



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

**REDISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL, Y SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS  
UTILIZADAS EN LIMPIEZA CIP, PARA LA EMPRESA  
INDUSTRIAS LÁCTEAS, S.A.**

CAPÍTULO II. Mario Alejandro Batten Corea  
Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, abril de 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, Y SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS UTILIZADAS EN LIMPIEZA CIP, PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS LÁCTEAS, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

CAPÍTULO III. MARIO ALEJANDRO BATTEN COREA  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de Lòpez
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Miriam Rubio de Akú
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **REDISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, Y SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS UTILIZADAS EN LIMPIEZA CIP, PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS LÁCTEAS, S.A.,**

**tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 4 de septiembre de 2007.**

**Mario Alejandro Batten Corea**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- DIOS** Por brindarme sabiduría, fuerza e iluminación para alcanzar los objetivos que me propongo.
- MIS PADRES** Por el apoyo en todo sentido, y quienes han sido uno de los motivos principales por el cual decidí convertirme en un profesional.
- MIS ABUELOS** Por ser un ejemplo a seguir por su nobleza y lógica para vivir la vida en paz.
- MIS TÍOS Y TÍAS** Por ser inspiración para hacer las cosas correctas, a pesar de que las mismas son las más difíciles de realizar.
- MI FAMILIA** Por ser la razón del porqué he puesto en práctica la ética y honorabilidad, defendiendo mis dos apellidos con todo orgullo.
- MIS AMIGOS** Por ser apoyo en esas metas que se quieren conseguir; por esos ratos de mucha risa y alegría, y también por los momentos difíciles compartidos.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- |   |  |
|---|--|
| <b>La Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ingeniería.</b> | Por el nivel académico que exige para lograr ser un verdadero profesional en el campo laboral.                               |
| <b>La empresa Inlacsá</b>   | Por haberme dado la oportunidad de realizar mi EPS y dejarles algo de los conocimientos propios como beneficio a la empresa. |
| <b>Instituto Guatemalteco de Seguridad Social</b>                               | Por haberme otorgado información de mucha utilidad para mi trabajo de graduación, sin impedimento alguno.                    |
| <b>Mi asesor, Ing. Jaime Batten</b>   | Por su colaboración para el correcto desarrollo de mi trabajo de graduación.   |
| <b>Mi revisora, Inga. Miriam Rubio</b>  | Por su aporte para la mejora de la investigación ilustrada referente a los proyectos realizados.                             |

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ASESOR: ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL**



**REDISEÑO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, Y  
SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS UTILIZADAS EN LIMPIEZA  
CIP, PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS LÁCTEAS, S.A.**

**MARIO ALEJANDRO BATTEN COREA**  
**GUATEMALA, 24 DE FEBRERO 2008**

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>IX</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>XIII</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XVII</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XIX</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XXI</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b>	<b>1</b>
1.1 Ubicación	1
1.2 Visión	2
1.3 Misión	2
1.4 Filosofía y valores de la empresa	2
1.5 Políticas de la organización	4
1.6 Organigrama y funciones	7
1.7 Productos y marcas que comercializa	11
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
2.1 Seguridad e higiene industrial	13
2.2 Seguridad en el trabajo	14
2.3 Accidentes de trabajo	15
2.4 Causas de los accidentes	16
2.5 Consecuencias de un accidente en la empresa	17
2.6 Consecuencia de un accidente en el trabajador	17
2.7 Enfermedades ocupacionales	17
2.7.1 Características de las enfermedades	18



2.7.2	Tipos de enfermedades	18
2.8	Condiciones de seguridad	19
2.8.1	Máquinas	19
2.8.1.1	Tipos de mantenimiento	19
2.8.1.2	Peligros asociados con las máquinas	20
2.8.1.3	Seguridad en trabajos de mantenimiento preventivo	21
2.8.2	Señalización de seguridad	21
2.8.2.1	Requisitos para las señales	22
2.8.2.2	Tipos de señales	22
2.8.2.3	Colores de señalización	23
2.9	Planes de emergencia	24
2.9.1	Comité de emergencias	24
2.9.2	Criterios básicos	25
2.9.3	Funciones del comité de emergencia	25
2.10	Recomendaciones de los manuales técnicos de Tetra Pak	26
2.11	Limpieza CIP( limpieza en lugar )	27
2.11.1	Impurezas	27
2.11.2	Detergentes para la limpieza de equipo	28
2.11.2.1	Álcalis	29
2.11.2.2	Ácidos	29
2.11.3	Proceso de limpieza CIP	30
2.11.4	Tipos de limpieza	31
2.11.4.1	Limpieza intermedia	31
2.11.4.2	Limpieza final	31
2.11.5	Métodos para verificar la limpieza	31
2.12	Nivel de acidez o basicidad en el agua	32
2.12.1	PH y su importancia	32
2.12.2	Ácidos o bases	33
2.12.3	Neutralización	34



3.1.5.6	Motivaciones	55
3.1.5.7	Actitudes	56
3.1.5.8	Análisis de la política de seguridad ocupacional	55
3.1.5.9	Documentación de planificación referente a la seguridad	56
3.1.5.10	Acciones de la empresa respecto a la seguridad y salud ocupacional	56
3.1.5.11	Capacitación al personal	56
3.1.5.12	Registro de accidentes y daños a la salud del personal	57
3.2	Desecho de aguas de limpieza CIP	57
3.2.1	Tipos de aguas descargadas	58
3.2.1.1	Aguas ácidas y básicas	58
3.2.1.2	Aguas a altas temperaturas	58
3.2.2	Sistema actual de manejo de aguas CIP	59
3.2.2.1	Procedimiento para limpieza CIP	59
3.2.2.2	Medición de PH de aguas CIP	66
3.2.3	Diagrama causa – efecto de la contaminación de aguas CIP	67
4.	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA DE SEGURIDAD E</b>	
	<b>HIGIENE INDUSTRIAL</b>	69
4.1	Creación de un comité de seguridad	69
4.1.1	Visión	69
4.1.2	Misión	70
4.1.3	Objetivos	70
4.1.4	Funciones del comité	71

4.1.5	Estructura del comité	72
4.1.6	Responsabilidades de los integrantes	73
4.2	Diseño de hojas de control y registro	74
4.2.1	Hojas para el control de orden, limpieza y condiciones	74
4.2.2	Hojas de registro de accidentes	85
4.3	Diseño de rótulos	90
4.3.1	Rótulos de advertencia	91
4.3.2	Rótulos salvamento	93
4.3.3	Rótulos de obligaciones	94
4.3.4	Rótulos de prohibición	98
4.3.5	Rótulos para la lucha contra incendios	99
4.3.6	Ubicación de los rótulos	100
4.4	Diseño de un plan de emergencia	106
4.4.1	Brigadas de emergencia	107
4.4.2	Señalización	108
4.4.3	Sistema de alarma	109
4.4.3.1	Especificaciones técnicas	110
4.4.3.2	Ubicación de alarmas	111
4.4.4	Extintores	113
4.4.4.1	Ubicación	114
4.4.4.2	Procedimiento para su uso	118
4.4.5	Procedimiento para evacuar la planta	123
4.4.6	Plan de contingencia	124
4.4.7	Capacitación de personal para evacuación	125
4.4.8	Diagramación de la ruta de evacuación	127
4.5	Botiquines	131
4.5.1	Especificaciones del botiquín	131
4.5.2	Suministros para el botiquín	136
4.6	Epóxico para pisos	137

<b>4.7</b>	<b>Equipo de protección para el personal</b>	<b>138</b>
4.7.1	Guantes	138
4.7.2	Tapones para oídos	140
4.7.3	Mascarillas	141
4.7.4	Lentes	142
4.7.5	Casco	143
4.7.6	Cinturón de seguridad	144
<b>4.8</b>	<b>Documento de las bases legales de seguridad ocupacional</b>	<b>145</b>
4.8.1	Normas nacionales	145
4.8.1.1	Legislación del código de trabajo	145
4.8.1.2	Legislación sobre botiquines del IGSS	148
4.8.1.3	Legislación del IGSS sobre higiene y seguridad industrial	150
4.8.1.4	Reglamento sobre protección relativa a accidentes	156
4.8.2	Normas internacionales	165
4.8.2.1	OHSAS 18001 SGPR	166
4.8.2.2	OIT	179
<b>4.9</b>	<b>Costos</b>	<b>182</b>
4.9.1	Costos para implementar el proyecto	182
4.9.2	Costos para capacitación	184
<b>5.</b>	<b>SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS UTILIZADAS EN LIMPIEZA CIP</b>	<b>185</b>
5.1	Medición de el volumen de aguas CIP	185
5.2	Sistema para recolectar aguas básicas y ácidas	186
5.3	Tanque neutralizador	191
5.3.1	Volumen	191
5.3.2	Sensor de PH	192
5.3.3	Medidor de nivel	199

<b>5.4 Ubicación de descarga de aguas con PH aceptable</b>	<b>202</b>
<b>5.5 Análisis de la inversión del proyecto</b>	<b>203</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>205</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>207</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>209</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>213</b>



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1	Ubicación de INLACSA	1
2	Organigrama de INLACSA	7
3	Agentes físicos	15
4	Perfil de riesgos	36
5	Mapeo de riesgos garita y cocina	37
6	Mapeo de riesgos área administrativa	38
7	Mapeo de riesgos recepción y servicios	38
8	Mapeo de riesgos bodegas	39
9	Mapeo de riesgos planta de producción	39
10	Diagrama causa-efecto seguridad e higiene ocupacional	40
11	Área de empaque	44
12	Área CIP	45
13	Área de <i>Steritherm</i>	46
14	Área de llenadoras	49
15	Preparación de soda cáustica	61
16	Lavado de resto de leche	62
17	Lavado con alta temperatura	63
18	Regreso de soda al tanque	64
19	Eliminación de soda cáustica	65
20	Diagrama causa - efecto aguas CIP	68
21	Organigrama del comité de seguridad	72
22	Responsabilidades del Comité de seguridad	73
23	Hoja de auditoría para orden, limpieza y condiciones	75
24	Hoja para registro de accidentes	85
25	Señales de precaución	92
26	Señales de advertencia	92
27	Señales de salvamento	93



28	Rótulos de salvamento	94
29	Señal de obligación "mantener cerrado"	95
30	Señales de obligación para INLACSA	96
31	Rótulo de información, arena	97
32	Rótulo de información para garita	97
33	Señal "solo personal autorizado" para bodegas	98
34	Rótulo para extintores	100
35	Plano de rótulos para el área de garita y cocina	101
36	Plano de rótulo para el área administrativa	102
37	Plano de rótulos de señales en bodegas	103
38	Plano de rótulos para servicios y recepción de leche	104
39	Plano de rótulos para la planta	105
40	Ubicación de alarma en planta	112
41	Ubicación de alarma en oficinas	112
42	Tipos de fuego según material	113
43	Plano de ubicación de extintor en planta	114
44	Plano de ubicación de extintores en área administrativa	115
45	Plano de ubicación de extintor en garita y cocina	116
46	Plano de ubicación de extintor en bodega seca	117
47	Partes del extintor	118
48	Traslado del extintor	119
49	Remover el seguro del extintor	120
50	Agarre correcto de la manguera y manetas	120
51	Dirección del chorro del extintor	121
52	Instructivo adhesivo para colocar junto a extintores	122
53	Procedimiento para evacuar la planta	123
54	Procedimiento para simulacro	126
55	Ruta de evacuación bodega seca	128
56	Ruta de evacuación área de servicios	129
57	Ruta de evacuación área de <i>steritherm</i>	129
58	Ruta de evacuación para área de empaque	130
59	Dimensiones de botiquín para INLACSA	131
60	Dimensiones de lámina de acero inoxidable	133

61	Adhesivo de números de teléfono para emergencias	135
62	Sectores a cubrir con epóxico	137
63	Guantes de protección	138
64	Simbología para guantes alta temperatura	140
65	Tapones para oídos	140
66	Mascarilla	141
67	Lentes protectores	142
68	Casco	143
69	Cinturón de seguridad	144
70	Cinturón clase B, tipo 1	144
71	Certificado de trabajo para el personal	157
72	Interacción del SGPRL - OHSAS 18001	167
73	Eliminación de soda cáustica	187
74	Tanque neutralizador	188
75	Neutralización del agua; drenaje automático	189
76	Neutralización del agua; drenaje manual	189
77	Agua con PH aceptable	190
78	Dimensiones del tanque neutralizador	191
79	Medidor de PH - ESINSA	193
80	Transmisor - ESINSA	195
81	Medidor de PH - INTEK	196
82	Transmisor - INTEK	197
83	Medidor de PH - SIEMENS	198
84	Medidor de nivel - SIEMENS	199
85	Detección de ondas - SIEMENS	200
86	Medidor de nivel - ENERSYS	201
87	Descarga de aguas al pozo	203
88	Marcas que comercializa INLACSA	213
89	Cotización epóxico Sur Color	220
90	Cotización medidor de PH y de nivel Siemens	221

## TABLAS

I	Colores para señalar	23
II	Orden y limpieza de la empresa	43
III	Señalización en INLACSA	44
IV	Ruido en distintas áreas	48
V	Temperatura en llenadoras	50
VI	PH de aguas CIP	66
VII	Temperatura de aguas CIP	66
VIII	Equipo y materiales para el sistema de alarma	110
IX	Costo de botiquín hecho en la empresa con INOX	134
X	Suministro para botiquines de INLACSA	136
XI	Tamaños de guantes	139
XII	Costos para implementar el proyecto	183
XIII	Costos de recarga	184
XIV	Costo de equipo para tanque neutralizador	203

## GLOSARIO

<b>Accidente laboral</b>	Cualquier suceso no esperado ni deseado, que da lugar a una pérdida de salud del trabajador, daños al proceso productivo, a los bienes patrimoniales y al ambiente. Sus efectos pueden ser en forma individual o en conjunto.
<b>Ácido nítrico</b>	Compuesto químico formado por nitrógeno y oxígeno; corrosivo y dañino para la salud.
<b>Acto inseguro</b>	Cuando la participación del hombre es la causal del accidente: no usar elementos de seguridad, usar indebidamente herramientas y equipos.
<b>Agua ácida</b>	Agua con niveles de PH por abajo del 7 (neutral).
<b>Agua básica</b>	Agua con niveles de PH por arriba del 7 (neutral).
<b>Agua dura</b>	Agua que contiene en abundancia carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio.
<b>Álcalis</b>	Grupo de compuestos inorgánicos de propiedades cáusticas. Químicamente, son hidróxidos de metales.
<b>Ambiente ocupacional</b>	Ambiente laboral que relaciona instalaciones, orden, limpieza y condiciones del lugar de trabajo.
<b>Auditoría</b>	Evaluación sistemática, documentada, periódica, objetiva e independiente, que evalúa la eficacia y fiabilidad del sistema de gestión para la prevención de riesgos laborales.
<b>Choque térmico</b>	Diferencia importante de temperatura entre 2 objetos o fluidos que puede causar un cambio drástico en las propiedades de los mismos.

<b>CIP</b>	Limpieza utilizada en plantas de alimentos para eliminar cualquier residuo de producto de una producción anterior.
<b>Condición insegura</b>	Cuando el accidente es causado por un elemento en el ambiente de trabajo: engranajes descubiertos, iluminación insuficiente, cables eléctricos sin aislamiento.
<b>Dosificar</b>	Suministrar algún fluido a algún lugar, recipiente o contenedor.
<b>Entrevista no estructurada</b>	Entrevista en la que no se utilizan preguntas estandarizadas.
<b>Llenadoras</b>	Máquinas que realizan el llenado de producto en envase tetra pak.
<b>Mejoramiento continuo</b>	Proceso de fortalecer el SGPRL para lograr mejoras en el desempeño general en seguridad industrial y salud ocupacional, en línea con la política de prevención de riesgos laborales de la organización.
<b>Organización</b>	Compañía, operación, firma, empresa, institución, asociación o parte de ellas, sea incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.
<b>Peróxido de hidrógeno</b>	Compuesto químico utilizado en la esterilización, desinfección y antisepsia; formado por dos hidrógenos y dos oxígenos.
<b>Política de seguridad</b>	Declaraciones, planes, prácticas, y regulaciones adoptadas por una organización respecto a la seguridad e higiene ocupacional de la misma.

<b>Riesgo</b>	Combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligroso especificado.
<b>Ruta de evacuación</b>	Instrucción gráfica que guía a una persona cómo evacuar por las rutas adecuadas, hasta llegar a un punto de seguridad.
<b>Seguridad</b>	Condición de estar libre de un riesgo de perjuicio inaceptable.
<b>SGPRL</b>	Parte del sistema global de gestión que facilita la administración de los riesgos de seguridad y salud en el trabajo, asociados con el negocio de la organización. Esto incluye la estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener la política de prevención de riesgos laborales en el trabajo de la organización.
<b>Soda cáustica</b>	Álcalis formados por sodio y un hidróxido.
<b>Steritherm</b>	Es un proceso usado para esterilizar productos alimenticios líquidos, como la leche.
<b>Tanque de neutralización</b>	Tanque utilizado para nivelar el PH de agua mezclada con químicos.



## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación, desarrollado a través del EPS, contempla los aspectos generales de la empresa, en donde se han hecho las investigaciones, tales como su filosofía, sus políticas, su razón de ser y productos que comercializa.

Más adelante, se establecen todos los aspectos teóricos relacionados con la seguridad e higiene ocupacional y con la neutralización de aguas utilizadas en procesos productivos de industrias alimenticias; estos aspectos han sido la base para la realización de los proyectos relacionados con los temas escritos, ya que han ayudado a realizar desde el diagnóstico, el diseño hasta la implementación de los mismos.

Posteriormente, se describe el análisis que se ha realizado de forma visual y por medio de entrevistas no estructuradas al personal operativo y jefes de proceso, acerca de las políticas relacionadas con la seguridad e higiene ocupacional y con la descarga de aguas al medio ambiente, esto con el fin de recabar toda la información necesaria para diagnosticar y evaluar posibles soluciones a los problemas existentes.

Con las consideraciones técnicas, reunión de criterios y aspectos detectados, se han diseñado hojas para el control de las condiciones generales de la empresa, hojas para el registro de accidentes, planes de emergencia, rutas de evacuación, especificaciones de áreas de cobertura, cotizaciones y propuesta para ambos proyectos, las cuales deben ser controladas, evaluadas y mejoradas por el comité de seguridad.





## **OBJETIVOS**

### **General**

Rediseñar el programa de seguridad e higiene industrial y adaptar un sistema de neutralización para aguas utilizadas en limpieza CIP, para la empresa Industrias Lácteas, S.A.

### **Específicos**

1. Diseñar hojas de control para auditar el ambiente de trabajo.
2. Señalizar con rótulos y colores adecuados las áreas de trabajo en donde se deba hacer saber que existen obligaciones, prohibiciones, advertencias y acciones de salvamento, en caso de accidentes.
3. Establecer un comité de seguridad que vele por las condiciones laborales y por la capacitación constante de los trabajadores para actuar en una emergencia.
4. Crear un documento para la empresa, en donde se estipulen las bases legales del país y normativas internacionales que obligan a la misma a contar con la seguridad e higiene ocupacional adecuada.
5. Estudiar los costos de inversión necesarios para llevar a cabo el programa de seguridad e higiene industrial
6. Esbozar la adaptación de un tanque de neutralización al sistema de limpieza CIP.
7. Analizar los costos de inversión para poner en funcionamiento un tanque de neutralización adaptado al sistema CIP.



## INTRODUCCIÓN

Las empresas deben contar con programas de seguridad e higiene ocupacional para evitar riesgos de que ocurra un accidente, o que se contraigan enfermedades por parte del personal de las mismas; estos programas tienen el objetivo de mantener las instalaciones y el ambiente laboral, en general, adecuado para los trabajadores de una organización, además de asignar responsabilidad a personas que velen porque dichas condiciones se mantengan en buen estado y se mejoren constantemente.

Existe la legislación para cada país y normativas internacionales que han establecido reglas claras que las empresas deben cumplir, como mínimo, para ofrecer a su personal un apropiado ambiente laboral, sin peligros a la integridad física y salud del mismo. Específicamente para Guatemala, es el IGSS quien establece la legislación y junto con el Ministerio de Trabajo tienen la responsabilidad de aplicar e inspeccionar lo que los reglamentos establecen; asimismo, a nivel internacional, organizaciones como la OIT ha ratificado acuerdos con el país, relacionados con la seguridad e higiene ocupacional; sin dejar de lado la importancia de las normas OHSAS 18001, las cuales manejan una estructura basada en la documentación, la responsabilidad de la dirección, la asignación de recursos, el diseño de la planificación y la mejora continua del ambiente laboral.

Ligado a la seguridad e higiene del personal de una organización, está la salud de las personas ajenas a la misma, la cual va relacionada con el cuidado al medio ambiente, lo cual obliga a las empresas a controlar sus desechos antes de realizar la descarga al drenaje. Estas consideraciones se deben tomar en cuenta para las aguas que son utilizadas en el proceso productivo, darles un tratamiento adecuado, y controlar que las mismas no sean perjudiciales para el entorno externo a la empresa.

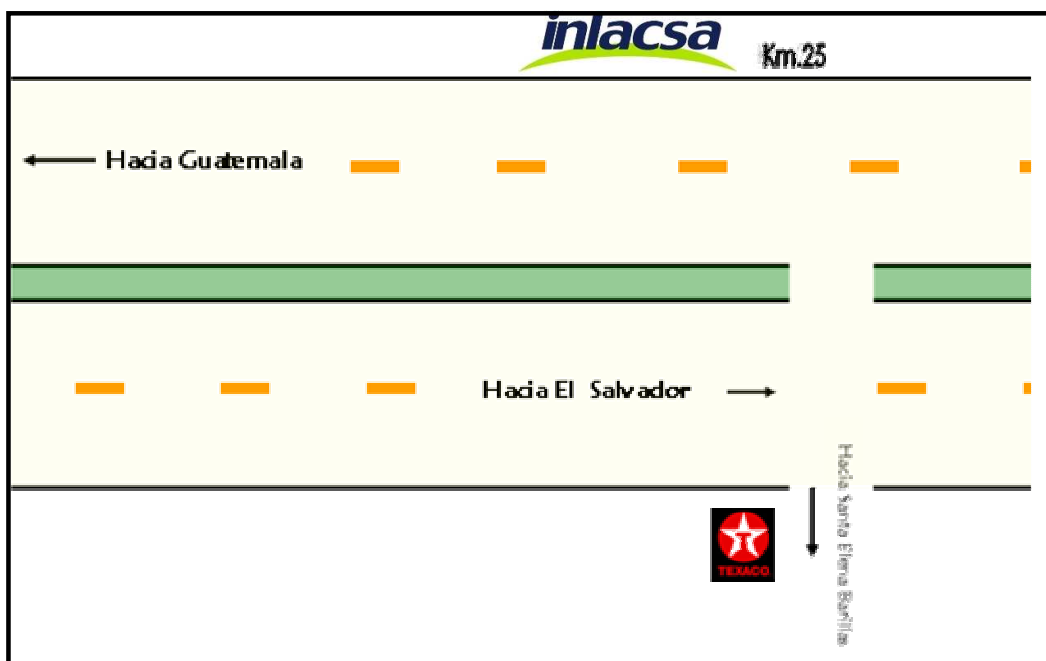
# 1. ANTECEDENTES GENERALES

La recopilación de información de la empresa es útil para entender por qué las actividades que se hacen actualmente se realizan así, cuáles de las mismas se deberían mejorar y qué acciones se deberían implementar en la organización.

## Ubicación

Industrias lácteas es una empresa dedicada al procesamiento, envase y distribución de leche y néctares para el área nacional y centroamericana; está ubicada en un punto estratégico que le permite distribuir sus productos para los supermercados y tiendas del sector; la misma se encuentra específicamente en el Km. 25.5 de la carretera que conduce a El Salvador, Fraijanes, Guatemala, figura 1, frente al cruce para acceder a la carretera a Santa Elena Barillas.

Figura 1. Ubicación de INLACSA



## **Visión**

Lograr bienestar y superación a través de acciones encaminadas, a hacer de INLACSA una empresa con excelencia en eficiencia, calidad y servicio.

## **Misión**

Elaborar productos nutritivos industrializados de suprema calidad, mediante la constante renovación de sus sistemas técnicos y capacitación de su recurso humano, comprometiéndose a ofrecer un nivel de servicio por excelencia para contribuir al crecimiento de una sana población.

## **Filosofía y valores de la empresa**

La organización ha establecido una filosofía de creer y crear; esta filosofía consiste en aplicar en todas las actividades personales o laborales que realizan, tres principios fundamentales:

1. Si se siembra una buena semilla, se cree en ella y se cuida, se obtiene un buen fruto... así es la ley de la naturaleza y de igual forma, si se hace un buen trabajo, con dedicación y esmero, se obtiene un buen resultado.
2. La ley de la compensación, ya que si se hace algo bueno, se recibe algo bueno. El empeño y la creatividad que se pone en las labores diarias les permiten cumplir los objetivos que se les asignan y por ende, tener acceso a mejores oportunidades en la empresa.

3. Y el mas importante es, recordar que las personas son lo mas importante para le empresa, ya que de la labor de cada uno de ellas depende el resultado de la empresa. Del bienestar del personal y el de las familias del mismo depende el bienestar de la empresa.

Para lograr que los principios de la filosofía de la empresa guíen el paso de todos sus pensamientos y actos, en INLACSA, se considera que todas las personas que laboran en dicho lugar deben de compartir algunos valores fundamentales, los cuales deben de conocer y ponerlos en práctica el personal de la organización.

Los valores de INLACSA son:

1. Honestidad – en todos los actos.
2. Responsabilidad – hacia los deberes y obligaciones tanto dentro de la empresa como con la familia.
3. Liderazgo – ganado el respeto y admiración de los compañeros de trabajo y de la familia, gracias a las virtudes. Por ser hombres íntegros y justos.
4. Austeridad – ya que el uso razonable de los recursos personales y los de la empresa, permitirá tener una mejor situación económica.
5. Creatividad – para aplicar en la vida personal de la gente y en el desarrollo de la misma dentro de la empresa, ideas que sean lógicas, sencillas, justas e innovadoras.
6. Trabajo – porque el trabajo dignifica y da los recursos para velar por el bienestar de los trabajadores y el de la familia.
7. Servicio – hacia la familia, compañeros de trabajo, amigos, clientes y proveedores.
8. Justicia – velando porque los pensamientos y acciones sean beneficio para todos.

9. Respeto – a Dios y a las demás personas.
10. Confianza – para el desarrollo, en el apoyo que brinda la familia y en el respaldo que ofrece la empresa.

### **Políticas de la organización**

A nivel general se han establecido las políticas de la organización, además de algunas políticas específicas definidas en cada área. Estas hacen mención de las reglas de entrada y salida de la organización; las responsabilidades de los distintos puestos; medidas de seguridad normadas hasta este momento; reglamentos sobre el comportamiento; el uso de uniforme dentro de las instalaciones de la empresa; las horas de comidas; el uso del parqueo; y, beneficios de ser parte de la empresa.

Las políticas de INLACSA son:

1. Al ingresar a la empresa, se entrega un gafete de identificación, el cual se debe portar siempre en un lugar visible a menos que, por razones de seguridad industrial, el jefe del área a la que una persona pertenezca indique lo contrario. En dicho gafete aparece un número de código de empleado, en el caso de visitante, número del mismo.
2. El jefe inmediato de cada persona indicará las responsabilidades propias del puesto, de igual forma, indicará el horario de labores y si los turnos del empleado son fijos o rotativos.
3. Por medidas de seguridad industrial, no se permite fumar dentro de las instalaciones de la empresa.



4. No se permite ingresar bebidas alcohólicas a la empresa, ni el ingreso de personal en estado de embriaguez.
5. Por ser una empresa productora de alimentos, INLACSA, está sujeta a disposiciones legales con respecto a las condiciones higiénicas en la misma. Es importante velar porque el lugar de trabajo de cada empleado esté siempre limpio y ordenado y que a diario se cuide la higiene personal.
6. Si se asigna un uniforme, este debe de usarse completo y limpio todos los días.
7. Por medidas de seguridad e higiene, el ingreso a la planta de producción está limitado únicamente a personas que laboran en el área. Sin embargo, si se tiene interés en conocer la planta, es posible, una vez se haya solicitado al supervisor o al jefe de área a la que el empleado pertenece, y con gusto se planificará la visita del mismo.
8. En el transcurso de la mañana se puede tomar un descanso de 10 minutos para refaccionar. De acuerdo a las responsabilidades del puesto de cada persona, se puede hacer en la cafetería o en el lugar de trabajo, cuidando siempre el lugar dónde se coma que quede limpio y ordenado. Esto queda excluido en todos los puestos de producción.
9. A medio día, se han establecido 4 turnos de almuerzo, con una duración de 30 minutos cada uno. El jefe de cada empleado indicará en que horario almuerza el área a la que el mismo pertenece, ya que en

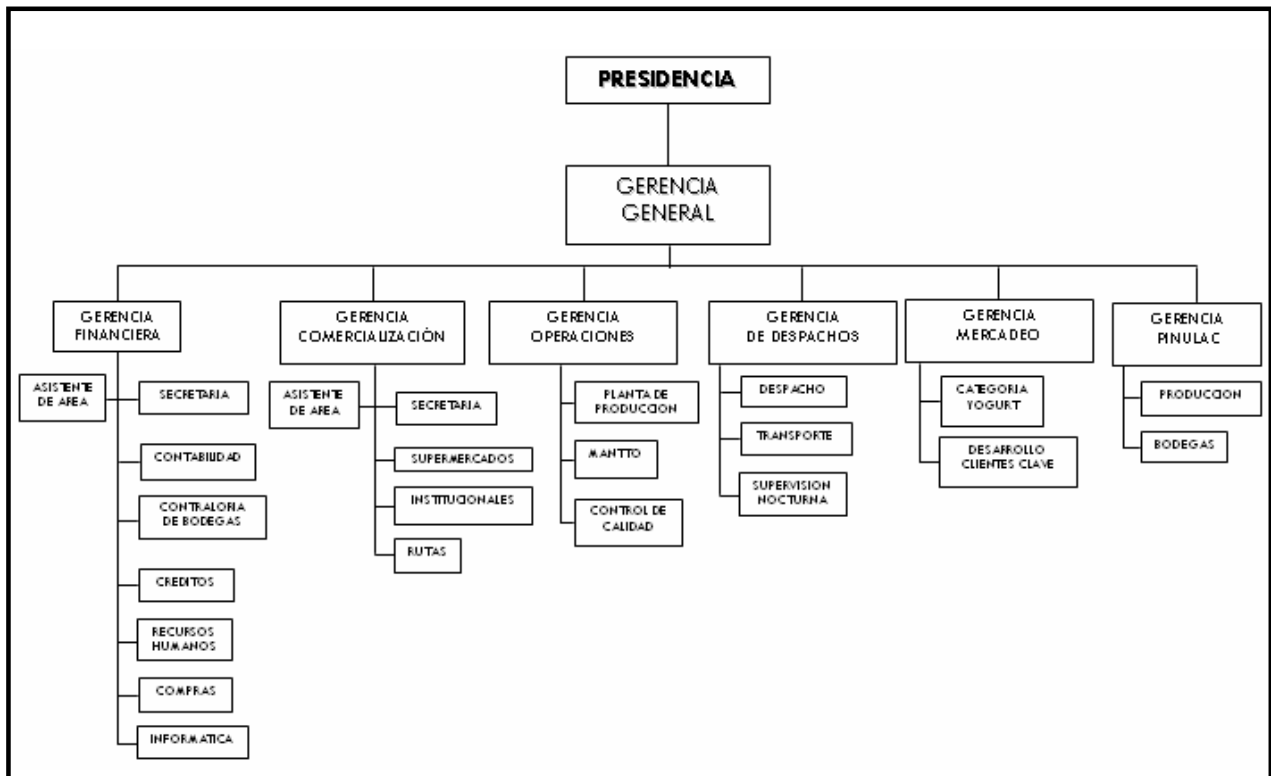
los primeros 2 turnos se atiende al personal de producción. El almuerzo se debe ingerir en la cafetería a menos que por motivos de trabajo se deba hacer en otra área. Nuevamente, todo el personal de producción debe de ingerir alimentos fuera del área productiva.

10. Como parte de los beneficios que proporciona INLACSA, en la cafetería se sirven almuerzos todos los días, con un menú muy completo y balanceado, a bajo costo. El almuerzo se compra por medio de vales los cuales se pueden adquirir con la recepcionista, el primer día hábil de cada quincena. El valor de los vales se puede cancelar en efectivo o solicitar que se descuente de la planilla quincenal.
11. Por favor tomar en cuenta que no está permitido pedir comida a los restaurantes que tiene servicio a domicilio ni mandarla a comprar, a menos que por motivos de trabajo se deba comer después del horario de almuerzo o al finalizar la jornada ordinaria de trabajo.
12. El área de parqueo de la empresa es limitada y los espacios están asignados a las personas que utilizan vehículo para llegar a trabajar todos los días, por lo que si es necesario se debe de solicitar al área de Recursos Humanos, para que asignen un lugar. Todos deben de utilizar el espacio que se haya asignado, cuidando siempre de dejar libre la circulación de otros carros o de los camiones que dan servicio a la empresa.
13. Por medidas de seguridad, los vehículos se deben estacionar de retroceso, para que ante una emergencia sea fácil evacuarlos.

## Organigrama y funciones

En el organigrama, figura 2, se puede observar como están ligados los departamentos entre sí, las jerarquías en puestos y el número de los mismos preestablecidos, hasta hoy en día, en INLACSA.

**Figura 2. Organigrama de INLACSA**



Cada departamento está integrado por áreas, y cada uno de ellas debe de cumplir con ciertas funciones en beneficio de la empresa;

**Departamento financiero;** este está integrado por las siguientes áreas y sus respectivas funciones:

- ✓ **informática:** desarrolla programas de computación para el desempeño de los diferentes departamentos de la empresa y vela por que los mismos funcionen adecuadamente y estén siempre actualizados. Asimismo, administra la red de comunicación interna.
- ✓ **planillas:** ejecuta el cálculo y pago de los salarios y demás prestaciones. Así mismo se encarga de hacer los pagos correspondientes al IGSS, a Finanzas y al Banco de los Trabajadores.
- ✓ **créditos:** esta área se encarga de evaluar a los clientes que solicitan crédito. Una vez otorgado el crédito, se encarga de llevar control de la cuenta de cada cliente. Así mismo, esta área es la encargada de grabar los pedidos de todos los canales de venta y las facturas que se emiten en el día, así como las facturas de venta a empleados.
- ✓ **compras:** cotiza y compra maquinaria, las materias primas y los materiales de empaque, tanto de proveedores nacionales como internacionales, que se requieren para la elaboración de los productos que comercializan. Así mismo se encarga de la cotización y compra de los insumos que requieren las diferentes áreas de la empresa para la ejecución de sus labores.
- ✓ **contabilidad:** establece, y vela por que se cumplan, los procedimientos necesarios para el control de los ingresos y egresos de la empresa. Presenta mensualmente los estados financieros.
- ✓ **contraloría de bodegas:** existen dos bodegas, seca y fría; bodega seca: recibe, almacena y despacha a producción todas las materias primas secas, para la elaboración de los productos. bodega fría: recibe de producción terminado y se encarga de mantenerlo en condiciones óptimas en los cuartos fríos. De acuerdo con la facturación de los pedidos a despachar todos los días, carga los camiones que distribuyen los productos a la bodega de la zona 11, así como a las rutas locales y

departamentales. Controla los inventarios de las bodegas secas y frías de INLACSA, de la bodega de zona 11 y de PINULAC.

**Departamento de comercialización:** está integrado por las siguientes áreas:

- ✓ **institucional:** visita, atiende y vende los productos de la empresa, a clientes institucionales como hoteles, restaurantes y otros.
- ✓ **supermercados:** brinda servicio a todos os supermercados de la Ciudad Capital. Lleva el control del inventario a productos en cada tienda, de su rotación y de acuerdo al mismo elabora los pedidos para surtirlos. La hace llegar el pedido, coloca los productos en la góndola.
- ✓ **rutas:** visita, atiende y vende los productos de la empresa a las diferentes tiendas de barrio del país. Las tiendas de la Ciudad Capital y municipios aledaños se atienden por medio de concesionarios, o vendedores independientes. Las tiendas de los departamentos atienden por medio de distribuidores, quienes a su vez tienen vendedores.
- ✓ **pradom:** visita, atiende y vende los productos de la empresa, a domicilio, de acuerdo a pedidos programados.

**Departamento de operaciones:** está integrado por las siguientes áreas:

- ✓ **control de calidad:** coordina, a través de sistemas de control, que todos los insumos que se utilizan para la elaboración de los productos de la empresa, materias primas y material de empaque, cumplan con los

estándares de calidad establecidos por la empresa. Así mismo, establece y vela por que se cumplan los procedimientos de buenas prácticas de manufactura para garantizar la calidad de los productos terminados, los cuales evalúa en las diferentes etapas de producción, distribución y en su permanencia en los anaqueles de los puntos de venta.

- ✓ **mantenimiento:** esta área, tiene a su cargo el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, el equipo frío y los edificios de INLACSA, PROLESA y PINULAC. Así mismo, tiene a su cargo el mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas, hidráulicas y neumáticas de las plantas. Realiza subcontrataciones para trabajos de construcción y mantenimiento.
- ✓ **producción:** se encarga de la elaboración y empaque de todos los productos que se producen en la empresa, siguiendo las especificaciones, normas y procedimientos que establece el Departamento de Control de Calidad, velando por cumplir con los pedidos que hace a diario el departamento de Comercialización.

**Departamento de distribución:** está integrado por:

- ✓ **distribución o despacho:** tiene a su cargo la logística de distribución, para que los pedidos lleguen a los puntos de venta en el horario establecido y que los productos lleguen con el frío adecuado y en perfectas condiciones. En horario nocturno, se abastece la bodega desde la cual se despacha vendedores de rutas y en horario diurno, se hace el despacho a los supermercados y clientes institucionales.
- ✓ **transporte:** vela por el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los vehículos de la flotilla de la empresa. Asimismo, controla y provee el combustible y otros insumos que requieren los mismos.

**Departamento de mercadeo y relaciones humanas.** está integrado por las siguientes áreas:

- ✓ **mercadeo:** define las estrategias a seguir para promover la venta de los productos de la empresa. Estas estrategias pueden ser campañas de publicidad, promociones, ofertas y otras actividades. Además, se encarga de coordinar el desarrollo y lanzamiento al mercado de nuevos productos que amplíen la línea de productos lácteos de la empresa.
- ✓ **relaciones humanas:** vela por el bienestar del personal, cumpliendo los lineamientos y valores de la filosofía de empresa. Además tiene a su cargo la selección y contratación del personal de acuerdo a las necesidades de cada departamento, así como el proceso de inducción de los empleados de nuevo ingreso. Administra y supervisa los servicios del personal, los cuales incluyen la cafetería, la limpieza de instalaciones y baños del área administrativa, la clínica médica y el servicio de seguridad de la empresa. Realiza trámites administrativos de todos los empleados en cuanto a contratos, despidos, transferencias, llamadas de atención. Certificados por el IGSS, Certificados de Ingresos, permisos y otros. También tiene a su cargo la celebración de eventos especiales, como por ejemplo, cumpleaños del mes, celebración del día de la madre y del día del padre, convivios navideños y otras.

### **Productos y marcas que comercializa**

En todas las presentaciones de las marcas que comercializa la empresa, la leche entera tiene el 3% de grasa láctea, la semidescremada un 1.5% y la descremada un 0.1% de grasa láctea. La empresa maneja las marcas Aldía, Diadema, La pradera, Gaymonts, Kurt, Lait, Licuado Latí, Pastorcita, Pinulac y Sonki, cada una detallada en la figura 88 de los anexos.





## **2. MARCO TEÓRICO**

Este capítulo contiene la información que ha servido como base para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo de graduación, y fundamentarse en la misma para un adecuado desarrollo, implementación y mejora del mismo.

### **Seguridad e higiene industrial**

El programa de seguridad e higiene, es una de las actividades que se necesita para asegurar la disponibilidad de las habilidades y aptitudes de la fuerza de trabajo.

Es muy importante para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del personal.

Higiene y seguridad del trabajo constituyen dos actividades íntimamente relacionadas, orientadas a garantizar condiciones personales y materiales de trabajo capaces de mantener nivel de salud de los empleados.

Desde el punto de vista de la administración de recursos humanos, la salud y la seguridad de los empleados constituye una de las principales bases para la preservación de la fuerza laboral adecuada.

Para que las organizaciones alcancen sus objetivos deben contar con un plan de higiene adecuado, con objetivos de prevención definidos, condiciones de trabajo óptimas y un plan de seguridad del trabajo dependiendo de sus necesidades.

## Seguridad en el trabajo

La seguridad del trabajo es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas.

Un plan de seguridad implica, necesariamente, los siguientes requisitos:

- a. La seguridad en sí, es una responsabilidad de línea y una función de *staff* frente a su especialización.
- b. Las condiciones de trabajo, el ramo de actividad, el tamaño, la localización de la empresa, etc., determinan los medios materiales preventivos.
- c. La seguridad no debe limitarse sólo al área de producción. Las oficinas, los depósitos, etc., también ofrecen riesgos, cuyas implicaciones atentan a toda la empresa.
- d. El problema de seguridad implica la adaptación del hombre al trabajo. La seguridad del trabajo en ciertas organizaciones puede llegar a movilizar elementos para el entrenamiento y preparación de técnicos y operarios, control de cumplimiento de normas de seguridad, simulación de accidentes, inspección periódica de los equipos de control de incendios, primeros auxilios y elección, adquisición y distribución de vestuario del personal en determinadas áreas de la organización.
- e. Es importante la aplicación de los siguientes principios:
  - ✓ apoyo activo de la administración; con este apoyo los supervisores deben colaborar para que los subordinados trabajen con seguridad y produzcan sin accidentes.

- ✓ mantenimiento del personal dedicado exclusivamente a la seguridad.
- ✓ instrucciones de seguridad a los empleados nuevos.

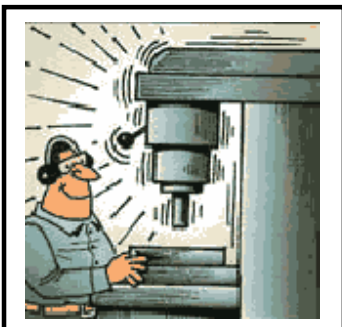
La seguridad de trabajo complementa tres áreas principales de actividad:

1. prevención de accidentes.
2. prevención de robos.
3. prevención de incendios.

### **Accidentes de trabajo**

Los accidentes laborales son consecuencias por la falta de atención a lo que se está realizando durante el trabajo. Existen muchos tipos de accidentes como puede ser por agentes físicos, figura 3, biológicos o químicos; por su puesto ocasionando daños en el organismo del trabajador. Desde el punto de vista de la Seguridad e Higiene Industrial, el accidente debe de ser prevenido, y si es que ocurre, se debe de saber las causas que lo produjeron y los medios de trabajo participativos en el mismo.

**Figura 3. Agentes físicos**



Fuente: [www.paritarios.cl](http://www.paritarios.cl)

## **Causas de los accidentes**

Todos los accidentes forman parte de una cadena causal en la que intervienen diversos factores evitables.

### ✓ **Causas inmediatas inseguras**

Son las causas técnicas o relacionadas con el factor técnico, fallos de materiales instalaciones, normativa o diseño del proceso de trabajo.

### ✓ **Causas inmediatas “Acciones inseguras “**

Aquellas relaciones con el factor humano; comportamientos imprudentes de trabajadores o mandos que introducen un riesgo.

### ✓ **Causas origen o básicas**

- a. Factores personales: falta de conocimientos.
- b. Problemas de motivación.
- c. Incapacidad física o mental.
- d. Fatiga.
- e. Materiales.
- f. Factores ambientales: ambiente.
- g. Comunicación.
- h. Formación.

## **Consecuencias de un accidente en la empresa**

Existen muchas consecuencias para la organización que no vele por su recurso más valioso, el humano; las mismas, entre otras, se presentan a continuación:

- ✓ aumentan costos por tener que pagar a un trabajador que sustituya al lesionado.
- ✓ baja la productividad por la incapacidad del trabajador de laborar al 100%.
- ✓ baja el ánimo de los trabajadores que presenciaron el accidente.

## **Consecuencia de un accidente en el trabajador**

Algunas de las consecuencias que provocan los accidentes en las personas que laboran en la organización son:

- ✓ miedo al realizar la actividad que en otra ocasión fue causa de un accidente.
- ✓ daños psicológicos, ya que se siente menos importante por el hecho de estar lesionado.
- ✓ limitación en las actividades sociales y recreativas.
- ✓ reducen los ingresos, por el tiempo de inhabilitación.

## **Enfermedades ocupacionales**

La enfermedad profesional es aquella que es ocasionada por el trabajo en sí, según la seguridad social.

## Características de las enfermedades

Las enfermedades profesionales se producen por distintas causas, pero en general, todas tienen alguna o todas estas características:

- ✓ son producidas por contaminantes químicos, físicos, biológicos o carga física.
- ✓ por lo general son de aparición lenta.
- ✓ muchas son irreversibles.

## Tipos de enfermedades

Existen distintos tipos de enfermedades, según la industria en la que se labore y el puesto específico en el que se encuentre un trabajador; dichas enfermedades son:

- ✓ **patológicas agudas:** es tener exposiciones rápidas pero intensas. Afecta vías respiratorias, piel y musculosqueleto.
- ✓ **patológicas crónicas:** es tener exposiciones bajas pero prolongadas. Afectan igual que las agudas, pero más grave.
- ✓ **patológicas malignas:** todo lo que causa cáncer. Afectan el sistema nervioso y cardiovascular.

