

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

“Diseño de un plan de Seguridad Industrial de la Línea de  
Envasado de Helados aplicando el Programa LOTO”

**TESIS DE GRADO**

Previo la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Presentada por:

Javier Horacio Montalvo Huacón

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2012

## **AGRADECIMIENTO**

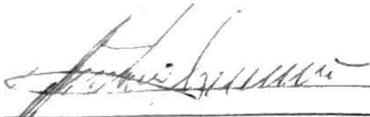
A mis padres por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión.

A la Ing. Sandra Vergara, directora de tesis, por su tiempo y ayuda brindada.

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, padres y hermanos por sus consejos y ser ejemplo de superación y sacrificio, a mi novia Valeria Valencia por su amor y apoyo incondicional.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



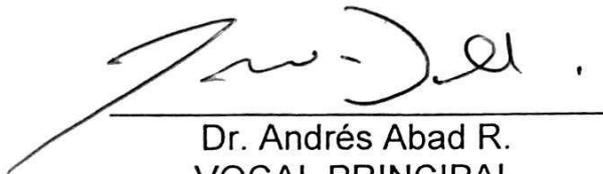
---

Ing. Gustavo Guerrero M.  
DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE



---

Ing. Sandra Vergara G.  
DIRECTORA DE TESIS



---

Dr. Andrés Abad R.  
VOCAL PRINCIPAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio cultural de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal line. The signature is cursive and appears to read 'Javier Horacio Montalvo Huacón'.

Javier Horacio Montalvo Huacón

## RESUMEN

La presente tesis desarrolló un Plan de Seguridad Industrial de la línea de envasado de helados aplicando el Programa LOTO, basado en la Norma OSHA sobre el Control de Fuentes de Energía Peligrosas, con la finalidad de fomentar una cultura de prevención en la empresa donde se diseñó el programa.

En la primera parte se describe brevemente a la empresa donde se llevó a cabo el programa, se establecieron los objetivos generales y específicos, la problemática que justificó el diseño del Programa LOTO como una alternativa de mejorar la seguridad e integridad de los trabajadores en la empresa y se estableció la línea de envasado de helados como alcance del diseño y desarrollo del programa.

Seguidamente se detalla el Sistema de Gestión de Seguridad de la empresa y sus elementos de aplicación, en base a los fundamentos teóricos que eran necesarios para la elaboración del Programa LOTO tales como; objetivos del programa, definiciones básicas de seguridad, metodología, campo de aplicación y principios de aprendizaje (entrenamiento y comunicación) para el personal de la línea de envasado de helados.

Posteriormente se analizaron las diferentes etapas del proceso de envasado de helados, con la conformación de un equipo multidisciplinario donde se

identificaron los peligros y riesgos asociados (físicos, mecánicos, químicos, eléctricos y etc.) que podrían afectar la salud de los trabajadores. Se procedió luego a la identificación de los puntos de control de bloqueo y etiquetado de fuentes de energía (LOTO) asociados a los riesgos considerados importantes o intolerables y sus medidas de prevención. Se establecieron las necesidades de dispositivos de bloqueo y etiquetado a utilizar en la aplicación del programa.

Como parte final para el cumplimiento del programa, se determinaron las acciones correctivas necesarias y los procedimientos de verificación, seguimiento y registros del programa LOTO en la línea de proceso.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	VI
TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
1.1 Generalidades de la empresa.....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 Justificación del Proyecto y beneficios del Programa LOTO.....	4
1.4 Alcance.....	5

## CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Visión General del Sistema de Gestión de Seguridad de la empresa.....	6
2.1.1 Principios de Seguridad Industrial.....	7
2.1.2 Política de Seguridad Industrial.....	8
2.3.1 Elementos del Sistema de Gestión SSO.....	10
2.1.4 Organización.....	24
2.2. Principios del Programa LOTO (Bloqueo y Etiquetado).....	28
2.2.1 Objetivos.....	28
2.2.2 Definiciones.....	28
2.2.3 Campo de Aplicación.....	31
2.2.4 Responsabilidades.....	32
2.2.5 Metodología.....	35
2.2.6 Entrenamiento y comunicación.....	46

## CAPÍTULO 3

3. DESARROLLO DEL PROGRAMA LOTO EN LA LÍNEA DE ENVASADO DE HELADOS.....	48
3.1. Integrantes y funciones del equipo.....	48

3.2. Descripción del flujo del proceso en la línea de envasado.....	52
3.3. Análisis de los peligros y evaluación de riesgos en la línea.....	56
3.4. Identificación de los puntos de control.....	62
3.5. Establecimiento de Normas correctivas.....	64
3.6. Establecimiento de necesidades de dispositivos LOTO.....	65
3.7. Verificación del Programa LOTO.....	66
3.8. Registros.....	68
CAPÍTULO 4	
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
ANEXOS	
BIBLIOGRAFIA	

## ABREVIATURAS

OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Series
ISO	International Organization for Standardization
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
OIT	Organización Internacional del Trabajo
SART	Sistema de Auditorias de Riesgo del Trabajo
SMART	Significativo, Medible, Alcanzable, Responsabilidad y Tiempo
HTST	High Temperature/Short Time
CIP	Clean in Place
LOTO	Lockout and Tagout

## TÉRMINOS Y DEFINICIONES

**Sistema de Gestión de Seguridad:** Es una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegura mantener al día la política de prevención en materia de accidentes graves.

