 0,01$), como se indica en el cuadro 25, estableciendo que una vez ejecutado el Manual se evidenciaron mejoras importantes sobre estos microorganismos patógenos.

Cuadro 25. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN Y ENVASADO DE LECHE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos		T cal	Prob.
		Antes	Después		
Superficie de la pared de la selladora horizontal del producto terminado en la envasadora.	Aerobios T.	200 UFC \pm 61	4 UFC \pm 2	6,333	0,004
	E. coli	0 UFC \pm 1	0 UFC \pm 0	1	0,196
	Coliformes T.	0 UFC \pm 1	0 UFC \pm 0	1	0,196
	Enterobacterias	16 UFC \pm 7	0 UFC \pm 1	4,554	0,010

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

G. ÁREA DE BODEGA

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación tomada en el centro de la bodega presentó antes de la IMSHI un valor de 170,98 luxes, después de la implementación se obtuvo un registro de 172,88 luxes, determinándose una igualdad estadística en los resultados al no existir diferencias significativas ($P>0,05$), como se indica en el cuadro 26; sin embargo, hay un aumento de la iluminación la cual es adecuada considerando que dentro de las zonas de trabajo destinadas a manipulación de mercancías y cámaras frías es de 50 luxes como mínimo (Zurita, E. 2010).

Cuadro 26. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE BODEGA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Centro de la bodega	170,98 Luxes	±28,6	172,88 luxes	±13,3	-0,132	0,452
Ruido	Centro de la bodega	53,45 dB	±4,1	48,75 dB	±1,1	1,962	0,072
Humedad	Centro de la bodega	49,98%HR	±4,3	51,78%HR	±2,2	-0,788	0,244

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Ruido

El valor registrado del ruido antes de la IMSHI en el centro de la bodega fue de 53,45 dB, después de la ejecución del manual se obtuvo un valor de 48,75 dB, por lo que estadísticamente existen similitudes en los resultados al no presentar cambios significativos ($P>0,05$), como se muestra en el cuadro 26; sin embargo, se observa una disminución del ruido debido al control de equipos encendidos en momentos innecesario, el ruido presente en esta zona no presenta riesgo alguno pues para almacenes o bodegas es frecuente encontrar ruidos hasta de 80 dB durante las 8 horas diarias (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

Los valores registrados de la HR en la zona centro de la bodega, antes de la IMSHI se halló un valor del 49,98% HR, luego de la implementación se incrementó a 51,78% HR, por lo que estadísticamente los resultados son similares al no presentar diferencias significativas ($P > 0,05$), como se expone en el cuadro 26, los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de humedad para trabajos medios en condición de pie los cuales se establece de 40% a 70% (ISTAS. 2007).

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

La higiene personal tomada en la manga del overol del trabajador, presentó antes de la IMSHI un valor de 16,75 RLU; mientras que después se redujo a 13,25 RLU, presentando estadísticamente una igualdad en los resultados obtenidos al no demostrar diferencias significativas ($P > 0,05$), como se indica en el cuadro 27; sin embargo, se observa una mejora al reducir la contaminación en la superficie señalada al ejecutarse el manual, considerando que el aumento de organismos y residuos alimenticios impregnados en la superficie, aumentará el nivel de ATP y en consecuencia el incremento de RLU (<http://industria.equitecsal.com>.2013).

Cuadro 27. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE BODEGA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Manga del overol del operador.	16,75 RLU	± 3,9	13,25 RLU	± 3,9	1,807	0,084

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

Fuente: Silva, L. (2013).

H. ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO

1. Factores físicos

a. Iluminación

La iluminación registrada en el taller de mecánica y soldadura antes de la IMSHI presentó un valor de 188,80 luxes, luego se consiguió 289,35 luxes, lo que revela estadísticamente una igualdad en los valores obtenidos al no evidenciarse diferencias significativas ($P>0,05$), como se muestra en el cuadro 28, pero numéricamente se evidencia un aumento importante de luz al ejecutar el manual en esta área de trabajo la cual es importante.