En el trabajo se reconocen enfermedades, que son las más frecuentemente encontradas:

- ✓ en el aparato respiratorio.
- ✓ lesiones osteomusculares.
- ✓ cáncer.
- ✓ lesiones traumáticas.
- ✓ cardiovasculares.
- ✓ alteraciones en la reproducción.
- ✓ neurotóxicas.

- ✓ sordera.
- ✓ en la piel.
- ✓ psicológicas.

### **Condiciones de seguridad**

Constituyen todas las condiciones materiales como: elementos móviles, cortantes situados en máquinas, combustibles, herramientas, vehículos, instalaciones, entre otros.

### **Máquinas**

En esta sección se hace mención de los distintos mantenimientos que existen para maquinaria y equipo, así como las precauciones que el personal debe tomar al operar o realizar cambio de repuestos y lubricantes a las máquinas.

#### **2.8.1.1 Tipos de mantenimiento**

- a. **Mantenimiento correctivo.** Este es el que se realiza una vez haya aparecido una avería, esto con el fin de reestablecer la máquina.
- b. **Mantenimiento preventivo.** Este se realiza con el fin de prevenir averías, solamente haciendo un cálculo estipulado del tiempo en que deben de cambiarse componentes y lubricantes.
- c. **Mantenimiento predictivo.** Se realiza luego de diagnosticar una máquina con el uso de aparatos tecnológicamente avanzados. Este diagnóstico nos hace tomar acciones para la máquina que esta afectada.

- d. **Mantenimiento proactivo.** En este tipo, deben estar involucrados todos los relacionados directa o indirectamente con el mantenimiento, con el fin de planificar operaciones y poder ver resultados tanto a nivel técnico como gerencial.

#### 2.8.1.2 Peligros asociados con las máquinas

- a. **Peligro de vuelco o desplazamiento.** La máquina tendrá la suficiente estabilidad para que pueda utilizarse sin peligro de que vuelque o se desplace de forma inesperada.
- b. **Peligro de rotura en servicio.** Todas las partes de la máquina, incluidas las uniones entre ellas, tendrán que resistir los esfuerzos a los que se verá sometida durante su uso previsto.
- c. **Peligro de caída y proyección de objetos (piezas mecanizadas, herramientas, virutas, etc.).** Deberán disponer de protecciones que eviten la caída y proyección de objetos.
- d. **Peligros relativos a los elementos móviles.** Los elementos móviles serán de fabricación sólida y resistente, deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa y deberán permitir la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como los trabajos de mantenimiento.
- e. **Riesgo eléctrico.** Si la máquina se alimenta con energía eléctrica, estará equipada para prevenir todos los peligros de origen eléctrico.
- f. **Temperaturas extremas.** Aislar la maquinaria con temperaturas altas o bajas, para evitar quemaduras.
- g. **Incendio y explosión.** La máquina estará diseñada y fabricada para evitar cualquier peligro de incendio o explosión causada por ella o por las sustancias que utiliza.



- h. **Ruido y vibraciones.** La máquina que produzca ruido será aislada para no dañar a los empleados. Además montada para minimizar las vibraciones que produzca.
- i. **Radiaciones.** La máquina que produzca radiación debe ser controlada para que la exposición del operario a esta no sea peligrosa.
- j. **Encerramiento dentro de una máquina.** Toda máquina permitirá que la persona expuesta no quede encerrada.
- k. **Caídas.** Las partes de la máquina sobre las que esté previsto que puedan desplazarse las personas no deben ser resbaladizas o con riesgos de tropiezo.

### **2.8.1.3 Seguridad en trabajos de mantenimiento preventivo**

- a. En primer lugar, se debe de asegurar que se tienen las medidas de protección y prevención para realizar el mantenimiento.
- b. La organización debe tener un programa de mantenimiento, para que el mismo se haga cuando sea necesario y sin interrumpir actividades de producción. Además en cuanto a seguridad, es importantísimo, ya que ayuda a minimizar el riesgo de situaciones potencialmente peligrosas.
- c. Controlar cualquier modificación en la planta, y así tener previsto cualquier peligro que pudiera ocurrir.

### **Señalización de seguridad**

La señalización en la industria es aquella que proporcione una indicación u obligación relativa a la seguridad o salud en el trabajo. Esta se realiza mediante un panel, una señal luminosa o acústica o una comunicación verbal.

### 2.8.2.1 Requisitos para las señales

Existen ciertos requisitos para utilizar las señales dentro de las áreas de la industria y demás lugares de labores. A continuación se presenta una breve descripción:

- ✓ el ángulo visual será el que determinará la altura y posición de las señales para que la gente los pueda apreciar de forma adecuada.
- ✓ accesibilidad para poder observar las señales y que estén bien iluminados.
- ✓ retirar las señales cuando ya no exista la situación que obligó colocarlas.

### 2.8.2.2 Tipos de señales

Según la información que se quiera dar al trabajador, es la señal que debe existir en cada área.

1. **Señales de advertencia:** estas advierten sobre un peligro a la persona, son de color amarillo, triangulares y con pictograma negro.
2. **Señales de Prohibición:** estas prohíben un comportamiento. Son de color blanco, circulares (contorno rojo) con pictograma negro y banda roja que indica la prohibición.
3. **Señales de Obligación:** obligan a un comportamiento determinado. Son de color azul, redondas y con pictograma blanco.
4. **Señales de equipos contra incendios:** indica la localización de medios de lucha contra incendios (extintores, pulsadores de alarma, bocas de incendio, etc.). Son rectangulares o redondos, color rojo con un pictograma blanco, según la figura que corresponda a la señal.

5. **Señales de salvamento:** indica salidas de emergencia, lugar de primeros auxilios y dispositivos de salvamento. Son de forma rectangular, verdes y un pictograma blanco.

### 2.8.2.3 Colores de señalización

Existen distintos colores utilizados en la señalización de industrias, tabla I, los mismos pretenden dar un efecto psicológico al trabajador para que reaccione de una u otra forma, según la señal que observe.

**Tabla I. Colores para señalar**

<b>Color</b>	<b>Uso</b>
Amarillo y negro	Obstáculos a la altura de la cabeza
	Desniveles bruscos
	Vehículos de carga y pasajeros
	Combustibles líquidos (solamente amarillo)
	Electricidad (solamente negro)
Anaranjado	Elementos de transmisión mecánica
	Adentro de cajas de instrumentos eléctricos
	Indican límites en las piezas móviles de máquinas
	Tubería de vapor de agua
Verde	Ubicación de máscaras y lava ojos
	Botiquines
	Primeros Auxilios
	Tubería agua fría
	Tubería agua caliente (verde con franjas anaranjadas)
Rojo	Extintores

**Tabla I. Continuación**

	Salida de emergencia
	Rociadores y mangueras
	Tubería de agua contra incendios
Azul	Interruptores eléctricos
	Botones de arranque de máquinas
	Palancas de control neumático
	Tubería aire comprimido
Blanco, gris o negro	Señalan camino peatonal
	Para áreas de almacenamiento
Violeta	Áreas de radioactividad

**Fuente:** [www.umss.edu.bo](http://www.umss.edu.bo)

### **Planes de emergencia**

Un plan de emergencia se refiere a la organización de todos los recursos existentes para cuando ocurra un incidente como un incendio, accidente, aguacero, etc. En un documento se recogen todas las acciones a llevar a cabo para evitar la improvisación en casos de emergencia.

### **Comité de emergencias**

Este es el responsable de coordinar la ejecución de las actividades antes, durante y después de la emergencia.

Para poder crear un comité de emergencias es importante estar aprobado por la máxima jerarquía de la empresa y contar con personas aptas para la labor.

## **Criterios básicos**

Un plan de emergencia debe de reunir ciertos criterios básicos, para que sea considerado como útil y beneficioso.

El plan de emergencia debe de ser:

- ✓ **básico:** esto significa se debe de tener las tareas básicas de salvamento, clasificación, atención y evacuación de heridos.
- ✓ **flexible:** el plan de emergencia debe de ser flexible a acoplarse a las necesidades del momento.
- ✓ **conocido:** para que el plan sea eficaz debe de ser conocido por todos.
- ✓ **ejercitado:** capacitar a las personas que ejecutarán el plan.
- ✓ **probado:** se deben de realizar simulacros para corroborar que el plan funciona.
- ✓ **actualizado:** se debe estar al día según los cambios dentro de la empresa.

## **Funciones del comité de emergencia**

El plan de emergencia engloba varias funciones:

1. salvamento.
2. clasificación de heridos.
3. atención de heridos.
4. evacuación de heridos.

Adicionalmente se tienen funciones integradoras:

1. **cadena de Mando.** La cadena de mando es el organizar las personas que acudirán al socorro en el momento de la emergencia.

2. **seguridad de la Zona.** Las rutas de entrada y evacuación de personas deben de ser custodiadas por la Seguridad de Estado con el objetivo de evitar que personas regresen al lugar del siniestro.
3. **reunión de Recursos.** Esto se refiere a reunir a los recursos exteriores para acudir a la emergencia; con ello simplificar la localización del lugar de la emergencia.
4. **comunicaciones.** Se ha establecido que algo que resulta eficaz en los planes de emergencia son las comunicaciones entre personas de un mismo equipo, y entre áreas. Para poderse comunicar de una forma rápida se pueden utilizar radios portátiles.

### **Recomendaciones de los manuales técnicos de Tetra Pak**

Los manuales técnicos de Tetra Pak, han establecido normas sobre la higiene y seguridad en plantas de alimentos en donde se tenga una producción que involucre los productos de esa empresa.

1. **Salud:** los empleados deben pasar un examen médico anual para asegurar que su salud está bien. Cualquiera que esta enfermo de hepatitis, disentería, tuberculosis o que tenga alguna lesión infectada o que sangra, no debe de trabajar en una planta de productos alimenticios. Además cualquier cortadura en la planta debe de ser reportado inmediatamente. No se permiten personas con expectoración dentro de la planta de producción.
2. **Ropa:** en la producción de productos alimenticios se deben de utilizar uniformes, redecillas, y botas adecuadas, las cuales deben de ser desinfectadas previo ingreso a la planta, todo ello para no contaminar el ambiente y el producto directamente.

3. **Maquillaje y arreglo personal:** las personas con pelo largo deben de recogerlo antes de colocarse sus redecillas. No se deben utilizar uñas largas o uñas postizas. No utilizar maquillaje o lociones con olores fuertes.
4. **Pisos:** deben de estar diseñados para resistir corrosión, lavables, no deslizables y de fácil limpieza.
5. **Almacenamiento del peróxido de hidrógeno:** el envase en el que se almacena el peróxido de hidrógeno debe de permanecer parado y con una tapadera que tenga ventilación, así el oxígeno no se acumula, y con ello se evitan accidentes de una posible inflamación del mismo. Si el peróxido ya ha sido usado no debe devolverse a su envase original, sino que debe colocarse en otro con las mismas características.

### **Limpieza CIP( limpieza en lugar )**

Tetra pak también tiene químicos predeterminados para realizar la limpieza CIP en las plantas de alimentos, así como la función y control de los mismos.

### **Impurezas**

Durante la producción de leche, esta deja residuos de azúcares, proteínas, grasas y sales en la superficie de equipos y tuberías que la procesan y transportan, respectivamente. Para lograr eliminar las incrustaciones por componentes de la leche se debe hacer una limpieza llamada CIP, que por sus siglas en inglés significa limpieza en el lugar. Este tipo de limpieza se caracteriza porque los equipos no deben de ser abiertos ni desmontados para lograrlo, lo que facilita que diariamente se purguen las máquinas.

Cada uno de los componentes de la leche, poseen características que se deben de tomar en cuenta, con el fin de eliminarlos al incrustarse en las superficies de equipos y tuberías. A continuación se menciona cada uno de ellos:

- a. **azúcar.** Se disuelve con el agua rápidamente, pero si ha sido calentada con anterioridad se carameliza lo que ocasiona que se adhiera a la superficie de tuberías y equipo.
- b. **proteínas.** No se disuelven en el agua. Para lograr que se vuelvan solubles se debe utilizar una solución ácida; e igual que el azúcar al haber sido calentadas se vuelven más difíciles de remover, esto implica una desnaturalización, la cual es irreversible.
- c. **grasa.** no se disuelven en el agua, al calentarse se polimeriza (unión de moléculas idénticas), lo que ocasiona dificultad para removerla.
- d. **sales.** Estas pueden ser fáciles de remover a altas temperaturas, a diferencias de las tres anteriores. Como ejemplos podemos mencionar: Ca, K, Mg y Na.

Estos componentes al impregnarse en tuberías y equipos se vuelven impurezas, ya que son materia no deseable. Además es importante mencionar que el eliminar estas impurezas se vuelve más difícil cuando en las mismas también existen microorganismos, como bacterias.

### **Detergentes para la limpieza de equipo**

Los detergentes son los que se utilizan, junto con el agua para eliminar las impurezas que quedan en el equipo y tubería en la producción de leche. Estos deben de poseer ciertas características que hagan posible la remoción de cualquier incrustación que quede luego de la producción.



Los detergentes deben de:

- ✓ ser solubles en agua.
- ✓ humectar y penetrar.
- ✓ disolver y remover impurezas.
- ✓ no ser corrosivos.
- ✓ no ser irritantes para ojos y piel.
- ✓ ser biodegradables.
- ✓ no ser tóxicos.
- ✓ aclarar rápidamente.

Desafortunadamente no hay un solo detergente que posea todas estas propiedades, por lo que es necesario utilizar varios, según la necesidad y además utilizar ácidos.

#### **2.11.2.1 Álcalis**

Los álcalis son óxidos, hidróxidos y carbonatos de los metales alcalinos. Son bases hidrosolubles. Estos se utilizan, junto con los detergentes, para disolver proteínas y convertir las grasas en una forma soluble, y luego con el agua eliminarlas. Además de esto, tienen efectos bactericidas, que ayudan a erradicar cualquier microorganismo que exista en las incrustaciones. Ejemplos de álcalis son: la soda cáustica (NaOH), silicatos y carbonatos.

#### **2.11.2.2 Ácidos**

El ácido es un compuesto orgánico o inorgánico que reacciona con un metal desprendiendo hidrógeno y reacciona con una base para formar una sal. Se utiliza en la limpieza de equipo para remover sedimentos de agua dura, Ca y

Mg. Ejemplos de estos ácidos con:  $\text{HNO}_3$  – ácido nítrico y  $\text{H}_3\text{PO}_4$  – ácido fosfórico.

### **Proceso de limpieza CIP**

El proceso de limpieza tiene la siguiente secuencia y parámetros a seguir.

Aunque antes de iniciar dicha limpieza se deben de preparar las concentraciones de soda cáustica (1.8%), y del ácido nítrico (0.8 %).

- ✓ Se debe tirar agua fría para eliminar todos los residuos superficiales, que existan en tuberías y equipo. Se utiliza agua fría para minimizar el gasto de agua caliente.
- ✓ Luego se tira agua a una temperatura entre 50 y 60 °C, para eliminar azúcares y derretir las grasas impregnadas. Es importante tomar en cuenta el no excederse de los 60°C, ya que temperaturas superiores a esta provocan la desnaturalización de las proteínas, y hacen más difícil su remoción.
- ✓ Limpiar con un detergente alcalino, para remover proteínas y grasas.
- ✓ Se tira agua nuevamente para eliminar cualquier residuo de detergente alcalino.
- ✓ Limpiar con un detergente ácido, para disolver las sales minerales y los depósitos de agua dura (Ca y Mg).
- ✓ Se eliminan los residuos de detergentes ácidos con agua.

Esta limpieza se hace con una programación predeterminada, en la que deben de establecerse las concentraciones de soda cáustica y ácido para cada limpieza, ya sea intermedia o final.

## **Tipos de limpieza**

En la industria láctea, se hacen dos tipos de limpieza, la intermedia y la final, una es más intensa que la otra y se hacen alternadamente después de cada período de producción.

### **2.11.4.1 Limpieza intermedia**

Este tipo de limpieza CIP, se hará 8 horas después del arranque de las máquinas para producción, en la misma no es necesario desprogramar las llenadoras, ya que la limpieza se enfocará en tuberías que transportan leche (o néctar en otros casos) de los tanques de almacenamiento hacia las máquinas llenadoras. El agua, soda cáustica y ácido se harán circular por 1.5 horas en total, con sus respectivos turnos alternados durante este tiempo.

### **2.11.4.2 Limpieza final**

Luego de que se ha realizado la limpieza intermedia, la producción continúa por 8 horas más; luego de estas 8 horas, se hará una limpieza final del día, en la que el objetivo es hacerla de una forma más intensa, ya que aparte de abarcar tuberías de transporte de leche (o néctar en otros casos) pasaran por las llenadoras limpiando, por lo que estas últimas deben de ser desprogramadas, durante 4 horas que es lo que dura este CIP final.

## **Métodos para verificar la limpieza**

La verificación de la efectividad de la limpieza debe ser parte esencial de las operaciones del CIP. Esta verificación puede ser de tres formas: inspección visual, inspección bacteriológica y exámenes directos de esponja. Gracias a la

automatización de procesos es posible realizar una inspección visual; pero esta debe de ser reemplazada por un monitoreo bacteriológico en distintos puntos estratégicos de las líneas de producción.

En el caso del examen directo con esponja, se toma como referencia la bacteria coliform (indicador de sanidad en comidas y bebidas), en donde debe existir una bacteria de estas por cada 100 cm<sup>2</sup> de superficie inspeccionada; si existen más bacterias se toma como inaceptable, como contaminado.

Estas inspecciones se realizan en los equipos luego de realizar una limpieza CIP, también se aplica a tanques y sistemas de tubería. Con frecuencia se toman muestras del agua que se tira de último en la limpieza CIP, o en los primeros productos que pasan por la línea, luego de la limpieza.

### **Nivel de acidez o basicidad en el agua**

En interés con el medio ambiente, el uso de químicos debe ser mínimo; debe realizarse todo esfuerzo para utilizar químicos con bajo impacto en el medio ambiente.

Todas las soluciones limpiadoras en las que su PH no se encuentre entre un 6.5 y 10, tienen que ser recolectadas y neutralizadas antes que sean descargadas al ambiente. Esa recolección de agua puede ser interna o externa. Las descargas de este tipo de agua se deben realizar en los canales de agua de desecho y no mezclarla con el agua de drenajes.

### **PH y su importancia**

Muchas reacciones químicas dentro de los organismos acuáticos (metabolismo celular) son necesarias para la supervivencia y crecimiento. Los organismos requieren un margen estrecho de valores de pH.

En los extremos finales de la escala de pH ( 2 ó 13 ), ocurren daños físicos en las agallas, esqueletos y aletas.

Los cambios en pH pueden alterar la concentración de otras sustancias en el agua modificando el nivel de toxicidad. Por ejemplo: una disminución en el pH puede aumentar la cantidad de mercurio soluble en el agua.

Un aumento en el pH puede causar la conversión del amoníaco no tóxico a la forma de amoníaco tóxico (amoníaco sin ionizar).

Estas son solo algunas de las razones a considerar para que el agua que vaya de regreso al medio ambiente no sea dañina para los animales e incluso para nuestra propia salud.

### **Ácidos o bases**

Los ácidos y bases son dos tipos de compuestos, mientras los primeros son agrios, colorean de rojo tornasol y reaccionan con metales, los segundos son amargos, colorean azul tornasol y son jabonosos al tacto.

Cuando se combina una solución acuosa de un ácido con una de una base tiene lugar la neutralización. Se puede utilizar como ejemplo la combinación de ácido clorhídrico (HCl) con hidróxido de sodio o soda cáustica (NaOH)



Esto da como resultado sal (Na Cl) y agua (H<sub>2</sub>O).

## **Neutralización**

En seguida que se ha terminado la limpieza de equipos y líneas de tuberías, el agua utilizada debe de neutralizarse antes de ser descargada al medio ambiente, o en un mejor caso, reutilizarla.

### **2.12.3.1 Tanque neutralizador**

El agua que se ha mezclado con los diferentes detergentes que remueven las incrustaciones de proteínas, sales, azúcares y grasas de la leche, en los equipos, será transportada al tanque neutralizador con el fin de controlar su PH antes de descargarla al medio ambiente, ya que esta puede estar más ácida o más básica de lo permitido.

El agua debe estar entre 6.5 y 10 de PH, y para que se considere neutral, por ello el tanque debe trabajar con estos parámetros. El PH ideal sería de 7, ya que es aquí donde es totalmente neutral el agua, ya que no es ni ácida ni básica.

### **3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

#### **3.1 Situación actual de la seguridad e higiene ocupacional**

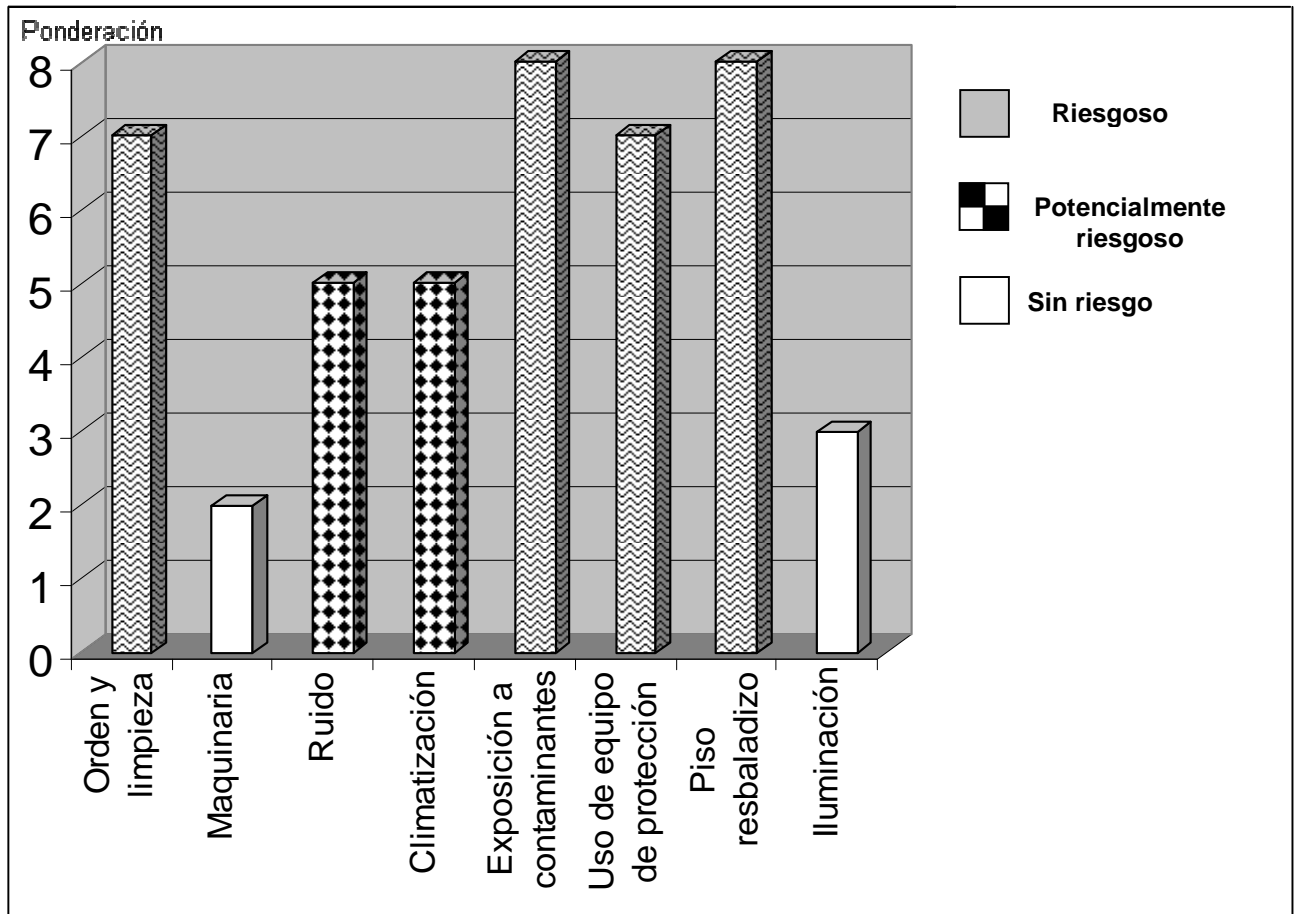
Según el SGPR (sistema de gestión para riesgos laborales) se debe conocer la situación actual de la organización, para con ello tomar las acciones correspondientes y mejorar el ambiente laboral en beneficio del recurso humano y de la empresa en general. Es por esto, que se ha hecho un análisis de todas las características laborales de la empresa, las acciones del personal y las acciones de los jefes de proceso.

##### **3.1.1 Perfil de riesgos**

El perfil de riesgos muestra gráficamente, figura 4, como cada uno de los riesgos y condiciones considerados para la empresa, representan peligro para el personal de la misma. En un rango de 0 a 10 se representa desde lo menos riesgoso hasta lo más riesgoso, respectivamente.

Los riesgos y condiciones considerados han sido: el orden y la limpieza, las máquinas, el ruido, la climatización, la exposición a contaminantes, la iluminación y los pisos y el uso de equipo para protección personal de la empresa.

Figura 4. Perfil de riesgos



En la gráfica anterior se puede apreciar que las barras que presentan una ponderación entre 0 y 3, son porque no existe riesgo laboral; entre 4 y 6, es un riesgo potencial y; entre 7 y 10 son de alto riesgo, todo ello por falta de las condiciones adecuadas.

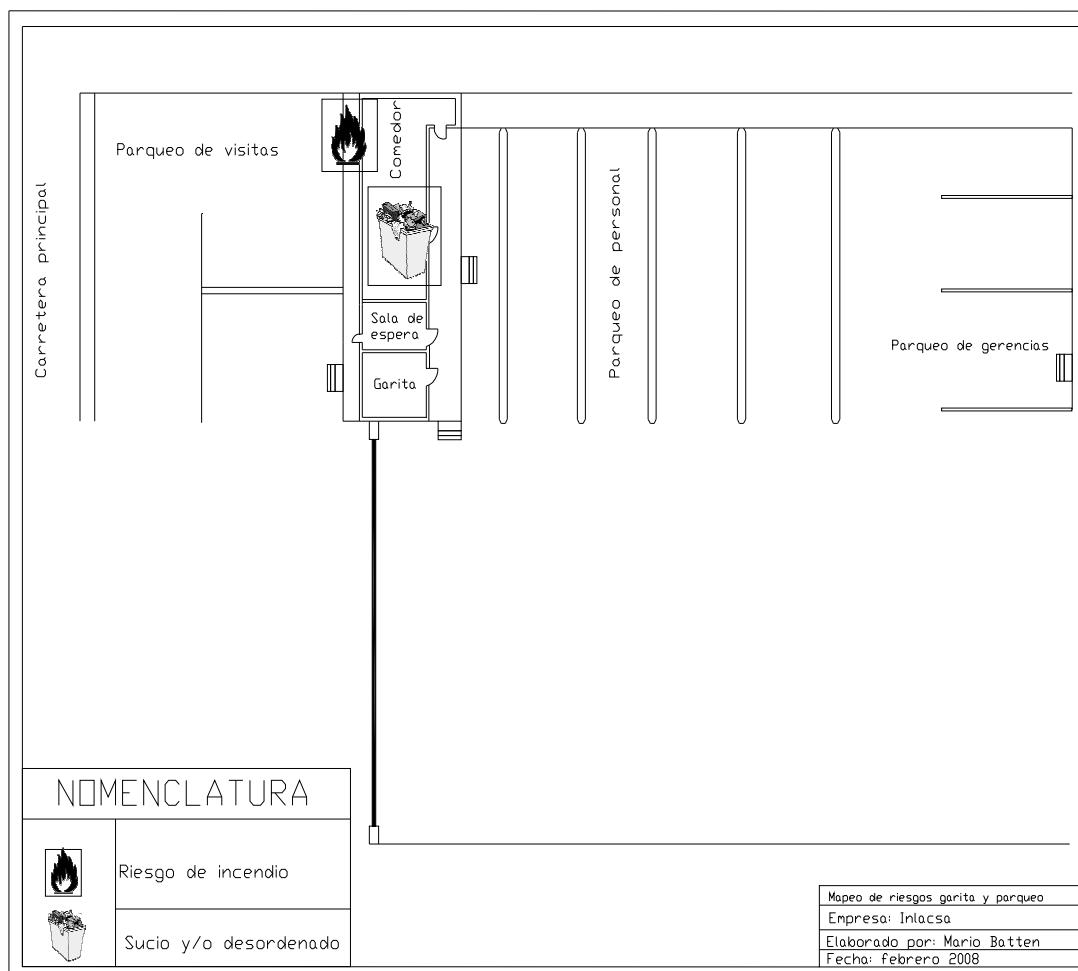
Dicha gráfica debe servir como base para futuras comparaciones con nuevas gráficas hechas para saber en qué problemas se incurre todavía, cuales se han mitigado y cuales necesitan mayor atención.



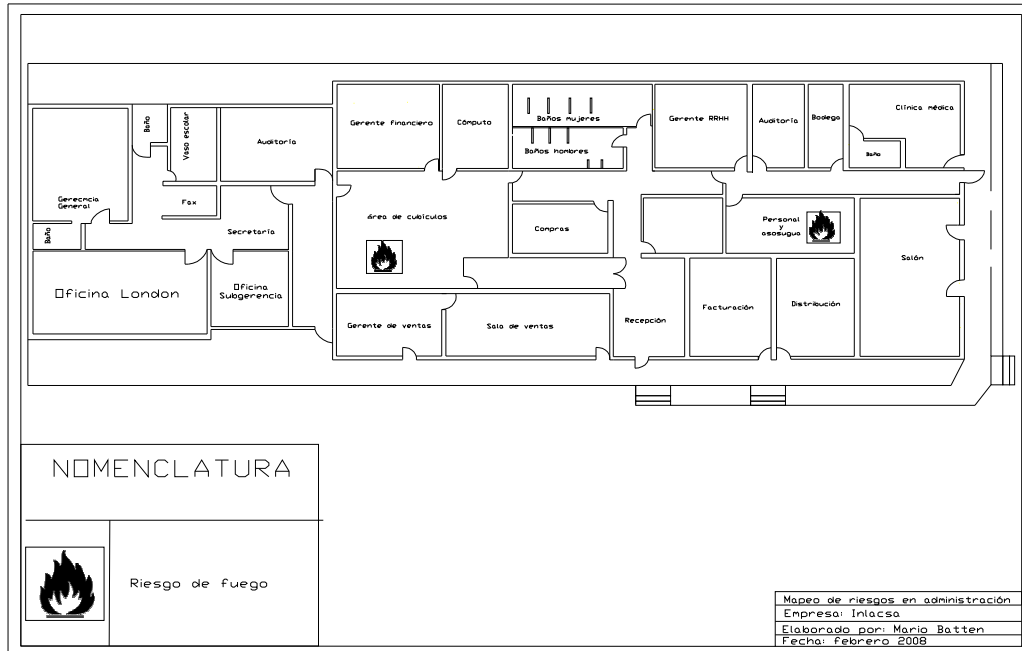
### 3.1.2 Mapeo de riesgos

El mapeo de riesgos tiene el objetivo de mostrar con simbología fácil de entender los tipos de riesgos que existen en las distintas áreas de la empresa, tal como se muestra en las figuras. Estos riesgos son los mismos que los parámetros que se han utilizado al hacer el perfil de riesgos, ya que todos son parte del mismo diagnóstico, solo que representado de una forma distinta.

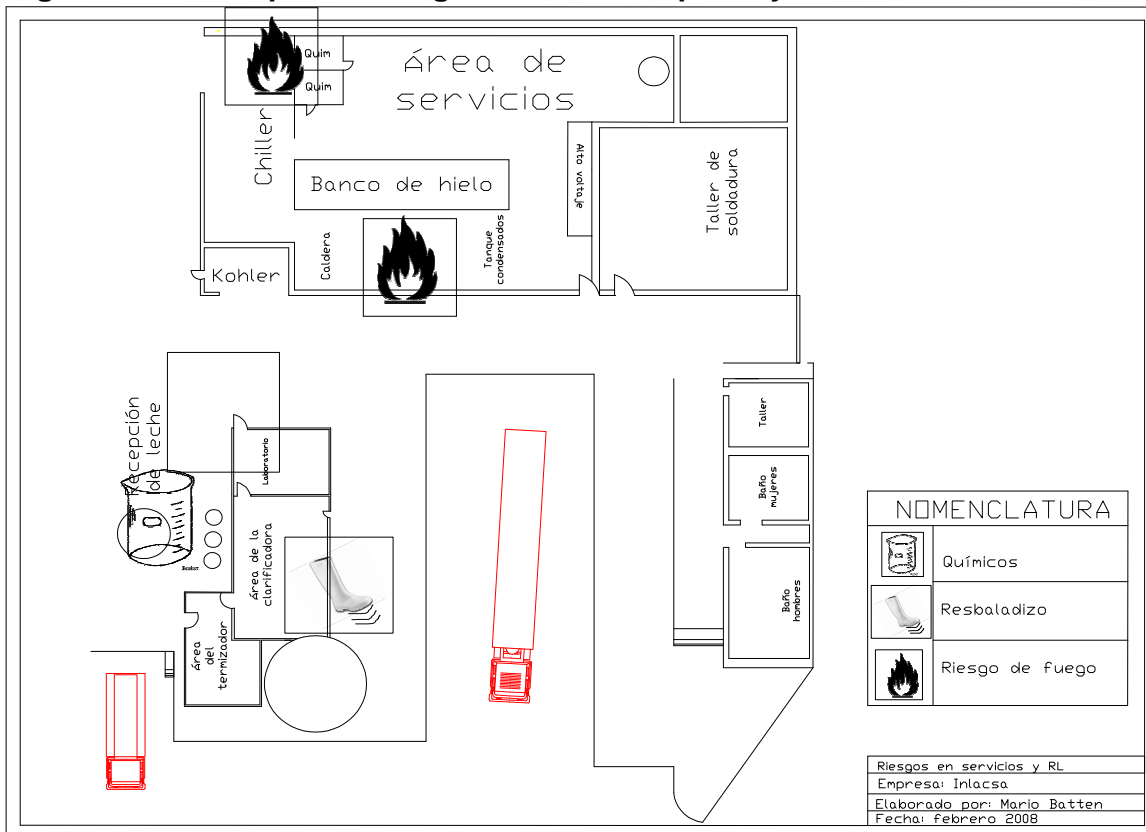
**Figura 5. Mapeo de riesgos garita y cocina**



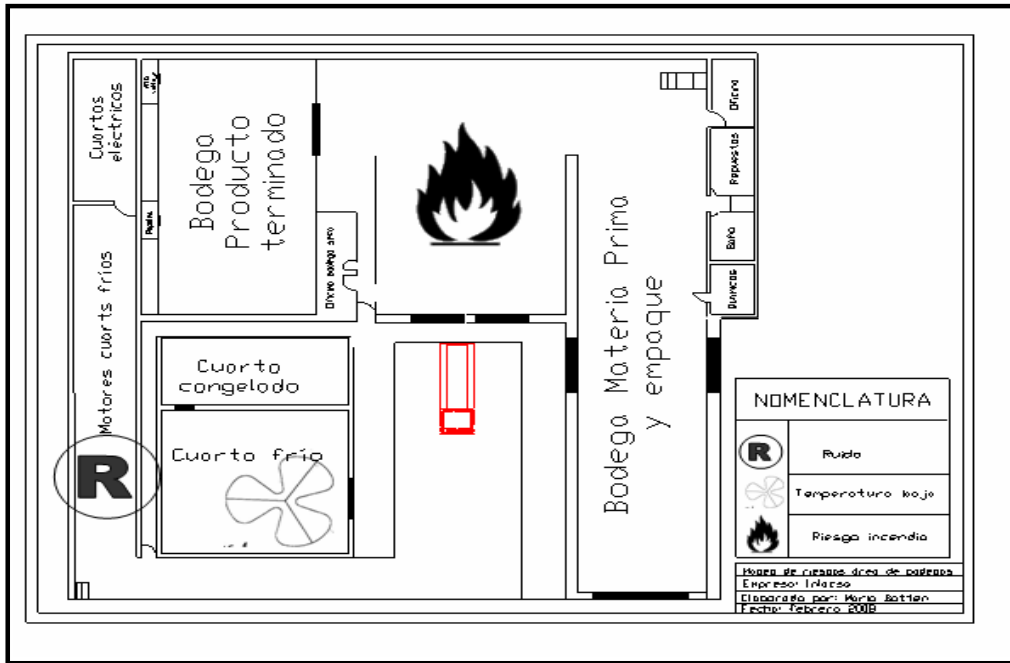
**Figura 6. Mapeo de riesgos en área administrativa**



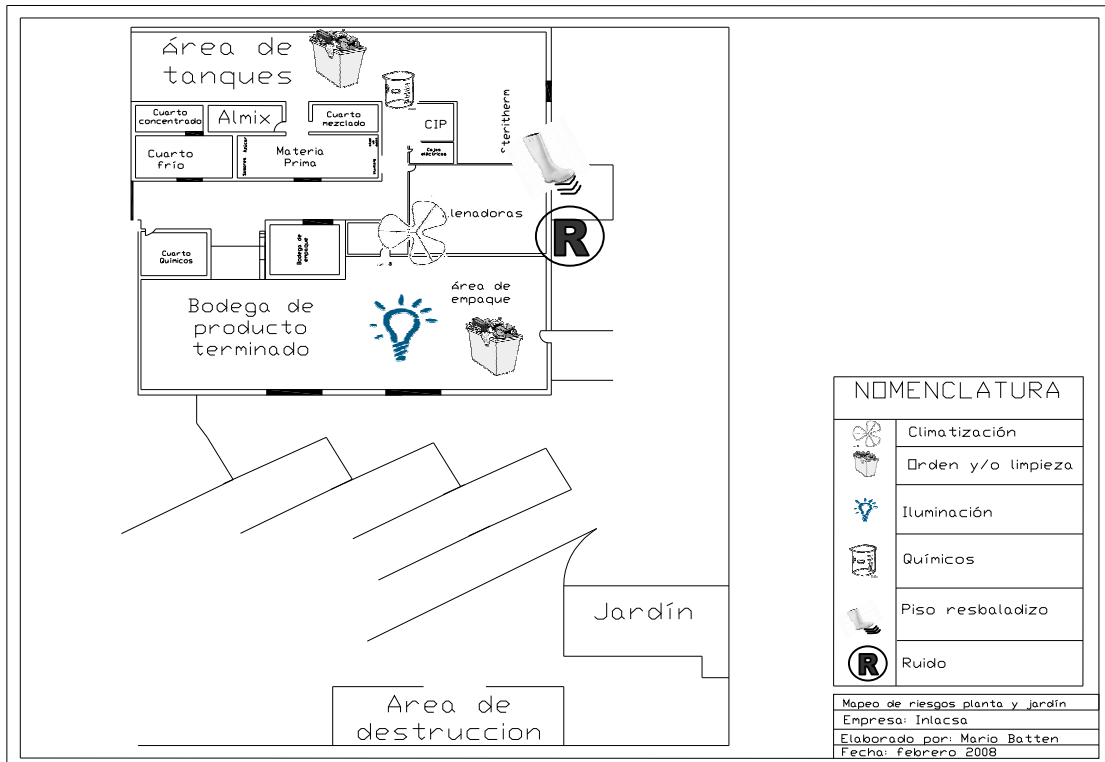
**Figura 7. Mapeo de riesgos área de recepción y de servicios**



**Figura 8. Mapeo de riesgos bodegas**



**Figura 9. Mapeo de riesgos planta de producción**



### 3.1.3 Diagrama causa - efecto de la seguridad e higiene industrial

El diagrama causa efecto, figura 10, es un resumen de los puntos críticos que se han detectado en INLACSA; se hace una representación gráfica, en la que se muestra lo que se ha detectado, deficiencias en las distintas áreas de la organización, tanto por observación, como por opinión de ingenieros y personal operativo, todo relacionado con la seguridad e higiene ocupacional de la organización. La metodología para obtener toda la información de la figura, ha sido mediante entrevistas no estructuradas a jefes de proceso y operarios, luego la observación directa al personal y su desenvolvimiento laboral y, por último, la investigación de la documentación dentro de la organización.

Figura 10. Diagrama causa – efecto seguridad e higiene ocupacional

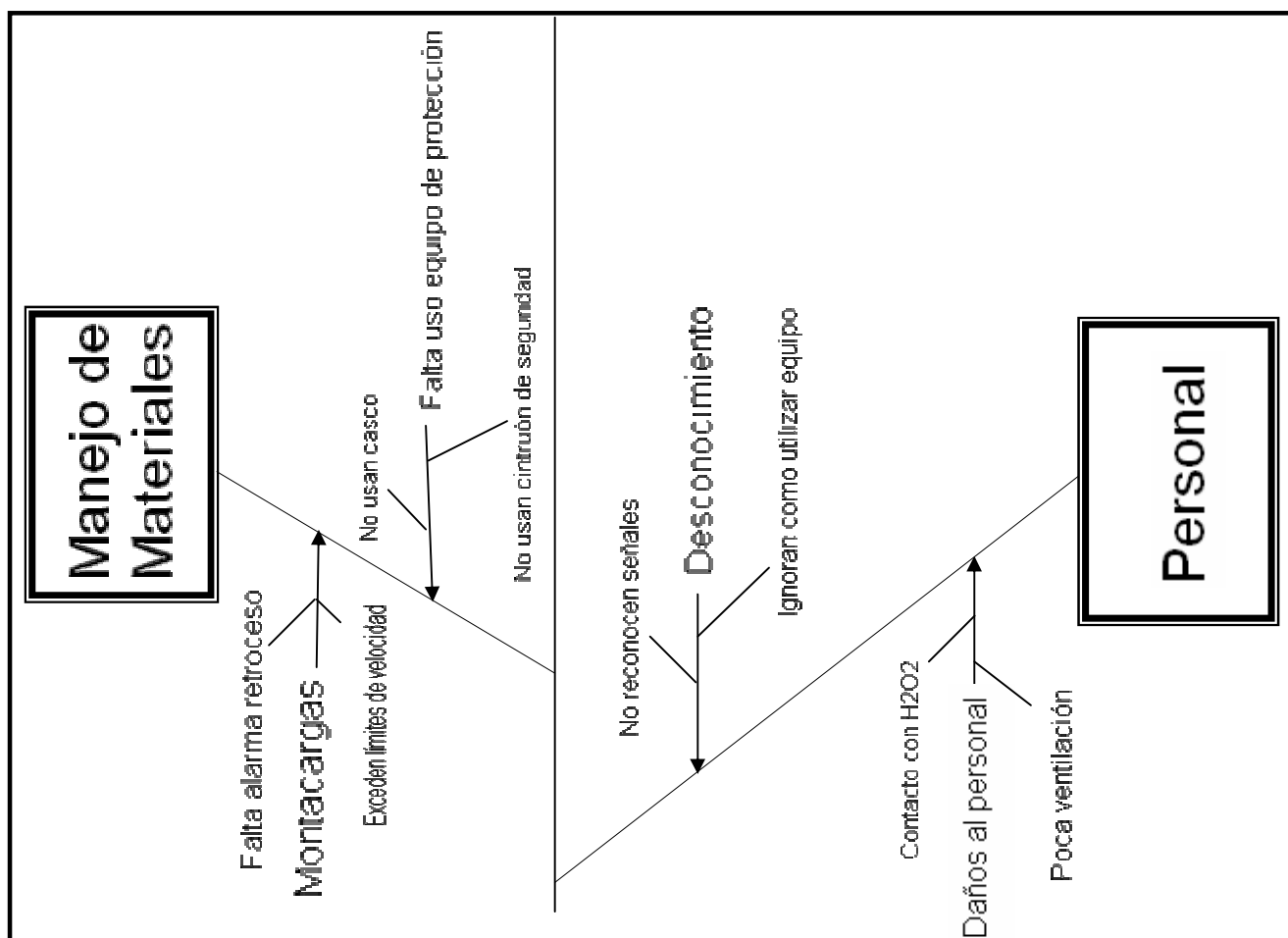
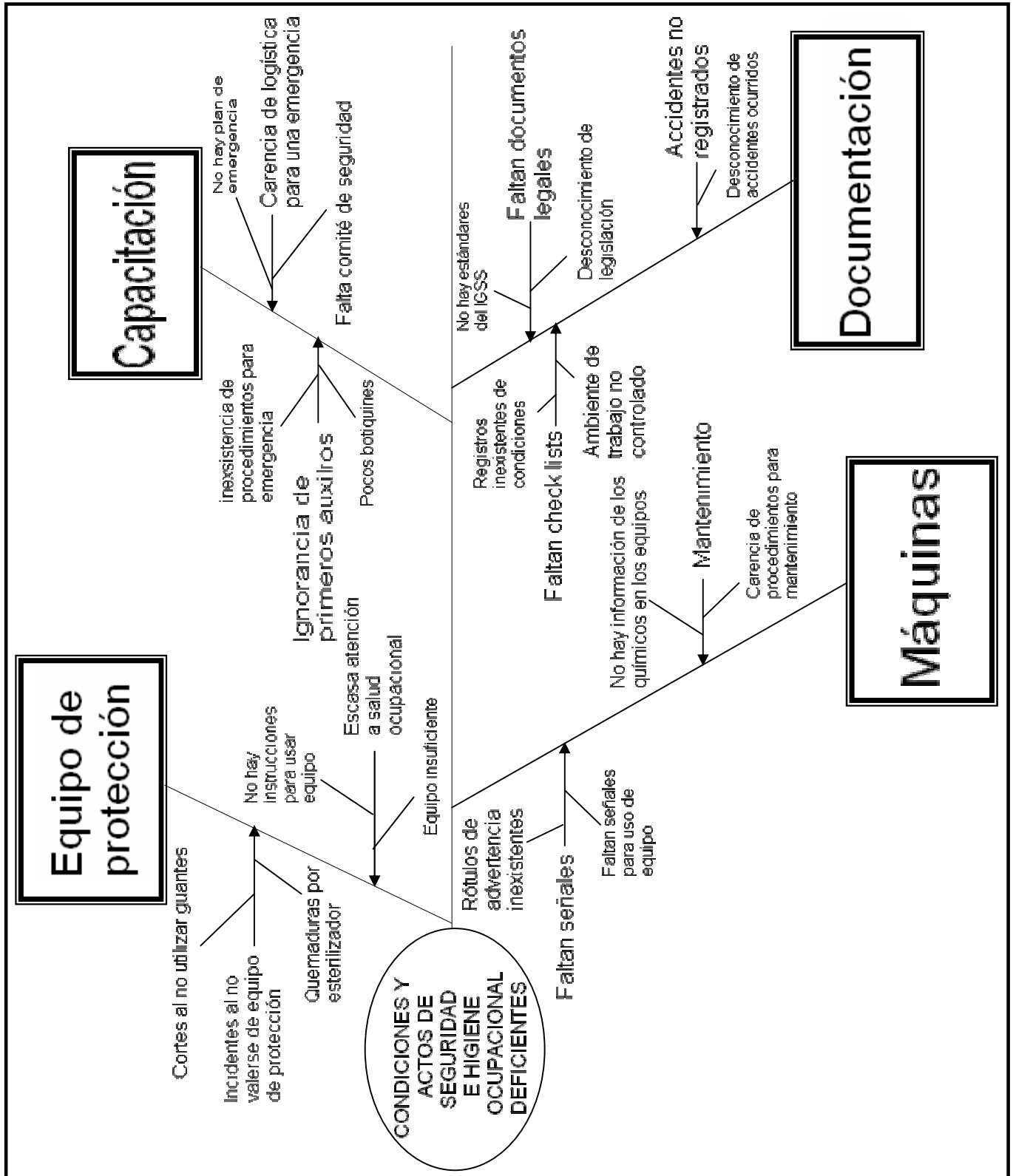


Figura 10. Continuación



### **3.1.4 Análisis de las condiciones de seguridad e higiene industrial**

Se ha recopilado información al realizar un recorrido en toda la empresa, desde las oficinas administrativas hasta las áreas de producción, además de la que ha proporcionado cada persona que ha sido entrevistada; con ello se han logrado determinar ciertos puntos críticos, que urge mejorar para que las condiciones sean las adecuadas para cada trabajador.