**Accidentes:** Es todo acontecimiento imprevisto, fuera de control e indeseado, interrumpe el desarrollo normal de una actividad. Se produce por condiciones inseguras relacionadas con el orden físico, máquinas, herramientas, etc. Y por actos inseguros inherentes a factores Humanos.

**Actos inseguros:** Son acciones u omisiones cometidas por las personas que posibilitan la ocurrencia de accidentes.

**Condiciones inseguras:** Son aquellas condiciones físicas y materiales presentes en cualquier instalación que puedan originar un accidente para las personas o daños a las instalaciones.

**Peligro:** Es todo que puede producir un daño o deterioro a la salud del trabajador.

**Riesgo:** Es la probabilidad que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño derivado del trabajo, pudiendo por ello cuantificarse.

**Probabilidad:** Posibilidad de que un evento acontezca en un lapso dado.

**Gravedad:** Se refiere a la probabilidad de que se produzca el daño en relación a la severidad del mismo; es decir, en función de las consecuencias que puede generar.

**Riesgo importante:** Es en donde medidas de control adicionales son requeridas para eliminar o reducir el riesgo de pérdida a un nivel que es comparable con otros riesgos aceptados del negocio

**Riesgo Trivial:** Que no sobresale de lo ordinario y que carece de importancia.

**Riesgo Tolerable:** Que se puede permitir o aceptar.

**Riesgo Moderado:** Que está sujeto a medida o no es excesivo.

**Riesgo Intolerable:** Que no puede o no debe ser admitido.

**Evaluación de riesgos:** El proceso general de estimar la magnitud del riesgo y decidir si el riesgo es o no aceptable.

**Medida de control:** Cualquier acción que se pueda aplicar para prevenir o eliminar un peligro o para reducirlo a un nivel aceptable.

**Overrun:** Es el proceso mediante el cual se le introduce aire a la crema del helado para aumentar su volumen.

**Fuentes de energía:** Son elaboraciones naturales más o menos complejas de las que el ser humano puede extraer energía para realizar un determinado trabajo u obtener alguna utilidad, estas pueden ser eléctrica, mecánica, presión de líquidos (Hidráulica), presión de gases (neumática), química y térmica.

**Equipo multidisciplinario:** Grupo de personas formado por especialistas de diferentes ámbitos.

**Acción correctiva:** Acción que hay que adoptar cuando los resultados del monitoreo en los puntos críticos de control indican una desviación de los límites críticos establecidos.

**Punto control LOTO:** Paso en que se puede aplicar control y es esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un riesgo que pueda ocasionar accidentes por liberación de energía.

**Registro:** Documento que provee evidencia objetiva de acciones realizadas o de resultados logrados.

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1	Miembros de Equipo LOTO..... 50
Tabla 2	Identificación de Riesgo..... 57
Tabla 3	Nivel de riesgo..... 59
Tabla 4	Valorativa del Riesgo..... 60
Tabla 5	Análisis y Evaluación de Riesgos..... 61
Tabla 6	Determinación de Puntos de Control LOTO..... 63
Tabla 7	Plan de Acciones Correctivas..... 64
Tabla 8	Dispositivos de Bloqueo para las fuentes de energía..... 65
Tabla 9	Dispositivos de Bloqueo y Etiquetado para personal autorizado..... 66
Tabla 10	Verificación de cumplimiento del Programa LOTO..... 67
Tabla 11	Registro de Inspección..... 68

## INTRODUCCIÓN

La presente Tesis trata de un “Diseño de un Plan de Seguridad Industrial de la Línea de Envasado de Helados, aplicando el Programa LOTO”, enfocado a la parte operativa de una empresa alimenticia, con el fin de crear una cultura de prevención y autocuidado.

El programa se basará en la Norma OSHA sobre el Control de Fuentes de Energía Peligrosas y Normativa Nacional.

El desarrollo del trabajo es parte de una política prioritaria en fomentar el cuidado a la integridad del talento humano de la empresa. El desarrollo del programa LOTO servirá como medida de control y prevención, donde se identificarán los potenciales peligros y riesgos asociados a los que está expuesto el personal de la línea de envasado de helados. Se establecerán puntos de control LOTO en las fuentes de energías peligrosas identificadas en el proceso productivo que puedan ocasionar lesiones y accidentes graves al personal.

