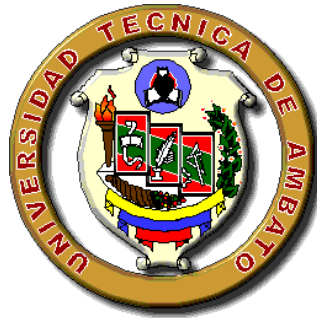


UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA



CARRERA DE INGENIERIA MECANICA

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

TEMA:

**ELABORACION DE LOS PROCEDIMIENTOS MECANICOS DE
SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE BAJO ESTANDAR OHSAS
18001 PARA DISMINUIR EL INDICE DE ACCIDENTES Y
MEJORAR EL AMBIENTE LABORAL EN LA EMPRESA ILA
S.A. (INDUSTRIAS LICORERAS ASOCIADAS S.A.)**

AUTOR: Saul Vinicio Gancino Ortega

TUTOR: Ing. Msc. Manolo Córdova

AMBATO - ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de director de tesis de grado, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, con el tema. Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. (Industrias Licoreras Asociadas S.A., elaborado por el señor Saul Vinicio Gancino Ortega, egresado de la facultad de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Certifico:

- Que la presente tesis es original de su autor
- Ha sido revisada en cada uno de sus capítulos
- Esta concluida y puede continuar con el trámite correspondiente

.....

Ing. Msc. Manolo Córdova

Director de Tesis

AUTORIA

Todo el contenido de este presente trabajo investigativo, ideas, resultados, análisis y resultados, son exclusiva responsabilidad de su autor.

.....

Saul Vinicio Gancino Ortega

180323226-1

DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a Dios, y le doy
gracias por darme la vida ya que
sin el nada podría haber realizado.*

*A mis padres que con intuición,
generosidad, amor incondicional, me
impulsaron y apoyaron para seguir adelante
y celebrar hoy con ustedes, junto a
mi esposa, hija y hermanas
este gran logro de mi vida.*

AGRADECIMIENTO

Mil agradecimientos al Ing. Msc. Manolo Córdova por su amabilidad,

Apoyo desinteresado, su generosidad su fé y su incalculable ayuda.

A la Universidad Técnica de Ambato por abrirnos la puertas del conocimiento y del saber ya que con esto se logro sustentar el contenido de la investigación.

Al Ing. Wilson Santana presidente de ILA S.A., porque sin su colaboración y

Conocimientos no hubiéramos logrado cumplir con nuestros objetivos.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

TEMA:	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORIA.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
INDICE DE CUADROS, GRAFICOS Y TABLAS	XII
RESUMEN EJECUTIVO	XIV
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1. TEMA.....	2
1.2. Planteamiento Del Problema.	2
1.2.1. Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis Crítico.	5
1.2.3. Prognosis.	5
1.2.4. Formulación Del Problema.....	6
1.2.5. Interrogantes	6
1.2.6. Delimitación Del Objeto De Investigacion	6
1.3. Justificación.	7
1.4 Objetivos.....	8

1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8
CAPITULO 2	10
MARCO TEORICO.....	10
2.1 Antecedentes Investigativos	10
2.2 Fundamentación Filosófica.....	10
2.3 Fundamentación Legal	10
2.4 Categorías Fundamentales	11
2.4.1 Seguridad, medio ambiente y prevención.....	11
2.4.2 La Ley 31/1995 De Prevención De Riesgos Laborales.....	14
2.4.3 Reglamento de los servicios de prevención.....	21
2.4.4 Matriz de Riesgos.....	25
2.4.5 Índices de accidentes o indicadores reactivos sobre la accidentabilidad.	26
2.4.5.1 Método de las líneas límite	26
2.4.5.2 Índice de frecuencia. (IF).....	27
2.4.5.3 Índice general de Gravedad (IG).....	27
2.4.5.4 Límites superiores e inferiores.....	28
2.4.5.5 Diagrama índice de frecuencia mes a mes.....	29
2.4.5.6 Diagrama acumulado.....	29
2.4.6 OHSAS 18001.	30
2.4.7 Procedimientos.....	32
2.4.7.1 Elaboración de procedimientos de prevención de riesgos laborales	32
2.4.7.2 Comunicaciones escritas.....	35

2.4.7.2.1 El manual	36
2.4.7.2.2 Los procedimientos	36
2.4.7.2.3 Las instrucciones operativas	36
2.4.7.2.4 Los registros.....	36
2.5 Hipótesis	37
2.6 Señalamiento De Variables	37
CAPITULO 3	38
METODOLOGÍA.....	38
3.1 Modalidad Básica De La Investigación	38
3.2 Nivel O Tipo De Investigación.....	38
3.3 Población Y Muestra.....	39
3.4 operacionalización De Variables	39
3.5 Plan De Recolección De La Información.....	43
3.6 Plan De Procesamiento De La Información	43
CAPITULO 4	44
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	44
4.1 Cualificación o estimación cualitativa de acuerdo a la matriz de riesgos.	44
4.2 CÁLCULOS	45
4.2.1 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia.....	46
4.2.2 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia Acumulado.....	48
4.2.3 Índice de frecuencia mes a mes	49
4.2.4 Índice de gravedad 2009.....	52

4.3 Análisis De Los Resultados.....	53
4.4 Interpretación De Datos.....	54
4.5 Verificación De Hipótesis.....	55
CAPITULO 5	56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
CAPITULO 6	58
PROPUESTA	58
6.1 Datos Informativos.....	58
6.2 Antecedentes De La Propuesta	58
6.3 Justificación	59
6.4 Objetivos.....	60
6.5 Análisis De Factibilidad	61
6.6 Fundamentación.....	61
6.6.1 Norma Ohsas 18001	61
6.6.1.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	61
6.6.1.2 Requisitos legales y otros requisitos	63
6.6.2 Procedimientos.....	63
6.6.3 Manuales de operación de maquinaria y equipo.....	65
6.6.3.1 Herramientas manuales	65
6.6.3.2 Máquinas portátiles	67
6.6.3.3 Prevención de riesgos asociados a las fuentes de alimentación.....	68

6.6.3.4 Máquinas Herramientas	70
6.6.3.5 Puesta en marcha	71
6.6.3.6 Parada	72
6.6.3.7 Señalización y advertencia	73
6.6.4 Envasado de vinos y licores.....	74
6.7 Metodología.....	74
6.7.1 Manual De Procedimientos.....	75
6.7.3 Procedimiento de Puesta en Marcha	100
6.7.3.1 Puesta En Marcha Lavadora De Botellas	101
6.7.3.2 Puesta En Marcha Llenadora	115
6.7.3.3 Puesta En Marcha Envasadora.....	126
6.7.4 Permiso de trabajo de inspección de vehículos	134
6.7.6 Cálculo del índice de Accidentabilidad 2010	135
6.7.6.1 Cálculos de cada mes Índice de Frecuencia	135
6.7.6.2 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia Acumulado	136
6.7.6.3 Índice de frecuencia mes a mes.....	138
6.7.6.4 Índice de gravedad 2010.....	141
6.8 Administración.....	143
6.9 Previsión De La Evaluación	143
 BIBLIOGRAFÍA	 144
ANEXOS.....	145

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICOS

Figura 2.1 Evaluación de riesgos.....	15
Figura 2.2 Técnica de evaluación de riesgos.....	16
Figura 2.3 Técnica de evaluación de riesgos, proceso estático y dinámico.....	17
Figura 2.4 Protección eficaz de la seguridad y salud en el trabajo.....	18
Figura 2.5 Reglamento de los servicios de prevención.....	21
Figura 2.6 Tipos de organización de la PRL.....	23
Figura 2.7 Gestión activa de la prevención.....	24
Cuadro 2.1 Los procedimientos de gestión de gestión de la prevención.....	33
Tabla 4.1 Factores de riesgo registrados en el año 2009.....	45
Tabla 4.2 Datos sobre la accidentabilidad registrada en el año 2009.....	46
Tabla 4.3 Límites superior e inferior para el diagrama acumulado.....	52
Tabla 6.1 Costos Directos.....	61
Tabla 6.2 Datos sobre la accidentabilidad registrada en el año 2010.....	135
Tabla 6.3 Límites superior e inferior para el diagrama acumulado.....	140
(Fuente Autor).....	140
Grafico 4.1 Diagrama anual acumulado del año 2009 (Fuente Autor).....	53
Gráfico 4.2 Número de incidentes por causas básicas (Fuente Autor).....	54

Grafico 6.1 Diagrama anual acumulado del año 2010 (Fuente Autor).....	141
Gráfico 6.2 Índices de Accidentabilidad (Fuente Autor).....	142
Gráfico 6.3 Numero de incidentes por causas básicas (Fuente Autor).....	143

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación consistió en la elaboración de los procedimientos de trabajo seguro mecánicos en la empresa ILA S.A., usando como referente la norma OHSAS 18001 4.3.1 y la información técnica de cada área y maquinaria involucrada para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral.

Se partió de un diagnóstico inicial de riesgos para cualificar los factores considerados como intolerables y desarrollar el manual de procedimientos de trabajo mecánico para minimizar los actos y condiciones inseguras que surgen al ejecutar trabajos de alto riesgo sin control. Además se definió una interrelación de los tipos de trabajo si surge una emergencia o parada imprevista y la manera de reacción ante ellos.

Luego se formalizó el documento autorizando su ejecución con firma de la máxima autoridad de la empresa ILA S.A. y su ejecución con formatos de listas de chequeo, inspección y tareas críticas definidas para mejora del ambiente laboral.

INTRODUCCION

Toda actividad productiva involucra elementos que generan riesgos laborales con afectación directa e indirecta a las personas.

El trabajo se realiza teniendo los elementos básicos como herramientas, el individuo, el entorno y el proceso de producción, en este proceso de producción se utilizan procedimientos productivos.

En el sector productivo se piensa que los procedimientos tienen solamente un contenido técnico y operativo pero el avance de la ciencia y tecnología exige cumplimiento de sistemas integrados de gestión para tener un control y seguimiento de los aspectos que pueden afectar negativamente a la calidad del producto, al medio ambiente y sobre todo a la salud de las personas. Es así que el control con cualquiera de los medios referidos tienen que estar documentados bajo procedimientos que contemplen la manera de cómo hacer la tarea o actividad pero cumpliendo una estructura y lógica que toma en cuenta rangos de tolerancia, límites de ejecución, estándares internacionales y responsables.

En ILA S.A., se utilizó una categorización inicial de los riesgos laborales existentes de los cuales a los considerados como intolerables se les aplicó medidas de control según estándar OHSAS 18001 ref. 4.3.1, y se enlazó las tareas críticas bajo un sistema de permisos de trabajo relacionados. Ahora para la aplicación de este procedimiento se desarrolló listas de chequeo, formatos de inspección de las áreas y maquinarias que requieren más atención.

Al aplicar los procedimientos en ILA S.A., se logró trabajar bajo legislación y normativa vigente, mejorando las condiciones y actos y condiciones subestandar fuente principal de accidentes y enfermedades profesionales.

CAPITULO 1

1. EL PROBLEMA.

1.1.Tema: “Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. (Industrias Licoreras Asociadas S.A.)”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el área industrial como en las demás especialidades la legislación vigente en el país exige que se debe seguir procedimientos en los tres niveles de gestión (Administrativo, talento humano y gestión técnica), que den soporte a los elementos de gestión horizontales y verticales para lograr beneficios en cuanto a disminución de gastos en producción (eficiencias) y problemas legales cuando ocurren accidentes y enfermedades profesionales.

Desde el año 1986 las empresas en el Ecuador tienen obligaciones en la organización y ejecución de acuerdo a su nivel de riesgo y número de trabajadores para dar cumplimiento al decreto ejecutivo 2393 Art. 4, código del trabajo Art. 538, resolución 547 del Instrumento Andino de Seguridad los cuales exigen tomar medidas para controlar los factores de riesgo, los actos y condiciones subestandar, causa fundamental de los problemas antes mencionados.

Dentro de los factores de riesgo en la empresa ILA S.A., se observa que existe un alto grado de peligrosidad en el área mecánica, viéndose la necesidad de identificar, medir y controlar los actos y condiciones inseguras usando técnicas activas recomendadas por la legislación como son los procedimientos y las listas de chequeo de la maquinaria, equipo y trabajos especiales que se realizan en la

planta motivo por el cual se intenta realizar dicho trabajo y mejorar las condiciones laborales.

Los procedimientos son soporte en la ejecución y tienen una estructura definida en la legislación y en la normativa correspondiente y además son propios para cada caso por lo que se intentará conjugar estos factores para tener un respaldo que disminuya los accidentes y sirvan para respuesta en condiciones de emergencia.

Se ha observado que la competitividad de las empresas se relaciona directamente con la seguridad industrial ya que al minimizar los riesgos en el trabajador como en su entorno se garantiza la calidad del producto o servicio debido a una mejora en el entorno laboral.

Aunque la seguridad industrial era considerada un asunto secundario, los resultados de su aplicación son visibles ya que disminuyen costos indirectos en producción por accidentes, ausentismo e incumplimientos en pedidos. Pasando de ser de un costo a una inversión a corto plazo; brindando ventajas competitivas en el mercado.

Un aspecto muy importante a tener en cuenta al momento de considerar la seguridad industrial como elemento importante de mejora en la competitividad de la empresa es el compromiso y esfuerzo gerencial. Ya que este es el nexo fundamental para dar cumplimiento a la mejora continua en los sistemas de gestión.

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

La protección a la salud y seguridad de los trabajadores es un tema de gran preocupación en las últimas décadas, buscar los mecanismos para disminuir las lesiones, las enfermedades y las fatalidades. Establecer un ambiente laboral seguro y sano requiere que cada empresa y sus empleados enfoquen la seguridad y la salud como el componente de mayor prioridad.

La globalización, el desarrollo tecnológico y científico en el que avanza la humanidad ha obligado a muchas empresas a enfrentarse mutuamente en una

competencia que en esencia debe ser sana para ofrecer un mejor o más adecuado producto.

A nivel sudamericano en toda empresa existen situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los empresarios, técnicos, gerentes y demás personal técnico y obrero, han diseñado técnicas y procedimientos que sirven como parte fundamental del control de actos y condiciones subestandar que causan los accidentes y enfermedades profesionales.

Comenzar a desarrollar estos medios de control involucra un diagnóstico inicial y una comparación con estándares aceptados internacionalmente y para desarrollarlos se requiere una inversión elevada por lo que las empresas optan por el conocimiento empírico. Pero se puede dar este paso sin la necesidad de implementar el sistema de gestión completo, realizando la estructura de controles y ejecución en los aspectos significativos que es lo que se pretende realizar en este trabajo.

En nuestro país el parque industrial está cambiando de actitud en cuanto al tema de la seguridad industrial, se manejan en base a cumplimientos legales realizados por organismos competentes como el ministerio de relaciones laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social entidades que utilizan la normativa ecuatoriana y adoptan la española respaldada por un sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo basado en normas técnicas de prevención y reglamentos internacionales las cuales en su parte de ejecución utilizan como medios de control los procedimientos, listas de chequeo para los factores de riesgo con elevada valoración de peligro que se salieron de rango. Existe un porcentaje elevado de incumplimiento legal en el Ecuador y las empresas enfrentan gastos exagerados por no tener medios de soporte en cuanto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales que en muchos de los casos caen en responsabilidad patronal involucrando multas y sanciones.

El parque industrial de la provincia del Tungurahua no cuenta con métodos de prevención de accidentes y enfermedades profesionales y la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo y la empresa ILA S.A., no es la excepción

por lo que el presente trabajo pretende eliminar los actos y las condiciones subestandar en la empresa para lograr un mejor ambiente laboral con la aplicación de técnicas activas y reactivas utilizando procedimientos y listas de chequeo en el área de mayor significación como es el área mecánica.

El desarrollo y elaboración de los procedimientos y listas de chequeo mecánicos en la empresa ILA S.A. pretende cumplir con las exigencias legales del sector y los estándares internacionales OHSAS 18001 referencia 4.3.1, por lo que involucra realizar una identificación inicial de los factores de riesgos, su ubicación en la planta elaborando un mapa de riesgos y la estructura misma del procedimiento y las listas de chequeo tomando en cuenta los permisos de trabajo.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.

La preocupación por la seguridad es una de las características más importantes de nuestra civilización y del ambiente empresarial. Ello se denota de diversas formas, siendo una de las más significativas la implementación de los procedimientos mecánicos y todos los temas relacionados con la seguridad y salud laboral, por lo que intentamos prevenir daños que puedan sufrir los trabajadores en las actividades críticas y daños o paradas de proceso.

Lo que tratamos de conseguir con nuestros procedimientos de seguridad es atenuar los riesgos industriales estandarizando las tareas actividades y reglamentando los trabajos peligrosos para conocimiento de todos los trabajadores de cómo realizar una labor ya sea esta de mantenimiento preventivo/predictivo, paros de planta y situaciones de emergencia.

1.2.3. PROGNOSIS.

Al no desarrollar los procedimientos mecánicos en la empresa ILA S.A., esta seguirá trabajando con incumplimiento legal, exponiendo a sus trabajadores a riesgos y peligros laborales, al incremento de accidentes y enfermedades profesionales, a un incremento de gastos por subcontratación y ausentismo por problemas de incidentes.

Este trabajo de investigación será el comienzo para mejorar las condiciones laborales y de salud de la empresa, donde se establecerán procedimientos que reúnan todas las actividades a ejecutar, con inspecciones sobre todos los posibles riesgos que puedan afectar a la integridad, tanto a la población trabajadora de ILA S.A.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Qué beneficios resultantes se obtendrá al aplicar procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en ILA S.A. (Industrias Licoreras Asociadas S.A.)?

1.2.5. INTERROGANTES

¿Cuál es el factor de riesgo preponderante en la empresa ILA S.A. que causa más incidentes?

¿Existen métodos de control en seguridad y salud en ILA S.A.?

¿Cuál es el índice de accidentes laborales en ILA S.A.?

¿Cuáles son las implicaciones legales por no tener procedimientos mecánicos y formatos?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACION

1.2.6.1. De contenido.

- Prevención de riesgos laborales
- Factores de riesgo mecánico
- Estudio de puestos de trabajo
- Mantenimiento Industrial
- Normas y estándares internacionales NTP (Normas Técnicas de Prevención)

1.2.6.2. Espacial.

Dentro el espacio geográfico o el lugar donde se produce el problema, podemos mencionar que básicamente se desarrollará en la empresa ILA S.A. de la provincia del Tungurahua, previo un análisis y observación de cómo se realiza el trabajo en cada una de las áreas.

1.2.6.3. Temporal.

El tiempo estimado para la realización de este problema se lo considerará desde el mes de Septiembre del 2009 hasta Diciembre de 2010.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

Las condiciones de salud de los trabajadores reflejan el crecimiento de las empresas y están directamente relacionadas con estas, desde el punto de vista de políticas organizacionales y administrativas, de modernización y reconversión tecnológica.

Una de las principales dificultades para que las empresas de países como el nuestro puedan asumir un mayor compromiso con la seguridad laboral, es debido a que no perciben con suficiente claridad que ella, más allá de una exigencia legal, es una vía de contribución a la Calidad y a la Excelencia empresarial. Por ello, esta tesis se centra en desarrollar estrategias y en facilitar los medios para que la empresa objeto de nuestro estudio, pueda asumir un compromiso por la prevención y pueda conformar un sistema que permita alcanzar resultados satisfactorios demostrables, como un lugar de trabajo seguro, saludable y buenas condiciones de trabajo con documentos de respaldo.

Además se consideran los siguientes factores como justificativos de esta tesis:

Por Cumplimiento legal.- las empresas están obligadas a cumplir con los siguientes requerimientos:

- Necesidad de la existencia de programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo según el decreto ejecutivo 2393 Art. 92.

- Necesidad de la existencia de programas de inspecciones planeadas según el decreto ejecutivo 2393 Art. 14 literal 10.
- Necesidad de establecer procedimientos mecánicos por escrito según la resolución 547 del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.

Por control de los accidentes y enfermedades profesionales y mejora del ambiente laboral, las empresas deben contar con técnicas activas de prevención como procedimientos y listas de control bajo estándar OSHAS 18001 según resolución 547 del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo Art. 1.

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de riesgos laborales que permitan elaborar procedimientos mecánicos bajo estándar OHSAS 18001 y normas técnicas de prevención para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. (Industrias Licoreras Asociadas S.A.).

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un diagnóstico de riesgos cualitativos y cuantitativos en la empresa ILA S.A.
2. Disminuir el índice de accidentabilidad aplicando procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OSHAS 18001 (Referencia 4.3.1) en ILA S.A.
3. Elaborar los procedimientos mecánicos de mantenimiento preventivo, parada de la planta y trabajos en equipos especiales considerados críticos bajo estándar OHSAS 18001 en ILA S.A.
4. Mejorar el ambiente laboral implementando procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 en ILA S.A.

5. Desarrollar procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 (Referencia 4.3.1) en ILA S.A. para cumplimiento legal contemplado en el decreto ejecutivo 2393.
6. Elaborar listas de chequeo y formatos de control propios de la empresa de acuerdo a las condiciones de los equipos y espacio físico.
7. Elaborar el procedimiento de permisos de trabajo que integre todas las actividades antes mencionadas.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Uno de los principales problemas detectados para la determinación de nuestro proyecto fue la falta de registros de accidentes y ausentismos. Además, el carecer de un departamento o responsable de la seguridad laboral, se traduce en un ambiente con condiciones inseguras que atentan contra la seguridad del personal de la empresa y de su patrimonio. Cuando no hay los lineamientos de un sistema de seguridad es usual observar personal realizando acciones que atentan contra su seguridad debido a la práctica común de ellas.

El Sistema propuesto en la presente será efectivo en la medida en que se comprometa la gerencia a su seguimiento permanente y a la asignación de un responsable de la administración del mismo, que esté debidamente capacitado.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto de investigación se ubica en un paradigma crítico – investigativo, ya que el tipo de investigación es de campo, de esta manera aportar a la empresa ILA S.A. que sin duda será una gran solución para todo el personal que labora en dicha empresa de la provincia del Tungurahua.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El decreto ejecutivo 2393 exige a los empleados a controlar los riesgos de trabajo utilizando técnicas como los procedimientos mecánicos para precautelar su seguridad e integridad laboral en todas las condiciones de trabajo en cualquier área de la empresa cumpliendo con todos los requisitos de ley.¹

¹ Decreto Ejecutivo 2393

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Seguridad, medio ambiente y prevención

La prevención de riesgos laborales establece un nuevo enfoque preventivo cuyos elementos básicos son la planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto, la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y su actualización periódica a medida que se alteren las circunstancias, la ordenación de un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados y el control de la efectividad de dichas medidas. En el desarrollo de dicha ley, varias normas reglamentarias fijan y concretan aspectos más técnicos de las medidas preventivas.²

Lo que se pretende es que todos los trabajadores conozcan el nuevo enfoque preventivo de la legislación en prevención de riesgos laborales y la estrecha vinculación que existe entre los modernos modelos del medio ambiente y de la prevención de riesgos laborales.

Prevención de riesgos laborales: Procedimientos un enfoque activo.

Una prevención activa implica, entre otras cosas, evaluar los riesgos y diseñar planes de prevención, lo que tiene su complejidad ya que es necesario analizar las probabilidades y las consecuencias de un amplio abanico de sucesos no deseados y planificar el control de los riesgos no tolerables. Sin embargo, prevenir que se repita un accidente es, la mayoría de las veces, un problema con una solución evidente.

Los fundamentos de una gestión activa de la prevención son la identificación de los peligros, la evaluación y control de los riesgos, así como la adopción de las medidas necesarias para asegurar que existen normas y **procedimientos**, formación, participación, y lo más importante, un verdadero compromiso para eliminar o reducir los riesgos.

Todo ello implica establecer en la empresa una política de prevención que defina metas y objetivos, planificar e integrar la actividad preventiva, estableciendo

² Módulo 1. Fundamentos de las Técnicas de Mejora de las condiciones de Trabajo Pág. 1

buenos canales de comunicación en ambos sentidos y una estructura de decisión que sea responsable de los elementos clave del sistema de gestión. En particular, debe medirse el cumplimiento de la política, tanto mediante auditorías con el fin de ver lo que realmente está ocurriendo, como midiendo resultados con el fin de comprobar si se consigue reducir los daños a la salud y si se controlan los riesgos. Los elementos clave para lograr el éxito en la gestión de la prevención de riesgos laborales son:

Política: Las organizaciones que alcanzan altos niveles de salud y seguridad, tienen definida una política preventiva que contribuye a la ejecución de su negocio a la vez que atiende sus responsabilidades con los trabajadores y el medio ambiente, cumpliendo con la legislación vigente en dichos ámbitos. De esta forma satisfacen las aspiraciones de los accionistas, trabajadores, clientes y de la sociedad en su conjunto.

Organización: Dichas organizaciones están estructuradas y funcionan de modo que pueden poner en práctica, de forma efectiva, su política preventiva. Se ayudan mediante la creación de una cultura positiva que asegura la participación y el compromiso a todos los niveles, apoyándose en sistemas de comunicación eficaces y en la promoción de las aptitudes que permitan a todos los trabajadores hacer una contribución responsable e informada al esfuerzo preventivo. Es imprescindible el compromiso y el liderazgo visible y activo de la alta dirección para desarrollar y mantener el apoyo a una cultura preventiva. Su finalidad no es simplemente evitar daños a la salud, sino motivar y facultar a los trabajadores para que realicen su función con seguridad.

Planificación: Para la implantación de su política, esas organizaciones adoptan un modo de actuación planeado y sistemático. Su intención es eliminar y minimizar los riesgos creados por las actividades laborales, productos y servicios. Utilizan la evaluación de riesgos para establecer prioridades y fijar objetivos con el fin de eliminarlos o reducirlos. Miden sus actuaciones preventivas estableciendo procedimientos y comparándolos con ellos e identifican las acciones necesarias para promover una cultura preventiva y eliminar los riesgos en el origen, siempre que sean posibles, mediante un cuidadoso diseño y selección de lugares de

trabajo, equipos y procesos o minimizan aquellos mediante el uso de medidas colectivas de control. Cuando no es posible, para controlar los riesgos, se utilizan instrucciones operativas de trabajo y equipos de protección individual.

Medición de las actuaciones.- Las organizaciones que gestionan con éxito la prevención de riesgos laborales, comprueban la eficacia de sus actuaciones en este ámbito mediante su comparación con normas previamente definidas. De este modo se detecta cuándo y dónde se necesita mejorar las actuaciones. El éxito de una acción dirigida a controlar riesgos se evalúa mediante una autocomprobación activa que incluye un examen, tanto de los lugares de trabajo, equipos y substancias, como de los **procedimientos** y sistemas de trabajo. Los errores de gestión se evalúan a través de una comprobación reactiva que requiere la investigación a fondo de cualquier incidente, accidente o enfermedad laboral. Tanto en las comprobaciones activas como en las reactivas, los objetivos no son sólo determinar las causas inmediatas de las actuaciones fuera de normas, sino (y lo más importante) identificar las causas básicas y sus implicaciones para el funcionamiento del sistema de la prevención de riesgos laborales.

De hecho la Directiva obliga a los estados miembros a que exijan a las empresas la implantación de un sistema de gestión. En su artículo 7 dice:

1. Los estados miembros velarán porque los industriales estén obligados a redactar un documento en el que se defina su política de prevención de accidentes graves y deberán asegurarse de su correcta aplicación. La política de prevención de accidentes graves puesta en práctica por los industriales tendrá por objeto garantizar un alto grado de protección de las personas y del medio ambiente a través de medios, estructuras y sistemas de gestión apropiados.
2. El documento deberá tener en cuenta los principios mencionados en el Anexo III y se mantendrá a disposición de las autoridades competentes.

En el Anexo III se establecen los elementos del sistema de gestión:

- a) La política de prevención de accidentes graves.

b) El sistema de gestión de la seguridad debería integrar la parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos que permiten definir y aplicar la política de accidentes graves.

c) Se abordarán los siguientes puntos en el marco del sistema de gestión de la seguridad:

- La organización y el personal.
- La identificación y la evaluación de los riesgos de accidentes graves
- El control de la explotación
- La gestión de las modificaciones
- La planificación de las situaciones de emergencia
- La vigilancia de los resultados
- El control y el análisis; la adopción y aplicación de **procedimientos** para la evaluación periódica sistemática de la política de prevención de accidentes graves y de la eficacia y adecuación del sistema de gestión.

2.4.2 La Ley 31/1995 De Prevención De Riesgos Laborales.

La Ley propone un modelo activo de prevención. Las bases de este modelo están magistralmente trazadas en la exposición de motivos 5: ³

“La protección del trabajador frente a los riesgos laborales exige una actuación en la empresa que desborda el mero cumplimiento formal de un conjunto predeterminado, más o menos amplio, de deberes y obligaciones empresariales y, más aún, la simple corrección a posterior de situaciones de riesgo ya manifestadas”.

Con esta frase el legislador está diciendo dos cosas: que la prevención va más allá del mero cumplimiento de una legislación prescriptiva en los resultados (como era la OGSHT,⁴ que en términos generales especificaba los peligros y daba las medidas técnicas preventivas, para evitar "la condición insegura" o regulaba una

³ Módulo 1. Capítulo 3. Fundamentos de las Técnicas de Mejora de las condiciones de Trabajo
Pág. 6

⁴ Organización Gubernamental de la Salud e Higiene del Trabajador.

forma de comportamiento, para evitar "el acto inseguro") y que la prevención es mucho más que una actuación reactiva: actúo solamente cuando ya se han producido los daños a la salud de los trabajadores.

“La planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto empresarial, la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y su actualización periódica a medida que se alteren las circunstancias, la ordenación de un conjunto coherente y globalizador de medidas de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados y el control de la efectividad de dichas medidas, constituyen los elementos básicos del nuevo enfoque en la prevención de riesgos laborales que la Ley plantea”.

En este párrafo están contenidos los pilares básicos de una prevención activa que fundamentan la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El artículo 14 define el objetivo último que la Ley persigue: Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Este derecho de los trabajadores se convierte en una obligación de empresario. Para conseguir dicho objetivo, se han de controlar los riesgos y para ello el artículo 16 exige la evaluación de riesgos. Estos dos artículos forman el núcleo preventivo sobre el que pivota la acción preventiva que la Ley propone.

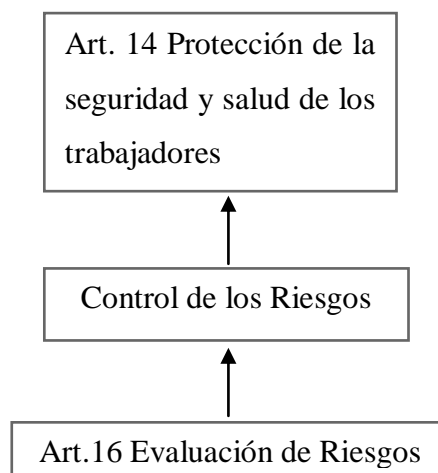


Figura 2.1⁵

⁵ Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo, Página 7.

Es importante, antes de seguir, hacer dos consideraciones sobre la evaluación de riesgos: En primer lugar, la evaluación de riesgos no es un fin en sí misma. La Ley no exige la evaluación de riesgos para tenerla guardada en una estantería lista para revisión por las autoridades competentes cuando lo requieran. La evaluación es un medio para controlar los riesgos.

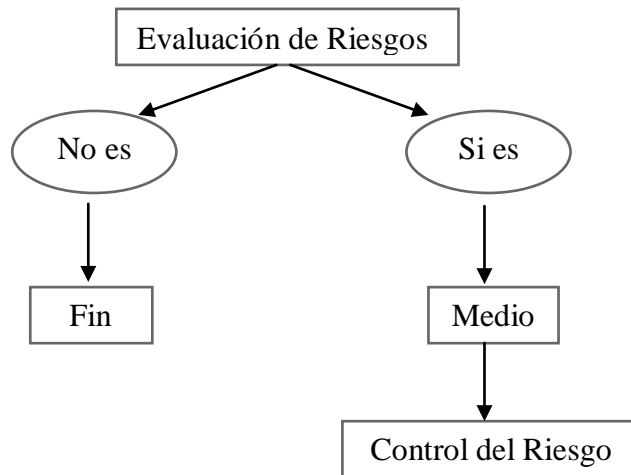


Figura 2.2⁶

La evaluación de riesgos no es un proceso estático. Al contrario, es un proceso dinámico que exige revisar y/o actualizar cuando, por ejemplo, existan cambios en las condiciones de trabajo, daños a la salud de los trabajadores o periódicamente cuando se exija una reglamentación específica. Por ejemplo, el RD 1316/1989 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo exige volver a evaluar anualmente la exposición de los trabajadores expuestos a niveles diarios equivalentes superiores a 90 dBA.

⁶ Técnica de evaluación de riesgos. Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo. Página 8

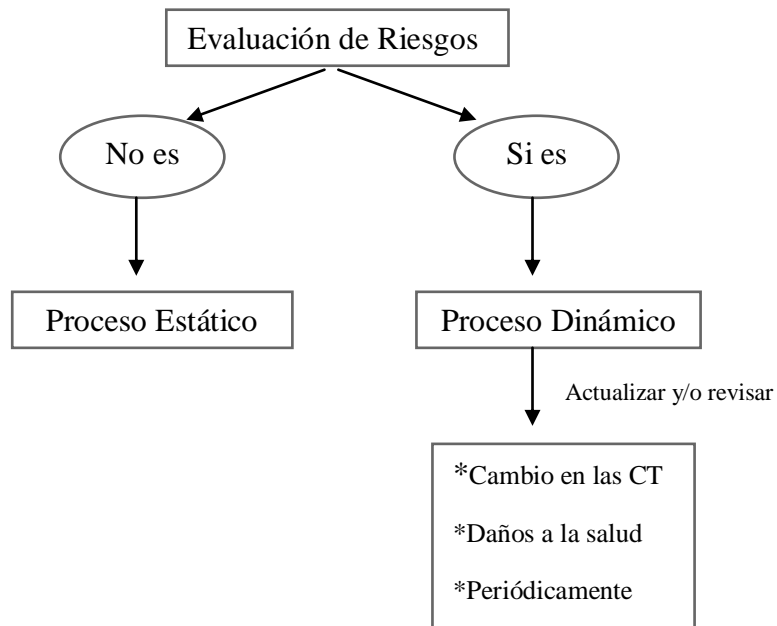


Figura 2.3⁷

Volviendo al objetivo último en prevención de la Ley: derecho a una protección eficaz de la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores, mediante la evaluación y el control de los riesgos, la Ley plantea un grupo importante de acciones para conseguir dicho objetivo, entre los que se encuentran:

⁷ Técnica de evaluación de riesgos, proceso estático y dinámico. Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo. Página 8

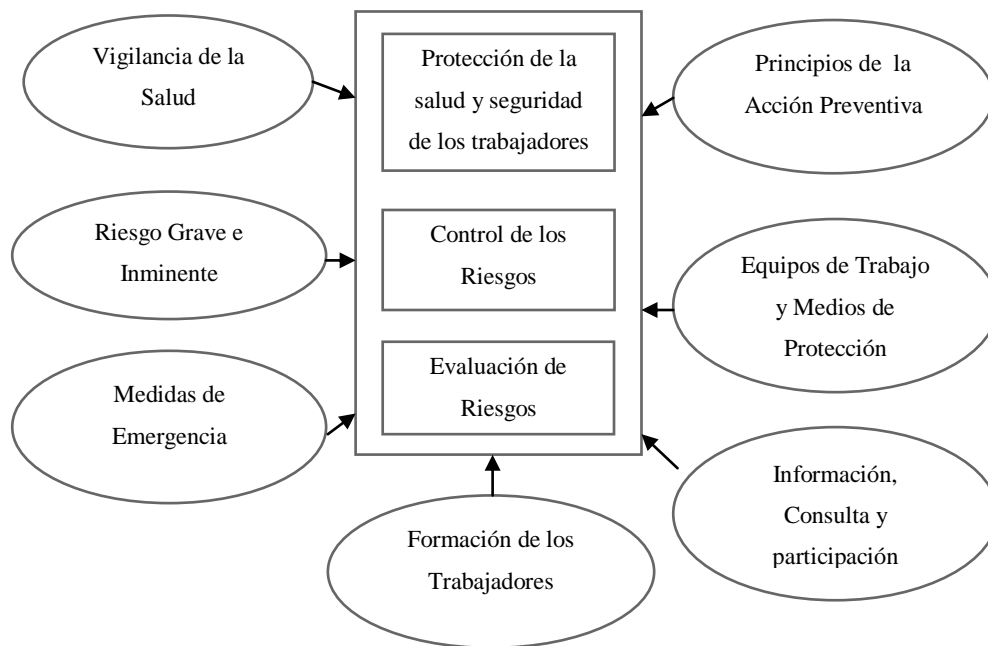


Figura 2.4⁸

El artículo 15 establece los principios generales en los que debe basarse la acción preventiva.