En las entrevistas no estructuradas se plantearon diferentes preguntas relacionadas con la seguridad e higiene ocupacional de la empresa, a consideración de la gente, sugerencias que la misma daba al respecto y con ello reunir puntos de vista en común para tomarlos como pauta para la propuesta que se haría posteriormente.

#### **3.1.4.1 Orden y limpieza**

Durante el recorrido a la empresa se ha visto que algunas áreas se mantienen en un orden aceptable, aunque en ciertos sectores se han detectado situaciones que son de riesgo, sobretodo cuando trasladan producto de un área a otra.

Se ha hecho una breve descripción de las necesidades de cada área de la empresa, para darse una idea más realista de lo que existe y es bueno, lo que existe y necesita mejora y, lo que existe y se necesita cambiar, tal como se muestra en la tabla II.

**Tabla II. Orden y limpieza de la empresa**

<b>Área</b>	<b>Orden y limpieza</b>
Garita	Limpio y ordenado Las paredes necesitan pintura
Cocina	Necesita limpieza y pintura
Administración	Bastante ordenado y limpio
Bodegas	Al estar cargando y descargando es muy desordenado y obstaculiza el paso
Recepción de leche	Siempre hay leche tirada y bombas fuera de lugar
Área de servicios	Ordenado El banco de hielo necesita mantenimiento
Área de tanques	Cajas y producto de reproceso tirado en todos lados
Área de llenadoras	Desorden en hora de mantenimiento o por producto no conforme
Área de empaque	Un tanto desordenado, previo movilizar las cajas a sus estantes
Parqueo de Trailer	Muy sucio y desordenado, necesita mantenimiento

Cuando es hora de carga y descarga de materiales y producto terminado, de bodegas a el área de empaque, o viceversa, ésta última se mantiene muy desorganizada, lo cual es un riesgo de accidentes para el personal e incendios potenciales, ya que son cajas de cartón las que se encuentran en dicha área, esto se muestra en la figura 11.

**Figura 11. Área de empaque**



### **3.1.4.2 Señalización**

En la tabla III, se ha hecho un resumen de lo que se ha detectado, referente a señalización, en cada una de las áreas de la organización; en la misma se describen los rótulos que no se tienen y se deberían tener, especificando cuales son los necesarios para cada área.

**Tabla III. Señalización en INLACSA**

<b>Área</b>	<b>Señalización necesaria</b>
Garita	No hay rótulo para entrada o salida
Cocina	No existe rótulo para un extintor
Administración	No existe rótulo de extintor y salidas de emergencia



Tabla III. Continuación

Bodegas	Es necesario colocar rótulos de peligros por inflamables, por baja temperatura, obligaciones
Recepción de leche	No existen rótulos advirtiendo piso resbaladizo
Área de servicios	No existen rótulos para advertir productos inflamables
Área de tanques	Rótulos para advertir que hay piso resbaladizo inexistente.
Área de llenadoras	Rótulos para obligar uso de equipo de protección inexistente
Área de empaque	Rótulos para extintor y para utilizar equipo de protección inexistentes.

La señalización no existe en áreas de suma importancia como CIP, tal como se muestra en la figura 12; el área no cuenta con señalización que advierta sobre el peligro de los químicos en dicha área.

Figura 12. Área CIP



De igual forma, el área de steritherm, es una de las que necesita señalización, ya que se trabaja con fluidos a temperaturas altas que pueden provocar quemaduras. Tal como lo muestra la figura 13, no existen rótulos de advertencia y/o uso de equipo de protección.

**Figura 13. Área de *steritherm***



### **3.1.4.3 Maquinaria**

Existe distinta clase de equipo en toda la planta, por ejemplo: bombas, motores, caldera, compresores, torre de enfriamiento, condensador, llenadoras, empacadoras, etc. Las bombas específicamente están protegidas con defensas, que además de proteger de agua o polvo a las mismas, hacen que el operador corra menor riesgo de contactar con las partes móviles, electrificadas o filosas de dicho equipo.

Hasta la fecha no existe un plan de mantenimiento que garantice el servicio óptimo de las máquinas, lo que puede provocar que fallen en momentos no esperados y convertirse esto en un riesgo potencial para el personal operativo.

#### **3.1.4.4 Rutas de evacuación**

Realizado el recorrido por toda la empresa, se ha detectado que no existen rutas de evacuación que indiquen a las personas hacia donde dirigirse en caso exista una emergencia; tampoco existen personas asignadas para dirigir a la gente, y hacer el flujo de ésta mucho mejor. Tampoco existen rótulos de salvamento que indiquen a donde acudir cuando ocurra una emergencia.

Para el caso específico de las oficinas administrativas, existe una puerta que está con llave, que hace que el flujo de personas sea más lento, ya que provoca que los empleados se concentren en las otras dos puertas en caso exista la necesidad de evacuar.

#### **3.1.4.5 Botiquines**

Al haber entrevistado al jefe de recepción de leche y al médico de la empresa, ambos han indicado que existen botiquines en un par de áreas de la organización, específicamente en control de calidad y en recepción, pero se necesita colocar más y asignar a una persona responsable que entregue medicamento o equipo de primeros auxilios cuando realmente sea necesario, y también que se encargue de velar porque el stock de medicamento sea el óptimo.

#### **3.1.4.6 Extintores**

Se ha observado la necesidad de extintores en varios puntos de la empresa, además de la asignación de una persona que se encargue de velar porque los extintores se mantengan cargados y sean los indicados, según el área para la cual han sido establecidos previamente.

Aunque hacen falta extintores, hay algunos que si están en distintas áreas de la empresa, como el extintor que está en bodega seca, el extintor en área de servicios y en área de llenadoras.

A pesar de la existencia de este equipo la gente no sabe como apagar incendios, y algunos de los que ya saben, se han ido retirando de la empresa.

Adicionalmente, se ha detectado que existen unos extintores en desuso guardados en la bodega de repuestos.

### 3.1.4.7 Ruido

El área con más ruido es el de las llenadoras, esto se ha percibido al estar presente en dicho lugar y además es lo que han manifestado las personas en las entrevistas no estructuradas que se han realizado. Son pocas personas las realmente concientes de lo perjudicial que puede ser estar expuesto a altos niveles de ruido. Cabe también resaltar que un jefe de proceso ha manifestado que no existe mucho ruido, pero percibiéndolo desde su oficina, lo que indica que no se le presta mayor atención a la salud del personal que está la mayor parte del tiempo en planta. En la tabla IV se muestra un estudio que se ha realizado junto a un proveedor de alarmas para detectar los distintos niveles de ruido en la planta.

**Tabla IV. Ruido en distintas áreas**

<b>Área</b>	<b>Nombre de área medida</b>	<b>Intensidad mínima en Db.</b>	<b>Intensidad máxima en Db.</b>
1	Área de limpieza	76	81
2	Área de <i>steritherm</i>	82	88

**Tabla IV. Continuación**

	Área de llenadoras	88	92
4	Área de empaque	82	86
5	Rampa área servicios	80	82
6	Bodega materia Prima	70	75
7	Bodega producto terminado	65	70
8	Rampa II	78	82
9	Cuartos fríos	70	78
10	Motores cuartos fríos	89	92
11	Exterior edificio administrativo	72	74
12	Parqueo camiones	72	80

El área más crítica es la de llenadoras y la de motores de los cuartos fríos, en la figura 14 se muestran las máquinas de dicha área, la cual provoca hasta 92 decibeles, los cuales ya son perjudiciales para la audición del personal. Es en puntos críticos como en estos lugares, de los cuales la gente se queja, tanto personal operativo, como los jefes de procesos que hacen supervisiones constantes en dichos sectores.

**Figura 14. Área de llenadoras**



### 3.1.4.8 Climatización

Así como el ruido, el área de llenadoras se ve necesitada de extracción del aire utilizado. En este momento existe flujo de aire hacia el área, pero no hay una extracción del aire caliente, lo que hace que este se vuelva a recircular.

Para determinar la temperaturas que se manejan en el área de máquinas llenadoras, se contó con la colaboración de un proveedor de alarmas, Punto Alarmas, el cual contaba con el equipo necesario para hacer un diagnóstico de la organización; se pudo detectar que la temperatura rondaba en los 26 oC, lo que sobrepasa lo adecuado y confortable para un trabajador (24.5oC). Dicho resultado se tomó de un promedio de tres mediciones realizadas en un día, tabla V, dentro del área de llenadoras.

**Tabla V. Temperaturas en área de llenadoras**

HORA	TEMPERATURA (O C)
9:00 a.m.	22.5
11:00 p.m	27.5
13:00 p.m.	28
<i>PROMEDIO</i>	<i>26</i>

### 3.1.4.9 Exposición a contaminantes

En general la planta no produce sustancias tóxicas en sus productos, ya que se trabaja con leche y agua; pero las máquinas llenadoras necesitan peróxido de hidrógeno para esterilizar el material tetra pak (envase para la leche) y este es dañino para las vías respiratorias, para ojos y piel de los operarios que reparan dicha maquinaria, lo que hace necesario el uso de equipo de protección, que desafortunadamente casi nadie utiliza. Además en

las área de CIP existe soda cáustica y ácido nítrico, químicos dañinos para la salud.

#### **3.1.4.10 Pisos**

Durante la entrevista con la jefa de producción, se ha hecho referencia a la necesidad de utilizar un epóxico para los pisos, ya que estos se corroen por la leche que cae a los mismos; además se considera que el piso de recepción de leche es muy liso, lo que hace tomar alguna medida para evitar accidentes, ya que la mayor parte del tiempo tiene leche y agua, que tornan muy riesgoso caminar por esa área.

#### **3.1.4.11 Lavamanos y duchas**

Se tiene un lavamanos previo al ingreso a la planta, lo que hace obligatorio la descontaminación de las manos antes de tener contacto con el producto; además existe un lavamanos en el área de llenadoras.

Existen duchas de emergencia, en el área de CIP y de servicios.; lo que hace falta es darle mantenimiento a las duchas, ya que en caso de una emergencia deben estar en óptimas condiciones.

#### **3.1.4.12 Cumplimiento a disposiciones legales**

Los puntos tratados anteriormente se han determinado con base a los requisitos legales que el IGSS hace respecto a la seguridad e higiene de la organización; aunque ya se han considerado algunos criterios, hacen falta otros que se describirán a continuación, abarcando consideraciones físicas laborales.

En cuanto a las superficies y cubicación de las áreas de trabajo, se ha detectado que el mayor problema es en las oficinas, ya que es un reducido

espacio en comparación a la cantidad de gente que circula. Las puertas para ingresar o egresar de las distintas áreas están descuidadas. En cuanto al edificio en sí, es necesario un mantenimiento, para su larga duración y condición óptima para las labores de los trabajadores.

La iluminación de la empresa es adecuada ya que cumple con especificaciones como el estar a una altura entre 5 u 8 metros, en la cual la eficiencia luminosa sobrepasa el 85%; y como dichas luminarias están limpias la eficiencia es cercana a la óptima. A pesar de que existen lámparas, hacen falta para cubrir toda el área necesitada de luz.

En cuanto a los montacargas, hace faltan espejos retrovisores y alarma de retroceso, para percatarse que éste está en movimiento.

### **3.1.5 Investigación del personal**

En esta sección se describen las acciones que el personal toma respecto a la seguridad e higiene ocupacional, lo que unos perciben de otros y lo que realmente está sucediendo.

#### **3.1.5.1 Comportamiento al operar o reparar máquinas**

Cuando se operan o reparan las máquinas, muchos de los operarios no están informados de los riesgos que se corren al manipular las partes de las mismas, no toman todas las precauciones adecuadas; no saben del riesgo de los químicos de las llenadoras, ni de la forma de evitar un potencial accidente.



### **3.1.5.2 Uso de equipo de protección**

En muchos casos, en los que se debe de tener cuidado con superficies a extremas temperaturas, electrificadas, partes móviles o cualquier circunstancia que aumente el riesgo de un accidente, la gente no utiliza el quipo para su protección personal; un ejemplo de esto, es cuando se le da un mantenimiento a las máquinas llenadoras, se tiene contacto con peróxido de hidrógeno, el cual es dañino para piel, ojos y vías respiratorias; el problema es que los operarios no utilizan gafas, mascarilla y otro equipo necesario, lo que ha ocasionado accidentes, como que éste químico entre en los ojos o que dañe la piel del personal.

También se ha observado que no utilizan tapones en áreas de mucho ruido, guantes al manipular partes muy calientes; cascos para el uso de montacargas, cinchos para carga de material.

### **3.1.5.3 Percepción del personal operativo**

Al realizarse entrevistas no estructuradas con los operarios, mecánicos y demás personal de la planta, se ha logrado información valiosa como el que muchos ignoran lo dañino del peróxido de hidrógeno; otros saben que no existe un plan para una emergencia; otros manifiestan que la empresa no les pone atención respecto a sus peticiones, específicamente el área de compras; también manifiestan la importancia de ventilación en el área de llenadoras.

Otras personas son más concientes y piden que se les capacite para poder responder a una emergencia, ya sea por un accidente, incendio o cualquier incidente que pueda ocurrir en la planta.

#### **3.1.5.4 Percepción del personal administrativo**

El personal del área administrativa y los jefes de proceso han manifestado que no se le ha puesto la importancia a la seguridad e higiene de la empresa; pero, tampoco han tomado medidas significativas para cambiar esta posición. De las cosas que, según los jefes se han hecho, están: capacitación para brigadas de emergencia, pero no se le dio continuidad; además capacitaciones por parte de proveedores para la manipulación de químicos.

Existen proyectos que se quieren implementar, como lo es la colocación de extractores de aire del área de llenadoras, colocar más iluminación en el área de empaque, ya sea con luminarias artificiales o cambiando las láminas actuales por unas transparentes.

Personas, como el jefe del área de recepción de leche, tiene una posición positiva en cuanto a implementar las medidas de seguridad e higiene de la planta, ya que conoce mucho y está dispuesto a ayudar; realmente se detecta que quiere el beneficio para todos y no únicamente una parte del personal.

#### **3.1.5.5 Relaciones interpersonales**

La relación entre jefe y personal operativo es bastante buena, sobre todo en el departamento de mantenimiento, lo que hace que el trabajo sea más agradable, o al menos, así aparenta ser. A pesar de que la relación se mira con solidez, existen normas a las que no se presta atención, o simplemente no se exige que se cumplan. Es por ello que es muy común que el personal no utilice el equipo de protección necesario, que no actúe de la mejor manera al

manipular maquinaria y que no tenga la información necesaria para reaccionar de forma adecuada y responsable en caso de una emergencia.

### **3.1.5.6 Motivaciones**

Con la gente que se ha tenido mayor comunicación se ha podido obtener información acerca de lo que piensan en cuanto a la motivación que la organización les hace. Algunos argumentan que el salario es bajo, lo cual relacionan con la motivación de la empresa hacia ellos, y otros, que las condiciones no son las mejores. Se ha determinado que mucha gente hace su trabajo bien hecho, pero no todos están motivados para hacerlo, ya que la mayoría coincide en que la organización no pone mayor atención a los problemas del personal.

### **3.1.5.7 Actitudes**

Dentro de lo que se ha percibido, hay mucha gente proactiva en la planta, lo que es de ayuda cuando se quiere implementar algún proyecto de beneficio para todos. Como en toda organización, existe gente que se resiste al cambio, pero las personas que están dispuestas a mejorar son motores para que esos cambios se lleven a cabo.

También hay gente que le es indiferente las condiciones en las que se encuentra la planta; y otras que dicen estar interesadas en mejorar, pero que realmente no se mira algo tangible que lo demuestre.

## **3.1.6 Análisis de la política de seguridad ocupacional**

En esta sección se hace un análisis respecto a la documentación con la que la organización cuenta sobre seguridad ocupacional, las acciones para

mitigar riesgos en la empresa, capacitación constante al personal tanto operativo como jefaturas y el registro de eventualidades ocurridas.

#### **3.1.6.1 Documentación de planificación referente a la seguridad**

Dentro de la información que se ha obtenido, ya sea la haya proporcionado un jefe de proceso o por los documentos existentes en la empresa, se ha llegado a la conclusión de que no se tiene un plan establecido para garantizar la seguridad e higiene de la planta; no existen los procedimientos ni recursos a utilizar para contar con una salud ocupacional adecuada a los trabajadores de la empresa; todo lo que se ha hecho ha sido de forma espontánea y no estructurada en un plan y menos en un programa.

#### **3.1.6.2 Acciones de la empresa respecto a la seguridad y salud ocupacional**

La empresa ha realizado ciertas acciones para mejorar la calidad del personal en caso de emergencias y accidentes, tales como la capacitación en creación de brigadas de emergencia y capacitación para uso de extintores; empero, no se le ha dado el seguimiento necesario y algunas personas de las que recibieron la capacitación, se han retirado de la empresa, lo que los deja en una mala posición, tan mala como la que estaban o peor.

#### **3.1.6.3 Capacitación al personal**

Desde hace algunos meses, se ha dado capacitación al jefe de mantenimiento y a algunos empleados para reaccionar en caso de una emergencia; desafortunadamente, no se le ha dado el seguimiento necesario, para que realmente sea algo benéfico y útil para la gente.

Es muy poca la inversión en capacitación del personal, ya que es notorio que muchos no saben lo básico para minimizar riesgos de ocurrencia de un accidente o de contraer una enfermedad.

#### **3.1.6.4 Registro de accidentes y daños a la salud del personal**

Ventajosamente han ocurrido pocos accidentes, relativo a las condiciones en que se encuentra la planta; pero no por ello deja de ser importante el llevar un registro y control de los mismos.

En una ocasión, en el área de CIP a un trabajador le cayó soda cáustica en los ojos, lo que provocó ardor; inmediatamente después se lavó los ojos con suficiente agua, hasta que la molestia terminó y la soda se extrajo por completo.

El problema en este caso es que no se tiene un reporte físico de lo que ocurrió aquel día, sino que simplemente la gente lo sabe porque lo vio o porque se lo contaron; no existe el registro del accidente, no existieron acciones correctivas. Además el personal operativo ha mencionado que han experimentado molestia al estar en contacto con el peróxido de hidrógeno de las máquinas llenadoras, pero a pesar de ello, no toman las medidas adecuadas para que esto no siga ocurriendo, ya sea por ignorancia o por negligencia.

### **3.2 Desecho de aguas de limpieza CIP**

En el momento en que se detiene producción, se hace una limpieza a los equipos y tuberías, para que estos no agreguen contaminantes a la materia prima en proceso o el producto terminado en sí; en este tipo de limpieza se utilizan detergentes y ácidos, que junto con el agua, ayudan a eliminar cualquier residuo o contaminante. Luego esta agua se va directamente a los pozos, sin

que tenga un tratamiento previo, lo que produce contaminación al medio ambiente.

### **3.2.1 Tipos de aguas descargadas**

Durante la limpieza CIP (*clean in place*), se deben de hacer solubles las grasas y disolver las proteínas para luego, con el agua, eliminarlas; asimismo, eliminar los residuos de aguas duras que contienen calcio y magnesio.

#### **3.2.1.1 Aguas ácidas y básicas**

Para la eliminación de proteínas y grasas se utilizan los álcalis, específicamente para la planta, utilizan soda cáustica ( $\text{NaOH}$ ), la cual hace que el agua se torne básica que hace que los niveles de PH en la misma sean superiores al nivel 7.

Para eliminar los residuos de las aguas duras se utilizan ácidos, específicamente para la planta, es el ácido nítrico, el cual ayuda a quitar impregnaciones de estos elementos en los equipos y tuberías.

Cualquiera que sea el tipo de agua, ya sea básica o ácida, llega al mismo lugar, sin tener un control de la misma, luego se desecha al medio ambiente, provocando un desequilibrio en el mismo, por los diferentes niveles de PH que las aguas descargadas tienen.

#### **3.2.1.2 Aguas a altas temperaturas**

Durante la limpieza, uno de los objetivos principales es eliminar cualquier bacteria o contaminante que pueda perjudicar la calidad del producto; es por

ello que, además de detergentes y ácidos, el agua se utiliza a alta temperatura, para con ello eliminar bacterias y que el efecto junto con la soda cáustica y el ácido sea efectivo. Se manejan temperaturas cercanas a los 60°C.

Así como el agua con niveles de PH descontrolados perjudica al ambiente, lo hace el agua a temperaturas que no son las ambientales, ya que produce choque térmico, que muy fácilmente puede provocar daño en los seres vivos más cercanos.

### **3.2.2 Sistema actual de manejo de aguas CIP**

En el área de recepción de leche existen dos tanques, uno, que contiene la soda cáustica, y otro, que contiene el ácido nítrico. Ambos sirven para la limpieza CIP.

Se bombea una dosis de cada tanque hacia las tuberías y equipo a limpiar, específicamente un 1.8% de soda y 0.8% de ácido nítrico; esto significa que, por ejemplo, por cada 100 litros de agua, se utilizan 1.8 litros de soda cáustica y 0.8 litros de ácido nítrico. Luego que ha pasado un tiempo prudente, para garantizar una limpieza adecuada, la mezcla de agua, ácido y soda cáustica es desechada a un pozo, que luego mandará el agua al medio ambiente. No existe tratamiento alguno para esta agua, previo su descarga al medio ambiente.

#### **3.2.2.1 Procedimiento para limpieza CIP**

Esta se divide en varios pasos, en los que se muestra desde la preparación de las soluciones de los químicos (soda y ácido), la limpieza de residuos de producto, la eliminación de los químicos y regreso a sus tanques hasta el drenaje de aguas.

## a. Dosificación

Previo a iniciar la limpieza de equipo y tuberías, es necesario tener la concentración de soda y ácido óptimo, tal como se muestra en la figura 15, la preparación de la soda, es similar para el ácido solo que se utiliza otro tanque y otra bomba dosificadora.

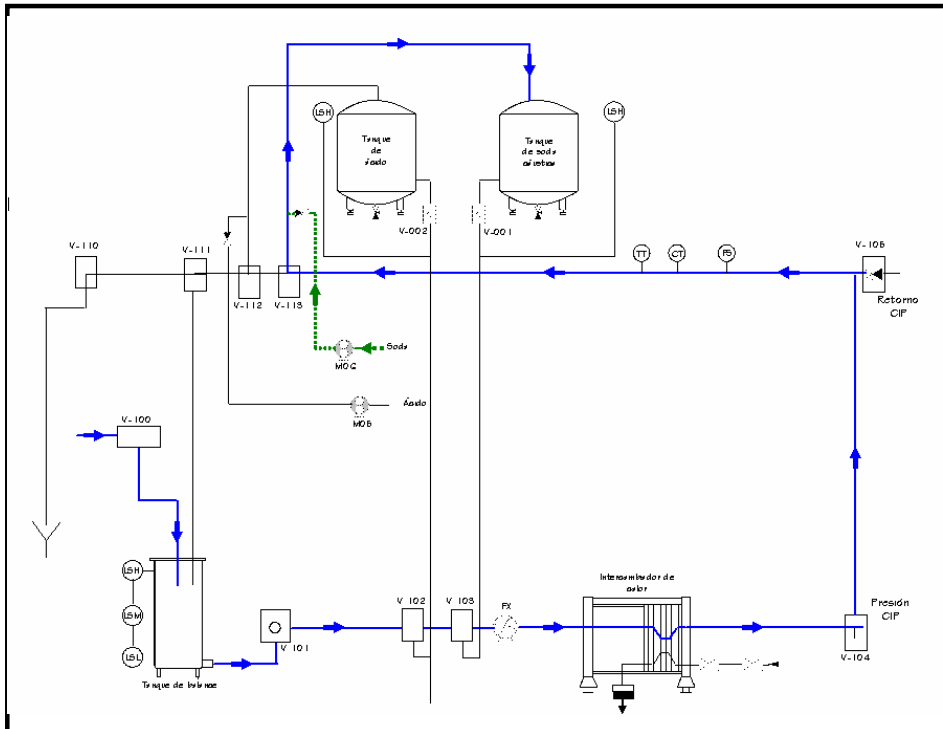
La válvula **V-100** abre y el agua fluye a través del tanque de balance; la válvula **V-101** abre y deja pasar el agua; la misma pasa por **FX** y el medidor de flujo, **FT**; luego pasa por el intercambiador de calor; llega hasta la válvula **V-104**, la cual abre para que el agua circule hasta llegar al switch de flujo **FS**.

Si se va a dosificar soda, el agua llega hasta la válvula **V-113**, la cual desvía la misma hacia el tanque de soda cáustica; el circuito permanece aportando agua de esta manera, hasta que el tanque de soda cáustica llega a cierto nivel y se manda a detener el flujo del agua; una vez llega el tanque de soda al nivel deseado, la bomba **M06** dosifica soda cáustica, al 50% de concentración, hacia el tanque; con ello se prepara la mezcla de soda cáustica que será utilizada en CIP.

Este es el caso para la preparación de la soda cáustica; en el caso del ácido nítrico, es prácticamente lo mismo, lo que varía es que el agua circula después de **FS** hacia la válvula **V-112**, ya que vamos a preparar la mezcla de ácido. Además que la bomba que dosifica ácido es la **M05**.



**Figura 15. Preparación de soda cáustica**



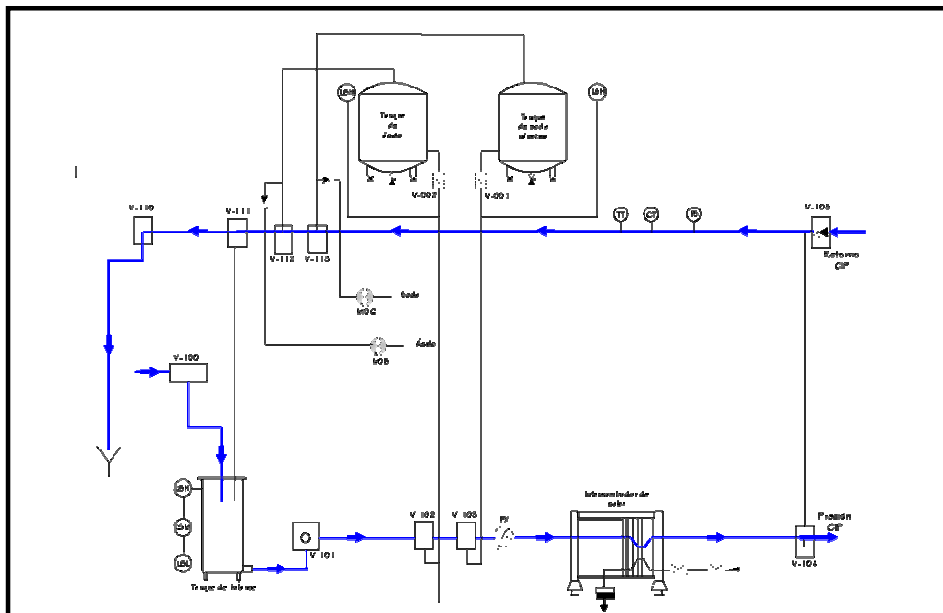
**b. Lavado de resto de leche**

Antes de lavar con soda cáustica se deben eliminar los residuos de producto en equipo y tuberías, figura 16, para ello el circuito se comporta de la siguiente manera:

El agua a temperatura ambiente ingresa, luego que la válvula **V-100** abre; pasa por el tanque de balance; abre la válvula **V-101** y el agua fluye hasta **FX**, pasando luego por el intercambiador de calor, el cual no está activo, ya que en este momento no se necesita agua a alta temperatura; el agua llega hasta **V-104**, esta deja pasar el agua hacia las máquinas para que el agua circule por las mismas y elimine los residuos de producto.

El agua regresa por la **V-105**, luego que ha limpiado las máquinas; pasa por **FS** y llega hasta la **V-111**, la cual hace que el agua sea descargada; el paso del agua desde la **V-100** hasta regresar por la **V-111** y ser descargada por **V-110**, se hace por 15 minutos, todo con el objetivo de eliminar resto de producto. El agua se drena directamente al pozo de aguas CIP.

**Figura 16. Lavado de resto de leche**



#### d. Lavado con alta temperatura

Esta limpieza se hace con el objetivo de desnaturalizar proteínas y grasas, figura 17, que ha dejado el producto, y que no se puede eliminar solo con agua.

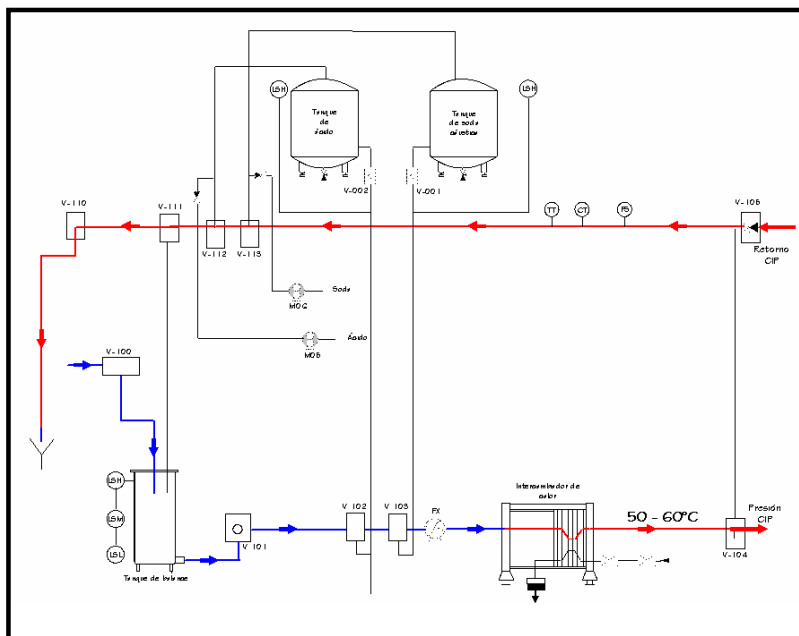
A continuación la descripción del proceso:

La válvula **V-100** abre e introduce agua al circuito, esta pasa por el tanque de balance llegando hasta **V-101**, la cual abre y deja fluir hasta el intercambiador de calor; en el intercambiador de calor la temperatura llega a un rango entre 50 y 60 °C. Luego el agua fluye hasta **V-104**, la cual permite que la

misma circule por las tuberías y equipos de producción; el agua pasa por las máquinas y regresa pasando por la **V-105**, llegando hasta la **V-111**, la cual hace que esta se dirija hacia **V-110** y sea descargada.

Este circuito se mantiene por unos 20 minutos aproximadamente, desde el tanque de balance, pasando por el **FX** y **V-104**, por las máquinas, regresando por **V-105** y **V-110** hasta que sea descargada.

**Figura 17. Lavado con alta temperatura**



#### e. Lavado con soda cáustica

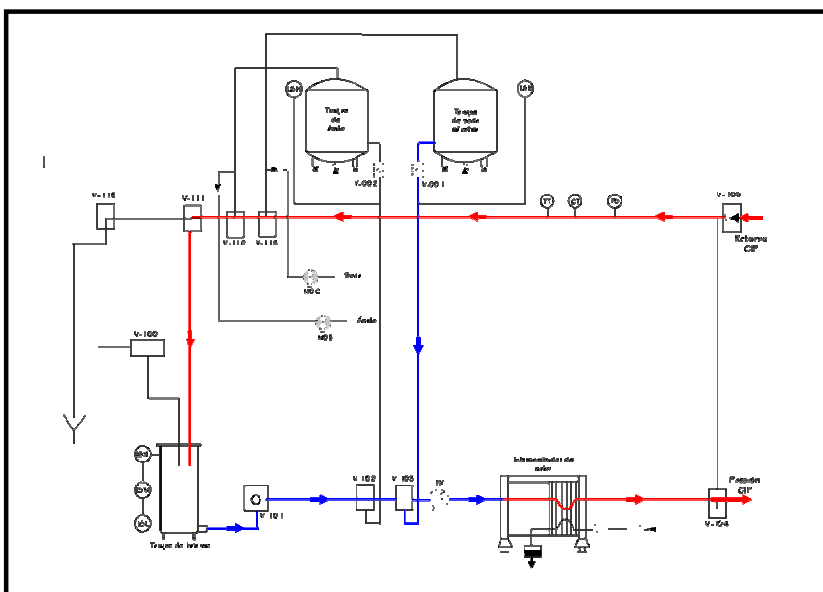
Una vez que se ha pasado agua caliente por tuberías y equipo, es el turno de la soda cáustica preparada, figura 18. La soda servirá para eliminar las proteínas y grasas que han sido previamente desnaturalizadas (circuito de agua caliente).

La válvula **V-001** del tanque de soda abre y empieza a fluir la soda preparada hacia el circuito; pasa por la válvula **V-103**, por **FX** y por el

intercambiador de calor, subiendo la temperatura de la soda preparada, enviando la misma a las máquinas a través de **V-104**; luego de pasar por las máquinas, regresa por **V-105** llegando hasta **V-111**, la cual hace que esta soda preparada regrese al tanque de balance, con ello completando el circuito y haciendo circular esta preparación por unos 20 minutos, hasta que el nivel del tanque de balance esté en **LSM**.

Una vez que este nivel **LSM** se haya logrado toda la soda que circula por el circuito va a regresar al tanque de la misma, a través de **V-113**. Por lo que cuando la soda regrese de las máquinas y pase por **V-105**, **V-113** se activará y subirá la soda al tanque.

**Figura 18. Regreso de soda al tanque**

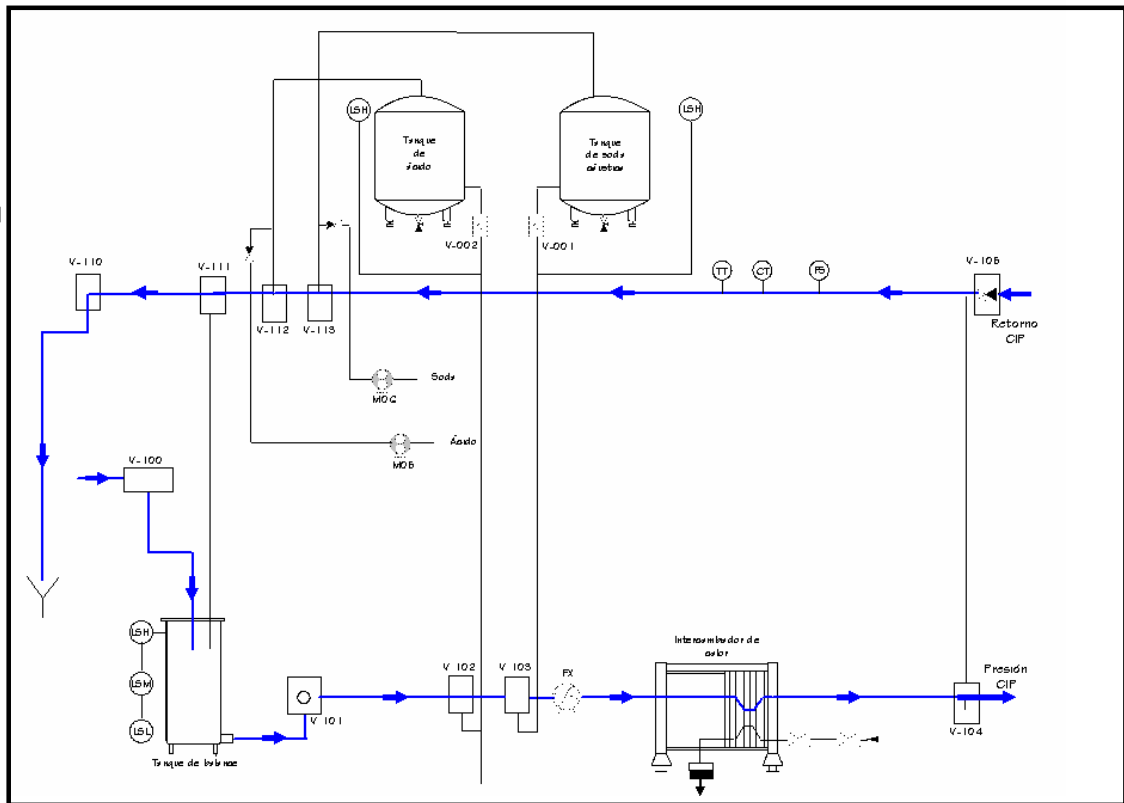


#### f. Eliminación de soda cáustica

Cuando la soda cáustica haya sido regresada a su tanque, es necesario eliminar cualquier resto de la misma en tuberías y equipos, tal como se muestra en la figura 19.

El agua ingresa por V-100, pasando por FX y el intercambiador (en este caso no eleva la temperatura del agua) llegando hasta V-104; el agua se hace circular por las máquinas y regresa por V-105 llegando hasta V-110 para ser descargada; esto se hace por unos minutos, hasta que se elimina por completo cualquier resto de soda en tuberías y equipo drenando esto al pozo de aguas CIP.

**Figura 19. Eliminación de soda cáustica**



### 3.2.2.2 Medición de PH de aguas CIP

Durante la investigación se han tomado muestras de PH y temperatura luego de haber limpiado con soda cáustica y ácido nítrico en sus respectivos turnos, tal como lo muestra la tabla VI y VII; de todas se han escogido 10 muestras en las que se obtiene el PH del agua al utilizar cada uno de los químicos por separado.

**Tabla VI. PH de aguas CIP**

Muestra	PH agua con soda	PH agua con ácido
1	11.2	3.1
2	11.3	3.2
3	11.5	3.1
4	11.1	3.3
5	11.7	3.0
6	11.4	3.4
7	11.5	3.3
8	11.5	3.2
9	11.1	3.1
10	11.3	3.1
<i>Total</i>	<i>113.6</i>	<i>31.8</i>
<b>Media</b>	<b>11.36</b>	<b>3.18</b>

**Tabla VII. Temperaturas de aguas CIP**

Muestra	Temp agua con soda (oC)	Temp agua con ácido (oC)
1	70.1	27.6
2	69.5	28.6
3	71.2	29.0
4	73.2	30.1

Tabla VII. Continuación

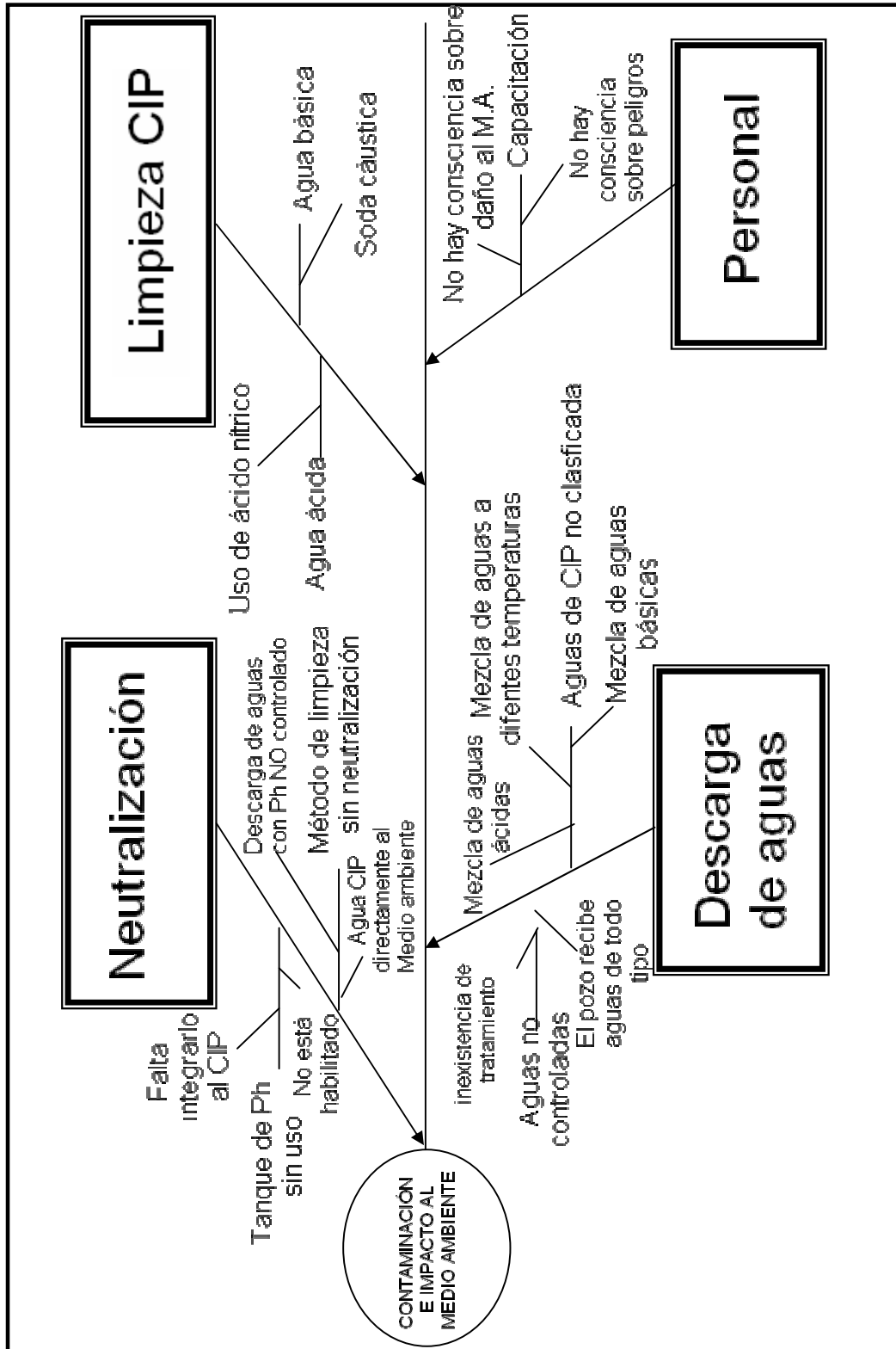
5	71.0	28.7
6	71.5	28.6
7	71.5	28.5
8	71.8	27.9
9	71.3	27.9
10	71.4	28.4
<b>Total</b>	<b>712.5</b>	<b>285.3</b>
<b>Media</b>	<b>71.25</b>	<b>28.53</b>

### 3.2.3 Diagrama causa – efecto de la contaminación de aguas CIP

En el diagrama de la figura 20, se muestran las principales causas de la contaminación de las aguas utilizadas en CIP, que actualmente dañan el medio ambiente, ya que no pasa por un tratamiento previo.

La metodología utilizada para recuperar toda esta información ha sido, en primer lugar, las entrevistas no estructuradas realizadas a los jefes de proceso y al personal operativo acerca de los problemas que ellos consideran importantes en las aguas utilizadas en producción, también mediante la observación directa del manejo de aguas utilizadas en la limpieza de equipo y tubería de proceso y, por último, la indagación de los documentos, planos y demás información importante para el tratamiento de aguas CIP.

Figura 20. Diagrama causa – efecto aguas CIP





## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

El programa de seguridad contemplará que todas las actividades que desarrollan en la organización adapten las relacionadas con la seguridad ocupacional de la misma, que exista un involucramiento de la gente a todo nivel, tanto para sugerir como para implementar los proyectos relacionados con el tema, y que los mismos se enfoquen a todas las áreas de la organización.

### **Creación de un comité de seguridad**

Para poder implementar, mantener y mejorar las condiciones ocupacionales adecuadas en la empresa, es necesario tener personas específicas asignadas para que velen por el cumplimiento de los requerimientos mínimos de seguridad e higiene laboral.

Es por esto que se debe crear un comité de seguridad, con el cual se pretende garantizar que el trabajador no sufra accidente alguno, que esté capacitado para reaccionar ante una emergencia y, que esté libre de contaminación que pueda perjudicar su salud.

#### **4.1.1 Visión**

En el siguiente apartado se muestra la visión del comité de seguridad, el cual muestra lo que tiene como objetivos en un futuro.