Cuadro 28. ANÁLISIS DEL FACTOR FÍSICO EN EL ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Variable	Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Iluminación	Taller de mecánica y soldadura	188,8 Luxes	±76,1	289,35 luxes	±66,7	-1,817	0,083
Ruido	Taller de mecánica y soldadura	67,35 dB	±5,8	71,93 dB	±6,3	-0,777	0,247
Humedad	Taller de mecánica y soldadura	51,70%HR	±4,8	50,55 %HR	±2,9	0,420	0,351

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

b. Ruido

Al realizar el estudio estadístico ejecutado con los datos del ruido obtenidos en el centro del taller, antes de la ISHI registró un valor de 67,35 dB, incrementándose después a 71,93 señalando estadísticamente igualdad al no presentar diferencias significativas ($P>0,05$), como se indica en el cuadro 28, el incremento del ruido se

debe a que las actividades dentro del departamento son irregulares; no obstante, los valores tomados son normales al encontrarse bajo el rango de 80 a 85 dB en dónde se emplea protección auditiva (Zurita, E. 2010).

c. Humedad

La HR que se registró en el centro del taller antes de la IMSHI fue de 51,70% HR, reduciéndose después a 50,55% HR, por lo que se establece que los resultados son similares estadísticamente al no encontrarse diferencias significativas ($P < 0,05$), como lo señala el cuadro 28, demostrando que la humedad en esta zona sigue en las mismas condiciones, cabe señalar que los resultados de este factor están dentro de los parámetro de humedad destinados para trabajos muy duros los cuales van del 20% al 60% (ISTAS. 2007).

2. Factores biológicos

a. Higiene personal

Los valores obtenidos en la manga del overol del trabajador mecánico, presentó antes de la IMSHI un valor de 352,5 RLU, después de la implementación el valor se redujo a 115 RLU, observándose mejoras altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 29, por lo que se establece cambios con la implementación del manual en esta área.

Cuadro 29. ANÁLISIS DE LA HIGIENE PERSONAL EN EL ÁREA DE MECÁNICA Y MANTENIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMSHI EN LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Zona	Riesgos Físicos				T cal	Prob.
	Antes	S	Después	S		
Manga del overol del trabajador mecánico.	352,5 RLU	± 83,3	115 RLU	± 70,9	17,372	0,0002

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

3. Factores químicos

a. Eficiencia del desinfectante

Al realizar el estudio estadístico de muestras de Aerobios Totales, registró un valor de 278 ufc/ml, reduciéndose con el empleo del desinfectante a 2 ufc/ml, por lo que se establece diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), como se muestra en el cuadro 30, lo que denota mejoras sanitarias en las instalaciones con el uso del agente químico, evidenciándose un alto poder bactericida, característica principal de un eficiente desinfectante (Piédrola, G. 2002).

Cuadro 30. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA EFICIENCIA DEL DESINFECTANTE ANTES Y DESPUÉS DE SU EMPLEO.

Zona	Microorganismo	Riesgos Físicos				T cal	Prob
		Antes	S	Después	S		
Superficie de la pared interna de la olla de medición de leche del área de RMP.	Aerobios T.	278 UFC	± 40	2 UFC	± 2	13,224	0,001
	E. coli	18 UFC	± 5	0 UFC	± 0	6,724	0,003
	Coliformes T.	32 UFC	± 11	0 UFC	± 0	5,642	0,006
	Enterobacterias	20 UFC	± 10	0 UFC	± 1	3,595	0,018

Fuente: Silva, L. (2013).

T cal: T de student calculado.

Prob: Probabilidad.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de E. coli, presentaron antes y después del empleo del desinfectante los valores de 18 ufc/ml y de 0 ufc/ml respectivamente, presentando diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), al observar una reducción considerable de colonias microbianas una vez utilizado el agente químico como sucede también para Coliformes totales, reduciéndose las colonias de 32 ufc/ml a 0 ufc/ml, demostrando cambios altamente significativos ($P < 0,01$), como se aprecia en el cuadro 30, lo que denota un alto poder bactericida para estas dos familias de microorganismos, característica principal de un desinfectante (Piédrola, G. 2002), para la higiene en industrias alimenticias.

