



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

### **ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

“DIAGNÓSTICO, DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA”.

#### **TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del título de:**

#### **INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**AUTOR**

**SANTIAGO RAMOS SIGCHA**

Riobamba – Ecuador

2013

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega PhD.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Edwin Darío Zurita Montenegro.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. M.C. José María Pazmiño Guadalupe.

**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, 24 de septiembre de 2013.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios, por darme salud y vida para poder cumplir mis sueños, culminando mi carrera universitaria.

De manera muy especial a mis padres: Carlos Ramos y Dolores Sigcha, quienes con su ejemplo de respeto me han sabido guiarme por el camino del bien, a mis hermanos y hermanas: Eulalia, Juanito, Virginia, Daniel, Manuel y Lenin, a mi esposa; Roció Paucar e hija; Katherine, quienes me apoyaron moral y económicamente en toda esta etapa dura de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y por su intermedio a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias por abrirme las puertas para poder alcanzar mi formación profesional.

A los señores: Ing. José Pazmiño e Ing. Edwin Zurita, en calidad de Asesor y director de tesis respectivamente, quienes con sus conocimientos profesionales, supieron guiarme acertadamente hasta culminar el presente trabajo investigativo.

A la quesera el Salinerito en las personas del: Ing. Fabián Vargas (Gerente) e Ing. Ernesto Toalombo (Técnico de planta); quienes me dieron cabida para poder realizar mi trabajo de tesis en esta empresa, demostrando todo el interés y apoyo necesario.

A todos y cada uno de mis, compañeros y maestros quienes estuvieron presentes en los momentos oportunos para brindarme el apoyo necesario.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado, con mucho cariño para todos los lectores profesionales y no profesionales, ya que esta investigación recoge información sobre, la seguridad industrial de una quesera rural, en este caso “Quesera el Salinerito”, de la Parroquia Salinas de Guaranda.

A mis familiares, que con su apoyo incondicional supieron impulsar, para alcanzar una profesión y ser útil a la sociedad.

Al IECE (Instituto Ecuatoriana de Créditos y Becas Estudiantiles), que con su apoyo de créditos, fortalecen a las personas que tenemos el deseo de superar en la vida de formación profesional.

Con mucho respeto a la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, a las autoridades, personal docente y administrativo, por su labor desinteresada que lo hacen día tras día en bien de la juventud estudiosa de nuestro país.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
A. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	3
1. <u>Seguridad industrial</u>	3
2. <u>Higiene industrial</u>	3
3. <u>Estudio de las condiciones de trabajo y la identificación del riesgo</u>	4
<u>sgo</u>	
a. Evaluación del riesgo	4
b. Aplicación de medidas correctoras	4
1) Sobre el emisor del contaminante	4
2) Sobre el medio	5
3) Sobre el operario	5
4. <u>Conceptos aplicables a la prevención de riesgos en el trabajo</u>	5
a. Seguridad en el trabajo	5
b. Inspección	5
c. Investigación	5
d. Análisis	6
e. Accidente	6
f. Incidente	7
g. Peligro	7
h. Enfermedad ocupacional	7
i. Clasificación de los agentes específicos que entrañan riesgo de enfermedad ocupacional.	7
j. Identificación de peligros	7
k. Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo (SASST)	8

l.	Riesgo	8
m.	Evaluación del riesgo	8
n.	Análisis de riesgos	8
o.	Riesgo tolerable	8
p.	Seguridad	9
q.	Desempeño	9
r.	Auditoria	9
s.	Evidencia objetiva	9
5.	<u>Conceptos básicos sobre la seguridad y salud en el trabajo</u>	9
a.	Trabajo	9
b.	Salud	10
c.	Salud laboral	10
d.	Riesgo laboral	10
e.	Riesgo profesional	10
f.	Condiciones de trabajo	11
g.	Factores de riesgo	11
h.	Técnicas de prevención	11
i.	Daños profesionales	11
j.	Accidentes de trabajo	11
k.	Enfermedad profesional	11
l.	Incapacidad	12
1)	Incapacidad temporal	12
2)	Incapacidad permanente parcial	12
3)	Incapacidad permanente total	12
4)	Incapacidad permanente absoluta	13
5)	Muerte	13
B.	ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO	13
1.	<u>Gestión administrativa</u>	13
2.	<u>Gestión del talento humano</u>	14
3.	<u>Gestión técnica</u>	14
4.	<u>Derecho a la organización en materia de seguridad y salud en el trabajo</u>	14

a.	Unidad de seguridad y salud en el trabajo	14
b.	Comités y subcomités de seguridad y salud en el trabajo	15
c.	Servicios médicos de empresa	15
d.	Requisito para la constitución de asociación de trabajadores	15
e.	Evaluación del grado de peligrosidad	16
C.	RIESGOS LABORALES	17
1.	<u>Riesgos Físicos</u>	17
a.	Riesgos físicos no mecánicos	17
1)	Ruido	17
a)	Sonido	18
b)	Efectos del ruido en la salud	18
2)	Temperaturas extremas	18
a)	Efectos del frio en la salud	19
b)	Efectos de la exposición al frio	19
c)	Límites máximos diarios de tiempo para exposición a temperaturas bajas	19
3)	Ventilación	19
4)	Iluminación	20
5)	Radiación	21
6)	Vibración	22
b.	Riesgos físicos mecánicos	22
1)	Herramientas	22
2)	Máquinas	23
3)	Trabajos en altura	23
4)	Trabajos bajo al mismo nivel del piso	25
5)	Caídas al mismo nivel	26
c.	Riesgos químicos	26
1)	Los efectos de las sustancias tóxicas	26
d.	Riesgos biológicos	27
1)	Enfermedades más comunes en las industrias lácteas	28
a)	Salmonelosis	28
b)	Fiebre tifoidea	28
c)	Brucelosis	28

e.	Riesgos psicológicos	29
1)	El estrés	29
2)	El Burn Out (Síndrome del estrés quemado)	29
3)	Acoso moral Mobbing	30
D.	COLORES DE SEGURIDAD	30
1.	<u>Color</u>	31
2.	<u>Color de contraste</u>	31
3.	<u>Colorimetría</u>	31
4.	<u>Norma para la aplicación de colores</u>	31
5.	<u>Advertencia</u>	32
6.	<u>Significado y aplicación de los colores de seguridad</u>	32
a.	Color rojo	32
b.	Color naranja	33
c.	Color amarillo	33
d.	Color verde	34
e.	Color azul	34
f.	Color purpura	34
g.	Color blanco y negro con blanco	35
E.	SEÑALIZACIÓN	35
1.	<u>Señales de seguridad</u>	35
2.	<u>Tipos de señales de seguridad</u>	36
a.	Señales de prohibición	36
b.	Señales de obligatoriedad o mandatorias	37
c.	Señales de precaución o advertencia	38
d.	Señales informativas	39
e.	Señales de equipos de lucha contra incendios	40
F.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS	40
1.	<u>Definición de elementos que participan para que exista fuego</u>	41
a.	Que es el fuego	41
b.	Triángulo del fuego	41
c.	Tetraedro del fuego	42
d.	Combustible	42
e.	Oxígeno	42



f.	El calor	43
2.	<u>Tipos de fuegos</u>	43
a.	Clase "A"	43
b.	Clase "B"	43
c.	Clase "C"	43
d.	Clase "D"	43
3.	<u>Equipos para el combate de incendios y su clasificación</u>	44
a.	Extintores	44
b.	Como identificar el extinguidos apropiado	44
G.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN	45
1.	<u>Definición de equipos de protección individual</u>	45
2.	<u>Dispositivos de protección de piernas y pies</u>	45
3.	<u>Dispositivos de protección de dedos, manos y brazos</u>	46
4.	<u>Cinturones de seguridad</u>	47
5.	<u>Vestimenta</u>	48
6.	<u>Protección de cabeza</u>	49
7.	<u>Dispositivos de protección auditivos</u>	49
8.	<u>Dispositivos de protección facial y visual</u>	50
9.	<u>Dispositivos respiratorios</u>	51
H.	SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS	52
1.	<u>Prevención de accidentes en el laboratorio</u>	52
2.	<u>Recomendaciones generales</u>	52
3.	<u>Equipos de protección personal a usar en el laboratorio</u>	53
4.	<u>Orden y limpieza en el laboratorio</u>	54
5.	<u>Operaciones de laboratorio</u>	55
III.	<b><u>MATERIALES Y METODOS</u></b>	<b>58</b>
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTOS	58
B.	UNIDADES OPERATIVAS DE STUDIO	58
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	58
1.	<u>Instalaciones</u>	59
2.	<u>Materiales de campo</u>	59
3.	<u>Materiales de escritorio</u>	59
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	59

E.	VARIABLES DE EVALUACIÓN	60
1.	<u>Riesgos físicos</u>	60
2.	<u>Riesgos químicos</u>	61
3.	<u>Riesgos biológicos</u>	61
4.	<u>Riesgos ergonómicos</u>	61
5.	<u>Riesgos higiénicos</u>	61
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	62
G.	PROCEDIMIENTO	62
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	63
1.	<u>Diagnóstico de riesgos de la empresa de lácteos Quesera “el Salinerito”</u>	63
2.	<u>Evaluación de riesgos de la empresa de lácteos Quesero “el Salinerito”, luego de haber realizados los cambios correspondientes.</u>	69
a.	Parámetros de medición de riesgos	69
b.	Evaluación de riesgos de accidentes (RA)	70
c.	Evaluación de riesgos del área de producción	71
1)	Riesgos físicos	71
a)	Ruido	71
b)	Iluminación	72
c)	Eléctricos	72
d)	Temperatura	72
e)	Ventilación	73
f)	Piso	73
g)	Señalización de seguridad	73
h.	Botiquín de primeros auxilios	74
i.	Herramientas (cuchillos)	74
2)	Riesgos ergonómicos	74
a)	Actividades repetitivas	74
b)	Batido de la cuajada	75
c)	Moldeado del queso mozzarella	75
3)	Riesgos químicos	76
a)	Incendios	76
b)	Quemaduras	76

c)	Desinfectantes y químicos	76
4)	Riesgos biológicos	77
a)	Alergias	77
b)	Bacterias	77
c)	Hongos	77
5)	Riesgos Higiénicos	78
a)	Uso de joyas en el sitio de trabajo	78
b)	Ingerir alimentos en el sitio de trabajo	78
c)	Lavado de los quesos	78
d)	Animales que transportan la leche	79
e)	Perros callejeros	79
f)	Roedores	79
d.	Evaluación de riesgos del área de empaque y venta del producto	80
1)	Riesgos físicos	80
a)	Ruido	80
b.	Señalización de seguridad	80
2)	Riesgos ergonómicos	81
a)	Actividades repetitivas	81
b)	Manipulación de productos	81
e.	Evaluación de riesgos del área de bodega de materiales e in sumos	81
1)	Riesgos físicos	81
a)	Área reducida	81
b)	Distancia	82
2)	Riesgo Higiénico	82
a)	Exposición de los insumos a aéreas no limpias (recepción )	82
f.	Evaluación de riesgos del área administrativa	83
1)	Riesgo físico	83
a)	Señalización	83
2)	Riesgos ergonómicos	83
a)	Sillas	83
b)	Computadoras	83
g.	Evaluación de riesgos del área del caldero y bodega de combustible	84
1)	Riesgos físicos	84

a)	Caldero	84
b)	Bodega de combustible	84
<b>IV.</b>	<b><u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u></b>	<b>85</b>
A.	CHEK LIST	85
B.	RIESGOS DEL AREA DE PRODUCCIÓN	85
1.	<u>Riesgos físicos</u>	85
a.	Ruido	85
b.	Iluminación (dispositivos)	91
c.	(Instalaciones) Eléctricos	91
d.	Temperatura	92
e.	Ventilación	93
f.	Piso	94
g.	Señalización	95
h.	Botiquín	96
i.	Herramientas	97
2.	<u>Riesgos Ergonómicos</u>	97
a.	Actividades repetitivas	97
b.	Batido de la cuajada	98
c.	Moldeado del queso mozzarella	99
3.	<u>Riesgos químicos</u>	99
a.	Incendios	99
b.	Quemaduras	100
c.	Desinfectantes y químicos	100
4.	<u>Riesgos biológicos</u>	101
a.	Alergias	101
b.	Bacterias	102
c.	Hongos	103
5.	<u>Riesgos higiénicos</u>	103
a.	Uso de joyas	103
b.	Ingerir alimentos	105
c.	Lavado de los quesos	105
d.	Animales como transporte	106
e.	Perros callejeros	107

f.	Roedores	108
C.	RIESGOS DEL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTA	108
1.	<u>Riesgos físicos</u>	108
a.	Ruido	108
b.	Señalización	109
2.	<u>Riesgos ergonómicos</u>	110
a.	Actividades repetitivas	110
b.	Manipulación de productos	111
D.	RIESGOS DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS	112
1.	<u>Riesgos físicos</u>	112
a.	Área reducida	112
b.	Distancia	113
2.	<u>Riesgos higiénicos</u>	114
a.	Exposición de insumos a aéreas no limpias	114
E.	RIESGOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA	116
1.	<u>Riesgo físico</u>	116
a.	Señalización	116
2.	<u>Riesgos ergonómicos</u>	117
a.	Sillas	117
b.	Computadoras	118
F.	RIESGOS DEL ÁREA DEL CARDERO Y BODEGA DE COMBUSTIBLE	118
1.	<u>Riesgos físicos</u>	118
a.	Caldero	118
b.	Bodega de combustible	119
V.	<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>121</b>
VI.	<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	<b>123</b>
VII.	<b><u>LITERATURA CITADA</u></b>	<b>124</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>126</b>

## RESUMEN

El diagnóstico, diseño, aplicación y evaluación del plan de seguridad e higiene industrial se realizó en la planta de lácteos “el Salinerito”, localizada en la Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, la misma que por no ser un estudio experimental directo los resultados fueron analizados mediante t de student antes vs después, determinándose qué en el área de producción dentro de los riesgos físicos, se pudo reducir el ruido, Iluminación, Temperatura, ventilación, piso, señalización y botiquín pasaron de riesgos no tolerables y tolerables a riesgos triviales de la misma manera las actividades repetitivas que represento un riesgo tolerable  $58.33 \pm 4.04$  paso a riesgo trivial ( $7.33 \pm 1.15$ ), en los riesgos químicos paso de  $79.33 \pm 8.08$  a  $33.33 \pm 2.32$ , riesgos biológicos por bacterias, en el área de empaque y venta, en las aéreas de bodega e insumos, en el área administrativa, en el área del caldero, estos riesgos se redujeron significativamente, concluyéndose que la aplicación del plan de seguridad e higiene industrial permitió registrar cambios significativos, puesto que se construyó una nueva infraestructura tomando en cuenta todos los riesgo detectados, en las diferentes áreas, por lo que se acepta la hipótesis H1 antes  $\neq$  después de esta manera se puede recomendar cumplir estrictamente el plan y reglamento de seguridad y salud ocupacional con los que cuenta la planta, garantizando la salud de los trabajadores y se previenen gastos por parte de la empresa.

## ABSTRACT

Diagnosis, design, application, and evaluation of a plan of safety and industrial hygiene was performed at dairy plant "EL SALINERITO", located in Salinas parish, Guaranda, Bolivar province. The same as for not being a direct experimental study results were analyzed using Student's t test before and after the research, determining the production area within the physical risks. The noise could be reduced while the lighting, temperature, air conditioning, floor, signaling, and first aid kit they changed from non-tolerable risks to tolerable trivial risks this way the repetitive activities that presented a tolerable risk  $58,33 \pm 4,04$  changed to trivial risk ( $7,33 \pm 1,15$ ), in the chemical risks changed to  $79,33 \pm 8,08$  to  $33,33 \pm 2,32$ . Biological risks produced by germs in the area of packing and selling, in the areas of cellar and supplies, in the administrative area, in the area of cauldron. These risks were significantly reduced concluding that the application of the security plan and industrial hygiene allowed to register significative changes. A new building was constructed taking into account all of the possible risks detected in the different areas. The hypothesis is accepted  $H_1$  before  $\neq$  after this way it can be recommended to comply strictly the plan and rules of safety and health that the plant has ensuring workers health and the expenses are delivered by the factory.

## LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1	EVALUACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD	16
2	EFFECTOS DEL RUIDO EN LA SALUD	18
3	LÍMITES MÁXIMOS DIARIOS DE TIEMPO PARA EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS.	21
4	LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS	27
5	DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE LA EMPRESA “EL SALINERITO”	63
6	PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RIESGOS	69
7	MÉTODO DE WILLIAM FINE	70
8	MÉTODO DE WILLIAM FINE	70
9	PROBABILIDAD (P)	71
10	EXPOSICIÓN (E)	71
11	GRADO DE PELIGROSIDAD (GP)	71
12	CHECK LIST DE LA EMPRESA QUESERA EL SALINERITO	86
13	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.	90
14	RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.	98
15	RIESGOS QUÍMICOS EN EL ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.	100
16	RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.	102
17	RIESGOS HIGIÉNICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE	104



	MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA”.	
18	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTAS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	109
19	RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTAS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	111
20	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	113
21	RIESGOS HIGIÉNICOS EN EL ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	115
22	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	116
23	RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA	118
24	RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DEL CALDERO ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.	119

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº		Pág.
1	Colores de seguridad.	30
2	Colores de contraste.	31
3	Forma, borde, color de las señales de prohibición.	36
4	Señales de prohibición.	36
5	Forma, fondo, color de las señales de obligatoriedad u mandatoria.	37
6	Señales obligatorias o mandatorio.	37
7	Forma, borde, color de las señales de precaución o advertencia.	38
8	Señales de precaución o advertencia.	38
9	Significado de las señales informativas.	39
10	Señales informativas.	39
11	Señales de equipos de lucha contra incendios.	40
12	Triangulo de fuego.	41
13	Tetraedro de fuego.	42
14	Extintidores.	44
15	Dispositivos de protección de piernas y pies.	46
16	Dispositivos de protección de dedos, manos y brazos.	47
17	Cinturones de seguridad.	48
18	Vestimenta.	49
19	Protección de cabeza.	49
20	Dispositivos de protección auditivos.	50
21	Dispositivos de protección facial y visual.	51
22	Dispositivos respiratorios.	52
23	Ruido en el área de producción.	90
24	Iluminación en el área de producción.	91
25	Puntos críticos eléctricos en el área de producción.	92
26	Temperatura en el área de producción.	93
27	Ventilación en el área de producción.	94
28	Pisos en el área de producción.	95
29	Señalización en el área de producción.	96
30	Botiquín en el área de producción.	96

31	Actividades repetitivas en el área de producción.	98
32	Moldeado de la cuajada en el área de producción.	99
33	Desinfectantes y químicos en el área de producción.	101
34	Bacterias en el área de producción.	102
35	Hongos en el área de producción.	103
36	Uso de joyas en el área de producción.	104
37	Ingerir alimentos en el área de producción.	105
38	Lavado de quesos en el área de producción.	106
39	Animales como transporte en el área de producción.	107
40	Perros callejeros en el área de producción.	107
41	Roedores en el área de producción.	108
42	Ruido en el área de empaque y venta.	109
43	Señalización en el área de empaque y venta.	110
44	Actividades repetitivas en el área de empaque y venta.	111
45	Manipulación de productos en el área de empaque y venta.	112
46	Área reducida en el área de bodega y materiales de insumo.	113
47	Distancia en el área de bodega y materiales de insumo.	114
48	Exposición de Insumos en el área de bodega y materiales de insumo.	115
49	Señalización del área administrativa.	117
50	Caldero en el área del caldero y Bodega de combustible.	119

## LISTA DE ANEXOS

Nº

- 1 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 2 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 3 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos químicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 4 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos biológicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 5 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos higiénicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 6 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de empaques y ventas (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 7 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de empaques y ventas (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 8 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de bodega de materiales e insumos (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 9 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de bodega de materiales e insumos (riesgos higiénicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 10 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área administrativa (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

- 11 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área administrativa (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.
- 12 Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área del caldero y bodega de combustible (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las plantas de lácteos y en específico las queseras rurales en nuestro país, las condiciones de Seguridad Industrial no son favorables, se debe a la falta de políticas de seguridad, falta de técnicos y diversos tipos de factores sociales negativos, como la falta de capacitación, escasos recursos económicos que se destina a la prevención de accidentes laborales, entre otros.

La seguridad industrial en su contexto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, economía de costos y una imagen de modernización de filosofía de vida humana en la actividad laboral.

La sociedad industrial siempre ha dado preferencia a la máquina, buscando la maximización de beneficios, sin tomar en cuenta a la persona, como elemento básico de toda actividad productiva. La seguridad del empleo es incierta, los continuos reemplazos por ausentismo y rotación de puestos aumenta en forma directa la presencia de accidentes, crea falta de seguridad en el trabajo.

La tecnología y el anhelo de los propietarios o dirigentes de las empresas por incrementar la productividad han llevado a los trabajadores a manipular sustancias tóxicas; y operara sofisticados equipos y máquinas, sin ser capacitados, aumentando el grado de peligrosidad para la vida humana y su entorno, la seguridad e higiene industrial avanza al mismo ritmo que el proceso industrial, ofreciendo normas de prevención y protección para el ser humano, las máquinas y el medio ambiente.

La Plan de Lácteos “QUESERA EL SALINERITO”, propiedad de la (PRODUCOP), deberá proporcionar un lugar de trabajo libre de accidentes, poner a disposición de los trabajadores los equipos de seguridad que exigen las normas internacionales que garanticen la calidad del producto y diseñar estrategias de capacitación en riesgos existentes dentro y fuera de las áreas de trabajo, las

personas que ejecutan las tareas, equipos, materiales que se utilizan y ambiente donde se realiza el trabajo.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Diagnosticar los riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos en la “Planta de lácteos Quesera el Salinerito de Salinas de Guaranda”.
- Diseñar el plan de higiene y seguridad industrial con la finalidad de reducir los riesgos industriales.
- Aplicar y evaluar el plan de Seguridad e Higiene Industrial.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

#### **1. Seguridad industrial**

En los reportes que constan en 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.

Se define como seguridad industrial al conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo, por medio de sus causas, encargándose de implementar las reglas tendientes a evitar este tipo de accidentes. La misma que tiene como objetivo proteger a los elementos de la producción (recursos humanos, maquinaria, herramientas, equipos y materia prima).

En los reportes que constan en, IESS (2008), es la disciplina que determina las normas y 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.

Según Zurita, E. (2011), 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.

#### **2. Higiene industrial**

Zurita, E. (2011), indica que una técnica de prevención, no médica, sobre el medio ambiente y las condiciones de trabajo, con la finalidad de corregir y eliminar los factores de riesgo que perjudican la salud de los trabajadores.



Previene las enfermedades profesionales mediante un estudio de los diferentes tipos de contaminantes, presentes en los puestos de trabajo, a través de toma de muestras y análisis. Que permite prevenir técnicamente las enfermedades profesionales que pueden ocasionar a los trabajadores.

La higiene industrial para la prevención se basa en tres aspectos:

- Estudio de las condiciones de trabajo y la identificación del riesgo.
- Evaluación del riesgo.
- Aplicación de medidas correctoras.

### **3. Estudio de las condiciones de trabajo y la identificación del riesgo**

Consiste en conocer las sustancias que se manipulan y/o los métodos de trabajo que se emplean. En las sustancias; se debe identificar las que contaminan al ambiente, su concentración ambiental, el tiempo de exposición y la dosis que recibe el trabajador. Se evalúa el riesgo y se determina si existe peligro para el trabajador.

#### **a. Evaluación del riesgo**

Una vez obtenido los resultados de los muestreos, se evalúan y comparan con los valores límite umbral de concentración de referencia.

#### **b. Aplicación de medidas correctoras**

Tiene como finalidad eliminar el riesgo y conseguir adecuadas condiciones de trabajo en tres niveles de actuación:

##### **(1) Sobre el emisor del contaminante**

- Eliminando o sustituyendo los productos.
- Seleccionando y diseñando equipos adecuados.

- Modificando el proceso productivo.

## **(2) Sobre el medio**

- Realizando una adecuada limpieza.
- Creando una ventilación adecuada.

## **(3) Sobre el operario**

- Disminuyendo el tiempo de exposición.
- Mediante protecciones personales.
- Mediante una buena formación e información.

## **4. Conceptos aplicables a la prevención de riesgos en el trabajo**

### **a. Seguridad en el trabajo**

Zurita, E. ( 2011), manifiesta que es la técnica que tiene como finalidad combatir los accidentes de trabajo, minimizando sus consecuencias inmediatas, a partir de procesos de inspección, investigación y análisis.

### **b. Inspección**

Consiste en la verificación y observación de las instalaciones.