**SER UN COMITÉ QUE SIRVA COMO PATRÓN A OTRAS ORGANIZACIONES EN LA IMPLEMENTACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE POLÍTICAS DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.**

#### **4.1.2 Misión**

Se ha establecido la misión del comité de seguridad, la misma contempla en pocas palabras la razón de ser de dicha estructura dentro de la empresa.

OFRECER UN AMBIENTE OCUPACIONAL LIBRE DE ACCIDENTES O ENFERMEDADES OCUPACIONALES PARA LOS TRABAJADORES DE INLACASA.

#### **4.1.3 Objetivos**

El comité de seguridad debe cumplir los siguientes objetivos, además de los que considere necesarios para desempeñar su misión en su totalidad.

- ✓ Velar porque las instalaciones físicas se mantengan en condiciones adecuadas y así cumplan su función para las cuales existen, no siendo estas un riesgo para los trabajadores.
- ✓ Capacitar constantemente a los trabajadores sobre aspectos relacionados a la seguridad e higiene ocupacional.
- ✓ Proveer al personal de equipo de protección, darle el mantenimiento adecuado y obligarle a que utilice el mismo en las áreas en las que se necesita.
- ✓ Llevar un control de las condiciones ocupacionales por medio de los *check lists*; además de los registros de accidentes ocurridos.

#### **4.1.4 Funciones del comité**

El comité de seguridad de INLACSA, deberá llevar a cabo las siguientes funciones, como mínimo, para cumplir con los objetivos por los cuales ha sido creado dicho comité.

- ✓ Reconocer políticas de seguridad ocupacional y solicitar su aprobación a la alta dirección.
- ✓ Poner de manifiesto las prácticas y condiciones inseguras.
- ✓ Hacer que se pongan en práctica las recomendaciones aprobadas por la dirección.
- ✓ Formar a sus miembros en los principios de la seguridad para que ellos a su vez, formen a todo el personal de la empresa.
- ✓ Despertar y mantener el interés de jefes, supervisores y operarios.
- ✓ Hacer que las actividades relacionadas con la seguridad formen parte integral de la política y métodos operativos y se conviertan en una función más.
- ✓ Realizar inspecciones a los lugares de trabajo.
- ✓ Efectuar reuniones periódicas para discutir métodos de prevención de accidentes, promoción de la seguridad, adiestramiento, etc.
- ✓ Dar oportunidades para la libre discusión de los problemas relacionados con accidentes y sus medidas correctivas.

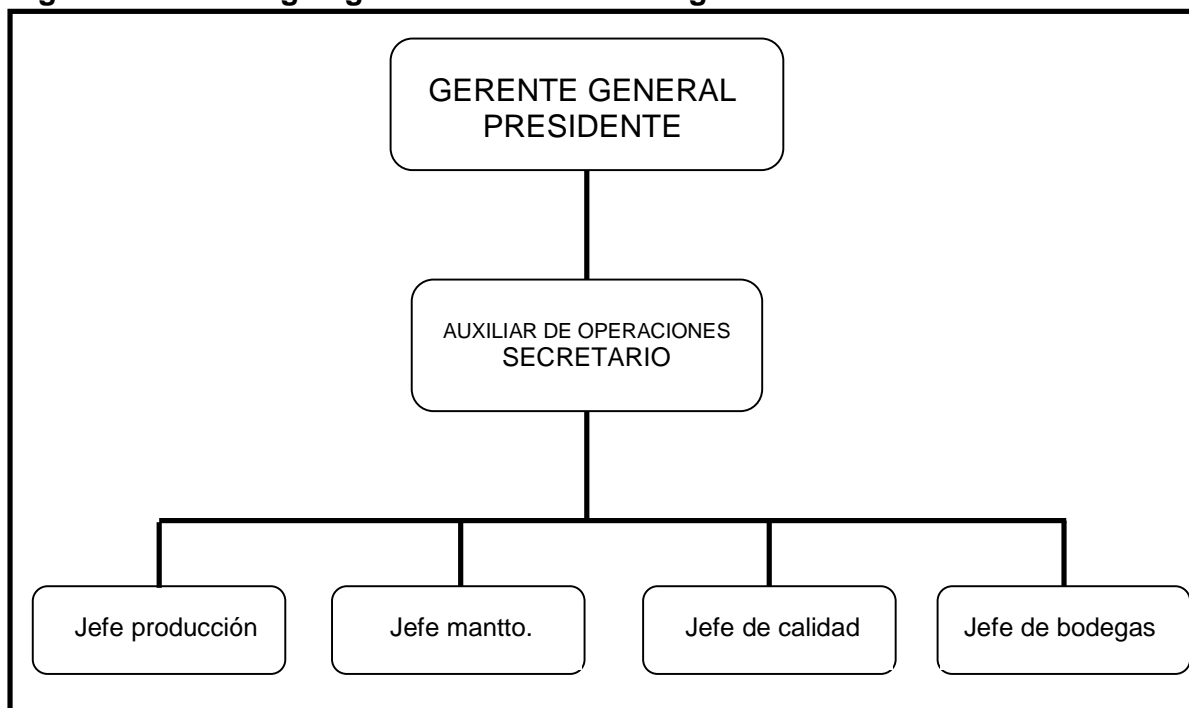
Si se considera necesario añadir alguna función más, ésta debe de ser aprobada en consenso con los miembros del comité.

#### 4.1.5 Estructura del comité

Es importante representar el organigrama del comité, para con ello conocer la interrelación entre los integrantes del mismo, el cual se muestra en la figura 21; este estará integrado por un presidente, su secretario y los distintos miembros del mismo, que serán en igual número personas de la alta dirección y personal operativo de la organización.

En la cabeza de dicho organigrama irá el presidente, luego en segundo nivel el secretario y por último los elementos del comité. Los niveles no representan una burocracia, sino el nivel de responsabilidad de cada integrante.

**Figura 21. Organigrama del comité de seguridad**




El presidente del comité debe de ser el gerente, o en su defecto, el subgerente de la empresa, ya que ellos son los que toman las decisiones respecto a los recursos que se deben de asignar a la seguridad ocupacional de la

empresa; los miembros pueden ser cada uno de los jefes de proceso, con un subalterno de cada uno de ellos; es decir, que si el jefe de producción será miembro del comité de seguridad, también se debe de tener un trabajador del área de producción dentro del comité. Para la elección de miembros del comité se deben tomar en cuenta capacidades, tiempo y responsabilidad de la gente elegida.

#### 4.1.6 Responsabilidades de los integrantes

Una vez definidos quienes deben de ser los integrantes del comité, se debe informar a cada uno de ellos las responsabilidades que les concierne, tal como se muestra en la figura 22.

**Figura 22. Responsabilidades del comité de seguridad**



### RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ

El **PRESIDENTE** debe:

1. disponer el lugar de reunión.
2. notificar a los miembros de su realización.
3. preparar el cronograma de horario de la reunión.

El **SECRETARIO** debe:

1. revisar el acta de reunión anterior y prepara el material necesario para la reunión.
2. distribuir las actas.
3. informar al comité sobre el estado de avance de las recomendaciones efectuadas en reuniones anteriores.
4. asumir las responsabilidades del presidente en su ausencia.

## **Figura 22. Continuación**

Los **ELEMENTOS** del comité deben:

1. informar sobre las condiciones inseguras.
2. informar todos los accidentes ocurridos y los incidentes.
3. investigar todos los accidentes en especial los de riesgo altos y graves.
4. contribuir con ideas y sugerencias para mejorar la seguridad.
5. efectuar inspecciones.
6. fomentar campañas y promociones de seguridad.

Es muy importante que se haga uso de las hojas de control que se ha diseñado, para documentar, detectar puntos críticos y con ello planificar una solución.

### **Diseño de hojas de control y registro**

Dentro de los factores a tomar en cuenta para la seguridad e higiene de la planta, es mantener un control de las condiciones físicas de la misma. Para ello se ha diseñado un *check list*, que debe ser utilizado por los inspectores internos del comité de seguridad.

### **Hojas de control de orden, limpieza y condiciones**

Estas hojas han sido creadas específicamente para una auditoría en la que se pretende que se mantenga orden, limpieza y condiciones ocupacionales adecuadas para el personal, figura 23; se han hecho en base a las hojas ya existentes de auditorías en la empresa, pero con mejoras y nuevos puntos a considerar.

Se han diseñado con el objetivo que se pueda anotar fácilmente los puntos críticos, hacer comentarios y sacar la información más útil de las mismas, para un análisis posterior a la auditoría y toma de decisiones respecto a ello.

**Figura 23. Hoja de auditoría para orden, limpieza y condiciones.**



**HOJA DE CONTROL DE ORDEN,  
LIMPIEZA Y CONDICIONES**

**FECHA**

**REALIZADO POR**

**MARQUE CON UN CHEQUE**

**GARITA**

<input type="checkbox"/> Libre de moho	<input type="checkbox"/> Libre de hierba	<input type="checkbox"/> Libre de basura
<input type="checkbox"/> Piso limpio	<input type="checkbox"/> Ventanas limpias	<input type="checkbox"/> Pared limpia
	<input type="checkbox"/> Garita ordenada	

**COMENTARIOS**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Figura 23. Continuación**

**PARQUEO**

Libre de agua estancada

Carros bien parqueados

Limpio

**COMENTARIOS**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**COGINA**

Piso limpio

Ventanas limpias

Lámparas limpias

Pared limpia

Mesas limpias

Pila limpia

Ambiente libre de olores

Cocina ordenada

**COMENTARIOS**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Figura 23. Continuación**

<b><u>ÁREA ADMINISTRATIVA</u></b>		
<b>ORDEN Y LIMPIEZA</b>		
<input type="checkbox"/> Piso limpio	<input type="checkbox"/> Ventanas limpias	<input type="checkbox"/> Lámparas limpias
<input type="checkbox"/> Pared limpia	<input type="checkbox"/> Libre de basura	<input type="checkbox"/> Área ordenada
<input type="checkbox"/> Basureros bien cerrados	<input type="checkbox"/> Libre de malos olores	
<b>CONDICIONES</b>		
<input type="checkbox"/> Funcionamiento correcto de los extractores en los baños		
<input type="checkbox"/> Funcionamiento correcto de los extractores en UPS		
<input type="checkbox"/> Toda la luminaria (luces y focos) funcionan correctamente		
<input type="checkbox"/> Cero ( 0 ) goteras		
<b>COMENTARIOS</b> _____ _____ _____		
<b><u>ÁREA DE DESECHOS</u></b>		
<input type="checkbox"/> Libre de basura	<input type="checkbox"/> Basureros bien cerrados	
<input type="checkbox"/> Área limpia	<input type="checkbox"/> No existe mal olor	
<b>COMENTARIOS</b> _____ _____ _____		

Figura 23. Continuación

**CUARTOS FRÍOS**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> LIMPIOS             | <input type="checkbox"/> ORDENADOS                    |
| <input type="checkbox"/> PUERTAS CON CANDADO | <input type="checkbox"/> TEMPERATURA ADECUADA (0-7°C) |

**COMENTARIOS**

---

---

---

**BODEGA SECA**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> LIBRE DE BASURA         | <input type="checkbox"/> LIBRE DE OBJETOS TIRADOS  | <input type="checkbox"/> LIBRE LIQUIDOS DERRAMADOS |
| <input type="checkbox"/> ÁREA DE FURGONES LIMPIA | <input type="checkbox"/> ÁREA DE FURGONES ORDENADA | <input type="checkbox"/> PESRSIANAS CON LLAVE      |

**CONDICIONES**

- TODA LA LUMINARIA FUNCIONA CORRECTAMENTE
- CERO (0) GOTERAS

**COMENTARIOS**

---

---

---

Figura 23. Continuación

**SERVICIOS SANITARIOS(PLANTA)**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> PUERTAS LIMPIAS            | <input type="checkbox"/> PAREDES LIMPIAS         | <input type="checkbox"/> LIBRE DE BASURA    |
| <input type="checkbox"/> NO HAY AGUA EN EL PISO     | <input type="checkbox"/> TECHOS LIMPIOS          | <input type="checkbox"/> AZULEJOS LIMPIOS   |
| <input type="checkbox"/> LIBRE DE MALOS OLORES      | <input type="checkbox"/> JABONERA LIMPIA         | <input type="checkbox"/> LOZA LIMPIA        |
| <input type="checkbox"/> DRENAJES SIN TAPONAMIENTOS | <input type="checkbox"/> PAPELERA EN BUEN ESTADO | <input type="checkbox"/> VENTANAS LIMPIAS   |
| <input type="checkbox"/> ESPEJOS LIMPIOS            | <input type="checkbox"/> BOTE BASURA BIEN TAPADO | <input type="checkbox"/> BOTE BASURA LIMPIO |

**CONDICIONES**

- TODA LA LUMINARIA FUNCIONA CORRECTAMENTE
- LOS EXTRACTORES FUNCIONAN CORRECTAMENTE
- CERO (0) GOTERAS

**COMENTARIOS**

---

---

---

**ÁREA DE RECEPCIÓN DE LECHE**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Pared LIMPIA    | <input type="checkbox"/> PISO LIMPIO   | <input type="checkbox"/> VENTANAS LIMPIAS |
| <input type="checkbox"/> TANQUES LIMPIOS | <input type="checkbox"/> ÁREA ORDENADA |   |

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados
- Toda tubería con alta temperatura está aislada
- El extractor del silo funciona correctamente
- Cero (0) goteras

**Figura 23. Continuación**

**COMENTARIOS**

---

---

---

**ÁREA DE SERVICIOS**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Piso limpio      | <input type="checkbox"/> Pared limpia  | <input type="checkbox"/> Libre de basura |
| <input type="checkbox"/> Sin malos olores | <input type="checkbox"/> Área ordenada |  |

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados
- Toda tubería con alta ó baja temperatura está aislada
- Cero (0) goteras

**COMENTARIOS**

---

---

---

**ÁREA DE PROCESO**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Piso limpio               | <input type="checkbox"/> Pared limpia        | <input type="checkbox"/> Drenaje libre de olor |
| <input type="checkbox"/> Drenaje sin taponamientos | <input type="checkbox"/> Libre de basura     | <input type="checkbox"/> Basurero limpio       |
| <input type="checkbox"/> Lavamanos limpio          | <input type="checkbox"/> Jabonera abastecida | <input type="checkbox"/> Papelera abastecida   |
| <input type="checkbox"/> Tanques limpios           | <input type="checkbox"/> Agitadores tapados  | <input type="checkbox"/> Área ordenada         |

**Figura 23. Continuación**

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien     Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados     Toda tubería con alta / baja temperatura está aislada
- Cero ( 0 ) goteras

**COMENTARIOS**

---

---

---

**ÁREA DE LLENADORAS**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Piso limpio<br>olores         | <input type="checkbox"/> Pared limpia          | <input type="checkbox"/> Drenajes sin malos  |
| <input type="checkbox"/> Drenaje sin taponamientos     | <input type="checkbox"/> Basurero sin mal olor | <input type="checkbox"/> Libre de basura     |
| <input type="checkbox"/> Lavamanos limpio              | <input type="checkbox"/> Jabonera abastecida   | <input type="checkbox"/> Papelera abastecida |
| <input type="checkbox"/> Papelera limpia               | <input type="checkbox"/> Mandíbulas limpias    | <input type="checkbox"/> Máquinas limpias    |
| <input type="checkbox"/> Rodillo escurridor con seguro | <input type="checkbox"/> Tubería limpia        | <input type="checkbox"/> Ventanas limpias    |

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados
- Toda tubería con alta ó baja temperatura está aislada
- Cero ( 0 ) goteras

**Figura 23. Continuación**

**COMENTARIOS**

---

---

---

**ÁREA DE EMPAQUE**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Piso limpio               | <input type="checkbox"/> Pared limpia             | <input type="checkbox"/> Basurero limpio |
| <input type="checkbox"/> Drenaje sin taponamientos | <input type="checkbox"/> Drenaje sin malos olores | <input type="checkbox"/> Área limpia     |
| <input type="checkbox"/> Basurero cerrado          | <input type="checkbox"/> Maquinas limpias         | <input type="checkbox"/> Libre de basura |

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados
- Toda tubería con alta/ baja temperatura está aislada
- Cero ( 0 ) goteras

**COMENTARIOS**

---

---

---

**Figura 23. Continuación**

**ÁREA DE CUARENTENA**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tarimas ordenadas | <input type="checkbox"/> Tarimas limpias      | <input type="checkbox"/> Libre de goteras       |
| <input type="checkbox"/> Piso limpio       | <input type="checkbox"/> Libre de basura      | <input type="checkbox"/> Área ordenada          |
| <input type="checkbox"/> Área limpia       | <input type="checkbox"/> Montacargas en lugar | <input type="checkbox"/> Puertas en buen estado |

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los motores y bombas bien protegidos
- Todos los cables aislados
- Toda tubería con alta / baja temperatura está aislada
- Cero ( 0 ) goteras

**COMENTARIOS**

---

---

---

**OFICINAS DE PRODUCCIÓN**

**ORDEN Y LIMPIEZA**

- |                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Piso limpio | <input type="checkbox"/> Pared limpia     | <input type="checkbox"/> Libre de basura |
| <input type="checkbox"/> Área limpia | <input type="checkbox"/> ventanas limpias |  |

**Figura 23. Continuación**

**CONDICIONES**

- Todas las luminarias funcionan bien
- Todos los cables aislados
- Cero (0) goteras

**COMENTARIOS**

---

---

---

**COMENTARIOS GENERALES**

---

---

---

\_\_\_\_\_  
**Firma del responsable**

**Puesto** \_\_\_\_\_



## Hojas de registro de accidentes

En caso ocurra algún accidente, es indispensable llevar un registro del mismo, ya que servirá para tomar acciones correctivas y procurar que no vuelva a ocurrir. Es por esto que se ha diseñado una hoja para registro de accidentes, y así conocer los datos relevantes de los mismos.

Todos los datos que se toman en las hojas de registro están basados en requerimientos por parte del IGSS y del INTECAP (este ente ha hecho formatos para este tipo de registros), y se muestran en la figura 24.

Figura 24. Hoja para registro de accidentes



**inlacsa**

**HOJA DE REGISTRO DE ACCIDENTES**

**FECHA**

**HORA**

**JEFE DE ÁREA**

**UBICACIÓN DEL ACCIDENTE**

Garita                       Cocina                       Parqueo

Recepción de leche                       Cuartos fríos                       Bodegas

**Figura 24. Continuación**

- Área de servicios                       Área de proceso                       Área de llenadoras
- Área de empaque                       Estación de camiones
- OTRO \_\_\_\_\_

**DATOS DEL ACCIDENTADO**

Nombre completo \_\_\_\_\_

Sexo  M                       F

Edad \_\_\_\_\_

No. De cédula \_\_\_\_\_

Extendida en: \_\_\_\_\_

Tiempo de servicio en la empresa \_\_\_\_\_

Puesto de trabajo \_\_\_\_\_

Estado civil \_\_\_\_\_

No. Carné del IGSS \_\_\_\_\_

**TIPO DE ACCIDENTE**

- Choque eléctrico                       Herida abierta                       Machucón
- Luxación (separación de huesos)                       Intoxicación                       Fractura
- Cuerpo extraño                       Quemadura térmica                       Amputación
- Quemadura química

**Figura 24. Continuación**

**¿QUÉ PARTE DEL CUERPO ?**

- |  |                                  |                                 |
|--|----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cabeza        | <input type="checkbox"/> Ojos    | <input type="checkbox"/> Cuello |
| <input type="checkbox"/> Brazos        | <input type="checkbox"/> Tronco  | <input type="checkbox"/> Manos  |
| <input type="checkbox"/> Dedos         | <input type="checkbox"/> Piernas | <input type="checkbox"/> Pies   |
| <input type="checkbox"/> Dedos del pie | Otro _____                       |                                 |

**¿QUÉ OCURRIÓ?**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Curación           | <input type="checkbox"/> Asistencia médica               | <input type="checkbox"/> Trabajo ligero |
| <input type="checkbox"/> Atención de IGSS   | <input type="checkbox"/> Continuó trabajando normalmente |   |
| <input type="checkbox"/> Incapacidad médica | <input type="checkbox"/> Reposo en casa                  | <input type="checkbox"/> Hospitalizado  |

Otro \_\_\_\_\_

Tiempo perdido por el accidente \_\_\_\_\_

**DATOS DEL ACCIDENTE**

¿Qué produjo el accidente?

\_\_\_\_\_

¿Qué se hizo mal?

\_\_\_\_\_

**Figura 24. Continuación**

¿Había una condición insegura? \_\_\_\_\_

Breve descripción del accidente \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Testigo (s) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Dolencias \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tipo de accidente     leve                       grave                       crítica

Equipo, máquina u objeto dañado \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Daño al equipo u objeto \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ACCIONES TOMADAS POST ACCIDENTE**

¿Prestaron primeros auxilios?     Sí    ¿Quién? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No

Medicamentos utilizados \_\_\_\_\_

¿Hubo asistencia de bomberos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Acciones de los bomberos \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Figura 24. Continuación**

¿Traslado del accidentado a un hospital?  Sí ¿Cuál?

\_\_\_\_\_

No

Días que estuvo internado \_\_\_\_\_

Costos por hospitalización Q. \_\_\_\_\_ Costos de medicamentos Q. \_\_\_\_\_

Pago compensatorio Q. \_\_\_\_\_

### **ACCIONES CORRECTIVAS**

¿Cuál fue la principal causa del accidente?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué medidas se tomaron para corregir y prevenir un nuevo accidente?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Elaboró

\_\_\_\_\_  
Revisó

Puesto \_\_\_\_\_

Puesto \_\_\_\_\_

## **Diseño de rótulos**

Es indispensable contar con instrucciones visuales dentro de la empresa que indiquen los peligros que se corren, lo que se debe hacer, lo que no se debe hacer y por último, cómo reaccionar en caso de accidente o emergencia.

Para ello se deben construir rótulos, con colores, formas y pictogramas adecuados, según las normas internacionales y lo que se quiere transmitir al personal.

Se ha hecho un recorrido a toda la empresa, para hacer un conteo de los rótulos que se deben colocar; se ha ubicado el lugar en el que quedaría bien posicionado cada señal, se ha hecho un estimado de la distancia máxima a la que se debe de leer y con ello poder calcular, cual es el mínimo de área que debe ocupar el rótulo y así pueda cumplir su función, informar al personal.

Se ha determinado que la distancia máxima a la que se leerá un rótulo en la empresa es de un espacio de 10m, por lo tanto, según la ecuación

$$A > L^2 / 2000$$

En donde,

A = el área mínima del rótulo, en m<sup>2</sup>.

L = distancia para leer el rótulo, en m.

El área mínima de los rótulos será:

$$A = (10\text{m})^2 / 2000 = 0.05 \text{ m}^2$$

Se propone un rótulo de 21.5 x 27.5 cm, lo cual da un área de 0.059 m<sup>2</sup>, comparándolo con el área mínima requerida, es un tamaño aceptable y óptimo; se recomienda que sea hecho de vinil adhesivo (protección contra agua) y PVC (da rigidez para poder adherirlo a puertas o paredes, además se pegarán con tape mounting de 1 plg (2.54 cm) de ancho, que es un tipo especial con doble cara adhesiva.

#### **4.3.1 Rótulos de advertencia**

Es necesario colocar este tipo de rótulos en distintos puntos de la empresa, tal como área de bodegas, planta, área de servicios y en recepción de leche; el color debe ser de fondo amarillo y pictograma negro para crear la impresión de que existe un peligro y que hay que tomar las medidas de precaución necesarias.

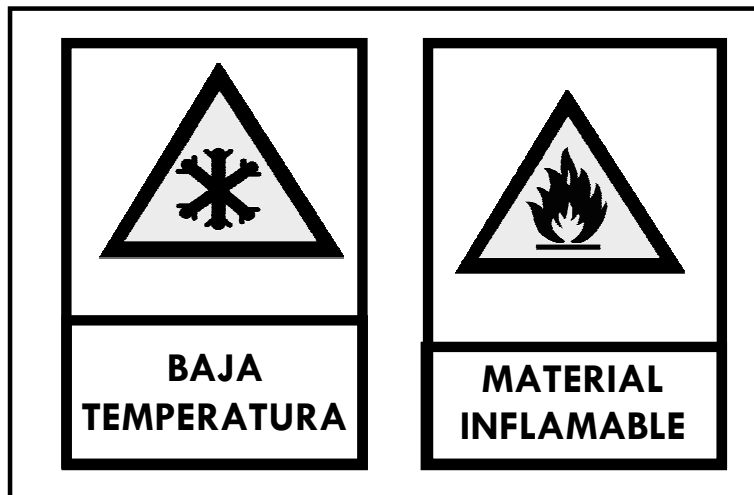
Los rótulos que deben existir, como mínimo, en cada área mencionada, serán los siguientes:

**a. bodegas:**

- ✓ 1 rótulo de “baja temperatura” en puerta principal a cuarto frío.
- ✓ 1 rótulo “inflamable” en el almacén de químicos.

Ambos rótulos se muestran en la figura 25 y 26.

**Figura 25. Señales de precaución**



b. planta:

- ✓ 1 rótulo "resbaladizo" en *steritherm*.
- ✓ 1 rótulo "corrosivo" en CIP.

c. servicios y recepción de leche:

- ✓ 1 rótulo "resbaladizo" en área de clarificadora.
- ✓ 1 rótulo "inflamable" en almacenamiento de pinturas en servicios.

**Figura 26. Señales de advertencia**





### 4.3.2 Rótulos de salvamento

Estos rótulos indicarán a las personas, qué vías utilizar para evacuar la planta, figura 27, en caso de una emergencia y llegar hasta la zona de seguridad, el punto de encuentro; además para poder ubicar los botiquines de primeros auxilios, en caso de algún herido.

Se deben tener en las siguientes áreas, como mínimo:

a. bodegas:

- ✓ 4 rótulos “salida de emergencia”.
- ✓ 1 rótulo “punto de encuentro”.

**Figura 27. Señales de salvamento**



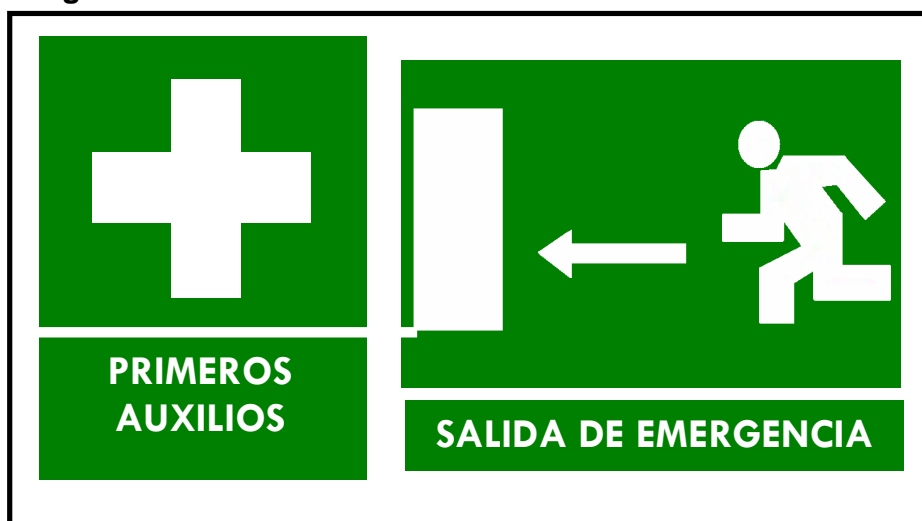
b. planta:

- ✓ 2 rótulos “salida de emergencia” (una en la persiana de la entrada principal y la otra en la salida por la parte de empaque).
- ✓ 1 rótulo “botiquín” en espacio previo a ingresar a área de empaque.
- ✓ 1 rótulo “punto de encuentro” en el jardín.

c. administración:

- ✓ 3 rótulos “salida de emergencia”, figura 28, (uno para recepción, uno para acceso a secretaría de gerencia y uno para la puerta junto a la clínica médica).
- ✓ 1 rótulo “botiquín” en recepción.

**Figura 28. Rótulos de salvamento**



#### 4.3.3 Rótulos de obligación

Estos rótulos dan la orden a todo personal de que haga cierta acción o utilice su equipo de protección; o alguna información que se quiera transmitir.

El uso de reddecilla para cualquier contacto con el producto, el cinturón de seguridad para áreas como bodega y cuarentena, donde se deben de cargar cajas con producto u otros; y, el utilizar guantes para cargar objetos, y al estar en lugares donde hay superficies calientes como el caso del área de *steritherm*, son los rótulos que deben colocarse para con ellos obligar al personal utilizar su equipo de protección y así estar fuera de riesgo de accidentes.

Específicamente se requieren, como mínimo, las siguientes señales:

a. bodegas:

- ✓ 1 rótulo “mantener cerrado” (puerta de cuarto frío), tal como lo muestra la figura 29.

**Figura 29. Señal de obligación “mantener cerrado”**



b. planta:

- ✓ 1 rótulo “lavarse las manos” en la entrada principal a planta.
- ✓ 1 rótulo “usar casco” en área de empaque.
- ✓ 1 rótulo “usar lentes” en CIP.
- ✓ 1 rótulo “usar guantes”, figura 30, en *Steritherm*.

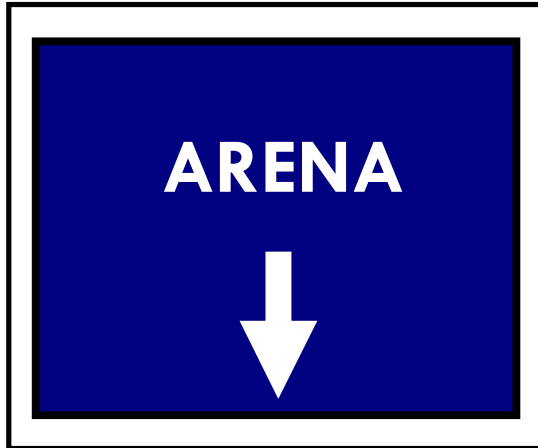
Figura 30. Señales de obligación para INLACSA



c. servicios y recepción de leche:

- ✓ 1 rótulo “arena”, tal como lo muestra la figura 31, donde se indique la ubicación del mismo.

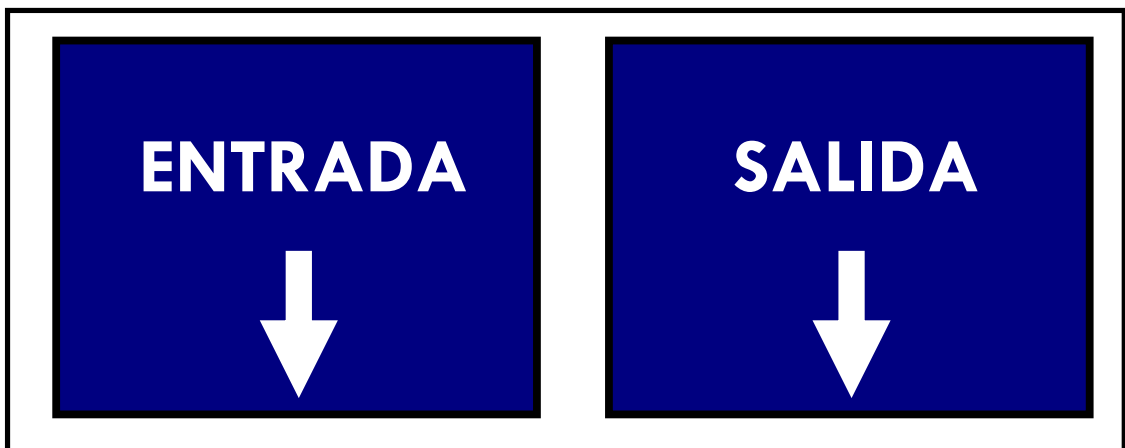
**Figura 31. Rótulo de información, arena.**



d. garita:

- ✓ 2 rótulos “entrada” y “salida” cada uno, para colocar en la parte externa e interna de las puertas de garita, respectivamente. La figura 32 muestra un ejemplo del tipo de rótulos de información.

**Figura 32. Rótulos de información para garita**



#### 4.3.4 Rótulos de prohibición

Estos rótulos le indicarán al personal qué cosas no están permitidas dentro de la planta, tal como lo puede ser el no estar permitido fumar ni comer.

La empresa debe contar, como mínimo, con las siguientes señales:

a. bodegas:

- ✓ 2 rótulos “solo personal autorizado” (entrada a bodegas y cuarto frío), tal como lo muestra la figura 33.

**Figura 33. Señal “solo personal autorizado” para bodegas.**



#### 4.3.5 Rótulos relativos a lucha contra incendios

Estos rótulos serán colocados en lugares estratégicos, como son las salidas de rutas de evacuación, en caso una emergencia.

Se colocarán, como mínimo en las siguientes áreas:

**a. bodegas:**

- ✓ 2 rótulos extintores en bodega seca, incluyendo el que debe de estar, pero no existe afuera del almacenaje de químicos.

**b. planta:**

- ✓ 3 rótulos “extintor” (para el extintor de llenadoras, el de *steritherm* y uno en la parte externa del lado de empaque, que como no existe, se debe instalar uno).

**c. área de servicios y recepción de leche:**

- ✓ 4 rótulos “extintor” (uno en el área de la clarificadora, otro fuera del laboratorio de calidad, otro fuera del área de servicios y uno cerca del tanque de condensados)

**d. garita:**

- ✓ 1 rótulo “extintor” entre garita y cocina (como no existe actualmente un extintor, se debe de colocar).

**e. administración:**

- ✓ 2 rótulos “extintor” (uno para entrada a gerencia y otro junto a clínica médica; en ambos lados hay que colocar extintor).

La figura 34 muestra el tipo de rótulo que se debe de colocar en todas las áreas que se han mencionado.

**Figura 34. Rótulo para los extintores.**



#### **4.3.6 Ubicación de rótulos**

Para la localización de rótulos se ha dividido la empresa por áreas, las cuales se encuentran cada una en un plano, con su nomenclatura correspondiente indicando que tipo de rótulo representa cada símbolo.

Se han hecho planos para el área de garita, entrada y parqueos; para el área administrativa; para el área de bodegas, para el área de recepción de leche, área de servicios y para la planta.

Específicamente se debe colocar, como mínimo, los siguientes rótulos:

**a. garita:**

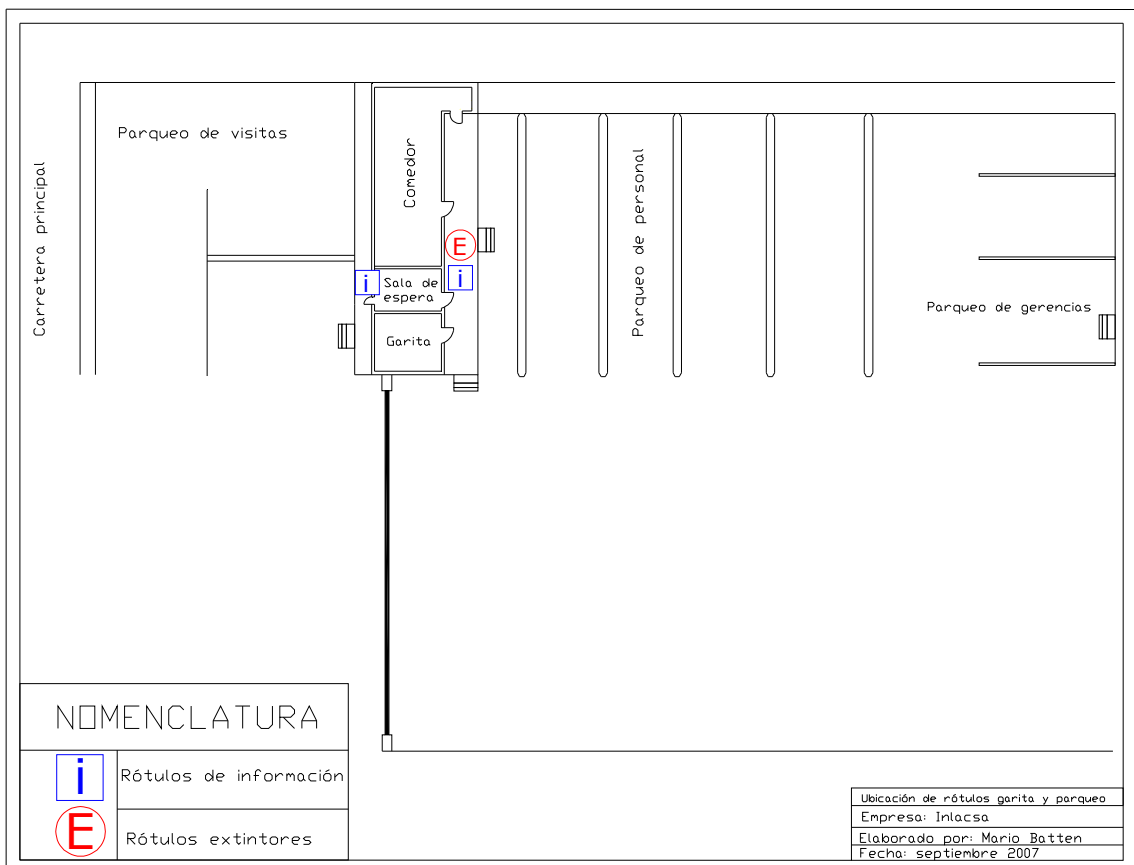
- ✓ 2 rótulos, uno de "entrada" y uno de "salida".



- ✓ 1 rótulo “extintor” entre garita y cocina (como no existe actualmente un extintor, se debe de colocar)

En el plano de la figura 35 se muestra, la nomenclatura que se ha usado en los planos reales para ubicar cada rótulo que es necesario en INLACSA.

**Figura 35. Plano de rótulos para el área de garita y cocina.**



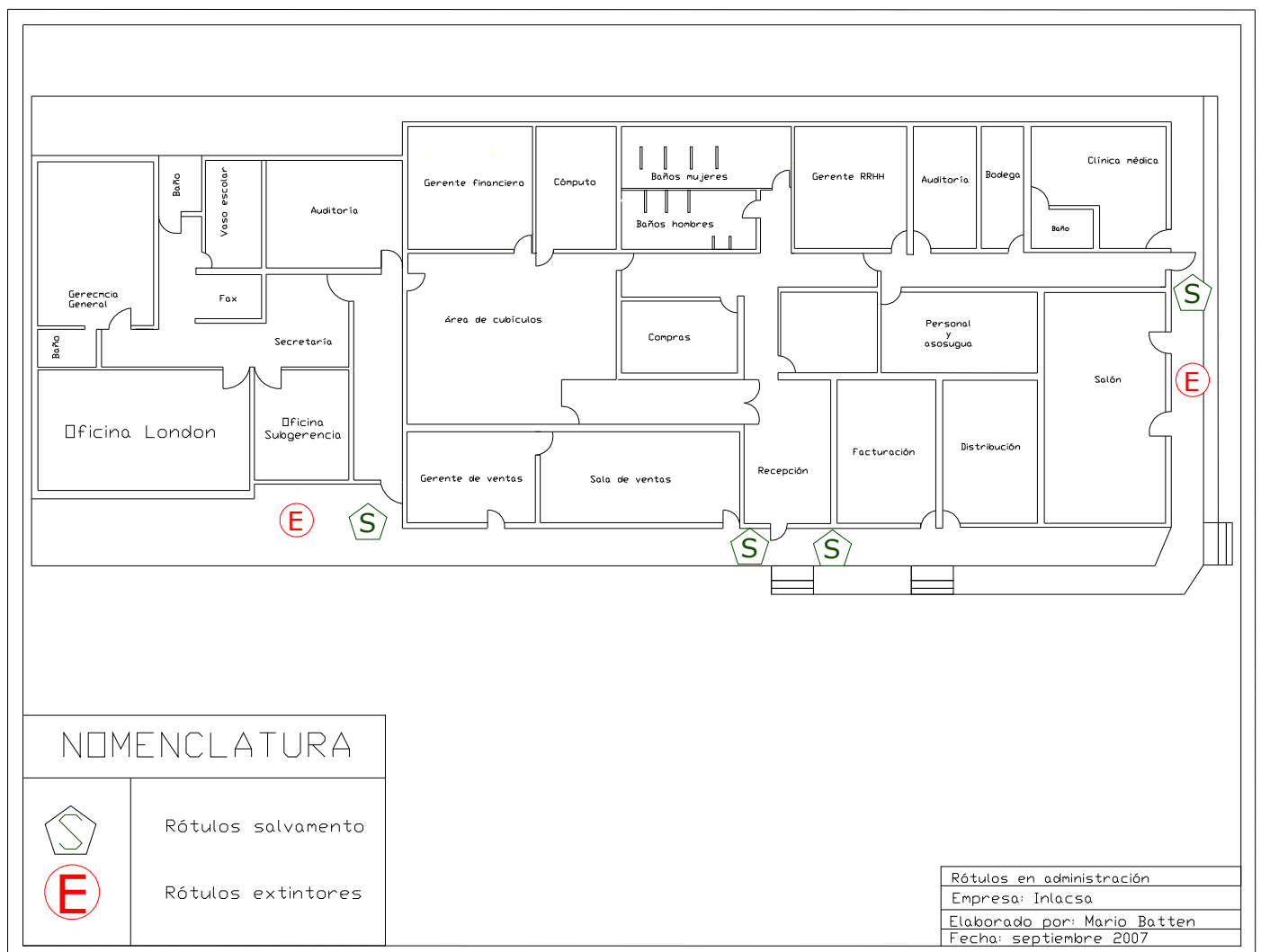
**b. administración:**

- ✓ 3 rótulos “salida de emergencia” (uno para recepción, uno para acceso a secretaría de gerencia y uno para la puerta junto a la clínica médica).

- ✓ 2 rótulos “extintor” (uno para entrada a gerencia y otro junto a clínica médica; en ambos lados hay que colocar extintor).
- ✓ 1 rótulo “botiquín” en recepción

En la figura 36 se muestra una réplica del plano original para la ubicación de los rótulos en el área administrativa.

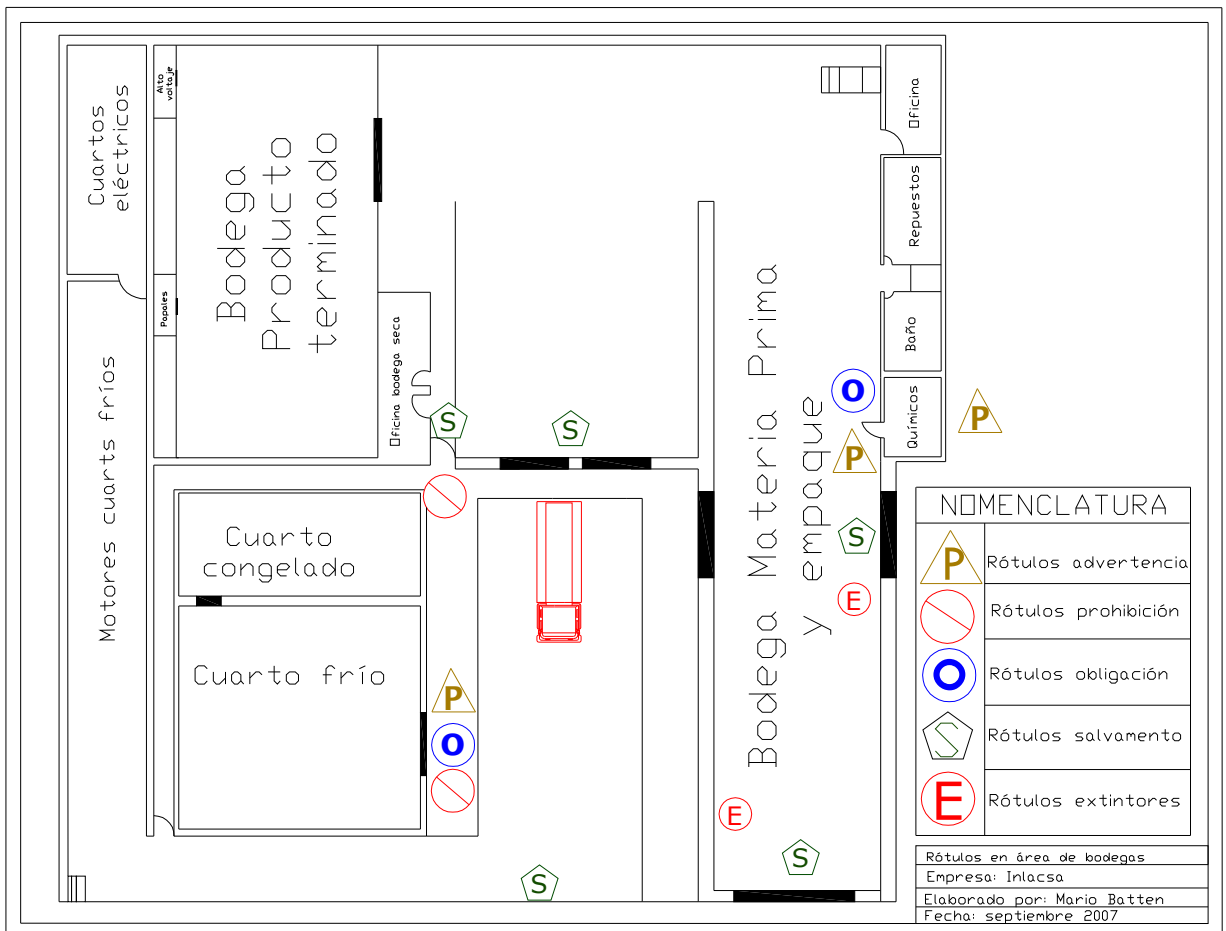
**Figura 36. Plano de rótulos para el área administrativa.**



c. bodegas, figura 37:

- ✓ 1 rótulo “mantener cerrado” (puerta de cuarto frío).
- ✓ 1 rótulo de “baja temperatura” en puerta principal a cuarto frío.
- ✓ 1 rótulo “inflamable” en el almacén de químicos.
- ✓ 4 rótulos “salida de emergencia”.
- ✓ 1 rótulo “punto de encuentro”.
- ✓ 2 rótulos “solo personal autorizado” (entrada a bodegas y cuarto frío).
- ✓ 2 rótulos extintores (2 en bodega seca, incluyendo el que debe de estar, pero no existe afuera del almacenaje de químicos).