El análisis estadístico relacionado a las muestras de Enterobacterias, presentó antes de la aplicación del desinfectante un valor de 20 ufc/ml, disminuyendo el número de colonias a 0 ufc/ml una vez administrado el agente químico, demostrando diferencias significativas ($P < 0,05$), como se expone en el cuadro 30, por lo que se determina mejoras higiénicas en los equipos y superficies dónde sea aplicado por su poder penetrante, característica de un buen desinfectante (Piédrola, G. 2002).

V. CONCLUSIONES

- Las condiciones de seguridad en que se encuentra la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., una vez ejecutado el Manual de Seguridad e Higiene Industrial (MSHI), son las necesarias para el trabajo eficaz, eficiente y seguro por parte de los trabajadores, cada área de producción cuenta con equipos, maquinaria e instalaciones con protección, señalización necesaria, extintores, etc., creando un ambiente armónico para el desenvolvimiento de los operarios.
- El Desarrollo e Implementación del MSHI en la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., se lo elaboró cumpliendo con las disposiciones de la Legislación Nacional vigente en materia de Seguridad y Salud; así también con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud establecido en la empresa con los objetivos de prevenir el riesgo laboral respecto a pérdidas humanas y materiales, mediante la observancia y cumplimiento de las normas contenidas en el reglamento.
- El monitoreo del cumplimiento del MSHI se lo realizó empleando instrumentos de control y medición de riesgos físicos, químicos y biológicos dentro de cada área de producción de la empresa, en donde se evidencian cambios favorables al comparar los resultados del antes con el después de la implementación del Manual.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones orientadas a la empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA., son las siguientes:

- Crear una cultura de prevención de riesgos, mediante la filosofía de mejora continua entre los trabajadores por medio de capacitaciones permanentes y la aplicación del manual de seguridad e higiene industrial.
- Realizar instrucciones permanentes a los trabajadores sobre control de riesgos, así como el de brindar material informativo para consolidar los conocimientos.
- Efectuar un cronograma de evaluación e inspección, el cual permita paulatinamente visitar las áreas de proceso para identificar nuevos riesgos que puedan ocasionar un ambiente inseguro para los trabajadores.
- Concientizar a todo el personal sobre el uso de equipos de protección y el respeto por el cuidado de su salud y bienestar propio y el de los demás.

VII. LITERATURA CITADA

1. ADMINISTRACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (OSHA). 1988. Conceptos de Seguridad Industrial. Quito, Ecuador. Boletín Informativo. pp. 15, 35,39.
2. BLOOCK, S. 1994. Desinfection, sterilization and preservation. 4th Edition Lea & Fegiber. Philadelphia, USA. Boletín informativo.
3. CASTILLO, Y. 2002. Sistema de seguridad e higiene industrial. Santiago, República Dominicana. Boletín informativo.
4. CODEX ALIMENTARIUS. 2002. Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 – 1969). Programa Conjunto de FAO/OMS sobre Normas Alimentarias.
5. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS). 2004. Manual práctico para el comité prevencionista.
6. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. 2013. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
7. ECUADOR. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. 2013. Reglamento de Prevención de Incendios.
8. ECUADOR. DIRECCIÓN NACIONAL DE ASESORÍA JURÍDICA DE LA PROCURADURÍA GENERAL DEL ESTADO. 2013. Código de Trabajo.
9. ESPAÑA. INSTITUTO SINDICAL DE TRABAJO, AMBIENTE Y SALUD (ISTAS). Microclima: Ventilación, Humedad, Temperatura. 2007.

10. GIRALDO, A. 2008. Seguridad Industrial. Ediciones Ecoe. Bogotá, Colombia. pp. 44,46, 50, 52, 53, 54, 55, 57, 58 y 59.
11. <http://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/encuentro-3.pdf>. 2010. Díaz, A. Microbiología de los alimentos: Un enfoque práctico para la inocuidad alimentaria.
12. <http://avoga.wordpress.com/2013/04/08/enterobacterias/>. 2013. ÁVOGA. Enterobacterias.
13. <http://ciencias.uca.es/seguridad/senales>. 2011. Señales de Seguridad.
14. <http://definicion.de/higiene-industrial/>. 2013. Copyright. Higiene Industrial.
15. <http://definicion.de/inspeccion/>. 2013. Copyright. Inspección.
16. <http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene>. 2013. Silva, B. Higiene.
17. <http://es.wikipedia.org/wiki/Peligro>. 2012. Fiorucci, L. Peligro.
18. <http://industria.equitecsal.com/?cat=3>. 2013. Campos, V. Innovación Tecnológica para Monitoreo de Calidad.
19. <http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad>. 2013. Santos, I. Humedad.
20. <http://es.scribd.com/doc/38138496/Recuento-y-Cuantificacion-de-Microorganismos> 2013. Bernstein, A. Seminario de Aislamiento y Cuantificación de Microorganismos.
21. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipos-De-Inspecciones/1808204.html>. 2011. Guevara, P. Tipos de Inspección.
22. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Temperaturas-Extremas/1421887.html>. 2011. Zaragoza, K. Temperaturas Extremas.