### **c. Investigación**

Es la comprobación del grado de riesgo, mediante mecanismos adecuados y propios de la materia en cuestión. (Por ejemplo: componentes químicos, sonómetros, luxómetros, catalizadores, etc).

#### **d. Análisis**

En los reportes que constan en IESS (2008), es la disciplina que determina las normas y técnicas para prevención de riesgos laborales, que afectan el bienestar de los trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.

Una vez detectado el riesgo de un accidente laboral, se debe redactar un informe de seguridad, el mismo que contendrá las circunstancias, causas, motivos y sugerencias para las posibles soluciones, de acuerdo al grado de prioridad.

Acción de dividir un problema en tantas partes como sea posible, para reconocer la naturaleza de las partes, las relaciones entre éstas y obtener conclusiones objetivas del todo.

#### **e. Accidente**

De acuerdo a Zurita, E. (2011), es una combinación de riesgos físicos y error humano, también se puede definir como un hecho en el cuál ocurre o no una lesión de una persona dañando o no la propiedad.

Según José, C. (2012), es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta o por cuenta ajena.

Es el suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, perturbación funcional, invalidez o la muerte; así como aquellos que se producen durante la ejecución de órdenes del empleador, aun fuera del lugar y horas del trabajo, o durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte es suministrado por el empleador.

**f. Incidente**

Es el evento que puede dar lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente.

**g. Peligro**

Característica o condición física de un sistema, proceso, equipo, elemento con potencial de daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o una combinación de estos.

**h. Enfermedad ocupacional**

Las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

**i. Clasificación de los agentes específicos que entrañan riesgo de enfermedad ocupacional.**

- Riesgo Físico.
- Riesgo Químico.
- Riesgo Biológico.
- Riesgo Psicológico.
- Riesgo Ergonómico.
- Riesgo Ambiental.

**j. Identificación de peligros**

Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

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

Parte del sistema general que facilita la administración de los riesgos SST asociados con el negocio de la organización. Esto incluye la estructura organizacional, actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener la política de SST de la organización.

**l. Riesgo**

Señala que es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdida económica.

**m. Evaluación del riesgo**

Proceso integral para estimar la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no.

**n. Análisis de riesgos**

El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación ingenieril y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

**o. Riesgo tolerable**

Riesgo que ha sido reducido al nivel que puede ser soportado por la organización considerada las obligaciones legales y su política de SST.

**p. Seguridad**

Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización.

**q. Desempeño**

Resultados medibles del Sistema de Administración de SST, relacionados a los controles de la organización para la prevención de riesgos de salud y seguridad, basados en la política y objetivos de SST.

**r. Auditoria**

Es la revisión sistemática para determinar si las actividades y sus resultados son conformes a la planeación, si dicha planeación es implantada efectivamente y es adecuada para alcanzar la política y objetivos de la organización. La verificación del grado de cumplimiento de los estándares legales en el campo de Seguridad y Salud en el trabajo.

**s. Evidencia objetiva**

Es la Información, Cualitativa o Cuantitativa, constancia o estados de hechos pertinentes a la SST, de un elemento o servicio, o la existencia de un elemento del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, que está basada en observación, medida o prueba y que puede ser definido.

**5. Conceptos básicos sobre la seguridad y salud en el trabajo**

**a. Trabajo**

En los reportes que constan en Velazco, S. y Lopez, J. (2001), es una actividad humana encaminada a conseguir el desarrollo mental y social del individuo, mejorando su calidad de vida y generando una satisfacción personal.

## **b. Salud**

Según Zurita, E. (2011), desde el punto de vista legal, es un derecho del ciudadano; desde el punto de vista médico, es la ausencia de enfermedad física; desde el punto de vista psíquico, es el estado de equilibrio mental de la persona. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), es el estado de bienestar alcanzado mediante el equilibrio físico, psíquico y social del individuo.

## **c. Salud laboral**

Es con la finalidad de fomentar y mantener el más alto nivel de bienestar físico - social de todos los trabajadores, prevenir todo daño a la salud de éstos a consecuencia de las condiciones de trabajo, protegerles en su empleo contra los riesgos para la salud, colocar y mantener al trabajador en un empleo que convenga a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas.

## **d. Riesgo laboral**

Es la posibilidad que el trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad se valorarán conjuntamente las probabilidades de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

## **e. Riesgo profesional**

Es la posibilidad de daño a las personas o bienes, como consecuencia de circunstancias o condiciones de trabajo.

Es el acto inseguro que provocan las instalaciones, materiales y el hombre o la combinación de los tres.

**f. Condiciones de trabajo**

Se entiende como condición del trabajo a cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores

**g. Factores de riesgo**

Es el conjunto de elementos o variables que están presentes en las condiciones de trabajo y que pueden originar una disminución del nivel de salud del trabajador.

**h. Técnicas de prevención**

Es el conjunto de medidas y actividades adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

**i. Daños profesionales**

Los riesgos laborales hacen referencia a la posibilidad de perder la salud como consecuencia de las condiciones en las que se desarrolla el trabajo

**j. Accidentes de trabajo**

Es toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute con cuenta ajena.

**k. Enfermedad profesional**

Se considera enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena. La enfermedad profesional ocasiona al trabajador una incapacidad para el ejercicio normal de su profesión, o incluso la muerte.



## **I. Incapacidad**

En los reportes que constan en IESS (2008), 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 prestación de la seguridad social, y la vez se clasifica en las siguientes:

### **(1) 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.

Cuando se trate de períodos de observación por enfermedad profesional, la suspensión del trabajo será debidamente prescrita. En casos excepcionalmente calificados por la Comisión de Evaluación de las incapacidades, la duración máxima de esta incapacidad será de 12 meses.

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%.

### **(2) 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.

### **(3) 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 Evaluadora 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.

#### **(4) Incapacidad permanente absoluta**

Es cuando el trabajador es incapacitado totalmente para todo trabajo, y requiere cuidado y atención permanentes. 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 o del promedio mensual de los cinco mejores años, si éste fuere superior.

#### **(5) Muerte**

Se considerará el tiempo de aportación, los deudos tienen 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.

### **B. ADMINISTRACIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO**

En los reportes que constan en IESS (2008), las empresas sujetas al régimen del Seguro de Riesgos del trabajo, de conformidad con las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo del IESS y otras conexas deberán implementar un sistema de administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo, la que contemplará, los siguientes elementos.

#### **1. Gestión administrativa**

- Política.
- Organización.
- Planificación.

- Implementación.
- Evaluación y Seguimiento.

## 2. **Gestión del talento humano**

- Selección del Talento Humano.
- Información
- Formación y Capacitación.
- Comunicación.

## 3. **Gestión técnica**

- Identificación objetiva de los riesgos laborales.
- Identificación subjetiva de los riesgos laborales.
- Medición de factores de riesgo.
- Evaluación ambiental y médica.
- Control ambiental, médico y psicológico.
- Control médico y psicológico.
- Vigilancia de los riesgos de trabajo.
- Actividades preventivas reparativas.

## 4. **Derecho a la organización en materia de seguridad y salud en el trabajo**

En los reportes que constan en IESS (2008), las empresas deberán implementar las siguientes estructuras organizacionales conformidad con su aplicabilidad.

### **a. Unidad de seguridad y salud en el trabajo**

En las empresas que tengan cien o más trabajadores, se deberá contar con una Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo dirigido por un técnico en la materia.

En las empresas o centros de trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico de

Seguridad y salud en el Trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de la Unidad.

#### **b. Comités y subcomités de seguridad y salud en el trabajo**

En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberán organizarse un comité de seguridad y salud en el trabajo integrado en forma paritaria por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes entre sus miembros designarán un Presidente y un Secretario que durarán un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente.

#### **c. Servicios médicos de empresa**

Las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los Servicios Médicos con la planta física, el personal médico o paramédico necesario. El servicio médico estará dirigido por un médico especializado en medicina del trabajo o afines.

#### **d. Requisito para la constitución de asociación de trabajadores**

Para conformar las asociaciones de trabajadores se requiere que los fundadores sean un número no menor a treinta y deben remitir al Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos en papel simple, los siguientes documentos:

- Copia del acta constitutiva con las firmas autógrafas de los concurrentes.
- Dos copias del acta determinada en ordinal anterior, autenticadas por el secretario de la directiva provisional.
- Tres ejemplares de los estatutos del sindicato o asociación profesional, autenticadas.
- Nómina de la directiva provisional, por duplicado, con indicación de la nacionalidad, sexo, profesión, oficio o especialidad, lugar o centro de trabajo y domicilio de cada uno de ellos.

- Nómina de todos los que se hubieren incorporado al sindicato, asociación profesional o comité de empresa, con posterioridad a la asamblea general reunida para constituirlos, con especificación del lugar de su residencia, la profesión, oficio o especialidad y el lugar de trabajo de los integrantes.

#### e. Evaluación del grado de peligrosidad

Para evaluar los diferentes tipos de riesgos es importante que se aplicara el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1. EVALUACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD.

	Consecuencia	Valor
1	CATASTROFE: NUMEROSAS MUERTES, GRAN QUEBRANTO DE LA ACTIVIDAD (DAÑOS >1'000.000)	100
2	VARIAS MUERTES: (DAÑOS DESDE 500.000 A 1'000.000)	50
3	MUERTE: (DAÑOS DE 100.000 A 500.000)	25
4	LESIONES EXTREMADAMENTE GRAVES CON INVALIDES PERMANENTE (DAÑOS DE 1000 A 100.000)	15
5	LESIONES CON BAJA: (DAÑOS HASTA 1000)	5
6	PEQUEÑAS HERIDAS, CONTUSIONES, GOLPES: (DAÑOS PEQUEÑOS)	1
	Exposición	Valor
1	CONTINUAMENTE (MUCHAS VECES AL DIA)	10
2	FRECUENTEMENTE: (UNA VEZ POR DIA)	6
3	OCASIONALMENTE: (DE UNA VEZ POR SEMANA A UNA VEZ AL MES)	3
4	IRREGULARMENTE: (DE UNA VEZ AL MES A UNA VEZ AL AÑO)	2
5	RARAMENTE: (SE HA SABIDO QUE OCURRE)	1
6	REMOTAMENTE POSIBLE: (NO SE HA SABIDO QUE OCURRE)	0,5

	Probabilidad	Valor
1	LO MAS PROBABLE Y ESPERADO SI SE PRESENTA EL RIESGO	10
2	COMPLETAMENTE POSIBLE (PROBABILIDAD DEL 50%)	6
3	SERIA CONSECUENCIA O COINCIDENCIA RARA	3
4	CONSECUENCIA REMOTAMENTE POSIBLE (SE SABA A OCURRIDO)	1
5	EXTREMADAMENTE REMOTA PERO CONCEBIBLE	0,5
6	PRACTICAMENTE IMPOSIBLE (UNO EN UN MILLON)	0,1

Grado de peligrosidad = Consecuencia x Probabilidad x Exposición

$$G.P. = C \times P \times E$$

Crterios

RIESGO	CORRECCION	CORRECCION	CORRECCION
ASUMIBLE	MEDIATA	URGENTE	URGENTE
< 10	10 – 100	100 - 500	> 500
BAJO	MEDIO	ALTO	SEVERO

Fuente: Vega, S. (2007).

## C. RIESGOS LABORALES

### 1. Riesgos Físicos

#### a. Riesgos físicos no mecánicos

En los reportes que constan en Marcillo, S. (2006), denominados también físicos no mecánicos, generados por la presencia de:

#### (1) Ruido

El ruido es un sonido no deseado cuyas consecuencias son una molestia para el público, con riesgo para su salud física mental.

### a) Sonido

Definimos sonido como la sensación producida en el órgano del oído por las vibraciones de los cuerpos, transmitidas a través del medio como el aire.

### b) Efectos del ruido en la salud

Los posibles efectos que puede tener el ruido en la salud pueden ser psicológicos (irritabilidad, agresividad, alteraciones del sueño, etc.), fisiológicos (sordera, aumento del ritmo cardíaco, presión sanguínea, trastornos digestivos, etc.).

## (2) Temperaturas extremas

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, como indica el siguiente cuadro 2.

Cuadro 2. 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).

También señala, que el calor se pierde por la radiación, la convección y la evaporación, de manera que en condiciones normales de descanso la temperatura del cuerpo se mantiene entre 36.1 y 37.2 °C.

A demás indica, que en condiciones de frío, cuando el cuerpo necesita mantener y aún generar calor, el centro termorregulador hace que los vasos sanguíneos se

contraigan 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 distales del cuerpo.

#### **a) Efectos del frío en la salud**

Clínicamente se dice que un estado de hipotermia existe cuando la temperatura central del cuerpo es cercana los 35°C. Con temperaturas inferiores el riesgo de muerte aumenta por un paro cardíaco.

Si la temperatura interna sigue disminuyendo, el ritmo cardiaco disminuye. Cuando ya no puede compensarse la pérdida de calor durante más tiempo, la temperatura interna desciende hasta cerca de los 30°C en que gradualmente se detiene en escalofrío reemplazándose por una rigidez muscular.

#### **b) Efectos de la exposición al frío**

Además el mismo autor destaca, cualquier condición de ambiente frío, puede inducir a la disminución de la actividad en cinco áreas: sensibilidad táctil, ejecución manual, seguimiento, tiempo de reacción, las cuales se encuentran en las categorías de ejecución motora y cognoscitiva.

#### **c) Límites máximos diarios de tiempo para exposición a temperaturas bajas**

Los valores límites permisibles de exposición a temperaturas bajas.

### **(3) Ventilación**

Es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. La ventilación puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape.



Los sistemas empleados pueden comprender operaciones parciales de calentamiento, control de humedad, filtrado o purificación, y en algunos casos enfriamiento por evaporación.

Las necesidades higiénicas del aire consisten en el mantenimiento de unas condiciones definidas y en el aprovechamiento del aire libre. Para asegurar el bienestar de los trabajadores, las condiciones del aire respirable deben ajustarse al tipo de trabajo que se vaya a efectuar: ligero, medianamente pesado y pesado.

Los procesos de producción pueden ir acompañados de la emisión de gases, vapores, polvo o calor que modifican el estado y composición del aire, que es nocivo para la salud y bienestar de los trabajadores e igualmente provocar unas condiciones de trabajo incómodas que repercutan en el rendimiento personal.

Se deben aplicar las normas de higiene para establecer la concentración máxima permisible de estos factores en las zonas de trabajo, como indica el siguiente cuadro 3.

#### **(4) Iluminación**

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado cuya finalidad es facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial.

En las industrias también se requieren mantenimiento que incluyan:

- Limpieza de los aparatos de alumbramiento.
- Limpieza de las superficies y ventanas del local.
- Cambio de focos y tubos fluorescentes.
- Pintado periódicos de aparatos y superficies para que concentren la iluminación y permitan un acceso seguro al equipo y una óptima superficie de trabajo.

Cuadro 3. LÍMITES MÁXIMOS DIARIOS DE TIEMPO PARA EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS BAJAS.

Límites máximos diarios de tiempo para exposición a temperaturas bajas	
Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
0 a -18	Sin límites siempre que la persona esté vestida adecuadamente.
-18 a -34	Tiempo total de trabajo: 4 horas, alternando 1 hora dentro y una fuera del trabajo.
-34 a -57	Dos períodos de 30 min. Cada uno, con intervalos de por lo menos 4 horas. Tiempo total de trabajo permitido a baja temperatura 1 hora. También períodos de 15 min. Y máximo 4 períodos por jornadas de 8 horas o 1 hora cada 4 con un factor de enfriamiento bajo, por ejemplo sin viento.
-57 a -73	Tiempo máximo permisible de trabajo: 5 min. Durante un día 8 horas de trabajo. Para estas temperaturas extremas se recomienda el uso de cascos herméticos que cubran totalmente la cabeza, equipados con un tubo respirador que pase por debajo de la ropa hasta la pierna para calentar el aire.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml>,(2006).

## (5) 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.

## **(6) Vibración**

Se define como cualquier movimiento que hace el cuerpo al rededor de un punto fijo. El movimiento de un cuerpo en vibración tiene dos características la frecuencia y la intensidad.

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.

Una moto sierra, un taladro, un martillo neumático, por producir vibraciones de alta frecuencia, dan lugar a problemas en las articulaciones, en las extremidades y en la circulación sanguínea los efectos más usuales son: traumatismo en la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos, problemas de equilibrio, dolores de cabeza, trastornos visuales.

### **b. Riesgos físicos mecánicos**

En los reportes que constan en Marcillo, S. (2006), conocidos también físicos mecánicos, cuyo origen está en las herramientas, maquinarias, instalaciones, trabajos en altura, trabajos bajo el mismo nivel del piso, y al mismo nivel, condiciones de orden.

### **(1) Herramientas**

- Se utilizarán las adecuadas para cada trabajo.
- Antes de trabajar se verificará su estado.
- Se transportarán en cajas.
- En las escaleras o andamios se llevarán en una cartuchera fijada a la cintura o en bolsas adecuadas.

- Se conservarán limpias y en buen estado.
- En trabajos con tensión eléctrica se utilizarán herramientas aislantes.

## **(2) Máquinas**

En los reportes que constan en MARCILLO, S. (2006), las máquinas para trabajar deben ser utilizadas y mantenidas más que por personas competentes, formadas para estas operaciones.

- Se mantendrán en buen estado de conservación.
- Sólo se utilizarán para el fin a que se fabricaron.
- La máquina móvil sólo lo utilizará personal autorizado.
- Se respetarán las distancias de seguridad a las líneas eléctricas.
- Deben respetarse las instrucciones de empleo y mantenimiento.
- Utilizar los dispositivos de protección, no quitarlos o hacerlos ineficaces.
- Las diferentes máquinas deben estar paradas para todos los trabajos de limpieza o mantenimiento.
- No olvide desenergizarla antes de proceder con el trabajo.
- Antes emprender estos trabajos, asegurarse de que es imposible ponerlas en marcha por descuido.
- Reforzar la prevención poniendo avisos de que la máquina está en mantenimiento y anclar (poner candado) a la fuente de energía.
- No utilizar máquinas o herramientas que presenten defectos que puedan comprometer la seguridad. Señalar inmediatamente estos defectos al jefe directo.
- Todas las reparaciones deben ser efectuadas por personal competente formado para este fin.

## **(3) Trabajos en altura**

- Andamios y plataformas de trabajo móviles

En los reportes que constan en Marcillo, S. (2006), los andamios o plataformas móviles, son estructuras auxiliares que se utilizan para facilitar el trabajo de limpieza a cierta altura.

También señala, que su montaje, generalmente modular con elementos prefabricados. Requiere previo conocimiento de las instrucciones de montaje y de las condiciones de uso. En el montaje utilice únicamente los elementos en buen estado, rechace aquel que pueden atentar contra su seguridad.

Además el mismo autor sugiere, que se asegure la estabilidad del andamio, montándolo únicamente sobre bases o superficies niveladas y resistentes.

- No rebase el peso máximo preestablecido por el fabricante y evite dejar sobre ella objetos y materiales que puedan dificultar su trabajo.
- En los andamios móviles, antes de trabajar, verifique el bloqueo de todas sus rodaduras. Al desplazar el andamio, ninguna persona debe encontrarse sobre el mismo.
- Trabaje siempre con las protecciones laterales, barandillas, listones intermedios y rodapiés, nunca los retire.
- Al finalizar la jornada, si la estructura se encuentra en el exterior, señalice su presencia y asegure su estabilidad contra los efectos del viento.
- Equipos elevadores.

En las labores de limpieza de fachadas de los edificios, es frecuente la utilización de equipos y elevadores tipo canasta, debe estar atento a lo siguiente:

- Verifique el estado del equipo antes de comenzar el trabajo, hágalo funcionar sin ocupantes, hágalo subir o bajar en la totalidad de su recorrido.
- La carga se repartirá en la base de la canasta respetando los pesos máximos autorizados.
- La entrada y salida de las personas desde la canastilla se realizará solamente cuando está se encuentre totalmente parada y asentada sobre tierra firme.
- Cuando este en el interior de la canastilla, no debe inclinarse sobre encima de la baranda protectora, tampoco debe balancearse ni saltar en su interior.

- En condiciones climatológicas adversa, lluvia y fuertes lluvias, no debe utilizarlos pues pelagra su seguridad.
- Obligatoriamente usara los equipos de protección personal, contra caídas como cinturón de seguridad y botas con suela antideslizante.

#### **(4) Trabajos bajo al mismo nivel del piso**

- Rampas, escaleras fijas y de servicio.

En los reportes que constan en Velazco, S. y López, J. (2001), los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes. Las pendientes máximas de las rampas serán:

- Del 12% cuando su longitud sea menor de 3m.
- Del 10% cuando su longitud sea menor de 10m.
- Del 8% en los demás casos.
- Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1m, excepto en las de servicio, que será de 55cm.
- Se prohíben las escaleras de caracol, excepto si son de servicio.
- Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener dispositivos de parada de emergencia, fácilmente accesible e identificable.
- La anchura mínima de las escaleras fijas será de 40cm y la distancia máxima entre peldaños de 30cm.
- Cuando el paso desde el tramo final de una escalera fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escalera se prolongará al menos 1m por encima del peldaño.
- Las escaleras fijas que tengan una altura superior a 4m dispondrán al menos a partir de dicha altura, de una proyección circundante.
- Si se emplean escaleras fijas para alturas mayores de 9m se instalarán plataformas de descanso cada 9m o fracción.

## **(5) Caídas al mismo nivel**

En los reportes que constan en Velazco, S. y López, J. (2001), el desorden y los obstáculos dificultan el movimiento y provocan tropiezos y caídas.

- Durante la limpieza de áreas de trabajo y circulación, indique que se está realizando este trabajo, señalice que el suelo está mojado y existe riesgo de resbalones.
- Evite que se produzcan derrames y vertidos. Si se hubieran producido, actúe inmediatamente, retírelos y limpie la zona.
- El material en desuso, roto, basura y desperdicios en recipientes destinados para ello.
- Despeje los pasillos, líbrelos de obstáculos.
- Cuando ya no necesite utilizar herramientas y utensilios de limpieza, recójalos y guárdelos en los lugares destinados para ello.
- Los pasillos, escaleras, puertas y salidas de emergencia se mantendrán libres de obstáculos.
- Un área de trabajo se encuentra ordenada cuando hay un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

### **c. Riesgos químicos**

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 y se clasifican de la siguiente manera:

#### **(1) Los efectos de las sustancias tóxicas**

Las sustancias tóxicas pueden provocar los siguientes efectos en el organismo como se señala en el cuadro 4.

Cuadro 4. LOS EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.

Los efectos de las sustancias tóxicas	
Corrosivos	Destrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico.
Irritantes	Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico.
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.
Sensibilizantes	Efecto alérgico del contaminante ante la presencia del tóxico, aunque sea en pequeñísimas cantidades (Asma y Dermatitis).
Cancerígenos, Mutágenos y	Producción de cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia respectivamente.
Teratogenos y Sistémicos	Alteraciones de órganos o sistemas específicos (Hígado, Riñón, etc.).

Fuente: Velazco, S. y López, J. (2001).

#### **d. Riesgos biológicos**

En los reportes que constan en Marcillo, S. (2006), 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 infeccioso 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.



## **(1) Enfermedades más comunes en las industrias lácteas**

### **a) Salmonelosis**

Es una infección del intestino (enterocolitis) que está extendida por todo el mundo y que afecta a los seres humanos y a numerosas especies animales. El agente causal es una bacteria que puede pertenecer a la especie *Salmonella*. El vehículo de transmisión habitual es la comida contaminada, sobre todo leche no pasteurizada o derivados lácteos. La prevención de estas infecciones pasa por extremar la higiene, limpieza cuidadosa, el aumento del tiempo y la temperatura en la preparación culinaria de los alimentos.

### **b) Fiebre tifoidea**

La fiebre tifoidea, enfermedad infecciosa aguda producida por el bacilo *Salmonella typhi*. Se contagia por la leche, el agua o los alimentos contaminados por heces de enfermos o portadores.

La incidencia de la enfermedad ha disminuido con el análisis obligatorio de los suministros de agua y leche, con la higienización del agua (mediante su cloración) y con la pasteurización o esterilización de la leche (es frecuente el proceso UHT, la leche se calienta a temperaturas altas durante un corto tiempo).

### **c) Brucelosis**

También denominado fiebre ondulante, es una enfermedad infecciosa causada por varias especies de bacterias del género *Brucilla*, transmitida a los seres humanos por animales como las vacas. La enfermedad se adquiere por contacto con los animales infectados o al ingerir su leche.