El primero es evitar los riesgos. Cuando no sea posible, el segundo principio obliga a evaluar los riesgos que no se puedan evitar. Los restantes principios están relacionados con el control de los riesgos:

- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

⁸ Protección eficaz de la seguridad y salud en el trabajo. Fundamentos de las técnicas de mejora de las condiciones de trabajo. Página 9

- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El artículo 17 obliga al empresario a poner a disposición de los trabajadores equipos de trabajo y equipos de protección individual adecuados para el trabajo que deba realizarse de forma que en su utilización se garantice la seguridad y la salud de los trabajadores.

El artículo 18 establece los principios generales sobre los derechos de información, consulta y participación en las tareas preventivas de los trabajadores.

El artículo 19 obliga al empresario a garantizar una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva de sus trabajadores.⁹

Ya hemos visto anteriormente el papel preponderante que juega la formación dentro de los modernos sistemas de gestión de la calidad, del medio ambiente y de la prevención de riesgos laborales. El artículo 20 obliga a analizar las posibles situaciones de emergencia y a tomar las medidas precisas en primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

El artículo 21 establece las obligaciones ante un riesgo grave e inminente.

El artículo 22 obliga al empresario a realizar la vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores en función de los riesgos inherentes a su trabajo.

Es bastante improbable, por no decir imposible, que en una empresa se puedan cumplir adecuadamente todas esas obligaciones y muchas otras que la Ley establece si no se adopta en la empresa un adecuado sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

⁹ Módulo 1. Capítulo 3. Fundamentos de las Técnicas de Mejora de las condiciones de Trabajo
Pág. 10

Tomemos como ejemplo el artículo 19, formación de los trabajadores. Las obligaciones impuestas por este artículo implican una serie de actuaciones entre las que se encuentran:

- Identificar las necesidades de formación para cada trabajador, deducidas fundamentalmente de la evaluación de los riesgos.
- Definición de los objetivos específicos de formación que posteriormente servirán de base para medir la eficacia de la formación.
- Decidir los métodos de formación, asignando los recursos precisos (cómo y dónde se impartirá, cuándo, con qué medios, etc.).
- Ejecutar la formación.
- Establecer y mantener al día un registro de formación.
- Evaluar la formación mediante la comparación con los objetivos que se definieron. Los resultados de la evaluación deben servir para mejorar el proceso de formación.
- Seguimiento.

Estas actuaciones solamente pueden hacerse sistemáticamente y de forma correcta si la empresa cuenta con un procedimiento de formación que ha de formar parte del sistema de gestión de la prevención.

2.4.3 Reglamento de los servicios de prevención.

El Reglamento trata los aspectos que hacen posible la prevención de riesgos laborales desde su nueva perspectiva, como actividad integrada en el conjunto de actuaciones de la empresa.¹⁰

Con esta obligación se pretende resolver uno de los problemas endémicos más graves que ha tenido la prevención de riesgos laborales en nuestro país: la falta de integración de la prevención con los distintos sistemas de gestión que funcionan

¹⁰ Capítulo 4. Real Decreto 39/1997. Reglamentos de los servicios de prevención. Fundamentos de las Técnicas de Mejora de las condiciones de Trabajo Pág. 11

en la empresa, debido a la poca atención que la dirección ha dedicado a esta materia, al entender que la gestión de la prevención no era asunto de la dirección, sino de un departamento que, en general, ha tenido un bajo nivel de decisión dentro de las estructuras de la empresa.

El artículo 2 del Reglamento define la acción a desarrollar por la empresa en materia de prevención de riesgos laborales, en sus dos vertientes:

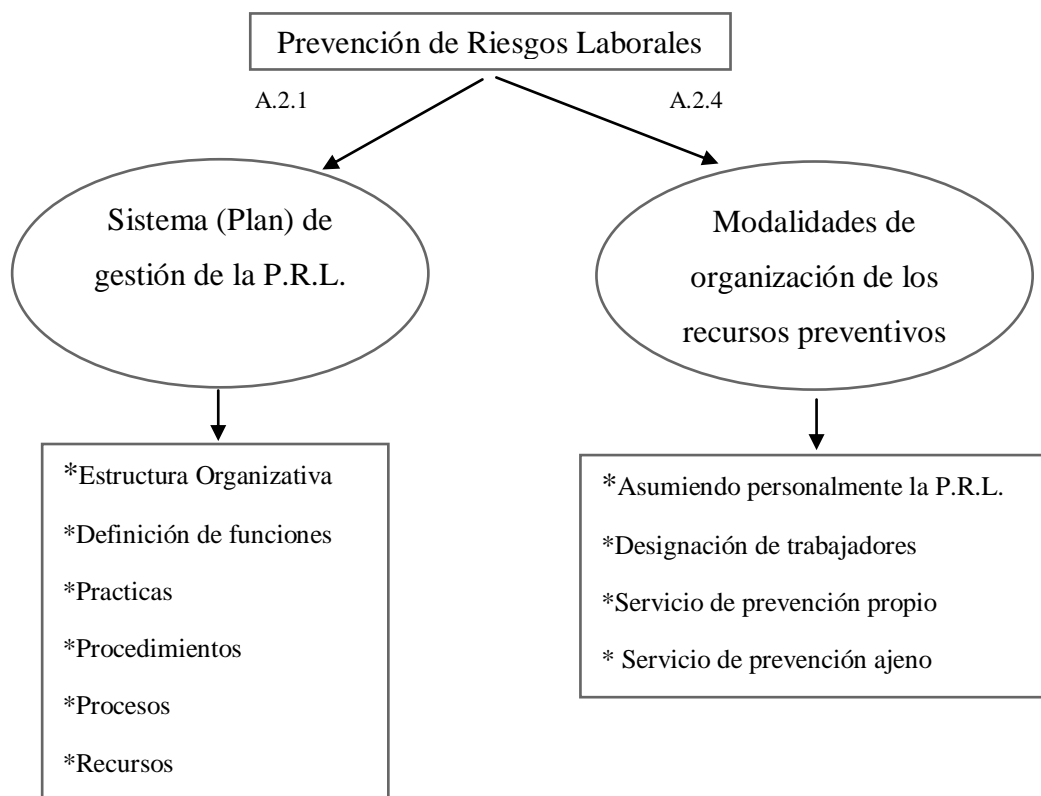


Figura 2.5¹¹

¹¹ Capítulo 4: El R.D. 39/1997. Artículo 2. Reglamento de los servicios de prevención página 11.

a) Sistema de gestión de la prevención.

El establecimiento de una acción de prevención de riesgos integrada en la empresa supone la implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención (que en el Reglamento denomina Plan de Prevención de Riesgos).

Este sistema de gestión ha de incluir:

- La estructura organizativa
- La definición de funciones
- Las prácticas
- Los procedimientos
- Los procesos
- Los recursos necesarios

b) Modalidades de organización de los recursos preventivos

El empresario puede desarrollar la actividad preventiva mediante alguna de las modalidades siguientes:

- Asumiendo personalmente la actividad preventiva
- Designando trabajadores para realizar dicha actividad
- Constituyendo un Servicio de Prevención propio
- Contratando un Servicio de Prevención externo.

Si comparamos la acción preventiva de la empresa con un sistema informático, el sistema de gestión de la prevención equivaldría al software del sistema y las modalidades de organización de los recursos preventivos al hardware.

Vemos, por tanto, que la necesidad de un sistema de gestión de la prevención que pueda dar respuesta las exigencias que la Ley 31/1995 plantea, ya no es sólo una conveniencia, como hemos estado defendiendo hasta ahora en los apartados

anteriores, sino una obligación legal impuesta en el apartado 1 del artículo 2 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Para garantizar la idoneidad de la actividad preventiva, el Reglamento articula un doble mecanismo: por una parte, la acreditación por parte de la Autoridad Laboral de los servicios de prevención externos, como forma de garantizar que los medios con los que cuentan son adecuados para las funciones que van a desarrollar y, por otra, cuando el empresario con sus propios medios asuma la actividad preventiva, mediante una auditoría o evaluación externa del sistema de prevención.

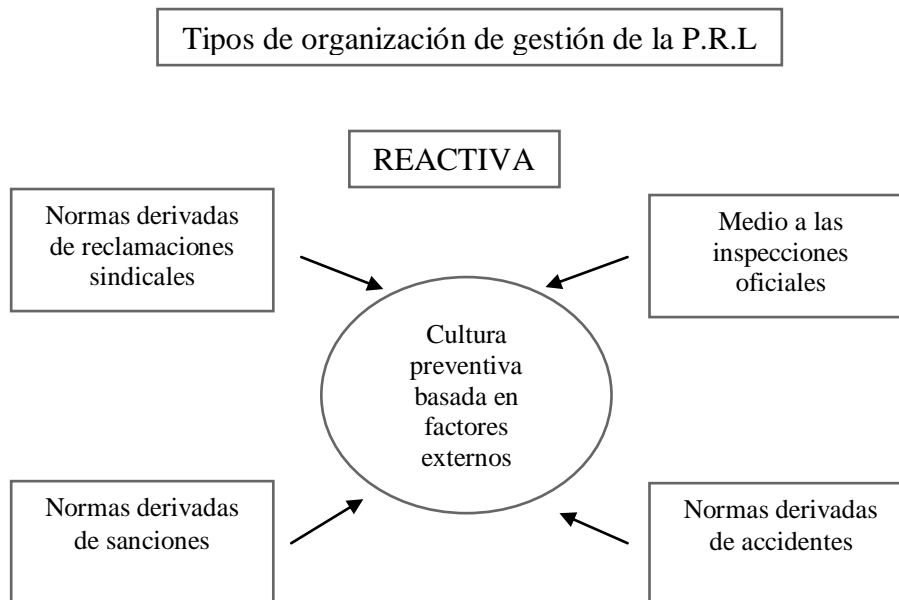


Figura 2.6¹²

En definitiva, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención, establecen una importante serie de requisitos que permitirán pasar de una actuación reactiva en prevención (Figura 2.6) con una cultura preventiva basada en factores externos: normas derivadas de accidentes producidos, de sanciones y de reclamaciones sindicales, a una gestión activa de la prevención en el que la cultura preventiva está basada en factores internos:

¹² Apartado 2.3.2. Reglamento de Prevención de los Riesgos Laborales.

definición de una política preventiva, evaluación y control de los riesgos, integración de la acción preventiva, etc.

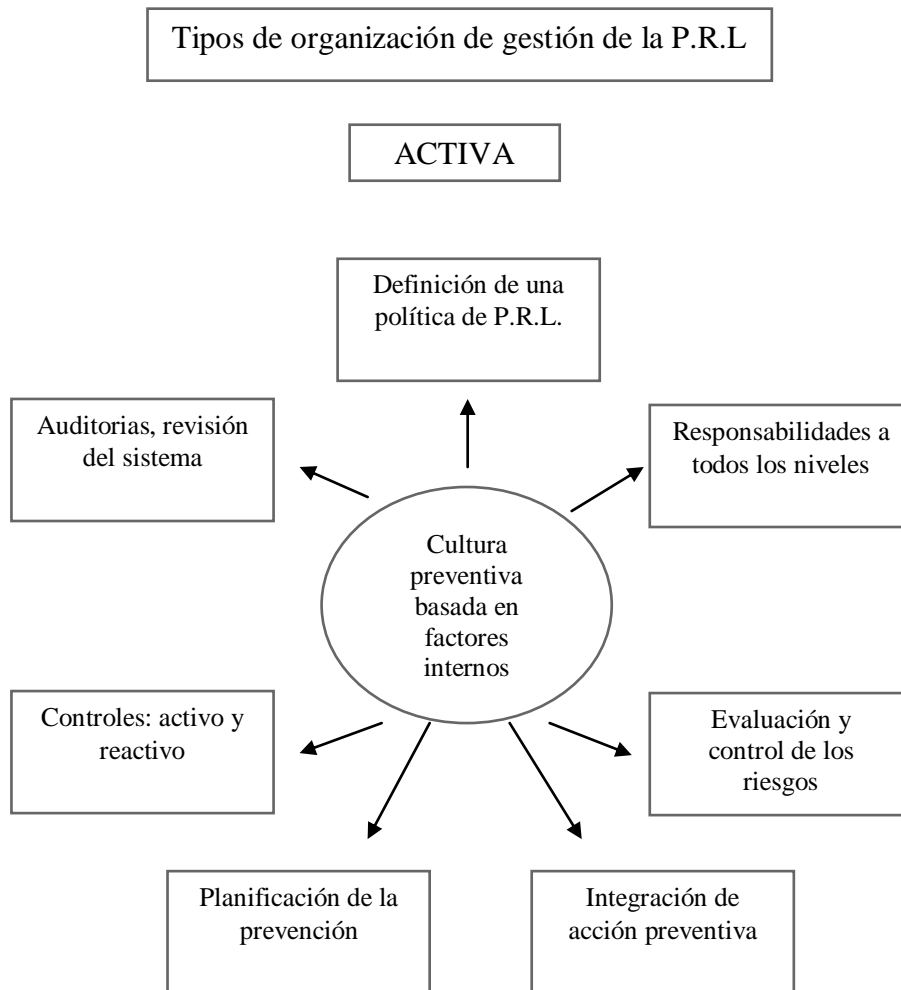


Figura 2.7¹³

¹³ Gestión activa de la prevención. Apartado 2.3.2. Reglamento de Prevención de los Riesgos Laborales. Página 13.

2.4.4 Matriz de Riesgos

La Matriz de Riesgos constituye una herramienta útil que ayudará a la organización a enmarcarse dentro de las políticas, procedimientos y objetivos estratégicos relacionados con los riesgos e interpretar en términos de niveles de riesgos tolerables nuestras actividades cotidianas y las labores diarias que se realizan dentro de la empresa.

La gestión de la Salud, Seguridad y Medio Ambiente (HSE) implica una evaluación de los riesgos que surgen de las actividades del negocio y la implementación de las medidas de control adecuadas para evitar incidentes. La evaluación del riesgo puede ser cualitativa o cuantitativa, cuando se analizan los peligros relacionados con la actividad y se determina la probabilidad de que se desencadene un evento no deseado con consecuencias significativas.

En muchos casos, bastará con una simple evaluación cualitativa para identificar un curso de acción apropiado para controlar el riesgo. La Matriz de Evaluación de Riesgos brinda una herramienta que puede usarse en dicha evaluación.

2.4.5 Índices de accidentes o indicadores reactivos sobre la accidentabilidad.

2.4.5.1 Método de las líneas límite

Este método de control estadístico permite detectar, a través de la evolución del índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo, nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de

frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Los accidentes, estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

- Es instantáneo, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.
- El número de “instantes-hombre” trabajados en un período determinado es un número muy alto que tiende a infinito.
- El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante para periodos iguales.
- Las probabilidades de ocurrencia del accidente - número de accidentes dividido por el número de “instantes – hombre” trabajados - es, por tanto, muy, pequeña.

2.4.5.2 Índice de frecuencia. (IF)

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados o número de accidentes, en un periodo determinado (mensual, trimestral, semestral o anual por cada millón de horas trabajadas).

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ Total Accidentes} * 1000000}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas}}$$

Ecuación 2.1

2.4.5.3 Índice general de Gravedad (IG)

Expresa la cantidad de días perdidos o jornadas de trabajo, en un período determinado (mensual, trimestral, semestral o anual), por cada un millón de horas trabajadas por las personas expuestas al riesgo.

$$IG = \frac{N^{\circ} \text{ Total Dias perdidos} * 1000000}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas}}$$

Ecuación 2.2

La definición de jornadas no trabajadas adoptada es la recomendada también por la OIT, e involucra el total de días corridos existentes entre la fecha del siniestro y la fecha de la finalización de la incapacidad laboral temporaria, sin contar el día del accidente ni el de regreso al trabajo.

2.4.5.4 Límites superiores e inferiores.

El Anexo L nos ofrece los límites superiores e inferiores en función del índice de frecuencia esperado y de las horas trabajadas, hasta un límite de 1.200.000 horas y para un margen de confianza del 90%.

Se debe calcular mediante una aproximación empírica que ajusta la fórmula de la distribución normal a la distribución de Poisson, en la que están basadas las tablas originales de P. J. Shipp.¹⁴

La fórmula aplicable para los dos límites en el caso de la distribución queda reducida, haciendo $N'=N/1000$ a:

$$I_e - 1.65\sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 1.65\sqrt{1000} \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.3

Y aproximadamente:

¹⁴ Representación y explotación de las estadísticas de accidentes a escala de empresa Nota n° 256. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo

$$I_e - 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.4

La corrección utilizada para aproximarse a los valores de Shipp es:

$$I_e + \frac{750}{N'} - 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}} < I < I_e + \frac{750}{N'} + 52.18 \sqrt{\frac{I_e}{N'}}$$

Ecuación 2.5

la cual no se ajusta perfectamente a los valores de las tablas mencionadas para valores bajos, pero se aproxima bastante y ofrece una simplicidad de cálculo considerable, siendo, además, válida para cualquier número de horas trabajadas, ya que para N alto el término 750 / N' tiende a hacerse despreciable.

2.4.5.5 Diagrama índice de frecuencia mes a mes.

El diagrama mes por mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

2.4.5.6 Diagrama acumulado

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Supongamos que a lo largo de todo un año el índice de frecuencia manifiesta una tendencia constante al alza, o fluctúa durante todo el período por encima del

índice de frecuencia esperado. Esto podría ser bastante significativo, aunque los valores del diagrama mes a mes estuvieran dentro de los límites de seguridad.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie. Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos..., hasta doce meses.

2.4.6 OHSAS 18001.

Las normas OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*), son una serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional, toman como base para su elaboración las normas 8800 de la *British Standard*. Participaron en su desarrollo las principales organizaciones certificadoras del mundo, abarcando más de 15 países de Europa, Asia y América.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con los requisitos de este estándar y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

Objeto y campo de aplicación de la norma OHSAS.

La norma de seguridad y salud ocupacional es aplicable a cualquier organización que desee:

- a) Establecer un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional (SG S & SO) con objeto de eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas.
- b) Implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión en S & SO;
- c) Asegurar por si misma su conformidad con la política establecida en S & SO¹⁵;
- d) Demostrar tal conformidad a otros;
- e) Buscar certificación/registro de su SG S & SO por parte de una organización externa; o
- f) Hacer una autodeterminación y declaración de conformidad con esta norma.

Política de SST

La alta dirección debe definir y autorizar la política de SST¹⁶ de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión de SST, ésta:

- a) es apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos para la SST de la organización;
- b) incluye un compromiso de prevención y los daños y deterioros de la salud, y de mejora continua de la gestión de la SST y del desempeño de la SST;
- c) incluye un compromiso de cumplir al menos con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus peligros para la SST;
- d) proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de SST;
- e) se documenta, implementa y mantiene;
- f) se comunica a todas las personas que trabajan para la organización, con el propósito de hacerles conscientes de sus obligaciones individuales en materia de SST;

¹⁵ Seguridad y Salud Ocupacional

¹⁶ Seguridad y Salud en el Trabajo

- g) está a disposición de las partes interesadas; y
- h) se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.

2.4.7 Procedimientos.

2.4.7.1 Elaboración de procedimientos de prevención de riesgos laborales

Una de las principales aportaciones de la (Ley 31/1995) Prevención de Riesgos laborales es la de establecer un marco de actuación y unas directrices concretas para que las empresas conformen un sistema preventivo eficaz, documentado e integrado a sus procesos productivos y a la actividad empresarial, garantizando así la integridad física y moral de los trabajadores. Para ello el empresario, respetando las obligaciones establecidas, tiene un amplio margen de libertad para el diseño y estructuración de su sistema.¹⁷

Como todo sistema de gestión empresarial, la prevención ha de desarrollarse según establece el Art. 14.2 de la citada Ley, como una acción permanente de mejora, aplicando secuencialmente cuatro etapas clave. La primera es la de planificación de la acción preventiva, fruto de la evaluación de riesgos, lo que representa fijar los objetivos y el programa anual de trabajo adecuando la organización y los medios necesarios para alcanzar el éxito esperado. La segunda es la de ejecución del conjunto de acciones planificadas, lo que conlleva la implantación gradual de una serie de procedimientos de actuación con las acciones formativas pertinentes. La tercera etapa es la de medición y control de lo realizado evaluando sus resultados así como la calidad de las actuaciones desarrolladas. Finalmente, la cuarta etapa que cierra el ciclo es la de adopción de las correspondientes acciones de mejora del sistema.

Los procedimientos de las actividades preventivas tienen un valor esencial en la consolidación del sistema preventivo. Con ellos se cumple una exigencia legal, pero además permiten disponer del mecanismo necesario para facilitar el aprendizaje por parte de quienes están implicados en la acción preventiva y, no

¹⁷ BOE N1 269 de 10 de noviembre de 1995, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

menos importante, facilitan el proceso de seguimiento y evaluación, que es determinante en toda acción de mejora.

Se pretende poner a disposición del mundo laboral, a modo de guía, un conjunto amplio de procedimientos preventivos, acompañados de criterios y pautas de actuación con vistas a facilitar su diseño, adecuándolos a los intereses y necesidades de cada organización.

En primer lugar hay que destacar que sólo son exigibles documentalmente aquellos que la reglamentación referencia de una manera concreta. Su conveniencia vendrá determinada por el tipo de actividad empresarial, sus riesgos, el tamaño de la empresa y también por su cultura empresarial. En todo caso, es importante no caer en una burocratización del sistema. No hay que olvidar que los procedimientos son solo una herramienta de trabajo útil pero no suficiente. La prevención de riesgos laborales para ser efectiva ha de basarse en el compromiso de la dirección y en la confianza de todos los miembros de la organización, al tomar conciencia y comprobar que cumpliendo con la legalidad, también se están reduciendo costes considerables y se está generando eficiencia y valor en la actividad empresarial.

A continuación, se expone de manera esquemática el conjunto de procedimientos que el empresario debería poner en práctica para la configuración de su sistema preventivo.¹⁸ Muchos de tales Procedimientos deberían establecerse por escrito, ya sea porque la legislación lo establece o por su conveniencia en base al tipo de actividad, tamaño de la empresa e importancia de los riesgos existentes.

Los Procedimientos de las diferentes actividades preventivas deberían ser aprobados por la dirección, y consultados previamente con los representantes de los trabajadores. Deberían elaborarse de acuerdo con normas documentales, a fin de que sean unitarios y coherentes.

Cuadro 2.1 Los procedimientos de gestión de gestión de la prevención.

¹⁸ 2001 Prevención, Trabajo y Salud Nº 14.



Se deben establecer y mantener al día procedimientos documentados para la obtención de una comunicación eficaz para el cumplimiento y desarrollo de la política de Prevención de Riesgos Laborales. Por supuesto, se tendrá en cuenta tanto la comunicación interna como la externa.¹⁹

Para conseguir una comunicación eficaz, es necesario considerar:

- a) Los aspectos más significativos del proceso de comunicación: Las organizaciones están compuestas por individuos. Todo lo que ocurre en ellas, desde el trabajo diario hasta las relaciones humanas, debe ser entendido en términos de comunicación. Esta comunicación en la organización permite la relación con los demás, aprender a trabajar, liderar los grupos, transmitir la cultura en Prevención de Riesgos Laborales, etc.
- b) El establecimiento de procedimientos documentados para, entre otras cosas, determinar la naturaleza y frecuencia de:
 - La recopilación de información procedente de fuentes externas.
 - La información que fluye dentro de la organización.
 - La preparación y difusión de información preceptiva a organizaciones e individuos ajenos a la empresa.

2.4.7.2 Comunicaciones escritas.

Las organizaciones que tienen como objetivo conseguir el éxito en la Seguridad y Salud utilizan diferentes comunicaciones escritas. Estas comunicaciones se realizan a través de documentos de carácter permanente o temporal que deben ser adaptados a las necesidades de la organización; así cuanto mayor es el riesgo mayor será la precisión en las comunicaciones (repetición frecuente, diversos canales).

Los documentos del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales se estructuran en cuatro niveles:

¹⁹ Módulo 7. Gestión de la prevención de Riesgos laborales.

- El manual de P.R.L.
- Los procedimientos del Sistema de Gestión.
- Las instrucciones operativas.
- Los registros.

Estos cuatro niveles quedan ilustrados en las siguientes pirámides reflejadas en la norma UNE 81 905 EX:

2.4.7.2.1 El manual

Es el documento básico que describe el Sistema de Gestión de la P.R.L. Adoptado por la organización y debe servir de referencia a la hora de implantar, mantener y mejorar dicho sistema.

2.4.7.2.2 Los procedimientos

Describen las distintas actividades que se especifican en el Sistema de Gestión de la P.R.L., diciendo qué hay que hacer, quién es el responsable de hacerlo y qué registros hay que cumplir para evidenciar lo realizado.

2.4.7.2.3 Las instrucciones operativas

Permiten desarrollar con detalle algún aspecto que compone un procedimiento o describen con detalle los pasos a seguir y las medidas a contemplar a la hora de realizar con seguridad una actividad.

2.4.7.2.4 Los registros

Los registros constituyen la evidencia formal del Sistema de Gestión de la P.R.L. (S.G.P.R.L.) y de las actividades implicadas, como acopio de documentos que dan información sobre las actividades realizadas o los resultados obtenidos.

Además de los documentos del S.G.P.R.L. las organizaciones utilizan avisos, notas, pósters, informes, actas... para informar a los empleados sobre temas permanentes (política de Seguridad y Salud) o puntuales (concreción de objetivos, cumplimiento de normas).

2.5 HIPÓTESIS

¿La elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente mediante OHSAS 18001 contribuirá a bajar el índice de accidentes laborales y a la mejora del ambiente en la empresa ILA S.A.?

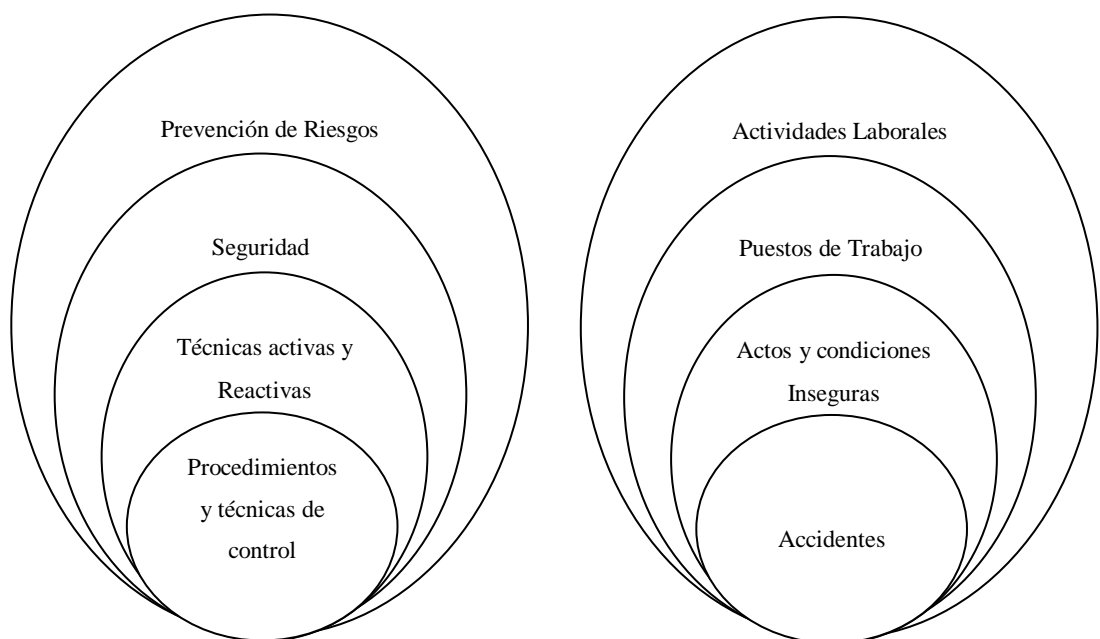
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1. Variable Independiente

- Elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001.

2.6.2. Variable Dependiente

- Accidentes laborales y mejoramiento del ambiente en la empresa ILA S.A.



CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación denota la función cualitativa y cuantitativa por lo cual el estudio para el desarrollo de los procedimientos de trabajo sobre seguridad, salud y ambiente se los realizó en las Industrias Licoreras Asociadas ILA S.A.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Aplicada.- porque desarrollaremos procesos aplicables en cuanto a la seguridad y ambiente laboral.

Exploratoria.- se investigará de una forma minuciosa cada detalle de nuestra investigación, para dar una solución aceptable sin inconvenientes y sobre todo de utilidad para la empresa ILA S.A.

Descriptiva.- se describirá cada paso realizado en la elaboración como información relevante y tener así un respaldo del proceso.

Explicativa.- en este tipo de investigación trataremos de dar una solución convincente a ILA S.A., mediante la aplicación de nuestro procedimiento.

Orientada a la comprobación.- en el campo del trabajo en sí, siempre estará orientada a comprobación cada vez que se realicen los índices de gestión y cumplimiento.

Campo.- de campo porque en la mayor parte de la investigación se realizará en la empresa ILA S.A. y sobre todo observando cómo se realiza el trabajo y tomando datos e identificando todos los riesgos de trabajo.

Bibliográfica.- bibliográfica porque necesitaremos de información necesaria y convincente para la realización de nuestro proyecto.

Documental.- documental, ya que necesitaremos amplia información (como ya mencionamos), sobre leyes y fundamentos en la prevención de riesgos laborales y ocupacionales.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el desarrollo del presente trabajo, la población objeto de estudio, hace referencia a la empresa ILA S.A.

En ILA S.A se facilita la identificación de factores de riesgo presentes en el ambiente laboral y de mantenimiento, al igual que el desarrollo y la aplicación de un sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, mejorando el desempeño y eliminando o minimizando los riesgos para las personas y el entorno involucrado.

3.3.1.- Población.- se utilizará toda la población de empresa ILA S.A.

3.3.2.- Muestra.- no existe muestra porque se está utilizando toda la población.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tomando en cuenta la hipótesis de nuestra investigación ¿La elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente mediante OHSAS 18001 contribuirá a bajar el índice de accidentes laborales y a la mejora del ambiente en la empresa ILA S.A.?, procedemos a realizar una separación de variables que permitan la comprobación de la misma.

Procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Los procedimientos mecánicos son una serie de técnicas y normativas para la ejecución del trabajo con una estructura definida en la legislación, los mismos que pretenden disminuir los accidentes, los riesgos laborales y que sirvan de respuesta en condiciones de emergencia, resultado de un análisis de riesgos laborales.</p>	Técnicas	<p>Empíricas</p> <p>Documentadas</p>	<p>¿Utilizan alguna técnica o procedimiento al momento de realizar mantenimiento en una máquina?</p> <p>Manual ()</p> <p>Documentada ()</p> <p>¿Siguen un procedimiento por escrito al momento de realizar un trabajo especial?</p> <p>Si () No ()</p>	<p>Encuesta .- Cuestionario</p> <p>Encuesta .- Cuestionario</p>
	Normas	<p>Técnicas</p> <p>Leyes y reglamentos</p>	<p>¿Cumplen con las disposiciones legales o normas de seguridad en el trabajo?</p> <p>Si () No ()</p> <p>¿Existen listas de chequeo y formatos de</p>	<p>Encuesta .- Cuestionario</p> <p>Encuesta .- Cuestionario</p>

	Accidentes laborales	Significativos No significativos	<p>control de acuerdo a las condiciones de los equipos y espacio físico? Si () No ()</p> <p>¿El índice de accidentes laborales en la empresa es alto? Si () No ()</p> <p>¿Los accidentes mecánicos en la empresa ocupan un alto porcentaje? Si () No ()</p>	<p>Encuesta .- Cuestionario</p> <p>Encuesta .- Cuestionario</p>
--	----------------------	-------------------------------------	---	---

Accidentes laborales y mejora del ambiente.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>Los accidentes laborales son acontecimientos o imprevistos no deseados, que dan por resultado daños físicos a las personas y/o daños a los bienes de propiedad o simplemente pérdidas de tiempo.</p>	Acontecimientos	<p>Daños Perdidas</p>	<p>¿Se han desarrollado técnicas de seguridad para evitar los accidentes laborales en la empresa y así evitar daños o perdidas? Si () No ()</p>	Encuesta .- Cuestionario
	Daños físicos	<p>Graves Leves</p>	<p>¿Están identificadas las zonas de alto riesgo y peligro en la empresa para evitar accidentes o daños en el personal? Si () No ()</p>	Encuesta .- Cuestionario
			<p>¿Existe estudios previos sobre algún sistema de gestión en la empresa que ayude a identificar riesgos y peligros?</p>	Encuesta .- Cuestionario

	Disminución de tiempo	Producción	<p>Si () No ()</p> <p>¿Ha existido incumplimiento en la entrega de los productos debido a algún accidente laboral?</p> <p>Si () No ()</p> <p>¿Se ha detenido la producción debido a algún tipo de accidente en el trabajo?</p> <p>Si () No ()</p>	<p>Encuesta .- Cuestionario</p> <p>Encuesta .- Cuestionario</p>
--	-----------------------	------------	---	---

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de la información necesariamente se ha utilizado la observación directa de las tareas de los trabajadores en el área de producción (Ver Anexo 1), se observó el desempeño en cada una de las maquinarias y los riesgos significativos que se encontraron, así como también el análisis e identificación de riesgos en toda la planta.

Es así como esta información constituye en la mayor parte de toda nuestra investigación.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los resultados serán medidos con algún índice de gestión en seguridad, salud y ambiente.