**Figura 37. Plano de rótulos de señales en bodegas.**

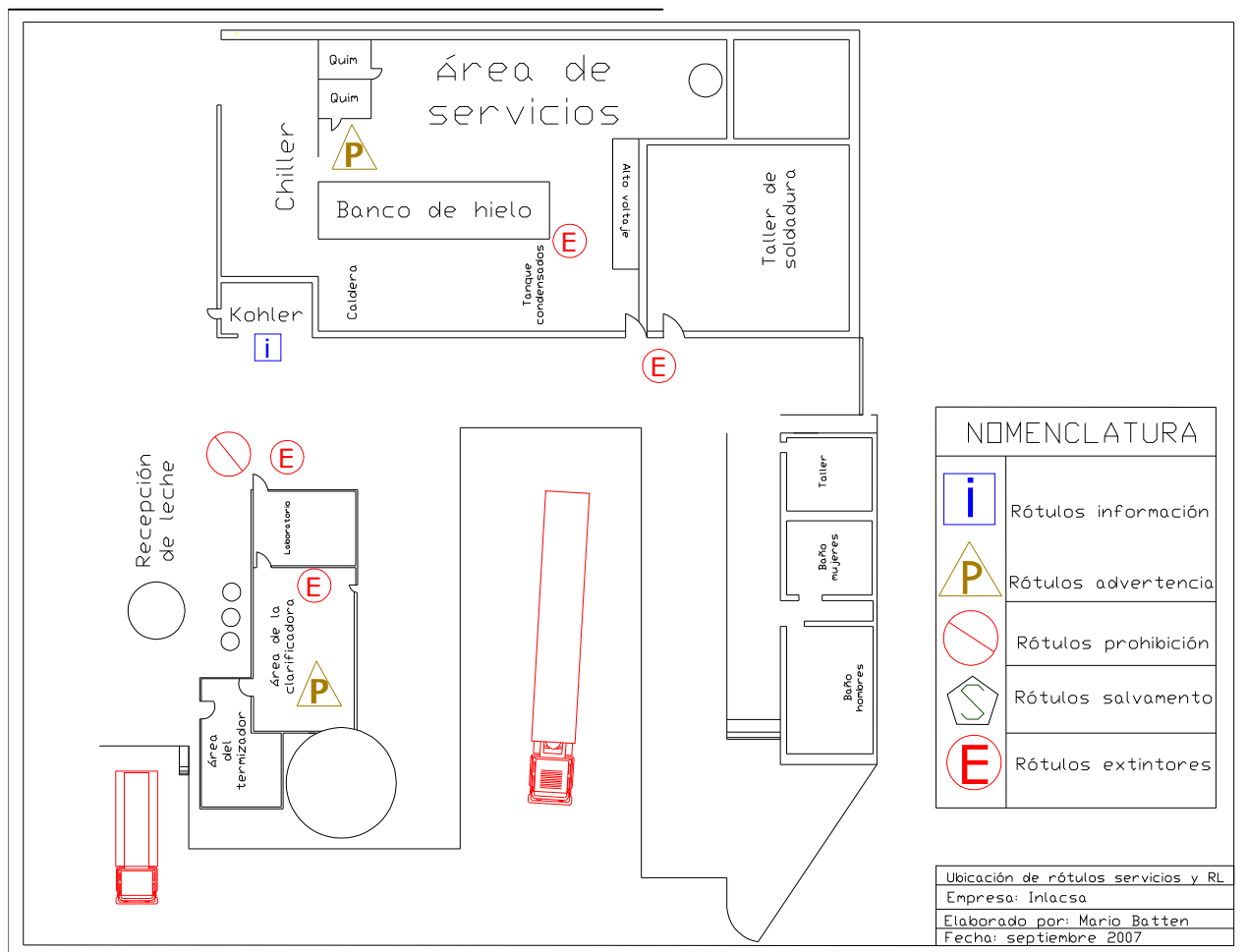


d. servicios y recepción de leche:

- ✓ 4 rótulos “extintor” (uno en el área de la clarificadora, otro fuera del laboratorio de calidad, otro fuera de servicios y uno cerca del tanque de condensados).
- ✓ 1 rótulo “resbaladizo” en área de clarificadora.
- ✓ 1 rótulo “inflamable” en almacenamiento de pinturas en servicios.
- ✓ 1 rótulo “arena”.

El plano de los rótulos para servicios y recepción de leche se muestran en la figura 38.

**Figura 38. Plano de rótulos para servicios y recepción de leche**

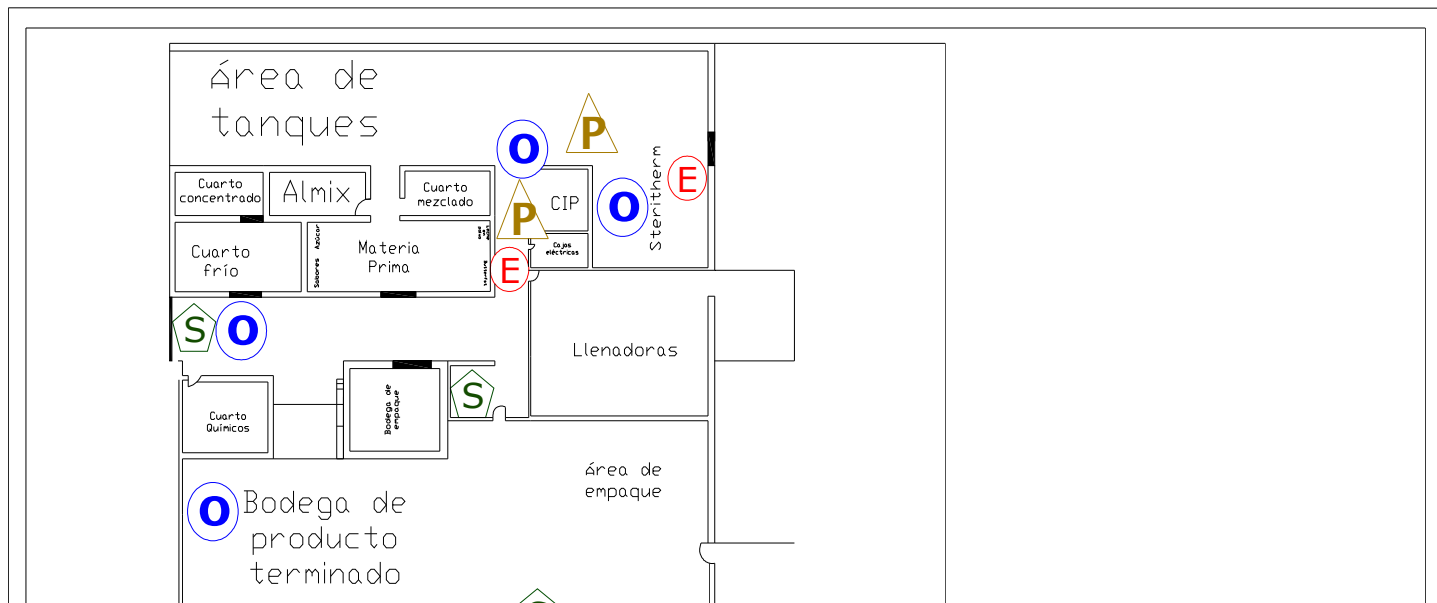


e. planta:

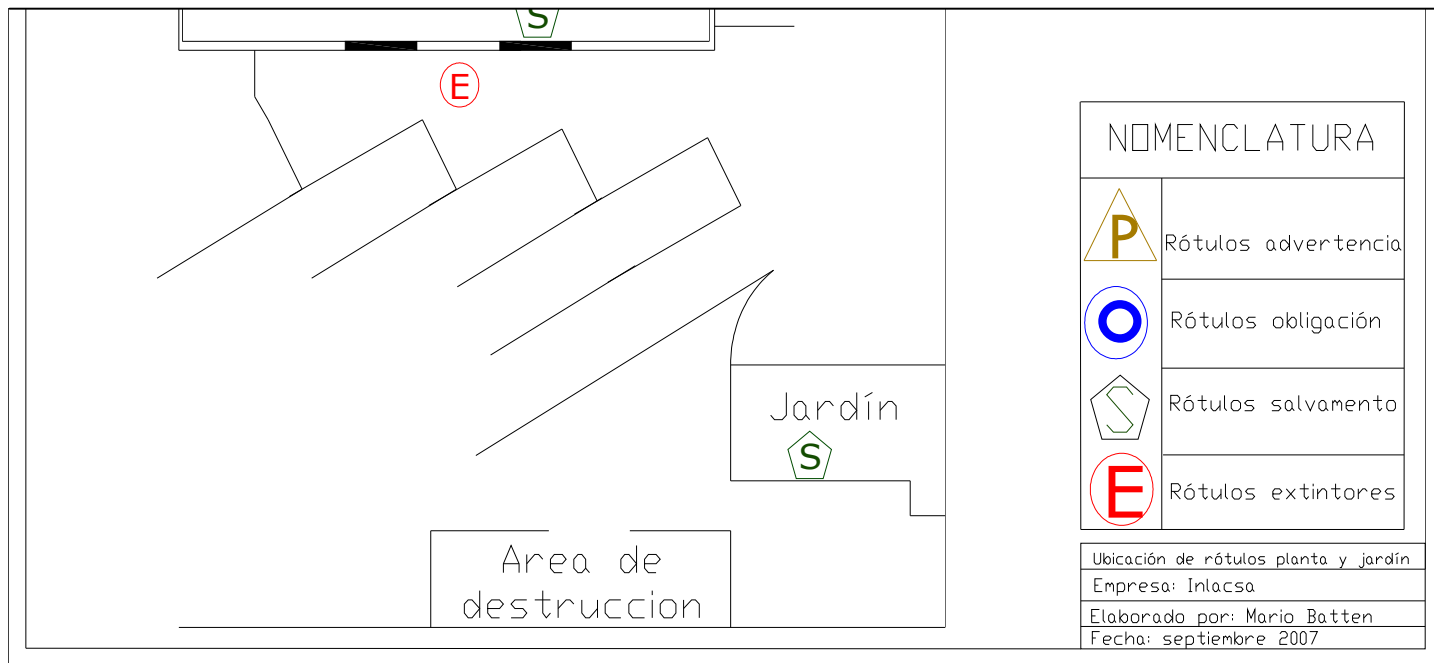
- ✓ 1 rótulo “lavarse las manos” en la entrada principal a planta.
- ✓ 1 rótulo “usar casco” en área de empaque.
- ✓ 1 rótulo “usar lentes” en CIP.
- ✓ 1 rótulo “usar guantes” en *steritherm*.
- ✓ 1 rótulo “resbaladizo” en *steritherm*.
- ✓ 1 rótulo “corrosivo” en CIP.
- ✓ 2 rótulos “salida de emergencia” (una en la persiana de la entrada principal y la otra en la salida por la parte de empaque).
- ✓ 3 rótulos “extintor” (para el extintor de llenadoras, el de *steritherm* y uno en la parte externa del lado de empaque, que como no existe extintor, se debe instalar uno).
- ✓ 1 rótulo “botiquín” en espacio previo a ingresar a área de empaque
- ✓ 1 rótulo punto de encuentro en el jardín.

El plano para los rótulos de la planta se muestra en la figura 39.

**Figura 39. Plano de rótulos para la planta.**



**Figura 39. Continuación**



### Diseño de un plan de emergencia

En esta sección se describe qué personas son las responsables de crear y llevar a cabo la logística en una emergencia dentro de la empresa; cómo se debe de señalar para tener instrucciones gráficas para el personal que necesite evacuar, así como avisos sonoros para informar a todos los trabajadores sobre la eventualidad; luego se describen los dispositivos contra incendios y como utilizar los mismos par combatir fuegos y por último, el procedimiento para evacuar la planta.

## **Brigadas de emergencia**

La brigada de emergencia estará integrada por los miembros del comité de seguridad, quienes serán los encargados de dirigir a la gente por las vías adecuadas para evacuar el lugar y llegar hasta el punto de encuentro.

Es importante la capacitación constante a los integrantes de la brigada, ya que en sus manos está la rápida y segura evacuación del personal; estos deben estudiar las rutas de evacuación que se han diseñado, y enseñen a la gente cómo actuar en caso de una emergencia.

Además de saber cómo evacuar a la gente, es necesario que los brigadistas sepan prestar los primeros auxilios a alguien que haya sufrido algún accidente.

Luego de tener a toda la gente reunida en el punto de encuentro, los brigadistas deben asegurarse de que ya no se corre ningún riesgo y deben inspeccionar las instalaciones para contabilizar daños y tomar decisiones respecto a la reparación o reconstrucción, según sea el caso, de lo que haya sido afectado. Una vez hecho un recuento de daños, se debe de reacondicionar todo lo que sea posible y no represente un daño a las personas; lo que no sea posible acondicionar, se dejará hasta que bomberos u otra institución que preste la ayuda correspondiente, lleguen al lugar de la emergencia con la ayuda necesaria.

## Señalización

Es muy importante que las personas que integran la brigada de emergencia, estén al tanto de las señales y puntos de encuentro que existen en la empresa, para así agilizar el flujo de gente hacia el punto de seguridad, en caso ocurra una emergencia.

Se hará uso de las siguientes señales:

- a. ruta de evacuación. Es un plano del sector en donde está ubicada la persona y hacia dónde se debe reunir con las demás, para estar a salvo, en caso de una emergencia. Por ejemplo, si una persona está ubicada en el área de proceso, en una pared de dicha área se coloca una ruta de evacuación, la cual contiene un plano del área de ubicación del trabajador y de los otros sectores por donde debe circular, hasta llegar al punto de seguridad o de encuentro, todo ello señalado con un punto verde, el cual indica la ubicación actual y, flechas de color verde, que indican por donde se debe circular, para evacuar el lugar.
- b. señales de salvamento. Se debe contar con señales que indiquen hacia dónde se debe evacuar, esto para complementar la información de la ruta de evacuación, ya que la ruta indica por dónde se debe caminar, y la señal de salvamento guía físicamente hasta el punto de seguridad. Además habrá una señal en el punto de seguridad o de encuentro, para indicar al personal que están en un lugar libre de riesgos y dónde pueden ser atendidos, en caso haya algún herido; para esto también es necesario saber la ubicación de los botiquines para lo cual se utilizará un rótulo que indique dónde se puede encontrar el más cercano.
- c. señales de lucha contra incendios. Estas señales se colocarán para conocer la ubicación de extintores cercanos al lugar donde se ocasionó



el fuego. Es muy importante recalcar, que en cada área se debe contar con un extintor específico, por lo que no se debe usar extintores ajenos al área, a menos, que tengan las mismas características apaga fuegos.

### **Sistema de alarma**

En caso ocurra una emergencia en la que haya que evacuar la planta, es necesario que el personal sepa de inmediato sobre la eventualidad, ya que en caso contrario puede ocurrir un accidente, que se puede prevenir, solo con el hecho de poner al tanto al trabajador de lo que está ocurriendo.

Se ha considerado que la forma más rápida y efectiva de informar a todo el personal acerca de un acontecimiento extraordinario, es colocando en varias áreas de la empresa alarmas, las cuales se situarán de tal forma, que el trabajador que perciba la eventualidad, la active de inmediato y esta se haga oír en los distintos sectores.

El sistema de alarma servirá para cualquier emergencia que se presente, siempre y cuando sea necesario evacuar. Ahora la disyuntiva está, en tomar la decisión si es una emergencia grande o no, esto se puede saber con distintas pautas, como las que se mencionan a continuación:

- a) se origina un incendio con potencialidad de agrandarse y de dañar al personal.
- b) existe una explosión.
- c) empieza a temblar fuertemente.
- d) hay una fuga grande de algún gas o químico dañino a la salud.

Estas son algunas de las pautas que se deben de tomar en cuenta, aunque es cierto, que en ocasiones no se sabe si algo pequeño se transformará en algo peligroso, es mejor siempre tomar las precauciones, ya que no se quiere personal herido o enfermo por negligencia.

Esto es muy explícito con el caso de un terremoto, ya que cuando empieza a temblar, no se sabe si va a ser un temblor pasajero o un terremoto catastrófico; es por casos, como este, que es mejor prevenir los desastres y accidentes, que esperar a ver si ocurren o no.

#### 4.4.3.1 Especificaciones técnicas

El sistema de alarma debe contar con dispositivos eléctricos y electrónicos instalados en la planta y oficinas, tal como tarjetas de fuente de poder, sirenas, luces, activadores; además del material para realizar la instalación de circuitos tales como: cable, abrazaderas, *flip on*, canaletas, entre otros. En la tabla VIII se muestra un listado de los equipos y material a utilizar necesarios, como mínimo, para instalar los circuitos para el sistema de alarma de INLACSA.

**Tabla VIII. Equipo y materiales para el sistema de alarma**

<b>Equipo / material</b>
Panel de control de alarma, con teclado LCD (pantalla de cristal líquido), batería y transformador
Tarjeta de fuente de poder de 12 voltios con batería, transformador y gabinete metálico
Sistema de supresor de equipos de voltaje

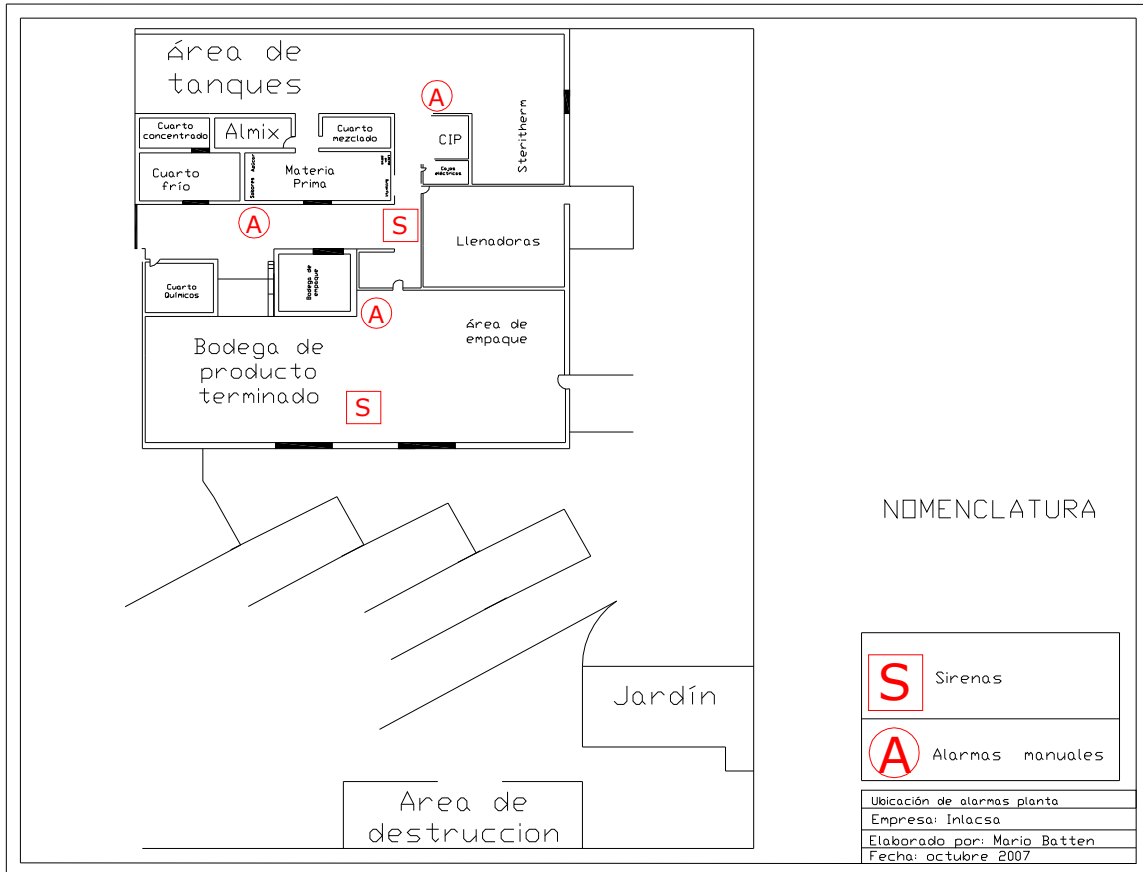
**Tabla VIII. Continuación**

Luces <i>stroblight</i> color rojo
Estación manual para avisos de emergencias
Cable multipar de 6 pares
Cable multipar de 2 pares
Cable paralelo
Tubos ducton de 3/4 " x 3m largo
Abrazaderas metálicas para tubo Ducton de 3/4"
Tabla de registro de 4 x 6x 8
Conectores para tubo ducton de 3/4"
Copla para tubo ducton de 3/4"
Toma corriente tipo péndulo
Caja de registro rectangular
<i>Flip on</i> de 30 para sistema eléctrico de sirenas
Canaleta plástica

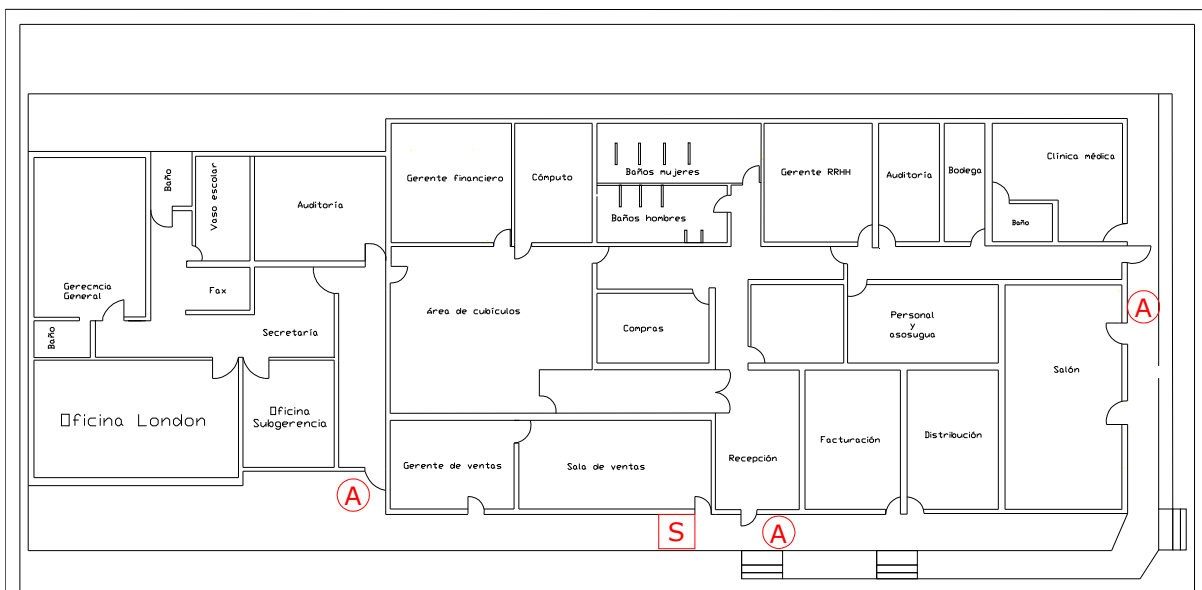
#### **4.4.3.2 Ubicación de alarmas**

La ubicación de las alarmas se ha hecho con la intención de tener varios puntos de acceso a las mismas, manualmente, además de una localización de las sirenas con el fin de que se escuche en todas las áreas y sepa el personal que hay que evacuar. Se han ubicado sirenas y accionamientos manuales en la planta, figura 40, y en el área administrativa, figura 41, en puntos estratégicos para oír y activar respectivamente.



**Figura 40. Ubicación de alarmas en planta**



**Figura 41. Ubicación de alarma en oficinas**



**Figura 41. Continuación**









NOMENCLATURA		
	Sirenas	
	Alarmas manuales	
		Alarmas en área administrativa
		Empresa: Inlacsá
		Elaborado por: Mario Batten
		Fecha: octubre 2007

### Extintores

Los extintores que se utilizarán en la empresa, deben de ser de acuerdo a los materiales que se tengan en las distintas áreas, ya que no es igual un incendio provocado por cajas para empaque, que uno provocado por pintura.

En la figura 42 se muestra qué tipo de extintores se utilizan según el tipo de incendio.

**Figura 42. Tipos de fuego según el material.**

CLASES DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, pasto, gomas, caucho, corcho, productos celulosos, etc.	
	Nafta, gas oil, aceites, petróleo, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno, etc.	
	Son los que se originan en equipos energizados, artefactos eléctricos, transformadores, motores, tableros, etc.	
	Se produce sobre ciertos metales como el magnesio, titanio, sodio, vanadio, etc.	

Fuente: [www.ugr.unsl.edu.ar](http://www.ugr.unsl.edu.ar)

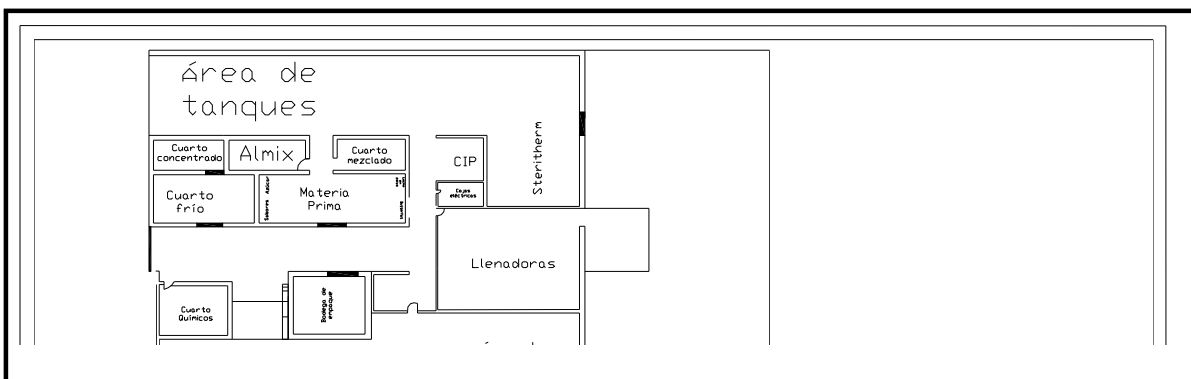
Se deben colocar dos extintores para el área administrativa y uno en la pared entre garita y la cocina. Como existen extintores sin uso, se puede hacer un cambio de posición del extintor del área de servicios y llevarlo al área administrativa, sustituyendo el mismo con uno BC de los que están en desuso. Asimismo, se debe hacer con otros extintores que están ubicados en áreas donde el incendio por materiales tipo A es menos probable.

### Ubicación

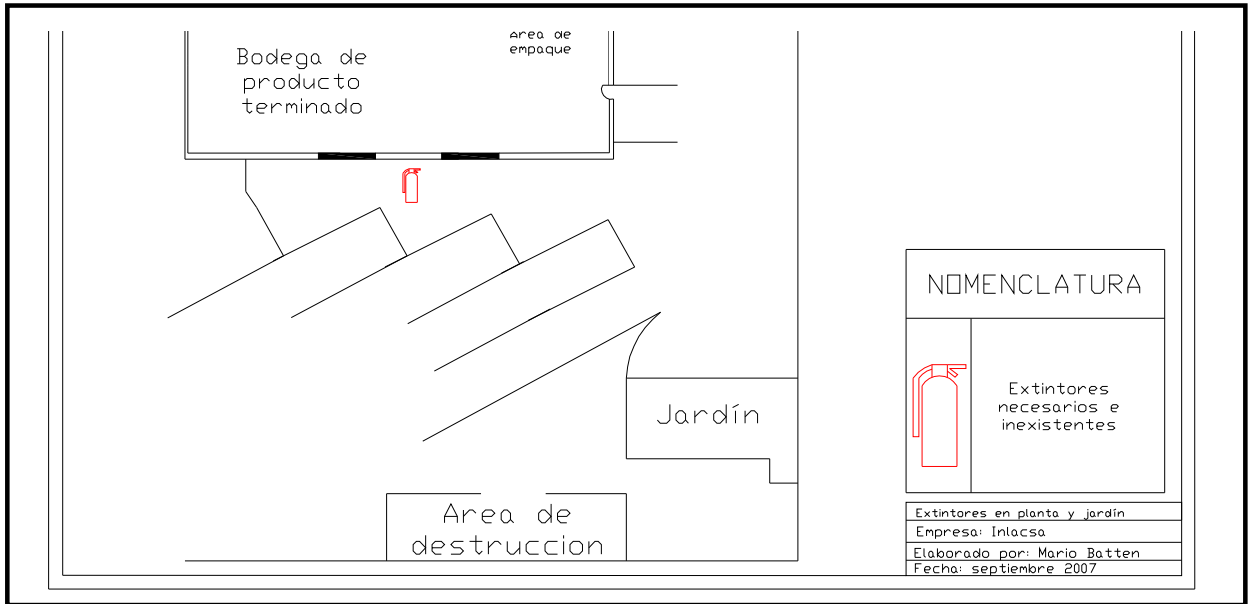
Se va a destinar un extintor para cada área, según materiales, químicos o equipo que se tenga en cada una de ellas.

Para el área de empaque, figura 43, es necesario un extintor tipo “A” que apague fuegos de materiales como: papel y cartón; asimismo, es necesario este tipo de extintor para las partes externas a recepción, figura 44, y a las oficinas administrativas, ya que en estos lugares se trabaja con papel, y es posible que ocurra un incendio. Aunque, si es posible, es bueno colocar uno tipo ABC, ya que el riesgo de que ocurra un incendio provocado por otra causa existe, es menor, pero siempre existe.

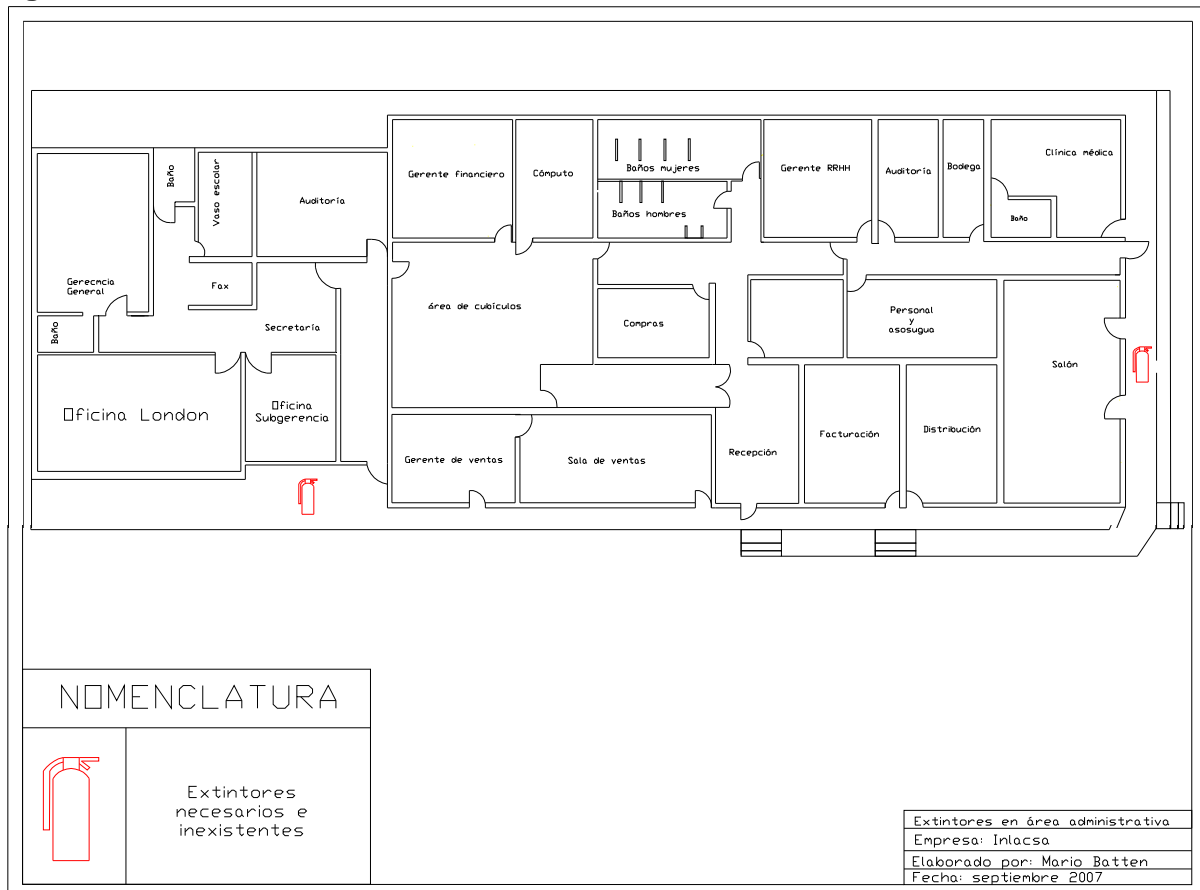
**Figura 43. Plano de ubicación de extintor en planta.**



**Figura 43. Continuación**

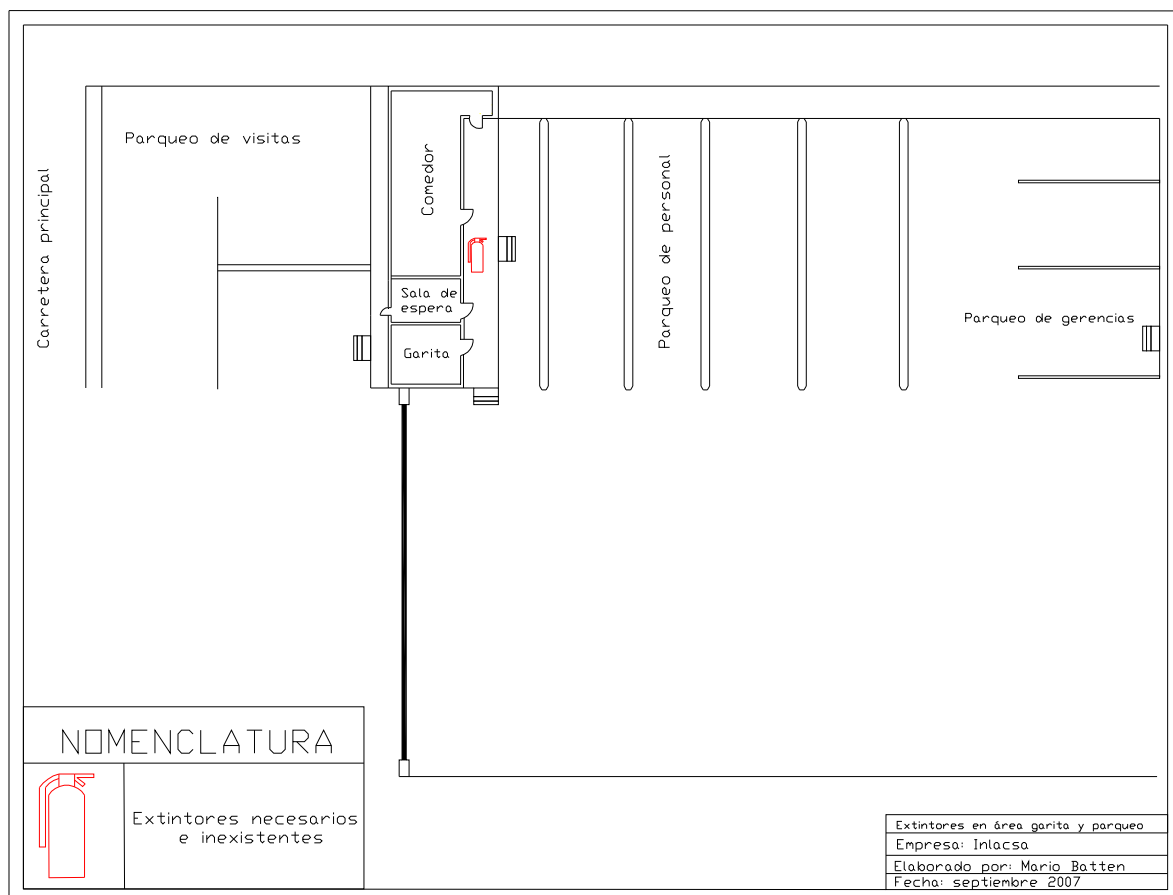


**Figura 44. Plano de ubicación de extintores en área administrativa.**



Para el comedor y cocina, figura 45, es necesario un extintor en la parte externa, este debe de ser un extintor tipo “B”, o un BC, ya que existe el riesgo de un incendio por el gas (GLP) utilizado para cocinar; u otro riesgo potencial puede ser por materiales eléctricos, siendo acá funcional el que sea un extintor también tipo C.

**Figura 45. Plano de ubicación de extintor en garita y cocina.**

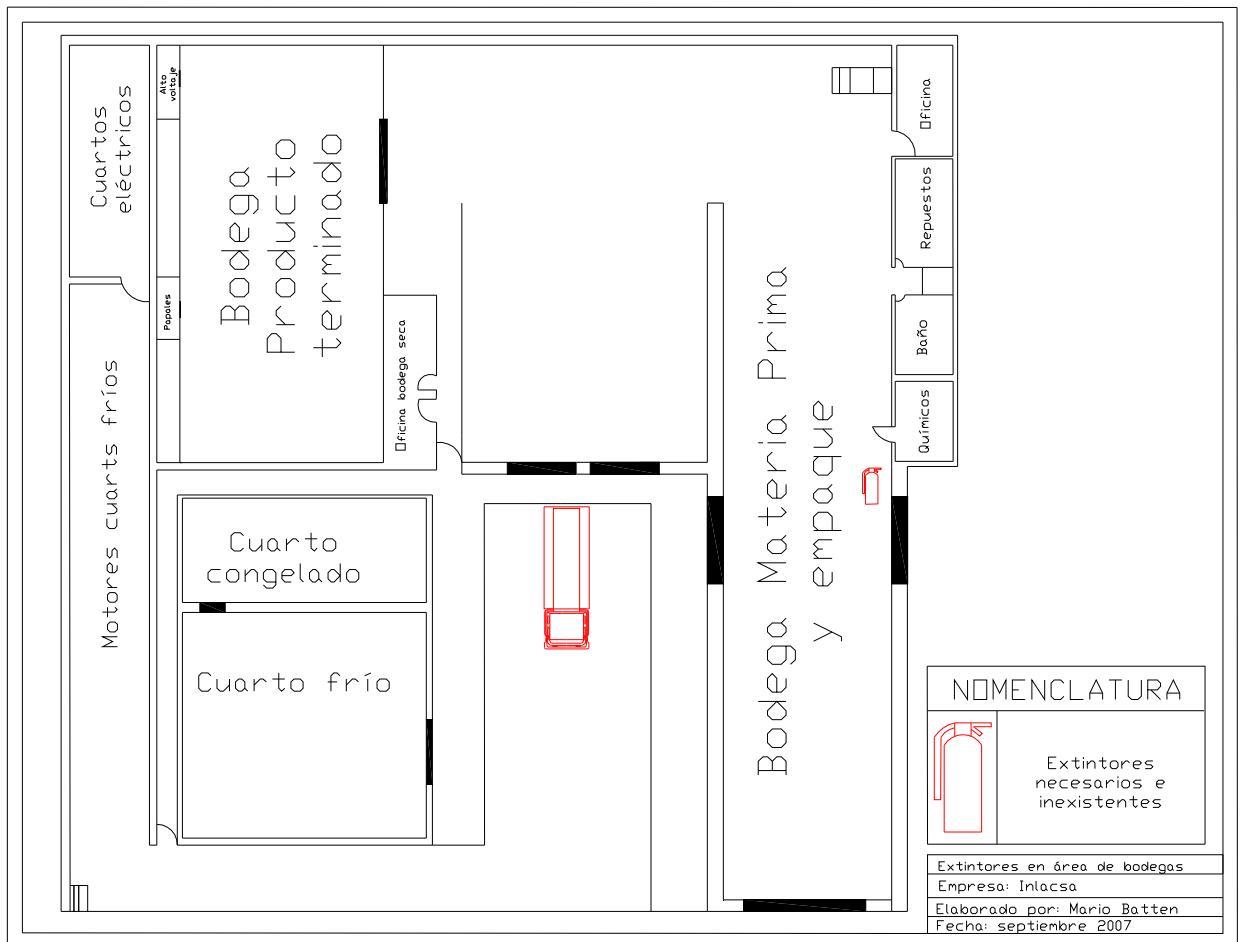


En las bodegas, figura 46, es importante contar con un extintor tipo “A” y uno tipo “B”, o uno que sea funcional para estos fuegos, ya que en esta área existe cartón y químicos almacenados, que son provocadores de incendios; o



en su defecto un extintor ABC, para eliminar cualquier tipo de fuego, como los antes mencionados.

**Figura 46. Plano de ubicación de extintor en bodega seca.**



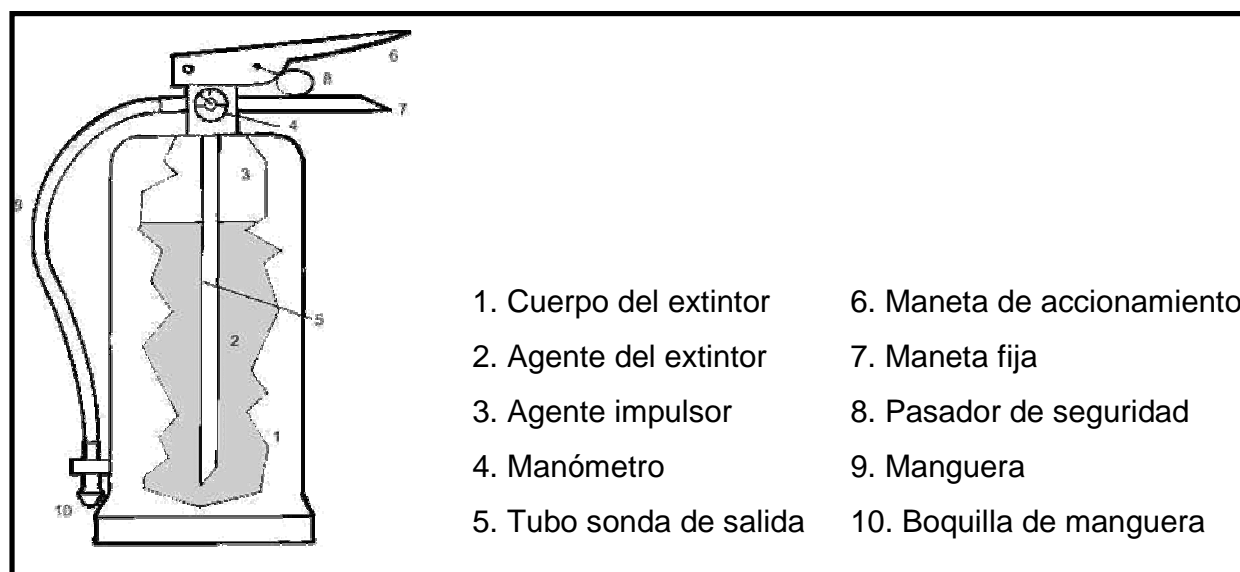
En todas las áreas, en las que debe de existir un extintor, es muy importante colocarlos en las partes externas a las mismas o muy cercanas a las salidas. Esto ayudará a poder controlar el fuego desde afuera, y no, estando, en medio del desastre que provocaría quemaduras a la persona que intenta apagar el fuego, en lugar de evitar accidentes, lo cual es el propósito.

## Procedimiento para su uso

En esta sección se explicará como se debe de utilizar un extintor, según el tipo de fuego, ya que al no utilizarlo correctamente, es muy posible que en lugar de ayudar, se propague más el fuego.

En la figura 47 se muestran las partes del extintor, con las cuales es más fácil guiarse para aprender a utilizar uno.

**Figura 47. Partes del extintor.**



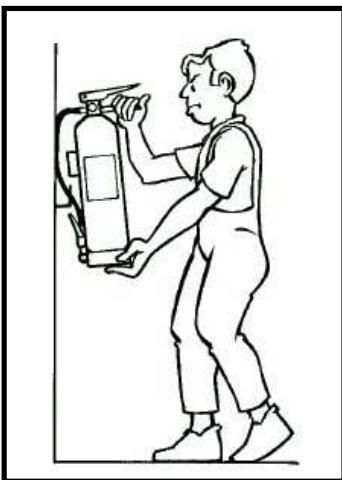
Fuente: [www.ua.es](http://www.ua.es)

Para la correcta extinción de un fuego, es muy importante, como primer punto, cerciorarse del tipo de incendio que se ha provocado, ya sea tipo "A" (cartón, papel, goma, caucho, etc.), "B"(líquidos inflamables, químicos, GLP, etc.) o "C" (provocado por electricidad).

Si es tipo "A" se seguirán los pasos que a continuación se describen, asimismo si es tipo "B"; se hará lo mismo para un tipo "C", con la diferencia que primero se apagaran todas las fuentes de energía para el lugar del incendio, para no dejar fluir más electricidad que puede agrandar el fuego.

- ✓ Llevar el extintor al lugar del incendio, sin quitar su seguro, tal como muestra la figura 48.

**Figura 48. Traslado del extintor**



^Fuente: [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

- ✓ Siempre que sea posible, debe colocarse de espaldas al flujo de la corriente de aire.
- ✓ Quitar el seguro (8), tomando con la mano izquierda las manetas, tanto fija como de accionamiento y, con la mano derecha la boquilla de la manguera (10), tal como en la figura 49.

**Figura 49.      Remover el seguro del extintor.**



*Fuente:*      [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

- ✓ Tomar firmemente las manetas y la manguera, apuntando esta última hacia la base del fuego, tal como en la figura 50.