Esta afección se ha conocido con el nombre de fiebre de Malta, enfermedad de Bang, fiebre Mediterránea. En los animales, la enfermedad puede producir esterilidad parcial, disminución de la producción de la leche y abortos.

### **e. Riesgos psicológicos**

Han sido propuestas como tales aquellas relaciones en el trabajo con subalternos, compañeros y jefes, o público que causan tensiones y estrés en los trabajadores. Entre los principales riesgos psicológicos tenemos:

#### **(1) El estrés**

Es un estado que se manifiesta desbalance entre la demanda y la capacidad de respuesta del individuo frente a las acciones o mecanismos vitales de adaptación del organismo, presenta como una reacción inespecífica del mismo.

Se producen acelerados cambios tecnológicos en las formas de producción, que afectan a los trabajadores en sus rutinas de trabajo, modificando su entorno laboral y aumentando la aparición o el desarrollo de enfermedades crónicas por estrés, obteniendo así trastornos como insomnio, depresión, frustración (privar a uno de lo que esperaba), angustia, adicciones, agresividad, disfunción familiar, trastornos sexuales, disfunción laboral conductas antisociales, psicosis severas., cefalea, trastornos digestivos (gastritis), colitis nerviosa (inflamación de los nervios del intestino-colon), enfermedades cardiacas, trombosis cerebral.

#### **(2) El Burn Out (Síndrome del estrés quemado)**

Este síndrome aparece en el individuo como una respuesta al estrés crónico, que surge al trabajar bajo "condiciones difíciles", en contacto directo con: pacientes, clientes o usuarios y, que tienen consecuencias negativas para la persona y para la organización.

- El síndrome de burn out es un típico caso de estrés laboral crónico.
- Al inicio aparecen síntomas de ansiedad, fatiga, irritabilidad, signos por lo general advertidos no por si mismo, sino por compañeros, familiares o amigos.

- El burn out puede ser leve, moderado grave y extremo, en su potencialidad hasta llevar a la muerte.
- Por lo señalado se evidencia que el burn out causa limitaciones a las potencialidades y riqueza personal.
- Ineficacia para un adecuado desempeño.
- Es un estado de no esperanza.

### (3) Acoso moral Mobbing

Es el maltrato psicológico, infringido a ejecutivos y empleados por parte de sus propios jefes o compañeros, y a la vez es un comportamiento irracional repetido, que constituye un riesgo para la salud y la seguridad, manifestándose en forma de ataques verbales y físicos, violencia psicológica (aislamiento social), chismes, conflictos.

#### D. COLORES DE SEGURIDAD

En los reportes que constan en [http://: www.paritarios.cl](http://www.paritarios.cl), (2006), es la propiedad específica al cual se le atribuyo un significado o mensaje de seguridad. Los colores de seguridad deberán ser establecidos e incorporados durante la etapa de diseño en el proyecto de plantas e instalaciones, como nos indica en el gráfico 1.

ROJO	
NARANJA	
AMARILLO	
VERDE	
AZUL	
PURPURA	
BLANCO	
NEGRO	

Gráfico 1. Colores de seguridad.

## 1. Color

Corresponde a cierta característica de la luz, distinta al espacio y tiempo, que son: el flujo luminoso o capacidad de provocar la sensación de brillo, la longitud de onda dominante que produce el matiz y la pureza.

## 2. Color de contraste

Color neutral, blanco o negro, usado como contraste en combinación con los colores de seguridad. Cuando se desee aplicar color de contraste, se utilizará los que se muestran a continuación en el gráfico 2.



Gráfico 2. Colores de contraste.

## 3. Colorimetría

Medida de intensidad de la coloración de las superficies difusas, los líquidos y los cristales coloreados.

## 4. Norma para la aplicación de colores

Esta norma está destinada a cumplir el propósito de señalar lo siguiente:

- Identificar y advertir condiciones de riesgos físicos.
- Identificar y advertir peligros.
- Identificar equipos y materiales.

- Demarcar superficies de trabajo y áreas de tránsito.
- Identificar y localizar equipos de emergencia.

## 5. **Advertencia**

- Los colores de seguridad no eliminan los riesgos y no pueden sustituir las medidas de prevención de accidentes.
- Un color mal aplicado puede crear una condición de riesgo al trabajador.
- El color se utiliza para advertir a las personas, su aplicación debe hacerse cumpliendo estrictamente con lo indicado en esta norma.

## 6. **Significado y aplicación de los colores de seguridad**

### a. **Color rojo**

Es un color que señala peligro, detención inmediata y obligada. Ejemplo de aplicación:

- Peligro.
- Receptáculos de sustancias inflamables.
- Barricadas.
- Luces rojas en barreras (obstrucciones temporales).
- Equipos y aparatos contra incendio.
- Extintores.
- Rociados automáticos.
- Caja de alarma.
- Detención.
- Señales en el tránsito de vehículo (Pare).
- Barras de parada de emergencia en Máquinas.
- Señales en cruces peligrosos.
- Botones de detección en interruptores eléctricos.

## **b. Color naranja**

Se usa como color básico para designar partes peligrosas de máquinas o equipos mecánicos que puedan cortar, aplastar, causar shock eléctrico o lesionar en cualquier forma; y para hacer resaltar tales riesgos cuando las puertas de los resguardos estén abiertas o hubieran sido retiradas las defensas de engranajes, correas u otro equipo en movimiento.

También, este color es usado en equipos de construcción y de transportes empleados en zonas nevadas y en desiertos. Ejemplo de aplicación:

- Interior de resguardo de engranajes, poleas, cadenas, etc.
- Elementos que cuelgan estáticos o se desplazan (vigas, barras, etc.).
- Aristas de partes expuestas de poleas, engranajes, rodillos, dispositivos de corte, piezas cortantes o punzantes, etc.
- Equipos de construcción en zonas nevadas y desérticas.
- Interior de tapas de cajas de fusibles, interruptores, válvulas de seguridad, líquidos inflamables, corrosivos, etc.

## **c. Color amarillo**

Es el color de más alta visibilidad. Se usa como color básico para indicar atención y peligros físicos tales como: caídas, golpes contra tropezones.

También pueden usarse las siguientes alternativas, de acuerdo con la situación particular: amarillo solo, amarillo con franjas negras, amarillo con cuadros negros. Ejemplo de aplicación:

- Equipo y maquinaria
- Equipo de transporte de materiales (grúas, montacargas, camiones).
- Talleres, plantas e instalaciones (barandas, pasamanos, objetos salientes, transportadores móviles, etc.).
- Almacenamiento de explosivos.

**d. Color verde**

Color básico para indicar seguridad y la ubicación del equipo de primeros auxilios.

Ejemplos de aplicación:

- Tableros y vitrinas de seguridad.
- Refugios de seguridad.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Lugares donde se guardan las máscaras de emergencia y equipos de rescate en general.
- Duchas y lava ojos de emergencia
- Este color se utiliza también como demarcación de pisos y pavimentos en áreas de almacenamiento.

**e. Color azul**

Se usa como color básico para designar advertencia y para llamar la atención contra el arranque, uso o el movimiento de equipo en reparación o en el cual se está trabajando. Ejemplos de aplicación:

- Tarjetas candados, puerta de salas de fuerza motriz.
- Elementos eléctricos como interruptores, termostatos, transformadores, etc.
- Calderas.
- Válvulas.
- Andamios, ascensores.
- Este color se utiliza para advertir el uso obligatorio de equipo de protección personal.

**f. Color purpura**

Se usa como color básico para indicar riesgos producidos por radiaciones ionizantes. Deberá usarse el color amarillo en combinación con el púrpura para

las etiquetas, membretes, señales e indicadores en el piso. Ejemplos de aplicación:

- Recintos de almacenamientos de materiales radioactivos.
- Receptáculo de desperdicios contaminados.
- Luces de señales que indican que las máquinas productoras de radiación están operando.

#### **g. Color blanco y negro con blanco**

El color blanco destaca preferentemente la condición de limpieza. El blanco se usa como color para indicar vía libre o una sola dirección; se le aplica así mismo en bidones, recipientes de basura o partes del suelo que deben ser mantenidas en buen estado de limpieza. Con franjas negras diagonales sirve como control de circulación en accesos, pasillos, vías de tránsito, etc. Ejemplos de aplicación:

- Tránsito (término de pasillos, localización y borde de pasillos, límite de bordes de escaleras, etc.).
- Orden y limpieza (ubicación de tarros de desperdicios, de bebederos, áreas de pisos libres).

### **E. SEÑALIZACIÓN**

En los reportes que constan en Velazco, S. y López, J. (2001), se define como señal de seguridad y de salud como aquella que, referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo.

#### **1. Señales de seguridad**

En los reportes que constan en <http://www.paritarios.cl> h. (2006), especifica que las señales y símbolos de prevención de riesgos usados para prevenir accidentes, riesgos a la salud y enfrentar condiciones de emergencia o peligros inminentes.



## 2. Tipos de señales de seguridad

### a. Señales de prohibición

El mismo autor indica que la señal de prohibición es circular, con un borde ancho de color rojo de seguridad enmarcando la señal, una barra oblicua más estrecha atravesada diametralmente, el fondo de color blanco y el símbolo de color negro, como nos indica los gráficos 3 y 4.


FORMA	SIGNIFICADO
	SEÑALES DE PROHIBICION

Gráfico 3. Forma, Borde, Color, de las Señales de Prohibición.

	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO HACER FUEGO, ENCENDER LLAMA Y FUMAR
	CRUCE PROHIBIDO PARA PEATONES
	AGUA NO POTABLE
	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA
	ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS
	NO TOCAR
	PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN
	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO

Gráfico 4. Señales de Prohibición.

## b. Señales de obligatoriedad o mandatorias.

En los reportes que constan en [http://: www.paritarios. cl.h](http://www.paritarios.cl.h), (2010), especifica que el color de fondo debe ser azul. El símbolo de seguridad debe ser blanco y estar ubicado en el centro. El color azul debe cubrir, como mínimo, el 50 % del área de la señal, como se indica en los gráficos 5 y 6.

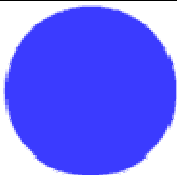
FORMA	SIGNIFICADO
	<b>SEÑALES MANDATORIAS</b>

Gráfico 5. Forma, Borde, Color, de las Señales de Obligatoriedad u Mandatorio.

				
<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES</b>

					
<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO</b>	<b>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA</b>	<b>PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS</b>	<b>VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES</b>	<b>OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE UNA SEÑAL ADICIONAL)</b>

Gráfico 6. Señales Obligatoriedad o Mandatorio.

### c. Señales de precaución o advertencia

En los reportes que constan en [http://: www.paritarios.cl.h](http://www.paritarios.cl.h), (2006), el color del fondo debe ser amarillo. La banda triangular debe ser negra. El símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro. El color amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % del área de la señal como se indica en los gráficos 7 y 8.

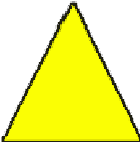
FORMA	SIGNIFICADO
	SEÑALES DE PRECAUCION

Gráfico 7. Forma, Borde, Color de las Señales de Precaución o Advertencia.

		
MATERIALES INFLAMABLES	MATERIALES EXPLOSIVOS	MATERIAS TÓXICAS
		
MATERIAS CORROSIVAS	MATERIAS RADIATIVAS	CARGAS SUSPENDIDAS
		
VEHÍCULOS DE MANUTEN	RIESGO ELÉCTRICO	PELIGRO EN GENERAL
		
RADIACIÓN LÁSER	MATERIAS COMBURENTES	RADIACIONES NO IONIZANTES
		
CAMPO MAGNÉTICO INTENSO	RIESGO DE TROPEZAR	CAÍDA A DISTINTO NIVEL
		
RIESGO BIOLÓGICO	BAJA TEMPERATURA	MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

Gráfico 8. Señales de Precaución o Advertencia.

#### d. Señales informativas

Se utilizan en equipos de seguridad en general, rutas de escape, etc. La forma de las señales informativas debe ser rectangular, según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto. El símbolo de seguridad debe ser blanco. El color del fondo debe ser verde. El color verde debe cubrir como mínimo, el 50 % del área de la señal que se señala en los gráficos 9 y 10.


FORMA	SIGNIFICADO
 Señal Informativa Figura 4	SEÑALES INFORMATIVAS

Gráfico 9. Significado de las Señales Informativas.





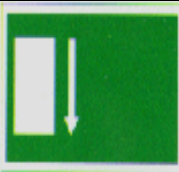

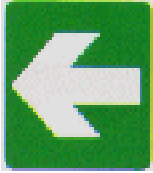

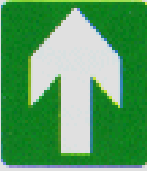

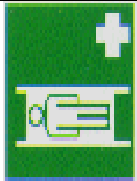
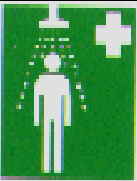
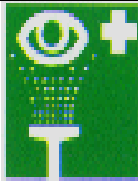

VIA / SALIDA DE SOCORRO				
				
DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE. (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)				
				
				
PRIMEROS AUXILIOS	CAMILLA	DUCHA DE SEGURIDAD	LAVADO DE OJOS	TELÉFONOS DE SALVAMENTO

Gráfico 10. Señales Informativas.

### e. Señales de equipos de lucha contra incendios

Es de forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal que indica en el gráfico 11).



Gráfico 11. Señales de equipos de lucha contra incendios.

## F. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Los incendios pueden destruir fabricas completas y con ellas, fuentes de trabajo en perjuicio del trabajador y de la economía del país.

Para evitarlos se requiere que los trabajadores observen las normas de seguridad que los previenen en el caso de que exista el fuego. Por eso se hace indispensable, capacitar al personal, para seleccionar y usar los equipos de combate de incendios.

## 1. Definición de elementos que participan para que exista fuego

### a. Que es el fuego

El fuego es una combustión que se caracteriza por la emisión de calor acompañada de humo, llamas, o de ambos. El mismo autor señala, la combustión es una oxidación, y para que se produzca esta han de intervenir, un material que se oxide al que llamamos combustible y un elemento oxidante que llamamos comburente. Además hemos de disponer de una cierta cantidad de energía de activación, habitualmente calor.

### b. Triángulo del fuego

En los reportes que consta en Zurita, E. (2011), los tres elementos del fuego pueden representarse mediante el triángulo que se muestran a continuación en el gráfico 12.



Gráfico 12. Triángulo de Fuego.

Si el triángulo está incompleto no podrá producirse "fuego". La base sobre lo que se apoya la prevención del fuego y la lucha contra el mismo consiste en romper el triángulo del fuego. En general la reacción de combustión, reside en el oxígeno del aire para que este apoye la combustión, pero esta no es la única fuente de oxígeno, en su estructura para quemarse sin que el aire ayude, solamente requiere calor.

### c. Tetraedro del fuego

En los reportes que constan en Zurita E. (2011), al triángulo de fuego se añade un cuarto lado para formar un tetraedro que es la consecuencia de la reacción en cadena, producida por la auto inflamación de los gases desprendidos del combustible, que a su vez genera nuevos gases que al calentarse se vuelven a inflamar, repitiéndose el proceso sucesivamente, como se identifica en el gráfico 13.

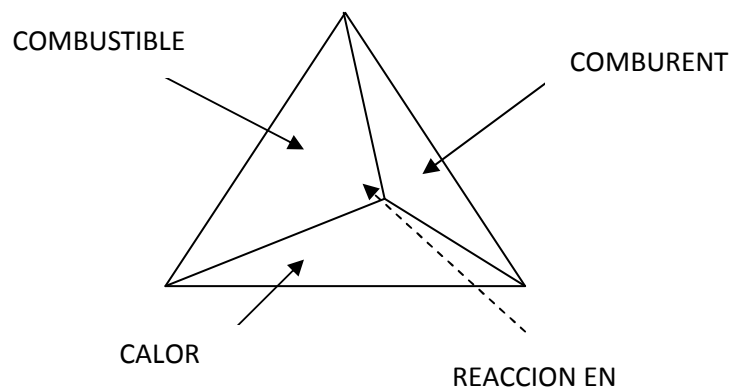


Gráfico 13. Tetraedro de Fuego.

### d. Combustible

Puede ser cualquier material combustible, sólido, líquido o gas. La mayoría de los sólidos y líquidos se convierten en vapores o gases antes de entrar en combustión.

### e. Oxígeno

El aire atmosférico está compuesto de 21% de oxígeno. El fuego requiere una atmósfera de por lo menos 16% de oxígeno. El oxígeno es un comburente, es decir activa la combustión.

## **f. El calor**

Es la energía requerida para elevar la temperatura del combustible hasta el punto en que se despiden suficientes vapores que permiten que ocurra la ignición.

Una reacción en cadena puede ocurrir cuando los otros tres elementos están presentes en las condiciones y proporciones apropiadas.

El fuego ocurre cuando se lleva a cabo esta rápida oxidación o incendio.

## **2. Tipos de fuegos**

### **a. Clase “A”**

Son fuegos que involucran a los materiales orgánicos sólidos, en los que pueden formarse, brasas, por ejemplo, la madera, el papel, la goma, los plásticos y los tejidos.

### **b. Clase “B”**

Son fuegos que involucran a líquidos y sólidos fácilmente fundibles, por ejemplo, el etano, metano, la gasolina, parafina y la cera de parafina.

### **c. Clase “C”**

Son los fuegos que involucran a los equipos eléctricos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, cajas de fusibles y las herramientas eléctricas.

### **d. Clase “D”**

Involucran a ciertos metales combustibles, tales como el magnesio, el titanio, el potasio y el sodio. Estos metales arden a altas temperaturas y exhalan suficiente



oxígeno como para mantener la combustión, pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos, y deben ser manejados con cautela.

### **3. Equipos para el combate de incendios y su clasificación**

#### **a. Extinguidores**

Es un aparato diseñado especialmente para que permita la descarga de una determinada cantidad de agente extinguidor, almacenado en su interior de acuerdo con las necesidades de su operador, el extintor, es llamado en algunos países extinguidor, dispositivo portátil que se utiliza para apagar fuegos o incendios de pequeña magnitud, como se señala en el gráfico 14.



Gráfico 14. Extinguidores.

Los extinguidores de incendios, es el equipo de primeros auxilios contra incendios, están destinados a ser usados contra fuegos pequeños e incipientes.

#### **b. Como identificar el extinguidos apropiado**

Todas las categorías están indicadas en la placa de identificación del extinguidor. Algunos extinguidores están marcados con categorías múltiples, como AB, BC, y ABC. Esto significa que estos extinguidores pueden a pagar más de una clase de fuegos.

- Los extinguidores de clase "A" y clase "B", incluyen una categoría numérica que indica la magnitud de fuego que una persona con experiencia puede apagar con seguridad, utilizando dicho extinguidor.
- Los extinguidores clase "C", tienen únicamente una letra que indica que el agente extinguidor no conduce la corriente eléctrica. Los extinguidores de clase "C", también deben estar marcados con avisos para la clase "A" o "B".
- Los extinguidores de clase "D" incluyen solo una letra que indica su efectividad con ciertas cantidades de metales específicos.

## **G. EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

### **1. Definición de equipos de protección individual**

En toda empresa existen situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los empresarios, técnicos, gerentes y demás personal técnico y obrero, han diseñado técnicas a objeto de evitar el perecimientos del obrero, sin embargo se recomienda buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo de raíz.

Esto no siempre es posible, los dispositivos de protección personal (D.P.P) son indispensables en la higiene y seguridad del operario, se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambiente, y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia, aparte de crear comodidad en el sitio de trabajo.

### **2. Dispositivos de protección de piernas y pies**

La gran mayoría de daños a los pies se deben a la caída de objetos pesados. Es fácil conseguir zapatos de seguridad que protejan a esa clase de riesgo.

Los zapatos pueden conseguirse en tamaños, formas, y estilos, que se adaptan bien a diferentes pies, y además tienen buen aspecto. Existen varias clases de zapatos de seguridad, entre ellos tenemos:

- Con puntera protectora
- Conductores
- No productores de chispa
- No conductores
- De fundición
- Impermeables
- Calzado especial
- Cubre zapatos de plásticos

Entre los dispositivos de protección de piernas y pies, en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 15.



Gráfico 15. Dispositivos de protección de piernas y pies.

### 3. Dispositivos de protección de dedos, manos y brazos

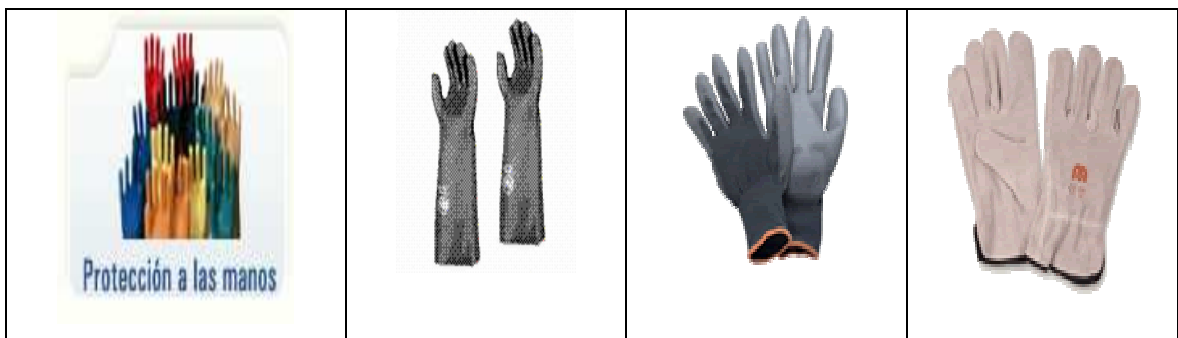
La aparente vulnerabilidad de los dedos, manos y brazos, con frecuencia se deben usar equipos protectores, el guante de acuerdo a sus materiales y sus diversas adaptaciones hacen que tengan un amplio uso de las consideraciones correspondientes a su aplicación. Además el largo para proteger el antebrazo y brazo del obrero.

Los tipos de materiales de uso en la fabricación de guantes pueden ser:

- El uso de cuero o cuero reforzado.
- Los de malla metálica, fabricados en metal liviano.

- Los guantes, plantillas y mitones reforzados con tiras de metal a lo largo de la palma.
- Los guantes de hule protegen contra soluciones líquidas y para choques eléctricos.
- Los de telas son elaborados en lana, fieltro y algodón, y algunos reforzados con cuero, hule o parches sujetos con grapas de acero.
- Los guantes elaborados en plástico.
- Los elaborados en telas metálicas.

Entre los dispositivos de protección de dedos, manos y brazos, en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 16.



Gráficos 16. Dispositivos de protección de dedos, manos y brazos.

#### 4. Cinturones de seguridad

Para su selección debe considerarse dos usos, el normal y el de emergencia. El normal son cinturones usados para soportar tensiones relativamente leves durante el desempeño habitual de una tarea. Estas tensiones raramente excederán el peso total estático del usuario. Existen diferentes tipos de cinturones siendo estos:

- Cinturón con correa para el cuerpo.
- Arnés para el pecho.
- Arnés para el cuerpo.
- Cinturón de suspensión.

Entre los cinturones de seguridad, utilizados en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 17.



Gráfico 17. Cinturones de seguridad.

## 5. Vestimenta

Muchas exposiciones a riesgos en las industrias, exigen la ropa apropiada, en lugar de la ordinaria, o encima de estas. La vestimenta tiene batas, pantalones, delantales, camisas, chaquetas, trajes completos, y cualquier diseño de ropa que proteja al trabajador ante una lesión causada por su trabajo.

La vestimenta previene al usuario riesgos contra quemaduras, raspaduras, dermatosis, o cualquier lesión por dicha labor. Y que sean de fácil acceso, es decir sean fáciles de ponerse y quitarse, en caso de presentarse algún tipo de emergencia. Entre ellas tenemos

- Vestimentas de cuero.
- Vestimentas Aluminizadas.
- Vestimentas de Asbesto y de Lana.
- Vestimenta ignifugada.
- Vestimentas de telas.
- Vestimentas impermeables.
- Vestimenta para climas fríos.
- Vestimentas para peligros nocturnos.
- Vestimentas desechables.
- Vestimenta con plomo.

Entre la vestimenta, utilizadas en una fabrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 18.



Gráfico 18. Vestimenta.

## 6. Protección de cabeza

La protección a la cabeza es una de las partes que deben ser protegida, que es allí donde se encuentra nuestro centro de mando, es decir el cerebro y sus componentes, entre los tipos de protección de cabeza podemos nombrar:

- Cascos en forma de sombrero o de gorra.
- Gorras anti golpes.
- Protectores para el cabello.

Entre las protecciones para la cabeza, utilizadas en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 19.