# CAPÍTULO 1

## 1.SITUACIÓN ACTUAL

### 1.1 Generalidades de la Empresa

La empresa multinacional en estudio, está ubicada en el Sector Norte del Cantón Guayaquil. Desde su establecimiento en el Ecuador en el año 2000 ha sido un pilar importante al desarrollo económico y social de la ciudad. Su Política de Seguridad se basa en precautelar y fomentar el bienestar de los trabajadores, el cuidado al medio ambiente y la calidad de sus productos, con lo cual la ha ubicado entre las empresas más importantes del sector alimentario industrial.

Durante los últimos 11 años la empresa ha ido implementando Sistemas de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente, exigidos tanto por

la Legislación Nacional y Estándares Corporativos Globales propios de la compañía. Estos sistemas son basados en la Norma de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007, ISO 9001:2000 e ISO 14000:2004.

La Empresa cuenta con 420 empleados entre administrativos y de producción y produce una gran variedad de helados que son consumidos en los hogares de los ecuatorianos.

La producción estimada anual es de 20.400 toneladas de helados y comprende 2 tipos de producto: helados de crema y helados de agua, cuyo mercado crece en la época de invierno y su potencial en ventas se encuentra en la Región Costa del Litoral.

## **1.2 Objetivo**

### **1.2.1 Objetivo general**

Desarrollar un Programa LOTO (Bloqueo y etiquetado) de seguridad industrial como medida de prevención para evitar accidentes en las instalaciones del área de producción de la empresa.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Los objetivos específicos de este estudio son:

- Precautelar la integridad de los trabajadores.
- Prevenir accidentes generados por liberación inesperada de energía en las máquinas.
- Analizar los principales peligros y evaluar los riesgos que puedan presentarse en la línea de producción de helados.
- Identificar los puntos de control LOTO.

### **1.3 Justificación del proyecto y beneficios del Programa LOTO.**

La Empresa se ha caracterizado por fomentar el cuidado de sus trabajadores por medio de su Sistema de Gestión de Seguridad, que integra a cada uno de los departamentos de la planta y actualiza sus programas para mantener de manera eficiente y eficaz los controles preventivos para la reducción de accidentes de trabajo.

Los accidentes ocurridos dentro de las instalaciones han generado lesiones ocupacionales, pérdidas en los procesos productivos y sobre todo recursos por indemnizaciones laborales, con lo cual el programa LOTO (Bloqueo y etiquetado), constituye una herramienta primordial de la estructura del plan de seguridad que beneficiará a la empresa y mejorará el ambiente laboral y la salud de los trabajadores.

Este estudio se fundamenta en los principios de un sistema de gestión de seguridad, basado en las Normas Internacionales OSHA <sup>1</sup> sobre control de energías peligrosas con el fin de establecer un programa que garantice la seguridad en la línea de proceso (Ver Anexo # 1).

#### **1.4 Alcance**

El alcance del presente proyecto consiste en diseñar un programa LOTO para el control de energías peligrosas presente en una línea de envasado de helados, según regulaciones establecidas en la Norma OSHA sobre el Control de fuentes de energía peligrosas Título 29 del Código de Reglamentos Federales Parte 1910.147, que trata de las prácticas y de los procedimientos necesarios para la desactivación de maquinaria o equipo, con el fin de evitar la emisión de energía peligrosa durante las actividades de revisión y mantenimiento realizadas por los empleados.

La Norma describe las medidas de control de energías peligrosas sean estas: eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química y térmica, entre otras fuentes de energía.

---

<sup>1</sup> Las siglas OSHA significan Occupational Safety and Health Administration, es decir Administración de seguridad y salud ocupacional, una agencia que forma parte del Departamento de Trabajo de los EE.UU.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Visión General del Sistema de Gestión de Seguridad de la empresa.

La empresa cuenta con un compromiso visible en la seguridad, salud y la conservación del medio ambiente, así como el respeto Social y Cultural, son factores que deben estar intrínsecamente presentes no sólo en nuestra actividad laboral sino en todas las actividades de nuestra vida diaria. Desde el punto de vista empresarial una adecuada Gestión en los aspectos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional constituye una ventaja estratégica clave para la competitividad y continuidad de las operaciones.