23. <http://www.cihmas.com.ar/colores-de-seguridad-en-la-industria/>. 2007.
Mendoza, J. Colores de Seguridad en la Industria.
24. <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2011/06/08/201117.php>. 2011. Chavarrías, M. Tiempo y temperatura, claves para unos alimentos seguros.
25. <http://www.crea.es/prevencion/ohsas/2.htm>. 2008. Madurga, O. Al día con OHSAS 18001.
26. http://www.crea.es/prevencion/ohsas/plan/4_2_politica_de_sst.pdf. 2008.
Madurga, O. Políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
27. <http://www.definicionabc.com/social/seguridad.php>. 2007. Copyright Seguridad.
28. <http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/equires/equires.html>. 2003. GA. © Copyright. Equipos e Instalaciones Ruidosas.
29. <http://www.eurosenal.com/default.asp?parAccion=Cuadros>. 1998. Sorolla, J. Cuadros de Colores.
30. <http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar/a133/material/ERGONOMIA.pdf>
2010. Jaureguiberry, M. Ergonomía.
31. <http://www.hanseata.es/downloads/articulos-tecnicos/Articulo-CLIMA-TEMPERATURA-Y-HUMEDAD.pdf>. 2013. HANSEATA S.A. Clima-Aire, Temperatura y Humedad.
32. <http://www.monografias.com/trabajos/ergonomia/ergonomia.shtml> 2000.
López, R. Ergonomía.

33. <http://www.monografias.com/trabajos12/higie/higie.shtml>. 2003. Alvarado, F. Higiene.
34. <http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml>. 2006. Torres, J. Seguridad e Higiene en el Trabajo.
35. <http://www.murprotec.es/lnds/humedad-y-salud.html>. 2013. MURPROTEC. La humedad y su salud.
36. <http://www.seguridad-e-higiene.com.ar/index.php>. 2007. Seguridad e Higiene.
37. <http://www.tutiempo.net/clima/RUMIPAMBA/12-2012/841430.htm>
38. <http://www.3msalud.cl/enfermeria/soluciones-productos/luminometro-clean-trace-ngi-hospital/>. 2013. 3M Clean-Trace™ Bioluminiscencia Área Salud. Luminómetro Clean-Trace NGi hospital.
39. LAMUS, M. (2010), Manual de Higiene y Seguridad Industrial. Portoviejo, Ecuador. p. 4.
40. MARCILLO, S. 2006. Guía Práctica para la Gestión de Seguridad y Salud en Pequeñas y Medianas Empresas. Quito, Ecuador. Boletín Informativo.
41. MÉXICO, Universidad Nacional Autónoma de México, FACULTAD DE MEDICINA. Generalidades de bacterias. 2011
42. MORALES, A. 2007. Evaluación de la eficacia de desinfectantes empleados en Plantas de Alimentos. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 345-347
43. OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. (UNISDR). 2009. Terminología sobre

Reducción de Riesgo de Desastres para los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

44. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SSTPP. 2011. Evaluación y gestión de los riesgos. pp. 1, 2.
45. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 2000. Prevención.
46. PIÉDROLA G. 2002. Medicina Preventiva y salud pública. 10ª Edit. Masson. Barcelona, España. pp. 416-423
47. PORTOVIEJO, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y SOCIALES. Seguridad Industrial. 2010
48. RODRÍGUEZ, J. 2006. Subdirección Provincial de Riesgos del Trabajo – Quito. IESS. Comunicación Personal.
49. VELAZCO, S. y LÓPEZ, J. 2001. Efectos del ruido en la salud. sn. Madrid, España. Edit. Thomsom. p.143.
50. ZURITA, E. 2010. Texto Básico de Seguridad Industrial. Edición 2010. Riobamba, Ecuador. pp. 01, 19, 27, 28.