Gráfico 19. Protección de cabeza.

## 7. Dispositivos de protección auditivos

Los protectores para oídos se pueden dividir en dos grupos principales:

- Los tapones o dispositivos de inserción.

- Orejeras.

Entre los dispositivos auditivos, utilizados en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 20.



Gráfico 20. Dispositivos de protección auditivos.

## 8. Dispositivos de protección facial y visual

El proteger los ojos y la cara de lesiones debido a entes físicos y químicos, como también de radiaciones, es vital para cualquier tipo de manejo de programas de seguridad industrial.

Existen varios tipos de protección para la cara y los ojos, entre los cuales podemos nombrar:

- Cascos de soldadores.
- Pantallas de metal.
- Capuchones.
- Gafas con cubiertas laterales.
- Anti resplandor (energía radiante).
- Químicos.
- Combinación.
- Polvo.
- Vapores químicos.
- Rejillas de alambre.
- Lentes.

Entre los dispositivos de protección facial y visual, utilizadas en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 21.



Gráfico 21. Dispositivos de Protección Facial y Visual.

## 9. Dispositivos respiratorios

En los procesos industriales se crean contaminantes atmosféricos que son peligrosos para la salud de los trabajadores. Deben existir consideraciones como aplicar medidas de control de los contaminantes.

La selección del tipo de dispositivo protector respiratorio debe hacerse de acuerdo a los siguientes criterios: tipo de contaminante del que hay que protegerse, propiedades químicas, físicas y toxicológicas, es un contaminante de tipo emergencia o de situación normal, factores limitadores a los obreros para minimizar el riesgo.

Selección del protector respiratorio de acuerdo a las especificaciones del fabricante son:

- Los respiradores de cartuchos químicos.
- Las máscaras de gas.
- Los respiradores de filtro mecánico.
- Aparatos respiradores autónomos.
- Mascara de tubo y soplador.
- Mascara de tubería sin soplador.
- Respiradores de tubo de aire seco.

Entre los dispositivos respiratorios, utilizadas en una fábrica industrial tenemos los que nos señala en el gráfico 22.





Gráfico 22. Dispositivos respiratorios.

## H. SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS

### 1. Prevención de accidentes en el laboratorio

En los reportes que constan en <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml>, (2006), en todas las plantas industriales se realizan tareas de laboratorio. De acuerdo con las necesidades de cada industria. En todos los laboratorios hay peligros de accidentes, algunos cuyas consecuencias pueden ser muy graves, y que deben evitarse.

Los principales peligros de accidentes de los laboratorios son:

- Quemaduras térmicas y químicas.
- Lesiones en la piel, ojos por contacto con productos químicamente agresivos.
- Cortaduras con vidrios u otros objetos con bordes afilados.
- Intoxicación por inhalación, ingestión o absorción de sustancias tóxicas.
- Incendios, explosiones y reacciones violentas.
- Exposición a radiaciones perjudiciales.

### 2. Recomendaciones generales

En los reportes que constan en <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml>, (2006).

- Las improvisaciones con frecuencia causan accidentes.
- Se debe planear el trabajo antes de iniciarlo.

- Es necesario asegurarse que los equipos que se van a usar estén armados correctamente y que funcionen bien, como también conocer las características de los productos que van a manejarse.
- No deben realizarse procedimientos nuevos ni cambios a los existentes a menos que se encuentren debidamente aprobados.
- Usar equipo de protección personal para cada tarea.
- La producción visual es fundamental en todas las tareas que se realizan en los laboratorios.
- No pipetear productos químicos por la boca, puede provocar muchas intoxicaciones por ingestión o aspiración. Debe usarse el equipo adecuado, por ejemplo, una perilla de caucho, una jeringa aspiradora o una pre - pipeta.
- Debe evitarse el contacto de las manos con cualquier producto químico y, cuando esto sea inevitable, no se deberá comer ni fumar sin antes lavarse bien las manos.
- No deben calentarse materiales de vidrio en forma directa; se deberá usar una tela de amianto. Cuando los recipientes que estuvieron expuestos al calor, se deberá usar pinzas para evitar quemaduras en las manos y los dedos.
- Es necesario conocer bien las propiedades peligrosas de cada producto también leer detenidamente las instrucciones que dan los fabricantes sobre el uso de equipos de laboratorio.
- Poseer en lugar visible los teléfonos y direcciones de Hospitales y Centros asistenciales, así como Bomberos.

### **3. Equipos de protección personal a usar en el laboratorio**

En los reportes que constan en <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml> (2006), es imprescindible usar en los laboratorios algunos equipos de protección personal como:

- Trabajar con zapatos de protección cuando se deba entrar a una zona de proceso o cuando se manejen objetos pesados.
- Usar protección para los ojos.
- No usar lentes de contacto.

- Usar protección facial cuando se manejen polímeros fundidos, ácidos o cáusticos.
- Usar guantes de amianto al manejar productos u objetos calientes.
- Usar guantes impermeables al trabajar con productos tóxicos.
- Usar equipos de protección contra ácidos (guantes, delantal, etc.).
- No usar ropa de fibra sintética al trabajar con productos inflamables.
- Usar delantal de cuero al manejar polímero fundido.
- Usar guantes al transportar o conectar cilindros de gases o al manejar materiales.

#### **4. Orden y limpieza en el laboratorio**

En los reportes que constan en <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml>, (2006). La falta de orden y limpieza es una de las causas más comunes de accidentes en los laboratorios.

Entre las principales recomendaciones sobre este importante factor:

- No comer, beber ni fumar en los lugares de trabajo. Hacerlo solamente en lugares autorizados.
- Colocar alimentos sólo en lugares especialmente destinados a tal fin.
- Trabajar con ropa bien entallada y abotonada.
- No usar utensilios ni equipos de vidrio con grietas, rajaduras, etc.
- Mantener las mesas y escritorios siempre limpios y libres de materiales extraños.
- Colocar los residuos, remanentes de muestras, etc., sólo en los lugares destinados a tal fin.
- Rotular todos los recipientes, aunque sólo se pongan en éstos productos en forma temporal.
- Retirar de las mesas y colocar en su sitio correspondiente cualquier material que haya sido utilizado para realizar un trabajo.
- Colocar materiales alejados de los bordes de las mesas, para evitar que caigan.
- Arrojar objetos rotos de vidrio sólo en recipientes destinados a tal fin.

- Limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto químico. Si fuese necesario protegerse para realizar esta tarea, no deje de hacerlo.
- Siempre dejar cerrados los cajones y las puertas de las mesas.
- Seguir los procedimientos para eliminar residuos con productos químicos.
- Verificar periódicamente el estado de los equipos de seguridad (extintores, equipos de protección respiratoria, etc.).
- Interrumpir los servicios que no quedan en uso, por ejemplo, agua, electricidad, gas, vapor, etc.
- No dejar equipos operando sin la debida autorización.
- Cerrar puertas y ventanas.

## **5. Operaciones de laboratorio**

En los reportes que constan en <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml>, (2006), algunas operaciones de laboratorios como las de separaciones y extracciones, plantean algunos peligros específicos y, por consiguiente, tienen reglas específicas que se deben observar.

Las principales son:

- No empezar una extracción hasta que la solución de la cual se va a extraer, esté a una temperatura inferior al punto de ebullición del solvente de extracción.
- Si se utiliza un solvente volátil, se debe agitar suavemente la ampolla de decantación, destapada, para permitir un mezclado leve. Tapar la ampolla, invertida e inmediatamente abrir el robinete. Hacer esto con el tapón en dirección opuesta al cuerpo. Cerrar luego el robinete; agitar y volverlo a abrir con la ampolla invertida. Repetir este procedimiento hasta descargar el exceso de presión. No apuntar con la ampolla hacia un compañero de trabajo ni hacia un mechero.
- Siempre colocar las ampollas en un soporte de tamaño adecuado con un recipiente en la parte inferior para recoger probables derrames.

- Si fuese necesario emplear una ampolla grande (de un litro o más), no usar tapones de vidrio sino de teflón.
- No se deben destilar éteres, si no se está seguro de que están libres de peróxido. Verificar la posible presencia de peróxido con una varilla indicadora de este compuesto. Si el examen da resultado positivo, filtrar el líquido contaminado pasándolo por la alúmina. Volver a verificar hasta asegurarse de que el peróxido ha sido eliminado totalmente. Descartar rápidamente la alúmina en los recipientes destinados a los residuos sólidos.
- Cuando se destilan cantidades mayores de 200ml., el balón deberá colocarse en un recipiente metálico cuya capacidad sea suficiente como para contener todo el líquido del balón.
- Trabajar siempre bajo campana cuando se emplean destiladores, evaporadores y/o extractores.

Cuando van a armarse equipos, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Mantener limpio el lugar de trabajo. Tener solamente lo necesario para trabajar.
- Utilizar solamente los elementos que se recomiendan para el trabajo a realizarse. Elegir recipientes del tamaño adecuado. Por lo menos un 20 % de su volumen debe quedar libre.
- Evitar el uso de tapones. Usar siempre uniones esmeriladas, engrasadas.
- Examinar el estado de los materiales de vidrio. Observar que estén libres de tensiones.
- Debajo del vaso de reacción, colocar un recipiente que pueda contener su volumen en caso de derrame.
- Asegurar los condensadores con las agarraderas correspondientes.
- Asegurar bien las mangueras de agua.
- Emplear, preferentemente, agitadores magnéticos. Asegurarse de que se encuentren correctamente alineados con los recipientes para evitar su desplazamiento.
- Armar, todo el aparato, libre de tensiones.

- Al armar equipos sobre bases, arcos de metal o trípodes, asegurarse de que el centro de gravedad del sistema esté sobre la base y no hacia un costado.
- Verificar el armado correcto de un equipo antes de empezar el trabajo.
- Antes de calentar un líquido, colocar esferas de vidrio o material poroso.
- Siempre que sea posible, usar calentadores eléctricos en lugar de mecheros.
- Armar siempre los equipos bajo una campana.

Las tareas que se realizan bajo campana, presentan el mayor peligro, se deben tomar algunas precauciones especiales. A continuación se indican las principales:

- Asegurarse de que el sistema de extracción funciona correctamente como así también de que la mesada se encuentre limpia y que la puerta de la campana cierre bien.
- No debe haber sobre la campana ninguna clase de producto inflamable.
- Llevar a la campana solamente el material necesario para trabajar.
- Debe evitarse colocar el rostro dentro de la campana.
- Mantener el cierre de la puerta con la menos abertura posible.
- Si se detiene el sistema de extracción de la campana, interrumpir inmediatamente el trabajo y cerrar al máximo la puerta. Sólo se ha de reiniciar el trabajo tras haber dejado transcurrir por lo menos cinco minutos después de que el sistema de extracción haya arrancado nuevamente.

En caso de incendio dentro de la campana, cortar el suministro de gas y desconectar los equipos eléctricos que se encuentren dentro de ésta.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo se realizó en la Empresa de Lácteos “QUESERA EL SALINERITO” de propiedad de la Cooperativa de Producción Agropecuaria el Salinerito (PRODUCOP), está localizada en la Calle José Dubach s/n, entre Samilagua y las Guayamas, de la Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

El trabajo experimental tuvo una duración de 201 días.

#### **B. UNIDADES OPERATIVAS DE ESTUDIO**

Esta investigación no representó un estudio experimental directo y fueron las áreas de desempeño en las que se desarrolló el proceso de aplicación y evaluación del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional sin embargo, en la aplicación y capacitación participaron la población de personal administrativo, técnico y de procesos y servicios de la empresa en los que se evaluó el ANTES VS DESPUES.

- Área de Producción.
- Área de Empacado y venta.
- Área de máquinas y bodega de combustible.
- Área Administrativa.
- Bodega de insumos y materiales.

#### **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Para la realización del presente trabajo, se contó con las siguientes instalaciones y materiales.

## 1. Instalaciones

Planta de Lácteos “QUESERA EL SALINERITO”.

## 2. Materiales de campo

- Overol.
- Mascarilla.
- Taladro.
- Extintores.
- Pictogramas.
- Botas.

## 3. Materiales de escritorio

- Libreta.
- Esferos.
- Computadora.
- Impresora.
- Material bibliográfico.
- Cámara fotográfica.
- Marcadores.
- Proyector.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el impacto de la capacitación a todo el personal de servidores de la Quesera EL SALINERITO, se inició realizando un diagnóstico general de las aéreas que compone la planta, bajo una modelación estadística en análisis de varianza en ordenación simple fundamentado en la Prueba “t-student” con igual número de repeticiones para la comparación de dominio de prevención y actitud Antes vs Después frente al manejo del plan de prevención de riesgos.



Para determinar los problemas de seguridad a solucionarse posiblemente (check list), antes del diseño e implementación del plan de Seguridad y Salud Ocupacional, se tomó datos de todas las aéreas que compone la Quesera.

Conocido el diagnostico y los resultados de los problemas de seguridad existentes, se procedió a la realización y ejecución del plan de Seguridad y Salud Ocupacional para toda la planta.

Finalmente se procedió a tomar nuevamente datos de todas las aéreas que compone la Quesera, determinándose el éxito obtenido tras la aplicación de dicho plan.

De acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$t_{cal} = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} = \frac{\bar{X}_{ANTES} - \bar{X}_{DESPUES}}{S(\bar{X}_{ANTES} - \bar{X}_{DESPUES})}$$

$$S_{\bar{d}}^2 = \frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{n(n-1)} \quad S_{\bar{d}} = \sqrt{S_{\bar{d}}^2} \quad S.C. = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}$$

DONDE:

$t_{cal}$  : Valor calculado de "t - student"

$\bar{d}$  : Diferencia entre medias.

$S_{\bar{d}}$  : Desviación típica de la diferencia entre medias

$D$  : Diferencia entre Valores

## E. VARIABLES DE EVALUACIÓN

### 1. Riesgos físicos

- Eléctricos (puntos críticos).
- Ruido (decibel).

- Temperatura (°C).
- Ventilación.
- Iluminación (lux).
- Piso.
- Señalización.
- Botiquín.
- Herramientas.

## 2. **Riesgos químicos**

- Incendios.
- Quemaduras.
- Desinfectantes y químicos.

## 3. **Riesgos biológicos**

- Alergias.
- Bacterias.
- Hongos.

## 4. **Riesgos ergonómicos**

- Actividades repetitivas.
- Batido de la cuajada.
- Moldeado del queso mozzarella.
- Sillas.
- Computadoras.

## 5. **Riesgos higiénicos**

- Uso de joyas.
- Ingerir alimentos.

- Lavado de quesos.
- Animales como transporte.
- Perros callejeros.
- Roedores.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Para el análisis de datos se aplicó la Estadística Descriptiva, determinando medias y distribución de frecuencias, además la aplicación de un plan para evaluarlos antes vs después (“t student”), de conocimientos, comportamientos y destrezas.

## **G. PROCEDIMIENTO**

Para el diseño, validación, Implementación y Aplicación de un Plan de Seguridad e Higiene Industrial en la Empresa de Lácteos “QUESERA EL SALINERITO” se procedió de la siguiente manera:

- Diagnóstico actual de la empresa.
- Conformación del Comité de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Elaboración y presentación de un plan de seguridad e higiene ocupacional.
- Recopilación de información.
- Evaluación de la información.
- Elaboración del Plan de Seguridad e Higiene Industrial.
- Diseño y validación del Plan de Higiene y Seguridad Industrial para la Planta.
- Elaboración del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene Industrial.
- Elaboración de pictogramas y colocación.
- Programa de capacitación a todo el personal.
- Colocación de equipos de primeros auxilios y extintores.
- Evaluación luego de haber capacitado e implementado el plan.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación fue secuencial y cronológica, se utilizaron las técnicas de campo. Los análisis fueron antes y después de aplicar el plan de Seguridad Ocupacional, se evaluaron los siguientes parámetros y de la siguiente manera:

### 1. Diagnóstico de riesgos de la empresa de lácteos Quesera “el Salinerito”, como se identifica en el cuadro 5.

Cuadro. 5 DIAGNOSTICO DE RIESGOS DE LA EMPRESA “EL SALINERITO”.

ÁREA DE PRODUCCIÓN			
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Físicos	Ruido	No utilización de protectores auditivos El sonido del vapor	Molestias del oído Sordera temporal Sordera permanente
	Iluminación	Lámparas quemadas Boquillas sin focos	Dificultad para la identificación de objetos
	Eléctricos	Caja de interruptores y toma corrientes sin protección. Conexiones improvisadas Cables sueltos	Corto circuitos Posibles incendios
	Temperaturas	Acumulación de vapor	Fatiga Posible show

			térmico a los trabajadores
	Ventilación	No funciona el ventilador Condensación del vapor y formación de gotas de agua	Malestar en los trabajadores
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
	Piso	Piso roto Acumulación de agua Acumulación de suero	Caídas a distinto nivel Caídas al mismo nivel
	Señalización de seguridad	No existe puerta de escape No tiene señalización de salida de emergencia. La señalización que existe no está de acuerdo a las normas	Dificultad para evacuar en casos de emergencia. Mayor número de víctimas
	Botiquín de primeros auxilios	No contar con un botiquín de primeros auxilios	No poder brindar primeros auxilios a personas accidentadas. Complicar el cuadro clínico del paciente
	Herramientas (cuchillos)	Utilización con mucha rapidez, en el moldeo del queso mozzarella	Cortes
	Vibraciones		
	Radiaciones		

Ergonómicos	Actividades repetitivas	Traslado de suero de una olla a otra, en baldes	Dolor del brazo Caídas ha distinto nivel Caídas ha mismo nivel
	Batido de la cuajada	Se realiza manualmente y por la misma persona, por mucho tiempo	Dolores musculares
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Químicos	Cloro concentrado Desinfectante Limpiador de tubería de leche "MILK-A" Limpiador de tubería de leche "MILK-B"	La no utilización de dosis adecuadas. Exposición directa hacia los químicos.	Intoxicación
Biológicos	Bacterias	Contacto directo con leche cruda	Transmisión de enfermedades de los bovinos
	Hongos	Presencia de los trabajadores en la sala de maduración de los quesos	Posible contaminación con hongos
	Parásitos		
	Usar joyas en el sitio de trabajo	Llevar puesto; aretes, reloj, manillas, anillos, pulseras	Contaminación al producto
	Ingerir alimentos en el	Consumo de la cuajada Consumo de otros	Hacer daño a la salud del

Higiénico	sitio de trabajo	alimentos	trabajador. Contaminar el producto
	Lavado de los quesos	Hacerlo al aire libre	Posible contaminación de p.
	Animales que transporta la leche	Exponer muy cerca de la planta	Posible contaminación del producto
	Perros callejeros	Las puertas de acceso a la planta permanecen abiertas	Posible contaminación del producto
	Roedores	Presencia de ratones en la planta	Posible contaminación del producto
<b>ÁREA DE EMPAQUE Y VENTA DEL PRODUCTO</b>			
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Físicos	Ruido	No utilización de protección aditiva El sonido de la empacadora	Molestia de oídos Sordera temporal Sordera permanente
	Señalización de seguridad	No tiene señalización de salida de emergencia. La señalización que existe no está de acuerdo a las normas	Dificultad para evacuar en casos de emergencia. Mayor número de víctimas o accidentes

Ergonómicos	Actividades repetitivas	Traslado de los quesos en tablas de madera, desde las cámaras de maduración, se hace manualmente	Golpes Dolores musculares Posibles caídas al mismo nivel.
	Manipulación de productos	Manipulación de gavetas de queso por una sola persona. Operando cargas con exceso de peso	Golpes Dolores musculares Posibles desgarres musculares
ÁREA DE BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS			
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Físicos	Área reducida.	Incomodidad por el espacio reducido.	Incomodidad.
	Distancia.	Distancia muy lejana entre las bodegas de insumos y materiales del área de producción.	Pérdida de tiempo Retraso en cumplir una tarea.
Higiénicos	Exposición de los insumos a áreas no limpias (recepción)	La distancia muy larga entre el área de producción y la bodega de insumos y materiales	Posible contaminación cruzada
ÁREA ADMINISTRATIVA			



<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Físicos	No tiene señalización de evacuación	Escalera Puerta de escape	Complicación en casos de evacuación.
Ergonómicos	Sillas	Estar sentados por mucho tiempo en sillas no ergonomicas.	Dolores de la espalda Posible desviación de las vértebras.
	Computadora	Exponer por mucho tiempo a la pantalla de la computadora y no hacer descansos	Malestar de a vista Fatiga mental
ÁREA DEL CALDERO Y BODEGA DE COMBUSTIBLE			
<i>RIESGOS</i>	<i>Agente de riesgo</i>	<i>Factores Facilitadores del riesgo</i>	<i>Consecuencias</i>
Físicos	Caldero	Muy cerca al área de producción	Contaminación de la materia prima por hacer la recepción muy cerca. Contaminación de producto terminado, por hacer el lavado del mismo cerca al caldero. En caso de producir una explosión, mayor afectación por no estar alejado de las demás áreas.

	Bodega de combustible	No está identificada o señalada	Posibilidad de ocasionar incendio, por no estar señalada el área.
--	-----------------------	---------------------------------	---

Fuente: Ramos S. (2013).

**2. Evaluación de riesgos de la empresa de lácteos Quesero “el Salinerito”, luego de haber realizados los cambios correspondientes, como indica el cuadro 6.**

**a. Parámetros de medición de riesgos.**

Cuadro 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE RIESGOS.

RIESGO FÍSICO	PARÁMETRO
Ruido	Medición de nivel de ruido Control de uso de protectores de oído
Vibración	Verificación del estado de las máquinas
Iluminación	Medición de nivel de luminosidad
Eléctricos	Puntos críticos
Temperatura	Control de puntos de ventilación
Radiaciones	
RIESGO QUÍMICO	PARÁMETRO
Solventes de limpieza	
RIESGO BIOLÓGICOS	PARÁMETRO
Bacterias	Determinar si existe un contacto directo con la materia prima.
Hongos	
Paracitos	
RIESGO ERGONÓMICO	PARÁMETRO
Higiene postural	Verificación de las posiciones de trabajo.

Fuente: Ramos S. (2013).

### b. Evaluación de riesgos de accidentes (RA)

Los riesgos de accidentes RA; se clasifican en cuatro grupos, los riesgos Físicos, Ergonómicos, Biológicos y químicos. El método empleado es de William FINE, que consiste básicamente en atribuir un valor de gravedad, exposición y probabilidad a cada situación de riesgo encontrado en la empresa, para poder determinar el factor de riesgo, como indica el cuadro 7, 8, 9,10 y 11.

Cuadro 7. MÉTODO DE WILLIAM FINE.

MÉTODO DE WILLIAM FINE	
FR = C x E x P	FR = Factor de Riesgo
	C = Consecuencia.- Los resultados más probables de un accidente.
	E = Tiempo de exposición.- Frecuencia con la que se presenta la situación de peligro.
	P = Probabilidad.- Posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa se sucedan en el tiempo, originando accidentes.

Cuadro 8. MÉTODO DE WILLIAM FINE.

VALOR	CONSECUENCIA (C)
10	Muerte y/o daños mayores a \$2000, afectación mayor
6	Lesiones permanentes, y/o daños entre \$500 y \$1000, afecciones moderadas
4	Lesiones no permanentes, y/o daños hasta \$499, daños leves
1	Heridas leves, contusiones, golpes y daños económicos.

Cuadro 9. PROBABILIDAD (P).

VALOR	PROBABILIDAD (P)
10	Resultado probable y esperado, si el riesgo tiene lugar
7	Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%
4	Rara coincidencia, probabilidad de ocurrencia del 20%
1	Casi nunca ha sucedido, Probabilidad menor del 5%

Cuadro 10. EXPOSICIÓN (E).

VALOR	EXPOSICIÓN (E)
10	El riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día
5	Frecuentemente o una vez al día
2	Ocasionalmente o una vez a la semana
1	Remotamente se conoce que ha ocurrido

Cuadro 11. GRADO DE PELIGROSIDAD (GP).

GRADO DE PELIGROSIDAD (GP)	
TRIVIAL (RIESGO BAJO)	FR < 18
TOLERABLE (RIESGO MEDIO)	18 < FR < 85
IMPORTANTE (RIESGO ALTO)	85 < FR < 200
NO TOLERABLE (RIESGO CRITICO)	FR > 200

Fuente: Fine W. (2011).