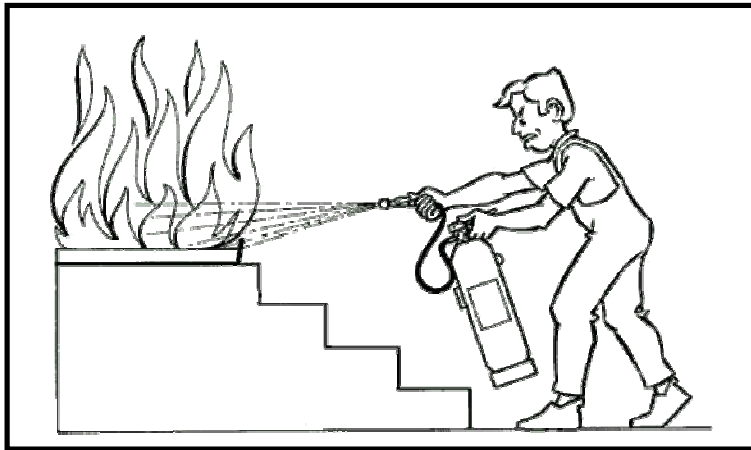
**Figura 50.      Agarre correcto de la manguera y manetas.**



*Fuente:*      [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

- ✓ Apretar la maneta de accionamiento y dirigir el chorro en forma de zigzag, tal como la figura 51.

**Figura 51. Dirección del chorro del extintor.**



Fuente: [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

- ✓ Una vez apagada la flama, no se recomienda retirarse de espaldas al fuego, ya que existen ocasiones en las que éste vuelve a surgir. Por lo tanto, estar siempre al tanto, hasta salir del lugar.

Es importante recordar que si el incendio es de gran magnitud y se considera que un extintor no es suficiente, se llamará a los bomberos.

Asimismo es importante, que la evacuación se haga lo más ordenada posible, siguiendo las indicaciones y señales visuales y auditivas, para no correr más riesgos que los provocados por el fuego.

Además del procedimiento antes descrito, para la extinción de fuegos, es importante transmitirlo a los trabajadores y encargados de cada área, para que conozcan la información antes de que ocurra la emergencia. Para ello se darán capacitaciones, por parte del comité de seguridad, en las que se pondrá en práctica todo lo escrito; y, luego de esto para tener un constante recordatorio se

han diseñado instrucciones, lo más gráficas posibles, para colocar a la par de los extintores, figura 52, con el fin de poder seguir instrucciones de forma práctica y rápida y que estén a la vista de todo el personal.

Figura 52. Instructivo adhesivo para colocar junto a extintores

**inlacsa**

# USO DE EXTINTORES


**TIPO DE FUEGO**

- A** Papel, cartón, caucho, goma o cualquier sólido
- B** Químicos, pintura, líquidos inflamables, GLP, etc.
- C** Provocado por la electricidad

**PASO 1.** Llevar el extintor al lugar del incendio, sin quitar el seguro.

**PASO 2.** Quitar el seguro, tomar la boquilla de la manguera con la mano derecha y el extintor con la mano izquierda.

**PASO 3.** Apuntar a la base del fuego y dirigir el chorro en forma de Zig-Zag.




## **Procedimiento para evacuar la planta**

Cuando ocurra una emergencia y sea necesario evacuar la planta, oficinas o algún área de la empresa, se debe de ser ordenado y cuidadoso de no atropellar a las personas que están en el camino, ya que el objetivo es poner a salvo al personal y no hacer más aparatosa la eventualidad.

Es por ello que se ha establecido un procedimiento, figura 53, a seguir para evacuar la planta, el cual también es funcional para el área administrativa; no es necesario memorizar los pasos, pero sí utilizar el sentido común, cuando se están practicando, para así recordarlos con facilidad a la hora de una emergencia.

**Figura 53. Procedimiento para evacuar la planta**



**PASOS BÁSICOS PARA EVAGUAR LA PLANTA**

1. al escuchar la alarma o escuchar la orden del encargado de área para evacuar, el personal empieza a circular por las rutas preestablecidas.
2. llegar al punto de seguridad y no moverse de allí hasta nueva orden.
3. si un compañero está herido, avisar de inmediato a los brigadistas para que presten primeros auxilios; si está inconsciente no moverlo por nada, a menos que éste esté en peligro.
4. permanecer con calma e ingresar a lugar de la emergencia hasta que se haya confirmado que no existe peligro alguno.

Es importante recordar que en caso de un terremoto, las personas que se encuentran dentro del edificio, deben de buscar donde colocarse bajo una mesa o mueble, hasta que termine de temblar se debe evacuar la planta, hasta el punto de encuentro, para contabilizar a la gente y atender a heridos.

### **Plan de contingencia**

En el momento de que ocurra una emergencia, aunque se tengan preestablecidas las rutas de evacuación, entrenamiento a brigadistas y personal en general, siempre existe la probabilidad de que surja un problema no considerado.

#### **a. Incendio**

En caso un incendio no se pueda combatir con los extintores con qué cuenta la planta, se debe de llamar de inmediato a los bomberos y no dejar ingresar a nadie, luego de que todas las personas han sido evacuadas. De igual manera, si una persona necesita más que solamente primeros auxilios, es necesario llamar a una ambulancia.

#### **b. Terremoto**

Así como ocurre con el incendio, en caso de un terremoto y se perciban daños estructurales, es necesario llamar a los bomberos o alguna comisión encargada de quitar escombros u objetos que obstaculicen el paso de personas que hayan quedado atrapadas dentro de la instalación o, sencillamente para hacer una limpieza del lugar dañado.



En caso hay personas heridas es necesario llamar a un ambulancia y prestar los primero auxilios, si es posible, para dar tiempo a que lleguen los socorristas.

Adicionalmente para atender a estas eventualidades que se salen de los planes preestablecidos se debe consultar los números de emergencia, figura 61.

### **Capacitación del personal para evacuación**

Los miembros del comité de seguridad deben mantener al tanto al personal sobre las medidas que se tomarán al ocurrir una emergencia; para que dichos miembros puedan capacitar, es necesario que los mismos también estén capacitados, así reaccionar correcta y ágilmente, en caso de alguna eventualidad dentro de la empresa.


A continuación un listado de los conocimientos mínimos que deben tener los brigadistas (miembros del comité) para estar aptos a atender una emergencia:

- ✓ conocimiento de las rutas de evacuación y salidas de emergencia.
- ✓ conocimiento de los puntos de encuentro o de seguridad.
- ✓ comprensión de tipo de extintores y uso de los mismos.
- ✓ primeros auxilios.

Además de estos conocimientos, deben de estudiar los planes que tiene el comité de emergencia, para analizarlos, mejorarlos e implementarlos.

Es importante que se hagan simulacros de emergencia sin previo aviso al personal, para así evaluar los puntos críticos y puntos de mejora en la reacción de la gente. Adicionalmente, es bueno realizar charlas en donde se explique a los trabajadores las ventajas de tener instalaciones limpias y ordenadas y que la seguridad depende en gran porcentaje en los actos del personal. Estos dos aspectos se muestran en la figura 54, que es el procedimiento a seguir y periodicidad de dichos simulacros.

**Figura 54. Procedimiento para simulacros.**



**PROCEDIMIENTO PARA EL SIMULACRO**

1. Los elementos del comité de seguridad deben de acordar la fecha en qué se hará, hora y en qué sector de la organización. Se recomienda que se haga cada 4 cuatro meses.
2. Se informará a la persona del lugar, el mismo día, minutos antes que debe de activar la alarma sin indicar a nadie que es un simulacro.
3. Otro integrante del comité, distinto al encargado del área en la que se quiere hacer el simulacro, anotará puntos que considere importantes a mejorar para discusión posterior, mientras la gente está evacuando, apuntando quienes no siguen instrucciones, a quienes se les dificulta y si la ruta de evacuación es adecuada.
4. Luego de la evacuación, un integrante del comité dará a conocer a la gente en qué aspectos falló y también qué fue lo que hicieron correctamente.
5. Se discutirá en la próxima reunión del comité las posibles mejoras a las rutas y/o procedimiento de evacuación.

## **Diagramación de rutas de evacuación**

Se han realizado planos para el área de bodegas, para el área de servicio, recepción de leche y planta en general, para diagramar rutas de evacuación, distintas opciones que tiene la gente para evacuar dichos lugares en caso de una emergencia.

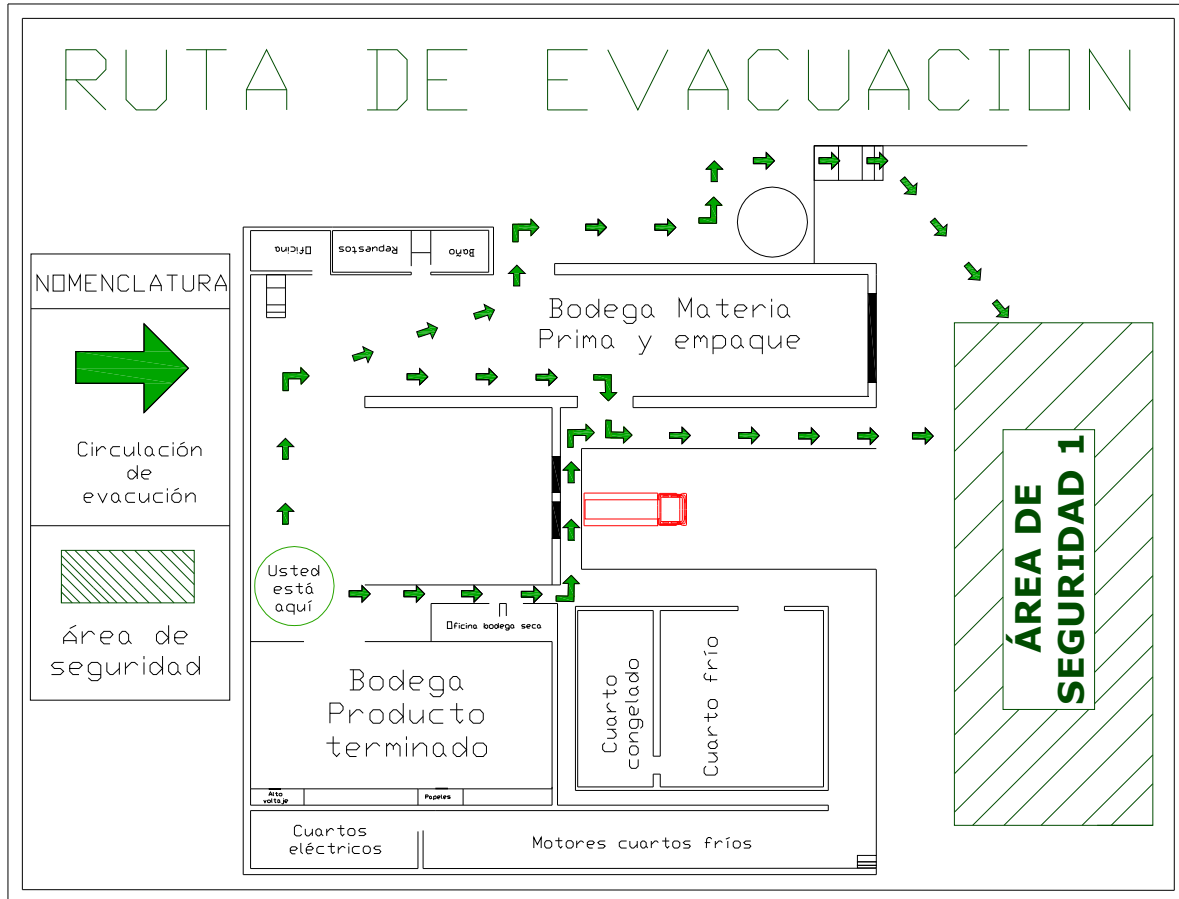
Para utilizar las rutas de evacuación se indica al personal en que lugar se encuentran en el momento de la emergencia, según la ruta que observen pegada en la pared del área, y ésta les guía hasta alguna de las áreas de seguridad.

Cada plano cuenta con su nomenclatura y está diseñado de tal forma que cualquier lo pueda comprender en pocos segundos.

Las rutas de evacuación serán colocadas en: bodega seca, en área de *steritherm*, en área de servicios y en área de empaque.

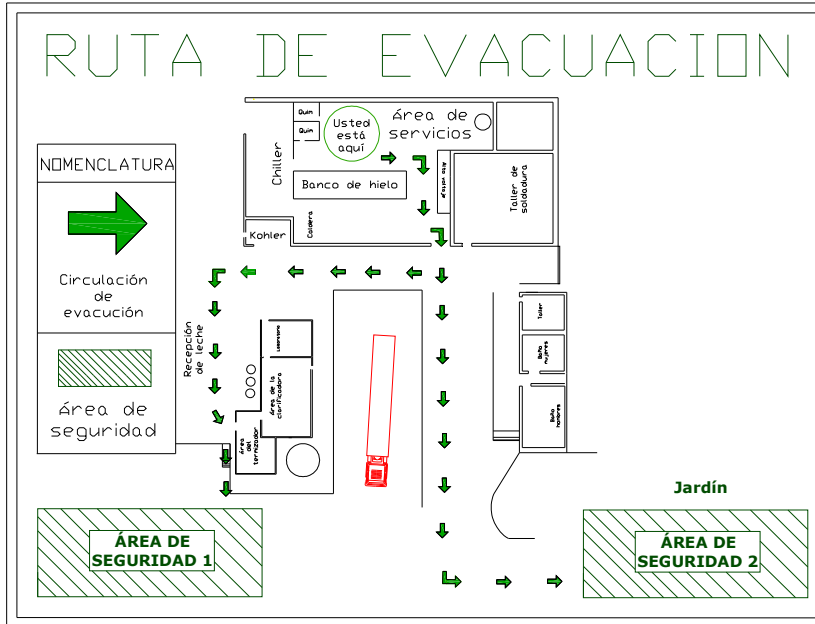
La ruta de la figura 55 debe ser colocada en la bodega seca, específicamente en el punto que indica "usted está aquí". En dicha figura se muestran las distintas opciones que se tienen para evacuar la planta. El encargado del área, o la persona perteneciente al comité de seguridad para este sector de la empresa debe de tener la llave para abrir las distintas persianas a la mano, así poder abrir las mismas y agilizar el flujo de la gente hacia los puntos de encuentro.

**Figura 55. Ruta de evacuación bodega seca.**



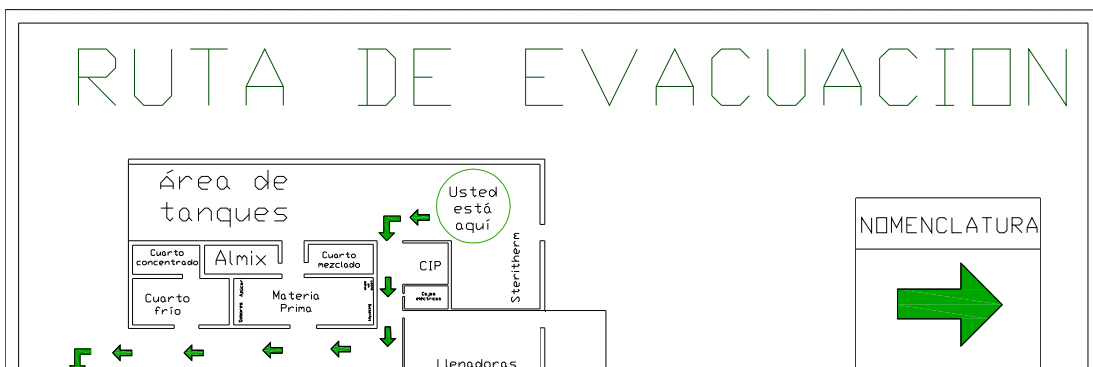
En el área de servicios se debe colocar una ruta de evacuación como la de la figura 56, específicamente en el punto donde está "usted está aquí"; en la misma se indican las distintas opciones para llegar a los puntos de encuentro.

**Figura 56. Ruta de evacuación área de servicios.**

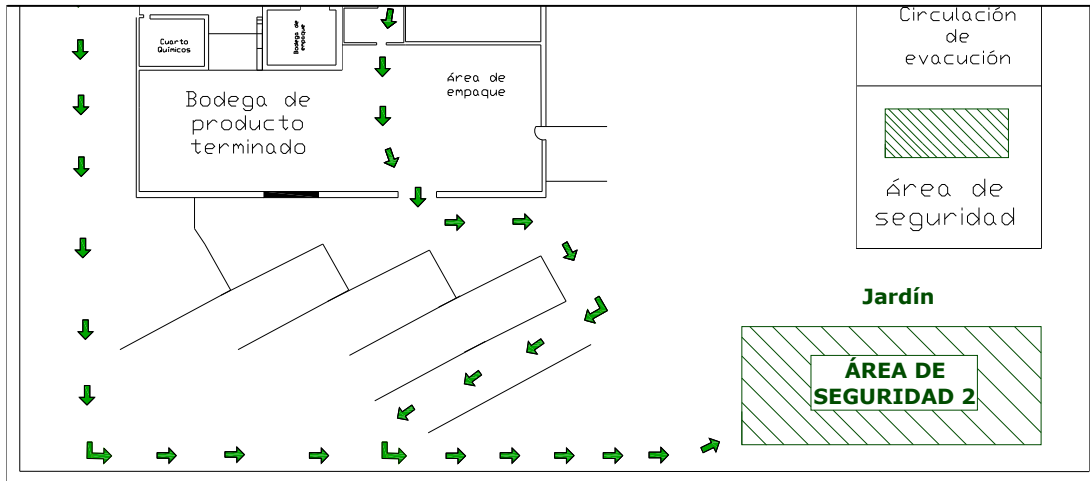


En la figura 57 y en la figura 58, se muestran las dos rutas que se deben colocar en área de *steritherm* y en área de empaque respectivamente. Una en cada una de esas áreas, ya que se consideran puntos adecuados para que cualquier persona en la planta pueda evacuar con facilidad al seguir instrucciones visuales de las rutas de evacuación.

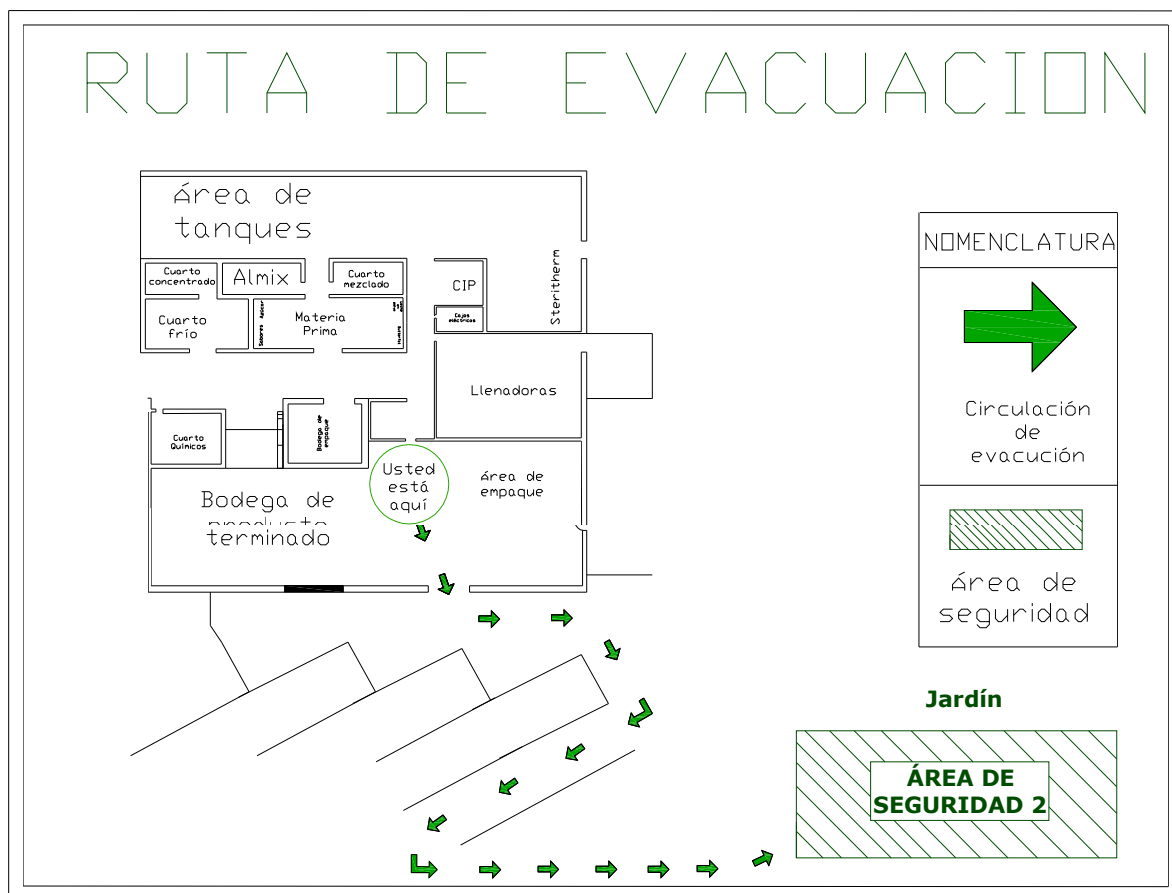
**Figura 57. Ruta de evacuación para área de *steritherm*.**



**Figura 57. Continuación**



**Figura 58. Ruta de evacuación para área de empaque.**



Es importante tomar en cuenta que estas rutas deben de ser de 20 plg (0.51m) x 15 plg (0.38m), ancho y alto respectivamente, como mínimo, serán hechas de hojas impresas en *plotter* y pegadas a un cartón calibre 80 como mínimo u otro material como PVC de 3mm de espesor, cubierto esto con plástico protector.

Dichas dimensiones se tomarán como mínimas, ya que es posible hacerlas más grandes, pero se sugiere no menores a las establecidas, ya que se quiere tener una instrucción clara y asimilable rápidamente para el personal.

Para asegurarse que las rutas de evacuación sean funcionales se deben de realizar simulacros, en los que se detecte si las personas comprenden la forma adecuada de hacerlo. Dichos simulacros se realizarán con la periodicidad que el comité establezca, sin previo aviso a los trabajadores y con el mayor realismo posible.

### **Botiquines**

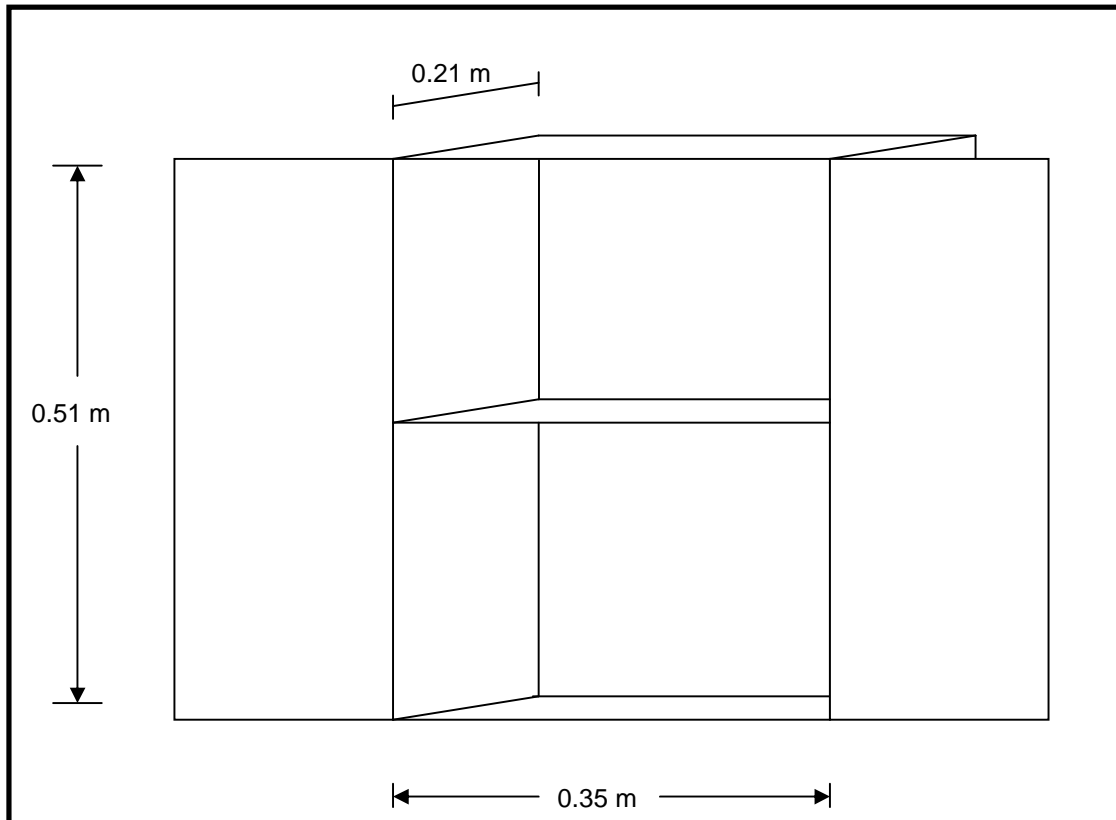
En esta sección se hace la propuesta acerca del botiquín ideal para la empresa, sus especificaciones, material y suministros, así como el detalle de los costos de las opciones alternativas.

#### **Botiquín para INLACSA**

Los botiquines que ofrecen los proveedores tienen un tamaño estándar de 0.35 x 0.21 x 0.51 m, como en la figura 59, de acero; hay opciones que sea solo el botiquín o con suministros incluidos, para el caso de INLACSA se recomienda la opción con suministros, ya que sale a un costo menor, que comprar cada cosa por separado. Para escoger esta opción también se ha

comparado con el costo con otros proveedores y también, con la opción de fabricarlo en la empresa.

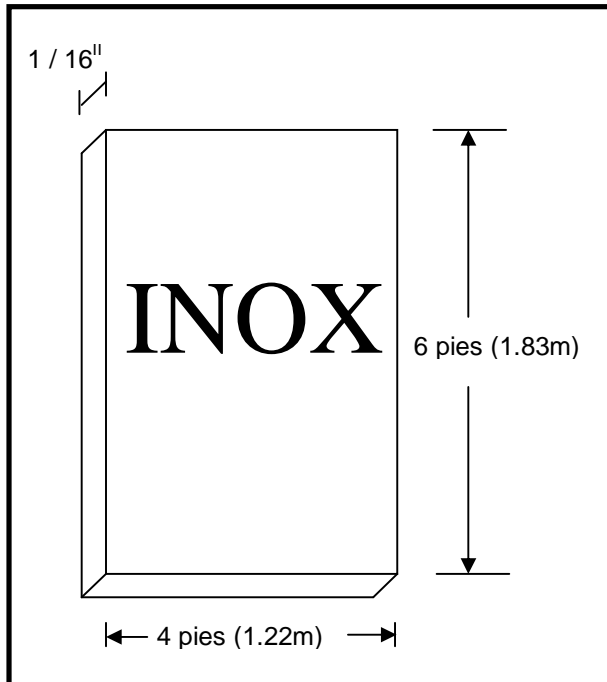
**Figura 59. Dimensiones de botiquín para INLACSA**



Para poder hacer la comparación de fabricar el botiquín en la empresa, se ha considerado el costo del acero inoxidable de 1/16" de espesor, los dobleces necesarios y bisagras para el mismo. Las dimensiones de las láminas de inoxidable se muestran en la figura 60, y debajo de la misma se muestra el total del material necesario, además del costo con su respectiva descripción.



**Figura 60. Dimensiones de lámina de acero inoxidable**



$$\text{Área total} = 2.2326 \text{ m}^2$$

$$\text{Coto del material} = \text{Q.}1200.00$$

$$\text{Costo (Q. /m}^2\text{)} = \text{Q.}1200.00 / 2.2326 \text{ m}^2 = \text{Q.} 537.49 / \text{m}^2$$

$$\text{Área total del botiquín} = 2 ( 0.35\text{m} ) + 2 ( 0.51 \text{ m} ) + 3 ( 0.5\text{m} ) ( 0.21 \text{ m} ) = 0.7917 \text{ m}^2$$

El costo total se muestra en la tabla IX.

**Tabla IX. Costo de botiquín hecho en la empresa con INOX**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo (Q.)</b>	<b>TOTAL</b>
3	dobleces	12	36
4	bisagras	50	200
0.7917	área (m2)	537.49	425.53
		<b>TOTAL</b>	<b>661.53</b>

Costo por botiquín Q. 661.<sup>53</sup>

Para la empresa, se recomienda, como mínimo, colocar un botiquín en el área de producción, específicamente, en la pequeña área justo antes de ingresar al área de de empaque.

En cada uno de los botiquines, incluyendo el que se esta recomendando instalar, se deben colocar unos adhesivos de vinil con información de los número de teléfono de instituciones que pueden prestar ayuda en caso de una emergencia que no pueda ser controlada por el comité de seguridad de INLACSA, tal como lo muestra la figura 61.

Figura 61. Adhesivo de números de teléfono para emergencias

# NÚMEROS DE EMERGENCIA



Bomberos voluntarios 122

Bomberos municipales 123

Cruz roja 125



CONRED 119



Ambulancias IGSS 2360 - 6168



Toxicología, facultad de 1801 - 0029832

C.C.Q.Q y farmacia - USAC



## Suministros

Los botiquines deben llevar como mínimo los suministros que se muestran en la tabla X, por la capacidad de los mismos y serán para poder atender a un máximo de 25 personas; si se requiere una capacidad mayor, se deben agrandar las dimensiones de estos y cumplir con lo mínimo que recomienda el IGSS, así como se hace mencionar en el punto 1.7, de este documento.

**Tabla X. Suministro para botiquines de INLACSA**

<b>Producto</b>
<b>Material de curación</b>
Algodón (16onz)
Gasa (1 pulgada X 1 yd)
Esparadrapo ( 2plg X 5 yds.)
Alcohol ( 8onz)
Tintura de mertiolate
Curitas (unidad)
Venda triangular
Tablillas 30 y 50 cm X 10 cm de ancho
<b>Medicamentos</b>
Aspirina 0.5 gr. ( 10 tabs)
Vaselina estéril (10g)
Agua oxigenada ( 8 onz)
Antidiarréico
Suero fisiológico ( 500 cc)
<b>Instrumental</b>
Vendas elásticas de 2plg.
Vendas elásticas de 3plgd.
Vendas elásticas de 4plgd.

**Tabla X. Continuación**

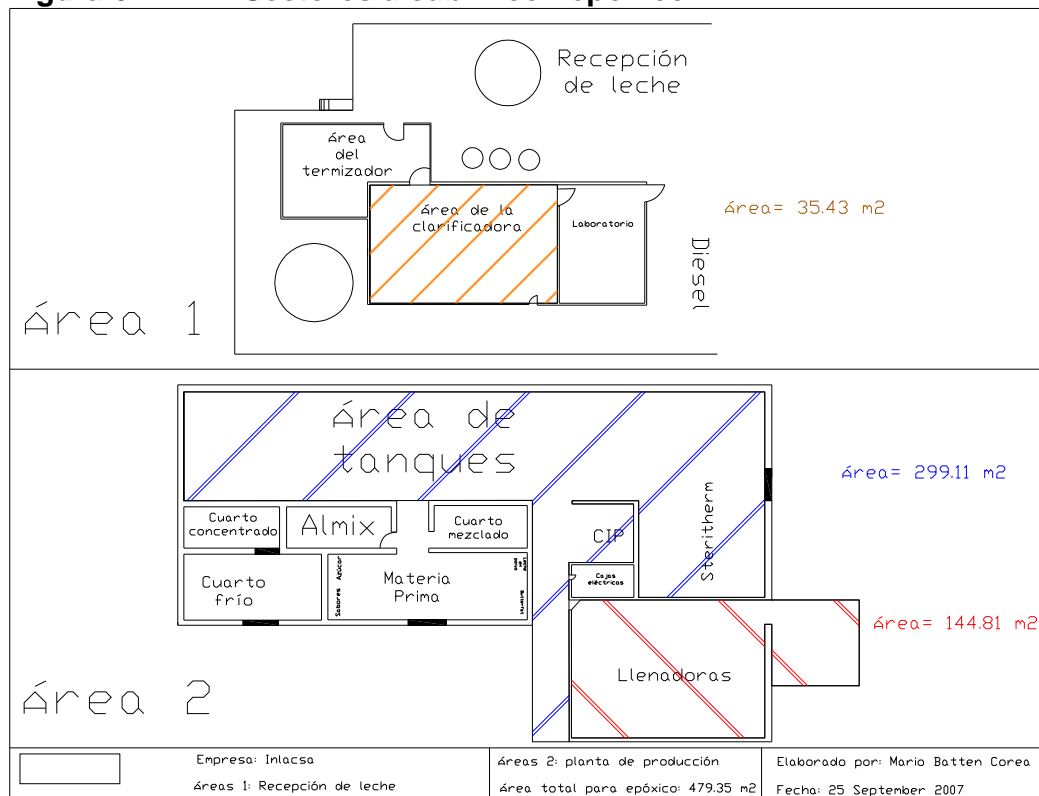
Tijera recta 14 cm
Pinza de Kocher de 14 cm
Termómetro oral

**Epoxico para pisos**

El piso de las áreas de *steritherm*, tanques, llenadoras y CIP deben de contar con un protector a la corrosión de la leche y que protege la integridad física de todo personal que transita por dichas áreas, ya que debe contener un antideslizante; es por esto que se han hecho cotizaciones para cubrir cada sector mencionado con pintura epoxica, que proteja y haga de la planta un área segura de transito de personas.

En la figura 62 se muestran las áreas que se deben de cubrir, como mínimo, con pintura epóxica; en esta figura se muestra el área (en m<sup>2</sup>) y sectores que se deben cubrir.

**Figura 62. Sectores a cubrir con epoxico**



## Equipo de protección para el personal

El equipo de protección que se recomienda para INLACSA se ha tomado en cuenta con base a las actividades que se realizan en planta, al ambiente de la misma, los actos de los trabajadores y por supuesto, lo que hace falta y es necesario.

### Guantes

Estos deben ser utilizados en el área de *steritherm*, ya que la tubería y equipo de dicha área trabaja a temperatura muy alta. Estos guantes serán de descarné, figura 63, para aislar las manos de la alta temperatura.

Además se deben utilizar cuando se manipule peróxido de hidrógeno, ya que éste es corrosivo y daña la piel.

Otro uso será para cargar objetos, que por su peso o por su forma puedan causar daños al trabajador.

**Figura 63. Guantes de protección**



- ✓ De descarné o asbesto para aislar de extrema temperatura.
- ✓ Con motas de pvc para buen agarre.
- ✓ Talla 9, es un tamaño estándar.

**Fuente:** [www.vm-import.com](http://www.vm-import.com)

El guante de protección para INLACSA debe tener una aplicación de 'motas' de PVC, las cuales otorgan un mayor poder antideslizante; de asbesto para máximo aislamiento térmico y una construcción sin costura. El tamaño de los mismos debe ser según la talla, tal como se muestra en la tabla XI, en la cual se dan las especificaciones según el tamaño de la mano del personal.

**Tabla XI. Tamaños de guantes**

<b>Talla del guante</b>	<b>Circunferencia de la mano (mm)</b>	<b>Longitud de la mano (mm)</b>	<b>Longitud mínima del guante (mm)</b>
6	152	160	220
7	178	171	230
8	203	182	240
9	229	192	250
10	254	204	260
11	279	215	270

Fuente: [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

Específicamente para la empresa se puede tomarla talla 9 como estándar, según las características físicas de los trabajadores que laboran en ella.

Los guantes deben de tener impreso la simbología de la figura 64, para identificar que son específicamente para alta temperatura.

**Figura 64. Simbología para guantes alta temperatura**



Fuente: [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

### **Tapones para oídos**

Estos estarán destinados exclusivamente para el área de llenadoras, ya que se presenta un leve incremento de decibeles, según lo permitido para el oído humano; el ruido está en un rango entre 90 y 92 decibeles.

Ya que no se utiliza, es necesario hacer que los trabajadores tomen conciencia de proteger sus oídos al estar en dicha área.

Estos tapones, figura 65, serán de plástico, con opción de varios usos, para así reducir costos a la empresa.

**Figura 65. Tapones para oídos**



Fuente: [www.campfire.com.mx](http://www.campfire.com.mx)

- ✓ De silicona no desechables.
- ✓ Color llamativo para detectar suciedad.
- ✓ Deben reducir hasta 25 db.



Los tapones deben ser de silicona, según norma EN – 352, siendo estos cilíndricos, y deben limpiarse frecuentemente para evitar infecciones auditivas.

Deben ser capaces de reducir como mínimo 25 db de ruido y de un color llamativo y así a simple vista se detecte si están sucios, un color amarillo o naranja sería ideal. El tamaño para los mismos ya es estandarizado comercialmente.

### Mascarillas

Las mascarillas, figura 66, se destinarán al manipular peróxido de hidrógeno en las máquinas llenadoras, asimismo en las áreas de CIP, para proteger de soda cáustica y del ácido nítrico.

Además en cualquier equipo que pueda emanar gases tóxicos y dañinos.

**Figura 66. Mascarilla**



- ✓ De poliuretano
- ✓ Con banda gris que indica que es para químicos.
- ✓ Debe contar con banda metálica para sostener en la nariz.

**Fuente:** [www.seguridadlitoral.com.ar](http://www.seguridadlitoral.com.ar)

Estas deben ser blancas, de poliuretano y deben estar identificadas con una banda color gris, la cual indica que son para utilizar en área donde existen gases inorgánicos, que afectan a la salud. Dichas mascarillas deben contar con una banda metálica sobre las mismas a la altura de la parte superior de la nariz, para un buen agarre y evitar que la mascarilla caiga por equivocación, provocando esto inhalación de químicos o gases tóxicos.

### **Lentes**

Los lentes protectores, figura 67, deben ser utilizados en llenadoras, al manipular peróxido de hidrógeno, en el área de CIP para proteger de soda cáustica y ácido nítrico.

Además en las áreas donde almacenan químicos, como en bodega seca y en una parte del área de servicios.

Serán de plástico transparente y no desechable. Elaborados de plástico es importante, ya que eso evita que se quiebren con facilidad y resiste altas temperaturas, lo que el vidrio no hace.

**Figura 67. Lentes protectores**



- ✓ Material: plástico.
- ✓ No desechables.
- ✓ Debe contar con bandas para ajuste a la cabeza.

*Fuente: [www.overclockers.cl](http://www.overclockers.cl)*

Deben contar con bandas elásticas para ajustar a cualquier tipo y tamaño de cabeza, según la persona que lo utilice.

### **Casco**

El casco, figura 68, debe ser usado cuando se maneja el montacargas, por lo que debe ser obligatorio en el área de empaque y en bodegas secas, siempre y cuando se utilice el montacargas.

**Figura 68. Casco**



- ✓ 400 grs. De peso.
- ✓ Con arnés para ajustar a la cabeza.

Fuente: [www.bac-dall.com.ar](http://www.bac-dall.com.ar)

Debe ser de 400 g de peso, como máximo, con arnés para ajustar a cada tamaño de cabeza; el color puede ser azul por los colores que identifican a la empresa, solamente un color, ya que se usará en bodegas específicamente para el manejo del montacargas y, principalmente por los operarios.

## Cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad, figura 69, son exclusivos a utilizar en el área de bodegas, ya que es donde se carga y descarga producto o materia prima.

Debe de ser de uso obligatorio para todo personal que realice dicha labor, ya que el no hacerlo daña la espalda y puede provocar hernias que compliquen la salud del trabajador.

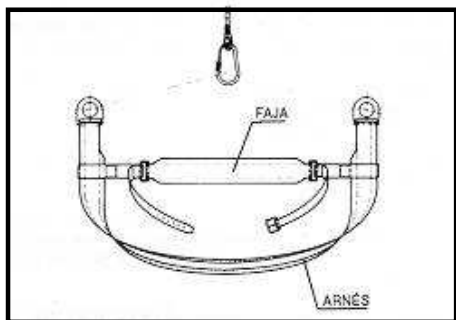
**Figura 69. Cinturón de seguridad**



- ✓ Cinturón clase B, tipo 1.
- ✓ Poliéster o cuero sintético.
- ✓ De 580grs. De peso

Para INLACSA se recomienda un cinturón clase B, tipo 1, como el de la figura 70, el cual se constituye de una faja y un arnés para apretar y aflojar el mismo. Debe ser de poliéster o cuero sintético o material similar que tenga unos 580 g de peso y con la misma resistencia.

**Figura 70. Cinturón clase B, tipo1**



Fuente: [www.mtas.es](http://www.mtas.es)

## **Documento de las bases legales de seguridad ocupacional**

Es necesario conocer los requerimientos legales que hacen instituciones nacionales e internacionales respecto a la seguridad e higiene ocupacional, ya que esto ayuda a que las empresas sepan qué es lo mínimo que deben hacer por mantener un ambiente laboral adecuado para el personal.

### **Normas nacionales**

En Guatemala, es el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), quien establece la legislación en cuanto a seguridad e higiene ocupacional; además se cuenta con las leyes del código de trabajo.

Tomando estos dos documentos legales como base, se ha realizado el documento para la empresa INLACSA, en el que se expone qué requisitos debe cumplir, adaptándose a las propuestas del presente proyecto, mejoras que le quieran realizar o nuevas ideas que quieran implementar.

### **Legislación del código de trabajo**

El código de trabajo de Guatemala, en su título quinto y único capítulo del mismo, establece obligaciones y prohibiciones para el patrono respecto a la seguridad e higiene ocupacional.

#### **✓ OBLIGACIONES**

La alta dirección de la empresa debe de velar porque el personal labore en condiciones adecuadas y libres de riesgos de que ocurra un accidente o que

se dañe la salud del mismo, es por ello que es necesaria la existencia de un comité de seguridad.

Para garantizar esto, se debe hacer referencia a lo que el código de trabajo exige.

El patrono debe:

1. adoptar las precauciones necesarias para proteger la vida, salud y la moralidad de los trabajadores; para ello debe introducir las medidas de higiene y seguridad en el lugar de trabajo, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo.
2. acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

#### ✓ **PROHIBICIONES**

De igual forma, es importante que la alta dirección ponga reglas claras a los trabajadores y hacerles entender que las mismas son para protegerlos a ellos de cualquier accidente o perjuicio a su salud.

Es por ello que el código de trabajo prohíbe al patrono ciertas acciones en los lugares donde labora.

El patrono NO debe:

1. permitir que los trabajadores duerman o coman en las áreas de trabajo.
2. permitir que los trabajadores laboren bajo efectos de drogas o alcohol.

Además de aplicarse este código a las grandes industrias, se debe de tomar en cuenta las mismas obligaciones y prohibiciones para los negocios o trabajos familiares.

#### ✓ **INSTALACIONES**

El comité de seguridad debe de velar porque las instalaciones sean salubres a los trabajadores, por lo que el código de trabajo exige que se tenga un control sobre los materiales utilizados, elaborados o desprendidos, así mismo, sobre los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, y así prevenir enfermedades profesionales.

Se consideran labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

Es necesario elaborar un reglamento, que determine cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

#### ✓ **OTROS REQUISITOS**

El código de trabajo exige que el peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona se determinara en el reglamento respectivo

tomando en cuenta factores tales como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

Además, todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. Estos son los requisitos mínimos que la empresa debe de acatar para cumplir con la legislación del código de trabajo.

### **Legislación sobre botiquines del IGSS**

La empresa, luego de haber colocado el número de botiquines necesarios, debe de surtirlos y asignar a una persona responsable de los mismos, para que siempre cuenten con todo el medicamento y equipo necesario.

El IGSS exige que la empresa debe de contar con botiquines surtidos de:

#### MATERIAL DE CURACIÓN

Algodón Absorbente	1 libra
Gasa en rollos de 2, 3 y 4" de ancho	3 rollos cada uno
Esparadrapo, carretes de 2 y 3"	2 carretes
Alcohol 88° G.L.	1 litro
Tintura de Merthiolate	8 onzas (240 c.c.)
Curitas	50 unidades
Venda Triangular	4 vendas



Tablillas de 30 cms., y 50 cms., de largo por 10 de ancho	4 de cada una
Aplicadores de madera (palillos con algodón en un extremo)	6 docenas
Baja lenguas	3 docenas

#### MEDICAMENTOS

Aspirina 0.50 gr.	80 comprimidos
Bicarbonato de Sodio	1 libra
Vaselina Estéril	3 tubos (12 onzas)
Agua Oxigenada	1 litro
Antidiarreico	8 onzas (240 c.c.)
Suero Fisiológico	1 litro
Antídoto Universal Oral	500 c.c.

#### INSTRUMENTAL

Torniquetes	3
Vendas Elásticas de 2, 3 y 4"	3 de cada una
Tijera Recta de 14 cms.	1
Riñón de aluminio, mediano y grande	1 de cada uno
Pinza de Kocher de 14 cms.	1
Jeringas hipodérmicas de 5 y 10 cms.	1 de cada una
Agujas hipodérmicas Nos. 21,22 y 23	½ docena de c/u
Camilla portátil	1
Equipo para administrar respiración de boca a boca	1

Termómetro oral y rectal	2 de cada uno
Bolsa para hielo y para agua caliente	1 de cada una
Linterna eléctrica de bolsillo	2 linternas
Esfigmomanómetro	1
Estetoscopio	1
Esterilizador de jeringas	1

Así como en el caso de INLACSA, que cuenta con más de 75 trabajadores, es necesario que cuente con una clínica médica y personal capacitado en el uso de instrumentos, uso y demás contenido de los botiquines.

### **Legislación del IGSS sobre higiene y seguridad**

Así como en el código de trabajo, el IGSS establece obligaciones y prohibiciones, tanto para patronos, como para trabajadores; además los requerimientos mínimos de las condiciones laborales a las cuales la organización se debe apegar.

#### **➤ OBLIGACIONES DEL PATRONO**

Se debe adoptar y poner en práctica las medidas respecto a la seguridad e higiene, especialmente en lo relativo a:

- ✓ a operaciones y procesos del trabajo.
- ✓ al suministro, uso y mantenimiento de equipo de protección personal.
- ✓ a las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales.