ANEXOS

Anexo 1. Diagnóstico inicial de la empresa

		PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.					
MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL						CÓDIGO: DA-SHI-01 EDICIÓN: 22/04/2013 REVISIÓN Nº: 01 PÁGINA: 94 de 9 FECHA REV:	
<p>ÁREA: Subproductos (leche achocolatada, naranjadas, bebidas refrescantes). TAREAS: Pasteurización de subproductos, limpieza y desinfección de equipos y materiales. Inspección y control de calidad de productos en proceso y terminado.</p>							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Quemaduras	Pasteurización de leche	Válvula de vapor del pasteurizador de 2000L.	Manos y brazos	Medio	1. Señalización de tubería caliente. 2. Protección de tubería.
02	Físico	Cortocircuito	Pasteurización de leche	Cables eléctricos sueltos	Cualquier parte del cuerpo	Alto	1. Retiro del cableado. 2. Colocación de aislante en puntas del cableado.
03	Físico	Corte	Control y revisión de la leche en la olla de balance previo a la entrada al pasteurizador	Tapa con borde fino de la olla de balance del pasteurizador de 2000L	Dedos y manos	Medio	1. Colocación de aislante en los bordes de la tapa.

ÁREA: Mecánica y mantenimiento. TAREAS: Mantenimiento de equipos y materiales, trabajos mecánicos (soldadura, enderezamiento, uniones, etc.).							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Caída a distinto nivel	Ajuste de tuberías en la parte superior de equipos	Tuberías	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Aplicar buenas prácticas de trabajo.
02	Físico	Lesiones en la vista	Soldadura eléctrica con electrodos	Luz provocada por la soldadura eléctrica	Ojos	Alto	1. Dotar de máscaras con visores adecuados.
03	Físico	Quemaduras	Ajuste de llaves en tuberías calientes por vapor.	Tuberías calientes	Brazos	Medio	1. Dotar de guantes especiales y más largos.
ÁREA: Laboratorio. TAREAS: Análisis y control de calidad de materia prima, productos en proceso y productos terminados, preparación de soluciones, muestras, formulaciones, etc.).							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Químico	Quemaduras	Dosificación y preparación de compuestos químicos.	Ácidos y sustancias corrosivas.	Manos y brazos	Alto	1. Aplicar buenas prácticas de trabajo.
02	Físico	Acciones cortantes y pulsantes.	Utilización y limpieza de materiales de laboratorio	Tijeras, cuchillos, pinzas.	Dedos y manos	Medio	1. Aplicar buenas prácticas de trabajo.
ÁREA: Pasteurización y envasado de leche. TAREAS: Manipulación de equipos de pasteurización, centrifugación, homogenización, formulación, dosificación de conservantes, manipulación de la envasadora de leche, limpieza y desinfección de equipos y materiales.							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Corte	Conteo e inspección de leche enfundada tomadas al final de la banda transportadora.	Cubierta protectora de banda de envasadora acética G5 con bordes finos.	Dedos y manos	Medio	1. Implemento de material protector en bordes de la cubierta.
02	Físico	Caída en el mismo nivel	Mezcla de estabilizante en leche destinada para yogurt.	Estabilizante al caer y mezclarse con agua se vuelve una solución resbaladiza.	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Aplicar buena prácticas de trabajo.

03	Físico	Quemaduras	Pasteurización de leche.	Tuberías calientes de vapor del pasteurizador número 6 que se dirige hacia el homogenizador.	Manos y brazos	Medio	1. Señalización de tubería caliente. 2. Protección de tubería.
04	Físico	Caída diferente nivel	Lavado y desinfección del equipo de envasado acético número 1.	Carencia de superficie estable sobre las bandas para sostener al operario.	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Adición de superficie segura sobre bandas.
05	Físico	Disminución de la vista a largo plazo	Área de envasado de bebidas lácteas	Iluminación baja	Ojos	Medio	1. Cambio de iluminación.