### c. Evaluación de riesgos del área de producción

#### (1) Riesgos físicos

##### a) Ruido

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 4

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El ruido se redujo a riesgo trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

### **b) Iluminación**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 1

$$FR = 1 \times 2 \times 1 = 2$$

La iluminación se redujo a un riesgo trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

### **c) Eléctricos**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 4

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo eléctrico se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

### **d) Temperatura**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 1

FR=  $1 \times 2 \times 1 = 2$

La temperatura se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **e) Ventilación**

FR = C x E x P

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 4

FR=  $1 \times 2 \times 4 = 8$

El riesgo de ventilación se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **f) Piso**

FR = C x E x P

Consecuencia = 1

Exposición = 1

Probabilidad = 4

FR=  $1 \times 1 \times 4 = 4$

El riesgo de los pisos se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **g) Señalización de seguridad**

FR = C x E x P

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 4

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo de señalización se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **h) Botiquín de primeros auxilios**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia	= 1
--------------	-----

Exposición	= 2
------------	-----

Probabilidad	= 4
--------------	-----

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo del botiquín de primeros auxilios se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **i) Herramientas (cuchillos)**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia	= 1
--------------	-----

Exposición	= 1
------------	-----

Probabilidad	= 7
--------------	-----

$$FR = 1 \times 1 \times 7 = 7$$

El riesgo de las herramientas se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

### **(2) Riesgos ergonómicos**

#### **a) Actividades repetitivas**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia	= 1
--------------	-----

$$\begin{aligned} \text{Exposición} &= 2 \\ \text{Probabilidad} &= 4 \\ \text{FR} &= 1 \times 2 \times 4 = 8 \end{aligned}$$

El riesgo de las actividades repetitivas se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **b) Batido de la cuajada**

$$\begin{aligned} \text{FR} &= C \times E \times P \\ \text{Consecuencia} &= 1 \\ \text{Exposición} &= 5 \\ \text{Probabilidad} &= 7 \\ \text{FR} &= 1 \times 5 \times 7 = 35 \end{aligned}$$

El riesgo que provoca el batido de la cuajada, causa un riesgo tolerable o medio, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

#### **c) Moldeado del queso mozzarella**

$$\begin{aligned} \text{FR} &= C \times E \times P \\ \text{Consecuencia} &= 1 \\ \text{Exposición} &= 5 \\ \text{Probabilidad} &= 4 \\ \text{FR} &= 1 \times 5 \times 4 = 20 \end{aligned}$$

El riesgo del moldeado del queso mozzarella, se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.



### **(3) Riesgos químicos**

#### **b) Incendios**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 2$$

$$\text{Exposición} = 1$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 2 \times 1 \times 4 = 8$$

El riesgo de incendios se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **c) Quemaduras**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 1$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 1 \times 1 \times 4 = 4$$

El riesgo de quemaduras se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **d) Desinfectantes y químicos**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 4$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo de los desinfectantes y limpiadores, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **(4) Riesgos biológicos**

##### **a) Alergias**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 1$$

$$\text{Probabilidad} = 2$$

$$FR = 1 \times 1 \times 2 = 2$$

El riesgo de las alergias se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

##### **b) Bacterias**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo que provoca las bacterias, se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

##### **c) Hongos**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 2$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 1$$

$$FR = 2 \times 2 \times 1 = 4$$

El riesgo que provoca los hongos, se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

## **(5) Riesgos Higiénicos**

### **a) Uso de joyas en el sitio de trabajo**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 4$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo que provoca el uso de joyas en el sitio de trabajo, se redujo a tolerable, esto por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

### **b) Ingerir alimentos en el sitio de trabajo**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 4$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo que provoca ingerir alimentos en el sitio de trabajo, se redujo a tolerable, esto por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

### **c) Lavado de los quesos**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\begin{aligned} \text{Exposición} &= 1 \\ \text{Probabilidad} &= 4 \\ \text{FR} &= 1 \times 1 \times 4 = 4 \end{aligned}$$

El riesgo que provoca el lavado de los quesos, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **d) Animales que transportan la leche**

$$\begin{aligned} \text{FR} &= C \times E \times P \\ \text{Consecuencia} &= 1 \\ \text{Exposición} &= 2 \\ \text{Probabilidad} &= 4 \\ \text{FR} &= 1 \times 2 \times 4 = 8 \end{aligned}$$

El riesgo que provoca los animales que transportan la leche, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **e) Perros callejeros**

$$\begin{aligned} \text{FR} &= C \times E \times P \\ \text{Consecuencia} &= 4 \\ \text{Exposición} &= 2 \\ \text{Probabilidad} &= 1 \\ \text{FR} &= 4 \times 2 \times 1 = 8 \end{aligned}$$

El riesgo que provoca los perros callejeros, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **f) Roedores**

$$\begin{aligned} \text{FR} &= C \times E \times P \\ \text{Consecuencia} &= 4 \end{aligned}$$

Exposición	= 2
Probabilidad	= 1
FR= 4x2x1=	8

El riesgo que provoca la presencia de roedores, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

#### **d. Evaluación de riesgos del área de empaque y venta del producto**

##### **(1) Riesgos físicos**

###### **a) Ruido**

FR = C x E x P	
Consecuencia	= 4
Exposición	= 2
Probabilidad	= 4
FR= 4x2x4=	32

El riesgo que provoca el ruido, se redujo a tolerable, esto por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

###### **b) Señalización de seguridad**

FR = C x E x P	
Consecuencia	= 4
Exposición	= 2
Probabilidad	= 4
FR= 4x2x4=	32

El riesgo que provoca la señalización o inadecuada señalización, se redujo a tolerable, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

## **(2) Riesgos ergonómicos**

### **a) Actividades repetitivas**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo que provoca las actividades repetitivas, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

### **b) Manipulación de productos**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 4$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo que provoca la manipulación de productos, se redujo a tolerable, esto por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

## **e. Evaluación de riesgos del área de bodega de materiales e in sumos**

### **(1) Riesgos físicos**

#### **a) Área reducida**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 2$$

Probabilidad = 4

FR=  $1 \times 2 \times 4 = 8$

El riesgo que provocaba el área reducida de la bodega de insumos y materiales, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor 18.

### **b) Distancia**

FR = C x E x P

Consecuencia = 1

Exposición = 2

Probabilidad = 4

FR=  $1 \times 2 \times 4 = 8$

El riesgo que provoca la distancia excesiva entre el área de producción y el área de bodega de insumos y materiales, se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

## **(2) Riesgo Higiénico**

### **a) Exposición de los insumos a áreas no limpias (recepción )**

FR = C x E x P

Consecuencia = 1

Exposición = 1

Probabilidad = 4

FR=  $1 \times 1 \times 4 = 4$

El riesgo que provocaba el exponer los insumos a áreas no limpias (recepción), se redujo a trivial, esto por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

**f. Evaluación de riesgos del área administrativa****(1) Riesgo físico****a. Señalización**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 1$$

$$\text{Exposición} = 2$$

$$\text{Probabilidad} = 4$$

$$FR = 1 \times 2 \times 4 = 8$$

El riesgo que provocaba el no tener la señalización suficiente y adecuada, se redujo a trivial, por la razón que el factor de riesgo es menor a 18.

**(2) Riesgos ergonómicos****a. Sillas**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 6$$

$$\text{Exposición} = 5$$

$$\text{Probabilidad} = 1$$

$$FR = 6 \times 5 \times 1 = 30$$

El riesgo que provocaba utilizar sillas no ergonómicas, se redujo a tolerable, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

**b. Computadoras**

$$FR = C \times E \times P$$

$$\text{Consecuencia} = 4$$

$$\text{Exposición} = 5$$



Probabilidad = 1

$$FR = 4 \times 5 \times 1 = 20$$

El riesgo que provocaba estar por mucho tiempo frente a la pantalla de la computadora, se redujo a tolerable, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

### **g. Evaluación de riesgos del área del caldero y bodega de combustible**

#### **(1) Riesgos físicos**

##### **a) Caldero**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 4

Exposición = 2

Probabilidad = 4

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo que provocaba la ubicación del caldero, se redujo a tolerable, esto por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

##### **b) Bodega de combustible**

$$FR = C \times E \times P$$

Consecuencia = 4

Exposición = 2

Probabilidad = 4

$$FR = 4 \times 2 \times 4 = 32$$

El riesgo que provocaba la no señalización de la bodega de combustible, se redujo a tolerable, por la razón que el factor de riesgo está entre 18 y 85.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. CHEK LIST**

Mediante el diagnostico se puede mencionar que existe riesgos en todas las áreas que dispone la empresa, iniciando por la recepción de la materia prima identificando factores biológicos que transmiten enfermedades, área de ventas, administrativa, caldero y bodega de combustible, las que fueron controladas gracias al plan de seguridad e higiene industrial, como identifica el cuadro 12.

##### **B. RIESGOS DEL AREA DE PRODUCCIÓN**

###### **1. Riesgos Físicos**

###### **a. Ruido**

El ruido debido a instalaciones de las maquinarias antes de la aplicación del plan de seguridad industrial se determino un factor de riesgo de  $288,33 \pm 23,63$  correspondiendo a no tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$ , equivalente a trivial, esto se debe a que el personal fue correctamente capacitado los cuales tomaron las respectivas medidas de mitigación para reducir, tales como utilizar los tapones auditivos en los lugares que existe sonido excesivo, aunque este no se reduce en su totalidad quedando latente el riesgo por lo que es necesario hacer recordar permanentemente al personal que labora en esta área para que el plan funcione eficazmente, como indica en el cuadro 13 y gráfico 23 .

Cuadro 12. CHECK LIST DE LA EMPRESA QUESERA EL SALINERITO.

Riesgo	Variable	Diagnostico	Medida de Mitigación
Señalización de la empresa	Consta con señalética de salida de emergencia	Se identifico señalética pero no en forma adecuada	Se instalo señaléticas adecuadamente
	Tiene puerta de escape	La puerta de escape no estuvo adecuada	La puerta de escape se re adecu
	La señalización está hecha de acuerdo a la norma	Las señalética no están acorde a las normas	Las señalética se instalaron acorde a las normas
	Tiene botiquín de primeros auxilios	El botiquín no tiene lo necesario	El botiquín se doto lo necesario para primeros auxilios
	Los SSHH tienen identificación	Los SSHH no tenían identificación	Los SSHH se identificaron adecuadamente
Utilización de la indumentaria adecuada, por parte de los trabajadores	Utilizan botas	El personal utiliza botas	Continua utilizando adecuadamente botas
	Utilizan Cofia	El persona utiliza cofias adecuadamente	Continua utilizando adecuadamente Cofias
	Utilizan Mandil	El personal dispone de mandiles de trabajo	Continua utilizando adecuadamente Mandiles
	Utilizan mascarilla	El personal utiliza mascarillas	Continua utilizando adecuadamente Mascarillas

Higiene y limpieza del área de trabajo y herramientas	Se limpia las área de trabajo constante mente	El personal tiene el habito de asear el área	Mantiene ese habito de asear el área de trabajo
	Las ollas doble fondo se lava para iniciar y después de cada parada	Si se lavan las ollas luego de concluir el trabajo y al iniciar la jornada	El aseo de estos equipos se mantiene ya que es lo primordial en la industria de lácteos
	Se utiliza agua caliente para el lavado de las herramientas	El personal dispone de agua caliente para su trabajo	Se mantiene la costumbre de disponer de agua caliente para el aseo
	Todos los utensilios son lavados para su uso	La cultura de los trabajadores es lavar los utensillos de trabajo	Esta actividad se mantiene
Agentes físicos en la planta	Utiliza tapones auditivos en los lugares donde existen sonidos excesivos	Los trabajadores disponen de tapones auditivos para determinadas áreas	A los trabajadores se les obliga utilizar estos tapones auditivos
	Trabajan con la suficiente iluminación	Los trabajadores disponen de iluminación	Los trabajadores utilizan esa iluminación
	Tienen la ventilación adecuada	La empresa tiene construida las instalaciones con su ventilación necesaria	Se propicio el mantenimiento de los ventiladores

	Las instalaciones eléctricas están hechas correctamente y señaladas.	Disponen de instalaciones eléctricas adecuadas, aunque falta señalética.	Se colocó la señalética necesarias.
	Las conexiones de agua y vapor están hechas correctamente.	Si están construidas las conexiones de agua correctamente.	Se realiza el correcto mantenimiento para evitar problemas en su vida útil.
	Los pisos son adecuados	Pisos Adecuados	Mantenimiento de pisos
	La ubicación de las herramientas y maquinarias son las correctas.	Herramientas en orden	Se mantiene la costumbre de colocar sus herramientas en su puesto
Agentes químicos y biológicos en la planta	Al usar los químicos se toma en cuenta lo establecido en la etiqueta de seguridad.	Cuando los productos eran conocidos no consideraban esta particularidad de leer las indicaciones.	Se exigió la cultura de leer las etiquetas de manejo de los productos
	Tienen contacto directo con la materia prima	No tiene contacto puesto que los operarios están protegidos	Se mantiene esa costumbre de evitar el contacto con la materia prima
	El producto terminado está expuesto a contaminación	Una vez concluido el proceso de industria, el producto se conduce a cámaras	Se mantiene el método para evitar contaminación biológica

Agentes ergonómicos y psicológicos de la empresa	Trabajan en condiciones ergonómicas adecuadas		
	Se sienten bien en su puesto trabajo		
	Se preocupan por su sueldo		
	Se molestan por la exigencia de sus jefes		

Fuente: Ramos S. (2013).

Cuadro 13. RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza Agrupada	t cal	P(T<=t)
	Antes	Después			
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL AREA DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>Riesgos físicos</b>					
Ruido	288,33 ± 2,63	7,33 ± 1,15	279,83	20,57	1,6E-05
Iluminación	44,33 ± 4,04	3,33 ± 1,15	8,83	16,90	3,6E-05
Eléctricos	212,00 ± 3,46	7,33 ± 1,15	6326,82	2,53	2,6E-02
Temperatura	21,00 ± 3,61	2,67 ± 1,15	7,17	8,39	5,5E-04
Ventilación	33,67 ± 3,21	7,33 ± 1,15	5,83	13,35	9,1E-05
Piso	31,00 ± 3,61	6,00 ± 2,00	8,50	10,50	2,3E-04
Señalización	121,67 ± 2,89	7,33 ± 1,15	4,83	63,69	1,8E-07
Botiquín	33,33 ± 2,31	7,33 ± 1,15	3,33	17,44	3,2E-05
Herramientas	8,33 ± 3,21	6,67 ± 0,58	5,33	0,88	2,1E-01

Fuente: Ramos, S. (2013).

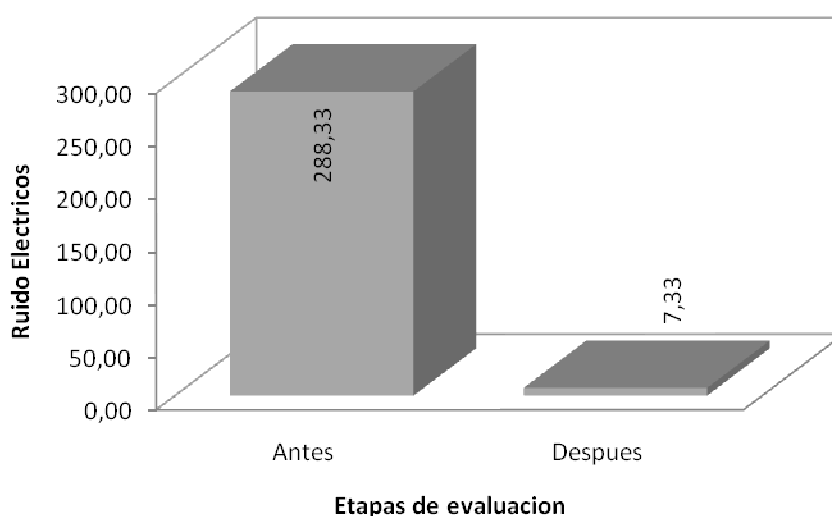


Gráfico 23. Ruido en el área de producción.

## b. Iluminación (dispositivos)

La iluminación en el área de producción antes de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se determinó un factor de riesgo de  $44,33 \pm 4,04$  correspondiendo a un riesgo tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $3,33 \pm 1,15$  (gráfico 24), correspondiendo a un riesgo trivial esto se debe a que el sistema de iluminación se cambió totalmente puesto que en estas áreas, existían focos quemados, boquillas sin focos, por lo que los operarios tenían que hacer esfuerzo para poder realizar sus actividades, el mismo que se tomó en consideración para mejorar sus condiciones de trabajo por lo cual se colocó lámparas nuevas, el área tiene mayor iluminación natural, aunque no se puede eliminar en su totalidad puesto que este riesgo está latente al quemarse los focos o lámparas y colocar sustitos no adecuados con mayor o menor intensidad de luz, como indica el gráfico 24.

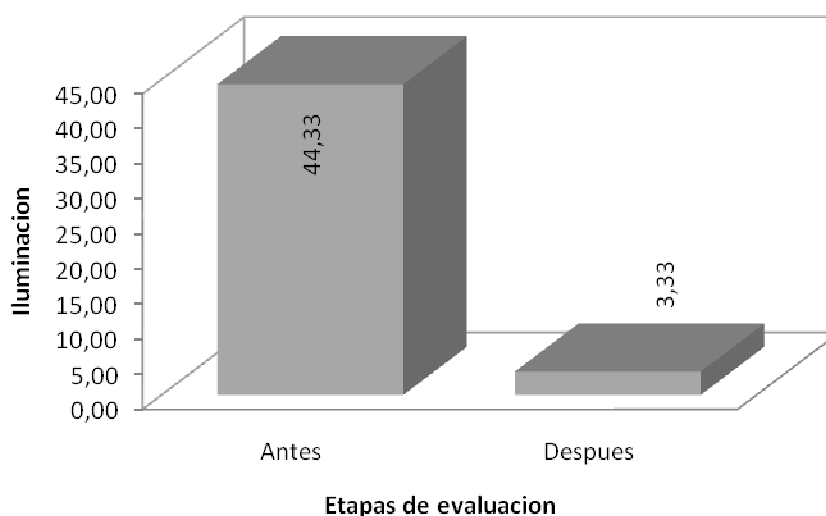


Gráfico 24. Iluminación en el área de producción.

## c. (Instalaciones) Eléctricos

Los riesgos eléctricos en el área de producción se determinó un factor de riesgo de  $212,00 \pm 3,46$  correspondiente a no tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,05$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  equivalente a trivial (gráfico 25), por lo que se puede determinar que el plan de seguridad e higiene industrial fue eficaz, ya que anteriormente las instalaciones eléctricas contaban con cables sueltos,



instalaciones improvisadas y en la actualidad las instalaciones eléctricas están hechas por dentro de las paredes, siendo necesario realizar mantenimientos puesto que este riesgo permanece latente, debido a que en algún momento las instalaciones eléctricas pueden sufrir deterioros por concluir la vida útil, los cables, fluidos eléctricos entre otros, como indica el gráfico 25.

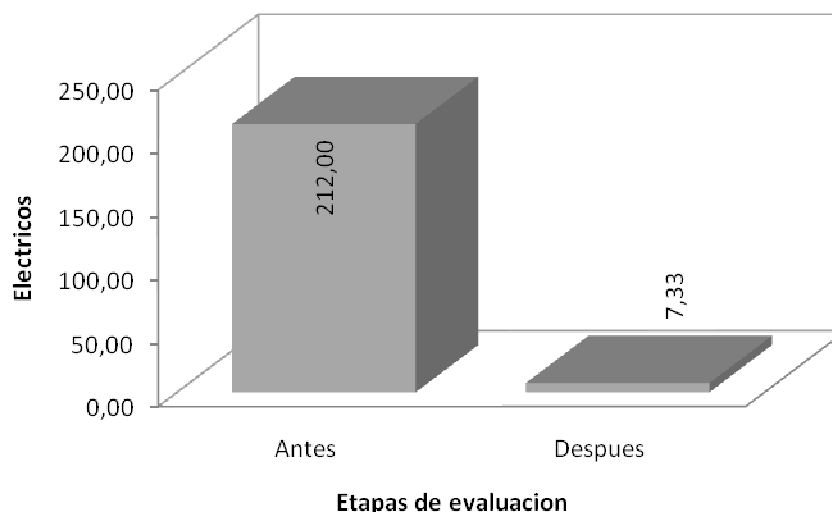


Gráfico 25. Puntos críticos eléctricos en el área de producción.

#### d. Temperatura

A la temperatura del área de producción se determinó un factor de riesgo de  $21,00 \pm 3,61$  correspondiente a tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $2,67 \pm 1,15$  equivalente a trivial (gráfico 26), esto se debe a que anteriormente el área era muy reducida con una altura muy pequeña y por tal razón al utilizar vapor la temperatura era alta con la cual los trabajadores se sentían molestos, en la actualidad el área es muy amplia y adecuadas, la misma que permitió mejorar el ambiente para un trabajo seguro y garantía de desempeño laboral de los trabajadores, como indica el gráfico 26.

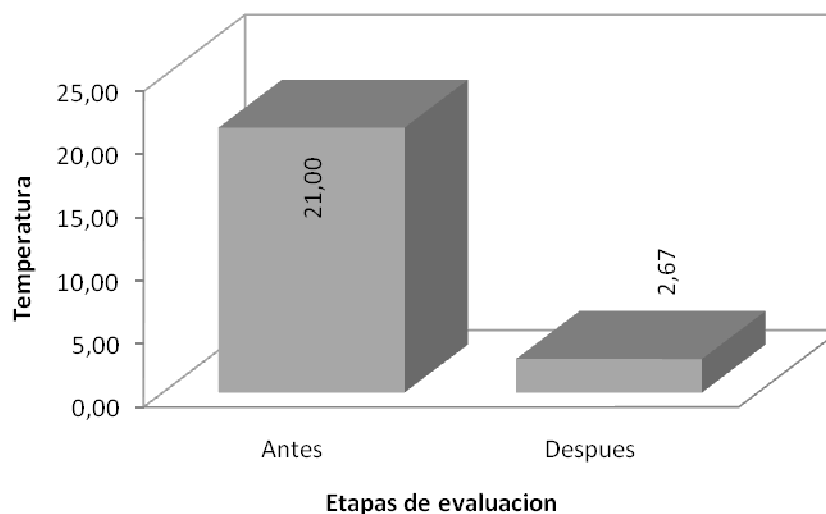


Gráfico 26. Temperatura en el área de producción.

#### e. Ventilación

Uno de los factores ambientales para un buen desempeño laboral es la ventilación adecuada, la misma que inicialmente se determinó con un factor de riesgo de  $33,67 \pm 3,21$  equivalente a tolerable, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  que corresponde a trivial (gráfico 27), este cambio se debe a que anteriormente, existía ventilador pero no funcionaba, no tenía suficientes ventanas para la ventilación, por lo que al utilizar vapor en el tumbado formaba escarchas de agua, las mismas que caían sobre los trabajadores produciendo incomodidad, actualmente se tiene suficiente ventanas las mismas que nos ayuda a la ventilación, permitió un cambio sustancial que mejora las condiciones de trabajo, como el moldeado de los quesos, como indica el gráfico 27.

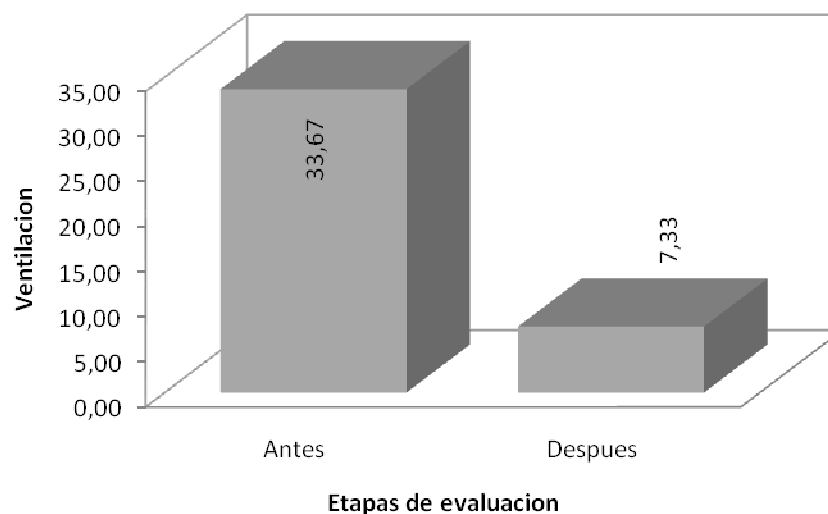


Gráfico 27. Ventilación en el área de producción.

#### f. Piso

El piso del área de producción se asignó un factor de riesgo de  $31,00 \pm 3,61$  equivalente a tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $6,00 \pm 2,00$  que corresponde a trivial (gráfico 28), gracias a la aplicación del plan de seguridad e higiene industrial puesto que los pisos inicialmente tenían ciertos desperfectos por el uso de sales que a pesar de realizar el correcto aseo, estos tienden a quedarse y con el tiempo a dañarse por la acción del ácido láctico, los cuales fueron corregidos adecuadamente pero el hecho que está en constante uso de productos tales como sales, este se encuentra en constante deterioro que debe ser mantenido a su debido tiempo para evitar riesgos físicos del personal con registro de lesiones por resbalones y caídas, como indica el gráfico 28.