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de los cuadros de resultados según las variables de la hipótesis: Cuadros de una variable, cuadros con cruce de variables, etc.
- Porcentual: obtener la relación porcentual con respecto al total.
- Con el porcentaje y los resultados numéricos se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.
- Graficar: representar los resultados mediante gráficos establecidos.
- Estudio estático de datos para la representación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionados con los objetivos y la hipótesis

CAPITULO 4

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Cualificación o estimación cualitativa de acuerdo a la matriz de riesgos.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
------------------------	--------------------------	---------------------------

Cualificación del riesgo tomando en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidentes laborales, enfermedad profesional o repercusiones en el trabajo realizado en ILA S.A.

Factores de Riesgo	Cualificación
Factores Físicos	Riesgo Moderado
Factores Mecánicos	Riesgo Intolerable
Factores Químicos	Riesgo Moderado
Factores Biológicos	Riesgo Moderado
Factores Ergonómicos	Riesgo Importante
Factores Psicosociales	Riesgo Moderado
Factores de riesgo de accidentes mayores	Riesgo Moderado

Tabla 4.1 Factores de riesgo registrados en el año 2009

Al observar la cualificación se tiene un riesgo intolerable principalmente en el área de producción y en el departamento de mantenimiento, por lo que se debe tomar medidas de prevención en cuanto al control de accidentes en cada dependencia de trabajo.

La Matriz De Riesgos ILA S.A. se la puede observar en el Anexo M.

4.2 CÁLCULOS

Índice de accidentabilidad 2009

Control sobre los accidentes de trabajo del año 2009 de ILA S.A., en base a registros de la empresa que nos permitirá conocer el seguimiento y control del índice de frecuencia, así como también la obtención de los límites superiores e inferiores.

El índice de frecuencia esperado I_e del año 2008 es de 140

	Trabajadores	Horas Trabajadas mes	Accidentes de trabajo	Horas trabajadas Acumuladas	Accidentes Acumulado	Ind. Frec	Ind. F. Ac
Enero	40	10400	4	10400	4	384,62	384,62
Febrero	40	10100	2	20500	6	198,02	292,68
Marzo	38	10321	3	30821	9	290,67	292,01
Abril	45	10230	2	41051	11	195,50	267,96
Mayo	45	10203	2	51254	13	196,02	253,64
Junio	38	10256	2	61510	15	195,01	243,86
Julio	38	10023	2	71533	17	199,54	237,65
Agosto	45	10100	2	81633	19	198,02	232,75
Septiembre	45	10000	1	91633	20	100,00	218,26
Octubre	38	10500	2	102133	22	190,48	215,41
Noviembre	38	10480	1	112613	23	95,42	204,24
Diciembre	40	10320	1	122933	24	96,90	195,23
		122933	24				

Tabla 4.2 Datos sobre la accidentabilidad registrada en el año 2009

4.2.1 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia

Para el cálculo del índice de frecuencia se utilizó la ecuación 2.1

Enero:

$$If = \frac{4}{10400} 10^6 = 384.62$$

Febrero:

$$If = \frac{2}{10100} 10^6 = 198.02$$

Marzo:

$$If = \frac{3}{10321} 10^6 = 290.67$$

Abril:

$$If = \frac{2}{10230} 10^6 = 195.50$$

Mayo:

$$If = \frac{2}{10203} 10^6 = 196.02$$

Julio:

$$If = \frac{2}{10023} 10^6 = 199.54$$

Agosto:

$$If = \frac{2}{10100} 10^6 = 198.02$$

Septiembre:

$$If = \frac{1}{10000} 10^6 = 100$$

Octubre:

$$If = \frac{2}{10500} 10^6 = 190.48$$

Noviembre:

$$If = \frac{1}{10480} 10^6 = 95.42$$

Diciembre:

$$If = \frac{1}{10320} 10^6 = 96.90$$

4.2.2 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia Acumulado

Para el cálculo del índice de frecuencia acumulado se utilizó la ecuación 2.2; por lo cual se tomó las horas y número de accidentes acumulados.

Enero:

$$If = \frac{4}{10400} 10^6 = 384.62$$

Febrero:

$$If = \frac{6}{20500} 10^6 = 292.68$$

Marzo:

$$If = \frac{9}{30821} 10^6 = 292.01$$

Abril:

$$If = \frac{11}{41051} 10^6 = 267.96$$

Mayo:

$$If = \frac{13}{51254} 10^6 = 253.64$$

Junio:

$$If = \frac{15}{61510} 10^6 = 243.86$$

Julio:

$$If = \frac{17}{71533} 10^6 = 237.65$$

Agosto:

$$If = \frac{19}{81633} 10^6 = 232.75$$

Septiembre:

$$If = \frac{20}{91633} 10^6 = 218.26$$

Octubre:

$$If = \frac{22}{102133} 10^6 = 215.41$$

Noviembre:

$$If = \frac{23}{112613} 10^6 = 204.24$$

Diciembre:

$$If = \frac{24}{122933} 10^6 = 195.23$$

4.2.3 Índice de frecuencia mes a mes

Enero

$$I_e = 140$$

$$\text{Horas trabajadas} = 20000 \rightarrow \text{L.S.1} = 316$$

$$\text{L.I.1} = 39$$

Enero y Febrero

$$\text{Horas trabajadas} = 30000 \rightarrow \text{L.S.2} = 278$$

$$\text{L.I.2} = 52$$

Enero, Febrero y Marzo

Horas trabajadas = 40000 → L.S.3 = 256

L.I.3 = 61

Enero → Abril

Horas trabajadas = 50000 → L.S.4 = 242

L.I.4 = 68

Enero → Mayo

Horas trabajadas = 60000 → L.S.5 = 232

L.I.5 = 73

Enero → Junio

Horas trabajadas = 70000 → L.S.6 = 227

L.I.6 = 77

Enero → Julio

Horas trabajadas = 80000 → L.S.7 = 218

L.I.7 = 80

Enero → Agosto

Horas trabajadas = 90000 → L.S.8 = 213

L.I.8 = 83

Enero → Septiembre

Horas trabajadas = 100000 → L.S.9 = 209

L.I.9 = 86

Enero → Octubre

Horas trabajadas = 120000 →L.S.10 = 203

L.I.10 = 90

Enero → Noviembre

Horas trabajadas = 130000 →L.S.11 = 200

L.I.11 = 92

Horas acumuladas de Enero a Diciembre

Horas trabajadas = 140000 →L.S.12= 198

L.I.12 = 93

Los limites superiores e inferiores se obtuvieron se obtuvieron del Anexo L. En base a las horas trabajadas y al índice de frecuencia esperado que se la empresa ILA S.A. nos facilito.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
L sup.	316	278	256	242	232	227	218	213	209	206	203	200
I F. Ac.	384,62	292,68	292,01	267,96	253,64	243,86	237,65	232,75	218,3	215,4	204,24	195,2
L Inf.	39	52	61	68	73	77	80	83	86	88	90	92

Tabla 4.3 Limites superior e inferior para el diagrama acumulado

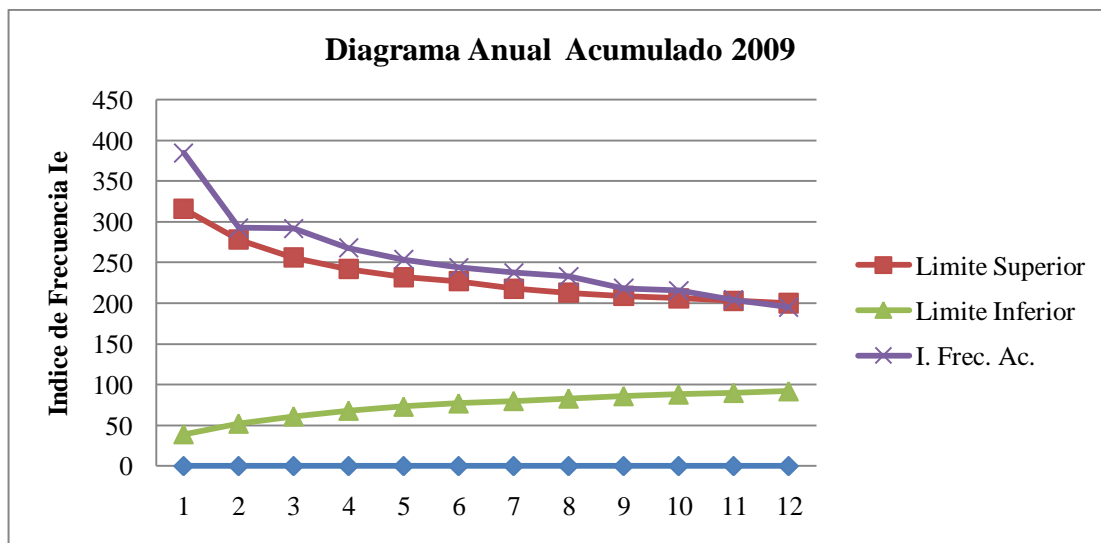


Gráfico 4.1 Diagrama anual acumulado del año 2009

(Fuente Autor)

4.2.4 Índice de gravedad 2009

Consideraciones:

- Tenemos una pérdida en producción de 5000 usd. (Dato facilitado por ILA S.A.)
- Sueldo unificado: 260 usd.

Se realizó el cálculo de las horas hombre trabajadas por medio de la siguiente conversión:

$$8 \text{ horas} * 5 \text{ días} * 4 \text{ semanas} = 160 \text{ HH}$$

$$5000 \text{ usd} * \frac{1 \text{ sueldo}}{260 \text{ usd}} * \frac{160 \text{ HH}}{1 \text{ sueldo}} = 3076.92 \text{ HH}$$

Para el cálculo del índice de gravedad se utilizó la ecuación 2.2

$$Ig = \frac{DP * 10^6 HH}{HHt}$$

DP = días perdidos

HHt = horas – hombre trabajadas

$$I_g = \frac{3076.92 * 10^6}{122933} = 25029.24$$

Es decir que se han perdido 25029.24 días horas - hombre trabajadas en el año 2009

4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo al estudio de riesgos laborales realizado así como también a la identificación de peligros con la matriz de riesgos podemos observar en la grafica 4.1 que tenemos un índice de frecuencia acumulado que sobrepasa el límite superior permitido de acuerdo a la norma de control estadístico, es decir que el riesgo laboral es alto.

Por lo tanto se realizará procedimientos mecánicos para disminuir los accidentes laborales, los pasos sobre el correcto funcionamiento de la maquinaria mediante listas de chequeo, procedimientos de puesta en marcha, permisos de trabajo, formato sobre el análisis del trabajo seguro y demás formatos que se presentarán y analizarán para satisfacción de los mismos.

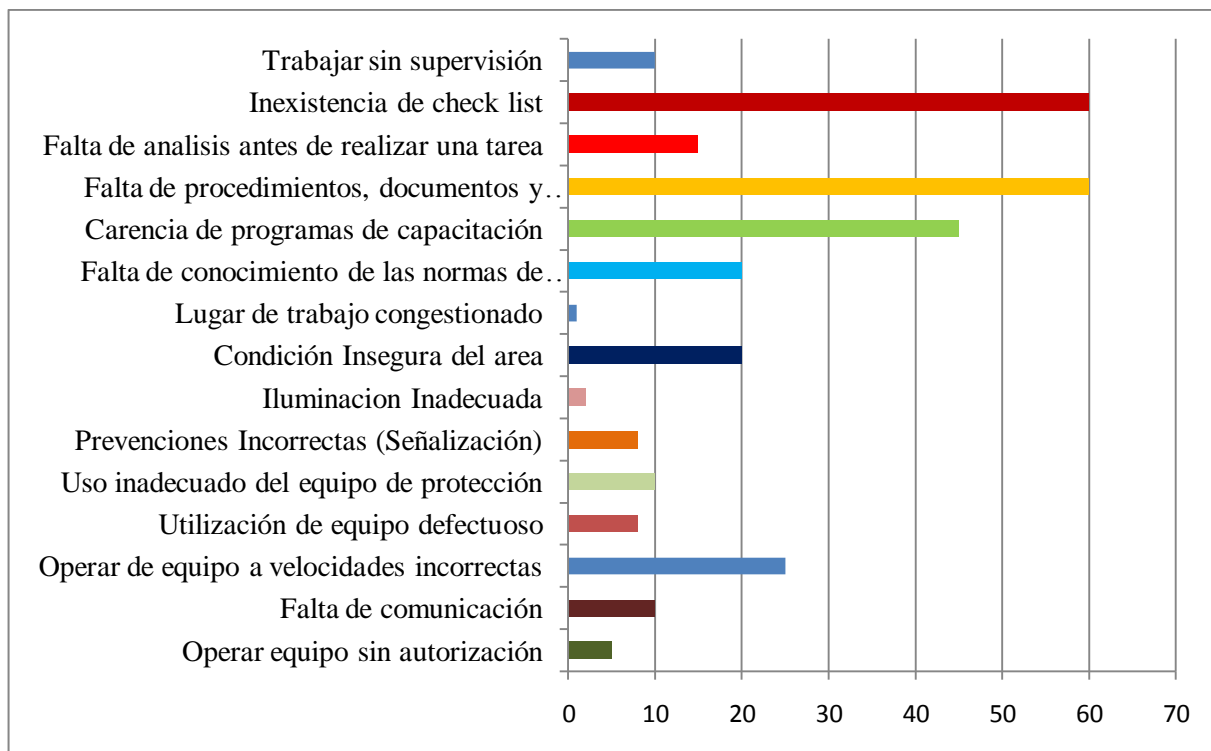


Gráfico 4.2 Número de incidentes por causas básicas

(Fuente Autor)

4.4 INTERPRETACIÓN DE DATOS.

Toda la información técnica que se recolecto, se utilizara para la elaboración de los procedimientos de seguridad, salud y ambiente, partiendo del estudio de los manuales de operación, así como también de la aplicación de las experiencias personales de los trabajadores al igual que mi propia participación al momento de la utilización de la maquinaria y demás labores dentro de la empresa.

Se realizó un esquema general de toda la empresa para poder identificar los riesgos existentes, rutas de evacuación, las mismas que nos servirán para poder realizar nuestra matriz de riesgos y sobre todo en el manejo de los manuales de seguridad, puesta en marcha, listas de chequeo para beneficio del trabajador evitando con esto que ocurran accidentes y/o enfermedades profesionales.

4.5 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.

Con la aplicación de los procedimientos de seguridad, salud y ambiente mediante la norma OHSAS 18001 y con el análisis e identificación de riesgos en cada una de las zonas de trabajo, se ha determinado que el índice de accidentes laborales en todo el tiempo de la realización de nuestra tesis ha disminuido y por consiguiente el ambiente laboral ha mejorado.

Mediante la elaboración de los procedimientos se entregará a la empresa una importante documentación que la ley lo exige, esto constituirá una buena alternativa ya que por medio de nuestro sistema incorporado se logrará que los trabajadores sigan un orden secuencial de cómo realizar un trabajo seguro aplicando normas y reglamentos para evitar accidentes y mejorar el ambiente laboral.

El desarrollo de los procedimientos si responderá a las necesidades del mejoramiento del ambiente y sobre todo disminuir el índice de accidentes.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones:

- De acuerdo al análisis de riesgo realizado en ILA S.A., podemos mencionar que el índice de frecuencia de accidentes es bastante alto en el año 2009, ya que se encuentra sobre el límite superior permitido por lo que se requiere medidas de control inmediatas.
- La empresa ILA S.A., posee maquinaria de grandes dimensiones en el área de producción las mismas que causan muchos accidentes mecánicos por no poseer un manual de seguridad ni contar con documentos de operación, puesta en marcha y paradas de emergencia por lo que el índice de frecuencia es alto.
- Considerar los documentos de ILA S.A., en cuanto a los equipos y componentes mecánicos, al manejo seguro de la maquinaria al uso de los manuales existentes, hasta establecer una herramienta y mejoren las condiciones laborales.
- Del diagnostico de riesgos realizado, las operaciones de la lavadora de botellas y la llenadora automática, no tienen un manual o guía para sus labores diarias de producción aumentando el riesgo mecánico.
- De la matriz de riesgos se observa que el factor de riesgo mecánico es bastante significativo, determinando este valor que las maquinas estáticas de múltiples estaciones de trabajo causan incidentes mecánicos.

5.2. Recomendaciones:

- De acuerdo al Índice de Frecuencia Acumulado que se encuentra sobre el límite permisible se recomienda tomar medidas de control como un manual o reglamento de seguridad que disminuya los accidentes.
- De acuerdo al análisis legal de riesgos inicial en los tres niveles de gestión, se recomienda realizar procedimientos de trabajo, listas de chequeo, sistemas de permisos de trabajo para las actividades diarias y así controlar los accidentes causados por no seguir procedimientos.
- Se recomienda desarrollar procedimientos que tomen en cuenta la estructura recomendada por el instituto de seguridad e higiene del trabajo INSHT y normas técnicas de prevención españolas en cuanto a prevención de riesgo físico, químico y mecánico, cumpliendo con la gestión técnica exigida por riesgos del trabajo del IESS.
- El sistema de permisos de trabajo de la empresa ILA S.A. , permitirá la participación y el conocimiento del trabajo a realizarse en todas las jefaturas y posibles afectados en condiciones normales y de emergencia cumpliendo lo que estipula el decreto ejecutivo 2393.
- Se recomienda que el mapa de riesgos y rutas de evacuación se imprima en formato gigantografía para conocimiento de todo el personal.
- Los procedimientos son propios de cada máquina y sirven en las condiciones reales de la empresa ILA S.A., para evitar incidentes de trabajo que pueden desencadenar accidentes o enfermedades profesionales.
- Realizar los seguimientos respectivos por parte del departamento de seguridad industrial para no bajar los estándares de cumplimiento en cuanto a gravedad e índice de frecuencia y reglamento de seguridad y salud.
- Se recomienda que el cumplimiento y comunicación de estos procedimientos se incluyan en el plan maestro de gerencia anual para cumplir con los objetivos planteados.

CAPITULO 6

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

En cumplimiento de requerimientos sobre seguridad, salud y ambiente dentro de la empresa, se ha decidido llevar a cabo la presente investigación con el fin de determinar, conocer y analizar la propuesta sobre la elaboración de los procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente mediante la norma OHSAS 18001 para disminuir el índice de accidentes laborales y así dar una solución factible.

Los trabajos desarrollados principalmente en el área de producción se los realiza con maquinaria totalmente automática (Alemana) en el proceso de envasado de vinos y licores. En este proceso los trabajadores no tienen conocimiento sobre procedimientos de seguridad que deben seguir, por lo que se implementará para cada una de las máquinas, se analizarán los riesgos, rutas de evacuación, se elaborará un manual de seguridad, listas de chequeo de acuerdo con la información que nos facilitó la empresa ILA S.A.

Para la elaboración de nuestros procedimientos se observó el funcionamiento de cada una de las máquinas, su pre-encendido, puesta en marcha y todo lo relacionado con la tarea específica de las mismas.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Del análisis y evaluación de las condiciones de trabajo en ILA S.A., se observa que se requiere desarrollar medidas de control estandarizadas como los procedimientos de trabajo, que se utilice manuales de maquinas y datos de este sistema de trabajo en beneficio de la población trabajadora.

El sistema OHSAS 18001 es hoy en día un instrumento organizativo que conjuntamente con el apoyo de ILA S.A. y de todo el personal involucrado, busca la realización de este proyecto para que asegure los procedimientos de seguridad de trabajo y aun mas importante la salud de los empleados, transformando los resultados de operación en garantías para ILA S.A.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La realización de esta tesis se centra en desarrollar estrategias y facilitar los medios para que la empresa ILA S.A. objeto de nuestro estudio, pueda asumir un compromiso con la prevención, seguridad e integridad de sus trabajadores y pueda conformar un sistema que permita alcanzar resultados satisfactorios demostrables, como un lugar de trabajo seguro, saludable y buenas condiciones con documentos de respaldo acorde a las necesidades y cumplimiento según mandato de ley.

Por otro lado, las condiciones de salud de los trabajadores reflejan el crecimiento de las empresas y están directamente relacionadas con estas, desde el punto de vista de políticas organizacionales y administrativas, de modernización y reconversión tecnológica, así mismo, cumpliendo con las normas de salud y seguridad industrial que constituye un factor fundamental en el desarrollo y crecimiento económico.

Por lo anterior ILA S.A siendo la empresa líder en el sector de vinos y licores de la provincia del Tungurahua, recopila las necesidades en el tema de Salud Ocupacional y Seguridad industrial, implementado la Norma OHSAS 18001 en sus áreas de trabajo, las mismas que se desarrollaran bajo cumplimiento legal y con los estándares de acuerdo a la ley, sirviendo de modelo a empresas relacionadas.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General:

Elaborar el manual de procedimientos mecánicos bajo estándar OHSAS 18001 y normas técnicas de prevención de accidentes para disminuir el índice de accidentes y mejorar el ambiente laboral en la empresa ILA S.A. (Industrias Licoreras Asociadas S.A.)

6.4.2 Objetivos Específicos:

- Desarrollar procedimientos mecánicos de seguridad, salud y ambiente bajo estándar OHSAS 18001 en ILA S.A. para cumplimiento legal contemplado en el decreto ejecutivo 2393.
- Elaborar listas de chequeo y formatos de control propios de la empresa de acuerdo a las condiciones de los equipos y espacio físico.
- Elaborar procedimiento de permisos de trabajo que integre todas las actividades antes mencionadas.
- Realizar los procedimientos de puesta en marcha de la lavadora de botellas, envasadora y la llenadora automática con sus respectivos códigos de acceso.
- Elaboración del mapa de riesgos así como también el mapa de rutas de evacuación.
- Comprobar la disminución de los accidentes utilizando el índice de frecuencia acumulado luego de haber realizado los procedimientos.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Financiamiento y costos.

Gastos del desarrollo de la investigación:

Rubro de Gastos	Valor (USD)
Material de escritorio	50
Asesorías de Especialistas	250
Transporte	150
Matriz de Riesgos	250
Transcripción del Documento	50
Subtotal	750
Imprevistos	50
TOTAL	800

Tabla 6.1 Costos Directos

Esta es una aproximación del costo de los servicios de la presente investigación.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 NORMA OHSAS 18001

6.6.1.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y la determinación de los controles necesarios.

El procedimiento o procedimientos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos deben tener en cuenta:

- a. Las actividades rutinarias y no rutinarias;
- b. Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes);
- c. El comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos;
- d. Los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo;
- e. Los peligros originados en las inmediaciones del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;
Nota: Puede ser apropiado que dichos peligros se evalúen como un aspecto ambiental.
- f. La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros;
- g. Los cambios o propuestas de cambios en la organización, sus actividades o materiales;
- h. Las modificaciones en el sistema de gestión de la SST²⁰, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades;
- i. Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios;
- j. El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/ equipamiento, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

6.6.1.2 Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos de SST que sean aplicables.

²⁰ Seguridad y Salud del Trabajador

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión de la SST.

La organización debe mantener esta información actualizada.

La organización debe comunicar la información pertinente sobre los requisitos legales y otros requisitos a las personas que trabajan para la organización y a otras partes interesadas.

6.6.2 Procedimientos

Son necesarios procedimientos para llevar a cabo la recopilación de información procedente de fuentes externas.

La información procedente del exterior puede ser necesaria para una adecuada gestión de la Prevención. Por ejemplo: la legislación nueva o modificada, información sobre nuevos métodos de evaluación de riesgos, nuevos desarrollos en la práctica de la gestión de la Prevención, oferta formativa en P.R.L.²¹.

Así, el cumplimiento por parte de la empresa de los requisitos normativos debe llevar a establecer un procedimiento de "selección, actualización, distribución y registro de la legislación aplicable en P.R.L."

Este procedimiento debe contener:

- a) Cómo y qué persona en la empresa debe obtener información y de qué fuentes.
- b) A qué personas de la empresa hay que facilitar la información obtenida.
- c) Quién ha de diseñar y poner en marcha la cadena de acciones necesaria para cumplir con la nueva información.
- d) Quién y con qué método se comprobará la eficacia de las sesiones emprendidas.

²¹ Prevención de Riesgos Laborales

- e) Qué tipo de registros documentales han de guardarse que justifiquen las acciones emprendidas.
- f) Quién debe y cómo debe actuar ante fallos detectados en el apartado d).

Un procedimiento debe seguir siempre un mismo guión en cuanto a su estructura. Así:

- A. OBJETO: Establece con claridad el "por qué" del procedimiento.
- B. ALCANCE: Define los límites de aplicación del procedimiento.
- C. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA: Cita la documentación en base a la cual se ha elaborado el procedimiento.
- D. GENERALIZACIÓN: Da información de carácter general que ayude a comprender el procedimiento.
- E. REALIZACIÓN: Describe:
 - ✓ Las actividades que son objeto del procedimiento.
 - ✓ Formas de realizar las actividades.
 - ✓ Responsabilidades.
 - ✓ Interrelaciones entre los departamentos.
 - ✓ Registros a efectuar y formatos.
- F. ANEXOS: Se relaciona un ejemplo de cada registro o formato, así como cualquier otra información que se precise.

Todos los procedimientos contendrán obligatoriamente los apartados A, B, C y E, siendo los D y F opcionales, según sean o no necesarios.

Es una forma de comunicación muy poderosa: hay que esforzarse en mantener coherencia entre lo que se dice y lo que se hace:

- Realizar recorridos periódicos de seguridad. Estos recorridos no son inspecciones; son diseñados para demostrar el compromiso y el interés de la dirección y, además permiten que vean por sí mismos ejemplos obvios

de buenas y malas actuaciones. También son adecuados para determinar el establecimiento de prioridades.

- La presencia en reuniones. Por ejemplo: reuniones del Comité de Seguridad y Salud.
- La presencia en actividades formativas (presentaciones y clausuras).
- La participación en la investigación de accidentes y enfermedades profesionales.
- El cumplimiento de instrucciones para el acceso a los distintos departamentos o acciones de la empresa (cuando el director visita la empresa utiliza los E.P.I.²² que exige a sus empleados).

6.6.3 Manuales de operación de maquinaria y equipo

Muchas actividades laborales que se llevan a cabo se hallan expuestas a riesgos mecánicos derivados del uso de herramientas manuales y portátiles, máquinas y equipos diversos.

El uso de estas herramientas y máquinas puede provocar riesgos de diversa consideración para los trabajadores, si no se conocen adecuadamente sus condiciones de puesta en marcha, funcionamiento y parada.

De acuerdo con estas consideraciones, conocer los riesgos que la manipulación de estos aparatos y equipos pueden originar, es un derecho y una obligación, cuyo cumplimiento constituye, sin duda, uno de los mejores medios para lograr unas condiciones de trabajo seguras en el ámbito laboral.

6.6.3.1 Herramientas manuales

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos, destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en talleres debido a que muchas de las operaciones que se realizan en dichos locales sólo pueden llevarse a cabo de forma manual.

²² Equipo de Protección Individual

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llegan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad, hasta el punto de que un 7% del total de accidentes que se producen anualmente y un 4% de los calificados como graves, tienen su origen en la manipulación de una herramienta manual. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas, pueden citarse como más significativas las siguientes:

- Calidad deficiente de las herramientas.
- Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

Recomendaciones

De acuerdo con estas consideraciones, las recomendaciones generales para el correcto uso de estas herramientas, con el fin de evitar los accidentes que pueden originar, son las siguientes:

- Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

6.6.3.2 Máquinas portátiles

Las máquinas portátiles son aparatos mecánicos accionados por una fuente de energía (eléctrica, neumática o hidráulica) que generan en la herramienta un movimiento de rotación o de vaivén.

Las causas de los accidentes con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente calidad de la máquina; utilización inadecuada; falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir además, las que se derivan de la fuente de energía que las mueve. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más graves que los provocados por las herramientas manuales.

Los riesgos más frecuentes que originan las máquinas portátiles son los siguientes:

- Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir, las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

6.6.3.3 Prevención de riesgos asociados a las fuentes de alimentación

Energía eléctrica

Cuando se manipulen máquinas portátiles que funcionan con electricidad, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Estado del cable de alimentación (posibles daños en el aislamiento).

- Aberturas de ventilación de la máquina despejadas.
- Estado de la toma de corriente y del interruptor.
- Estado del prolongador (posibles daños en el aislamiento).
- Conexión de puesta a tierra.
- No exponer la máquina a la humedad o la lluvia, si no dispone de un grado especial de protección contra el contacto con el agua.
- Avisar al supervisor para sustituir la máquina en caso de:
 - Aparición de chispas y arcos eléctricos
 - Sensación de descarga
 - Olores extraños
 - Calentamiento anormal de la máquina

Energía neumática

Las máquinas que utilizan esta energía como fuente de alimentación no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para el usuario y pueden utilizarse en atmósferas húmedas. En cuanto a los riesgos que comporta el uso de aire comprimido, se derivan básicamente de la instalación de distribución de éste (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, inflamación del vapor de aceite, etc.).

Las precauciones a tomar antes de la conexión de la máquina a la instalación son las siguientes:

- Purga de las conducciones de aire.
- Verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme, evitando la presencia de dobleces, codos y bucles que obstaculicen el paso del aire.

Tras la utilización de una herramienta neumática, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Cierre de la válvula de alimentación del circuito de aire.
- Apertura de la llave de admisión de aire de la máquina, a fin de que se purgue el circuito.

- Desconexión de la máquina.

Energía hidráulica

No es frecuente el uso de este tipo de energía como fuerza motriz de las máquinas portátiles, si bien las que la utilizan son menos ruidosas y provocan menos vibraciones que las neumáticas.

Entre las precauciones que deben adoptarse en las instalaciones de energía hidráulica, que funcionan a presiones superiores a 100 atmósferas cabe señalar las siguientes:

- Las tuberías flexibles no deben someterse a esfuerzos de tracción o torsión. Por su parte, los manguitos de empalme deben presentar idénticas características a las de las tuberías, en cuanto a resistencia a la presión.
- El fluido hidráulico utilizado en el circuito debe tener unas propiedades físicas, químicas y de lubricación acordes con las especificaciones establecidas por los fabricantes de los elementos de la instalación.
- La instalación oleodinámica debe estar provista de elementos de filtrado del fluido hidráulico, que aseguren el funcionamiento de todos los elementos y muy especialmente, de los que desempeñan funciones de seguridad, como las válvulas.
- La construcción e instalación de los acumuladores hidroneumáticos utilizados para absorber los llamados “golpes de ariete” o “puntas de presión” debe ser acorde con las normas vigentes sobre aparatos a presión.
- Los fluidos hidráulicos que se utilicen deberán ser químicamente compatibles con los materiales de construcción del acumulador o de los revestimientos de protección.

6.6.3.4 Máquinas Herramientas

Las máquinas herramientas son máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas a diversos trabajos. De acuerdo con este planteamiento y a fin de facilitar su estudio desde el punto de vista preventivo, cabe distinguir dos grupos de máquinas herramientas:

- Las destinadas al mecanizado de metales
- Las máquinas convencionales estacionarias

Unas y otras deben cumplir unos requisitos legales que aseguren la integridad física de los usuarios, así como los bienes patrimoniales de la entidad. Tales requisitos están recogidos en dos textos legales, a saber:

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

El primero de tales textos exige, que todas las máquinas y equipos de trabajo nuevos deberán disponer de marcado CE, así como de declaración CE de conformidad. Este requisito es aplicable siempre:

- ✓ A todas las máquinas nuevas, aunque no presenten riesgo alguno para la seguridad de los usuarios
- ✓ A todas aquellas que sean de fabricación propia, aunque no se comercialicen
- ✓ En aquellos casos en que se monten máquinas o partes de máquinas de orígenes diferentes.

El requisito anterior no será de aplicación, cuando se acople a una máquina o a un tractor un equipo intercambiable.

La declaración CE de conformidad acredita que la máquina o equipo de trabajo cumple los requisitos esenciales de seguridad y su firma posibilita la colocación de la marca CE en la máquina o equipo en cuestión.

En cuanto a los equipos y máquinas fabricadas antes del 1 de enero de 1995 que no dispongan de marcado CE, deben ponerse en conformidad con arreglo a lo establecido en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

Una forma de abordar la problemática legal que generan las máquinas y equipos de trabajo es realizar un inventario que permita conocer con exactitud las carencias existentes.

6.6.3.5 Puesta en marcha

Debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin.

Tras un corte de energía (eléctrica, neumática, hidráulica), su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas de la máquina.

Se debe **impedir** que una máquina herramienta se ponga en marcha:

- Por el cierre de un resguardo con dispositivo de enclavamiento.
- Cuando una persona se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible, tal como una barrera inmaterial.
- Por la maniobra de un selector de modo de funcionamiento.
- Por el desbloqueo de un pulsador de parada de emergencia.
- Por el rearme de un dispositivo de protección térmico.

6.6.3.6 Parada

La orden de parada debe tener **prioridad** sobre todas las demás. Se consideran los siguientes **tipos de paradas**:

- **Parada general:** Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría 0, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.

- **Parada desde el puesto de trabajo:** Está destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parada puede ser:
 - ✓ De categoria 1, de modo que al ordenar la función de parada ésta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad
 - ✓ De categoria 2, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.

- **Parada de emergencia:** Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la máquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoria 0 o de categoria 1.

El **órgano de mando** que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia sólo tiene sentido en el caso de que el tiempo de parada que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

6.6.3.7 Señalización y advertencia

En aquellas máquinas que tras adaptarle medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado mediante indicadores normalizados.

6.6.4 Envasado de vinos y licores

Se pueden obtener licores destilados a partir de muchos materiales, entre los que se encuentran las masas fermentadas de cereales, los zumos de fruta fermentados, jugo de azúcar de caña, melazas, miel y jugo de cactus. La fermentación para elaborar vino y cerveza data de los años 5000 y 6000 a.C.; sin embargo, la historia de la destilación es mucho más reciente. Aunque no está claro dónde se originó la destilación, se atribuye a los alquimistas, y su uso comenzó a extenderse en los siglos XIII y XIV. Los primeros usos fueron fundamentalmente farmacéuticos.

Descripción del proceso.

Las bebidas alcohólicas se dividen en dos grupos dependiendo del modo de preparación: bebidas fermentadas, como el vino y la cerveza, y bebidas destiladas, como el whisky y el brandy. Los licores se preparan básicamente mezclando zumos o extractos de frutas, frutos secos u otros productos alimenticios.

La producción de licores destilados comprende las siguientes fases: recepción de los cereales, molienda, cocción, fermentación, destilación, conservación, mezclado y embotellado.

La fermentación es el proceso mediante el cual los azúcares se convierten en alcohol y dióxido de carbono por acción de las levaduras. Los fermentadores se enfrían a temperaturas óptimas para las levaduras, pues las reacciones que tienen lugar son de naturaleza exotérmica. Es importante la desinfección: los sistemas biológicos de fermentación están en constante competencia con las bacterias oportunistas que pueden producir componentes de sabor no deseados.

El tipo de destilación depende del licor que se desee obtener.

Generalmente se utilizan alambiques de barro cuando se quiere dotar al producto de un “carácter” especial, como es el caso del coñac y el whisky, mientras que, en general, se emplea la destilación continua en multicolumna para producir licores más neutros, que se usan como mezclas o como licores neutros de cereales.