ÁREA: Quesos y derivados grasos.

TAREAS: Pasteurización, cuajado, cortado, moldeo, prensado y salado de queso fresco y mozzarella. Limpieza y desinfección de materiales y equipos.

Nº	FACTOR RIESGO	TIPO RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Caída al mismo nivel	Pasteurización, cuajada y corte de cuajada.	Pisos en mal estado	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Relleno de espacios vacíos en la superficie del piso.
02	Físico	Cortocircuito	Moldeo y salado de quesos	Mesas de moldeo cerca a tomacorrientes	Cualquier parte del cuerpo	Alto	1. Protección del dispositivo eléctrico.
03	Físico	Aplastamiento	Cuajado, corte de cuajada y moldeo de quesos	Tapas de acero inoxidable de tinas de cuajar de 1200L	Pies	Medio	1. Dotar de calzado con punta de acero a operarios que trabajen en esta área. 2. Aplicar buena prácticas de trabajo.
04	Físico	Caída mismo nivel	Moldeo, prensado y salado de quesos	Piso deslizante	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. dotar de calzado antideslizante con dibujo profundo.

ÁREA: Bodega.

TAREAS: Almacenamiento y provisión de aditivos, compuestos químicos, etc.

Nº	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Incendio	Almacenamiento de cartones.	Cartones almacenados en conjunto con otros	Cualquier parte del cuerpo.	Alto	1. Incremento del número de extintores de fuego.

				elementos combustibles.			2. Redistribuir los elementos almacenados.
02	Físico	Aplastamiento	Almacenamiento de elementos en superficies inestables.	Caída de repisas de madera.	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Poner bases más seguras con superficies adecuadas.
<p>ÁREA: Recepción de Materia Prima. TAREAS: Toma de muestras, medición del volumen de leche entregada, entrega de guías, limpieza y desinfección de tanques, mangueras y área de recepción.</p>							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO DE RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Químico	Ceguera	Empleo de sosa cáustica caliente en limpieza de tanques y tuberías.	Vapores de sosa cáustica	Ojos	Media	1. Aplicar buenas prácticas de trabajo.
<p>ÁREA: Yogurt. Yogurt de Frasco. TAREAS: Pasteurización, formulación, elaboración de yogurt, envasado, inspección y control del producto terminado.</p>							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO DE RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Quemaduras	Tapado de frascos del yogurt	Vapor de tuberías	Cara del trabajador	Alto	1. Dotar de gafas protectoras.
02	Físico	Quemaduras	Sellado de tapas en cereal	Niquelinas de la prensa	Dedos	Medio	1. Protección en el sellador.
03	Físico	Caída de diferente nivel	Lavado de selladora	Sellador de cereal si superficie de apoyo.	Cualquier parte del cuerpo	Medio	1. Adicionar escaleras que se ajusten al equipo.
<p>ÁREA: Yogurt. Yogurt de Bolo. TAREAS: Pasteurización, formulación, elaboración de yogurt, envasado, inspección y control del producto terminado.</p>							
Nº	FACTOR RIESGO	TIPO DE RIESGO	ACTIVIDAD	AGENTE	PARTE AFECTADA	CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
01	Físico	Cortocircuito	Lavado de ollas yogurteras	Toma corriente	Cualquier parte del cuerpo	Alto	1. Protección para el dispositivo eléctrico. 2. Señalización debida.
02	Físico	Quemaduras	Selladora del bolo yogurt	Niquelina de la prensa selladora de la máquina número 5.	Dedos y manos	Media	1. protección en el sellador.

Fuente: Silva, L. (2013)

Anexo 2. Plan de Trabajo para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa.

**PLAN DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL
MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA EMPRESA
PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.**

Responsable: Luis Antonio Silva Daquilema

Fecha de inicio: 18 de marzo, 2013

Objetivo General: El Plan de Trabajo elaborado para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la Empresa Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA. Tiene como objetivo diseñar un cronograma de actividades, el mismo que está organizado por tareas que deben ser cumplidas en un tiempo estimado dentro de un periodo de 120 días, cada etapa consta de labores específicas y de esta manera cumplir organizada y responsablemente con lo establecido en cada etapa para el desarrollo e implementación del manual.