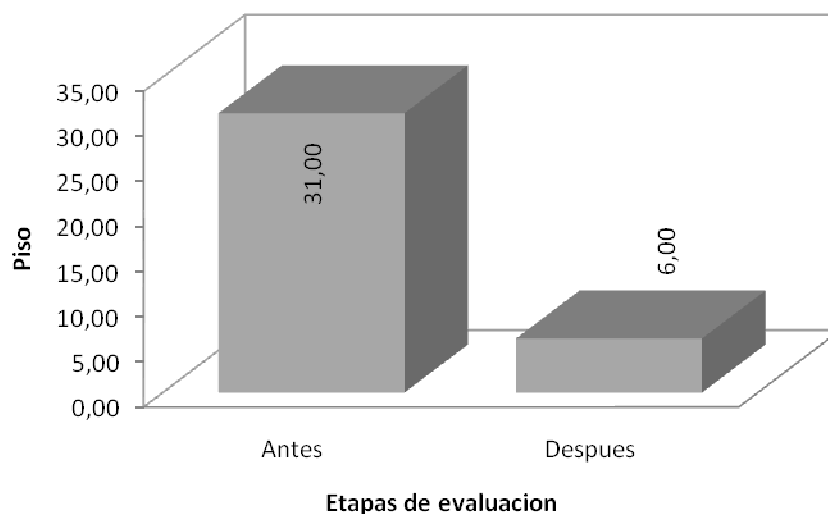


Gráfico 28. Pisos en el área de producción.

#### g. Señalización

La señalización en el área de producción no estuvo apropiada, porque no se había tomado en cuenta la norma respectiva y por otra parte no existía la suficiente señalización, a eso se debe que antes de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se asignó un factor de riesgo de  $121,67 \pm 2,89$  equivalente a riesgo tolerable, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  que corresponde a trivial (gráfico 29), esto se debe por lo que la nueva señalita se hizo tomando en cuenta la norma INEN 439 de 1984, por lo señalado se debe mencionar que estos mecanismos previenen riesgos de cualquier índole por efecto de la señalización a menos que el operador pase por desapercibido la señalética que previene riesgos en esta área, como indica el gráfico 29.

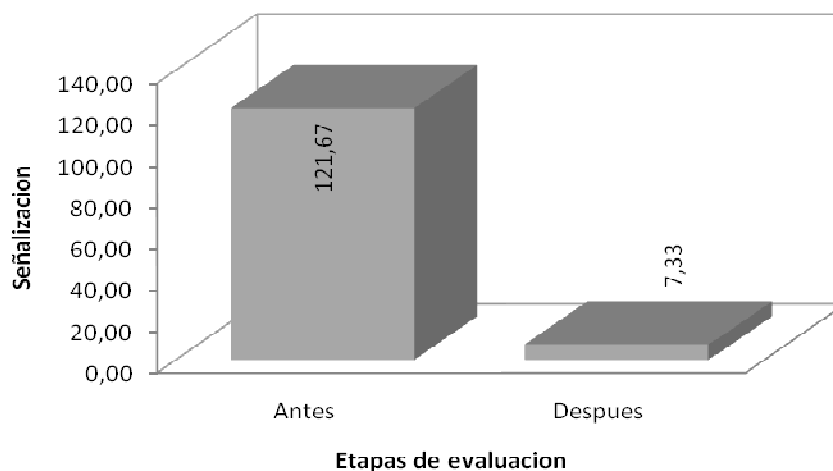


Gráfico 29. Pisos en el área de producción.

#### h. Botiquín

Al parecer el botiquín no es un área de riesgo, sin embargo de ello se debe tener mucho cuidado con este lugar, que debe ubicarse en el área de producción puesto que los accidentes por lo general se producen en esta área, así antes de aplicar este plan se determinó un factor de riesgo de  $33,33 \pm 2,31$  equivalente a un riesgo tolerable, el cual redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  que corresponde a un riesgo trivial (gráfico 30), esto debido a que antes no existía un botiquín y actualmente cuentan con dicho implemento, el mismo que contiene las medicinas necesarias como; coritas, pastillas para el dolor de cabeza, estómago, como indica el gráfico 30.

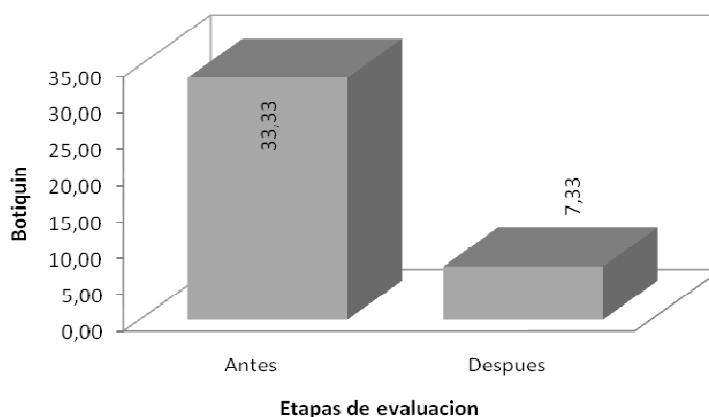


Gráfico 30. Botiquín en el área de producción.

## **i. Herramientas**

La disponibilidad de herramientas en el área de producción también se consideran un riesgo, desde este punto de vista según el diagnóstico se determinó un factor de riesgo de  $8,33 \pm 3,21$  el mismo que se redujo a  $6,67 \pm 0,58$  aunque esta reducción del riesgo por estas herramientas se consideran no significativas ( $P > 0,05$ ), debido a que no son extremas sino únicamente triviales, puesto que estas se manejan adecuadamente, a pesar de ello, se tuvo que sugerir ciertos cambios que pueden mejorar y evitar posibles riesgos y únicamente quedan los riesgos de manejo de estas herramientas por lo que este se mantiene latente.

## **2. Riesgos Ergonómicos**

### **a. Actividades repetitivas**

En el área de producción, las actividades son repetitivas, por lo que los riesgos ergonómicos son frecuentes, el hecho de alzar los bidones, el desuerado, entre otras requieren de posiciones de los obreros, estas acciones en lo posterior provocan problemas en la salud de estas personas, por ello es que se ha determinado un factor de riesgo de  $58,33 \pm 4,04$  aunque se considera un riesgo tolerable, este redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  que corresponde a un riesgo trivial (gráfico 31), esto se debe a que a los trabajadores se sometió a un proceso de capacitación, concientización del valor que tiene la salud y de cómo realizar los movimientos sin que cause problemas, principalmente en su columna, como indica el cuadro 14 y gráfico 31.

Cuadro 14. RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza		
	Antes	Después	Agrupada	t cal	P(T<=t)
Riesgos Ergonómicos					
Actividades repetitivas	58,33 ± 4,04	7,33 ± 1,15	8,83	21,02	1,5E05
Batido de la cuajada	35,00 ± 0,00	33,33 ± 2,89	4,17	1,00	1,9E01
Moldeado del queso					
mozzarella	135,33 ± 8,08	21,67 ± 2,89	1990,27	2,28	3,6E02

Fuente: Ramos S. (2013).

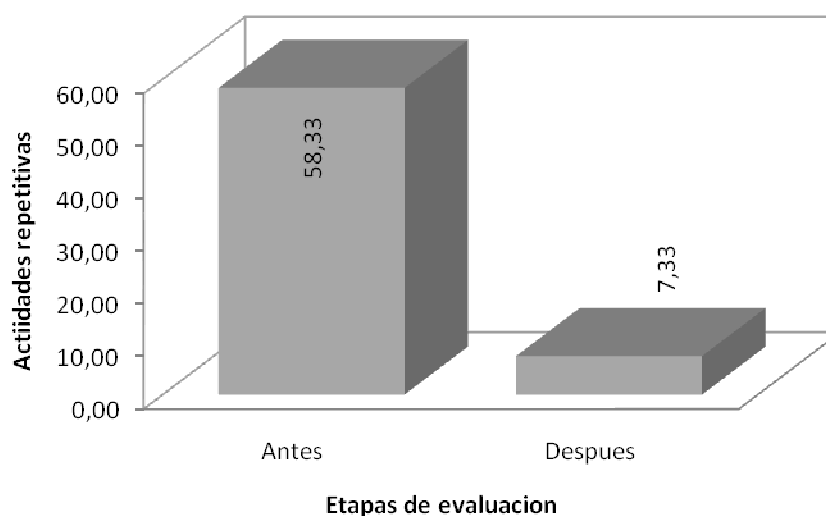


Gráfico 31. Actividades repetitivas en el área de producción.

#### b. Batido de la cuajada

El batido manual de la cuajada que es un proceso que requiere los quesos para garantizar un buen rendimiento requiere de un esfuerzo físico considerado ergonómico debido que requiere de una postura adecuada para que no se canse los brazos, piernas y tronco, antes de someter al plan de seguridad e higiene industrial se identificó un factor de riesgo de  $35,00 \pm 0,00$  que equivale a un riesgo tolerable, el mismo que cambió ( $P > 0,05$ ), a  $33,33 \pm 2,89$  manteniéndose el

riesgo en tolerable, porque es micro empresa que su política es mantener la parte artesanal.

### c. Moldeado del queso mozzarella

El proceso de moldeado del queso mozzarella, lo realizaban sentados en una silla más alta del coche que contiene la masa, al realizar el diagnostico, se determino un factor de riesgo de  $135,33 \pm 8,08$  que equivale a no tolerable, el cual difiere significativamente ( $P < 0,05$ ), a  $21,67 \pm 2,89$  que corresponde a tolerable, este cambio se debe gracias a que se adecuo tanto la silla como el coche, tomando en cuenta principalmente el confort del trabajador, como indica el gráfico 32.

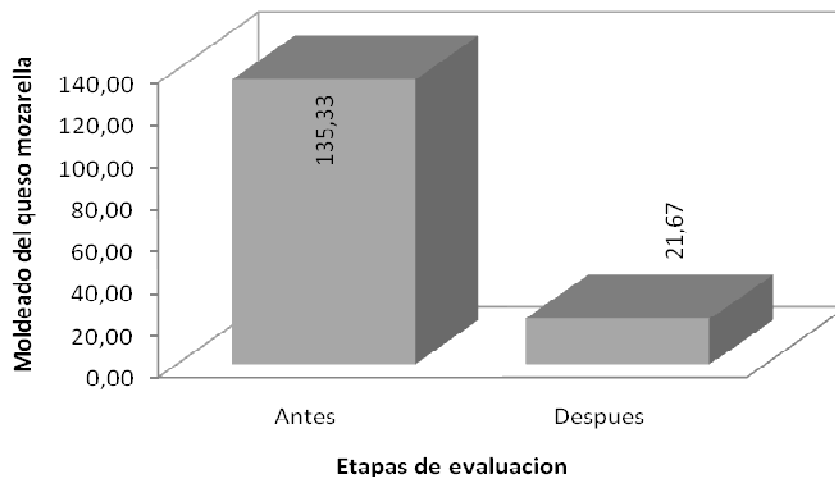


Gráfico 32. Moldeado de la cuajada en el área de producción.

## 3. Riesgos químicos

### a. Incendios

El riesgo de incendios, antes de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se identifico un factor de riesgo de  $14,00 \pm 5,29$  que equivale a un riesgo trivial, el mismo que cambio ( $P > 0,05$ ), a  $8,00 \pm 4,00$  manteniéndose el riesgo en trivial, debido a que nunca había producido incendios en esta empresa, en la nueva planta está instalado el caldero en una área muy alejada de las demás y existen extintores para combatir este riesgo en caso de que ocurra, como indica el cuadro 15.



Cuadro 15. RIESGOS QUÍMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación				Varianza		
	Antes		Despues		Agrupada	t cal	P (T <=t)
Riesgos químicos							
Incendios	14,00 ±	5,29	8,00 ±	4,00	22,00	1,57	9,6E-02
Quemaduras	18,00 ±	11,14	6,33 ±	2,52	65,17	1,77	7,6E-02
Desinfectantes y químicos	79,33 ±	8,08	33,33 ±	2,31	35,33	9,48	3,5E-04

Fuente: Ramos S. (2013).

#### b. Quemaduras

El riesgo de quemaduras, antes de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se identifico un factor de riesgo de  $18,00 \pm 11,14$  que equivale a un riesgo tolerable, el mismo que cambio ( $P > 0,05$ ), a  $6,33 \pm 2,52$  a riesgo trivial, a pesar de haber un cambio no difieren significativamente, debido a que antes no había producido quemaduras en esta empresa y para el futuro las personas están capacitadas para tomar las debidas precauciones y así evitar este tipo de accidentes.

#### c. Desinfectantes y químicos

La utilización de productos químicos y desinfectantes en la industria láctea para mantener el medio libre de olores, microorganismos que causan problemas en la calidad del producto terminado, requieren de estos productos, los cuales se deben manejar adecuadamente en lugares determinados y realizar la completa evacuación luego de haber utilizado, a esta variable se le asigno un factor de riesgo de  $79,33 \pm 8,08$  equivalente a un riesgo tolerable, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $33,33 \pm 2,31$  (gráfico 33), el mismo que corresponde a un riesgo tolerable, esto se debe a que al momento de manejar los

productos químicos, casi siempre no revisan la etiqueta de seguridad, muchas de la veces por no perder tiempo y otras por confiar en la experiencia que tienen, como indica el gráfico 33.

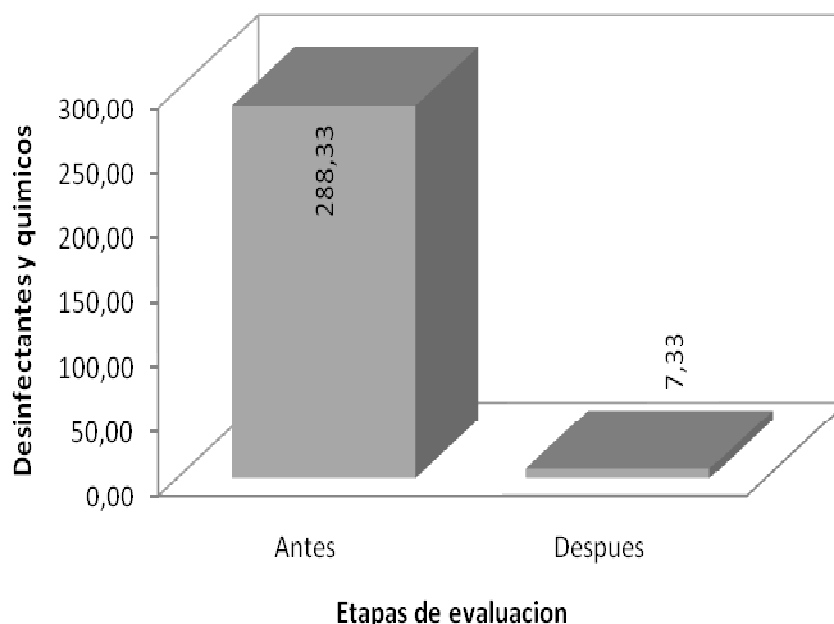


Gráfico 33. Desinfectantes y químicos en el área de producción.

#### 4. Riesgos biológicos

##### a. Alergias

El riesgo de alergias, antes de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se identificó un factor de riesgo de  $5,67 \pm 2,89$  que equivale a un riesgo trivial, el mismo que cambió ( $P > 0,05$ ), a  $4,00 \pm 2,00$  manteniendo el riesgo trivial, a pesar de haber un cambio no difieren significativamente, debido a que antes no había producido ningún tipo de alergias en la empresa y para el futuro las personas están capacitadas para tomar las debidas precauciones y así evitar este tipo de riesgos, como indica en el cuadro 16 y gráfico 34.

Cuadro 16. RIESGOS BIOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza		
	Antes	Despues	Agrupada	t cal	P (T <=t)
Risegos					
Biológicos					
Alergias	5,67 ± 2,89	4,00 ± 2,00	6,17	0,82	2,3E-01
Bacterias	73,33 ± 11,55	9,67 ± 2,08	67,83	9,76	3,1E-04
Hongos	4,67 ± 0,58	4,00 ± 0,00	0,83	2,68	2,8E-02

Fuente: Ramos. S. (2013).

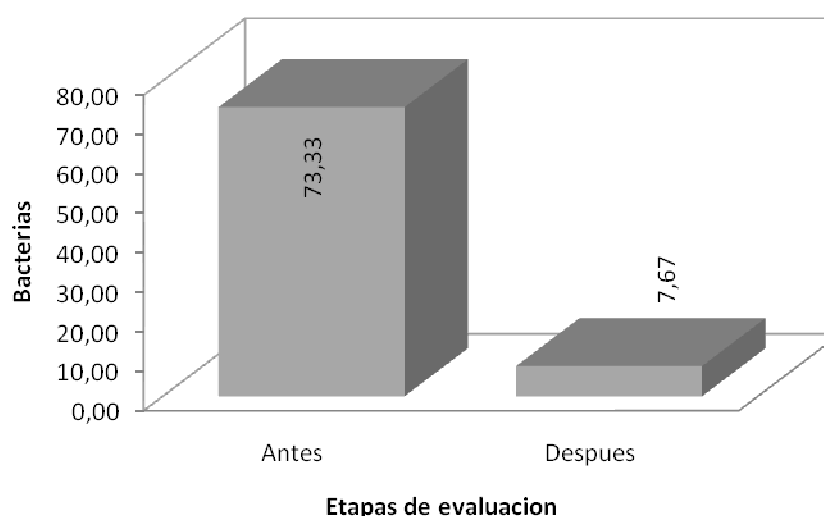


Gráfico 34. Bacterias en el área de producción.

### b. Bacterias

La presencia de bacterias según el diagnostico fue evidente, de esta manera se le asigna un factor de riesgo de  $73,33 \pm 11,55$  equivalente a tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,67$  trivial debido a que este tipo de microorganismos siempre están presentes, ya sea con la materia prima, en la atmosfera, con la presencia de animales de transporte como llamas, buros, entre otros, por tal motivo se realizo ciertas restricciones las mismas que causaron un

impacto positivo haciendo que la presencia de estos microorganismos sea en lo posible cero.

### c. Hongos

La presencia de hongos en dicha área se determinó un factor de riesgo de  $4,67 \pm 0,58$  equivalente a trivial los cuales se redujeron a  $2,57 \pm 1,15$  (gráfico 35), manteniéndose el riesgo aunque se redujo significativamente ( $P < 0,05$ ), esto se debe a que principalmente los hongos viven en medios húmedos y para poder eliminar este tipo de riesgos, se requiere de secar por completo, lo que hace un tanto imposible, por tal motivo este riesgo no se desaparece en su totalidad, como indica el gráfico 35.

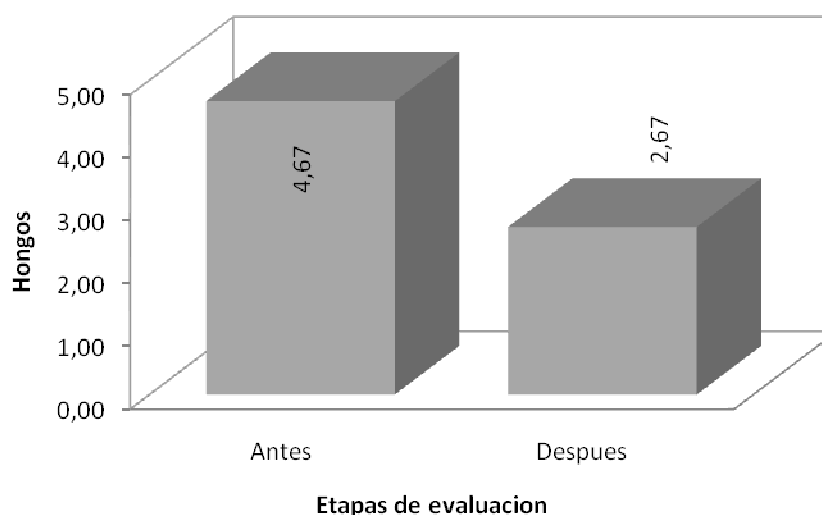


Gráfico 35. Hongos en el área de producción.

## 5. Riesgos higiénicos

### a. Uso de joyas

El uso de joyas por parte de los trabajadores en las áreas industriales de alimentos debe ser prohibido, sin embargo de ello en el diagnóstico se identificó un factor de riesgo de  $198,33 \pm 20,21$  equivalente a no tolerable, el mismo que se redujo a  $33,33 \pm 2,31$  ( $P < 0,01$ ), equivalente a tolerable (gráfico 36), puesto que los trabajadores estaban mal acostumbrados de usar como; reloj, anillos, pulseras

y otros accesorios personales, la misma que se logro reducir prohibiendo el uso de dichas joyas dentro de la planta, para poder evitar posibles contaminaciones al producto, como indica el cuadro 17 y gráfico 36.

Cuadro 17. RIESGOS HIGIÉNICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA”.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza		
	Antes	Después	Agrupada	t cal	P (T<=t)
Riesgos Higiénicos					
Uso de Joyas	198,33 ± 20,21	33,33 ± 2,31	206,83	14,05	7,4E-05
Ingerir alimentos	128,33 ± 20,21	30,67 ± 6,11	222,83	8,01	6,6E-04
Lavado de los					
quesos	56,00 ± 0,00	4,67 ± 1,15	0,67	77,005	8,5E-08
Animales como					
transporte	146,67 ± 23,09	7,33 ± 1,15	267,33	10,44	2,4E-04
Perros callejeros	198,33 ± 20,21	9,67 ± 2,08	206,33	16,09	4,4E-05
Roedores	193,33 ± 11,55	9,67 ± 2,08	68,83	27,11	5,5E-06

Fuente: Ramos S. (2013).

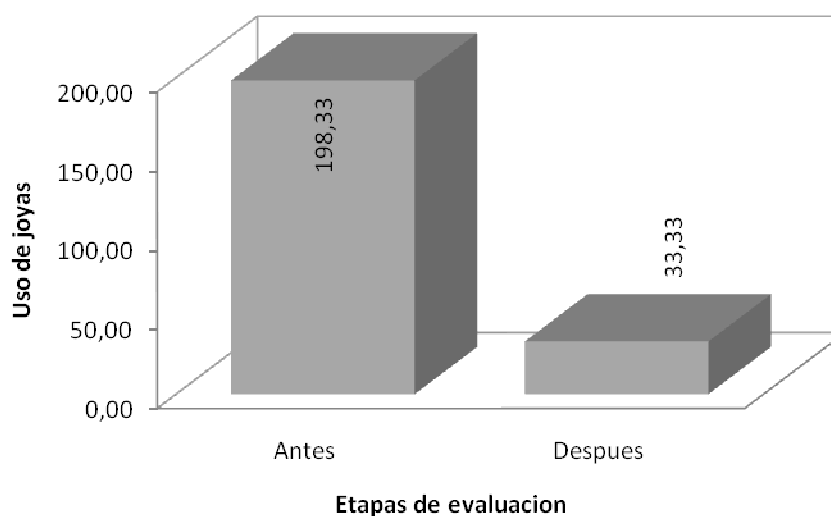


Gráfico 36. Uso de joyas en el área de producción.

## b. Ingerir alimentos

El consumir alimentos a cualquier hora es un mal hábito, principalmente en nuestro país, este defecto fue evidente en la planta, en el diagnóstico se determinó un factor de riesgo de  $128,33 \pm 20,21$  equivalente a no tolerable, puesto que la mayoría de los obreros consumían alimentos durante el proceso de industrialización de lácteos, esta actividad se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $30,67 \pm 6,11$  representando un riesgo tolerable (gráfico 37), estos malos hábitos poco a poco se fueron cambiando con las capacitaciones dirigidas hacia los trabajadores, para con ello evitar una posible contaminación cruzada, como indica el gráfico 37.