- ✓ a la colocación y mantenimiento de protectores que aíslen el contacto con partes móviles, con alta temperatura o electrificadas del operario. en las máquinas.

Además los patronos tienen como obligación:

- ✓ mantener en buen funcionamiento las máquinas.
- ✓ capacitar constantemente relativo a la seguridad.
- ✓ facilitar la creación de un comité de seguridad, el cual estará al tanto de que se cumplan todas las normas sobre seguridad e higiene.
- ✓ someter a exámenes médicos al personal periódicamente, para cerciorarse de un estado de salud no perjudicable, tanto al trabajador, como al producto.
- ✓ Colocar y mantener rótulos y señales en lugares visibles ya adecuados.

#### ➤ PROHIBICIONES AL PATRONO

El IGSS, no permite a los patronos ciertos aspectos que atenten contra la seguridad de personal. Dichos aspectos son los siguientes:

- ✓ poner en funcionamiento o dejar utilizar, maquinaria o herramienta que no está debidamente protegida de sus partes móviles, de partes con alta temperatura o electrificadas.
- ✓ permitir que personas laboren bajo efectos de drogas, alcohol o narcóticos.

➤ **OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES**

Los trabajadores deben de cumplir con toda la normativa relativa a la seguridad e higiene, que el comité de seguridad establezca y exija.

Asimismo cumplirá con las recomendaciones técnicas referente al uso y conservación de su equipo de protección y de la protección de máquinas y herramientas.

➤ **PROHIBICIONES DE LOS TRABAJADORES**

En igual forma como los trabajadores deben de cumplir con todo lo que el IGSS pide, los mismos son parte muy importante en la conservación de un ambiente laboral adecuado.

Se prohíbe al trabajador:

- ✓ impedir a sus compañeros cumplir con las normas sobre seguridad e higiene en la planta.
- ✓ dañar las protecciones en las máquinas y herramientas.
- ✓ dañar o destruir cualquier equipo de protección.
- ✓ dañar, destruir o quitar cualquier señal o rótulo sobre peligros, obligaciones, prohibiciones o información.
- ✓ hacer bromas o juegos que pongan en peligro su integridad física y su salud, o la de sus compañeros.
- ✓ lubricar, limpiar o reparar máquinas en funcionamiento o movimiento.
- ✓ laborar bajo efectos de alcohol, droga o narcóticos.

Es importante recordar que todo esto se logra con el control de los miembros del comité de seguridad, es por ello que en esa misma ley, el IGSS

exige que sea creado dicho comité y así se cumpla la normativa sobre la seguridad e higiene ocupacional.

➤ **CONDICIONES DE LOCALES Y AMBIENTE DE TRABAJO**

1. *Superficie y cubicación:* el lugar de trabajo debe ser lo suficientemente grande para albergar a la cantidad de trabajadores del lugar, así para cubicar un clima adecuado al mismo.
2. *Pisos:* el piso debe ser homogéneo y no resbaladizo, susceptible a ser lavado, asimismo debe contar con declives adecuados para el desagüe de aguas del mismo.
3. *Puertas:* todos los locales de trabajo deben contar con un número suficiente de puertas, de acuerdo al número de trabajadores; dichas puertas se instalaran de tal forma que no deben abrirse hacia donde esté ubicada una escalera.
4. *Ventilación:* el aire de un área de trabajo se debe renovar constantemente de acuerdo al número de trabajadores, ya sea natural o artificialmente.
5. *Iluminación:* se debe contar con iluminación adecuada, según la tarea que se realice y la amplitud del lugar; esta puede ser natural o artificial.
6. *Limpieza:* todas las áreas de trabajo deben de mantenerse aseadas y es preferible que se haga en horas en las que no hay producción, por polvos o suciedad que pueda afectar a la salud del personal.

➤ **MOTORES, TRANSMISIONES Y CALDERAS**

En esta parte se hace referencia a la protección de equipo y asilamiento del mismo, para evitar el contacto directo con el trabajador.

1. *Motores:* debe colocárseles defensas para evitar el contacto con partes móviles; asimismo, aisladores eléctricos y térmicos. Adicionalmente deben contar con botones para paradas de emergencia.
2. *Mantenimiento:* es importante que el patrono, o en sus veces el operario, velen por el mantenimiento periódico y programado de los equipos, para que los mismos presten el servicio para el que fueron diseñados, asimismo no representen un peligro para el trabajador.
3. *Electricidad:* todas las líneas conductoras de electricidad deben estar aisladas y fuera del alcance o contacto inmediato del trabajador. En caso sean líneas de alta tensión, además de su aislamiento, se debe de colocar rótulos con advertencias sobre el peligro, como por ejemplo: "ALTA TENSIÓN".

➤ **SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Todos los locales de trabajo deben contar con la adecuada cubicación, ventilación, temperatura y humedad para evitar daños por polvos, gases o vapores que se emanen en dichas áreas. En lugares muy cerrados se debe contar con un ingreso de aire y un egreso del mismo, para tener una perfecta renovación de oxígeno.

Es importante advertir con la colocación de rótulos, sobre los peligros específicos del área de trabajo.

Los líquidos peligrosos deben colocarse en lugares donde estén aislados del contacto directo con los trabajadores y no susceptibles a temperaturas altas o fuego, ya que puede ocurrir una explosión. Además, deben contar con rótulos de advertencia que indiquen el peligro y con extintores cercanos, en caso se quiera extinguir un incendio.

➤ **INCENDIOS**

Para combatir incendios, el Instituto de Seguridad Social exige:

- ✓ disponer de un sistema de alarma.
- ✓ debe haber siempre el número suficiente de extintores, y los mismos deben de ser adecuados de acuerdo al tipo de incendio que se pueda originar en el área donde han sido colocados.
- ✓ es importante corroborar periódicamente el buen funcionamiento de todo equipo o dispositivo para la lucha contra incendios.
- ✓ debe capacitarse al personal sobre el uso de equipo contra incendios y la actuación en caso ocurra uno.

➤ **PROTECCIÓN ESPECIAL**

Es obligación del patrono, que debe estar representado por el comité de seguridad, proporcionar a los trabajadores, según el tipo de trabajo:

- ✓ mascararas o caretas respiratorias.
- ✓ gafas y pantallas protectoras.
- ✓ cascos en lugares con peligro de caída de material.
- ✓ guantes y gabachas
- ✓ cualquier equipo protector adicional que protege el físico y salud del trabajador.

## ➤ **SERVICIOS SANITARIOS**

Todo lugar de trabajo debe de contar con un número de inodoros suficiente según la cantidad de personal del área. El patrón proporcionará al mismo suficiente agua, y suministros como lo es el papel higiénico.

Para saber cuantos inodoros son necesarios, el IGSS proporciona este importante dato: 1 baño por cada 25 hombres, 1 por cada 15 mujeres, esto cuando el total de trabajadores es menor que 100, si este número es mayor, se debe de colocar 1 baño por 30 trabajadores adicionales a las 100 personas.

Una vez conocidos los requerimientos que el IGSS hace a las empresas, es importante que al cumplirse dichas disposiciones es necesario un seguimiento, por ello se han diseñado hojas de control para orden, limpieza y condiciones de la empresa, punto 4.2.1, con las cuales los miembros del Comité de Seguridad harán auditorias periódicas a la organización.

### **Reglamento sobre protección relativa a accidentes**

Este Reglamento es exclusivo para los trabajadores que estén afiliados al IGSS y, por supuesto, al día con sus respectivos pagos.

#### ✓ **PRESTACIONES EN CASO DE ACCIDENTE**

En caso de accidente de trabajo el Instituto otorga las prestaciones siguientes:

- a) prestaciones en servicio al afiliado, cuando a la fecha del riesgo mantenga vigente la relación laboral.



- b) prestaciones en dinero al afiliado; cuando a la fecha del riesgo mantenga vigente relación laboral y tenga acreditados, por lo menos, cuatro meses o períodos de contribución dentro de los seis meses calendario inmediatamente anteriores al mes en que ocurra el accidente.
- c) prestaciones en servicio, al afiliado o trabajador que se encuentre con licencia sin goce de salario o en período de desempleo, siempre que el accidente ocurra dentro de los dos meses siguientes a la fecha del inicio de la licencia o a la del desempleo y tenga acreditados, por lo menos, cuatro meses de contribución dentro de los seis meses calendario inmediatamente anteriores al mes del inicio de la licencia o al mes de la terminación del último contrato o relación laboral. Y,
- d) prestaciones en servicio a los familiares del afiliado inscrito en los registros del Instituto, cuando el afiliado llene los requisitos establecidos en el inciso b) anterior.

Para calificar el derecho a las prestaciones se tomará como base la información contenida en el Certificado de Trabajo que el patrono está obligado a extender a sus trabajadores, que se confirmará con las planillas de seguridad social en poder del Instituto o con la cuenta individual.

Asimismo, los patronos están obligados a proporcionar la demás información que el Instituto les solicite para establecer los derechos de sus trabajadores o los de sus familiares.

Si un trabajador no recibe prestaciones por causas imputables al patrono, será este quien deberá cubrir las prestaciones respectivas.

✓ **CERTIFICADO DE TRABAJO**

Este certificado será extendido bajo la responsabilidad del patrono, quien hará constar, datos relevantes del personal que requiera los servicios del IGSS, esto se muestra en la figura 71.

**Figura 71. Certificado de trabajo para personal**



## CERTIFICADO DE TRABAJO

**DATOS DEL PATRONO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Número patronal: \_\_\_\_\_

**LUGAR DE TRABAJO**

Número de identificación: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL TRABAJADOR**

Nombre (s): \_\_\_\_\_

Apellidos: \_\_\_\_\_

Número de afiliación: \_\_\_\_\_

Tiempo de laboral en la empresa: \_\_\_\_\_

Salario de los últimos tres (3) meses: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del patrono y sello de la empresa

Puesto: \_\_\_\_\_

Fecha de autorización: \_\_\_\_\_

✓ **PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

Las actividades de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional, la higiene y la seguridad en el trabajo, comprenden:

- a) en cuanto a organización empresarial: Asesoría, supervisión de la creación y funcionamiento de Comités o Comisiones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y formación de monitores empresariales.
- b) vigilancia epidemiológica en:
  - ✓ apoyo en la detención de riesgos ocupacionales del medio ambiente, físicos, químicos, biológicos, de carga física, mental y psicosocial, así como de naturaleza.
  - ✓ vigilancia de los accidentes en general y de sus causas, así como de las enfermedades ocupacionales.
  - ✓ vigilancia del saneamiento básico industrial y de los efectos sobre el medio ambiente. Asesoría, vigilancia y control en el uso y manejo de agroquímicos y químicos industriales.
- c) asesoría y Vigilancia sobre el control, atenuación o supresión de los riesgos ocupacionales.
- d) información, formación y capacitación a la comunidad empresarial sobre higiene, seguridad, salud ocupacional, así como de las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- e) investigación y divulgación en materia de higiene, salud ocupacional, así como de las condiciones y medio ambiente de trabajo. y,
- f) asesoría, supervisión y control a los servicios de medicina empresarial.

Estos beneficios se otorgan de conformidad con el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Los comités y comisiones de seguridad e higiene en el trabajo se integran por representantes del patrono y de los trabajadores, en igual número.

Sus funciones las desempeñaran especialmente durante la jornada ordinaria de trabajo sin deducción de salario.

El nombramiento de los representantes de los trabajadores, será hecho por éstos por medio de elección.

✓ **PRESTACIONES EN DINERO**

**SUBSIDIO POR INCACIDAD TEMPORAL**

En caso de suspensión temporal para el trabajo ordenada por medio del Instituto, se otorga al afiliado un subsidio diario equivalente a los dos tercios (2/3) del salario base diario, que resulte de promediar los salarios correspondientes a los últimos tres (3) meses acreditados dentro del período de calificación de derechos.

Si el afiliado no trabajó todos los días laborables de los meses de contribución debido a: Incapacidad Temporal para el trabajo por accidente o enfermedad, descanso por maternidad, licencias, vacaciones o por haber ingresado al servicio del Patrono al inicio del lapso de los últimos tres meses de contribución a que se refiere el primer párrafo, el salario base diario se computará dividiendo el monto total de los salarios devengados entre el número

de días efectivamente laborados en dicho lapso, siempre que en los días no trabajados no haya percibido salario o subsidios del Régimen de Seguridad Social.

✓ **PRESTACIONES EN DINERO**

**INCAPACIDAD PERMANENTE**

En caso de incapacidad permanente por mutilación, daño físico irreparable o trastorno funcional definitivo debido a accidente, el Instituto concede a sus afiliados que cumplan el requisito de contribuciones previas.

Hay unidades de beneficios pecuniarios, que serán pagadas de una sola vez, Así:

a) Tres unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, de una falange de cualquier dedo. Se exceptúan el pulgar y el índice.
2. pérdida en cualquiera de los dos pies, de uno o dos dedos. Se exceptúa el primer dedo.

b) Seis Unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, de una o dos falanges del dedo índice.
2. pérdida en cualquiera de las dos manos, de dos falanges de cualquier dedo, con excepción del pulgar.
3. pérdida en cualquiera de las dos manos, de la falange distal de dos dedos, con excepción del pulgar.

4. pérdida en cualquiera de las dos manos, de un dedo completo, con excepción del pulgar o del índice.
5. pérdida en cualquiera de los dos pies, de tres o cuatro dedos, con excepción del primer dedo.

c) Nueve Unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, del dedo índice completo.
2. pérdida en cualquiera de las dos manos, del dedo índice y cualquier otro dedo completo, con excepción del pulgar.
3. pérdida en cualquiera de las dos manos, de dos dedos completos, con excepción del pulgar.
4. pérdida en cualquiera de las dos manos, de un dedo completo una o dos falanges de otro dedo con excepción del pulgar.
5. pérdida de una oreja completa.
6. hernia irreparable.

d) Doce Unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, de la falange distal del pulgar, o de la falange distal del pulgar y una, dos o tres falanges de otro dedo de la misma mano.
2. pérdida en cualquiera de las dos manos, de dos dedos completos, más una o dos falanges de otro dedo, con excepción del pulgar.
3. pérdida en cualquiera de las dos manos, de la falange distal de tres dedos, con excepción del pulgar.
4. pérdida en cualquiera de las dos manos, de dos dedos completos y sus correspondientes metacarpianos, con excepción del pulgar.
5. pérdida en cualquiera de los dos pies, del primer dedo completo.

e) Quince Unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, del dedo pulgar o de éste y otro dedo.
2. pérdida en cualquiera de las dos manos, del pulgar y su correspondiente metacarpiano.
3. pérdida en cualquiera de las dos manos, de la falange distal del pulgar y además una, dos o tres falanges de dos dedos de la misma mano.
4. pérdida en cualquiera de las dos manos, de tres dedos, o de tres dedos y sus correspondientes metacarpianos.
5. pérdida en cualquiera de las dos pies, del primer dedo y su correspondiente metatarsiano.
6. pérdida en cualquiera de las dos pies, de los cinco dedos completos.
7. pérdida en cualquiera de las dos pies, de la parte delantera (empeine).
8. sordera de un oído.

f) Dieciocho Unidades por:

1. pérdida en cualquiera de las dos manos, de una o dos falanges de cuatro o cinco dedos
2. pérdida en cualquiera de las dos manos, de una o dos falanges de cuatro o cinco dedos completos.
3. pérdida material o del uso de cualquiera de las dos manos hasta la muñeca, inclusive.
4. pérdida del pie, inclusive el tobillo.
5. desfiguración notable de la cara.

g) Veintiuna Unidades por:

1. pérdida del antebrazo, hasta el codo, inclusive.
2. pérdida de cualquier pierna, por debajo de la rodilla.
3. sordera bilateral.
4. pérdida completa de la visión de un ojo.

h) Veinticuatro Unidades por:

1. pérdida de cualquier brazo, hasta el hombro, inclusive.
2. pérdida de cualquier miembro inferior, desde la rodilla hasta la cadera, inclusive.

i) Treinta Unidades por:

1. pérdida de los dos ojos, o de un ojo, con disminución de más del 50 % del uso del otro.
2. pérdida funcional del aparato locomotor.
3. pérdida de los dos brazos, hasta el hombro, inclusive.
4. síndrome Cerebral Orgánico.

✓ **DISPOSICIONES FINANCIERAS**

Las contribuciones para cubrir el costo del Programa sobre Protección relativa a Accidentes están a cargo de patronos, trabajadores y del Estado, y se



computan sobre los salarios mensuales, totales, cualesquiera que sean sus denominaciones o hechos generadores, que hayan devengado los trabajadores afiliados en las proporciones siguientes:

- a) los patronos particulares declarados formalmente inscritos en el Régimen y el Estado como patrono, el 3 % del total de los salarios de sus trabajadores.
- b) los trabajadores afiliados, el 1 % de su salario y
- c) el Estado como tal, el 1.1/2 % del total de salarios de los trabajadores de patronos particulares y de sus propios trabajadores.

#### ✓ **SANCIONES**

La infracción de las disposiciones contenidas en este reglamento por parte del patrono, tiene carácter punible y será sancionada en cada caso con una multa de Q100.00 a Q500.00.

Toda reincidencia por parte del patrono da lugar a una duplicación de la pena anteriormente impuesta, aunque la nueva sanción exceda del límite máximo establecido para la pena. Habrá reincidencia cuando se infrinja por segunda vez el presente Reglamento, aunque la disposición anteriormente violada sea distinta a la que dé origen a la nueva sanción.

#### **Normas internacionales**

Dentro de las normas que se han establecido a nivel mundial, la que compete a cualquier organización es la apegada a las normas ISO, es decir, las normas OHSAS (*occupational health and security assessment series*) y las que la OIT (organización internacional del trabajo) exige a los distintos países del mundo.

## **OHSAS 18001 SGPRL**

Esta norma da los requisitos para un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales (SGPRL), que permiten a una organización controlar sus riesgos laborales y mejorar su desempeño. No establece criterios determinados de desempeño en seguridad y salud en el trabajo ni precisa condiciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión, pero, establece los requerimientos sobre seguridad e higiene que deben ser cumplidos por cualquier organización.

La norma está dirigida a la seguridad y salud de los trabajadores más que a la de los productos y servicios; la incorporación de dichas normas al SGPRL (sistema de gestión en prevención de riesgos laborales) depende de las políticas que la empresa haya establecido, la naturaleza de sus actividades y los riesgos y complejidad de sus operaciones.

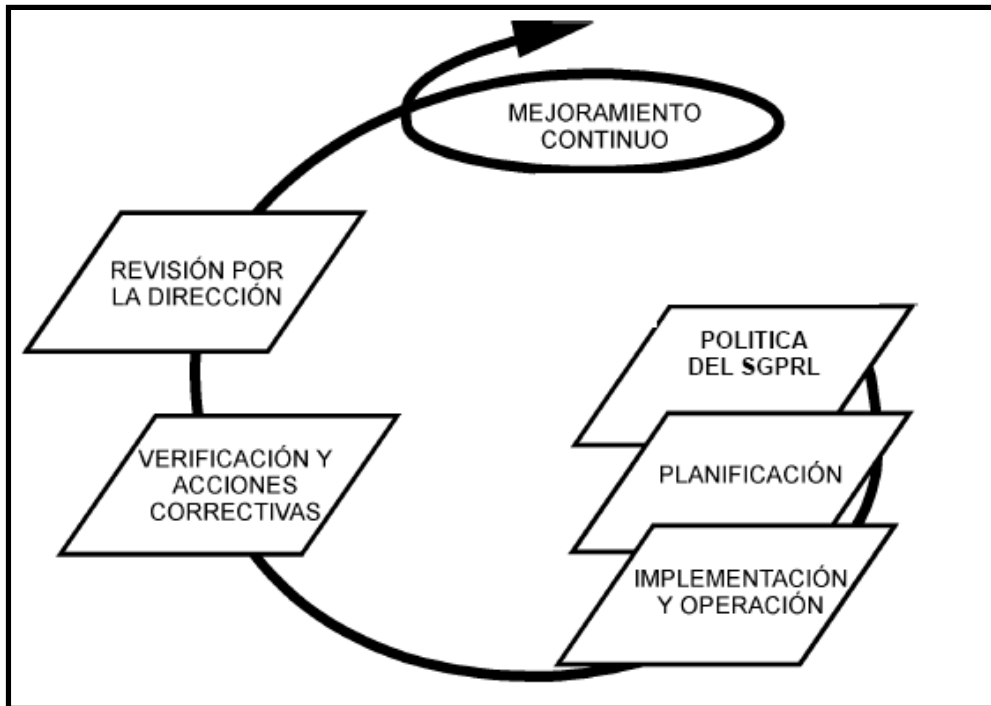
En el caso específico de INLACSA, es el Comité de Seguridad el que debe establecer las políticas y evaluar constantemente las condiciones de la empresa para así apegarse a lo que las normas OHSAS 18001 establecen.

### **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Los elementos de un SGPRL se interrelacionan y dependen unos de otros, ya que sin uno de ellos no existe el otro y así sucesivamente.

En la figura 72 se muestra como se da esa interrelación entre elementos del sistema de gestión para prevención de riesgos laborales.

**Figura 72. Interacción del SGPRL – OHSAS 18001**



➤ **Revisión inicial**

La organización debe realizar una revisión inicial de sus condiciones y disposiciones existentes para la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

**Nota.** Esta revisión debería hacerse para obtener la información que influirá en las decisiones acerca del alcance, adecuabilidad e implementación del sistema en curso, como así también para proveer las líneas de base a partir de las cuales pueda medirse el desempeño. Las revisiones de la situación inicial deben responder a la pregunta: “¿Dónde estamos ahora?”.

La revisión debe comparar las condiciones y disposiciones existentes en la organización con:

- a. Los requisitos de la legislación vigente sobre seguridad y salud en el trabajo;
- b. Las guías existentes de gestión de seguridad y salud en el trabajo disponibles dentro de la organización;

- c. La eficiencia y la eficacia de los recursos existentes dedicados a la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

La información obtenida en la revisión de la situación inicial se debe emplear en el proceso de planificación.

**Nota.** Un punto de partida útil sería revisar el sistema existente en comparación con esta norma, la cual provee información para ayudar a las organizaciones a asegurar la cobertura de las actividades claves.

#### ➤ **Política de prevención de riesgos laborales**

Debe haber una política de prevención de riesgos laborales autorizada por la alta dirección de la organización, que especifique claramente los objetivos generales de prevención de riesgos laborales y un compromiso para mejorar el desempeño en seguridad y salud laboral.

La política de prevención de riesgos laborales debe:

- a. Ser apropiada para la naturaleza y escala de riesgos de seguridad y salud en el trabajo de la organización;
- b. Incluir un compromiso para el mejoramiento continuo;
- c. Incluir un compromiso para cumplir con la legislación vigente aplicable de seguridad y salud en el trabajo y con otros requisitos que haya suscrito la organización;
- d. Ser documentada, implementada y mantenida;
- e. Ser comunicada a todos los empleados con la intención de que éstos sean conscientes de sus obligaciones individuales en materia de prevención;
- f. Estar disponible para las partes interesadas;

- g. Ser revisada periódicamente con el fin de asegurar que siga siendo pertinente y apropiada para la organización.

➤ **Planificación**

**Planificación para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y control de riesgos**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para la progresiva identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Estos procedimientos deben incluir:

- actividades rutinarias y no rutinarias;
- actividades de todo el personal que tenga acceso al sitio de trabajo (incluyendo proveedores y visitantes);
- equipos, materiales e instalaciones en el sitio de trabajo provistos por la organización o por terceros;
- equipos, instalaciones y recursos materiales.

La organización debe asegurar que los resultados de estas evaluaciones y los efectos de estos controles sean tomados en cuenta cuando se fijen los objetivos y metas de prevención de riesgos laborales. La organización debe documentar y mantener esta información actualizada.

➤ **Requisitos legales y de otro tipo**

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y acceder a los requisitos del SGPRL, tanto legales como de otro tipo, aplicables a ella según su actividad productiva.

La organización debe mantener esta información actualizada. Debe comunicar la información pertinente sobre requisitos legales y de otro tipo a sus empleados y otras partes interesadas pertinentes.

➤ **Objetivos y metas**

La organización debe establecer y mantener documentados los objetivos y metas de prevención de riesgos laborales, para cada una de las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.

**Nota.** Los objetivos y metas deberían ser cuantificables al SGPRL siempre que sea posible.

➤ **Programa(s) de gestión de prevención de riesgos laborales**

La organización debe establecer y mantener un(os) programa(s) de gestión de prevención de riesgos laborales para lograr sus objetivos y metas. Este debe incluir:

- a. La responsabilidad y autoridad designadas para el logro de los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización;
- b. Los medios y los plazos en los cuales se lograrán esos objetivos y metas.

El (los) programa(s) de gestión de prevención de riesgos laborales se debe(n) revisar a intervalos regulares y planificados. Cuando sea necesario debe(n) ser ajustado(s) para involucrar cambios en las actividades, productos, servicios o condiciones de operación de la organización.

## ➤ **Implementación y operación**

### **Estructura y responsabilidades**

Se deben definir, documentar y comunicar las funciones, las responsabilidades y la autoridad para facilitar una gestión de prevención de riesgos laborales eficiente.

La alta dirección debe proveer los recursos esenciales para la implementación y control del SGPRL. Estos incluyen tanto recursos humanos y habilidades especializadas, como recursos tecnológicos y financieros

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes específicos que, con independencia de otras responsabilidades, deben tener definidas sus funciones, autoridad y responsabilidades para:

- a. Asegurar que los requisitos del SGPRL están establecidos, implementados y mantenidos de acuerdo con esta Norma Internacional.
- b. Informar del funcionamiento del SGPRL a la alta dirección para su revisión y como base para la mejora del SGPRL.

### ➤ **Formación, toma de conciencia y competencia**

La organización debe identificar las necesidades de formación. Se debe requerir que todo el personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el SGPRL haya recibido una formación adecuada. La competencia se debe definir en términos de la educación, formación y/o experiencia apropiada.

La organización debe establecer y mantener procedimientos para hacer conscientes a sus empleados o miembros en cada nivel o función relevante de:

- a. La importancia del cumplimiento de la política de prevención de riesgos laborales y de los procedimientos y requisitos del SGPRL.
- b. Las consecuencias, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo para el SGPRL y los beneficios que tiene en el sistema el mejoramiento en el desempeño personal para la prevención de riesgos laborales.
- c. Sus funciones y responsabilidades para lograr la conformidad con la política y procedimientos de prevención de riesgos laborales y de los requisitos del SGPRL, incluyendo los requisitos relativos a la preparación y a la respuesta ante situaciones de emergencia.
- d. Las consecuencias potenciales en caso de desviarse de los procedimientos operativos especificados.

En los procedimientos de entrenamiento se deben tomar en cuenta los diferentes niveles de:

- ✓ responsabilidad, habilidad y educación;
- ✓ riesgo

#### ➤ **Comunicación**

La organización debe tener procedimientos para asegurar que la información pertinente sobre SGPRL se comunique a y desde los empleados y otras partes interesadas.

Las disposiciones para la participación de los trabajadores en los SGPRL, se deben documentar e informar a las partes interesadas.



Los empleados deben:

- ✓ ser involucrados en el desarrollo y revisión de los SGPRL;
- ✓ ser informados cuando haya cambios que afecten la salud y seguridad en el sitio de trabajo;
- ✓ estar representados en asuntos de salud y seguridad;
- ✓ ser informados sobre quién(es) es(son) su(s) representante(s) para el SGPRL y la persona designada por la gerencia (ver numeral 4.4.1).

➤ **Documentación del SGPRL**

La organización debe establecer y mantener, en papel o formato electrónico la información para: OHSAS **18001:2000**

➤ **Control de documentos y datos**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos y datos requeridos por esta norma, para asegurar que:

- a. Puedan ser ubicados;
- b. Sean examinados periódicamente, revisados cuando sea necesario y aprobados por personal autorizado;
- c. Las versiones actualizadas de los documentos y datos pertinentes estén disponibles en todos los puntos donde se lleven a cabo operaciones fundamentales para el funcionamiento eficaz del sistema de prevención de riesgos laborales o que afecten el mismo;

- d. Los documentos y datos obsoletos se retiran rápidamente de todos los puntos de uso ó distribución, ó de otra manera que no se haga de ellos un uso inadecuado;
- e. Se identifiquen adecuadamente los documentos y datos que se guarden con fines legales o para preservar el conocimiento, o ambos.

➤ **Control operacional**

La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los riesgos evaluados donde se deba aplicar medidas de control.

La organización debe planificar estas actividades, incluyendo el mantenimiento, para asegurar que se efectúan bajo las condiciones especificadas, mediante:

- a. El establecimiento y mantenimiento de procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas de prevención de riesgos laborales;
- b. Establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos;
- c. El establecimiento y mantenimiento de procedimientos relacionados con los riesgos evaluados del SGPRL de los bienes, equipos y servicios utilizados por la organización y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y contratistas;
- d. El establecimiento y mantenimiento de procedimientos para el diseño del sitio de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operativos y organización del trabajo, incluso su adaptación a las capacidades humanas, con el fin de eliminar o reducir los riesgos evaluados en su fuente.

➤ **Preparación y respuesta ante emergencias**

La organización debe establecer y mantener planes y procedimientos para identificar el potencial de y la respuesta a los incidentes y situaciones de emergencia, y para prevenir y mitigar las posibles enfermedades y lesiones que puedan estar asociadas con ellos.

La organización debe revisar sus planes y procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran incidentes y situaciones de emergencia.

La organización también debe comprobar periódicamente tales procedimientos cuando ello sea posible.

➤ **Verificación y acción correctiva**

**Medición y seguimiento del desempeño**

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para hacer seguimiento y medir el desempeño del SGPRL regularmente. Estos procedimientos deben tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ medidas cuantitativas y cualitativas, apropiadas a las necesidades de la organización;
- ✓ seguimiento del grado hasta el cual se cumplen los objetivos y metas del SGRPL de la organización;
- ✓ medidas proactivas de desempeño con las que se haga seguimiento a la conformidad con el programa de gestión del SGPRL, criterios operacionales, legislación aplicable y requisitos reglamentarios;

- ✓ medidas reactivas de desempeño para el seguimiento de accidentes, enfermedades laborales, incidentes (incluidos los casi accidentes) y otras evidencias históricas de desempeño deficiente del SGPRL;
- ✓ registros de los datos y los resultados del seguimiento y la medición, suficientes para facilitar el análisis subsiguiente de acciones correctivas y preventivas.

Si se requiere equipo para la medición y seguimiento del desempeño, la organización debe establecer y mantener procedimientos para la calibración y mantenimiento de tales equipos. Se deben conservar registros de las actividades y los resultados de la calibración y el mantenimiento.

La organización debe establecer y mantener un procedimiento documentado para la evaluación periódica del cumplimiento de la legislación y reglamentación de los riesgos del trabajo aplicable.

➤ **Accidentes, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas**

La organización debe establecer y mantener procedimientos que definen la responsabilidad y autoridad con respecto a:

- a. El manejo e investigación de:
  - 1. Accidentes en el trabajo
  - 2. Incidentes
  - 3. Enfermedades laborales
  - 4. No conformidades

- b. La toma de acciones para mitigar las consecuencias de los accidentes, incidentes, enfermedades laborales y no conformidades;
- c. La iniciación y realización de las acciones correctivas y preventivas;
- d. La confirmación de la efectividad de las acciones correctivas y preventivas emprendidas.

Estos procedimientos requieren la revisión de todas las acciones correctivas y preventivas propuestas mediante procesos de evaluación de riesgos antes de su implementación.

Cualquier acción correctiva o preventiva que se emprenda para eliminar las causas de no conformidades, reales y potenciales deben ser apropiadas a la magnitud de los problemas y acordes con los riesgos del SGPRL detectados.

La organización debe implementar y registrar en los procedimientos documentados cualquier cambio que resulte como consecuencia de las acciones correctivas y preventivas.

#### ➤ **Registros y gestión de los registros**

La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar, conservar y disponer de los registros del SGPRL. Estos registros deben incluir los relativos a los resultados de las auditorías y revisiones.

Los registros del SGPRL deben ser legibles, identificables y trazables con las actividades involucradas. Se deben almacenar y mantener de forma que se puedan recuperar fácilmente y proteger contra daños, deterioro o pérdida. Se debe establecer y registrar el período durante el que deben ser conservados.

Los registros deben mantenerse, de modo conveniente para el sistema y la organización, para demostrar la conformidad con esta norma.

### ➤ Auditoría del SGPR

La organización debe establecer y mantener un(os) programa(s) y procedimientos para realizar de forma periódica auditorías al SGPR, con el objeto de:

- a. Determinar si el SGPR:
  1. Es conforme con los planes establecidos para la gestión de prevención de riesgos laborales, incluyendo los requisitos de esta norma;
  2. Ha sido implementado y mantenido apropiadamente; y
  3. Es eficaz en cumplir la política y objetivos de la organización.
- b. Revisar los resultados de auditorías previas;
- c. Proveer información a la alta dirección sobre los resultados de las auditorías.

El programa de auditorías, incluyendo su planificación, debe basarse en los resultados de las evaluaciones de riesgos de las actividades de la organización y los resultados de auditorías previas. Los procedimientos de auditoría deben cubrir el alcance de la auditoría, la frecuencia, las metodologías y competencias, así como las responsabilidades y requisitos para realizar auditorías e informar de los resultados.

Siempre que sea posible, las auditorías deben ser ejecutadas por personal independiente de quienes tienen responsabilidad directa por la actividad que se está siendo examinada.

**Nota.** La palabra “independiente” en este texto no significa necesariamente externo a la organización.

## ➤ **Revisión de la dirección**

La alta dirección de la organización debe revisar, a intervalos que ella misma determine, el SGPRL, para asegurar su continua adecuación, aptitud y eficacia. El proceso de revisión por la dirección debe asegurar que se reúna la información necesaria para que la dirección pueda llevar a cabo esta evaluación. Esta revisión debe estar documentada.

La revisión por la dirección debe considerar la eventual necesidad de cambios en la política, los objetivos y metas y otros elementos del SGPRL, a la vista de los resultados de la auditoría del SGPRL, las circunstancias cambiantes y el compromiso con el mejoramiento continuo.

## **OIT**

La organización internacional del trabajo (OIT) ha establecido convenios, los cuales han sido ratificados por Guatemala, en los cuales se abarca un poco el tema sobre la seguridad e higiene ocupacional con las que deben de contar las organizaciones.

### **1. Convenio 81, sobre la inspección del trabajo**

El sistema de inspección de trabajo en los establecimientos industriales se aplicará a todos los establecimientos a cuyo respecto los inspectores del trabajo estén encargados de velar por el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las condiciones de trabajo y a la protección de los trabajadores en el ejercicio de su profesión.

El sistema de inspección estará encargado de:

- a. Velar por el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las condiciones de trabajo y a la protección de los trabajadores en el ejercicio de su profesión, tales como las disposiciones sobre horas de trabajo, salarios, seguridad, higiene y bienestar, empleo de menores y demás disposiciones afines, en la medida en que los inspectores de trabajo estén encargados de velar por el cumplimiento de dichas disposiciones;
- b. Facilitar información técnica y asesorar a los empleadores y a los trabajadores sobre la manera más efectiva de cumplir las disposiciones legales.
- c. Poner en conocimiento de la autoridad competente las deficiencias o los abusos que no estén específicamente cubiertos por las disposiciones legales existentes.

Ninguna otra función que se encomiende a los inspectores de trabajo deberá entorpecer el cumplimiento efectivo de sus funciones principales o perjudicar, en manera alguna, la autoridad e imparcialidad que los inspectores necesitan en sus relaciones con los empleadores y trabajadores.

El personal de inspección deberá estar compuesto de funcionarios públicos cuya situación jurídica y cuyas condiciones de servicio les garantice la estabilidad en su empleo y los independicen de los cambios de gobierno y de cualquier influencia exterior indebida.

Los inspectores que acrediten debidamente su identidad estarán autorizados:

- a. Para entrar libremente y sin previa notificación, a cualquier hora del día o de la noche, en todo establecimiento sujeto a inspección;



- b. Para entrar de día en cualquier lugar, cuando tengan un motivo razonable para suponer que está sujeto a inspección; y
- c. Para proceder a cualquier prueba, investigación o examen que consideren necesario para cerciorarse de que las disposiciones legales se observan legalmente y, en particular:
  - I. Para interrogar, solos o ante testigos, al empleador o al personal de la empresa sobre cualquier asunto relativo a la aplicación de las disposiciones legales;
  - II. Para exigir la presentación de libros, registros u otros documentos, que la legislación nacional relativa a las condiciones de trabajo ordene llevar, a fin de comprobar que están de conformidad con las disposiciones legales, y para obtener copias o extractos de los mismos;
  - III. Para requerir la colocación de los avisos que exijan las disposiciones legales;
  - IV. Para tomar o sacar muestras de sustancias y materiales utilizados o manipulados en el establecimiento, con el propósito de analizarlos, siempre que se notifique al empleador o a su representante que las sustancias o los materiales han sido tomados o sacados con dicho propósito.

Al efectuar una visita de inspección, el inspector deberá notificar su presencia al empleador o representante, a menos que considere que dicha modificación pueda perjudicar el éxito de sus funciones.

## **Costos**

El llevar a cabo la planificación requiere de inversión, lo que es costos tanto directos como indirectos; con los mismos se puede mantener y mejorar el sistema de gestión de riesgos laborales.

### **Costos para implementar el proyecto**

Para que sea posible implementar medidas de mejora en las condiciones de la empresa y entrar en una cultura libre de riesgos y enfermedades ocupacionales, es necesario hacer una inversión, que en un plazo adecuado, según el tiempo de implementación, se verán los resultados transformados en personas más productivas y con alta motivación, así como una buena imagen de la empresa exteriormente.

Los costos que se han estipulado son respectivo a:

- ✓ un botiquín para el área de producción.
- ✓ suministros para botiquines.
- ✓ pintura epóxica para el área de *Steritherm*, tanques, para recepción de leche y para el área de llenadoras, ver figura 83 en los anexos.
- ✓ equipo de protección.
- ✓ pintura para área de seguridad.
- ✓ señales de seguridad e higiene industrial.
- ✓ material para elaborar rutas de evacuación.
- ✓ rótulos adhesivos de información.

En la tabla XII, se describe cada producto que se debe de adquirir, de qué empresa, la cantidad de los mismos y el costo tanto por producto, como total.

Es importante resaltar, que estos costos son válidos hasta el día de elaboración del presente informe y que no incluyen mano de obra, a menos que se especifique.

**Tabla XII. Costos para implementar el proyecto**

<b>Empresa</b>	<b>Producto</b>	<b>Precio (Q.)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total (Q.)</b>
Ly M publicidad	Rótulos (señales)	40	41	1640
Absa	Botiquín	380	1	380
Librería Progreso	Cartón chip (0.51x038m) calibre 80	9.95	2	19.9
Librería Progreso	Tape mounting	29	5	145
Librería Progreso	Plástico protector	2.5	2	5
Ly M publicidad	Vinilo adhesivo	5	16	80
Grupo M y R	Casco	88	2	176
Grupo M y R	Arnés	60	2	120
Grupo M y R	Lentes transparentes	15	10	150
Grupo M y R	Mascarillas desechables	0.5	50	25
Sur color	Epóxico para piso (m2)	25.0	500	12500.00
Pinturas industriales	Pintura tráfico para área de seguridad	300	1	300
			<b>TOTAL</b>	<b>15540.9</b>

Para mas detalles de los costos relacionados con la pintura epóxica, consultar figura 89 en los anexos.

### **Costos de capacitación**

Para INLACSA las capacitaciones por parte del comité de seguridad hacia los trabajadores no tendrán algún costo adicional; pero si se requiere que un proveedor de extintores capacite al personal, se debe de incurrir en el costo de recarga de cada equipo, según el peso del mismo, como se muestra en la tabla XIII. Por ejemplo, si se recarga un extintor de 5 Lb. de peso se tendrá que recargar y la capacitación va enfocada a la utilización del mismo, específicamente.

**Tabla XIII. Costos de recarga**

<b>Capacidad del extintor</b>	<b>Costo por recarga (Q.)</b>
5 lb	90
10 lb	150
20 lb	260

## 5. SISTEMA DE NEUTRALIZACIÓN DE AGUAS UTILIZADAS EN LIMPIEZA CIP

### Medición del volumen de aguas CIP

En la limpieza CIP se hace purga a varios equipos y tubería de los mismos, tales como las máquinas llenadoras y *steritherm*; este último equipo es el crítico ya que es el que más agua utiliza para su limpieza. Durante una limpieza intermedia, por ejemplo, de la hora total que ésta tarda, unos 30 minutos son exclusivamente para limpiar con soda cáustica y ácido en sus respectivos turnos, es decir, un paso de soda, lavado con agua, un paso con ácido y lavado con agua.

En el lavado de este equipo, el crítico, se ha estimado el uso de 4 galones (15 litros) de soda cáustica y 3 galones (11.5 litros) de ácido nítrico, lo que equivale a 420 galones (1590 litros) de agua.

Haciendo un cálculo de la cantidad de líquido que llegará al tanque neutralizador, tenemos lo siguiente:

$$V_{\text{agua con químicos}} = (4+3+420) \text{ galones} = 427 \text{ galones de líquido}$$

$$V_{\text{agua con químicos}} = 1615 \text{ litros}$$

Este volumen será la cantidad máxima de líquido que debe recibir el tanque en una limpieza; como son 3 al día:

$$V_{\text{en el día}} = (1615 \text{ litros}) (3) = 4845 \text{ litros}$$

Con esto se comprueba que la capacidad del tanque es suficiente para almacenar el líquido de un día; se debería tratar diariamente el agua dentro del

tanque o como mucho, cada dos días, que es la máxima capacidad que tiene el mismo.

### **Sistema para recolectar aguas básicas y ácidas**

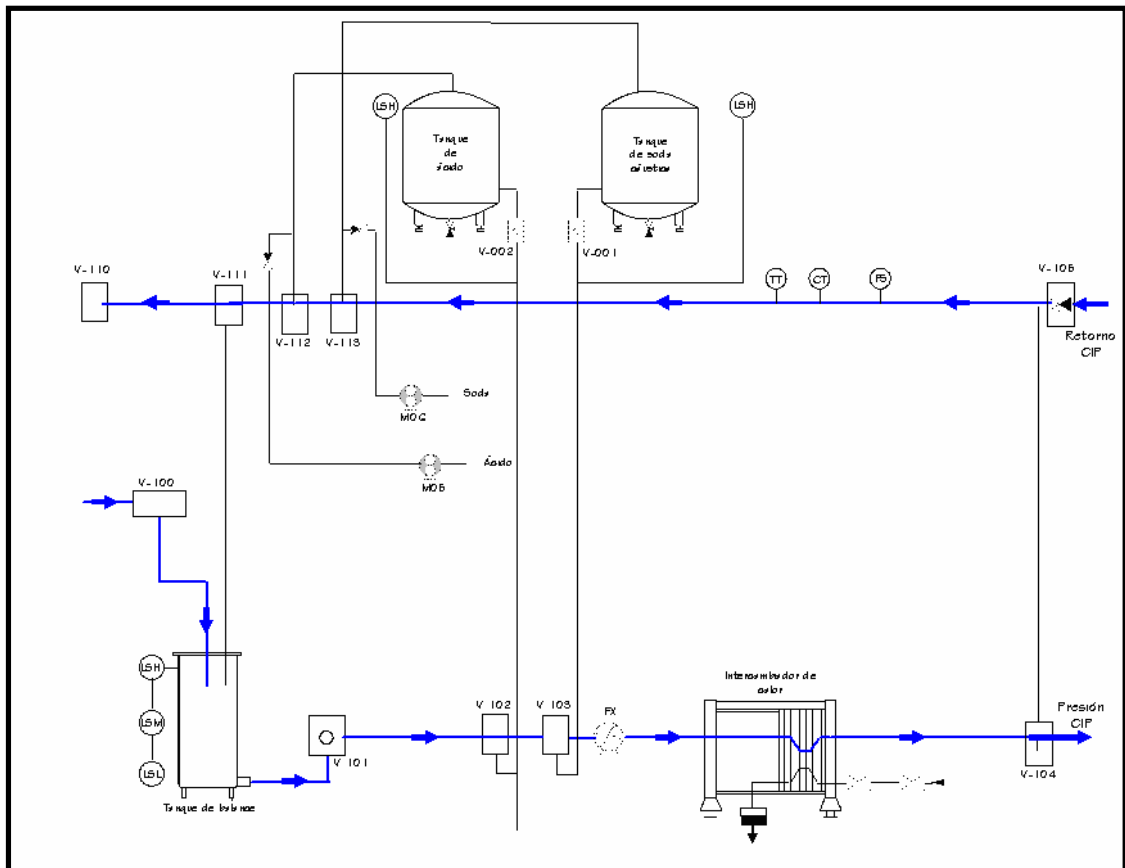
En primer lugar se deben eliminar los químicos que han hecho limpieza en toda la tubería y equipo de la planta, para ello es necesario que cada químico (soda y ácido) en su tiempo establecido, se regrese a su tanque de preparación, y resto de los mismos, sean eliminados, pasando previamente, por su puesto, por una neutralización.

Cuando la soda cáustica, o en su defecto, el ácido nítrico, hayan sido regresados a su tanque, es necesario eliminar cualquier resto de dichos químicos, para lo cual se debe armar un circuito con un tanque neutralizador incluido.

El circuito que se forma para eliminar la soda cáustica, como ejemplo, es el siguiente:

1. El agua ingresa por V-100, pasando por FX y el intercambiador (en este caso no eleva la temperatura del agua) llegando hasta V-104.
2. El agua se hace circular por las máquinas y regresa por V-105 llegando hasta V-110 para ser descargada.
3. Esto se hace por unos minutos, hasta que se elimina por completo cualquier resto de soda en tuberías y equipo, tal como se muestra en la figura 73.