Cronograma de actividades

Nº	ACTIVIDAD/SEMANAS	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Diagnostico actual de la empresa.			x	x																				
2	Elaboración y presentación del Plan de Trabajo para el Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa.							x																	
3	Toma de muestras antes de la implementación del manual:							x																	
4	Ruido							x	x																
5	Iluminación							x	x																
6	Humedad							x	x																
7	Prueba de desinfectante							x	x																
8	Higiene Personal							x	x																
9	Microbiología							x	x																
10	Recopilación de información								x	x															
11	Análisis de la Información								x	x															
12	Desarrollo e Implementación del Manual de Seguridad e Higiene Industrial											x	x	x	x										

Anexo 3. Programa de capacitación e instrucción orientada a todo el personal de la Pasteurizadora “El Ranchito” CIA. LTDA.

	PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.	
MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	CÓDIGO: PC-SHI-01	
	EDICIÓN: 20/05/2013	
	REVISIÓN N°: 01	
	PÁGINA: C de 2	
	FECHA REV:	

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Tema:

MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PASTEURIZADORA
“EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Facilitador: Tesista – Silva D. Luis A.

Dirigido: Personal de la empresa Pasteurizadora “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Lugar: Salón de capacitaciones de la empresa Pasteurizadora “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Fecha: 28 de mayo, 2013.

Hora: 07:00 am.

Duración: 1 hora.

Contenido:

- ✓ SEGURIDAD INDUSTRIAL, definición.
- ✓ HIGIENE INDUSTRIAL, definición.
- ✓ IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.
- ✓ CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- ✓ MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LAS ÁREAS DE PROCESO DE LA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.
- ✓ OBJETIVO Y ALCANCE DEL MANUAL
- ✓ DISPOSICIÓN GENERAL Y ESPECÍFICAS PARA CADA ÁREA DE PROCESO DE LA EMPRESA.
- ✓ DISPOSICIONES PREVENTIVAS, SEGÚN EL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.
- ✓ DISPOSICIONES SOBRE SANCIONES, SEGÚN EL REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA EMPRESA PASTEURIZADORA “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Indicaciones generales:

1. La capacitación tendrá inicio a la hora y fecha previamente señalada e informada a todos los participantes.
2. Se deberá hacer un registro para el control de asistencia de los trabajadores.
3. Se hará la entrega de trípticos a todos los presentes con la información impartida en la capacitación.
4. Una vez concluida la exposición, se tomará un tiempo destinado para preguntas y respuestas a inquietudes generales por parte de los presentes.
5. Se evaluará mediante una prueba escrita los conocimientos adquiridos por los participantes.

Programa de capacitación aprobado por:

Ing. Javier Hunapucha
DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL
Pasteurizadora “EL RANCHITO” CIA. LTDA.

Anexo 4. Modelo de la evaluación realizada al personal posterior a la respectiva capacitación.



EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN



Nombre:

Fecha:.....

Área de trabajo:

Responda las siguientes preguntas:

¿Qué entiende usted por Seguridad Industrial?

.....
.....
.....
.....

¿Por qué es importante la Seguridad e Higiene Industrial en la empresa?

.....
.....
.....
.....
.....

Mencione cuál es la diferencia entre accidente e incidente.

.....
.....
.....
.....

¿Qué es un factor de riesgo?

.....
.....
.....
.....

¿Cómo se deben almacenar y manipular los compuestos químicos?

.....
.....
.....
.....

Señale la respuesta correcta:

¿Qué se debe hacer en caso de existir algún riesgo o peligro en su área de trabajo?

- a. Colocar protección y señalización.
- b. Dar soluciones inmediatas tomando las acciones pertinentes.
- c. Dar aviso inmediato a los jefes superiores.

Al haber problemas con dispositivos eléctricos, ¿Quiénes deben tratar las soluciones?

- a. La persona que se vea afectada por el problema.
- b. Únicamente el personal autorizado.
- c. El jefe o responsable el área de proceso donde exista el inconveniente.

El 90 – 96% de los incidentes ocasionados en las áreas de proceso, son causados por:

- a. Condiciones inseguras.
- b. Actos inseguros.
- c. Ambiente laboral inadecuado.

FIRMA

Gracias por su sinceridad.