Las salas de embotellado están separadas del resto de las instalaciones, para proteger al producto de cualquier posible contaminante. La operación de llenado altamente automatizada exige un control de eficacia continuo. Las botellas vacías se transportan mediante cintas transportadoras a las máquinas de llenado.

El envasado es la etapa final antes del almacenamiento. Este proceso se ha automatizado, aunque existe una pequeña cantidad que se envasa manualmente, dependiendo del tamaño de la botella y el tipo de envase. A continuación, los productos envasados entran en la máquina apiladora, que apila automáticamente las cajas en palés, que son trasladados con elevadoras - transportadoras de horquilla al almacén.

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 Se elaboró un manual de seguridad con códigos propios de la empresa, revisando documentación previa de manuales de operación de sistema de lavado y envasado de botellas; luego se utilizó estándares de seguridad relacionados con riesgos mecánicos entre ellos la norma NTP 552 referente a protección de maquinas frente a riesgos mecánicos: resguardos, NTP 481 en cuanto a orden y limpieza de lugares de trabajo, NTP 371 en cuanto a información sobre productos químicos: fichas de datos de seguridad, NTP 459 en cuanto a peligrosidad de productos químicos: etiquetado y fichas de datos, NTP 235 referente a medidas de seguridad en maquinas: criterios de selección, NTP 325 en cuanto al cuestionario de chequeo para el control de riesgo de atrapamiento en maquinas, NTP 769 referente al equipo de protección personal.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

6.7.2 Conjuntamente se elaboró permisos de trabajo, listas de chequeo y tarjetas de aislamiento que están especificadas en los anexos A, B, C, D, E, F, G, H e I correspondientes al manual de seguridad de ILA S.A.

6.7.3 Procedimiento de Puesta en Marcha

Para la realización de la puesta en marcha de las maquinas (Lavadora de Botellas, Envasadora Automática y la Llenadora Automática), en el proceso de envase automático de botellas, se observó del funcionamiento completo del equipo, se tomo nota paso a paso de todo lo realizado y conforme a lo adquirido se realizo estos tres procedimientos de puesta en marcha.

En el Anexo J se puede observar la forma de operación de la maquinaria las mismas que nos sirvió para la elaboración de dichos procedimientos.

PUESTA EN MARCHA LAVADORA DE BOTELLAS

PUESTA EN MARCHA LLENADORA

PUESTA EN MARCHA ENVASADORA

**PROCEDIMIENTO DE USO CORRECTO DEL EQUIPO DE
PROTECCION PERSONAL**

6.7.4 Como complemento se ha elaborado un permiso de trabajo de inspección de vehículos (Código PR-CR-003-04), ya que ILA S.A. cuenta con una camioneta y un camión para transporte de sus productos se podrá observar en el Anexo K

6.7.5 Se elaboró el Mapa de Riesgos de la Empresa con sus respectivos puestos de trabajo, ubicaciones de los departamentos por áreas indicando los riesgos existentes en los mismos.

(Ver Anexo N).

Una vez concluido el mapa de riesgos se realizó el Mapa de las Rutas de Evacuación. (Ver Anexo O).

6.7.6 Cálculo del índice de Accidentabilidad 2010

Datos de accidentalidad de la empresa ILA S.A., los mismos que se irán elaborando y que se recogerán en la Tabla 4.3. Acerca de dichos datos deben efectuarse las siguientes observaciones:

Índice de frecuencia esperado en función de los resultados de año anterior 2009:

$I_e = 120$.

	Trabajadores	Horas Trabajadas mes	Accidentes de trabajo	Horas trabajadas Acumuladas	Accidentes Acumulad	Ind. Frec	Ind. F. Ac
Enero	40	10500	3	10500	3	285,71	285,71
Febrero	40	11300	2	21800	5	176,99	229,36
Marzo	38	10589	2	32389	7	188,88	216,12
Abril	45	10741	1	43130	8	93,10	185,49
Mayo	45	12321	0	55451	8	0,00	144,27
Junio	38	10400	0	65851	8	0,00	121,49
Julio	38	10368	2	76219	10	192,90	131,20
Agosto	45	11478	0	87697	10	0,00	114,03
Septiembre	45	10200	1	97897	11	98,04	112,36
Octubre	38	12500	0	110397	11	0,00	99,64
Noviembre	38	13100	0	123497	11	0,00	89,07
Diciembre	40	12900	1	136397	12	77,52	87,98
		136397	12				

Tabla 6.2 Datos sobre la accidentabilidad registrada en el año 2010

6.7.6.1 Cálculos de cada mes Índice de Frecuencia

Para el cálculo del índice de frecuencia se utilizó la ecuación 2.1

Enero:

$$If = \frac{3}{10500} 10^6 = 285.71$$

Febrero:

$$If = \frac{2}{11300} 10^6 = 176.99$$

Marzo:

$$If = \frac{2}{10589} 10^6 = 188.88$$

Abril:

$$If = \frac{1}{10741} 10^6 = 93.10$$

Julio:

$$If = \frac{2}{10368} 10^6 = 192.90$$

Septiembre:

$$If = \frac{1}{10200} 10^6 = 98.04$$

Diciembre:

$$If = \frac{1}{12900} 10^6 = 77.52$$

6.7.6.2 Cálculos de cada mes del Índice de Frecuencia Acumulado

Para el cálculo del índice de frecuencia acumulado se utilizó la ecuación 2.2; por lo cual se tomó las horas y número de accidentes acumulados.

Enero:

$$If = \frac{3}{10500} 10^6 = 285.71$$

Febrero:

$$If = \frac{5}{21800} 10^6 = 229.36$$

Marzo:

$$If = \frac{7}{32389} 10^6 = 216.12$$

Abril:

$$If = \frac{8}{43130} 10^6 = 185.49$$

Mayo:

$$If = \frac{8}{55451} 10^6 = 144.27$$

Junio:

$$If = \frac{8}{65861} 10^6 = 121.49$$

Julio:

$$If = \frac{10}{76219} 10^6 = 131.20$$

Agosto:

$$If = \frac{10}{87697} 10^6 = 114.03$$

Septiembre:

$$If = \frac{11}{97897} 10^6 = 112.36$$

Octubre:

$$If = \frac{11}{110397} 10^6 = 99.64$$

Noviembre:

$$If = \frac{11}{123497} 10^6 = 89.07$$

Diciembre:

$$If = \frac{12}{136397} 10^6 = 87.98$$

6.7.6.3 Índice de frecuencia mes a mes

Enero

$$I_e = 120$$

$$\text{Horas trabajadas} = 20000 \rightarrow \text{L.S.1} = 285$$

$$\text{L.I.1} = 30$$

Enero y Febrero

$$\text{Horas trabajadas} = 30000 \rightarrow \text{L.S.2} = 249$$

$$\text{L.I.2} = 41$$

Enero, Febrero y Marzo

$$\text{Horas trabajadas} = 40000 \rightarrow \text{L.S.3} = 229$$

$$\text{L.I.3} = 48$$

Enero → Abril

$$\text{Horas trabajadas} = 50000 \rightarrow \text{L.S.4} = 216$$

$$\text{L.I.4} = 54$$

Enero → Mayo

Horas trabajadas = 60000 →L.S.5 = 206

L.I.5 = 59

Enero → Junio

Horas trabajadas = 70000 →L.S.6 = 199

L.I.6 = 62

Enero → Julio

Horas trabajadas = 80000 →L.S.7 = 193

L.I.7 = 66

Enero → Agosto

Horas trabajadas = 90000 →L.S.8 = 189

L.I.8 = 68

Enero → Septiembre

Horas trabajadas = 100000 →L.S.9 = 185

L.I.9 = 70

Enero → Octubre

Horas trabajadas = 120000 →L.S.10 = 178

L.I.10 = 74

Enero → Noviembre

Horas trabajadas = 130000 →L.S.11 = 176

L.I.11 = 76

Horas acumuladas de Enero a Diciembre

Horas trabajadas = 140000 → L.S.12 = 174

L.I.12 = 77

Los límites superiores e inferiores se obtuvieron del Anexo L En base a las horas trabajadas y al índice de frecuencia esperado que se la empresa ILA S.A. nos facilitó.

NOTA.- Al haber tomado las horas trabajadas por exceso se obtienen unos límites ligeramente más estrictos, en beneficio de un margen de seguridad.

A la vista de la evolución del índice de frecuencia mensual se puede concluir, con un margen de confianza determinado, que las condiciones de seguridad han experimentado una variación significativa.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
L sup.	285	249	229	216	206	199	193	189	185	178	176	174
I F. Ac	285,7	229,36	216,12	185,49	144,27	121,49	131,2	114,03	112,36	99,64	89,07	87,98
L Inf.	30	41	48	54	59	62	66	68	70	74	76	77

Tabla 6.3 Límites superior e inferior para el diagrama acumulado

(Fuente Autor)

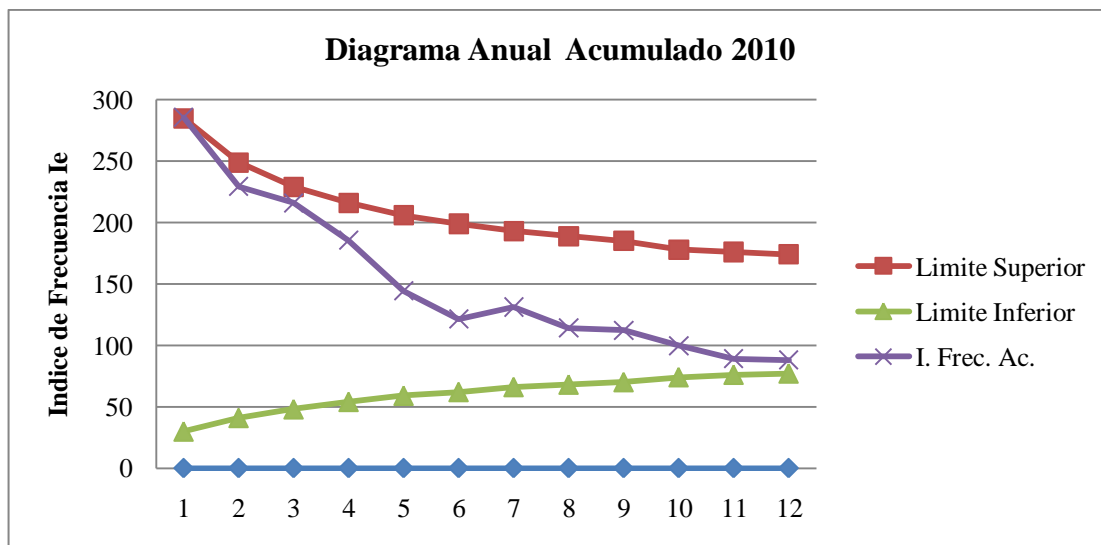


Grafico 6.1 Diagrama anual acumulado del año 2010

(Fuente Autor)

6.7.6.4 Índice de gravedad 2010

Consideraciones:

- Tenemos una pérdida en producción de 2000 usd. (Dato facilitado por ILA S.A.)
- Sueldo unificado: 260 usd.

8 horas * 5 días * 4 semanas = 160 HH

$$2000 \text{ usd} * \frac{1 \text{ sueldo}}{260 \text{ usd}} * \frac{160 \text{ HH}}{1 \text{ sueldo}} = 1230.76 \text{ HH}$$

$$I_g = \frac{DP * 10^6 \text{ HH}}{\text{HHt}}$$

DP = días perdidos

HHt = horas – hombre trabajadas

$$Ig = \frac{1230.76 * 10^6}{136397} = 9023.36 \text{ HH}$$

Es decir que se han perdido 9023.36 días horas - hombre trabajadas en el año 2010. Observando que tenemos una baja considerable de días horas – hombre trabajadas al igual que en producción en relación al año 2009.

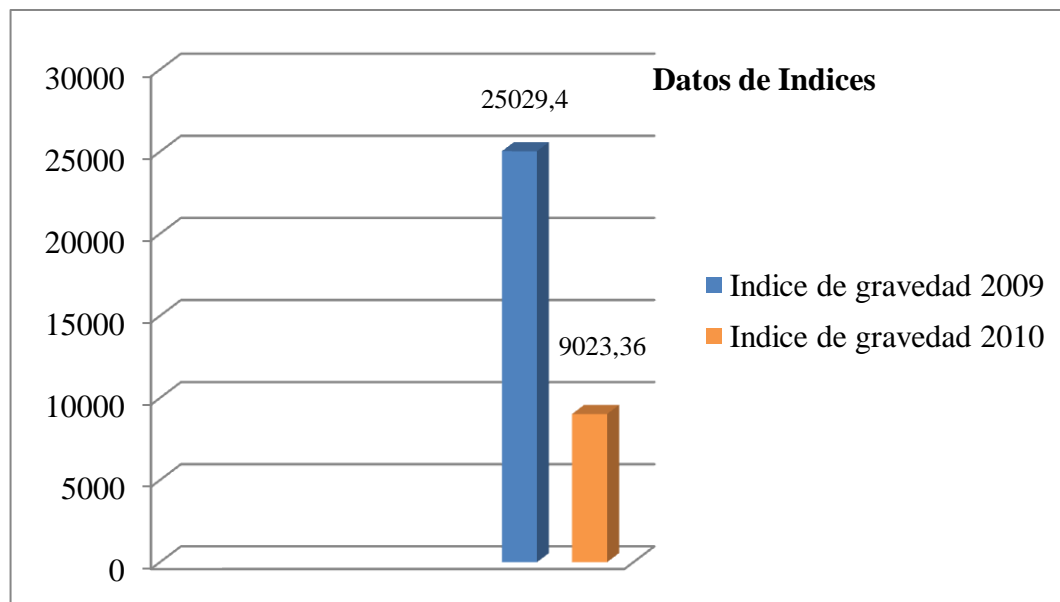


Gráfico 6.4 Índices de Accidentabilidad

(Fuente Autor)

El número de incidentes por causas básicas para el año 2010 ha bajado considerablemente en relación al año 2009 cumpliendo así con nuestro objetivo en beneficio de la población trabajadora de ILA S.A.

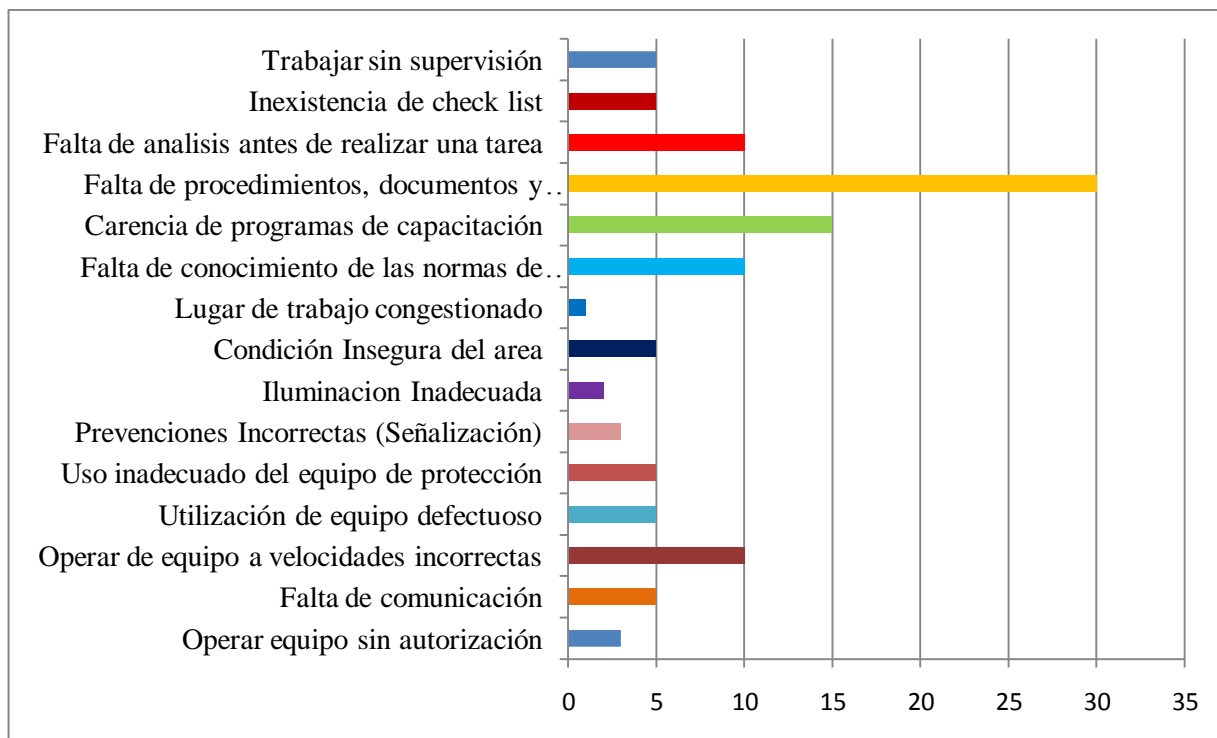


Gráfico 6.5 Numero de incidentes por causas básicas

(Fuente Autor)

6.8 ADMINISTRACIÓN

Toda la información en cuanto a maquinaria, sitios de trabajo, análisis de riesgos y en general de toda la empresa, nos fue facilitada por las Industrias Licoreras Asociadas ILA S.A.

En cuanto a documentación bibliográfica sobre normas, leyes y reglamentos cabe mencionar que se realizó una investigación bibliográfica para la realización del proyecto.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN


Todo el trabajo realizado en cuanto a observación, toma de datos y demás se lo realizó desde el comienzo en las Industrias Licoreras Asociadas ILA S.A., ubicada en el Sector de Ingahurco Bajo de la ciudad de Ambato.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Real decreto 486/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE N° 97 del 23 de abril de 1997
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Decreto 2393.
- Presentación y explotación de las estadísticas de accidentes a escala de empresa Nota n° 256. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo.
- J. Letayf, Seguridad, Higiene y Control Ambiental (México, McGraw-Hill, 1996), pp 37 – 67.
- OSHA Occupational Safety and health Administration [ONLINE][E.E.U.U] [Citado el 22 de julio de 2006]
<http://www.osha.go>
- Manual de normas de salud ocupacional y medio ambiente de la Norma para el análisis de trabajo seguro (ATS), Año 1997.
- FUNDACION PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Procedimientos basados en las normas OHSAS. Aragón: fundación para la prevención de riesgos laborales, 2003 p. 50.
- G. LOPEZ MUÑOZ (Coordinación de la versión española). (1994). Éxito en la gestión de la salud y la seguridad, Madrid INSHT.
- BESTRATEN BELLOVI, M (1999). Seguridad en el trabajo. Madrid. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.

ANEXOS

ANEXO A

	Código: PR-CR-003-01 / OHSAS 18001 4.4.6										
	Cold Permit Permiso de trabajo en frío								Index No:		
CLIENT / Cliente:											
PROJECT / Proyecto :											
Solicitante:							Valido desde :		Hasta:		
Equipos a usarse:							Hora:		Hora:		
Descripción del trabajo:							Fecha:		Fecha:		
Herramientas a usarse:							Equipo de Protección Personal EPP				
							Casco				
							Gafas				
Condiciones de trabajo:							Prot. auditiva				
							Guantes				
							Botas				
							Ropa de trabajo				
							Otros:				
Instrucciones especiales:							Permisos relacionados:				
Aislamiento con tarjeta		Aislado por:			Solicitud de reinstalación		Reinstalado por:				
		Fecha	Hora	Por	Jefe Producción	Ejecutor	Fecha	Hora	Por		
1											
2											
3											
4											
Firmas de aprobación					Terminación del trabajo						
Solicitante:			Aprobador:		Ejecutor:		Completo el trabajo				
Nombre:			Nombre:		Nombre:		SI	NO	Fecha	Ejecutor	
Firma:			Firma:		Firma:		Se ha limpiado el área de trabajo				
							SI	NO	Fecha	Ejecutor	
Suspensión del permiso				Extensión del permiso				Cancelación del permiso			
Fecha	Hora	Aprobador	Ejecutor	Fecha	Hora	Aprobador	Ejecutor	SI	NO	Fecha	Hora
								Nombre:			
								Firma			

ANEXO B

<p style="font-size: 8px;">Industrias Licoreras Asociadas</p>	Código: PR-CR-003-02 / OHSAS 18001 4.4.6						Date:						
	Hot Permit Permiso de trabajo en caliente						Index No:						
CLIENT / Cliente:													
PROJECT / Proyecto :													
Solicitante:						Válido desde:		Hasta:					
Equipos a usarse:						Hora:	Hora:						
Descripción del trabajo:						Fecha:	Fecha:						
						Equipo de Protección Personal EPP							
						Casco							
Herramientas a usarse:						Gafas							
						Prot. auditiva							
Condiciones de trabajo:						SI/NO/NA	NO	N/A					
1	Despresurizado y ventilado							Guantes					
2	Drenado							Botas					
3	Aislado eléctrico, bloqueo y tarjetas							Ropa de trabajo					
4	Aislado mecánico, bloqueo y tarjetas							Otros:					
5	Brida ciega / Tubería en condición segura												
6	Sitio y equipo libre de materiales inflamables												
7	Purgado con gas inerte												
8	Equipo contra incendios												
9	Señalización del área de trabajo												
10	Ventilación mecánica												
11	Chequeo de MSDS												
12	Otros:												
13													
14													
15													
16													
Instrucciones especiales:						Permisos relacionados:							
Aislamiento con tarjeta		Aislado por:			Solicitud de reinstalación		Reinstalado por:						
		Fecha	Hora	Por	Jefe Producción	Ejecutor	Fecha	Hora	Por				
1													
2													
3													
4													
Firmas de aprobación													
Solicitante:		Aprobador:			Ejecutor:		Vigilante de incendios						
Nombre:		Nombre:			Nombre:		Nombre:						
Firma:		Firma:			Firma:		Firma:						
Suspensión y / o cancelación del permiso							Terminación del trabajo						
Fecha		Hora			Aprobador		Completo el trabajo						
							SI	NO	Fecha	Ejecutor			
							Se ha limpiado el área de trabajo						
							SI	NO	Fecha	Ejecutor			

ANEXO C

	Código: PR-CR-003-03 / OHSAS 18001 4.4.6								Date:						
	Electrical Permit Permiso de trabajo eléctrico								Index No:						
CLIENT / Cliente:															
PROJECT / Proyecto :															
Solicitante: Equipos a usarse: Descripción del trabajo: Herramientas a usarse:								Válido desde: Hora: Fecha:		Hasta: Hora: Fecha:					
Equipo de Protección Personal EPP															
Condiciones de trabajo:															
								SI	NO	N/A	Prot. auditiva				
1 Despresurizado y ventilado											Guantes				
2 Drenado											Botas				
3 Aislado eléctrico, bloqueo y tarjetas											Ropa de trabajo				
4 Aislado mecánico, bloqueo y tarjetas											Otros:				
5 Brida ciega / Tuberia en condición segura															
6 Sitio y equipo libre de materiales inflamables															
7 Purgado con gas inerte															
8 Equipo contra incendios															
9 Señalización del área de trabajo															
10 Ventilación mecánica															
11 Chequeo de MSDS															
12 Otros:															
13															
14															
15															
16															
Instrucciones especiales:						Permisos relacionados:									
Aislamiento con tarjeta															
		Aislado por:			Solicitud de reinstalación			Reinstalado por:							
		Fecha	Hora	Por	Jefe Producción	Ejecutor	Fecha	Hora	Por						
1															
2															
3															
4															
Firmas de aprobación						Terminación del trabajo									
Solicitante:				Aprobador:				Ejecutor:				Completo el trabajo			
Nombre:				Nombre:				Nombre:				SI	NO	Fecha	Ejecutor
Firma:				Firma:				Firma:				Se ha limpiado el área de trabajo			
												SI	NO	Fecha	Ejecutor
Suspensión del permiso				Extensión del permiso				Cancelación del permiso							
Fecha	Hora	Aprobador	Ejecutor	Fecha	Hora	Aprobador	Ejecutor	SI	NO	Fecha	Hora				
												Nombre:			
												Firma:			

ANEXO D



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA LAVADORA DE BOTELLAS CERMA 16 WL

Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	Novedades / Observaciones		
Orden y limpieza						
Cumplimiento de especificación HES						
Sistema Mecánico						
Freno de emergencia						
Válvulas estranguladoras						
Mecanismo de descarga						
Depósitos de agua fría						
Depósitos de agua caliente						
Niveles de combustible, aceite.						
Cantidad de Sosa Caustica (Lejía)						
Nivel de Diesel / Calderín						
Bombas de la lavadora						
Otros:						
Sistema Eléctrico						
Alimentación de Energía (220V)						
Breakers de protección						
Conexión a tierra						
Luces de alarma						
Luz tablero principal						
Luces piloto						
Luces de encendido						
Luces de frenos						
Alimentación de energía (Bombas)						
Accesorios de Seguridad Industrial						
Línea de seguridad						
Extintores						
Señalización				Tipo	Lbs.	Caduca
Tapas y sellos superiores						
Válvulas de desfogue						
Parada de emergencia						
Acoples y Taponos de las mangueras						
Rotulación de seguridad						
EPP						
Botiquín						
Otros						
Regulación de cada tipo de botellas						
Distancias entre botellas						
Herramientas, llaves						
Certificación inspección ILA S.A.						
Otros:						

Comentarios adicionales:

Status: Aprobado No aprobado

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

ANEXO E



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA LLENADORA AUTOMÁTICA

Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	Novedades / Observaciones
Orden y limpieza				
Control de Botellas a ser envasadas				
Sistema Mecánico				
Freno de emergencia				
Calibración de Pistolas				
Mecanismo de descarga				
Tanques de decantación				
Filtro a prensa				
Conductos de licor				
Caudal normal				
Válvulas Estranguladoras				
Sistema Eléctrico				
Interruptor general				
Breakers de protección				
Luces de encendido				
Luces piloto				
Alimentación Filtro a prensa				
Accesorios de Seguridad Industrial				
Línea de seguridad				
Señalización				
Válvulas de desfogue				
Parada de emergencia				
Acoples y Tapones de las mangueras				
Rotulación de seguridad				
EPP				
Botiquín				
Otros				
Ubicación del herramental				
Herramientas, llaves				
Certificación inspección ILA S.A.				
Otros:				

Comentarios adicionales:

Status: Aprobado No aprobado

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

ANEXO F



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA ENVASADORA AUTOMÁTICA

Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	Novedades / Observaciones		
Orden y limpieza						
Cumplimiento de especificación HES						
Sistema Mecánico						
Freno de emergencia						
Válvulas estranguladoras						
Mecanismo de descarga						
Motor de la envasadora						
Otros:						
Sistema Eléctrico						
Interruptor general						
Breakers de protección						
Conexión a tierra						
Luces de alarma						
Luz tablero principal						
Luces piloto						
Luces de encendido						
Luces de frenos						
Accesorios de Seguridad Industrial						
Línea de seguridad						
Arresta llamas de la maquina						
Extintores				Tipo	Lbs.	Caduca
Señalización						
Tapas y sellos superiores						
Válvulas de desfogues						
Parada de emergencia						
Acoples y Tapones de las mangueras						
EPP						
Botiquín						
Otros						
Ubicación del herramental						
Herramientas, llaves						
Certificación inspección ILA S.A.						
Otros:						

Comentarios adicionales:

Status: **Aprobado** **No aprobado**

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

ANEXO G

Registro de Aislamientos Eléctricos



Industrias Licoreras Asociadas

PELIGRO

NO OPERAR

TARJETA DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

VOLTAJE: _____

EQUIPO AISLADO: _____

MÉTODO DE AISLAMIENTO: _____

AISLADO POR: _____

FECHA: _____

PERMISO DE TRABAJO #: _____

E-001

PERMISO DE TRABAJO #: _____

E-001

ANEXO H

Tarjeta de Aislamiento Mecánico



PELIGRO

NO OPERAR

TARJETA DE AISLAMIENTO MECÁNICO

EQUIPO AISLADO: _____

METODO DE AISLAMIENTO: _____

AISLADO POR: _____

FECHA: _____

PERMISO DE TRABAJO #: _____

M-001

PERMISO DE TRABAJO #: _____

M-001

ANEXO I

Registro de Aislamientos a largo Plazo



Industrias Licoreras Asociadas

PELIGRO

NO OPERAR

TARJETA DE INDICACION
DE AISLAMIENTO A LARGO PLAZO

RAZÓN DEL AISLAMIENTO: _____

APROBADOR LOCAL: _____

FECHA: _____

PERMISO DE TRABAJO #: _____

L-001

PERMISO DE TRABAJO #: _____

L-001

ANEXO J

Funcionamiento de las maquinas que nos sirvió como base para la realización del procedimiento de puesta en marcha.



Imagen 1. Instante en el que se carga las botellas antes de ingresar a la lavadora



Imagen 2. Lavadora de botellas Cerma 16W en proceso de pre encendido, en el cual se tuvo que esperar un lapso de 2 horas para su encendido.



Imagen 3. Lavadora de botellas cargada con 16 hileras de botellas y en proceso de lavado, en el cual se utiliza agua residual pura



Imagen 4. Aquí podemos observar la limpieza de los filtros de la lavadora con agua a presión. Este proceso se lo debe realizar cada 15 minutos. Cabe mencionar que la lavadora tiene su propio caldero.



Imagen 5. Compartimento por el cual se introduce la Lejía o Sosa Cáustica



Imagen 6. Residuos de las etiquetas luego de lavadas las botellas.



Imagen 7. Instantes en que se preparaba el transporte del licor. (Tanques de decantación de acero inoxidable en los cuales reposan vinos y licores antes de ser envasados).



Imagen 8. Filtro a prensa el cual consta de 30 placas de celulosa de 40x40, exclusiva para vinos y licores.



Imagen 9. Aquí vemos el proceso de llenado (Vinos o licores), la cual es regulable (Altura) para cada tipo de botellas.



Imagen 10. Cambio de las capsuladoras por motivo que se ingresarán botellas de mayor altura.



Imagen 11. Capsuladoras cambiadas y listas para seguir trabajando. La llenadora automática envasa y capsula la misma que tiene una capacidad de producto terminado de 1000 botellas/hora.



Imagen 12. Etiquetadora automática (Hidroneumática), posee una pega especial para etiquetar las botellas antes de ser empacadas.




Imagen 13. Proceso de etiquetado en las botellas.