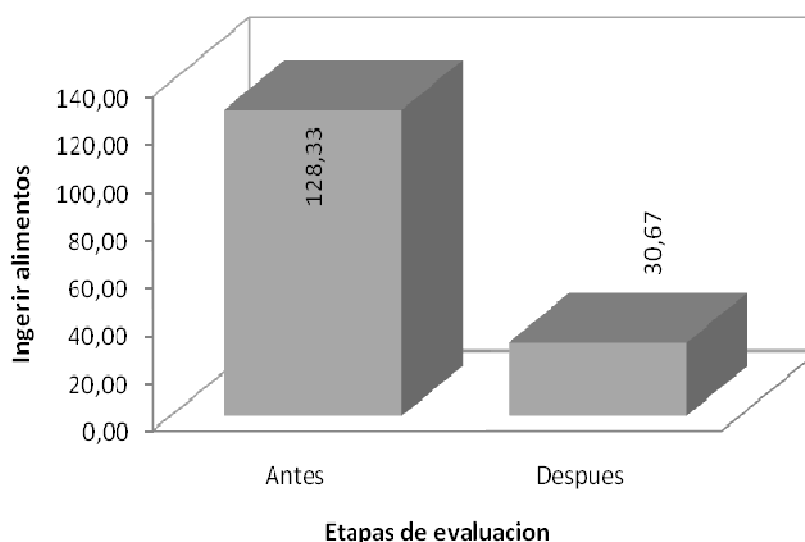


Gráfico 37. Ingerir alimentos en el área de producción.

## c. Lavado de los quesos

Durante el proceso de industrialización de la leche, el lavado de los quesos maduros, en el diagnóstico se identificó un factor de riesgo de  $56,00 \pm 0,00$  que corresponde a tolerable, el mismo que se redujo a  $4,67 \pm 1,15$  equivalente a trivial ( $P < 0,05$ ), esto se debe a que el lavado de quesos lo realizaban al aire libre, por lo tanto exponiendo al producto a una posible contaminación y en la actualidad lo realizan en un área protegida y adecuada para aquello, como indica el gráfico 38.

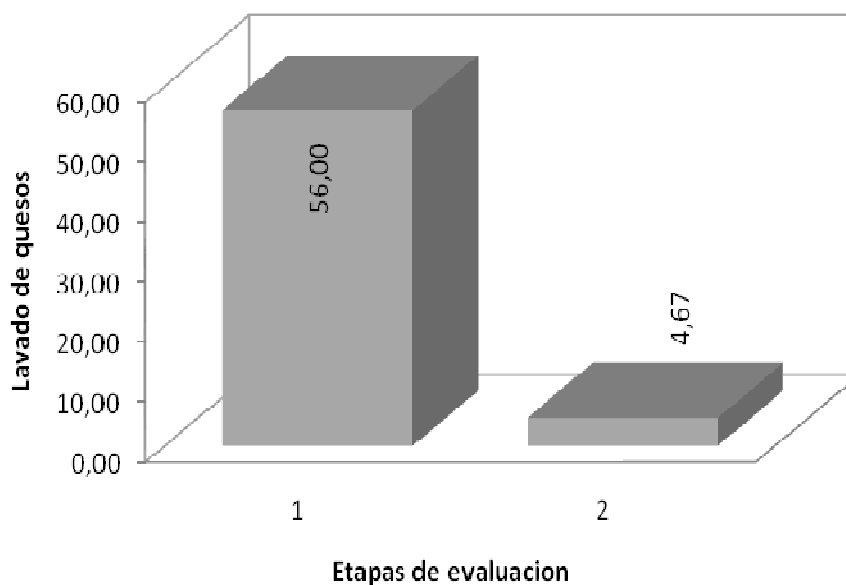


Gráfico 38. Lavado de quesos en el área de producción.

#### d. Animales como transporte

La presencia de animales de transporte en la empresa es común, ya que es el medio que utilizan los productores de leche para transportar desde sus fincas hacia la planta, esta particularidad causa un problema, puesto que estos animales son vectores o transporte de gran cantidad de microorganismos, impurezas entre otros, por ello en el diagnóstico se determina un factor de riesgo de  $146,67 \pm 23,09$  siendo no tolerables, los cuales redujeron significativamente ( $P < 0,01$ ), a 7,33 (riesgo trivial), debido a que se implementó un lugar de descarga de animales que evite el contacto directo con la empresa y animales de transporte, aunque se mantiene el riesgo debido a que los recipientes si han estado en contacto con los animales, y el riesgo está latente, como indica el gráfico 39.

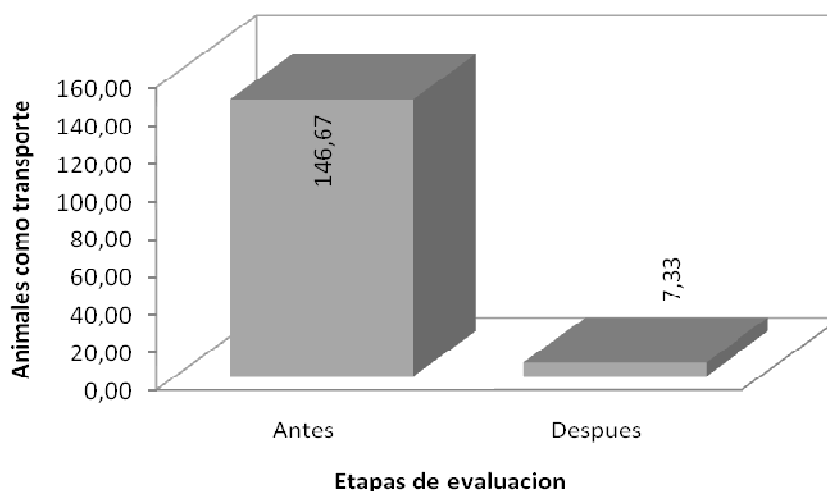


Gráfico 39. Animales como transporte en el área de producción.

#### e. Perros callejeros

La presencia de perros callejeros es común en todas las ciudades del Ecuador, particularmente en esta zona, este riesgo en el momento del diagnóstico se asignó un factor de riesgo de  $198,33 \pm 20,21$  correspondiendo a no tolerable, el mismo que al aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se redujo ( $P < 0,01$ ), a  $9,67 \pm 2,08$  que corresponde a un riesgo trivial (gráfico 40), esto se debe a que la nueva infraestructura está localizada fuera del casco parroquial, sin embargo de ello, por descuido estos animales pueden acceder al lugar de industrialización dando una mala imagen y pudiendo contaminar a los productos de la empresa, como indica el gráfico 40.

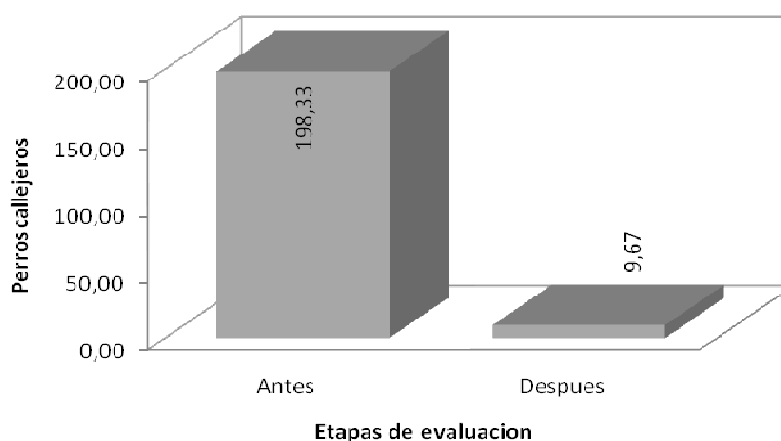


Gráfico 40. Perros callejeros en el área de producción.



## f. Roedores

Los roedores son animales que viven en medios desagradables y la planta de lácteos se convertía en una de ellas ya que se encontraba junto a un riachuelo que llevaba los efluente de aguas servidas de una parte de la parroquia por lo que se determino un factor de riesgo de  $193,33 \pm 11,55$  equivalente a un riesgo no tolerable, el mismo que se redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $9,67$  a riesgo trivial, esto se debe a que la empresa se reubico lejos de dicho sitio, ambientalmente más aceptable, para evitar la presencia de estos animales, como indica el gráfico 41.

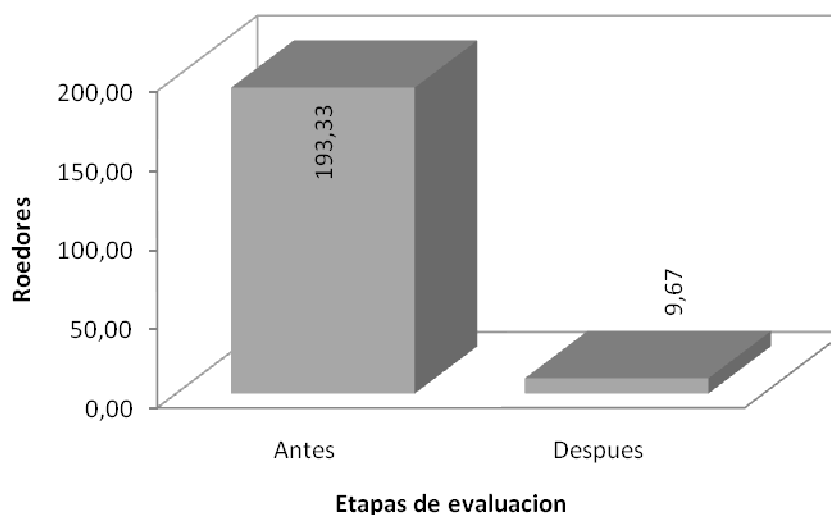


Gráfico 41. Roedores en el área de producción.

## C. RIESGOS DEL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTA

### 1. Riesgos físicos

#### a. Ruido

El ruido en el área de empaque y ventas se determino un factor de riesgo de  $198,33 \pm 20,21$  equivalente a no tolerable, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $33,33 \pm 2,31$  que corresponde a tolerable (gráfico 40), esto se debe a que en esta área se encontraba la selladora al vacío, la misma que producía un ruido considerable, de tal manera que afecta a los trabajadores y producía

molestias a los clientes, esto se logro cambiar ya que en la nueva planta tenemos estas áreas por separado tanto la de ventas como la de empaçado, como indica el cuadro 18 y gráfico 42.

Cuadro 18. RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTAS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación				Varianza		
	Antes		Después		Agrupada	t cal	P(T<=t)
EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL AREA DE EMPAQUEY VENTA							
Riesgos							
Físicos							
Ruido	198,33	± 20,21	33,33	± 2,31	206,83	14,05	7,4E05
Señalización	40,00	± 0,00	30,33	± 2,89	4,17	5,80	2,2E03

Fuente: Ramos. S. (2013).

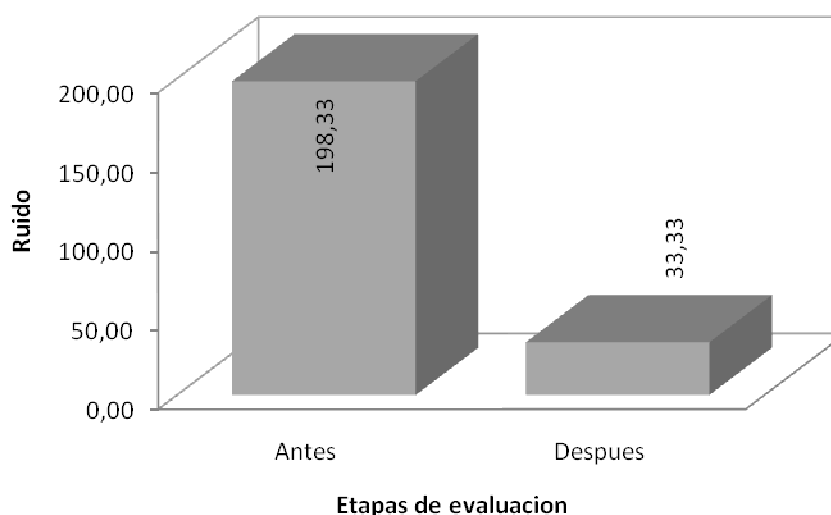


Gráfico 42. Ruido en el área de empaque y venta.

## b. Señalización

La señalización en el área de empaques y ventas según el diagnostico se determino un factor de riesgo de  $40,00 \pm 0,00$  el cual corresponde a un riesgo

tolerable, esto se debe a que antes existía poca señalética la misma que no estaba hecha acorde a la norma INEN, al analizar luego de la aplicación del plan de seguridad e higiene industrial se determinó un factor de riesgo de  $30,33 \pm 2,89$  riesgos que corresponden a tolerantes, valores que difieren significativamente ( $P < 0,05$ ), esto se debe a que en la nueva planta se colocó la señalética suficiente y acorde a la norma, como indica el gráfico 43.

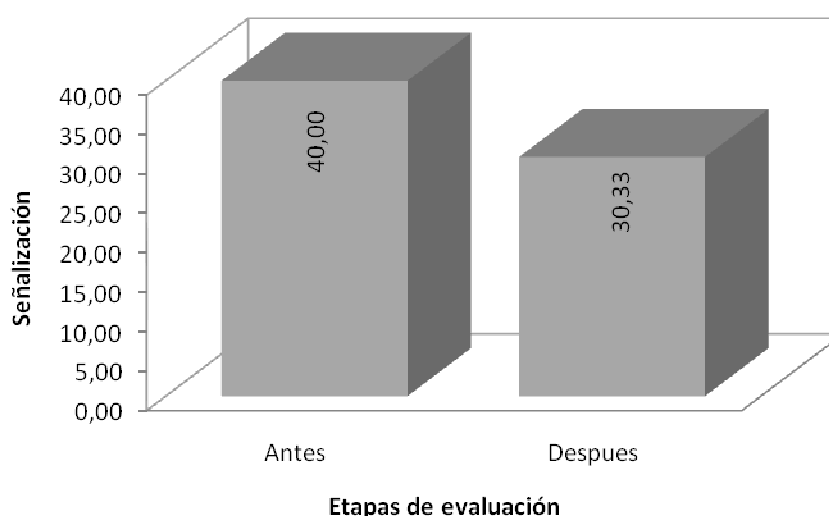


Gráfico 43. Señalización en el área de empaque y venta.

## 2. Riesgos ergonómicos

### a. **Actividades repetitivas**

Las actividades repetitivas en el área de empaque y ventas es el pesaje, la enfundada, el traslado de producto final y empacado hacia la estantería entre otros son de tipo repetitivo, las cuales se diagnosticaron con un factor de riesgo de  $128,33 \pm 20,21$  siendo un riesgo no tolerable, el cual difiere significativamente del análisis determinado luego de la aplicación del plan un factor de riesgo de  $6,67 \pm 1,15$  ( $P < 0,01$ ), equivalente a tolerable esto se debe a la capacitación la misma que pusieron en práctica gracias a la buena voluntad que tienen los trabajadores en esta área, como indica el cuadro 19 y gráfico 44.

Cuadro 19. RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE EMPAQUE Y VENTAS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Agrupada	Varianza	t cal	P (T<=t)
	Antes	Después				
Riesgos Ergonómicos						
Actividades repetitivas	128,33 ± 20,21	6,67 ± 1,15	204,83	10,41	2,4E04	
Manipulación de productos	113,33 ± 11,55	33,33 ± 2,31	69,33	11,77	1,5E04	

Fuente: Ramos. S. (2013).

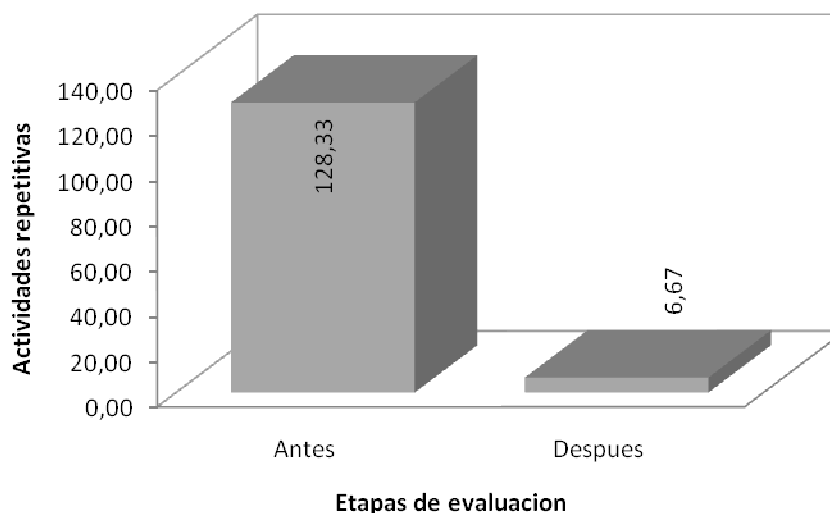


Gráfico 44. Actividades repetitivas en el área de empaque y venta.

#### b. Manipulación de productos

La manipulación de los productos terminados en el área de empaque y ventas es constante por lo que en el diagnóstico se determinó un factor de riesgo de  $113,33 \pm 11,55$  correspondiente a un riesgo no tolerable, el mismo que difiere significativamente al aplicar el plan de seguridad en el cual se determinó un factor de riesgo de  $33,33 \pm 2,31$  ( $P < 0,01$ ), que equivale a tolerable (gráfico 42), esto se

debe a que antes estas áreas estaba juntas y los productos al pasar a esta área desde las bodegas lo hacían exponiendo a una calle pública, con aquello el producto estaba susceptible a la contaminación, por lo que en la nueva planta estas áreas están separadas y no exponen a este tipo de peligros, como indica el gráfico 45.

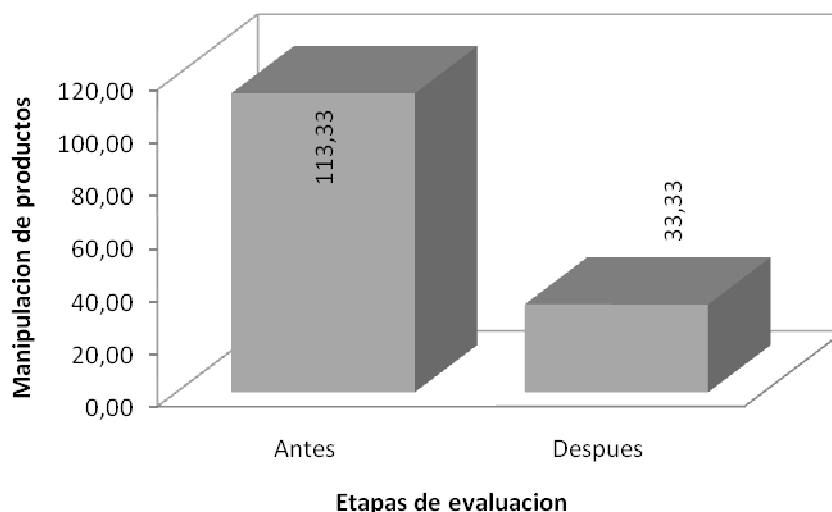


Gráfico 45. Manipulación de productos en el área de empaque y venta.

## D. RIESGOS DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS

### 1. Riesgos físicos

#### a. Área reducida

En esta área se determinó espacio reducido, puesto que para tomar un producto o insumo se tenía que mover constantemente los materiales, por tanto se determinó un factor de riesgo de  $57,33 \pm 12,20$ , correspondiendo a un riesgo tolerable, el cual difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), a  $7,33 \pm 1,15$  el cual corresponde a un riesgo trivial (gráfico 43), esto se debe a que en la nueva planta la bodega es más amplia y ordenada, esto se hizo siempre pensando en el aumento de producción que existirá en lo posterior, como indica el cuadro 20 y gráfico 46.

Cuadro 20. RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza			
	Antes	Después	Agrupada	t cal	P(T<=t)	
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS						
Riesgos						
Físicos						
Área						
reducida	57,33 ± 12,70	7,33 ± 1,15	81,33	6,79	1,2E03	
Distancia	73,33 ± 5,77	8,33 ± 0,58	16,83	19,40	2,1E05	

Fuente: Ramos. S. (2013).

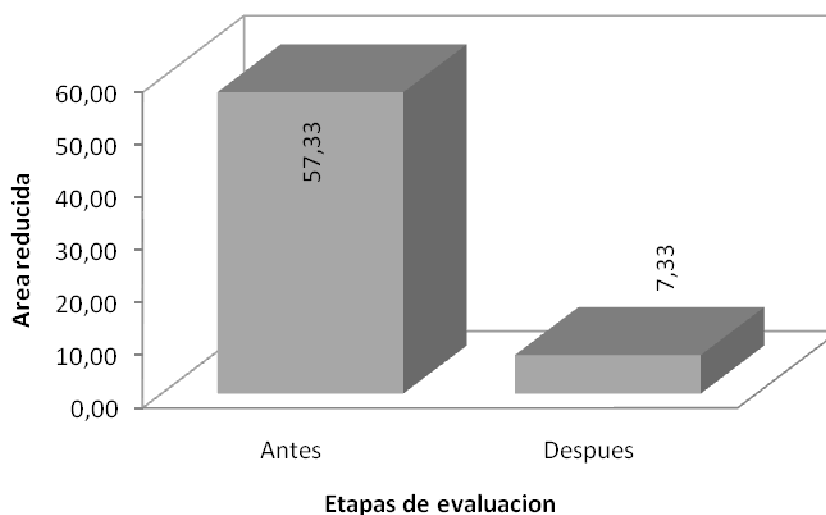


Gráfico 46. Área reducida en el área de bodega y materiales de insumo.

#### b. Distancia

La distancia de los materiales e insumos con respecto al área de producción se determinó un factor de riesgo de 73,33 valor que corresponde a un riesgo

tolerable, el mismo que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), 8,33 equivalente a un riesgo trivial (gráfico 44), esto se debe antes la distancia entre estas áreas eran de aproximadamente unos 40 metros por lo cual se perdía mucho tiempo en traer los insumos y materiales, esto se cambio en la nueva planta ya que esta bodega está cerca al área de producción y así aprovechando mejor el tiempo ya que esto es lo mas importante en un trabajo, como indica el gráfico 47.

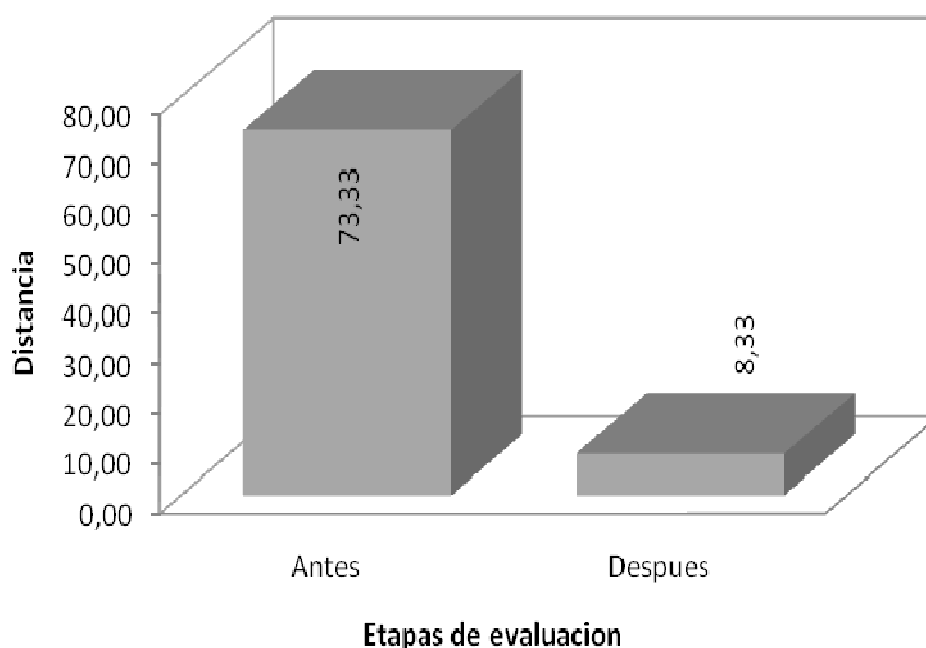


Gráfico 47. Distancia en el área de bodega y materiales de insumo.

## 2. Riesgos higiénicos

### a. **Exposición de insumos a aéreas no limpias**

Debido a que la planta no estaba diseñada tomando en cuenta el diagrama de flujo del producto, los insumos debían exponer a áreas como la recepción, en donde estaban los animales que trasportaban la leche, así exponiendo a una posible contaminación, por lo que se determino un factor de riesgo de 198,33 correspondiendo a un riesgo no tolerable, el mismo que redujo significativamente ( $P < 0,01$ ) a  $4,67 \pm 1,15$  esto se debe a que en la nueva planta está diseñada de

acuerdo con el flujo grama de proceso de los productos y los insumos están siempre cerca del área de producción, como indica el cuadro 21 y gráfico 48.

Cuadro 21. RIESGOS HIGIÉNICOS EN EL ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES E INSUMOS ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza		
	Antes	Después	Agrupada	t cal	P(T<=t)
Riesgos Higiénicos					
Exposición de insumos a aéreas no Limpias	198,33 ± 20,21	4,67 ± 1,15	204,83	16,57	3,9E05

Fuente: Ramos.S. (2013).