**Figura 73. Eliminación de soda cáustica**



4. En ausencia del tanque de neutralización el agua se va para el drenaje y en consecuencia al medio ambiente; pero con el tanque neutralizador instalado, de la válvula V-110 el agua llegará hasta el sensor 145 – 01, el cual detectará el nivel de PH del agua que viene de tuberías y equipo.
5. Si el nivel de PH no es el adecuado, se activa la válvula V – 435 y así se deja ingresar el agua al tanque neutralizador, el cual aparece en la figura 73. Se activa la bomba 145 -06 para empezar a dosificar la mezcla que está en el tanque, figura 74, hasta nivelar su PH.

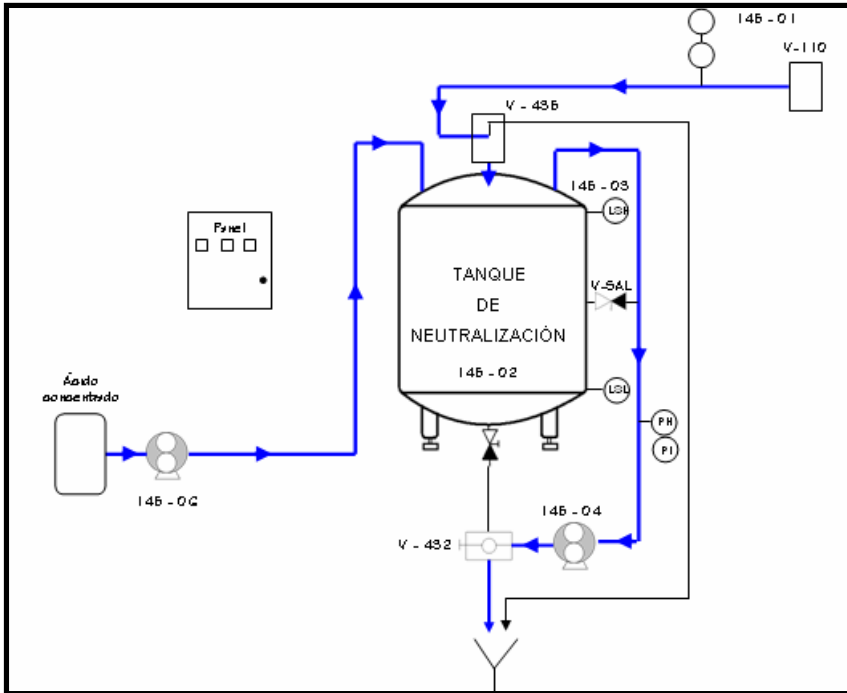
**Figura 74. Tanque neutralizador**



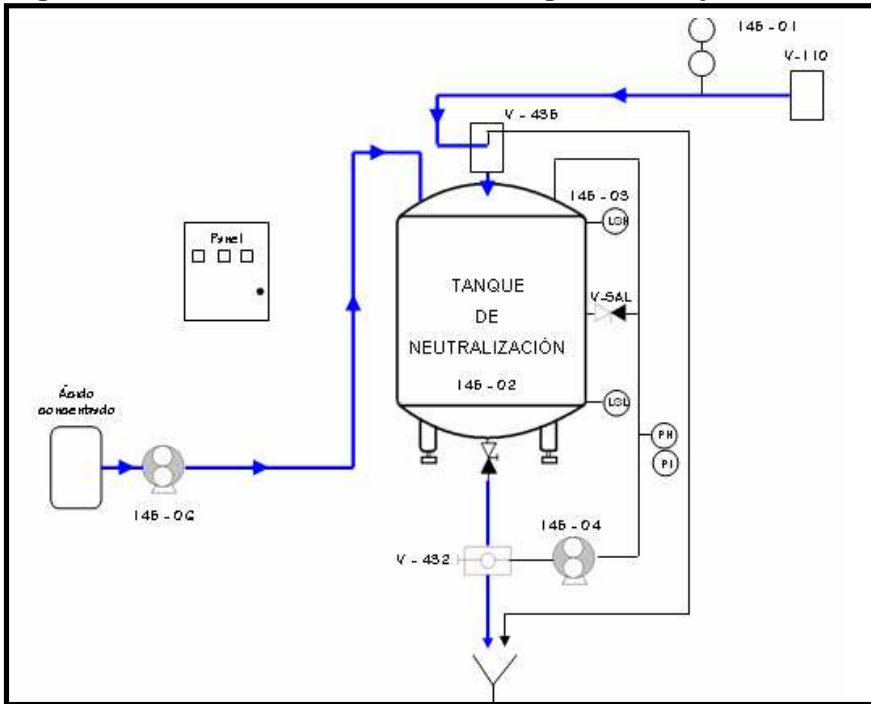
6. El tanque en sí debe tener un medidor de nivel que indique un valor máximo y un mínimo de líquido en el tanque.
  
7. Una vez la mezcla esté con un nivel de PH aceptable, existen 2 opciones; en la primera V-SAL, figura 75, se activa para enviar el agua hacia la bomba 145 -04, la que mandará a la válvula V-432, que debe abrir para dejar drenar el agua; la segunda opción, figura 76, es drenar el agua manualmente por medio de la válvula que está justo bajo el tanque neutralizador, llevando la misma directo al drenaje.



**Figura 75. Neutralización del agua; drenaje automático**

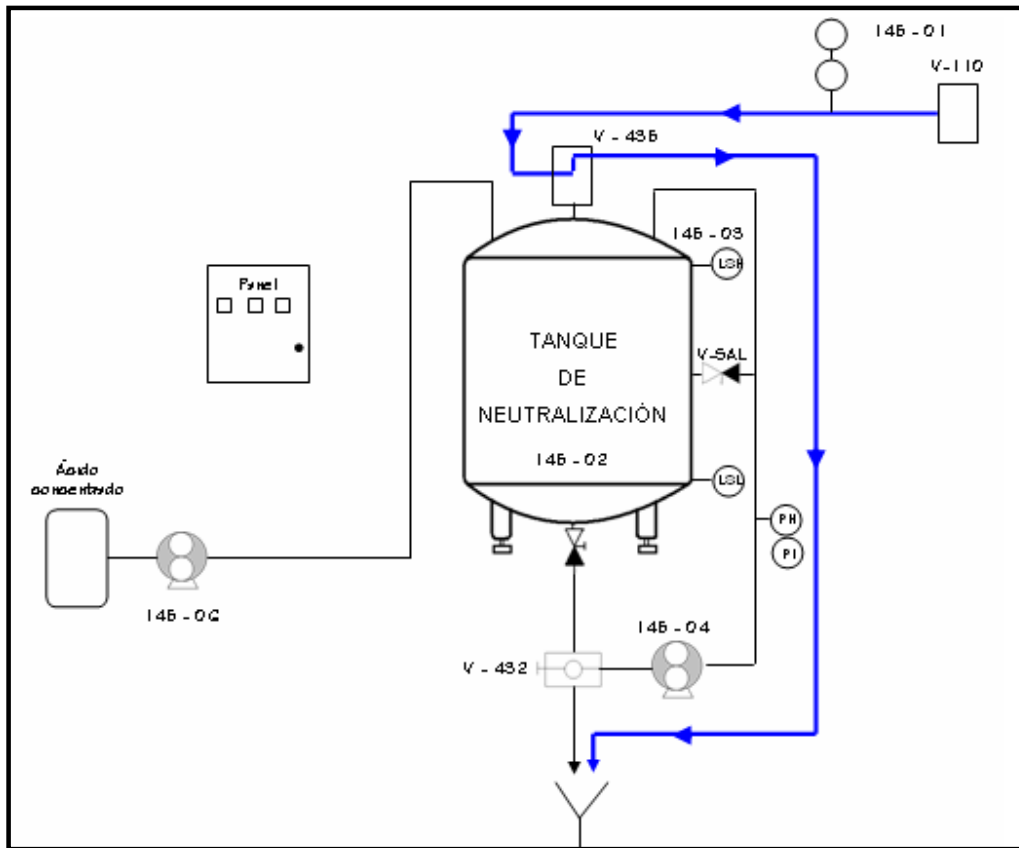


**Figura 76. Neutralización del agua; drenaje manual**



- La tercera y última opción, figura 77, es que el sensor 145 – 01 detecte un PH aceptable para el ambiente y en consecuencia envíe el agua directamente al drenaje, pasando la misma por la válvula V – 435, sin pasar esta por el tanque.

**Figura 77. Agua con PH aceptable**



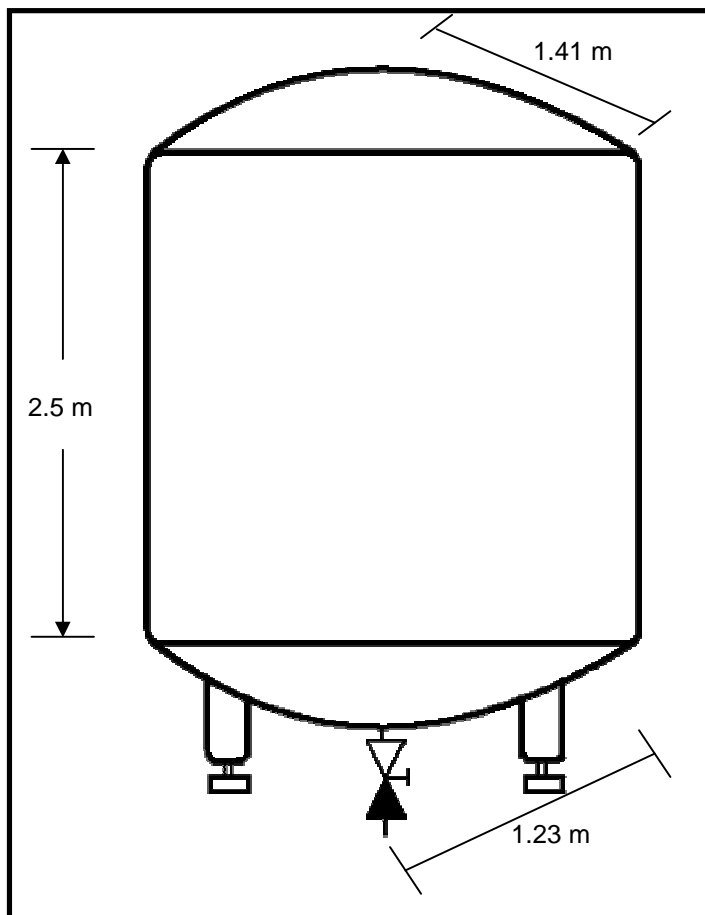
## Tanque neutralizador

El tanque neutralizador (145-02) debe de contar con un sensor de PH (145 – 01) y con medidor de nivel (145-03) que hagan que la neutralización se adapte al CIP.

## Volumen

Se han determinado las dimensiones del tanque, con el objetivo de calcular la capacidad del mismo, las mismas aparecen en la figura 78.

**Figura 78. Dimensiones del tanque neutralizador**



$$V = \pi r^2 * h + 1/3 * \pi * h_2^2 + 1/3 * \pi * h_3^2$$

$$V = \pi * (1.11m)^2 * 2.5m + 1/3 * \pi * 1.11^2 * 0.756 + 1/3 * \pi * 1.11^2 * 0.46 = 11.25 m^3$$

$$V = 11.25 m^3 = 11,250 \text{ litros}$$

## Sensor de PH

El tanque neutralizador necesita un sensor de PH que indique cuando el PH de las aguas no es aceptable y deben ingresar al tanque; cuando las aguas sí tienen un PH aceptable y pueden ser drenadas directamente al medio ambiente; cuándo las aguas que han ingresado al tanque ya han nivelado su PH y pueden ser descargadas

### a. Proveedor: ESINSA

Este sensor, que se muestra en la figura 79, debe de cumplir con ciertas características técnicas, para que su funcionalidad sea la buscada. Se han obtenido 3 cotizaciones de empresas distintas a las cuales se puede optar:

**Empresa: ESINSA**

**Marca Georg Fischer**

**Electrodo diferencial DryLoc de PH**

**Signet 2764 – 2767**

### Características

- ✓ Diseñado para realizar medidas estables en las aplicaciones más agresivas.

**Figura 79. Medidor de PH- ESINSA**



Fuente: ESINSA

- ✓ Tiempo de vida largo incluso en condiciones severas.
- ✓ Conector hermético a prueba de suciedad.
- ✓ Ensamble de teflón.
- ✓ Sensor de temperatura.
- ✓ Sensor reemplazable fácilmente utilizando el conector DryLoc.
- ✓ Respuesta rápida ante un diferencial en la temperatura.
- ✓ Compatible con todos los instrumentos Signet y otros suplementos detectores de PH.

#### **Aplicaciones**

- ✓ Tratamiento de aguas.
- ✓ Coagula (agrupación de partículas sólidas contaminantes).
- ✓ Folicuación (sedimentación de partículas finas).
- ✓ Aplicación en químicos ásperos.
- ✓ Eliminador de metales pesados.
- ✓ Destrucción de toxinas.

#### **Beneficios**

- ✓ Cubierto con vidrio que protege el cloruro de plata interno del electrodo de cualquier reacción química.
- ✓ Mantiene estables las lecturas de PH.

- ✓ El compartimiento de electrolito resiste dilución, por lo que da una larga vida.
- ✓ El compartimiento de electrolito es rellenable.
- ✓ El puente de sal sirve como doble ensamble y mantiene los procesos químicos lejos de el compartimiento de electrolito. Está construido con teflón, el cual resiste suciedad.
- ✓ El cuerpo "Ryton" es ideal para resistir químicos ásperos.
- ✓ El conector "DryLoc" trae pines de oro, lo que lo hace resistente a la corrosión y de fácil remoción del sensor.
- ✓ El sensor de temperatura da una respuesta inmediata de cambios en la temperatura.

Asimismo, se necesita un transmisor no integrado al medidor de PH, mostrado en la figura 80, el cual traducirá la señal de la variable (nivel de PH) en datos para el análisis.

**Empresa: ESINSA**  
**Marca Georg Fischer**  
**Transmisor de PH**  
**Signet 8750**

**Figura 80. Transmisor - ESINSA**



Fuente: ESINSA

### Características

- ✓ Normalización de temperatura automática.
- ✓ Exhibe la temperatura en °C o en °F.
- ✓ Funciones para simulación.
- ✓ Opción de relee.
- ✓ Opción de doble salida.

### Aplicaciones

- ✓ Para sistemas de neutralización.
- ✓ Recuperación de metales pesados.
- ✓ Controla las depuraciones.
- ✓ Tratamiento del agua.
- ✓ Monitorea la calidad del agua.
- ✓ Tratamiento de suciedad en el agua.
- ✓ Desinfecta.

### b. Proveedor: INTEK

Este es un proveedor que se dedica a automatización de industrias, y ofrecen el medidor mostrado en la figura 81, con algunas diferencias físicas y dimensionales.

**Empresa: INTEK**

**Marca Endress and Hauser**

**Electrodo redox PH**

**CPA 471**

**Figura 81. Medidor de PH - INTEK**



Fuente: INTEK

### Aplicaciones

- ✓ Para químicos industriales.
- ✓ Tratamiento de efluentes (agua y químicos).
- ✓ En proceso de tanques y tinas.
- ✓ En tuberías.
- ✓ Permite reemplazo del electrodo cuando el tanque está lleno o en condiciones de hasta 10 bar.

### Beneficios

- ✓ Diseño compacto.
- ✓ El electrodo puede ser calibrado o limpiado sin interrumpir el proceso.
- ✓ El electrodo es de larga vida.
- ✓ Es confiable la separación del electrodo del proceso, mediante la remoción de sellos y perno.
- ✓ Se adapta al proceso con variedad de materiales y diseños.
- ✓ Puede ser automatizado con sistema eléctrico o neumático.

De igual forma que con el proveedor anterior, es necesario adquirir el transmisor mostrado en la figura 82, ya que este medidor no cuenta con uno integrado.

**Empresa: INTEK**

**Marca Endress and Hauser**

**Transmisor**

**CPM 223 / 253**



**Figura 82. Transmisor - INTEK**



Fuente: INTEK

### Aplicaciones

- ✓ Tratamiento de efluentes (mezcla de agua y químicos).
- ✓ Neutraliza.
- ✓ Deintoxica.
- ✓ Tratamiento de agua.
- ✓ Monitoreo de aguas.

### Beneficios

- ✓ Aplicación universal.
- ✓ Fácil manejo: un menú estructurado de forma lógica y puntos de calibración sencillos.
- ✓ Protección a un sobrevoltaje.
- ✓ Acceso directo al control de contactos.
- ✓ Configuración de la alarma por el usuario.
- ✓ 2 ó 4 contactos adicionales para utilizar en: limitar temperatura, para cronometrar la limpieza del tanque.
- ✓ Automatización de la limpieza.
- ✓ Control de neutralización.

### c. Proveedor: SIEMENS

Este es un medidor de PH distinto a los demás (figura 84), en el sentido de que sí cuenta con un transmisor integrado, es decir, que el sensor y el transmisor son uno solo, tal y como lo muestra la figura 83.

**Figura 83. Medidor de PH - SIEMENS**



Fuente: SIEMENS

**Empresa: SIEMENS**

**SIPAN 32**

**Medidor de nivel de PH**

### **Aplicaciones**

- ✓ La medida de conductividad se extiende en el rango desde 0.04 microS/cm hasta 2500mS/cm.
- ✓ Existen tres procedimientos de medición; en este caso se recomienda "IND sensor".
- ✓ En el IND sensor se puede tener una conductividad de 1micro S/cm hasta 2500 mS/cm.
- ✓ Determinación de concentraciones de salmuera, ácidos, alkalis, sulfuros y ácidos sulfúricos.
- ✓ Agua corrosiva de industrias.
- ✓ Control CIP.
- ✓ Regeneración de concentraciones.
- ✓ Separa agua y suciedad de la misma.

### **Beneficios**

- ✓ Conexión de 2 alambres.
- ✓ Sensor de temperatura.
- ✓ Valor medido se guarda automáticamente en caso de una calibración.
- ✓ Diarios de operaciones para documentar todos los eventos importantes.
- ✓ Control local utilizando NAMUR.
- ✓ Comunicación PROFIBUSPA o HART disponible.

- ✓ Cubierta del campo IP 65.
- ✓ Tiene una segunda salida pasiva, para ser parametrizada para aplicaciones como medidor de temperatura, purga u otras.

## Medidores de nivel

### a. Proveedor: SIEMENS

Este sensor, figura 84, de nivel es de tipo ultrasónico (figura 84) y funciona como aparece en la figura 85, donde se muestra como detecta nivel por medio de ondas.

**Figura 84. Medidor de nivel - SIEMENS**



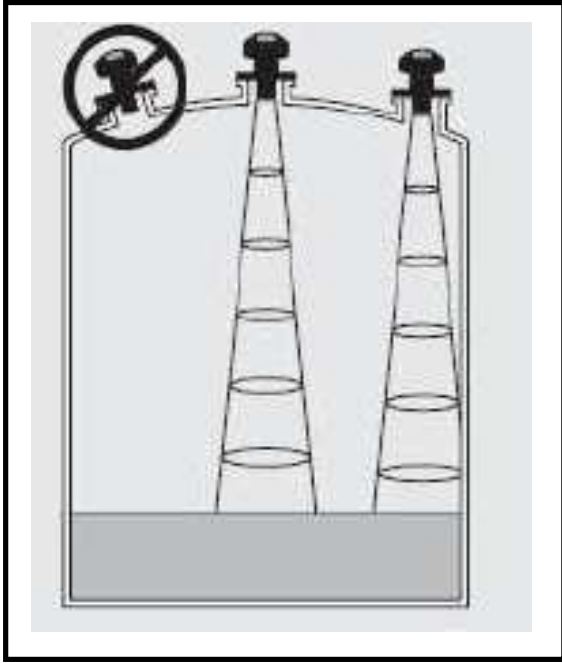
Fuente: SIEMENS

Empresa: SIEMENS  
SITRANS PROBE LU  
Medidor de nivel ultrasónico

### Aplicaciones

- ✓ El SITRANS PROBE LU es ideal para monitorear nivel de agua con suciedad o químicos de recipientes de almacenaje.
- ✓ El rango de medición es de 6 a 12 metros de altura.
- ✓ Con la ayuda del "Auto-false-eco" se logra una exactitud de 0.15% (6mm) del rango de medición.

**Figura 85. Detección de ondas - SIEMENS**



Fuente: SIEMENS

- ✓ Posee la inteligencia "Sonic" que da señales más rápidas y reales, utilizando microprocesadores de la última tecnología.
- ✓ El SITRANS PROBE LU tiene las opciones de HART o PROFIBUS PA para la comunicación.
- ✓ El transductor del PROBE LU permite como ETFE o PVDF adaptarse a la aplicación en la que se necesita el equipo.
- ✓ El PROBE LU lleva incorporado un sensor de temperatura para compensar los desequilibrios de la misma.
- ✓ Se utiliza para: recipiente almacenador de químicos, filtros y recipientes almacenadores de líquido en general.

### Beneficios

- ✓ Una continua medida del nivel del líquido, hasta por 12 m de alto.
- ✓ Fácil instalación e iniciación.
- ✓ Programación utilizando el programador de "mano" con infrarojo inherente SIMATIC PDM o comunicación HART.
- ✓ Transductores ETFE o PVDF para una compatibilidad química.
- ✓ Patentado con la inteligencia sónica que da señal de proceso.
- ✓ Señal extremadamente alta para detectar variaciones.

- ✓ Conversión del nivel de volumen o de flujo.

El ultrasonido de este equipo se usa para detectar el nivel del líquido, mediante los 20 Hz con los que este trabaja; hace que la señal rebote por ultrasonido y la lleve hasta el transductor para dar un dato digital.

#### **b. Proveedor: ENERSYS**

El modelo que ofrece esta empresa es un medidor marca DREXELBROOK, el cual utiliza la tecnología RF (radio frecuencia), este se muestra en al figura 86.

**Figura 86. Medidor de nivel - ENERSYS**



Fuente: ENERSYS

**Empresa: ENERSYS**

**THE POINT**

**Medidor de nivel de PH**

#### **Beneficios**

- ✓ No calibraciones ni ajustes.
- ✓ Ignora cambios en conductividad y dieléctricos.
- ✓ Detecta automáticamente cualquier capa, para no dar datos falsos.
- ✓ Es adaptable a cualquier fuente de poder, ya que es universal.

- ✓ Necesita menos mantenimiento que con otras tecnologías.

### **Aplicaciones**

- ✓ Detecta niveles de líquido, grano o mezclas.
- ✓ Capacidad de trabajar a altas temperaturas y presiones.

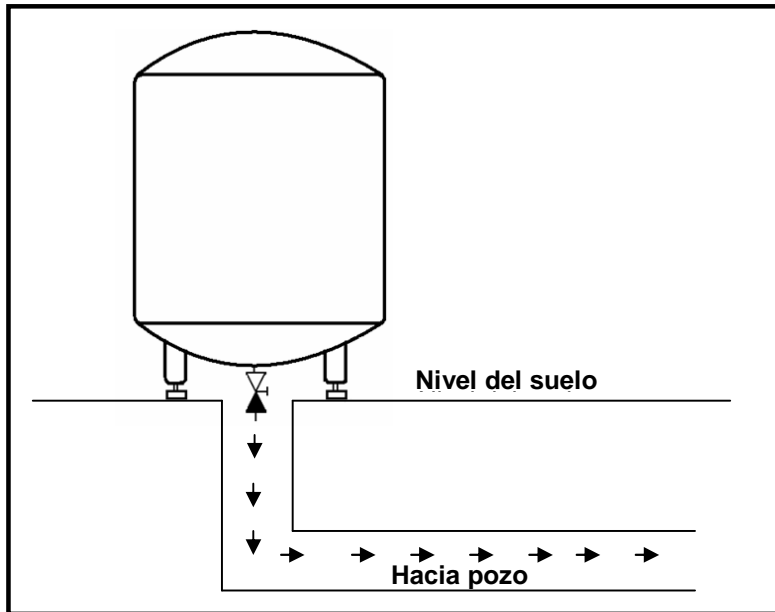
Este equipo actúa con un campo de radiofrecuencia, el cual genera una corriente eléctrica sobre la bobina de recepción del dispositivo. Esta señal es rectificadora y de esta manera se alimenta el circuito. Cuando la alimentación llega a ser suficiente el circuito transmite sus datos, los cuales son digitales, que es lo que interesa al lector.

### **Ubicación de descarga de aguas con PH aceptable**

Las aguas descargadas, luego de pasar por el tanque neutralizador, llegarán a un pozo exclusivo para dichas aguas ya existente, con la diferencia que en anterioridad era agua con niveles de PH no aptos para el medio ambiente, y, ahora sí lo será.

En la figura 87 se muestra como está conectada la descarga del tanque neutralizador con la conducción al pozo de aguas descargadas.

**Figura 87. Descarga de aguas al pozo**



**Análisis de la inversión del proyecto**

Se han hecho cotizaciones, específicamente de equipos medidores de PH y sensores de nivel, ya que estos son necesarios para descargar aguas no dañinas y detectar nivel alto y bajo del tanque neutralizador respectivamente.

De todas las opciones mostradas en el punto anterior se han, elegido un par de cada equipo, tabla XIV, y se han hecho los cálculos respectivos.

**Tabla XIV. Costos de equipo para tanque neutralizador**

<b>Empresa</b>	<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Precio (Q.)</b>	<b>Cantidad (Q.)</b>	<b>Total(Q.)</b>
Siemens	Medidor de PH	Siemens	17660	1	17660
Siemens	Medidor de nivel	Siemens	5785	1	5785
				<b>TOTAL</b>	<b>23445</b>

La opción que se ha elegido, ha sido por consideraciones técnicas, aplicación, calidad y precio. Estos precios no incluyen la mano de obra, que a consideración de la empresa se utilizará la propia o una subcontratada; además son precios al día de entrega de la presente investigación, dependiendo estos del tipo de cambio del día. Para más detalles de los costos de estos equipos consultar la figura 90 en anexos.



## **CONCLUSIONES**

1. Se han diseñado hojas para el control de orden, limpieza y condiciones de INLACSA, las cuales pretenden mantener un ambiente laboral adecuado y mejorarlo constantemente.
2. Por medio de planos de la organización, se han ubicado los rótulos que deben colocarse, especificando qué tipo de señal, colores, dimensiones y materiales de fabricación; además, ubicación de los extintores que deberían colocarse y no existen.
3. Se ha creado un comité de seguridad, definiendo las funciones del mismo, las personas que lo integran y responsabilidades de éstas; y, la forma de llevar a cabo una mejora continua en el SGPRL.
4. La legislación de Guatemala y normativas internacionales, tienen como fin primordial, la protección a la integridad física y salud del personal en las organizaciones; estableciendo reglas claras que dan las pautas de lo mínimo que debe cumplir una organización.
5. Los costos de inversión para implementar un programa de seguridad e higiene ocupacional son con base en costos de materiales y productos adquiridos de proveedores, por lo que la mano de obra corre por parte de INLACSA.

6. Para hacer funcionar el tanque de neutralización es necesario adquirir un medidor de PH y un medidor de nivel, los cuales servirán para neutralizar y detectar niveles de líquido en el tanque respectivamente.
  
7. La empresa que se ha considerado como el mejor proveedor de los equipos necesarios para el tanque de neutralización es Siemens; la misma ha entregado especificaciones técnicas y costos de inversión.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se plantean a continuación, han sido diseñadas para que sean tomadas en cuenta por la alta Dirección y sus representantes.

1. Es importante darle el seguimiento adecuado a las auditorías realizadas por medio de las hojas para el control de condiciones de la empresa, y así éstas sean funcionales y otorguen las pautas para una mejora continua; asimismo el comparar perfiles de riesgo de un período con otro para saber si se ha mejorado o no.
2. Se debería considerar dentro de los planes del comité de seguridad la preservación de los rótulos, extintores, rutas de evacuación, equipo de protección y todo material y documento que sea parte del buen funcionamiento de un programa de seguridad e higiene ocupacional.
3. La organización debería basarse en las normativas que establece OHSAS 18001 y la legislación por parte del IGSS, con el fin de implementar todos los reglamentos que en dichos documentos se establecen.
4. Debería considerarse un programa de seguridad como una inversión y beneficio en el recurso humano de la empresa y como buena imagen a nivel externo a la misma, y no, como un costo innecesario y sin prioridad.
5. Se debería contemplar dentro del mantenimiento de la empresa, la protección, revisión y limpieza del tanque de neutralización, así como de todo equipo relacionado al mismo, como mínimo una vez al mes para una limpieza media, y semestralmente para limpiezas mayores.

6. Cuando sea instalado el equipo para hacer funcionar el tanque de neutralización, es importante tomar en cuenta consideraciones técnicas recomendadas por el proveedor y habilidades del personal que lo instalará.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Constitución de la República.** Guatemala, 2002.
2. **Código de Trabajo.** Guatemala, 2002.
3. DIN 3181. ***Atemfilter fin atemschutzgerate: Kennzuchnung.*** Alemania, 1998.
4. D.P. Schultz. **Psicología Industrial.** 3ª. Edición, México: Editorial Mc-Graw-Hill, 1998.
5. FISQA. ***Cleaning in food production.*** Panamá: Tetra Pak, 1998.
6. FISQA. ***Hygiene in Liquid Food Production.*** Panama: Tetra Pak, 1998.
7. GUERRERO Hernán, Pujol Carlos. **El PH.** Disponible en: <http://www.sadelplata.org/artículos>, 2006.
8. HACKETT, Robbins. **Manual de Seguridad y Primeros Auxilios.** México: Editorial Alfaomega, s.a. de c.v., 1993.
9. IGSS. **Marco legal sobre la seguridad e higiene en el trabajo.** Guatemala, 2006.
10. IGSS. **Legislación sobre botiquines.** Guatemala, 2006.

11. IGSS. **Legislación sobre higiene y seguridad industrial.** Guatemala, 2006.
12. IGSS. **Reglamento sobre protección relativa a accidentes.** Guatemala, 2006.
13. LEODEGARIO Fernández, Marcos. **Comentarios a la ley de la prevención de riesgos laborales.** Madrid, España: Editorial Dykinson, 1997.
14. MARTÍNEZ, M. **Efectos del Ruido por exposición laboral.** Caracas, Venezuela: Revista Salud de los Trabajadores. Vol. 3 N°2, 1997.
15. OHSAS 18001. **SGPRL.** 2001.
16. OIT. **Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.** 3ª edición. España: OIT-INSHT,. Disponible en: <http://www.oitchile.cl>, 1998.
17. OIT. **Convenios de la Organización Internacional del Trabajo ratificados por Guatemala.** Guatemala, 2005.
18. PÉREZ Guerrero, A. **Extinción de incendio: plan de revisión de equipos.** NTP-368. 1995.
19. PERSKY, Robert. **Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales.** Editorial Martínez Roca. Disponible en: [www.amicloro.org](http://www.amicloro.org), 1999.
20. UNE. **Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)**  
**EN 407:2005.** España, 2005.

21. [www.uc.cl](http://www.uc.cl)

22. [www.cueronet.com/glosario](http://www.cueronet.com/glosario)

23. [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com)





## ANEXOS

### Figura 88. Marcas que comercializa INLACSA

#### MARCA ALDÍA

La leche semidescremada Aldía, ha estado en el mercado desde 1985 y es reconocida por su calidad y excelente precio. Se vende en todos los supermercados y para algunos clientes institucionales. En 1999 se lanzó al mercado leche entera con esta marca, la cual se vende únicamente en PriceSmart. El logo de la marca es el siguiente:



#### Leche

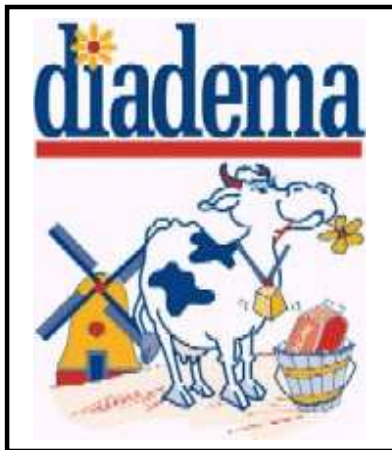
Presentaciones

Leche entera: galón

Leche semidescremada: ½ galón y bolsa de 1 litro

## MARCA DIADEMA

Los productos han estado en el mercado desde hace 25 años y se venden en todos los canales. Son productos con una buena imagen de marca, y muy buen precio. La marca es líder en supermercados en categoría de leche fluida con la presentación de leche entera en galón y en la categoría de quesos, con la presentación de queso procesado amarillo. El logo de esta marca es el siguiente:



Leche

Presentaciones

Leche entera: Galón, ½ galón, bolsa litro, bolsa ½ litro, cartón litro

Leche chocolatada: cartón de ½ litro y ¼ de litro

Quesos

Presentaciones

Leche entera: ½ libra, ¼ de libra

Queso procesado amarillo: ¼ libra, ½ libra, 1 libra, 2 libras, 5 libras

Queso procesado blanco. ¼ libra, ½ libra, 1 libra, 5 libra

## **MARCA GAYMONT'S**

El yogurt Gaymont's, fue lanzado al Mercado en 1980 como Dr. Gaymont's. Este producto abrió la categoría de yogurt en el mercado de lácteos en nuestro país. En 1998, la marca se modificó y se comercializó con éxito como Gaymont's.

A mediados del año 2001, se le dio un nuevo giro al producto, ofreciendo al consumidor yogurt con una fruta totalmente natural, sin colorantes ni saborizantes artificiales. Este cambio duplicó en poco tiempo las ventas de este producto.

Los productos Gaymont's se venden en supermercados y para algunos clientes institucionales.

Yogurt

Presentaciones

Yogurt con frutas: vaso de 6 onzas, ½ litro y litro

Sabores en vaso: cereza, fresa, higo, mango, melocotón, mora y natural

Sabores en litro y ½ litro: fresa, melocotón y natural

## **MARCA KURT**

El lanzamiento Kurt al mercado, en febrero 2000, representó un éxito para la empresa, ya que no sólo el producto ha tenido una excelente aceptación por estar formulado con sabores y colores atractivos para niños, sino que también se abrió un nuevo segmento dentro de la categoría, al iniciarse la venta del yogurt para niños. Seis meses más tarde lanzó al mercado Kurt Mix con cereales de marca Kellogg's; fusión estratégica de mercado.

Kurt se vende en supermercados, en tiendas de barrio y para algunos clientes institucionales.

Yogurt

Presentaciones

Yogurt. Vaso de 4 onzas, vaso de 3 onzas con cereal

Sabores vaso, simple: fresa, chicle, lima limón y tutifruti

Sabores vaso, con cereal: fresa, chicle, lima limón y tutifruti

## **MARCA LAIT**

Esta marca la adquirió INLACSA en 1997 y rápidamente tomó el liderazgo de la categoría de yogurt. La presentación que mayor crecimiento ha tenido es el vaso Latí Mix, yogurt con cereal Komplete de Kellog's.

Los productos Latí se venden en supermercados, en tiendas de barrio y para algunos clientes institucionales.

Yogurt

Presentaciones

Yogurt. Vaso de 6 onzas, vaso de 5 onzas con cereal, ½ litro y litro

Sabores vaso simple: fresa, melocotón, mora, tutifruti, mango, manzana y natural

Sabores vaso, con cereal: fresa, melocotón y natural

Sabores en litro y ½ litro: fresa, melocotón y natural.

## **MARCA LICUADO LAIT**

A principios del 2001, se lanzó al mercado un producto dentro del segmento de yogurt bebible. Licuado Lait, es un producto novedoso ya que ofrece al consumidor un enfoque diferente. Licuado Lait es una bebida sana, nutritiva, refrescante, deliciosa y práctica de consumir en cualquier momento y en cualquier lugar.

Yogurt

Presentaciones

Yogurt: vaso de 200 ml

Sabores: fresas con crema, melocotón y piña colada.

## **MARCA LA PRADERA**

La pradera, figura 5, está en el mercado desde 1970 y hoy día es sin duda la marca líder en leche fluida. Es reconocida por su excelente calidad. Los productos La Pradera se venden en supermercados, tiendas de barrio y a nivel institucional. El logo de dicha marca es el siguiente:



Leche

Presentaciones

Leche entera: galón, ½ galón, bolsa litro, bolsa ½ litro, cartón litro, cartón ½ litro, cartón, ¼ de litro, burula de 50 litros.

Leche descremada: cartón litro y ¼ litro

Leche chocolatada: cartón litro

Quesos

Presentaciones

Queso fresco: 1.5 libras con etiqueta y sin etiqueta

Queso crema: 1 libra, ½ libra, ¼ libra, a granel

Queso spread: 8 onzas, 8 onzas ahumado y a granel

### **MARCA PASTORCITA**

Esta marca se lanzó al mercado en 1997 y se vende muy bien en tiendas de barrio por su excelente precio.

Quesos

Presentaciones

Queso crema: ½ libra y ¼ libra

### **MARCA PINULAC**

La marca Pinulac se adquirió en 1998. Los consumidores aprecian la imagen artesanal de los productos Pinulac y los prefieren por su excelente calidad y precio accesible. Pinulac es la marca líder en supermercados en las categorías de Mozzarella en trozo y crema pura.

Quesos

Presentaciones

Queso de capas. 1 libra y 1.5 libras

Queso crema: vaso plástico de ½ libra y caja de ¼ y ½ libra

Queso parmesano 1 libra y 100 gramos

Queso con chile chiltepe. 1 libra

Queso ricotta: tarro plástico de ½ libra

Queso mozzarella: trozo de 1 libra y ½ libra, rodajado de 1 libra y ½ libra, ½ libra ralado y a granel

Cremas

Presentaciones

Crema 100% pura: ½ litro y ¼ litro

Crema especial: vaso

## **MARCA SONKI**

Esta marca se lanzó al mercado hace aproximadamente 20 años y en 1996 se retiró del mercado por decisiones estratégicas de la empresa. En septiembre del 2001 se relanzó al mercado, por el momento sólo para venderse en el canal de rutas. Por el momento, se está vendiendo únicamente Sonki naranja, pero próximamente se lanzan otros sabores.

Jugos

Presentaciones

Jugo de naranja: cartón ½ litro y ¼ litro

**Figura 89. Cotización epóxico Sur color**

		<b>Sur Color, S. A.</b>			
		49 Calle 24-47, zona 12			
		PBX: 24103400 FAX: 24103401			
		p.parrilla.a@gruposur.com / estuardoparrilla@hotmail.com			
<b>COTIZACIÓN</b>					
Guatemala, 25 de Septiembre de 2007				<b>Código 31</b> <b>Cotización # 01-07</b>	
<b>Nombre:</b>		INLACSA		<b>NIT:</b>	
<b>Atención:</b>		Mario Batten		<b>Teléfono:</b> 5301-9581	
				<b>FAX:</b>	
<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
1	KIT	513-80219-720	<b>FONDO APLICADO SOBRE CONCRETO</b> TRANSPoxy HB INTERMEDIATE	Q425.29	Q425.29
		513-80219-999	COMPONENTE B (CATALIZADOR) THEINER EPOXICO		
1	KIT	513-80460-900	<b>ACABADO FINAL</b> TRANSPoxy FINISH	Q442.70	Q442.70
		513-80460-999	COMPONENTE B (CATALIZADOR) THINER EPOXICO		
<b>Nota</b>		El juego incluye componente B y su diluyente según hoja técnica la relación de mezcla, el rendimiento teórico es de 40 m <sup>2</sup> , expectativa de vida del sistema aplicado correctamente según especificaciones técnicas es de tres años.			
<b>ACEPTADO CLIENTE</b>			<b>Pablo Parrilla</b> <b>Industria y Proyectos</b> <b>Celular 5826-4062</b>		
Nuestros procesos están certificados bajo la Norma ISO 14,001, garantizando productos no dañinos para el medio ambiente y seguros para la salud de quienes los utilizan					
Trabajamos con altos estándares de calidad y la mejor tecnología, para proveer un producto de alto desempeño					
<a href="http://www.surquimica.com">www.surquimica.com</a>					



Figura 90. Cotización medidor de PH y de nivel Siemens

**SIEMENS**

CONFIDENCIAL

**O F E R T A**

Señores  
**MARIO BATTEN.**  
 Ciudad de Guatemala

Att: Ing. Mario Batten

<b>E-MAIL</b>	<b>NUESTRA REFERENCIA</b>	<b>GUATEMALA.</b>
mario.batten@yahoo.com	117 01 GR/DM	26 de Septiembre de 2007

**ASUNTO:** SUMINISTRO MEDIDOR PH Y NIVEL.

**PRECIOS:** SE ENTIENDEN NETOS EN QUETZALES, EXBODEGA SIEMENS GUATEMALA, I.V.A. INCLUIDO

**FORMA DE PAGO:** 100% ANTICIPO

**TIEMPO DE ENTREGA:** APROX. 06 A 07 SEMANAS DESPUES DE RECIBIR SU ANTICIPO Y ORDEN DE COMPRA EN NUESTRAS OFICINAS.

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** HASTA EL 19 DE OCTUBRE DE 2007

**ENCARGADOS DE LA OFERTAS:** **ING. GABRIEL ROUANET**  
[Gabriel.Rouanet@siemens.com](mailto:Gabriel.Rouanet@siemens.com)  
 TEL: 2423 - 1386 CEL. 5473 - 4746, FAX: 2423 - 1316

De acuerdo con su solicitud, nos complace ofertar:

POS.	CANT.	DESCRIPCIÓN
01	01	<p><b>SUMINISTRO MEDIDOR DE PH CONSISTENTE EN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 SIPAN 32 ANALYZER TWO-WIRE SYSTEM FOR PH OR ORP MEASUREMENT:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ DOUBLE MEASUREMENT 2 X PH OR 2 X ORP OR 1 X PH AND 1 X ORP,</li> <li>◦ MEMBRANE KEYBOARD WITH LCD,</li> <li>◦ MENU-BASED OPERATION, LOGBOOK, CONCENTRATION DISPLAY, TEMPERATURE COMPENSATION, DIAGNOSTIC SOFTWARE, MICROPROCESSOR CONTROLLED,</li> <li>◦ MANUAL ON CD (5 LANGUAGES),</li> <li>◦ POWER SUPPLY: DC 24 V IN FIELD HOUSING</li> <li>◦ 2 SIGNAL OUTPUTS FIRST SIGNAL OUTPUT: MEASURED VALUE 4 TO 20 MA, SECOND SIGNAL OUTPUT: TEMPERATURE OR SWITCHING CONTACT FOR LIMIT OR CLEANING OR WARNING</li> </ul> </li> <li>▪ 01 PH COMBINATION ELECTRODE FOR SERVICE WASTE WATER</li> <li>▪ 01 PLUG-CABLE COMBINATION FOR PH COMBINATION ELECTRODE</li> </ul>

Siemens Electrofónica S.A.

Dirección postal:  
 Siemens S.A.  
 PO Box 1389  
 Guatemala Ciudad  
 Guatemala

Dirección:  
 Siemens S.A.  
 2 Calle 6-76 Zona 10  
 Guatemala Ciudad  
 Tel. +(502) 2423 - 1200  
 Fax +(502) 2379 - 2316

## Figura 90. Continuación

# SIEMENS

Pág. No. 2

MARIO BATTEN

REF. 117 01 GRIDM

26 Sept. 07

<b>PRECIO TOTAL PARA POSICIÓN 01</b>		<b>Q 17,680.00</b>
<b>02</b>	<b>01</b>	<b>SUMINISTRO MEDIDOR DE NIVEL ULTRASÓNICO:</b>  01 SITRANS PROBE LU 2-WIRE, LOOP POWERED ULTRASONIC TRANSMITTER FOR LEVEL, VOLUME AND FLOW MONITORING OF LIQUIDS IN OPEN CHANNELS, STORAGE VESSELS AND SIMPLE PROCESS VESSELS. ENCLOSURE/CABLE INLET: PLASTIC (PBT). 2 X 1/2" NPT RANGE / TRANSDUCER MATERIAL: 6 METER (20 FT). ETFE PROCESS CONNECTION: 2" NPT (TAPER) ANSI / ASME B1.20.1) COMMUNICATION / OUTPUT: 4-20MA, HART APPROVAL: GENERAL PURPOSE, FM, CSA, CE
<b>PRECIO TOTAL PARA POSICIÓN 02</b>		<b>Q 5,765.00</b>
<b>PRECIO TOTAL PARA ESTA OFERTA IVA INCLUIDO SEGÚN POSICIONES 01 Y 02</b>		<b>Q 23,445.00</b>

### NOTAS COMERCIALES:

1. Los precios consignados incluyen el 12% de I. V. A. Si este impuesto es modificado antes de la facturación, los precios deberán ser ajustados consecuentemente.
2. Los materiales a utilizar en los suministros objetos de la presente oferta, son fabricados en el exterior; por lo tanto, los precios de éstos en quetzales son solamente una referencia y han sido calculados con base en la tasa de cambio vigente. De variar esta tasa, deberán ajustarse los pagos de acuerdo con la tasa vigente el día en que éstos sean realizados.
3. Todo el equipo suministrado por nosotros está garantizado por un año a partir de su recepción. La garantía se refiere a defectos de fabricación y no a mala operación del equipo.
4. Cualquier suministro adicional de material o mano de obra será efectuada a través de ofertas complementarias, las cuales tendrán que ser previamente aprobadas por ustedes.
5. Esta oferta está sujeta a la reserva de que la licencia de exportación requerida haya sido concedida o de que no existan otros impedimentos a causa de las normas de exportación alemanas u otras a tener en cuenta.

Atentamente,

**SIEMENS, S. A.**

**A. URRUTIA**

**G. ROUANET**

Siemens ElectroTécnica S. A.

Dirección postal:  
Siemens S.A.  
PO Box 1939  
Guatemala Ciudad  
Guatemala

Dirección:  
Siemens S.A.  
2 Calle 6-76 Zona 10  
Guatemala Ciudad  
Tel. +(502) 2423 - 1200  
Fax +(502) 2379 - 2318