Imagen 14. Botellas etiquetadas y listas para el embarque

ANEXO K

Inspección de Vehículos

	Código: PR-CR-003-04		Fecha:	
	Inspección de Vehículos		Index No.:	
Proyecto:		Lugar:		
Cliente:		Reporte N° :		
Vehículo (tipo):		MATRÍCULA:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Conductor:		Licencia Tipo:	Fecha de caducidad:	
SISTEMA ELÉCTRICO	ESTADO	OBSERVACIONES	FRENOS	ESTADO
LUCES DELANTERAS			FUNCIONAMIENTO	
DIRECCIONALES DELANTERAS			EFFECTIVIDAD	
DIRECCIONALES TRASERAS			FRENO DE SEGURIDAD	
ALARMA DE RETRO			OTROS	
LUCES STOP			NEUMÁTICOS	ESTADO
LUCES RETROCESO			ESTADO GENERAL	
LUCES DE PARQUEO			OTROS	
INSTRUMENTAL			SIST. COMBUSTIBLE	ESTADO
LIMPIA PARABRISAS			ESTADO DE MANGUERAS	
DESEMBAÑADOR			ESTANQUEIDAD	
OTROS			EMANACIONES DEL ESCAPE	
CABINA	ESTADO	OBSERVACIONES	OTROS	
PANEL DE INSTRUMENTOS			DOTACIÓN EQUIPO	ESTADO
PUERTAS Y ASIENTOS			GATO HIDRÁULICO	
MANIJAS ALZAVIDRIOS			LLAVE DE RUEDAS	
SEGUROS DE LAS PUERTAS			LLANTA DE EMERGENCIA	
ESPEJOS RETROVISORES			TRIANGULOS	
CINTURONES DE SEGURIDAD			TACOS DE MADERA	
VIDRIO PARABRISAS			EXTINTOR	
VIDRIO TRASERO			CAJA DE HERRAMIENTAS	
VENTILETES			ACCESORIOS PARA REMOLQUE	
LIMPIA PARABRISA			BOTIQUIN PAUXILIOS	
LAVA PARABRISAS			OTROS:	
PARASOLES				
PASAMANOS				
ESTRIBOS				
APOYA CABEZAS				
OTROS				
OPERATIVO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Abreviaturas: B = Bueno; M = Malo; R = Regular; ND = No Dispone; NA = No Aplica				
CONCLUSIONES:				
Nombre			Nombre	
JEFE DE PRODUCCION			JEFE DE MANTENIMIENTO	



Código: PR-CR-003-04

Fecha:

Inspección de Vehículos

Index No.:

Proyecto:

Lugar:

Cliente:

Reporte N° :

Vehículo (tipo):			MATRICULA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
Conductor:			Licencia Tipo:	Fecha de caducidad:	
SISTEMA ELÉCTRICO	ESTADO	OBSERVACIONES	FRENOS	ESTADO	OBSERVACIONES
LUCES DELANTERAS			FUNCIONAMIENTO		
DIRECCIONALES DELANTERAS			EFFECTIVIDAD		
DIRECCIONALES TRASERAS			FRENO DE SEGURIDAD		
ALARMA DE RETRO			OTROS		
LUCES STOP			NEUMÁTICOS	ESTADO	OBSERVACIONES
LUCES RETROCESO			ESTADO GENERAL		
LUCES DE PARQUEO			OTROS		
INSTRUMENTAL			SIST. COMBUSTIBLE	ESTADO	OBSERVACIONES
LIMPIA PARABRISAS			ESTADO DE MANGUERAS		
DESEMPAÑADOR			ESTANQUEIDAD		
OTROS			EMANACIONES DEL ESCAPE		
CABINA	ESTADO	OBSERVACIONES	OTROS		
PANEL DE INSTRUMENTOS			DOTACIÓN EQUIPO	ESTADO	OBSERVACIONES
PUERTAS Y ASIENTOS			GATO HIDRÁULICO		
MANIJAS ALZAVIDRIOS			LLAVE DE RUEDAS		
SEGUROS DE LAS PUERTAS			LLANTA DE EMERGENCIA		
ESPEJOS RETROVISORES			TRIANGULOS		
CINTURONES DE SEGURIDAD			TACOS DE MADERA		
VIDRIO PARABRISAS			EXTINTOR		
VIDRIO TRASERO			CAJA DE HERRAMIENTAS		
VENTILETES			ACCESORIOS PARA REMOLQUE		
LIMPIA PARABRISA			BOTIQUIN 1º AUXILIOS		
LAVA PARABRISAS			OTROS:		
PARASOLES					
PASAMANOS					
ESTRIBOS					
APOYA CABEZAS					
OTROS					
			OPERATIVO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

Abreviaturas: B = Bueno; M = Malo; R = Regular; ND = No Dispone; N/A = No Aplica

CONCLUSIONES:

Nombre _____
JEFE DE PRODUCCION

Nombre _____
JEFE DE MANTENIMIENTO

Anexo F



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA ENVASADORA AUTOMÁTICA

Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	Novedades / Observaciones		
Orden y limpieza						
Cumplimiento de especificación HES						
Sistema Mecánico						
Freno de emergencia						
Válvulas estranguladoras						
Mecanismo de descarga						
Motor de la envasadora						
Otros:						
Sistema Eléctrico						
Interruptor general						
Breakers de protección						
Conexión a tierra						
Luces de alarma						
Luz tablero principal						
Luces piloto						
Luces de encendido						
Luces de frenos						
Accesorios de Seguridad Industrial						
Línea de seguridad				Tipo	Lbs.	Caduca
Extintores						
Señalización						
Tapas y sellos superiores						
Válvulas de desfogue						
Parada de emergencia						
Acoples y Tapones de las mangueras						
EPP						
Botiquín						
Otros:						
Otros						
Ubicación del herramental						
Herramientas, llaves						
Certificación inspección ILA S.A.						
Otros:						

Comentarios adicionales:

Status: **Aprobado** **No aprobado**

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

ANEXO D



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA LAVADORA DE BOTELLAS CERMA 16 WL

Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	<i>Novedades / Observaciones</i>		
Orden y limpieza						
Cumplimiento de especificación HES						
Sistema Mecánico						
Freno de emergencia						
Válvulas estranguladoras						
Mecanismo de descarga						
Depósitos de agua fría						
Depósitos de agua caliente						
Niveles de combustible, aceite.						
Cantidad de Sosa Caustica (Lejía)						
Nivel de Diesel / Calderín						
Bombas de la lavadora						
Otros:						
Sistema Eléctrico						
Alimentación de Energía (220V)						
Breakers de protección						
Conexión a tierra						
Luces de alarma						
Luz tablero principal						
Luces piloto						
Luces de encendido						
Luces de frenos						
Alimentación de energía (Bombas)						
Accesorios de Seguridad Industrial						
Línea de seguridad						
Extintores				Tipo	Lbs.	Caduca
Señalización						
Tapas y sellos superiores						
Válvulas de desfogue						
Parada de emergencia						
Acoples y Tapones de las mangueras						
Rotulación de seguridad						
EPP						
Botiquín						
Otros						
Regulación de cada tipo de botellas						
Distancias entre botellas						
Herramientas, llaves						
Certificación inspección ILA S.A.						
Otros:						

Comentarios adicionales:

Status: Aprobado No aprobado

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

Anexo E



FORMATO GENERAL PARA INSPECCIÓN DE LA LLENADORA AUTOMÁTICA

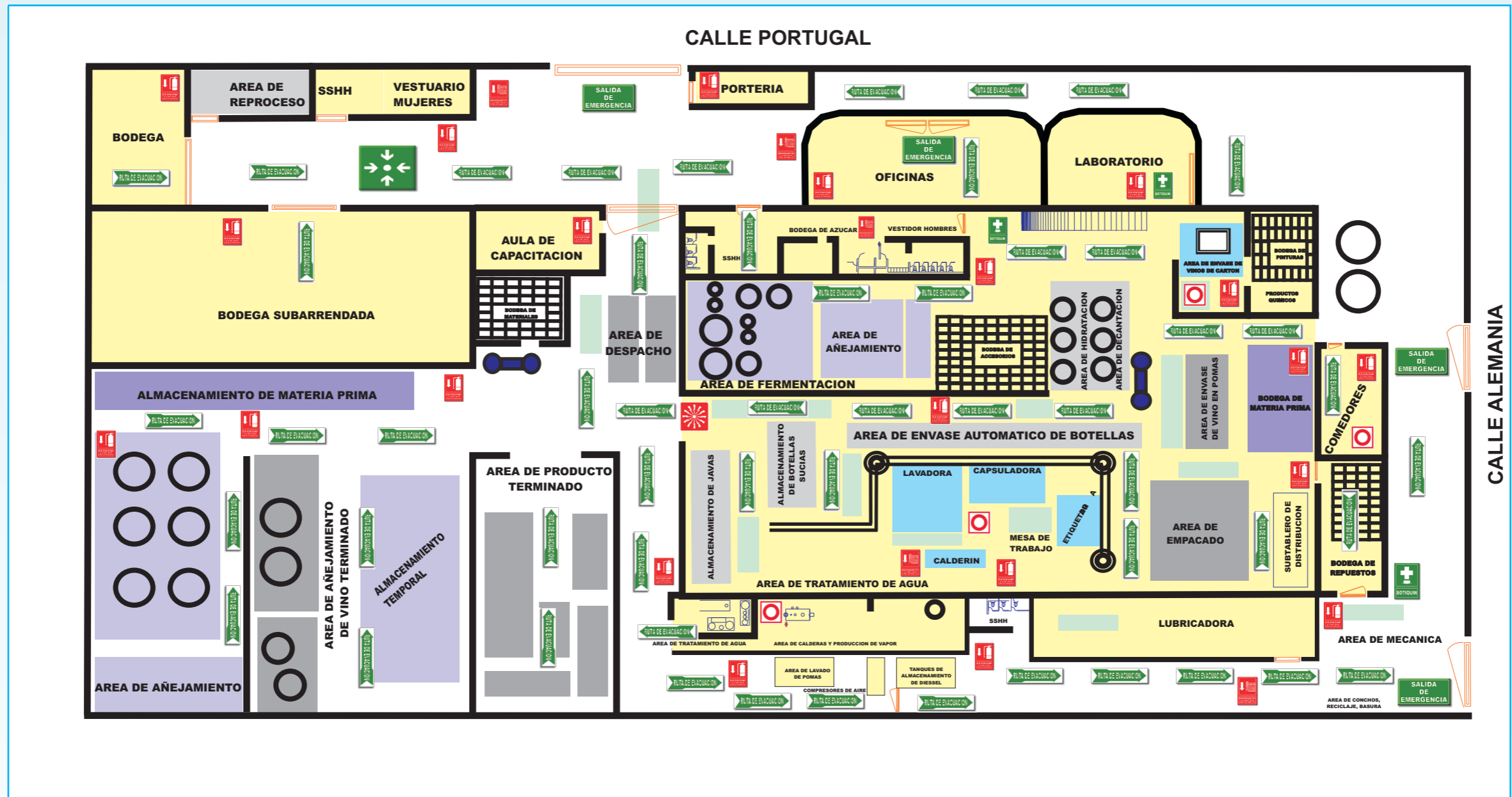
Máquina: _____ **Código del Equipo:** _____ **Fecha de inspección:** _____
Dep. relacionado: _____ **Lugar de inspección** _____
Empresa: _____ **Inspector:** _____

CONDICIONES GENERALES	Si	No	N/A	Novedades / Observaciones
Orden y limpieza				
Control de Botellas a ser envasadas				
Sistema Mecánico				
Freno de emergencia				
Calibración de Pistolas				
Mecanismo de descarga				
Tanques de decantación				
Filtro a prensa				
Conductos de licor				
Caudal normal				
Válvulas Estranguladoras				
Sistema Eléctrico				
Interruptor general				
Breakers de protección				
Luces de encendido				
Luces piloto				
Alimentación Filtro a prensa				
Accesorios de Seguridad Industrial				
Línea de seguridad				
Señalización				
Válvulas de desfogue				
Parada de emergencia				
Acoples y Tapones de las mangueras				
Rotulación de seguridad				
EPP				
Botiquín				
Otros				
Ubicación del herramental				
Herramientas, llaves				
Certificación inspección ILA S.A.				
Otros:				

Comentarios adicionales:

Status: Aprobado No aprobado

Nombre y firma inspector de ILA S.A.

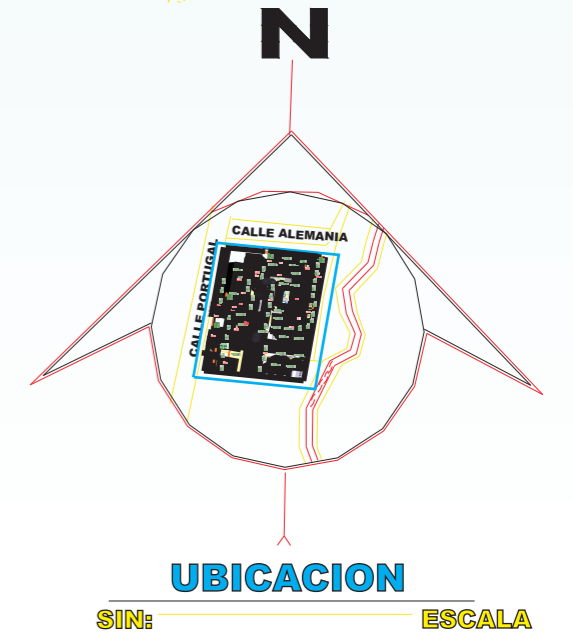


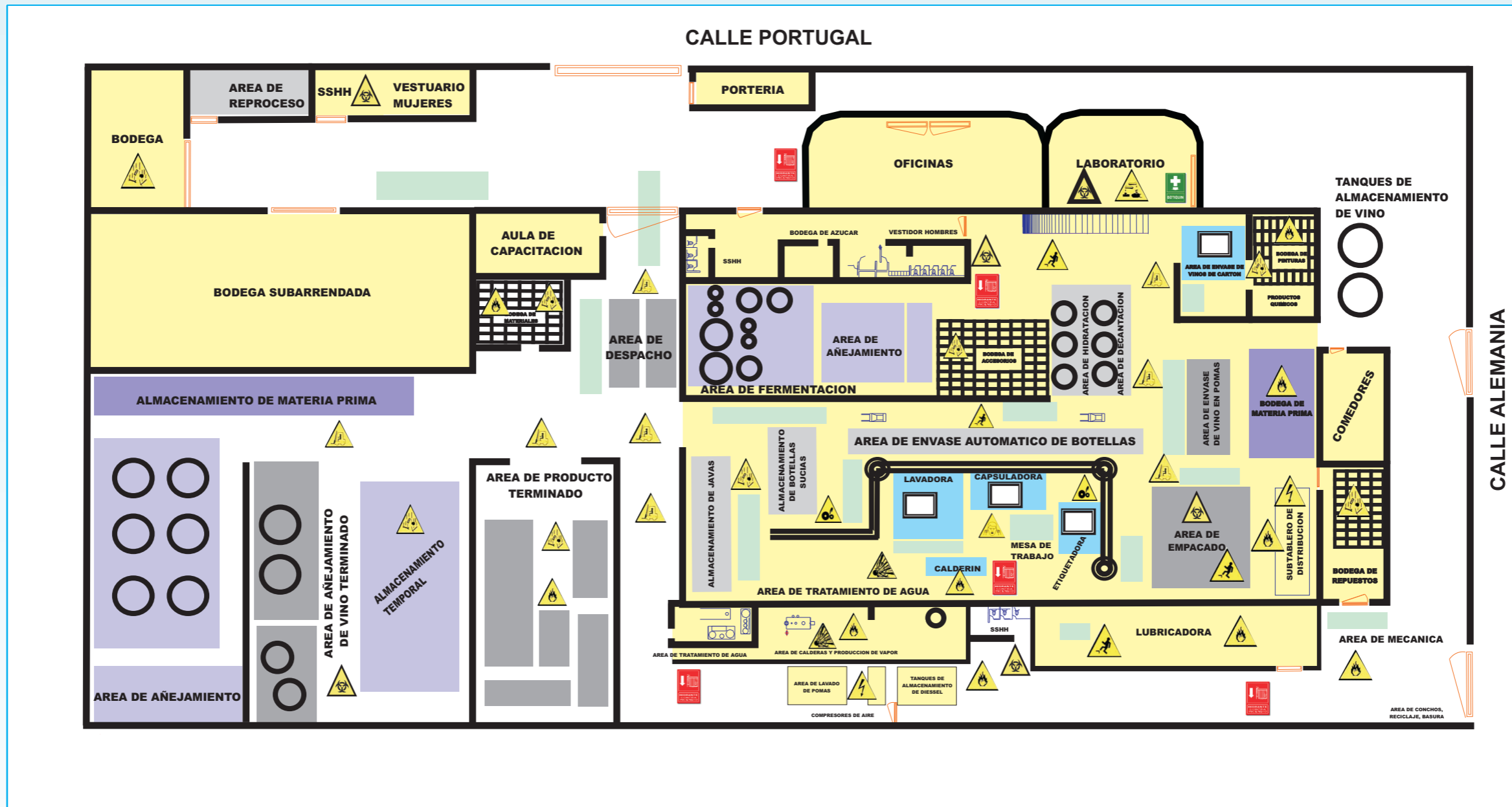
ESCALA:

300

RUTA DE EVACUACION ILA S.A.			
CONTIENE: RUTAS DE EVACUACION Y AREAS DE TRABAJO		ASESOR: ING. DARWIN CORDOVA MSSA	CUIDAD: AMBATO
REFERENCIA: Escala: 1:300		Fecha: 28/04/10 Dibujo: SAUL GANCINO	PISO: 1ER PISO
		APROBÓ: ING. MANOLO CORDOVA MGPI	SECTOR: INGAHURCO BAJO
			LAMINA: 1

AREAS DE TRABAJO Y MATERIA EN PROCESO	
	ALARMA DE INCENDIO
	BOTIQUIN
	PUNTO DE ENCUENTRO
	EXTINTOR POS
	LUZ DE EMERGENCIA
	DETECTOR DE INCENDIO
	SALIDA DE EMERGENCIA
	RUTA DE EVACUACION
	RUTA DE EVACUACION
	PRODUCTO PROCESO
	PRODUCTO TERMINADO
	TANQUES DE ROBLE
	ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA
	MAQUINARIA
	ESPACIO DE TRABAJO

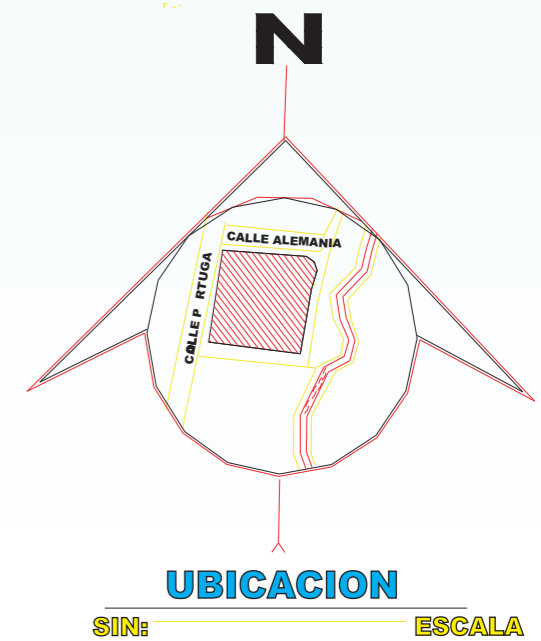




ESCALA:

300

MAPA DE RIESGOS ILA S.A.			
CONTIENE: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		ASESOR: ING. DARWIN CORDOVA MISSA	CIUDAD: AMBATO
REFERENCIA: Ficha: 28/04/10 Dibujó: SAUL GANCINO		APROBÓ: ING. MANOLO CORDOVA MGPI	SECTOR: INGAHURCO BAJO
			PISO: 1ER PISO
			LAMINA: 1
AREAS DE TRABAJO Y MATERIA EN PROCESO			
	RIESGO DE INCENDIO		EXPOSICION AL RUIDO
	RIESGO DE EXPLOSION		RIESGO DE CORROSION
	PASO DE MONTACARGA		CAIDA DE OBJETOS
	RIESGO DE CAIDAS		RIESGO BIOLÓGICO
	RIESGO ELECTRICO		RIESGO DE ATRAPAMIENTO
	PRODUCTO PROCESO		PRODUCTO TERMINADO
	TANQUES DE ROBLE		ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA
	MAQUINARIA		ESPACIO DE TRABAJO



Director del capítulo
Lance A. Ward

Sumario

Perfil general	
<i>David Franson</i>	65.2
Fabricación de concentrados de bebidas refrescantes	
<i>Zaida Colon</i>	65.2
Embotellado y envasado de bebidas refrescantes	
<i>Matthew Hirsheimer</i>	65.3
Industria del café	
<i>Jorge da Rocha Gomes y Bernardo Bedrikow</i>	65.7
Industria del té	
<i>Lou Piombino</i>	65.8
Industria de licores destilados	
<i>R.G. Aldi y Rita Seguin</i>	65.10
Industria del vino	
<i>Alvaro Durao</i>	65.13
Industria de la cerveza	
<i>J.F. Eustace</i>	65.14
Cuestiones ambientales y de salud pública	
<i>Lance A. Ward</i>	65.16

● PERFIL GENERAL

David Franson

Descripción del sector

La industria de las bebidas se compone de dos categorías principales y ocho subgrupos. La categoría de las bebidas sin alcohol comprende: la fabricación de jarabes de bebidas refrescantes; el embotellado y enlatado de agua y bebidas refrescantes; embotellado, enlatado y envasado en cajas de zumos de frutas; la industria del café; y la industria del té. La categoría de las bebidas alcohólicas incluye los licores destilados, el vino y la cerveza.

Evolución de la industria.

Aunque muchas de estas bebidas, incluida la cerveza, el vino y el té, han existido desde hace miles de años, su industria se ha desarrollado en los últimos siglos.

La industria de las bebidas, considerada desde un punto de vista global, aparece muy fragmentada, lo que resulta evidente por el gran número de fabricantes, de métodos de envasado, de procesos de producción y de productos finales. La industria de bebidas refrescantes constituye la excepción de la regla, pues está bastante concentrada. Aunque la industria de las bebidas esté fragmentada, sigue un proceso de consolidación desde el decenio de 1970, de modo que está cambiando la situación.

Desde principios de siglo, las compañías de bebidas han evolucionado desde las empresas regionales que producían artículos destinados principalmente a los mercados locales hasta las gigantescas empresas de hoy, que elaboran productos para mercados internacionales. Este cambio se inició cuando las compañías del sector adoptaron técnicas de producción en masa que les permitieron expansionarse. Además, durante este tiempo, se consiguieron avances en el envasado de productos y en los procesos que incrementaron enormemente el período de validez de los productos. Los envases herméticos para el té evitan la absorción de humedad, que representa la principal causa de pérdida del sabor, y la aparición de los aparatos de refrigeración permitió la elaboración de cerveza en los meses de verano.

Importancia económica

La industria de las bebidas emplea a varios millones de personas en todo el mundo, y cada tipo de bebida produce unos ingresos del orden de billones de dólares anuales. No cabe duda de que en algunos pequeños países en desarrollo la producción de café es el principal soporte de la economía global.

Características de la población activa

Aunque los ingredientes y los métodos de producción de las bebidas varíen, el personal empleado en esta industria suele presentar muchas características en común. En el proceso de recolección de las materias primas, ya sean granos de café, cebada, lúpulo o uvas, se emplea a individuos o familias de bajos ingresos, no cualificados. Además de constituir su principal fuente de ingresos, la recolección determina en gran medida su cultura y estilo de vida.

En cambio, la elaboración del producto requiere operaciones automáticas y mecanizadas, y habitualmente da empleo a trabajadores manuales semicualificados. En las instalaciones de producción y en las áreas de almacenamiento, los puestos más comunes son los de operario de máquinas de envasado y llenado, operario de cinta transportadora y trabajadores mecánicos y manuales. La formación para estos puestos se realiza en el propio lugar y se completa con instrucción sobre el trabajo. A medida que avanzan la tecnología y la automatización, la

plantilla se reduce en número y adquiere mayor importancia la formación técnica. Este personal de fabricación semicualificado suele contar con el apoyo de un grupo técnico altamente cualificado, integrado por ingenieros industriales, jefes de fabricación, contables y técnicos en garantía de calidad/seguridad de alimentos.

En general, las empresas de bebidas distribuyen sus productos a los mayoristas utilizando medios de transporte corrientes. Sin embargo, los fabricantes de bebidas refrescantes normalmente emplean conductores para entregar sus productos directamente a los detallistas. Estos conductores-comerciales representan alrededor de una séptima parte de los trabajadores de la industria de bebidas refrescantes.

El hecho de que en el decenio de 1990 exista una mayor preocupación por la salud en Europa y Norteamérica ha frenado el mercado de bebidas alcohólicas e incrementado la demanda de bebidas sin alcohol. Sin embargo, tanto las bebidas alcohólicas como las no alcohólicas están proliferando en los países en desarrollo de Asia, Suramérica y, en cierta medida, África. Como consecuencia de esta expansión, se están creando muchos puestos de trabajo para satisfacer las necesidades de producción y distribución.

● FABRICACION DE CONCENTRADOS DE BEBIDAS REFRESCANTES

Zaida Colon

Descripción del proceso

La elaboración del concentrado representa la primera etapa en la producción de bebidas refrescantes. En los albores de la industria, en el siglo XIX, los concentrados y las bebidas refrescantes se fabricaban en las mismas instalaciones. En ocasiones, se vendía el concentrado a los consumidores, que preparaban sus propias bebidas refrescantes. El crecimiento del mercado de bebidas carbonatadas condujo a una especialización entre la fabricación de la bebida refrescante y el concentrado. Hoy en día, una planta de fabricación de concentrado vende su producto a varias empresas envasadoras.

Las plantas de concentrado están optimizando constantemente sus procedimientos mediante sistemas automáticos. Al aumentar la demanda de concentrado, la automatización permite al fabricante satisfacer las necesidades sin ampliar las dimensiones de la planta de fabricación. Los tamaños de los envases también se han ido incrementando. En el inicio de la industria, los envases de 1/2, 1 y 5 galones eran los más frecuentes. Hoy se utilizan bidones de 40 y 50 galones e incluso camiones cisterna con una capacidad de 3.000 y 4.000 galones. Las operaciones que se llevan a cabo en una planta de fabricación de concentrado se pueden dividir en cinco procesos básicos:

1. tratamiento del agua;
2. recepción de materias primas;
3. fabricación del concentrado;
4. llenado del concentrado y de los aditivos,
5. transporte de los productos terminados.

Cada uno de estos procesos entraña riesgos para la salud que pueden medirse y controlarse. El agua es un componente muy importante del concentrado y debe tener una calidad excelente. Cada planta de concentrado trata el agua hasta conseguir la calidad deseada y que esté exenta de microorganismos. El tratamiento del agua se controla durante todas las etapas.

Cuando la fábrica recibe los ingredientes, se procede a la inspección, toma de muestras y análisis de los mismos en el

Producción de zumos de fruta

Los zumos de fruta se elaboran a partir de una amplia variedad de frutas, como naranjas y otros cítricos, manzanas, uvas, arándanos, piñas, mangos, etc. En muchos casos, se combinan varios zumos de frutas. La fruta suele convertirse en un concentrado casi en el lugar donde crece, enviándose después a un envasador de zumos de fruta. Los zumos de fruta se venden como concentrados, concentrados congelados (especialmente el zumo de naranja) y zumos diluidos. Con frecuencia se añaden azúcar y conservantes.

Una vez que se reciben en la planta de procesamiento, se lavan las naranjas, se seleccionan para eliminar las dañadas, se separan por tamaños y se llevan a los extractores de zumo. Allí se extraen los aceites de la corteza y, a continuación, se extrae el zumo por aplastamiento. El zumo pulposo se tamiza para eliminar las semillas y la pulpa, que a menudo acaba siendo alimento para el ganado. Si el zumo de naranja está destinado a la venta como "no concentrado" se pasteuriza. De lo contrario, el zumo se introduce en máquinas evaporadoras, que eliminan la mayor parte del contenido de agua por calor y vacío; después se enfría para producir el concentrado de zumo de naranja congelado. En este proceso también se obtienen numerosos aceites y esencias, que se mezclan con el concentrado antes de enviarlo al envasador de zumos.

El concentrado congelado se envía al envasador en camiones o tanques refrigerados. Muchas industrias lácteas envasan zumo de naranja con el mismo equipo utilizado para la leche. (Véase el artículo "Industria de productos lácteos" en otra parte de este volumen.) El concentrado se diluye con agua filtrada, se pasteuriza y se envasa en condiciones estériles. Dependiendo de la cantidad de agua añadida, el producto final puede ser botes de concentrado de zumo de naranja congelado o de zumo de naranja listo para tomar.

Michael McCann

departamento de control de calidad. En el proceso de fabricación del concentrado sólo se utilizan materiales que hayan pasado las pruebas. Algunas materias primas se reciben en camiones cisterna y requieren una manipulación especial. También se recibe el material de envasado, que se evalúa y analiza de la misma forma que las materias primas.

Para la fabricación del concentrado, el agua tratada y los ingredientes líquidos y sólidos se bombean al interior de tanques de acero inoxidable, donde se mezclan, homogeneizan y/o se concentran según las instrucciones de fabricación. Los tanques tienen capacidad para 50 galones, 10.000 galones e incluso más. Deben estar completamente limpios y desinfectados en el momento del mezclado.

Una vez fabricado el concentrado, se llega a la etapa de llenado. Todos los productos son conducidos por tuberías a la sala de llenado. Antes de iniciar el proceso, las máquinas deben estar completamente limpias y desinfectadas. La mayoría de las máquinas llenadoras se utilizan para tamaños de recipientes específicos. Los productos se mantienen dentro de las tuberías y los tanques durante el proceso de llenado para evitar la contaminación. Cada recipiente debe llevar la etiqueta con el nombre del producto y los riesgos de manipulación (si procede). Los recipientes llenos se trasladan con máquinas transportadoras al área de envasado, se apilan en estantes y se envuelven con plástico o se atan antes de almacenarlos. Además de los concentrados, se envasan los aditivos que se utilizan para la preparación de

bebidas carbonatadas. Muchos de estos aditivos se introducen en bolsas de plástico y se colocan en cajas.

Ya en el almacén, los productos se reparten y acondicionan para enviarlos a las distintas empresas embotelladoras. El etiquetado debe ajustarse a las normas gubernamentales. Si los productos se destinan a otro país, la etiqueta deberá cumplir los requisitos de etiquetado de dicho país.

Prevención de riesgos

Los riesgos existentes en una planta de fabricación de concentrados varían dependiendo de los productos fabricados y de las dimensiones de la fábrica.

Las fábricas de concentrados presentan una baja tasa de lesiones por el alto grado de mecanización y la manipulación automatizada. Los materiales se manejan con elevadoras de horquilla y los recipientes llenos se colocan en estantes mediante apiladoras automáticas. Aunque los trabajadores no tienen que emplear, en general, una fuerza excesiva para realizar su trabajo, las lesiones relacionadas con el levantamiento de pesos siguen siendo un motivo de preocupación. Los principales riesgos se derivan de los motores y equipos en movimiento, objetos que se caen de recipientes que están encima de la cabeza, riesgos eléctricos en operaciones de reparación y mantenimiento, riesgos en espacios confinados debido a las operaciones de limpieza de los tanques de mezclado, ruido, accidentes con las elevadoras y agentes químicos de limpieza peligrosos. Para más información sobre riesgos y precauciones, véase el artículo "Embotellado y envasado de bebidas refrescantes".

EMBOTELLADO Y ENVASADO DE BEBIDAS REFRESCANTES

Matthew Hirsheimer

En la mayoría de los mercados establecidos en todo el mundo, las bebidas refrescantes ocupan el primer lugar entre las bebidas fabricadas, superando incluso a la leche y el café en términos de consumo "per capita".

Entre productos envasados listos para beber y mezclas a granel para dispensar a chorro, se dispone de bebidas refrescantes en casi todos los tamaños y sabores imaginables y en prácticamente todos los canales de distribución a minoristas. Además de esta disponibilidad universal, el crecimiento de la categoría de bebidas refrescantes se puede atribuir, en buena medida, a un envasado conveniente. Dado que los consumidores cada vez tienen más movilidad, han optado por artículos envasados fáciles de transportar. Con la llegada de los botes de aluminio y, más recientemente, de las botellas de plástico con tapón de rosca, los envases de bebidas refrescantes se han hecho más ligeros y manejables.

Las rigurosas normas de control de calidad aplicadas a los procesos de tratamiento del agua y los avances tecnológicos en la materia también han aportado a la industria de bebidas refrescantes un alto grado de confianza sobre la pureza del producto. Además, las plantas de fabricación y embotellado que producen bebidas refrescantes se han transformado en instalaciones manipuladoras de alimentos altamente mecanizadas, eficientes y perfectamente limpias.

A comienzos del decenio de 1960, la mayoría de los embotelladores producían bebidas con maquinaria que procesaba 150 botellas por minuto. Dado que la demanda del producto ha aumentado vertiginosamente, los fabricantes de bebidas refrescantes han introducido maquinaria más rápida. Gracias a los

Figura 65.1 • Panel de control de una planta automática de bebidas refrescantes en Novosibirsk, Rusia.



avances en la tecnología de producción, las líneas de llenado son capaces de procesar ahora más de 1.200 recipientes por minuto, con una pérdida de tiempo mínima, salvo para realizar los cambios de producto o de sabor. Este entorno altamente automatizado ha permitido a los fabricantes de bebidas refrescantes reducir el número de trabajadores necesarios en las cadenas de producción (véase la Figura 65.1). Con todo, y aun cuando haya aumentado considerablemente la eficiencia de producción, la seguridad de la fábrica sigue siendo un aspecto de importante consideración.

El embotellado o la fabricación de bebidas refrescantes comprende cinco procesos principales, cada uno de los cuales plantea aspectos de seguridad que deben ser evaluados y controlados:

1. tratamiento del agua;
2. ingredientes de la composición;
3. carbonatación de los productos;
4. llenado de los productos,
5. envasado.

Véase la Figura 65.2.

La fabricación de bebidas refrescantes empieza por el agua, que se trata y depura para cumplir rigurosamente las normas de control de calidad, que suelen estar por encima de la calidad del suministro local de agua. Este proceso es crítico para conseguir un producto de alta calidad y con características adecuadas de sabor.

A medida que los ingredientes se van combinando, el agua tratada se conduce a través de tuberías a grandes tanques de acero inoxidable. Esta es la etapa en que se añaden y mezclan varios ingredientes. Las bebidas dietéticas se mezclan con edulcorantes artificiales, no nutritivos, como aspartamo o sacarina, mientras que en las bebidas edulcoradas suelen utilizarse

azúcares líquidos, como fructosa o sacarosa. Durante esta etapa del proceso de producción es cuando se añaden los colorantes alimentarios. Las aguas aromatizadas efervescentes reciben el aromatizante deseado y las aguas naturales se almacenan en los tanques de mezclado hasta que sean necesarias en las líneas de llenado. Una práctica común entre las empresas embotelladoras es adquirir el concentrado a otras compañías.

Para que se produzca la carbonatación [absorción de dióxido de carbono (CO_2)], las bebidas refrescantes se enfrían en grandes sistemas de refrigeración basados en amoníaco. Esto es lo que confiere a los productos carbonatados su efervescencia y textura. El CO_2 se almacena en estado líquido y se transfiere a través de tuberías a las unidades de carbonatación a medida que se necesita. El proceso se puede manipular para controlar la velocidad de absorción exigida por cada tipo de bebida. Dependiendo del producto, las bebidas refrescantes pueden contener desde 15 a 75 psi de CO_2 . Las bebidas refrescantes con sabor a frutas tienden a tener menos carbonatación que las colas o el agua con gas. Una vez carbonatados, los productos están listos para ser envasados en botellas o botes.

La sala de llenado se encuentra normalmente separada del resto de la instalación, para proteger al producto abierto de cualquier posible contaminante. La operación de llenado, altamente automatizada, requiere un número mínimo de personal. Véase la Figura 65.3. Los operarios de la planta de llenado controlan la eficacia de la instalación, añadiendo tapas o taponos a granel si es preciso. Las botellas y botes vacíos son transportados automáticamente a la máquina llenadora por el equipo de manejo de material a granel.

A lo largo del proceso de producción se aplican estrictos procedimientos de control de calidad. Los técnicos miden numerosas variables, entre ellas el CO_2 , el contenido de azúcar y el sabor, para garantizar que los productos terminados cumplan las normas de calidad exigidas.

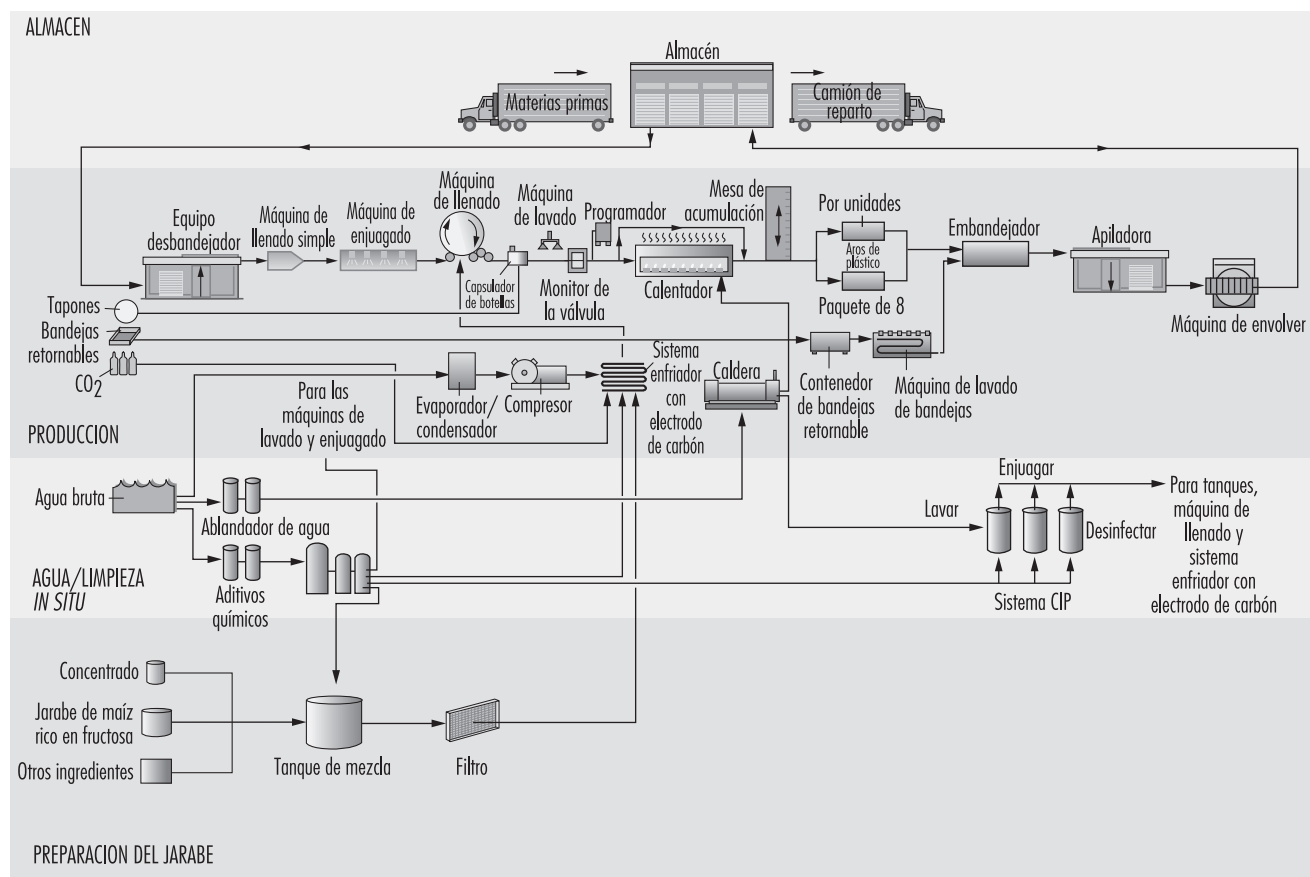
El envasado es la última etapa antes del almacenamiento y transporte. Este proceso también se ha automatizado en gran medida. En cumplimiento de ciertos requisitos de los mercados, las botellas o botes entran en la maquinaria de envasado y pueden ser envueltas con cartón para formar cajas o ser colocadas en bandejas o armazones de plástico recuperable. Los productos envasados entran entonces en la máquina apiladora, que los coloca automáticamente en los palés. (Véase la Figura 65.4). A continuación, se trasladan los palés cargados—normalmente con una elevadora de horquilla— al almacén, donde se almacenan.