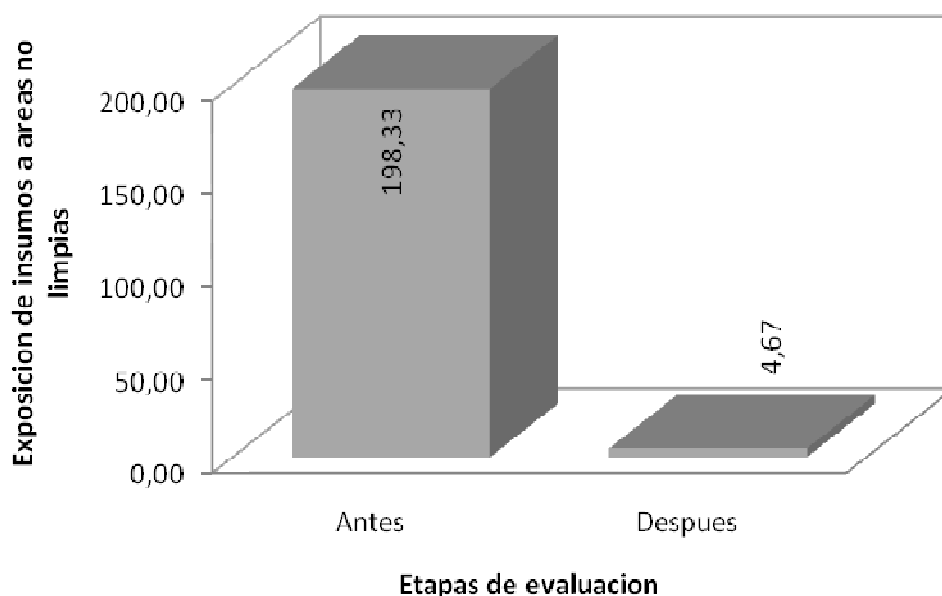


Gráfico 48. Exposición de Insumos en el área de bodega y materiales de insumo.



## E. RIESGOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA

### 1. Riesgo físico

#### a. Señalización

En el área administrativa el riesgo físico se ha considerado a la señalización, puesto que ella puede ocasionar algún inconveniente en un momento de emergencia, por lo que antes se determinó un factor de riesgo de  $18,67 \pm 4,62$  el cual corresponde a un riesgo tolerable, y luego de aplicar el plan de seguridad e higiene industrial se redujo a  $7,33 \pm 1,15$  correspondiendo a un riesgo trivial, existiendo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), esto se debe a que antes no estaba señalado y en la nueva planta la señalización se hizo correctamente, tomando en cuenta la norma INEN respectiva, como indica el cuadro 22 y gráfico 49.

Cuadro 22. RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación		Varianza Agrupada	P (T t cal <=t)
	Antes	Después		
EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DEL AREA ADMINISTRATIVA				
Riesgos físicos				7,3E-
Señalización	18,67 ± 4,62	7,33 ± 1,15	11,33 4,12	03

Fuente. Ramos.S. (2013).

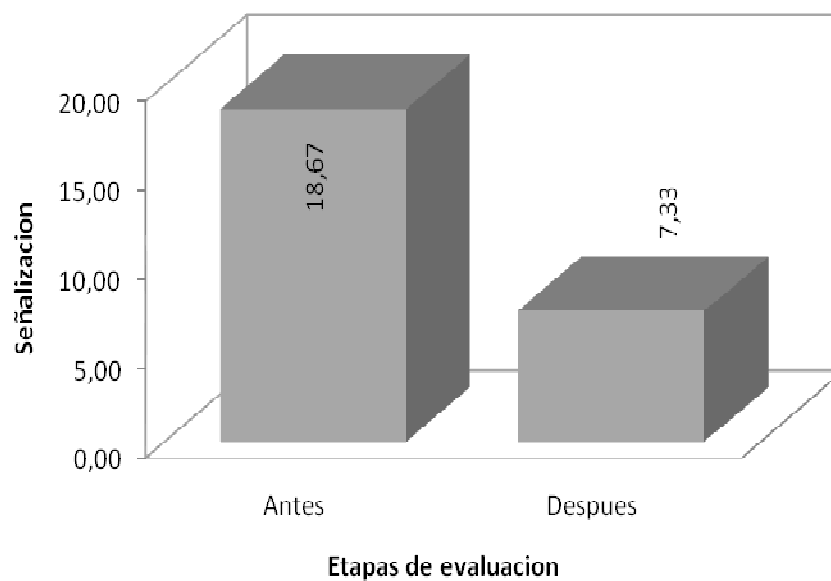


Gráfico 49. Señalización del área administrativa.

## 2. Riesgos ergonómicos

### a. Sillas

En el personal que labora en la parte administrativa y que usan las sillas se identificó un riesgo, esto se debe a que las sillas no son ergonómicas por lo que se determinó un factor de riesgo de 33,00  $\pm$  0,00 el cual corresponde a un riesgo tolerable, no existió cambios ( $P > 0,05$ ), al aplicar el plan de seguridad e higiene industrial, puesto que los directivos y la mayoría de persona a estos cambios lo ven como un gasto y no mas como una inversión. Por lo que se determinó un factor de riesgo de 30,67, el mismo que equivale a riesgo tolerable, como indica el cuadro 23.

Cuadro 23. RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación				Varianza		
	Antes		Después		Agrupada	t cal	P (T <=t)
Riesgos							
Ergonómicos							
Sillas	33,33	± 5,77	30,67	± 1,15	17,33	0,78	2,4E-01
Computadoras	26,67	± 11,55	23,67	± 3,51	72,83	0,43	3,4E-01

Fuente. Ramos.S.(2013).

#### b. Computadoras

El riesgo ergonómico identificado en el área administrativo por el uso las computadoras se determino un factor de riesgo de 26,67 +- 11,55, que corresponde a un riesgo tolerable, el mismo que no se pudo reducir puesto que luego de la aplicación del plan de seguridad e higiene industrial, se determino un factor de riesgo de 23,67+-3,51 ( $P > 0,05$ ), esto se debe a que el personal que trabaja en esta área no pueden ser rotados o hacer tiempos de descanso.

## F. RIESGOS DEL ÁREA DEL CARDERO Y BODEGA DE COMBUSTIBLE

### 1. Riesgos físicos

#### a. Caldero

En el área del caldero se presentan riesgos físicos, identificándose antes de aplicar el plan de seguridad un factor de riesgo de 338,33 siendo un riesgo no tolerable, el cual difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), debido a que se redujeron a un factor de riesgo de 20,21 siendo un riesgo tolerable, esto se debe a que antes el caldero estaba ubicado muy próximo a la planta, con ello era muy peligroso en

casos de incendio, y en la nueva planta se ubico fuera de la planta para evitar cualquier incidente, como indica el cuadro 24 y gráfico 50.

Cuadro 24. RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DEL CALDERO ANTES Y DESPUÉS DE APLICAR PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA “PLANTA DE LÁCTEOS QUESERA EL SALINERITO DE SALINAS DE GUARANDA.

Variables	Etapas de Evaluación				Varianza		
	Antes		Después		Agrupada	t cal	P (T <=t)
EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL AREA DEL CALDERO Y BODEGA DE COMBUSTIBLE							
Riesgos Físicos							
Caldero	338,33	± 20,21	33,33	± 2,31	206,83	25,97	6,5E-06
Bodega de combustible	30,67	± 6,11	26,67	± 4,62	29,33	0,90	2,1E-01

Fuente: Ramos.S.(2013).

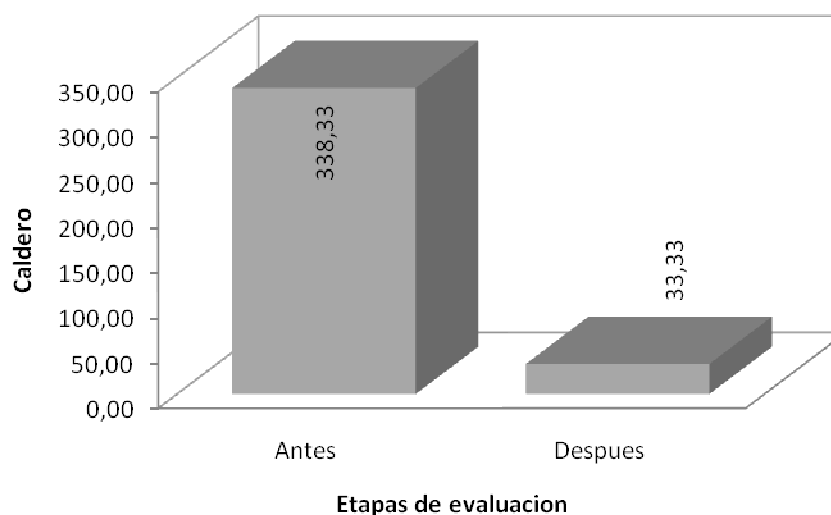


Gráfico 50. Caldero en el área del caldero y Bodega de combustible.

#### b. Bodega de combustible

En la bomba de combustible inicialmente se registro un factor de riesgo de 360,00 ± 31,18 el mismo que equivale a un riesgo no tolerable, el mismo que al aplicar el plan de seguridad e higiene industrial en esta área se redujo a 26,67 ± 4,62 por lo

que difiere significativamente ( $P < 0,01$ ), esto se debe a que antes la bodega de combustible estaba junto al caldero y el área de producción, mientras que en la nueva planta está ubicada en un área muy alejada a las demás, con ello precautelando este tipo de riesgos.

## V. CONCLUSIONES

1. La aplicación del plan de seguridad e higiene industrial permitió registrar cambios significativos, puesto que se construyó una nueva infraestructura tomando en cuenta todos los riesgos detectados, en las áreas de producción, empaques y ventas, bodega de materiales e insumos, administrativa y caldero, por lo que se acepta la hipótesis H1 antes  $\neq$  después.
2. Los riesgos no se pueden controlar en su totalidad, siempre están presentes, en un nivel mínimo, esto se debe a que tanto las máquinas como los humanos tenemos un margen de error.
3. Los riesgos físicos en todas las áreas de la planta se registró un cambio total, ya que antes se determinó factores de riesgos tolerables y no tolerable, luego de aplicar el plan se redujo a factor de riesgo trivial, se construyó una nueva infraestructura para esta empresa, tomando en cuenta los riesgos analizados.
4. En los riesgos ergonómicos, no se registró cambios significativos, esto se debe a la política de la empresa que es mantener el trabajo artesanal, que hace difícil implementar más maquinaria para evitar el sobre esfuerzo que hacen los trabajadores.
5. Los riesgos químicos se mantienen tolerables, esto se debe a que el personal al manejar estos productos, no fijan en la etiqueta de seguridad, atribuyendo que tienen mucha experiencia en el manejo de dichos productos y hacen caso omiso a las recomendaciones del técnico.
6. En los riesgos higiénicos se notó un cambio importante, ya que antes se registró factores de riesgos tolerables, importantes y no tolerables y se pudo reducir a un factor trivial, esto gracias al personal que puso en práctica lo

sugerido en las charlas y la nueva infraestructura de la planta que nos ayuda a evitar este riesgo.

7. Los riesgos en su mayoría son controlables, depende que el plan de seguridad lo mantengan siempre en vigencia, en constante capacitación y reentrenamiento sobre temas de seguridad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Cumplir estrictamente el plan y reglamento de seguridad y salud ocupacional con los que cuenta la planta, sobre los riesgos identificados ya que garantiza la salud de los trabajadores y se previenen gastos por parte de la empresa.
2. Realizar un cronograma de capacitación y reentrenamiento a los trabajadores, para dar a conocer los riesgos que todavía existen en la empresa, por la constante evolución de la tecnología y la rotación del personal.
3. A momento de la adquisición de materiales y equipos, realizar un control tomando en cuenta la ergonomía y seguridad de los trabajadores.
4. Difundir estos normativos (plan y reglamento de seguridad y salud ocupacional), a las microempresas que entregan su producto a la Quesera el Salinerito, para mejorar las condiciones de trabajo y prevenir cualquier tipo de accidentes en el trabajo que desempeñan.
5. La Facultad de Ciencias Pecuarias debe proponer, como nuevos temas de investigación, patrones de intervención y mejoramiento de todos los aspectos relevantes en la seguridad industrial, para confort y buen desempeño del personal y la generación de productos de óptima calidad.



## VII. LITERATURA CITADA

1. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IEES). 2008. Conceptos aplicables a los riesgos de trabajo. 2008. Quito, Ecuador. p 18.
2. VELAZCO, S. y LÓPEZ, J. 2001. Prevención de Riesgos Laborales.sn. Madrid, España. Edit. Thomson. p. 143.
3. ZURITA, E. 2010. Salud y Seguridad Industrial. Riobamba, Ecuador. p 2.
4. MARCILLO, S. 2006. Guía Práctica para la Gestión de Seguridad y Salud en Pequeñas y Medianas Empresas. Quito, Ecuador. Boletín Informativo.
5. JOSÉ, C. 2012. Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de Prevención de Riesgos laborales. Madrid, España. Edit. Tébar, S.L. p.85
6. ARELLANO, J., CORREA, A. Y DORIA, H. 2008. Seguridad industrial y salud en el trabajo a bajo costo. Primera Edición México. pp. 14, 16
7. RAMIREZ, C.2012. Seguridad industrial un enfoque integral. Tercera edición, Limusa, México. pp. 163, 166.
8. GIRALDO, A. 2008. Seguridad industrial. Primera edición, pp. 21, 52.
9. <http://www.guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo.html>.1998.señales contra incendios.
10. <http://www.eerueda@mixmail.com.shtml>,(2006)
11. <http://www.iess.gov.ec>.2006.tipos de incapacidades.

12. [http://www.paritarios.cl/especial\\_letreros\\_targetas/seguridad2.htm](http://www.paritarios.cl/especial_letreros_targetas/seguridad2.htm).2006.Señales de seguridad.
13. [http://training.itcilo.org/actrav\\_cdrom2/es/osh/body/yourbody.htm](http://training.itcilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/body/yourbody.htm). 2006. Riesgos químicos.
14. <http://www.rochester> – México. M. Rochester. 2002. enfermedades más comunes en la industria lechera.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Físicos									
	Ruido	Iluminación	Eléctricos	Temperatura	Ventilación	Piso	Señalización	Botiquín	Herramientas
Antes	280	40	210	20	35	35	120	32	7
Antes	270	45	210	18	36	30	125	36	12
Antes	315	48	216	25	30	28	120	32	6
Después	8	2	8	2	8	4	8	8	7
Después	6	4	6	4	8	6	6	6	6
Después	8	4	8	2	6	8	8	8	7
Media Antes	288,33	44,33	212,00	21,00	33,67	31,00	121,67	33,33	8,33
Media Después	7,33	3,33	7,33	2,67	7,33	6,00	7,33	7,33	6,67
Varianza antes	558,33	16,33	12,00	13,00	10,33	13,00	8,33	5,33	10,33
Varianza después	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	4,00	1,33	1,33	0,33
Desvest A	23,63	4,04	3,46	3,61	3,21	3,61	2,89	2,31	3,21
Desvest D	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	2,00	1,15	1,15	0,58
Varianza agrupada	279,83	8,83	6326,82	7,17	5,83	8,50	4,83	3,33	5,33
Estadístico t	20,57	16,90	2,53	8,39	13,35	10,50	63,69	17,44	0,88
P(T<=t) una cola	1,6486E-05	3,5973E-05	0,02619441	0,000552755	9,09251E-05	0,00023239	1,81982E-07	3,1721E-05	0,21334297
Valor crítico de t (una cola)	2,13	2,13	2,02	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
P(T<=t) dos colas	3,2971E-05	7,19461E-05	0,05238883	0,001105509	0,00018185	0,00046477	3,63963E-07	6,3442E-05	0,426685941
Valor crítico de t (dos colas)	2,78	2,78	2,57	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 2. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos ergonómicos			
	Actividades repetitivas	Batido de la cuajada	Moldeado del queso mozzarella
Antes	56	35	140
Antes	63	35	126
Antes	56	35	140
Después	8	35	20
Después	6	35	20
Después	8	30	25
Media Antes	58,33	35,00	135,33
Media Después	7,33	33,33	21,67
Varianza antes	16,33	0,00	65,33
Varianza después	1,33	8,33	8,33
Desvest A	4,04	0,00	8,08
Desvest D	1,15	2,89	2,89
Varianza agrupada	8,833333333	4,166666667	1990,266667
Estadístico t	21,0161663	1	2,279400476
P(T<=t) una cola	1,5149E-05	0,18695048	0,035795872
Valor crítico de t (una cola)	2,13184678	2,13184678	2,015048372
P(T<=t) dos colas	3,0298E-05	0,37390097	0,071591743
Valor crítico de t (dos colas)	2,77644511	2,77644511	2,570581835

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 3. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos químicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos químicos			
	Desinfectantes y químicos	Quemaduras	Incendios
Antes	84	16	8
Antes	70	30	18
Antes	84	8	16
Después	32	4	8
Después	36	6	4
Después	32	9	12
Media Antes	79,33	18	14
Media Después	33,33	6,333	8
Varianza antes	65,33	124	28
Varianza después	5,33	6,33	16
Desvest A	8,08	11,1355	5,2915
Desvest D	2,31	2,5166	4
Varianza agrupada	35,33333333	65,1666	22
Estadístico t	9,477878912	1,77002	1,56669
P(T<=t) una cola	0,000345712	0,07571	0,09612
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782	2,1318	2,13184
P(T<=t) dos colas	0,000691424	0,151434	0,1922
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105	2,77644	2,776445

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 4. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos biológicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Biológicos			
	Bacterias	Hongos	Alergias
Antes	80	5	4
Antes	60	4	4
Antes	80	5	9
Después	8	4	2
Después	12	4	6
Después	9	4	4
Media Antes	73,33	4,67	5,666
Media Después	9,67	4,00	4
Varianza antes	133,33	0,33	8,333
Varianza después	4,33	0,00	4
Desvest A	11,55	0,58	2,8867
Desvest D	2,08	0,00	2
Varianza agrupada	67,83333333	0,83333333	6,1666
Estadístico t	9,76492746	2,68328157	0,82199
P(T<=t) una cola	0,00030809	0,0275203	0,228626
Valor crítico de t (una cola)	2,13184678	2,13184678	2,131846
P(T<=t) dos colas	0,00061618	0,05504061	0,45725
Valor crítico de t (dos colas)	2,77644511	2,77644511	2,776445

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 5. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de producción (riesgos higiénicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Higiénicos						
	Uso de Joyas	Ingerir alimentos	Lavado de los quesos	Animales como transporte	Perros callejeros	Roedores
Antes	210	140	56	160	210	200
Antes	210	140	56	120	175	180
Antes	175	105	56	160	210	200
Después	32	32	4	8	8	8
Después	32	36	4	6	9	12
Después	36	24	6	8	12	9
Media Antes	198,33	128,33	56,00	146,67	198,33	193,33
Media Después	33,33	30,67	4,67	7,33	9,67	9,67
Varianza antes	408,33	408,33	0,00	533,33	408,33	133,33
Varianza después	5,33	37,33	1,33	1,33	4,33	4,33
Desvest A	20,21	20,21	0,00	23,09	20,21	11,55
Desvest D	2,31	6,11	1,15	1,15	2,08	2,08
Varianza agrupada	206,8333333	222,8333333	0,666666667	267,3333333	206,3333333	68,8333333
Estadístico t	14,05139066	8,013124985	77	10,43696194	16,08629797	27,1129375
P(T<=t) una cola	7,44253E-05	0,000657834	8,52452E-08	0,000238069	4,36707E-05	5,5016E-06
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782	2,131846782	2,131846782	2,131846782	2,131846782	2,13184678
P(T<=t) dos colas	0,000148851	0,001315668	1,7049E-07	0,000476137	8,73414E-05	1,1003E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105	2,776445105	2,776445105	2,776445105	2,776445105	2,77644511

Fuente: Ramos.S. (2013).



Anexo 6. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de empaques y ventas (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Físicos		
	Ruido	Señalización
Antes	210	40
Antes	175	40
Antes	210	40
Después	32	32
Después	32	32
Después	36	27
Media Antes	198,33	40,00
Media Después	33,33	30,33
Varianza antes	408,33	0,00
Varianza después	5,33	8,33
Desvest A	20,21	0,00
Desvest D	2,31	2,89
Varianza agrupada	206,833333	4,166666667
Estadístico t	14,0513907	5,8
P(T<=t) una cola	7,4425E-05	0,00219733
Valor crítico de t (una cola)	2,13184678	2,131846782
P(T<=t) dos colas	0,00014885	0,00439466
Valor crítico de t (dos colas)	2,77644511	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 7. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de empaques y ventas (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos ergonómicos		
	Actividades repetitivas	Manipulación de productos
Antes	140	120
Antes	105	100
Antes	140	120
Después	8	32
Después	6	36
Después	6	32
Media Antes	128,33	113,33
Media Después	6,67	33,33
Varianza antes	408,33	133,33
Varianza después	1,33	5,33
Desvest A	20,21	11,55
Desvest D	1,15	2,31
Varianza agrupada	204,8333333	69,33333333
Estadístico t	10,41158677	11,76696811
P(T<=t) una cola	0,000240329	0,000149223
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782	2,131846782
P(T<=t) dos colas	0,000480657	0,000298447
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 8. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de bodega de materiales e insumos (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Físicos		
	Área reducida	Distancia
Antes	50	70
Antes	72	80
Antes	50	70
Después	8	8
Después	6	8
Después	8	9
Media Antes	57,33	73,33
Media Después	7,33	8,33
Varianza antes	161,33	33,33
Varianza después	1,33	0,33
Desvest A	12,70	5,77
Desvest D	1,15	0,58
Varianza agrupada	81,33333333	16,83333333
Estadístico t	6,790180953	19,40322521
P(T<=t) una cola	0,001228206	2,07957E-05
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782	2,131846782
P(T<=t) dos colas	0,002456413	4,15915E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 9. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área de bodega de materiales e insumos (riesgos higiénicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Higiénicos	
	Exposición de insumos a aéreas no limpias
Antes	210
Antes	175
Antes	210
Después	4
Después	6
Después	4
Media Antes	198,33
Media Después	4,67
Varianza antes	408,33
Varianza después	1,33
Desvest A	20,21
Desvest D	1,15
Varianza agrupada	204,8333333
Estadístico t	16,57296415
P(T<=t) una cola	3,88197E-05
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782
P(T<=t) dos colas	7,76394E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 10. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área administrativa (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos físicos	
	Señalización
Antes	16
Antes	16
Antes	24
Después	8
Después	6
Después	8
Media Antes	18,67
Media Después	7,33
Varianza antes	21,33
Varianza después	1,33
Desvest A	4,62
Desvest D	1,15
Varianza agrupada	11,33333333
Estadístico t	4,123105626
P(T<=t) una cola	0,007287751
Valor crítico de t (una cola)	2,131846782
P(T<=t) dos colas	0,014575502
Valor crítico de t (dos colas)	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 11. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área administrativa (riesgos ergonómicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Ergonómicos		
	Sillas	Computadoras
Antes	30	20
Antes	40	40
Antes	30	20
Después	30	20
Después	30	24
Después	32	27
Media Antes	33,33	26,67
Media Después	30,67	23,67
Varianza antes	33,33	133,33
Varianza después	1,33	12,33
Desvest A	5,77	11,55
Desvest D	1,15	3,51
Varianza agrupada	17,33333333	72,83333333
Estadístico t	0,78446454	0,430528386
P(T<=t) una cola	0,23831033	0,344497276
Valor crítico de t (una cola)	2,13184678	2,131846782
P(T<=t) dos colas	0,47662067	0,688994552
Valor crítico de t (dos colas)	2,77644511	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).

Anexo 12. Prueba t Student, de la valuación de riesgos del área del caldero y bodega de combustible (riesgos físicos), en la planta de lácteos Quesera "El Salinerito" de Salinas de Guaranda.

Riesgos Físicos		
	Caldero	Bodega de combustible
Antes	350,00	378,00
Antes	315,00	324,00
Antes	350,00	378,00
Después	32,00	32,00
Después	36,00	24,00
Después	32,00	24,00
Media Antes	338,33	360,00
Media Después	33,33	26,67
Varianza antes	408,33	972,00
Varianza después	5,33	21,33
Desvest A	20,21	31,18
Desvest D	2,31	4,62
Varianza agrupada	206,83	496,6666667
Estadístico t	25,97	18,31858264
P(T<=t) una cola	6,53E-06	2,61201E-05
Valor crítico de t (una cola)	2,13	2,131846782
P(T<=t) dos colas	1,31E-05	5,22402E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,78	2,776445105

Fuente: Ramos.S. (2013).