Prevención de riesgos

Las lesiones relacionadas con la carga de peso—especialmente en la espalda y los hombros de los trabajadores—no son raras en la industria de las bebidas. Aunque con el tiempo se han logrado muchos avances tecnológicos en el manejo del material, la industria sigue buscando formas más seguras y eficientes de mover los productos pesados.

Naturalmente, se debe proporcionar a los trabajadores la formación necesaria sobre prácticas seguras de trabajo. También se pueden reducir al mínimo las lesiones limitando la exposición a la carga de pesos a través del diseño del puesto de trabajo. Por ejemplo, pueden utilizarse mesas ajustables para elevar o bajar material al nivel de la cintura, de manera que los trabajadores no tengan que girar y subir tanto. De este modo, la mayoría del estrés relacionado con el peso es transferido a una pieza del equipo en lugar de al cuerpo humano. Todos los fabricantes de bebidas están obligados a aplicar programas ergonómicos para identificar los riesgos relacionados con el trabajo y minimizarlos, bien a través de la modificación del equipo o bien desarrollando uno mejor. Una medida razonable para alcanzar

Figura 65.2 • Diagrama de flujo de las operaciones básicas de embotellado.



65. INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS

este objetivo es la rotación del trabajo, que reduce la exposición del trabajador a las tareas de alto riesgo.

El empleo de sistemas de protección de la maquinaria es otro componente crítico en la fabricación segura de bebidas. Equipos como las máquinas llenadoras y las cintas transportadoras se mueven a alta velocidad y, si carecen de protección, pueden enganchar la ropa o partes del cuerpo de los trabajadores, causando lesiones potencialmente graves. Las cintas

transportadoras, poleas, engranajes y ejes deben llevar cubiertas apropiadas para evitar el contacto del trabajador. Las transportadoras que se mueven sobre las cabezas pueden presentar un peligro adicional de caída de las cajas, por lo que conviene instalar redes o telas metálicas para evitar este peligro. Hay que implantar programas de mantenimiento para que todas las protecciones que se retiran cuando se necesita reparar el equipo sean repuestas tan pronto finalice el trabajo de reparación.

Figura 65.3 • Línea de enlatado de bebidas refrescantes que muestra las operaciones de llenado.

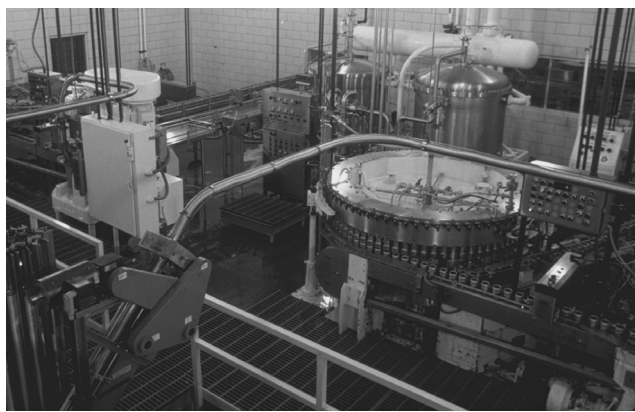


Figura 65.4 • Paquetes de 8 botellas de plástico de 2 litros de bebidas refrescantes de camino a un apilador automático.



Dadas las condiciones de humedad permanente en la sala de llenado, es necesario un drenaje adecuado para evitar la acumulación de líquidos en los lugares de paso. Con objeto de evitar lesiones por resbalones y caídas, se debe procurar mantener los suelos lo más secos posible. Aunque no suele ser necesario llevar calzado con punta de acero en la planta de llenado, sí es altamente recomendable utilizar suelas antideslizantes. Se debe seleccionar el calzado teniendo en cuenta el coeficiente de deslizamiento. Como norma complementaria, todo el equipo eléctrico ha de ser conectado a tierra y protegido convenientemente de la humedad. Los trabajadores deben tomar la precaución de secar las zonas que rodean el equipo antes de iniciar el trabajo eléctrico.

Unas buenas prácticas de mantenimiento e inspecciones rutinarias son también medidas beneficiosas para mantener el lugar de trabajo libre de riesgos. Con la realización de estas operaciones relativamente sencillas, el personal directivo puede estar seguro de que todos los equipos funcionan correctamente y se conservan de forma adecuada. También se debe inspeccionar el correcto funcionamiento de los equipos de emergencia, como extintores de incendios o puestos de lavado ocular.

Aunque la mayoría de las sustancias químicas presentes en las fábricas de embotellado no son extremadamente peligrosas, en todas las operaciones se emplean sustancias inflamables, ácidas, cáusticas, corrosivas y oxidantes. Se deben emplear unas prácticas de trabajo adecuadas para que los trabajadores sepan cómo manipular de forma segura las sustancias químicas. Hay que enseñarles a conservar, manejar y eliminar las sustancias químicas y a utilizar el equipo protector. La formación consistirá en mostrarles la ubicación y funcionamiento del equipo de emergencia. Los puestos de lavado ocular y las duchas pueden reducir al mínimo las lesiones de cualquiera que se exponga accidentalmente a sustancias químicas peligrosas.

Es conveniente instalar barreras y diques químicos, así como material absorbente, para utilizarlos en caso de que se produzca un derrame. Un diseño idóneo de las instalaciones de almacenamiento de sustancias químicas también minimizará el riesgo de lesiones del trabajador. Los productos inflamables se deben separar de los corrosivos y oxidantes.

Los grandes tanques que se utilizan para mezclar los ingredientes, a los que hay que acceder y limpiar periódicamente, se consideran espacios confinados. Para más información sobre riesgos y precauciones relacionados con ellos, véase el recuadro sobre espacios confinados de este capítulo.

El equipo mecanizado es cada vez más complejo y a menudo funciona bajo control remoto por ordenador, líneas neumáticas o incluso por densidad. Los trabajadores deben asegurarse de que el equipo esté desconectado de la red eléctrica antes de repararlo. Es preciso desarrollar procedimientos de desconexión idóneos para garantizar la seguridad de los encargados de mantener y reparar el equipo. La corriente debe cortarse y separarse de su fuente de forma que la unidad que ha de ser reparada no pueda conectarse accidentalmente, ocasionando lesiones potencialmente fatales a los encargados del mantenimiento o a los trabajadores que estén próximos a la línea.

La formación sobre seguridad y los procedimientos escritos de desconexión eléctrica para cada pieza del equipo son importantísimos. En todos los equipos conviene colocar estratégicamente interruptores de parada para situaciones de emergencia. Se utilizan conmutadores de seguridad para parar el equipo automáticamente cuando se abren puertas o se interrumpen haces de luz. Sin embargo, se debe informar a los trabajadores de que estos mecanismos no desconectan el equipo de la red eléctrica, sino que sólo lo detienen en una emergencia. Los interruptores de emergencia no sustituyen a un procedimiento comprobado de desconexión para el mantenimiento del equipo.

El cloro, que se utiliza en el área de tratamiento del agua, puede ser peligroso en caso de liberación accidental. Normalmente, se recibe en recipientes de acero, que se almacenan en áreas aisladas y bien ventiladas y se sujetan para evitar su inclinación. Se debe formar a los trabajadores para seguir procedimientos seguros en el cambio de recipiente. También se les ha de enseñar cómo tomar decisiones rápidas si se produce una liberación accidental de cloro. A finales del decenio de 1990, nuevos compuestos de cloro van sustituyendo paulatinamente al cloro gaseoso. Aunque siguen siendo peligrosos, son mucho más seguros de manipular que el gas.

El amoníaco se utiliza como refrigerante en las operaciones de embotellado. Normalmente, los grandes sistemas de amoníaco pueden entrañar un riesgo para la salud en caso de fuga o derrame. En las instalaciones de embotellado deben desarrollarse procedimientos de respuesta en caso de emergencia en los que se indiquen claramente las responsabilidades del personal. Los encargados de responder a esas situaciones de urgencia serán formados sobre cómo atajar un derrame y sobre el empleo de respiradores. En caso de fuga o derrame, se debe disponer inmediatamente de los respiradores y evacuar a todo el personal que no sea esencial a zonas seguras hasta que la situación esté controlada.

El CO₂ que se utiliza en la operación de llenado también puede causar problemas relacionados con la salud. Si las salas de llenado y las áreas adyacentes no están suficientemente ventiladas, la acumulación de CO₂ puede desplazar al oxígeno en las zonas de respiración de los trabajadores. Las instalaciones deben controlarse periódicamente para evaluar los niveles de CO₂ y, si se detectan anomalías, hay que inspeccionar los sistemas de ventilación para determinar sus causas. Para corregir la situación puede ser necesaria ventilación adicional.

Los avances tecnológicos han propiciado que se disponga de mejores materiales de absorción de ruido para aislar o silenciar los motores y engranajes de la mayoría de los equipos. Sin embargo, dada la función y el tamaño de la maquinaria de llenado, los niveles de ruido suelen superar los 90 dBA. Los trabajadores que estén expuestos a este nivel de ruido durante una media ponderada de 8 horas deben contar con protección. Un buen programa de protección del oído debe incluir la investigación de formas más adecuadas de control del ruido; la formación de los trabajadores sobre los efectos relacionados con la salud; la protección personal frente al ruido; y la formación sobre cómo utilizar los mecanismos protectores de oídos, que deben ser obligatorios en las áreas de alto nivel de ruido. Periódicamente conviene explorar el oído de los trabajadores.

Las elevadoras de horquilla se manejan en la planta de embotellado y es imperativo que su uso sea seguro. Además de demostrar su aptitud como conductor, los posibles operarios deben comprender los principios de seguridad de las elevadoras. Se suelen expedir licencias que acreditan un nivel mínimo de competencia. Los programas sobre seguridad de las elevadoras deben incluir un proceso de inspección previo al uso con el fin de comprobar los vehículos y garantizar que todo el equipo de seguridad esté en su sitio y funcione. Cualquier deficiencia debe ser inmediatamente notificada y corregida. Las elevadoras de gas o de petróleo líquido (PL) generan monóxido de carbono como subproducto de la combustión. Estas emisiones se pueden minimizar manteniendo los motores de las elevadoras con arreglo a las especificaciones de los fabricantes.

Es normal usar un equipo de protección personal (EPP) en la instalación de embotellado. Los trabajadores de la sala de llenado llevan protectores de ojos y oídos. El personal de desinfección lleva protección en cara, manos y pies adecuada para las sustancias químicas a que están expuestos. Aunque se recomienda el calzado antideslizante en la fábrica, los encargados de

mantenimiento deben llevar también la protección añadida de calzado con punta de acero. La clave de un buen programa de EPP es identificar y evaluar los riesgos potenciales asociados a cada tarea y determinar si esos riesgos se pueden eliminar con modificaciones técnicas. Si no es así, se debe elegir un EPP adecuado para evitar el riesgo específico y tenerlo a mano.

El papel de los directivos es crítico en la identificación de los riesgos y en el desarrollo de unas prácticas y procedimientos tendentes a reducirlos al mínimo. Una vez desarrollados, se deben comunicar a los trabajadores para que puedan realizar su trabajo de forma segura.

Dado que la tecnología de las fábricas sigue avanzando —proporcionando mejor equipo, nuevos sistemas de protección de la maquinaria y nuevos equipos de protección— los embotelladores de bebidas refrescantes dispondrán aún de más medios para mantener la seguridad en los puestos de trabajo.

● INDUSTRIA DEL CAFÉ

*Jorge da Rocha Gomes y
Bernardo Bedrikow*

Descripción general

El café como bebida se introdujo en Europa en el siglo XVI. Desde Alemania se extendió en el siglo siguiente a todo el continente europeo, especialmente Francia y Holanda. Después se expandió por el resto del mundo.

Dado que el café no mantiene sus características de sabor y olor durante mucho tiempo después de tostado y molido, en las zonas en que se consume café se han implantado establecimientos industriales para tostar y moler café. Son plantas de tamaño pequeño o mediano, aunque existen grandes factorías, principalmente para producir café normal e instantáneo (soluble).

Es difícil estimar el número de trabajadores de la industria del café. Algunas de las plantas más pequeñas no llevan registros y las cifras no son muy fiables. Considerando un consumo total de unos 100 millones de bolsas de 60 kg de café en el año 1995, el volumen de negocios del café en el mundo representa unos 50 millones de dólares. La Tabla 65.1 muestra una lista de los principales países importadores de café, lo que da una idea del consumo actual en el mundo.

La fabricación del café es un proceso relativamente sencillo, que comprende la limpieza, el tostado, la molienda y el empaquetado, como se muestra en la Figura 65.5. Sin embargo, la tecnología moderna ha puesto en marcha procesos complejos con mayor velocidad de producción y necesidad de contar con laboratorios para pruebas de control de calidad del producto.

Tabla 65.1 • Principales importadores de café (en toneladas).

País	1990	1991	1992
Estados Unidos	1.186.244	1.145.916	1.311.986
Francia	349.306	364.214	368.370
Japón	293.969	302.955	295.502
España	177.681	176.344	185.601
Reino Unido	129.924	119.020	128.702
Austria	108.797	118.935	125.245
Canadá	120.955	126.165	117.897

Fuente: FAO 1992.

Los granos de café llegan a las fábricas en bolsas de 60 kg, que se descargan mecánicamente o manualmente. En el último caso, dos trabajadores sostienen una bolsa y la colocan en la cabeza de otro trabajador, que traslada la bolsa al almacén. Aun cuando el traslado se realice en cintas transportadoras, se requiere algo de esfuerzo físico con alto consumo energético.

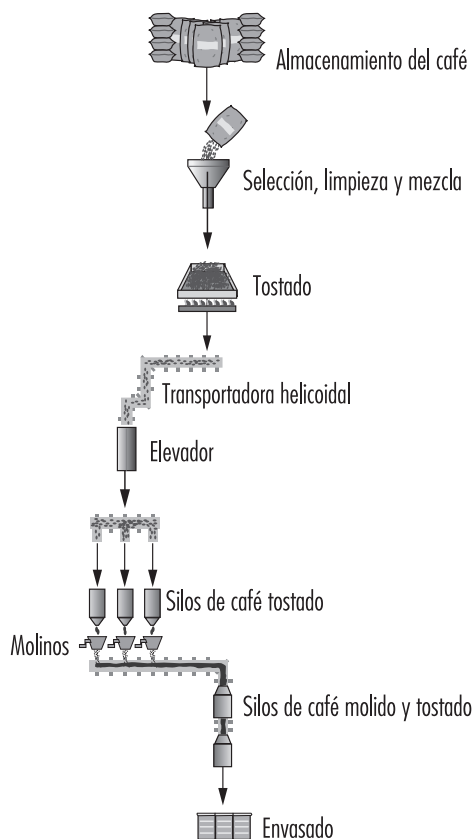
El uso de café instantáneo no deja de aumentar y representa aproximadamente el 20 % del consumo mundial. El café instantáneo se obtiene mediante un proceso complejo, en el que chorros de aire caliente pasan sobre los extractos de café, viniendo después la evaporación, el enfriamiento y la liofilización, con detalles variables de una fábrica a otra. En la fabricación del café descafeinado, que representa alrededor de un 10 % del consumo en Estados Unidos y en Europa, algunas fábricas utilizan aún disolventes clorados (como el cloruro de metileno), que se elimina mediante un chorro de vapor de agua.

Riesgos potenciales y efectos sobre la salud

La elaboración del café comienza con la apertura de las bolsas con un pequeño cuchillo y el vertido de los granos en un recipiente para proceder a su limpieza. La zona de trabajo es ruidosa y gran cantidad de material residual en forma de partículas que se libera de las máquinas de limpieza permanece en suspensión.

El tostado expone a los trabajadores a riesgos de quemaduras y molestias producidas por el calor. La mezcla de los granos, o combinación, se realiza automáticamente, así como la molienda, en áreas en que la iluminación puede ser insuficiente debido al polvo de café en suspensión. La suciedad se acumula, los niveles de ruido pueden ser altos y la mecanización requiere trabajar a gran alta velocidad.

Figura 65.5 • Diagrama de flujo de la fabricación del café.



Después de la molienda, se llenan bolsas de distintos materiales y tamaños, y se embalan normalmente en cajas de cartón. Cuando estas operaciones se realizan manualmente, exigen movimientos repetitivos de manos y brazos a gran velocidad. Las cajas de cartón se transportan a las zonas de almacenamiento y después a su destino final.

El fuerte olor característico de la industria del café puede molestar a los trabajadores dentro de las fábricas, así como a las personas que viven en los alrededores. La importancia de este problema como riesgo potencial para la salud todavía no se ha aclarado. El olor del café se debe a una mezcla de varios productos, que se está investigando para identificar los efectos individuales de cada sustancia química. Se sabe que algunos componentes del polvo de café y algunas de las sustancias que producen olores son alérgenos.

Los riesgos potenciales en las fábricas de café instantáneo son similares a los existentes en la producción de café normal, pero a ellos se suman los derivados del vapor caliente y la explosión de las calderas. En la extracción de la cafeína, aun cuando se realiza automáticamente, existe un riesgo de exposición a los disolventes.

Otros posibles riesgos que pueden afectar a la salud de los trabajadores son similares a los encontrados en las industrias de alimentos en general. Los riesgos de accidentes por cortes producidos con los cuchillos al abrir las bolsas, quemaduras durante el tostado y aplastamiento en las operaciones de molienda, especialmente en la maquinaria antigua sin protección. Existe riesgo de incendio y explosión por las grandes cantidades de polvo existentes y la falta de seguridad de la red eléctrica y de gas utilizada para encender los tostadores.

Entre los diversos riesgos que se pueden encontrar en la industria del café hay que citar: la pérdida auditiva por exceso de ruido, estrés por calor durante el tostado, intoxicación por plaguicidas y trastornos musculoesqueléticos, que afectan especialmente a la espalda de los trabajadores que levantan y llevan bolsas pesadas.

Pueden aparecer trastornos alérgicos en los ojos, la piel o el sistema respiratorio en cualquier área de la fábrica de café. El polvo de café se asocia a la bronquitis con insuficiencia de la función pulmonar; también se producen rinitis y conjuntivitis (Sekimpi y cols. 1996). Se han descrito además reacciones alérgicas a los contaminantes de bolsas usadas previamente para contener otros materiales, como las semillas de ricino (Romano y cols. 1995).

Los movimientos a gran velocidad que se realizan en las operaciones de empaquetado pueden ocasionar trastornos por movimientos repetitivos, especialmente si no se advierte a los trabajadores del riesgo.

En los países menos desarrollados, los efectos de los riesgos profesionales pueden aparecer antes debido a la inadecuación de las condiciones de trabajo y a otros factores de índole social y de salud pública. Entre esos factores cabe citar: bajos salarios, atención médica y seguridad social inadecuada, vivienda e higiene precarias, bajo nivel de educación, incultura, enfermedades endémicas y malnutrición.

Medidas preventivas

Sistemas de protección de las máquinas, ventilación general y sistemas locales de aspiración, atenuación del ruido, tareas de mantenimiento y limpieza, reducción del peso de las bolsas, sustitutos de los disolventes utilizados en la extracción de la cafeína, inspección periódica y mantenimiento preventivo de las calderas son ejemplos de medidas preventivas para garantizar unos niveles adecuados de higiene y seguridad industrial. La intensidad del olor se puede reducir modificando los procedimientos de tostado.

Es posible modificar la organización del trabajo para evitar los trastornos por movimiento repetitivo, alterando la posición y ritmo del trabajo, e introduciendo paradas sistemáticas y ejercicios regulares, entre otras prácticas.

La exploración médica periódica debe centrarse en la evaluación de la exposición a herbicidas y plaguicidas, los trastornos de la médula espinal y los síntomas precoces de trastornos por movimientos repetitivos. La realización de la prueba de escarificación con extractos de granos de café, aunque no esté universalmente aceptada como completamente fiable, puede ser un método útil para identificar a los individuos hipersensibles. Las pruebas de la función pulmonar sirven de ayuda para diagnosticar precozmente enfermedades respiratorias obstructivas.

La educación para la salud es un importante instrumento para conseguir que los trabajadores identifiquen los riesgos y sus consecuencias e informarles sobre su derecho a trabajar en un entorno saludable.

Los gobiernos deben adoptar medidas legislativas y hacer obligatorio su cumplimiento; la participación de los trabajadores es necesaria para establecer y mantener unas condiciones adecuadas de trabajo.

INDUSTRIA DEL TÉ

Lou Piombino

La leyenda cuenta que el té fue descubierto en China por el Emperador Shen-Nung, "El sanador divino". Al observar que la gente que bebía agua caliente gozaba de mejor salud, el sabio Emperador insistió en que se tomara esta precaución. Mientras se añadían ramas al fuego, una hoja de té cayó accidentalmente al agua. El Emperador aprobó su placentero aroma y su delicioso sabor y nació el té.

Desde China, el té se extendió por Asia, convirtiéndose muy pronto en la bebida nacional de China y Japón. No fue hasta el siglo XVI que Europa se familiarizó con la bebida. Poco tiempo después, el té se introdujo en Norteamérica. A principios de 1900, Thomas Sullivan, un mayorista de Nueva York, decidió empaquetar el té en pequeñas bolsas en lugar de en latas. La gente empezó a hervir el té en la bolsa de seda en vez de retirar su contenido. De este modo se introdujo por primera vez la bolsa de té.

El té es la segunda bebida más popular en el mundo; solamente el agua se consume en mayor cantidad. Los consumidores pueden elegir entre una amplia variedad de productos de té —té instantáneo, mezclas de té helado, té especiales y aromatizados, té de hierbas, té listos para beber, té descafeinados y bolsas de té. El envase de los productos ha cambiado significativamente; la mayoría de las tiendas pequeñas que antes dispensaban el té pasándolo de cajones de madera a latas individuales han dado paso a sofisticadas cadenas de producción a alta velocidad que procesan, envasan y/o embottellan cientos de libras de té y mezclas listas para beber por hora.

Breve descripción del proceso

Para la producción de bolsas de té, se mezclan varias hojas de té cortadas y secas procedentes de numerosas regiones del mundo. Normalmente, el té se recibe en cajones de madera o bolsas grandes. Se mezcla y se transfiere a las máquinas envasadoras, donde se empaqueta como bolsas de té individuales o envases a granel. El té en polvo instantáneo se produce mezclando hojas cortadas y dejándolas fermentar en agua caliente. El concentrado de té líquido se seca entonces mediante pulverización pasando a ser un fino polvo que se introduce en barriles. El polvo de té se

puede enviar a las cadenas de envasado en latas o tarros, o combinarlo con otros ingredientes como azúcar o sustitutos del azúcar. Durante la etapa de mezclado, antes de envasarlo, pueden añadirse sabores, de limón u otras frutas.

Riesgos

Existen numerosos riesgos de seguridad y salud asociados con el mezclado, procesado y envasado del té. Riesgos relacionados con las protecciones de las máquinas, el ruido, los resbalones y caídas y las lesiones debidas al levantamiento de pesos son bastante corrientes en la industria de bebidas. Otros riesgos, como el polvo en las áreas de mezclado y envasado, no se suelen encontrar en los procesos húmedos de las operaciones de embotellado y enlatado.

Riesgos de la maquinaria

La mezcla y envasado del té requiere un equipo y una maquinaria que expone a los trabajadores a cadenas y engranajes, correas y poleas, aspas giratorias, y máquinas y líneas de envasado que funcionan a gran velocidad y presentan numerosos puntos peligrosos. La mayoría de las lesiones son resultado de laceraciones y contusiones en dedos, manos y brazos. Las protecciones del equipo son críticas para evitar que los trabajadores queden enganchados bajo las partes móviles o entre ellas. Hay que instalar protecciones y/o conmutadores para proteger a los trabajadores de las partes móviles en que exista posibilidad de lesionarse.

Cuando se retire una protección (por ejemplo para el mantenimiento), se deben aislar todas las fuentes energéticas, y el mantenimiento y reparación del equipo realizarse siguiendo un programa vigente y eficaz de mecanismos de bloqueo y carteles de advertencia.

Riesgos del polvo

El polvo de té se genera en las operaciones de mezclado y envasado. También está presente en altas concentraciones durante las operaciones de limpieza o descargado con ventilador. Cuando tiene un diámetro superior a 10 micrómetros se puede calificar de "polvo molesto". El polvo molesto provoca efectos adversos leves en los pulmones y no debería producir ninguna enfermedad orgánica significativa ni efectos tóxicos si las exposiciones se mantienen por debajo de un nivel razonable. Sin embargo, una concentración excesiva en el aire de las zonas de trabajo puede hacer que se deposite polvo en los ojos, oídos y conductos nasales, lo que resulta incómodo. Una vez inhaladas, estas partículas quedan atrapadas en la región nasal y faríngea del sistema respiratorio, hasta que se expelen a través de los mecanismos limpiadores del propio organismo (p. ej., tos y estornudos).

Las partículas de polvo respirables son aquellas que tienen un diámetro menor de 10 micrómetros y, por tanto, son lo suficientemente pequeñas para atravesar las regiones nasal y faríngea y acceder al tracto respiratorio inferior. Una vez en los pulmones, se incrustan en la región alveolar, donde pueden llegar a producir escaras en el tejido. Las partículas respirables pueden ser irritantes respiratorios, especialmente en personas asmáticas. El empleo de sistemas de cierre eficaces puede ayudar a contener las partículas de polvo.

Se deben instalar sistemas de ventilación aspirante u otro tipo de equipos de control del polvo en el lugar en que se produce para mantener unos niveles inferiores a los estándares generalmente reconocidos (10 mg/m³) o establecidos en la normativa gubernamental aplicable. Los trabajadores que sean muy sensibles al polvo y los expuestos a concentraciones elevadas en un determinado momento deben llevar máscaras antipolvo. Las personas con bronquitis crónica o asma constituyen un grupo de alto riesgo. Los que presentan hipersensibilidad al polvo de té no deben permanecer en el área en que se genera.

Aunque existe muy poca información real sobre las explosiones de polvo de té, los datos de los análisis indican que se trata de una explosión relativamente débil. Parece que el mayor potencial de explosión del polvo de té se da en las latas almacenadas y en los colectores de polvo, donde las concentraciones y el tamaño de las partículas son óptimos para que se produzca la explosión. Reduciendo al mínimo la concentración de polvo en una sala o en un proceso se reducirá el potencial de explosión. Para algunas operaciones puede ser deseable la utilización de equipo eléctrico diseñado para áreas con riesgo de generación de polvo.

Aunque el té y el polvo de té no suelen arder con llama, grandes cantidades de té casi siempre se queman poco a poco si se incendian. Se puede utilizar una gran cantidad de agua en una fina neblina para enfriar el té que se está quemando por debajo de su temperatura de ignición.

Ruido

Al igual que en las operaciones de envasado a alta velocidad, en la industria del té casi siempre se encuentran altos niveles de ruido. Pueden ser generados por los mezcladores vibratorios, las máquinas que trabajan con aire y otro tipo de máquinas de envasado, sistemas de convección de aire, colectores de polvo y cortadoras de cajas. Los niveles de ruido en muchas de estas áreas pueden oscilar entre 85 dBA y más de 90 dBA. El principal riesgo potencial para la salud asociado a la exposición al ruido reside en la posibilidad de que se produzca una pérdida auditiva permanente. La gravedad de la pérdida de audición depende de los niveles de ruido en el lugar de trabajo, la duración de la exposición y la susceptibilidad personal del individuo. Los programas sobre ruido y conservación de la audición se comentan en otro capítulo de esta *Enciclopedia*.

Riesgos químicos

Aunque la mayoría de los procesos de producción y de las operaciones de envasado no exponen a los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, en las operaciones de desinfección se emplean sustancias químicas para limpiar y desinfectar el equipo. Algunas de ellas se manejan a granel mediante sistemas fijos de tuberías, mientras que otras se aplican a mano utilizando mezclas predeterminadas. La exposición a estas sustancias puede ocasionar problemas respiratorios, dermatitis o irritación cutánea y quemaduras químicas en la piel. Las quemaduras graves de los ojos y/o pérdida de la visión son también riesgos asociados a la manipulación de sustancias químicas de limpieza. Es esencial evaluar los riesgos de las sustancias que se están utilizando. Como parte de los procedimientos de trabajo rutinarios se debe hacer una selección adecuada y utilizar EPP, como gafas de montura ajustada a prueba de salpicaduras o pantallas faciales, guantes resistentes a las sustancias químicas, delantales, botas y un respirador. Conviene instalar puestos de lavado ocular y corporal para casos de emergencia donde se almacenen, mezclen o utilicen sustancias químicas peligrosas.

Manejo del material

El té llega en bolsas o cajones sobre palés y se ubica en los almacenes en espera del mezclado o el envasado. Las bolsas y cajones se mueven a mano o utilizando sistemas de manejo de material, como elevadoras de horquilla o elevadoras de vacío. Una vez mezclado, el té se traslada mediante cintas transportadoras a vagones para su envasado. Las operaciones de envasado pueden variar desde la utilización de equipo altamente automatizado hasta operaciones de trabajo manual intensivo (Figura 65.6). Las lesiones lumbares resultantes de levantar pesos son bastante comunes cuando se manejan bolsas de 100 libras (45,5 kg) o más. Los movimientos repetitivos que se practican en las cadenas de

Figura 65.6 • Envasado de té en la fábrica de té y café Brooke Bond en Dar-es-Salaam, Tanzania.



envasado pueden ocasionar trauma acumulado de cadera, brazos o zona de los hombros.

Sistemas mecánicos, como las elevadoras de vacío, ayudan a reducir las tareas de levantamiento de pesos. La asignación de dos trabajadores para cargar pesos puede contribuir a evitar la aparición de lesiones graves de espalda. La modificación de los puestos de trabajo para que sean ergonómicamente más correctos y/o la implantación de equipos automáticos en las cadenas de envasado reducen la exposición del trabajador a las tareas repetitivas. La rotación de los trabajadores a trabajos más ligeros también puede reducir la exposición del trabajador a este tipo de tareas.

Algunos trabajadores utilizan ayudas personales, como cinturones a la espalda y bandas en la cadera, que les facilitan las tareas de carga o les sirven de alivio temporal en pequeños esfuerzos. Ahora bien, estos sistemas no han demostrado su eficacia, pudiendo ser incluso contraproducentes.

La mayoría de las operaciones de almacén requieren el empleo de elevadoras-transportadoras de horquilla. La conducción a velocidades no seguras, los giros bruscos, la conducción con las horquillas levantadas, la falta de observación, la no cesión del paso a los peatones y los accidentes de carga/descarga constituyen las principales causas de lesión entre los operarios de las elevadoras de horquilla. Sólo se debe permitir que operarios entrenados y competentes conduzcan las elevadoras de horquilla. La formación consistirá en clases teóricas y exámenes de conducción en los que los trabajadores deberán demostrar su aptitud. Un mantenimiento adecuado y la revisión diaria antes de ponerlos en marcha pueden contribuir asimismo a un uso seguro de estos vehículos.

Resbalones, tropezones y caídas

Los resbalones, tropezones y caídas constituyen un problema importante. En las operaciones de mezclado y envasado en seco se acumula polvo de té fino en las superficies de paso y de trabajo. Es importante contar con un buen servicio de mantenimiento. Se debe barrer el polvo del suelo de forma regular. Los residuos y otros objetos que queden en el suelo se deben recoger inmediatamente. El calzado con suela de goma antideslizante parece que proporciona la mejor tracción. Las áreas de procesos húmedos también entrañan riesgos de resbalones y caídas, por lo

que los suelos deben mantenerse lo más secos posible. Las zonas en que se realizan procesos húmedos han de contar con un drenaje adecuado. No se debe permitir la acumulación de agua estancada. Si hay agua estancada se deberá arrastrar hasta los drenajes del suelo.

Exposición a temperaturas elevadas

El contacto con agua caliente, conducciones de vapor y otros equipos de proceso puede ocasionar quemaduras graves. La mayoría de las quemaduras se producen en las manos, los brazos y la cara. El agua caliente utilizada para limpiar o lavar también puede causar quemaduras en pies y piernas.

Los selladores por calor y las operaciones de encolado en las cadenas de envasado son otra causa de quemaduras. Es importante recubrir los puntos calientes expuestos del equipo. Una correcta evaluación de los riesgos y la elección y uso del equipo de protección personal ayudará a reducir o eliminar la exposición del trabajador a temperaturas elevadas y quemaduras. El empleo de procedimientos de interrupción y cierre de tuberías protegerá a los trabajadores de la liberación fortuita de líquidos y vapores calientes.

Prácticas seguras

Un programa general de seguridad que se centre en el uso y elección del EPP, entrada en espacios confinados, aislamiento de fuentes de energía, identificación y comunicación de sustancias químicas peligrosas, programas de autoinspección, programas de conservación de la audición, control de materiales infecciosos, gestión de procesos y programas de respuesta ante una emergencia debería formar parte del proceso de trabajo. Es importante la formación de los trabajadores en prácticas seguras de trabajo para reducir la exposición del trabajador a situaciones peligrosas y lesiones.

INDUSTRIA DE LICORES DESTILADOS ●

R.G. Aldi y Rita Seguin

Se pueden obtener licores destilados a partir de muchos materiales, entre los que se encuentran las masas fermentadas de cereales, los zumos de fruta fermentados, jugo de azúcar de caña, melazas, miel y jugo de cactus. La fermentación para elaborar vino y cerveza data de los años 5000 y 6000 a.C.; sin embargo, la historia de la destilación es mucho más reciente. Aunque no está claro dónde se originó la destilación, se atribuye a los alquimistas, y su uso comenzó a extenderse en los siglos XIII y XIV. Los primeros usos fueron fundamentalmente farmacéuticos.

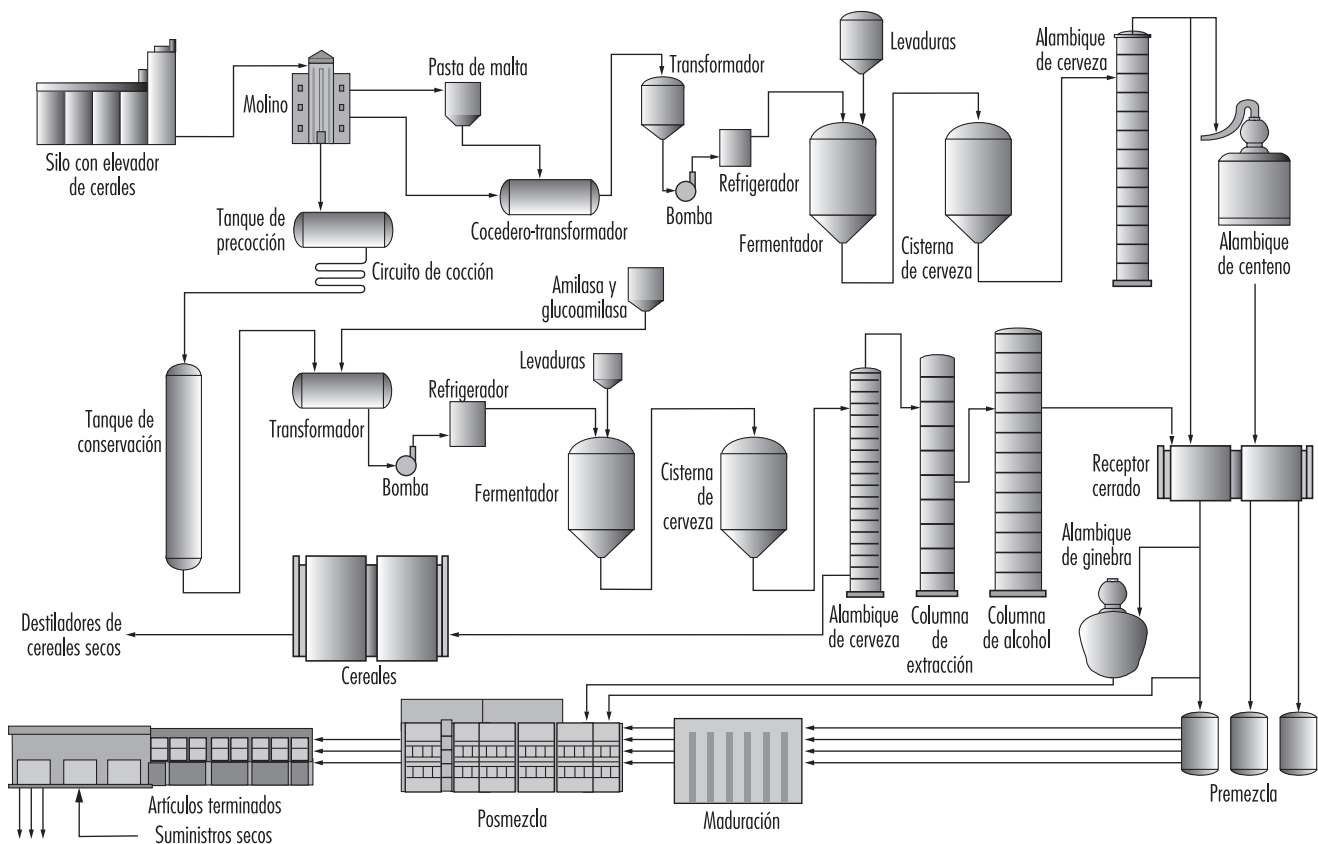
Breve descripción del proceso

Las bebidas alcohólicas se dividen en dos grupos dependiendo del modo de preparación: bebidas fermentadas, como el vino y la cerveza, y bebidas destiladas, como el whisky y el brandy. Los licores se preparan básicamente mezclando zumos o extractos de frutas, frutos secos u otros productos alimenticios. La elaboración del vino y la cerveza se comenta en otros artículos de este capítulo.

La producción de licores destilados comprende las siguientes fases: recepción de los cereales, molienda, cocción, fermentación, destilación, conservación, mezclado y embotellado (véase la Figura 65.7).

El elevador de cereales recibe y pesa el grano que le llega y lo coloca en los recipientes apropiados. La molienda consiste en moler el grano necesario para la cuba de bracear la cerveza, clave del proceso de fermentación.

Figura 65.7 • Diagrama de flujo de la fabricación de licores destilados.



Los cocederos reciben harina del molino y pastas con restos de grano, agua y amoníaco de un pH (acidez) y temperatura determinados. El almidón se solubiliza utilizando cocinas de chorro de vapor. Se añaden enzimas para romper el almidón en moléculas más pequeñas, con lo que se reduce la viscosidad de la masa. La masa resultante se enfría a la temperatura de fermentación.

La fermentación es el proceso mediante el cual los azúcares se convierten en alcohol y dióxido de carbono por acción de las levaduras. Los fermentadores se enfrían a temperaturas óptimas para las levaduras, pues las reacciones que tienen lugar son de naturaleza exotérmica. Es importante la desinfección: los sistemas biológicos de fermentación están en constante competencia con las bacterias oportunistas que pueden producir componentes de sabor no deseados.

El tipo de destilación depende del licor que se desee obtener. Generalmente se utilizan alambiques de barro cuando se quiere dotar al producto de un "carácter" especial, como es el caso del coñac y el whisky, mientras que, en general, se emplea la destilación continua en multicolumna para producir licores más neutros, que se usan como mezclas o como licores neutros de cereales.

Un aspecto muy importante del funcionamiento de una destilería moderna es la recuperación de los subproductos. El grano residual (fermentado y desalcoholizado) es rico en proteínas, vitaminas, fibra y grasas y puede servir, una vez procesado convenientemente, como suplemento del pienso animal. Estos procesos consisten generalmente en centrifugación, evaporación, secado y mezclado.

Los distintos tipos de whisky, brandy y ron son envejecidos (madurados) en barriles de roble quemados. La maduración tiene lugar durante una serie de años hasta conseguir las características finales que distinguen a estos productos. Una vez que han madurado, se mezclan y filtran y, a continuación, se envasan como productos finales para el consumidor.

Las salas de embotellado están separadas del resto de las instalaciones, para proteger al producto de cualquier posible contaminante. La operación de llenado altamente automatizada exige un control de eficacia continuo. Las botellas vacías se transportan mediante cintas transportadoras a las máquinas de llenado.

El envasado es la etapa final antes del almacenamiento. Este proceso se ha automatizado, aunque existe una pequeña cantidad que se envasa manualmente, dependiendo del tamaño de la botella y el tipo de envase. A continuación, los productos envasados entran en la máquina apiladora, que apila automáticamente las cajas en palés, que son trasladados con elevadoras-transportadoras de horquilla al almacén.

Aspectos de salud y seguridad

El problema de seguridad más evidente en las instalaciones donde se manejan granos es el peligro de incendio y explosión del polvo. Altas concentraciones de polvo de cereales pueden ser explosivas; por tanto, un buen servicio de mantenimiento es el factor más importante para reducir el riesgo de explosión del polvo de cereales. Ciertos cereales, si se humedecen o almacenan durante mucho tiempo, pueden generar calor, provocando así un

riesgo de incendio. La rotación del cereal de un recipiente a otro o la adopción de un procedimiento de liberación del cereal “justo a tiempo” puede suprimir este riesgo.

La exposición a los vapores y gases liberados durante la producción de licores destilados representa un posible riesgo. Durante el proceso de fermentación, los gases refrigerantes pueden ser tóxicos y explosivos. Por consiguiente, son esenciales una ventilación adecuada y un mantenimiento estricto, incluido el empleo de un equipo intrínsecamente seguro como los respiradores. Especialmente significativos son los riesgos de asfixia debidos a los vapores de alcohol y al dióxido de carbono liberado en el proceso de fermentación, especialmente cuando los líquidos se transportan y decantan en depósitos y espacios confinados con una ventilación insuficiente. En este proceso, los trabajadores deben llevar respiradores. En el cuadro adjunto se describen algunos de los riesgos que presenta la entrada en espacios confinados, que se comentan también en otro apartado de esta *Enciclopedia*.

En toda la instalación se utilizan materiales peligrosos, como “varsol” (licor mineral), productos cáusticos, ácidos y muchos otros disolventes y agentes de limpieza. Los trabajadores deben recibir formación sobre el manejo seguro de estos productos. La revisión anual de un sistema de información sobre materiales peligrosos en el lugar de trabajo, como el Canadian WHMIS, puede aportar la ocasión para impartir este tipo de formación continua. Los trabajadores se deben acostumbrar a utilizar fichas técnicas de seguridad de los materiales (FTSM), que son hojas informativas que facilitan los proveedores y ofrecen información sobre los productos peligrosos y los riesgos para la salud relacionados con los mismos, acciones de emergencia, primeros auxilios, etc. Es obligatorio que todos los trabajadores expuestos o con posibilidad de estar expuestos a materiales peligrosos estén formados y se les imparta una revisión anual del manejo de materiales peligrosos. En muchos países se exige que las FTSM estén disponibles en cada lugar en que existan sustancias controladas y convendría que todos los trabajadores tuvieran acceso a ellas. Aparte de la formación de los trabajadores, se debe disponer de puestos de lavado ocular, duchas y puestos de primeros auxilios en toda la fábrica, con el fin de reducir al mínimo las lesiones de los trabajadores que resulten accidentalmente expuestos a sustancias químicas peligrosas.

En muchos procesos de la fábrica se utilizan elevadoras de horquilla. Los dos usos más comunes de éstas son el transporte a los barriles de maduración y el manejo del producto terminado. Debe existir un programa preventivo de mantenimiento “*in situ*” para las elevadoras, así como un programa de seguridad que garantice que todos los conductores comprenden los principios de seguridad de las elevadoras. Todos los conductores deben tener permiso para manejar una elevadora-transportadora de horquilla.

Los riesgos profesionales derivados de los procesos de embotellado son semejantes a los de la mayoría de las instalaciones de embotellado. Las lesiones producidas por esfuerzos repetitivos, como tendinitis y síndrome del túnel carpiano, son las más frecuentes, debido al trabajo repetitivo que exige el empaquetado de botellas y las operaciones de etiquetado. Sin embargo, la frecuencia de este tipo de lesiones profesionales ha disminuido, lo que se debe a los cambios tecnológicos introducidos en la fábrica, que hacen los trabajos menos intensivos, incluida la automatización del envasado y el empleo de soporte informático. El EPP es común en toda la instalación de embotellado. Es obligatorio para los trabajadores de la zona de embotellado llevar gafas de seguridad para protegerse los ojos y protectores de oídos en los lugares donde están expuestos a altos niveles de ruido. Se debe implantar un programa de

seguridad relativo al calzado, para que los trabajadores lleven zapatos de punta de acero. Si no es posible eliminar el riesgo en su origen (a través de la técnica) o durante el camino (a través de barreras), se debe usar el EPP para seguridad del trabajador.

Existen muchos métodos para crear un ambiente de trabajo seguro. Una compañía debe contar con una política de salud y seguridad y transmitirla a través de un manual en el que se indiquen los procedimientos de seguridad. Asimismo, las inspecciones mensuales de la fábrica pueden prevenir riesgos y minimizar lesiones. La transmisión a los trabajadores de los principios de unas prácticas seguras es la parte más esencial de un programa de seguridad exitoso.

Riesgos de entrada en espacios confinados en la industria de bebidas

Un espacio confinado se define como aquel donde, por su construcción, localización, contenido o actividad de trabajo en su interior, puede producirse una acumulación de gases peligrosos, vapor, polvo o humo, o la creación de una atmósfera con escasez de oxígeno. Si se tiene que acceder a un espacio confinado, es obligatorio contar con un procedimiento de entrada en espacios confinados y que todos los trabajadores sean formados y educados en dicho procedimiento. Antes de acceder a un espacio confinado, se debe determinar la deficiencia de oxígeno y la presencia de gases combustibles y tóxicos. Los trabajadores han de llevar respiradores independientes de presión positiva u otros respiradores homologados al entrar en estos espacios. Es obligatorio llevar un control continuo mientras el personal está dentro del espacio confinado. Toda persona que entre debe ir provista del equipo de seguridad adecuado, con cuerdas en hombros y piernas. Se asignará un observador competente que mantendrá una vigilancia constante de los trabajadores que se encuentren en el espacio confinado, y se dispondrá de una persona bien entrenada en las técnicas de respiración artificial.

La industria de bebidas presenta muchas situaciones en que existe un riesgo de entrada en espacios confinados. Ejemplos de dichas situaciones son:

- finas de mezcla en la industria de bebidas refrescantes en las que están presentes vapores o gases nocivos;
- tanques de cereales en las industrias de la cerveza y de los licores destilados;
- tanques de fermentación en la elaboración de cerveza y vino,
- fermentadores y alambiques en la industria de licores destilados.

De vez en cuando, es preciso entrar en estos tanques de cereales, fermentadores, etc. para limpiarlos, repararlos, etc. Durante el proceso de fermentación, en particular, se produce un riesgo de asfixia por los vapores de alcohol y de dióxido de carbono liberados, si se accede a espacios confinados que no dispongan de una ventilación adecuada (Giullemin y Horisberger 1994).

R.G. Aldi y Rita Seguin

● INDUSTRIA DEL VINO

*Alvaro Durao**

El vino se produce a partir de la uva. Cuando se aplasta la uva madura se obtiene el *mosto*, que por fermentación normal, total o parcial, se transforma en vino. Durante la fermentación, al principio rápida y turbulenta y después más lenta, el azúcar se convierte en alcohol y dióxido de carbono, pero muchos de los elementos contenidos en las uvas permanecen en la bebida. Las distintas fases de actividad de la producción de vino a partir de la uva son: la elaboración del vino, el almacenamiento y el embotellado.

Elaboración del vino

La elaboración del vino comprende una serie de actividades en las que se emplean métodos que van desde la “producción de granja” tradicional hasta la moderna producción industrial. El antiguo método de prensar las uvas, en que los cosecheros pisaban durante la noche las uvas que habían recogido durante el día, cada vez se utiliza menos en la moderna elaboración del vino. En la actualidad, el vino se produce en instalaciones pertenecientes a grupos de viticultores o empresas comerciales, con técnicas que permiten producir un tipo de vino más uniforme y reducen el riesgo de maculatura y, en particular, la acidificación que transforma el vino en vinagre.

A la llegada a las bodegas, la uva se prensa en molinos sencillos o en grandes máquinas, como prensas centrífugas, rodillos u otros métodos. Estos procesos siempre entrañan riesgos mecánicos y de ruido durante todo el tiempo en que se manejan grandes cantidades de mosto. La materia triturada se transfiere entonces a grandes depósitos, por bombeo u otros procedimientos, donde se prensa para separar el jugo de las pieles y los tallos. A continuación, el mosto se traslada a los barriles de fermentación. Una vez completada la fermentación, el vino se extrae de la madre y se vierte en tinajas o tanques de almacenamiento. La materia extraña y las impurezas se eliminan con filtros. En algunos países, como Estados Unidos, la tierra de diatomeas ha sustituido al asbesto como agente filtrante. Los cuerpos extraños de mayor tamaño se eliminan con centrifugadoras.

La calidad del vino se puede mejorar mediante refrigeración en frigoríficos de flujo continuo y tanques de refrigeración de doble pared. En estas operaciones, hay que considerar la exposición a los vapores y los gases liberados durante las distintas etapas del proceso —especialmente la recolección, fermentación y el uso de desinfectantes y otros productos para garantizar las condiciones higiénicas del proceso y la calidad del vino—. Los gases refrigerantes, como el amoníaco, presentan riesgos de intoxicación y explosión, por lo que es esencial disponer de una ventilación adecuada y llevar a cabo un mantenimiento estricto para prevenir fugas. Se debe contar con sistemas automáticos de detección de fugas y equipos de protección respiratoria frecuentemente revisados para las emergencias. También existen los riesgos habituales debidos al suelo húmedo y resbaladizo, el desorden característico de las actividades estacionales y la calidad de la iluminación y la ventilación (los locales en que se prepara el vino a menudo se utilizan también como almacén y están diseñados para mantener una temperatura uniforme relativamente baja).

Particularmente significativos son los riesgos de asfixia derivados de los vapores de alcohol y de dióxido de carbono liberados en los procesos de fermentación, especialmente cuando se

transportan y decantan los líquidos en cisternas o espacios confinados con ventilación insuficiente. Otras sustancias nocivas se utilizan en la elaboración del vino. El metabisulfito en solución concentrada es irritante cutáneo y de las membranas mucosas; el ácido tartárico, que no se considera tóxico, puede ocasionar una ligera irritación en soluciones muy concentradas; el dióxido de azufre provoca una intensa irritación en los ojos y el tracto respiratorio; los taninos secan la piel y provocan una pérdida de pigmentación; el uso de desinfectantes y detergentes para la limpieza de los tanques de almacenamiento ocasiona dermatitis; y el bitartrato potásico, ácido ascórbico, enzimas proteolíticas, etc., que se suelen utilizar en la preparación de bebidas alcohólicas, pueden dar lugar a la aparición de diarrea o reacciones alérgicas.

Cuando se modernizan los procesos de trabajo, los trabajadores suelen necesitar apoyo y asistencia para adaptarse a dicha modernización. Las grandes bodegas deben tener presentes los principios ergonómicos a la hora de elegir la maquinaria para sus instalaciones. Las trituradoras y prensas deben ser de fácil acceso para facilitar el vertido de las uvas y los residuos. Donde sea posible, se instalarán bombas adecuadas que faciliten su inspección y tengan una base sólida para no causar obstrucciones, niveles de ruido elevados ni vibraciones.

La disposición general de la bodega productora debe ser tal que no se creen riesgos innecesarios y que los riesgos existentes no se extiendan a otras áreas; la ventilación debe cumplir la normativa; hay que controlar la temperatura; se deben instalar compresores, condensadores, equipo eléctrico y demás para obviar todos los riesgos posibles. Como consecuencia de la humedad de varios procesos, es necesario proteger los equipos eléctricos y, si es posible, utilizar voltajes bajos, especialmente en equipos portátiles y lámparas de inspección. Cuando sea necesario, se instalarán interruptores de circuitos conectados a tierra para los casos de avería. El equipo eléctrico de las proximidades de las plantas de destilación debe ser de material no inflamable.

Las tinajas de madera se utilizan cada vez menos, aunque ocasionalmente se encuentran en pequeñas bodegas de “producción de granja”. En la elaboración moderna del vino, las tinajas son de vidrio o de acero inoxidable por razones higiénicas o de control; también se utilizan las construidas con hormigón reforzado y, a veces, de plástico. Las tinajas deben ser de dimensiones adecuadas, resistentes a la fermentación y la decantación (separación de la madre), contar con un volumen de reserva tan grande como sea preciso y, en caso necesario, permitir el intercambio de contenidos con facilidad. La limpieza de los contenedores representa un alto riesgo y debe efectuarse siguiendo un programa para espacios confinados: el gas se extraerá mediante ventiladores móviles antes de acceder a los contenedores y se llevarán cinturones de seguridad, cuerdas salvavidas y equipo de protección respiratoria. Un trabajador competente debe colocarse en el exterior para vigilar y rescatar a los trabajadores del interior si fuera necesario. Para más información, véase el recuadro sobre espacios confinados.

Conservación del vino

El almacenamiento no sólo consiste en guardar grandes volúmenes de líquido, sino que comprende también numerosas actividades como la limpieza y desinfección de los tanques o cubas; su mantenimiento y conservación; la aplicación de dióxido de azufre, ácido ascórbico, ácido tartárico, gases inertes, taninos y albúminas; y otros procesos adicionales, como mezcla, aglutinación, filtrado, centrifugación, etc. Algunos tratamientos del vino requieren la utilización del calor y el frío para destruir levaduras y bacterias, el empleo de carbono y otros desodorizantes, la aplicación de CO₂, etc. Como ejemplo de este tipo de instalación, puede citarse el sistema de refrigeración instantánea para

* Adaptado de la 3ª edición, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*.

estabilizar los vinos a una temperatura próxima al punto de congelación, lo que facilita la eliminación de coloides, microbios y otros productos como el bitartrato potásico, que provoca precipitación en las botellas. Es obvio que estas instalaciones entrañan riesgos que antiguamente no se planteaban en la fase del almacenamiento. La prevención se basa esencialmente en la planificación ergonómica y el buen mantenimiento.

Embotellado del vino

El vino se vende habitualmente en botellas de vidrio (de 1,0, 0,8, 0,75 ó 0,30 l de capacidad); ocasionalmente, se utilizan envases de vidrio de 5 l. Los envases de plástico no son tan comunes. En las plantas de llenado, lo primero es limpiar las botellas y a continuación, llenarlas, cerrarlas y etiquetarlas.

Los riesgos del embotellado se derivan de la manipulación de objetos de vidrio y varían dependiendo de que las botellas que se van a lavar sean nuevas o recuperadas y de los productos utilizados (agua y detergentes) y las técnicas aplicadas (lavado a mano o mecánico o ambos). Los riesgos vienen determinados por: la forma de las botellas; el modo en que se han de llenar (desde métodos manuales hasta sofisticadas máquinas de llenado capaces de introducir también dióxido de carbono); el proceso de encorchado; el sistema más o menos complejo de apilamiento o la colocación en cajas o en portabotellas tras el etiquetado y otros retoques finales.

Se trata de los riesgos habituales del llenado de recipientes con líquidos. Las manos están constantemente húmedas; si las botellas se rompen, las partículas de vidrio y líquido despedidas pueden causar lesiones. El esfuerzo necesario para su transporte una vez empaquetadas en cajas (normalmente por docenas) se podría suprimir al menos parcialmente mediante la mecanización. Véase también el artículo "Embotellado y envasado de bebidas refrescantes".

Agradecimientos: El autor quiere agradecer a la Junta Nacional dos Vinhos (Lisboa) su asesoramiento en aspectos técnicos.

● INDUSTRIA DE LA CERVEZA

J.F. Eustace*

La elaboración de la cerveza es una de las industrias más antiguas del mundo: la cerveza, en sus diferentes variedades, se bebía ya en la antigüedad y los romanos la introdujeron en todas sus colonias. Hoy en día se elabora y consume en casi todos los países, especialmente en Europa y en las áreas de dominio europeo.

Breve descripción del proceso

El cereal utilizado como materia prima suele ser la cebada, aunque también se emplea centeno, maíz, arroz y avena. En la primera etapa se maltea el cereal, bien haciéndolo germinar, bien por medios artificiales. Este proceso transforma los carbohidratos en dextrina y maltosa, azúcares que después se extraen del grano sumergiéndolo en una tina de mezcla (tinaja o barril) y agítándolo en un tanque de fermentación. El licor resultante, conocido como mosto dulce, se hierve en una caldera de cobre con lúpulo, lo que le confiere el sabor amargo y ayuda a conservar la cerveza. A continuación, el lúpulo se separa del mosto y se pasa a través de refrigeradores al interior de los recipientes de fermentación, donde se añaden las levaduras—un proceso conocido como cebado— y se lleva a cabo el proceso principal, que es la conversión del azúcar en alcohol (Véase el capítulo *Industria farmacéutica* para cuestiones de fermentación). La cerveza se enfría entonces

* Adaptado de la 3ª edición, *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*.

a 0 °C, se centrifuga y se clarifica mediante filtración, con lo que queda preparada para su envío en barriles, botellas, botes de aluminio o a granel. En la Figura 65.8 se ofrece un diagrama de flujo del proceso de elaboración de la cerveza.

Riesgos y prevención de los mismos

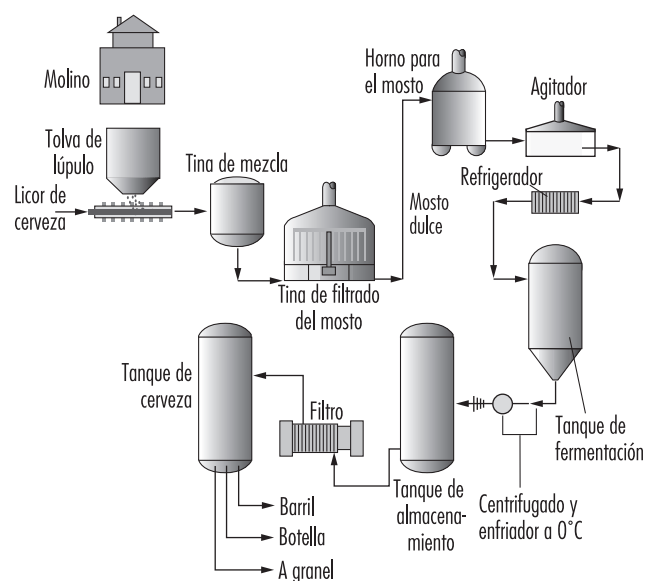
Trabajo manual

El trabajo manual es la causa de la mayor parte de las lesiones que se producen en las fábricas cerveceras: manos aplastadas, cortadas o punzadas por aros dentados, astillas de madera y vidrios rotos. También se magullan y aplastan los pies con barriles que se caen o que ruedan. Se puede hacer mucho para evitar estos accidentes con una protección adecuada de manos y pies. El incremento de la automatización y la normalización del tamaño de los barriles (por ejemplo: 50 l) pueden reducir los riesgos derivados del levantamiento de pesos. El dolor de espalda provocado por el levantamiento y transporte de barriles se puede reducir radicalmente con una formación sobre técnicas sanas de levantamiento. El manejo mecánico de los palés también reduce los problemas ergonómicos. Las caídas en suelos húmedos y deslizantes son muy corrientes. La mejor precaución es disponer de superficies y calzado no deslizantes y un sistema regular de limpieza.

La manipulación del grano puede producir el llamado picor de la cebada, causado por un ácaro que infesta el cereal. Se ha descrito asma de los molineros, a veces llamada fiebre de malta, en personas que manipulan cereales y se ha demostrado que se trata de una respuesta alérgica al gorgojo del cereal (*Sitophilus granarius*). La manipulación del lúpulo puede producir dermatitis por la absorción de esencias resinosas a través de la piel cortada o agrietada. Entre las medidas preventivas se encuentran unas buenas instalaciones de aseo y sanitarias, una ventilación eficaz de los locales de trabajo y el reconocimiento médico de los trabajadores.

Cuando la cebada se maltea por el método tradicional de remojarla y extenderla en el suelo para que germine, se puede contaminar con *Aspergillus clavatus*, capaz de crecer y formar

Figura 65.8 • Diagrama de flujo del proceso de producción de cerveza.



esporas. Cuando se da la vuelta a la cebada para evitar que enraícen los vástagos o cuando se carga en el horno, los trabajadores pueden inhalar las esporas, lo que puede ocasionar una alveolitis alérgica extrínseca, cuya sintomatología no se distingue del pulmón del granjero; la exposición de un individuo sensibilizado va seguida de un aumento de la temperatura corporal y disnea. También se produce una disminución de la función pulmonar y del factor de transferencia del monóxido de carbono.

En un estudio llevado a cabo en dos cerveceras de Portugal con polvos orgánicos que contenían altos niveles de endotoxina se observó un predominio de los síntomas del síndrome tóxico del polvo orgánico, que es distinto de la alveolitis o de la neumonía hipersensible, en el 18 % de los trabajadores. En un 39 % de los trabajadores se encontró irritación de la membrana mucosa (Carveilheiro y cols. 1994).

En una población expuesta, la incidencia de la enfermedad es aproximadamente del 5 % y la exposición continuada produce incapacidad respiratoria severa. Con la introducción del malteado automático, que evita la exposición del trabajador, esta enfermedad prácticamente ha desaparecido.

Maquinaria

Si la malta se almacena en silos, la abertura debe estar protegida y han de cumplirse obligatoriamente las normas en materia de entrada de personal, tal como se describe en el recuadro sobre espacios confinados de este capítulo. Las máquinas transportadoras se usan mucho en las plantas de embotellado; se puede evitar que los trabajadores queden enganchados entre las correas y tambores utilizando protecciones de maquinaria eficaces. Debe adoptarse un programa eficaz sobre bloqueo de máquinas y carteles de advertencia con fines de mantenimiento y reparación. Donde existan vías de paso a través o por encima de las cintas transportadoras, se deben instalar botones de parada. En el proceso de llenado, las botellas que estallan pueden ocasionar lesiones muy graves; protecciones adecuadas para la maquinaria y protectores faciales, guantes de goma, delantales de goma y botas antideslizantes para los trabajadores pueden prevenir las lesiones.

Electricidad

Debido a las condiciones de humedad reinantes, las instalaciones y el equipo eléctrico necesitan una protección especial, y esto se aplica sobre todo a los aparatos portátiles. Donde se precise, se deben instalar interruptores de circuitos conectados a tierra para las averías y, donde sea posible, utilizar voltajes bajos, especialmente en las lámparas portátiles de inspección. El vapor se utiliza mucho, por lo que son frecuentes las quemaduras y escaldaduras; se debe proporcionar aislamiento y protección a las tuberías y a los cierres de seguridad de las válvulas de vapor, que evitarán la liberación accidental de vapor.

Dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO₂) se forma durante la fermentación y está presente en los tanques de fermentación y en las tinajas y barriles que han contenido cerveza. Concentraciones del 10 %, aun cuando se respiren durante poco tiempo, producen inconsciencia, asfixia y, en su caso, la muerte. El dióxido de carbono es más pesado que el aire, por lo que es esencial una ventilación eficaz con extracción a bajo nivel en todas las cámaras de fermentación en que se empleen tinajas abiertas. Dado que el gas es imperceptible a los sentidos, debe instalarse un sistema acústico de alarma que se ponga en marcha inmediatamente si la

ventilación falla. La limpieza de espacios confinados presenta serios riesgos: antes de permitir el acceso de los trabajadores, ha de expulsarse el gas por medio de ventiladores móviles; se debe disponer de cinturones de seguridad, cuerdas salvavidas y equipo de protección respiratoria del tipo de aire comprimido o de suministro de aire y otro trabajador debe hacer guardia para vigilar y, en caso necesario, rescatar al que está en el interior.

Gas

Se han dado casos de intoxicación por gas durante el revestimiento de tinajas con recubrimientos protectores que contenían sustancias tóxicas como tricloroetileno. Se deben tomar precauciones similares a las mencionadas anteriormente para el dióxido de carbono.

Gases refrigerantes

La refrigeración se utiliza para enfriar el mosto caliente antes de la fermentación y con fines de almacenamiento. Un vertido accidental de refrigerantes puede producir graves efectos tóxicos e irritantes. En el pasado, los más utilizados eran clorometano, bromoetano, dióxido de azufre y amoníaco, pero actualmente se utiliza sobre todo el amoníaco. Una ventilación adecuada y un mantenimiento cuidadoso evitarán la mayoría de los riesgos, pero se deben instalar detectores de fugas y aparatos respiradores de aire comprimido para emergencias, que serán probados con frecuencia. También puede ser necesario tomar precauciones contra los riesgos de explosión (por ejemplo, accesorios eléctricos a prueba de llama, eliminación de los que están expuestos al aire).

Trabajo en condiciones de calor

En algunos procesos, como la limpieza de tinas de mezcla, los trabajadores están expuestos al calor y a condiciones de humedad mientras realizan trabajos pesados; se han dado casos de congestión y calambres por calor, especialmente en los que son nuevos en el trabajo. Estas afecciones se pueden evitar incrementando la ingestión de sal, respetando unos periodos adecuados de reposo e instalando y usando duchas. La supervisión médica es necesaria para prevenir micosis en los pies (pie de atleta), que se propaga rápidamente en condiciones de humedad y temperaturas elevadas.

En todas las zonas de la fábrica, el control de la temperatura y la ventilación, con especial atención a la eliminación del vapor y la dotación de EPP son precauciones importantes, no sólo contra los accidentes y lesiones sino también contra los riesgos más generales de humedad, calor y frío (por ejemplo, ropa de abrigo para los trabajadores de locales fríos).

Se debe establecer un control para evitar que los trabajadores hagan un consumo excesivo del producto que se fabrica y disponer de bebidas calientes alternativas en las comidas.

Ruido

Cuando los barriles metálicos sustituyeron a las barricas de madera, las cerveceras se enfrentaron con un serio problema de ruido. Las barricas de madera apenas hacían ruido durante la carga, la manipulación o al rodarlas, pero los barriles metálicos cuando están vacíos generan altos niveles de ruido. Las modernas plantas de embotellado automático producen un volumen de ruido considerable. El ruido se puede reducir introduciendo la manipulación mecánica en los palés. En las plantas de embotellado, la sustitución de los tambores y guías metálicos por nylon o neopreno reduce substancialmente el nivel de ruido.

● CUESTIONES AMBIENTALES Y DE SALUD PÚBLICA

Lance A. Ward

Las bebidas, tanto alcohólicas como no alcohólicas, se producen normalmente siguiendo unas directrices sanitarias estrictas establecidas por la legislación gubernamental. Para cumplir esas directrices, el equipo de las fábricas de bebidas tiene que estar constantemente limpio y desinfectado con agentes de limpieza agresivos. El empleo abusivo de agentes de limpieza puede, por sí solo, plantear problemas de salud a los trabajadores que se ven expuestos a ellos en sus obligaciones laborales. El contacto de la piel y los ojos con limpiadores cáusticos puede causar dermatitis severas. Otro problema es la inhalación de los humos o aerosoles producidos al utilizar los agentes de limpieza, que pueden dañar los pulmones, la nariz, la boca o la garganta. Es frecuente encontrar agua y otros líquidos en y alrededor del área de producción, haciendo de los resbalones y caídas una de las lesiones más comunes y ocasionando otros daños simplemente por la escasa tracción.

Los contenedores de vidrio, las máquinas de llenado de alta velocidad y las cintas transportadoras que van sobre la cabeza constituyen una combinación de elementos que pueden producir serios daños por el rebote de cristales. Cortes y lesiones oculares son frecuentes debido a la rotura de cristales. La mayor parte de la industria de bebidas ha evolucionado hacia una utilización cada vez mayor de los botes de aluminio y los envases de plástico, lo que ha reducido la incidencia de los daños causados por vidrios. Sin embargo, no ocurre así en determinados países y en industrias concretas, como las del vino y los licores.

Los sistemas eléctricos de cualquier industria poseen un alto grado de potencial lesivo. Cuando se mezclan con la siempre presente agua en la fabricación de bebidas, el peligro de electrocución se extrema. En las fábricas de bebidas, los sistemas eléctricos se están renovando constantemente a medida que la industria se moderniza con equipos de alta velocidad, lo que aumenta la exposición.

El proceso de fabricación en la industria de bebidas requiere el traslado de cantidades masivas de materias primas en bolsas y barriles, en palés de madera y de plástico; la carga de botellas y latas vacías; y de producto terminado en una gran variedad de envases. Las bebidas, que son líquidos, son por naturaleza pesadas. Con frecuencia se producen lesiones por movimiento repetitivo a causa de las tareas de distribución e inspección de las botellas de vidrio y en algunas operaciones de envasado. Este movimiento continuo de objetos ligeros y pesados plantea retos ergonómicos para la industria de bebidas, así como para otras industrias. Por ejemplo, la incidencia de torceduras de tejidos blandos y esguinces en Estados Unidos ha aumentado casi un 400 % desde 1980. Los países se encuentran en diferentes fases de progreso en cuanto a la implantación de medidas preventivas que reduzcan este tipo de lesiones.

Los modernos equipos mecanizados han reducido radicalmente el número de personas necesarias para trabajar en las líneas de embotellado y envasado, lo que por sí mismo ha reducido la exposición a la lesión. Sin embargo, las cintas transportadoras de alta velocidad y el equipo automático de carga y descarga de palés pueden causar graves, aunque menos frecuentes, lesiones. El trabajador que quiere alcanzar un transportador móvil para colocar una botella o una lata, puede quedar enganchado por la ropa y ser arrastrado al interior del mecanismo. Las máquinas de carga y descarga de palés se pueden obstruir y un trabajador puede sufrir una rotura de miembros al tratar de limpiarlas.

En la mayoría de los casos, los equipos modernos de alta velocidad se han traducido en un aumento del nivel de ruido, especialmente a frecuencias elevadas. La pérdida de audición causada por el ruido en el lugar de trabajo se clasifica como enfermedad, pues se produce de forma insidiosa a lo largo del tiempo y es irreversible. Los índices de incidencia de pérdida de audición están aumentando. Se están utilizando y probando controles técnicos para reducir los niveles de ruido, pero la obligación de llevar una protección auditiva normalizada sigue siendo el método preferido por la mayoría de los trabajadores. Se abre un horizonte nuevo con la investigación del estrés en los trabajadores debido a la combinación de altos niveles de ruido, horarios de 24 horas y ritmo de trabajo.

Los espacios confinados, como tanques, barriles, tinajas, fosos de aguas residuales y tanques de almacenamiento o de mezcla, utilizados frecuentemente en las instalaciones de la industria de bebidas, pueden causar daños catastróficos. Este asunto no ha sido objeto de una atención suficiente por parte del personal directivo de la industria de bebidas, pues se considera que la mayor parte de los tanques están "limpios" y los accidentes ocurren con poca frecuencia. Aunque las lesiones en los distintos tipos de tanques utilizados en las fábricas de bebidas son raras, puede producirse un incidente grave al introducir materiales peligrosos durante las operaciones de limpieza o como consecuencia de anomalías atmosféricas, desencadenando un desenlace fatal. (Véase el recuadro sobre espacios confinados.)

La mayoría de las instalaciones de fabricación de bebidas tienen zonas de almacenamiento de materias primas y de producto terminado. El equipo de manipulación de material autopulsado representa una seria amenaza tanto en las plantas de producción como en cualquier almacén. Las lesiones más comunes que producen las elevadoras-transportadoras de horquilla y equipo similar son el aplastamiento de peatones o del conductor si el vehículo se da la vuelta. Las plantas de producción con frecuencia se quedan pequeñas a medida que aumenta la capacidad de producción del equipo existente. Estas condiciones de espacio insuficiente conducen a accidentes graves con el equipo de manipulación del material.

La producción de bebidas requiere agua pura y sistemas de refrigeración. Las sustancias químicas más utilizadas para satisfacer estos requisitos son el cloro y el amoníaco líquido anhidro, respectivamente, y ambas se consideran sustancias extremadamente nocivas. Con frecuencia, el cloro se adquiere y se almacena en cilindros metálicos a presión de varios tamaños. El personal puede lesionarse al sustituir un cilindro por otro o por la existencia de fugas o válvulas defectuosas. La liberación accidental de amoníaco anhidro puede causar quemaduras en la piel y en el sistema respiratorio. Una liberación grande e incontrolada de amoníaco anhidro produce concentraciones en el aire suficientemente importantes para explotar violentamente. A menudo, se utilizan sistemas de emergencia para detectar fugas y mecanismos de ventilación automática, así como equipos barrera, junto con procedimientos de evacuación y respuesta. El cloro y el amoníaco anhidro son sustancias químicas de olor fuerte e identificable y se pueden detectar fácilmente en el aire. Se considera que estas propiedades son bastante perceptibles para alertar a los trabajadores de su presencia.

El dióxido de carbono, el más utilizado para la aplicación de presión y para la carbonatación, y el monóxido de carbono emitido por la combustión interna de los motores, están presentes en la mayor parte de las fábricas de bebidas. Las zonas de llenado suelen ser las más propensas a tener altos niveles de dióxido de carbono, especialmente durante los procedimientos de cambio del producto. Las compañías de bebidas han incrementado la gama de productos que ofrecen al público, de modo que los cambios son más frecuentes y aumenta la necesidad de

ventilación aspirante del dióxido de carbono. El monóxido de carbono se encuentra en las elevadoras de horquilla o equipo similar. Se puede acumular una concentración peligrosa si los motores no trabajan de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

En la industria de bebidas es frecuente el empleo estacional, sobre todo en zonas del mundo con distintas estaciones y en climas del norte. Una combinación de tendencias de fabricación que se observa en todo el mundo es el control del inventario “justo en el momento” y el contrato de personal temporal, lo que puede tener una gran repercusión sobre la seguridad y la salud. Es frecuente que a los trabajadores contratados por cortos períodos de tiempo no se les pueda proporcionar la misma formación en materia de seguridad que a los trabajadores fijos. En algunos casos, no es la empresa la que soporta los costes resultantes de las lesiones sufridas por el personal temporal sino que los asume la agencia que suministra el trabajador a la empresa. Esto ha creado una situación aparente de “sólo ganancia” para el empleador y el efecto opuesto para los trabajadores en situaciones como ésta. Los gobiernos, empresarios y sindicatos más interesados están comenzando a ocuparse exhaustivamente de este problema que va en aumento y están trabajando en métodos que mejoren la cantidad y la calidad de la formación en materia de seguridad impartida a los trabajadores de esta categoría.

No es habitual que la producción de bebidas dé lugar a problemas de medio ambiente, puesto que no se trata de una “industria chimenea”. Si se excluye la emisión accidental de sustancias químicas peligrosas como el amoniaco anhidro o el cloro, la principal emisión nociva de la producción de bebidas es el agua residual. Normalmente, *este agua* residual se trata antes de entrar en los ríos, de ahí que sea rara la aparición de problemas. En ocasiones se ha tenido que desechar un lote de producto en malas condiciones, que, dependiendo de los ingredientes que formaban parte de la composición, se ha trasladado fuera para su tratamiento o bien se ha diluido con un gran volumen de agua antes de liberarlo al sistema de residuos. El vertido de una gran cantidad de bebida ácida a un río o un lago puede ocasionar la muerte de muchos peces, y esto debe evitarse.

El empleo creciente de aditivos químicos para potenciar el sabor, ampliar el período de validez o como sustitutos del azúcar representa un gran problema de salud pública. Determinadas sustancias químicas que se utilizan como edulcorantes artificiales están prohibidas en algunos países porque se ha observado que son cancerígenas. Sin embargo, la mayoría no presentan ningún riesgo aparente para la salud pública. La manipulación de estas sustancias y su presencia en el lugar de trabajo no han sido estudiadas con suficiente profundidad para determinar si entrañan riesgos de exposición para el trabajador.

Referencias

- Carveilheiro, MF, MJM Gomes, O Santo, G Duarte, J Henriques, B Mendes, A Marques, R Avila. 1994. Symptoms and exposure to endotoxin among brewery employees. *Am J Ind Med* 25:113-115.
- Giullemín, MP, B Horisberger. 1994. Fatal intoxication due to an unexpected presence of carbon dioxide. *Ann Occ Hyg* 38: 951-957.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1992. *FAO Year Book*. Vol 46. Roma: FAO.
- Romano, C, F Sulatto, G Piolatto, C Ciacco, E Capellaró, P Falagiani, DW Constabile, A Vaga, G Scorticetti. 1995. Factors related to the development of sensitization on green coffee and castor bean allergens among coffee workers. *Clin Exp Allergy* 25:643-650.
- Sekimpi, DK, DF Agaba, M Okot-Mwang, DA Ogarum. 1996. Occupational coffee dust allergies in Uganda. *Afr Newslett on Occup and Safety* 6(1):6-9.
- Panzani, RC Palagiani, G Riva, P Mercier, Y Delord. 1995. Screening for atopy in a coffee processing factory. *Allergol Immunopathol, Madr* 23:29-34.
- Reed, G, TW Nagodawithana. 1991. *Yeast Technology*, 2ª edición. Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Sobolov, M, DM Booth, RG Aldi. 1985. Whisky. En *Comprehensive Biotechnology*, dirigido por M Moo-Young. Oxford: Pergamon Press.
- Tomoda, S. 1993. *Evolución reciente de las industrias de la alimentación y de la bebida*. Sectoral Activities Programme Working Paper. Ginebra: OIT.
- Zuskin, E, B Kanceljak, TJ Vitek, Jr., and EN Schacter. 1991. Acute ventilatory response to green coffee dust extract. *Annals of Allergy* 66:219-224.

Otras lecturas recomendadas

- Cartensen, JM, LO Bygren, T Hatschek. 1990. Cancer incidence among Swedish brewery workers. *Int J Cancer* 45:393-396.

Ropa de protección: Requisitos generales

*Protective clothing: General requirements
Vêtements de protection. Exigences générales*

Redactora:

Pilar Cáceres Armendáriz
Lda. en Ciencias Físicas

CENTRO NACIONAL DE
MEDIOS DE PROTECCIÓN

La presente NTP es la base para una serie de notas técnicas relativas a los distintos tipos de ropa de protección existentes en el mercado, diseñadas y fabricadas para ofrecer una barrera contra diversos riesgos. En ella se analizan los requisitos generales que debe cumplir toda ropa de protección independientemente del riesgo específico contra el que proteja.

1. INTRODUCCIÓN

Si la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, obligada por la Ley 31/1995, muestra que el trabajador está expuesto a un riesgo potencial de que su cuerpo resulte dañado y que no puede ser eliminado mediante controles técnicos u organizativos, el empresario deberá asegurar que los trabajadores lleven la adecuada protección.

Entre los posibles daños que pueden existir se encuentran los que tienen lugar como consecuencia de la absorción dérmica de sustancias peligrosas, quemaduras térmicas y químicas, abrasiones, cortes, pinchazos y contacto con agentes biológicos.

La protección del cuerpo (tronco, brazos y piernas) suele realizarse mediante pantalones, camisas o cazadoras, monos con o sin capucha, mandiles, polainas o cualquier prenda que cubra el cuerpo o parte del cuerpo con el propósito de proporcionar protección frente a un riesgo específico. En general, a estas prendas se las denomina *ropa de protección*.

La ropa debe seleccionarse basándose en la evaluación de riesgos, lo que implica la identificación de los peligros y la determinación del riesgo por exposición a esos peligros. En base a dicha evaluación se determinan las propiedades relevantes y niveles de prestación requeridos.

Existen muchos tipos de ropa de protección disponibles para proteger frente a una gran variedad de riesgos. Es de vital importancia que el trabajador use la prenda específicamente diseñada para los riesgos y tareas correspondientes a su puesto de trabajo ya que una prenda diseñada para una función concreta puede no ser adecuada, y no proteger, para otra situación parecida, pero no igual.

Además, dicha ropa de protección, de acuerdo al Real Decreto 773/1997, deberá estar certificada según lo establecido en el Real Decreto 1407/1992.

El Real Decreto 1407/1992 establece que los Equipos de Protección Individual pueden clasificarse en tres categorías, I, II y III, en función del riesgo frente al que protejan. En las tres categorías podemos encontrar ropa de protección.

A continuación se enumeran algunos ejemplos dentro de las distintas categorías.

Categoría I: ropa contra los efectos atmosféricos que no sean excepcionales ni extremos, delantales de protección térmica para temperaturas inferiores a los 50°C y ropa de protección frente a soluciones diluidas de detergentes.

Categoría II: ropa mecánica, contra el calor y el fuego para trabajadores industriales, de protección frente a motosierras, contra el frío, de soldadores y de señalización de alta visibilidad.

Categoría III: ropa de protección química, de protección frente al frío para temperaturas por debajo de -50°C, y de bomberos.

Es importante señalar que los uniformes y demás prendas de trabajo no son ropa de protección personal sino únicamente un medio de identificar al personal o de resguardar su ropa personal, y por tanto no son objeto de certificación de acuerdo al Real Decreto 1407/1992.

2. MATERIALES Y PROTECCIÓN

La ropa de protección puede fabricarse con una amplia variedad de materiales que, en función de sus características, proporcionarán un tipo u otro de protección. Entre los distintos materiales disponibles se encuentran, por ejemplo:

- a. Tejidos no tejidos
- b. Entramados metálicos (aramidas, aluminizados...)
- c. Textiles o textiles recubiertos
- d. Composiciones multicapas
- e. Goma, neopreno y plásticos

No obstante, la tecnología textil actual permite tal cantidad de posibilidades que continuamente hace que aparezcan nuevas composiciones lo cual dificulta asociar, de manera general, material con protección.

La mayoría de las normas europeas relativas a ropa de protección indican que ésta debe ir marcada con un pictograma en forma de escudo en cuyo interior se encuentra el símbolo correspondiente al tipo de riesgo frente al cual protege. Por otra parte, un pictograma en forma de cuadrado indica la aplicación prevista, representada por la figura de su interior.

El símbolo de protección junto con la referencia a un número de norma implica una serie de niveles de prestación obtenidos dependiendo de los resultados de uno o varios ensayos de laboratorio.

Estos pictogramas pueden ir acompañados de números o letras que representan los niveles de prestación obtenidos u otro tipo de información de acuerdo a la norma específica.

El **nivel de prestación** se define como el número que designa una categoría particular o un rango de prestación mediante el cual pueden graduarse los resultados de un ensayo. Un nivel alto, generalmente, se corresponde con una mayor protección. Los niveles de prestación están basados en resultados de laboratorio lo cual no refleja necesariamente las condiciones reales del puesto de trabajo.

El rango de los niveles de prestación va de 0 a 4, 5 o 6. El nivel 0 implica que el resultado está por debajo del valor mínimo establecido para el riesgo dado mientras que 4, 5 o 6 representa el mayor valor posible y por tanto el más efectivo. Una "X" representando el resultado de un ensayo implica que dicha ropa no ha sido sometida al ensayo o que el método no es adecuado para el diseño o material de la misma, por tanto no se debe usar como protección frente a dicho riesgo.

Estos niveles permiten comparar productos diseñados para ofrecer un mismo tipo de protección y tener idea del grado de resistencia o comportamiento del material frente a un tipo de agresión. No obstante, se recomienda siempre efectuar pruebas *in situ* para confirmar la idoneidad de la ropa para la situación específica.

En los procedimientos de certificación de la ropa de protección suele aplicarse la norma UNE-EN-340. *Ropa de protección. Requisitos generales*. Los requisitos establecidos en ella definen las características, de carácter general, que debe tener toda la ropa de protección independientemente del riesgo específico frente al que proteja. Esta norma, UNE-EN 340, nunca debe usarse sola sino siempre en combinación con alguna de las normas específicas.

Toda la ropa de protección cumplirá, por tanto, con lo que en esta nota se establece, además de con lo que se indique en su norma específica.

En la tabla 1 se enumeran normas específicas de ropa de protección con la norma técnica de referencia y, en su caso, los pictogramas asociados.

Tipo de ropa de protección	Pictogramas
Contra la lluvia	UNE-EN 343
Contra el frío	UNE-EN 342 UNE-EN 14058
Contra calor	UNE-EN 531

Tipo de ropa de protección	Pictogramas
Bomberos	UNE-EN 469 (Bomberos estructurales) UNE-EN 1486 (Ropa reflectante) prEN 15614 (Bomberos forestales)
Soldador	UNE-EN 470-1
Contra productos químicos	UNE-EN 943-1 (Tipo 1 y 2) UNE-EN 943-2 (Tipo 1 [ET]) UNE-EN 14605 (Tipo 3/PB[3] y Tipo 4/PB[4]) UNE-EN ISO 13982-1 (Tipo 5) UNE-EN 13034 (Tipo 6/PB[6])
Contra agentes biológicos	UNE-EN 14126
Contra contaminación radiactiva	UNE-EN 1073-1 (Ropa ventilada) UNE-EN 1073-2 (Ropa no ventilada)
Contra sierras de cadena	UNE-EN 381-5 (Protectores de las piernas) UNE-EN 381-9 (Polainas) UNE-EN 381-11 (Chaquetas)
Contra cortes y pinchazos por cuchillos manuales	UNE-EN ISO 13998
Antiestática	prEN 1149-5
Antiatrapamiento	UNE-EN 510
Señalización de alta visibilidad	UNE-EN 471
Operadores de proyección de abrasivos	UNE-EN ISO 14877
Rodilleras para trabajo en posición arrodillada	UNE-EN 1440

Tabla 1

3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

La ropa debe diseñarse de tal manera que se facilite su correcta colocación y su permanencia, en las condiciones previstas de uso, teniendo en cuenta los movimientos y posturas que el usuario puede adoptar durante la realización del trabajo. Esta afirmación genérica implica que el usuario debe conocer, comprender y seguir estrictamente las instrucciones de uso establecidas por el fabricante de la prenda en cuestión. Sólo de esta manera se puede garantizar la protección declarada. Para ello el fabricante deberá comercializar la ropa con unas instrucciones claras, concisas y comprensibles.

Los diseños que podemos encontrar en la ropa de protección son muy numerosos y vendrán influenciados por los materiales utilizados en su fabricación así como para el tipo de aplicación para la que está pensada. En general, la ropa debe tener un diseño tal que se pueda garantizar que ninguna parte del cuerpo queda al descubierto como consecuencia de los movimientos que pueda realizar el usuario en el desarrollo de su tarea como, por ejemplo, parte inferior de la espalda al descubierto como consecuencia de la flexión del tronco.

Habrà situaciones en las que la ropa debe ser utilizada junto con otros equipos de protección y, en estos casos, el solapamiento entre mangas y guantes, perneras y zapatos o capuces y equipos respiratorios, debe ser tal que garantice un nivel de protección global adecuado.

La norma UNE-EN 340 requiere que en cada norma específica se establezcan unos requisitos mínimos de resistencia mecánica de los materiales con los que se ha fabricado la prenda. Los valores exigidos dependerán del tipo de protección.

Durante el diseño y construcción de la ropa debe tenerse en cuenta que el usuario debe llevarla y que ésta debe ser cómoda. Evidentemente el nivel de comodidad dependerá del riesgo contra el que protege, de las condiciones ambientales en las que se use la prenda, del nivel de actividad de usuario y del tiempo de uso previsto. En general se considera que la ropa no debe:

- tener superficies o bordes ásperos, afilados o duros que puedan irritar o dañar al usuario;
- ser tan estrecha que restrinja el flujo sanguíneo;
- estar tan suelta o ser tan pesada que interfiera con los movimientos.

Siempre que sea posible, la ropa de protección debe fabricarse con materiales que tengan baja resistencia al vapor de agua, alta permeabilidad al aire o bien estar suficientemente ventilada para minimizar la falta de confort debida al estrés térmico. Sin embargo, hay situaciones en las que la necesidad de proporcionar una protección determinada impone una carga ergonómica significativa. En estos casos, la información que acompaña a la ropa debe contener las correspondientes advertencias así como una limitación en el tiempo de uso.

En las correspondientes normas de ropa de protección específica se indican requisitos de diseño adicionales necesarios a fin de asegurar la adecuada protección en las condiciones previstas de uso.

4. FOLLETO INFORMATIVO

Toda la información que se indica a continuación deberá acompañar a cada prenda de protección que se comercialice, cumpliendo con la UNE EN 340, y deberá estar disponible, por parte del fabricante o representante legal, cuando así se solicite. Debe presentarse de forma clara,

fácil de comprender y en, al menos, la lengua oficial del país de venta. A continuación se describen los principales datos que deben constar en el folleto, con una sucinta explicación del contenido de cada uno de ellos.

Nombre y dirección completa del fabricante o representante legal

Estos datos, además de obligatorios, resultan muy útiles cuando es necesario demandar una información adicional. Puede darse, adicionalmente, una dirección de correo electrónico y/o dirección de página web.

Designación del tipo de ropa, nombre comercial o código

Permite identificar el producto en el catálogo del fabricante.

Designación de la talla

Está establecido un sistema para asignar la talla a las prendas de protección independientemente del nombre/número etc. que el fabricante utilice. Este sistema consiste en asignar 2 dimensiones de control que permitirá definir el cuerpo humano al que la prenda se adapta, siempre dentro de unos intervalos.

Las dimensiones de control dependen del tipo de prenda y, en cualquier caso, el fabricante puede dar información de otras dimensiones adicionales si lo estima conveniente. En la tabla 2 se indican las dimensiones de control para los distintos tipos de prendas.

Ropa de protección	Dimensiones de control
Chaqueta, chaquetón, chaleco	Pecho/busto y altura
Pantalones	Cintura y altura
Mono	Pecho/busto y altura
Mandil	Cintura o pecho/busto y altura
Equipo protector (rodilleras, espalderas, etc...)	Pecho/busto o cintura o altura o peso o distancia cintura-cintura sobre hombros

Tabla 2

La ropa deberá llevar marcados los intervalos correspondientes a las dimensiones de control en centímetros tal y como se indica en pictograma de la figura 1.

Es posible encontrar excepciones que eximen a determinadas prendas de cumplir con este sistema de tallaje. Si es el caso, debe venir indicado en la norma específica.

Con este sistema podemos encontrar, por ejemplo, que dos prendas marcadas con la talla **S** se ajustan a perso-

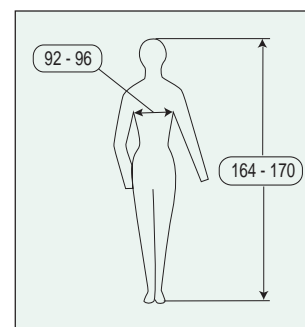


Figura 1

nas de distinto tamaño. Por tanto, lo importante es comprobar que las dimensiones indicadas en el pictograma de talla coinciden con las del trabajador al que vamos a asignar la prenda.

Al elegir la talla habrá también que considerar el tipo de ropa que el trabajador llevará puesta bajo la ropa de protección.

Nombre, dirección completa y número de identificación del Organismo Notificado implicado en la aprobación de tipo y del control de la producción

En todos los casos aparecerán los datos relativos al Organismo de Control en el que se ha certificado la prenda y en el caso de ropa de categoría III, también aparecerán los datos del Organismo que realiza el control de la producción que puede ser o no ser el mismo.

Referencia de la norma

Deberá indicarse el número de la norma, es decir UNE-EN 340, y el año de publicación

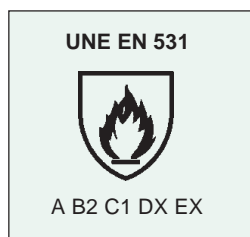
Explicación de cualquier pictograma y nivel de prestación

Los números correspondientes a los niveles de prestación, letras o cualquier otro tipo de información que acompañan al pictograma deben aparecer en el orden indicado en la norma específica aplicada.

Una explicación básica de los ensayos que han sido utilizados y los correspondientes niveles de prestación, preferiblemente en una tabla

Se dará información sobre los niveles que se han alcanzado para las distintas propiedades en función de la norma específica utilizada así como el rango posible.

Ejemplo: Mono para trabajadores expuestos al calor



A: Propagación limitada de la llama

B: Calor convectivo. Asociado al tiempo medio necesario para que se produzca un aumento de temperatura de 24 °C al exponer el material a una fuente de calor convectivo. Hay 5 niveles posibles y el B2 corresponde a un índice de transferencia del calor de entre 7 y 12 segundos.

C: Calor radiante. Asociado al tiempo medio necesario para que se produzca un aumento de temperatura de 24 °C al exponer el material a una fuente de calor radiante. Hay 4 niveles posibles y el C1 corresponde a un índice de transferencia de entre 8 y 30 segundos.

D: Salpicadura de aluminio fundido.

E: Salpicadura de hierro fundido.

El mono no ha sido ensayado frente a las salpicaduras de metal fundido y, por tanto, no debemos escogerlo si dicho riesgo existe en nuestro puesto de trabajo.

Todos los constituyentes principales de todas las capas de la ropa de protección

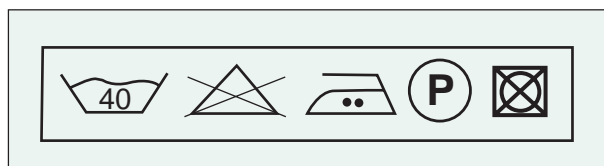
Breve descripción de los materiales y disposición de los mismos.

Instrucciones de uso, tal como sea apropiado para la norma específica

Estas instrucciones deben incluir las siguientes informaciones:

- *Ensayos a realizar por el usuario antes del uso*: por ejemplo, comprobar el solapamiento de pantalón y chaquetón.
- *Ajuste (cómo ponérselo y quitárselo)*: por ejemplo, indicación de que el chaleco de alta visibilidad debe estar cerrado para que cumpla su función, necesidad de una segunda persona que ayude a la colocación de la prenda en el caso de la ropa de protección frente a gases, etc.
- *Instrucciones relativas al uso apropiado, para minimizar el riesgo de daño*: por ejemplo, no usar una prenda en las proximidades de maquinaria en movimiento en el caso de tener una alta resistencia mecánica.
- *Limitaciones de uso (por ejemplo, intervalo de temperaturas)*: por ejemplo, en el caso de ropa de protección química debe advertirse de que no debe usarse con productos químicos distintos de los indicados.
- *Instrucciones de almacenamiento y de mantenimiento, con indicación de los periodos máximos entre verificaciones*: por ejemplo, almacenar las prendas de alta visibilidad alejadas de la luz solar ya que ésta deteriora la fluorescencia de los materiales.
- *Instrucciones completas para la limpieza y/o descontaminación*: por ejemplo, temperatura de limpieza, procedimiento de secado, pH, acción mecánica, número máximo de ciclos de limpieza. En aquellos casos en que la prenda pueda ser sometida a ciclos de limpieza sin que se alteren sus propiedades protectoras, deben indicarse las instrucciones a seguir. Para ello se usarán los símbolos de limpieza normalizados establecidos en la norma UNE EN 23758 cuya aplicación está generalizada a todo tipo de prendas de vestir. Los símbolos deben explicarse.

Ejemplo de símbolos de limpieza:



- Lavado a mano o en máquina a la temperatura máxima de 40°C.
- No blanquear con cloro.
- Planchar a temperatura máx. 150°
- Limpieza en seco en tetracloroetileno, monofluortriclorometano y todos los disolventes listados con el símbolo F
- No secar en tambor rotativo

Además, debe indicarse el número máximo de ciclos de limpieza a los que pueden someterse manteniéndose las características de la prenda. Estas instrucciones deben ser estrictamente seguidas por el usuario. En algunas ocasiones es necesario realizar un tratamiento superfi-

cial de la prenda tras el lavado y, si es el caso, debe quedar claramente indicado.

- *Advertencias sobre problemas que se pueden encontrar:* por ejemplo, en el lavado doméstico de ropa contaminada, como ocurre en el caso de la ropa usada en la protección frente al amianto para evitar la contaminación de terceras personas al llevar la ropa a casa.
- *Detalles sobre los elementos adicionales de ropa de protección que tienen que utilizarse para conseguir la protección prevista:* por ejemplo, calzado antiestático con la ropa antiestática.
- *Información sobre cualquier material utilizado y que pueda ser causa de respuestas alérgicas o pueda ser cancerígeno, tóxico para la reproducción o mutagénico:* Teniendo en cuenta la exigencia de que los EPI deben proteger al usuario sin representar un peligro para su seguridad y su salud, los materiales, textiles, cueros, gomas, plásticos, etc., con los que se fabrique la ropa deben ser químicamente apropiados, no debiendo liberar sustancias tóxicas, cancerígenas, mutagénicas, alérgicas, tóxicas para la reproducción o dañinas de cualquier forma.

Una prenda adecuadamente certificada nos ofrece la garantía de cumplir con este requisito y en el caso de que el material tuviera algún componente susceptible de causar alergia esto debe ser claramente indicado en el folleto informativo. Siempre habrá que tener en cuenta el uso previsto e indicado por el fabricante de manera que un uso no correcto puede llevar al usuario a una situación de riesgo producido por la propia ropa.

El pH del material de la ropa debe mantenerse en un rango entre 3,5 y 9,5 y el valor particular aparecerá indicado en la información al usuario para que pueda ser tenido en cuenta ante condiciones personales particulares. El contenido en Cr(VI) del cuero está limitado, por poder ser cancerígeno y alérgico, de manera que se mantenga por debajo de los límites aceptables para las personas.

En el caso de que la ropa tenga elementos metálicos en contacto prolongado con la piel, la emisión de níquel estará limitada a 0,5 mg/cm² por semana. También se comprueba que no existan en el tejido colorantes capaces de liberar aminas carcinogénicas.

Además, la ropa no debe afectar la higiene del usuario y los materiales deben presentar un mínimo de solidez a la sudoración de manera que ésta no ocasione una descarga del color sobre la piel del usuario.

- *Detalles sobre cualquier carga ergonómica, consecuencia del uso del producto,* tales como reducción del campo de visión, agudeza auditiva o riesgo de estrés térmico; por ejemplo, en el caso de la ropa reflectante de bomberos se indica el tiempo máximo de uso debido al riesgo de estrés térmico.
- *Instrucciones sobre el reconocimiento del envejecimiento o pérdida de prestaciones del producto:* por ejemplo, una prenda con agujeros, incluso pequeños, debe ser eliminada.
- *Si es adecuado, gráficos, números de referencia, etc*
- *Instrucciones relativas a la reparación:* por ejemplo, indicar que no debe repararse una prenda de protección térmica con hilo no ignífugo.
- *Accesorios y repuestos, si es pertinente.*
- *Tipo de embalaje adecuado para el transporte, si es pertinente.*
- *Instrucciones para el reciclado, destrucción y eliminación, tal como resulte apropiado:* por ejemplo, reducción mecánica o incineración.

5. MARCADO

Cada prenda de la ropa de protección debe ir marcada con la información que aquí se indica independientemente del marcado específico asociado a la protección que proporciona. El marcado puede ir sobre la propia ropa o en una etiqueta cosida o adherida a ella. Éste debe ser visible, legible y duradero de acuerdo con el número previsto de procesos de limpieza.

Tanto el marcado como el pictograma deben ser lo suficientemente grandes como para proporcionar una comprensión inmediata además de que no es admisible que aparezca algún otro tipo de marcado que pudiera inducir a confusión. De hecho, se recomienda utilizar números y pictogramas no inferiores a 2 y 10 mm, respectivamente, en color negro sobre fondo blanco. Cualquier texto incluido en el marcado debe ir en, al menos, la lengua oficial del país donde vaya a comercializarse.

Las advertencias relativas a riesgos mortales deben ir en el exterior del producto.

El contenido mínimo del marcado es el siguiente:

- *Nombre, marca o cualquier otra forma de identificar al fabricante*
- *Designación del tipo de producto, nombre comercial o código*
- *Marcado CE de conformidad que corresponda:* De acuerdo al R.D 1407/1992, toda la ropa de protección deberá llevar el marcado CE de conformidad que dependerá de la categoría a la que pertenecen:
 - Categoría I: CE**
 - Categoría II: CE**
 - Categoría III: CE 0159** (este número identifica al Organismo Notificado responsable del control de la producción, en el ejemplo, 0159 corresponde al Centro Nacional de Medios de Protección del INSHT)
- *Designación de la talla*
- *Número de la norma específica:* No es necesario marcar con la UNE-EN 340 ya que las normas específicas incluyen el cumplimiento con ésta y nunca se puede usar sola para una certificación.
- *Pictograma específico del riesgo con referencia a la norma y niveles de prestación* (Según los riesgos frente a los que proteja)

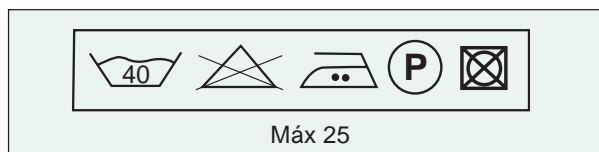
El pictograma se debe utilizar para indicar el tipo de riesgo o de aplicación de acuerdo con lo indicado en los requisitos para el marcado en la norma específica.

Para los requisitos de clasificación, el número indicando el nivel de prestación se debe mostrar al lado o debajo del pictograma. Estos números deben estar siempre en el mismo orden que se indique en la norma específica. Si estos números deben mostrarse al lado del pictograma, se empezará por la derecha del pictograma y se continuará en sentido horario.

- *Pictograma de información que nos indica la necesidad de leer la información dada por el fabricante en el folleto informativo*
- *Marcado de cuidados*



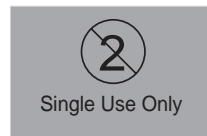
Ejemplo de símbolos de limpieza



El número máximo de ciclos de limpieza recomendados aparecerá junto a los símbolos de limpieza si existe un requisito específico al respecto como, por ejemplo, es el caso de la ropa de señalización de alta visibilidad.

- *La ropa de protección de un solo uso debe marcarse con la frase "No reutilizable"*. Esto debe quedar claro de manera que, bajo ningún concepto, se utilice la

prenda por segunda vez ya que ello pondría al usuario en una situación de riesgo agravada por el hecho de pensar que esta protegido cuando no es el caso. Puede utilizarse, además, el pictograma correspondiente.



BIBLIOGRAFÍA

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 10 de noviembre)

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E de 12 de junio).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre **comercialización y libre circulación de equipos de protección individual** (transposición de la Directiva del Consejo de la Unión Europea 89/686/CEE) (B.O.E. núm. 311, de 28 de diciembre).

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (B.O.E. de 8 de marzo).

UNE-EN 340:2004, Ropa de protección - Requisitos generales;

UNE-EN 342:2004, Ropa de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío;

UNE-EN 343:2004, Ropa de protección contra la lluvia;

UNE-EN 381-5:1995, Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Requisitos para los protectores de las piernas;

UNE-EN 381-9:1997, Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena;

UNE-EN 381-11:2003, Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 11: Requisitos para las chaquetas protectoras;

UNE-EN 510:1994, Especificaciones de ropa de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las máquinas en movimiento;

UNE-EN 470-1:1995/A1:1998, Ropa de protección utilizada durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales;

UNE-EN 471:2004, Ropa de señalización de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos;

UNE-EN 469:2006, Ropa de protección para bomberos. Requisitos de prestaciones y métodos de ensayo para la ropa de protección en la lucha contra incendios;

UNE-EN 531:1996/A1:1998, Ropa de protección para trabajadores expuestos al calor;

UNE-EN 943-1:2003/AC:2006, Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, ventilados y no ventilados, herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2);

UNE-EN 943-2:2002, Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 2: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, herméticos a gases (Tipo 1), destinados a equipos de emergencia (ET);

UNE-EN 1073-1:1998, Ropa de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de la ropa de protección ventilada contra la contaminación radioactiva bajo forma de partículas;

UNE-EN 1073-2:2003, Ropa de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas;

prEN 1149-5:2006 Protective clothing-Electrostatic properties-Part 5: Performance requirements;

UNE-EN 1486:1996, Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo y requisitos relativos a las ropas reflectantes para trabajos especiales de lucha contra incendios;

UNE-EN 13034:2005, Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos (equipos de tipo 6 y de tipo PB [6]);

UNE-EN ISO 13982-1:2005, Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire (Ropa de tipo 5);

UNE-EN ISO 13998:2004, Ropa de protección. Mandiles, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales;

UNE-EN 14058:2004, Ropa de protección. Prendas para protección contra ambientes fríos;

UNE-EN 14126:2004/AC:2006, Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos;

UNE-EN 14404:2005, Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada;

UNE-EN 14605:2005, Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa con uniones herméticas a los líquidos (Tipo 3) o con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4), incluyendo las prendas que ofrecen protección únicamente a ciertas partes del cuerpo (Tipos PB [3] y PB [4]);

UNE-EN ISO 14877:2004, Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulados;

UNE-EN 23758: 1994, Textiles. Código para etiquetado de conservación por medio de símbolos.

prEN 15614:2007, Protective clothing for firefighters-Laboratory test methods and performance requirements for wildland clothing;