### **2.1.1 Principios de Seguridad Industrial**

Los principios de seguridad de la empresa están alineados con los principios y Política corporativa de la empresa, establecidos de la siguiente manera:

- Ningún trabajo es tan importante o urgente para que se permita ejecutar alguna actividad sin cumplir las disposiciones de seguridad, salud y/o ambientales.
- Cumplir o superar las disposiciones emitidas en las regulaciones legales y desarrollaremos relaciones transparentes con nuestros clientes, terceros y con entidades gubernamentales.
- Las causas que generen los accidentes/incidentes deberán ser eliminadas o controladas.
- Las prácticas seguras de trabajo serán alentadas y los actos inseguros y/o condiciones inseguras deben ser corregidas de inmediato.
- Integraremos e incorporaremos la seguridad industrial, protección ambiental y la salud ocupacional en la supervisión

de línea y las estableceremos como elementos importantes en la toma de decisiones comerciales y/o operacionales.

- Contribuiremos con la sociedad y comunidades en la prevención de accidentes, tanto de seguridad como ambientales, y en la promoción de una cultura preventiva.
- Los Gerentes lideran la Seguridad Industrial, Protección Ambiental y Salud Ocupacional demostrando su compromiso visible, así como cumpliendo en forma ejemplar las políticas, normas y procedimientos.

### **2.1.2 Política de Seguridad Industrial**

En la empresa, la seguridad es un valor que forma parte del éxito del negocio y el plan anual de trabajo. Dentro de su objetivo prioritario está conducir sus operaciones protegiendo la integridad física y la salud de su personal y la de terceros, logrando al mismo tiempo una adecuada conservación del medio ambiente.

Esta determinación está sustentada por el compromiso de su Dirección y en el convencimiento en cinco aspectos importantes de la Política:

1. Cumplir con la normativa legal nacional y local y con los estándares corporativos globales.
2. Promover una conciencia preventiva, basada en el comportamiento seguro en su personal, haciéndola extensiva a proveedores, contratistas y visitantes, para que sean responsables del cumplimiento de las normas establecidas y así evitar lesiones personales, enfermedades ocupacionales, daño al patrimonio físico de la compañía y al medio ambiente.
3. Identificar y evaluar los riesgos de seguridad y Salud ocupacional. así como los aspectos ambientales generados en sus operaciones. Buscando su control, reducción o eliminación.
4. Establecer un Sistema formal de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Protección ambiental, asignando los recursos necesarios y definiendo procedimientos y los objetivos y metas que demuestren el mejoramiento continuo, a través de su revisión y evaluación.
5. Investigar Incidentes y No conformidades relacionados con la Seguridad y la Salud Ocupacional de las personas y con el medio ambiente para prevenir su reincidencia.

La Empresa prestará todo el apoyo para promover y hacer cumplir esta política, buscando permanentemente la excelencia en la prevención de incidentes, protección de salud de sus empleados y la conservación del medio ambiente de su entorno laboral.

### **2.1.3 Elementos del Sistema de Gestión SSO.**

#### **Evaluación de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional**

La empresa deberá identificar los peligros provenientes de sus operaciones, actividades, servicios y determinar aquellos que puedan tener un impacto sobre la seguridad y salud del trabajador. Para la evaluación de riesgo de seguridad y salud ocupacional se considera la experiencias operacionales previas además de las actividades rutinarias y no rutinarias de todos los individuos que trabajan para la organización y las instalaciones proporcionada por ésta.

La organización deberá buscar las medidas de eliminación o control de los riesgos significativos identificados. Cuando la evaluación necesite de medidas adicionales de control, la implementación debe ser monitoreada hasta finalizar las acciones correctivas y probar su efectividad.

La evaluación de riesgos debe formar parte integral del desarrollo de la organización y la administración de los procesos de cambio.

### **Requerimientos Legales y Otros**

La organización establecerá y mantendrá un procedimiento para identificar y acceder a los requisitos legales y otros SSO que sean aplicables. Una revisión regular se debe realizar para identificar toda la Legislación de Seguridad y Salud Ocupacional pertinente y todas las normas internas de la empresa. En el Ecuador podemos citar las siguientes normativas y requisitos legales:

- El Decreto Ejecutivo 2393 Ministerio de Trabajo y Empleo: Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.
- Acuerdo No. 013 del Ministerio del Trabajo del Ecuador: Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica.
- Resolución No. 741. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo.
- Resolución 390 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Normativa para el proceso de investigación de accidentes – incidentes del seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Resolución C.D. 148. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Responsabilidad patronal.

- Decisión 584. Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores: Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.
- Resolución 957. Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores: Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.
- Convenios internacionales de trabajo ratificados por el Ecuador con la OIT (Organización Internacional del Trabajo)<sup>2</sup>.
  - Convenio sobre el seguro de enfermedad (industria) No. 24.
  - Convenio sobre el trabajo forzoso No. 29.
  - Convenio sobre el trabajo subterráneo (mujeres) No. 45.
  - Convenio sobre la protección de la maternidad No. 103.
  - Convenio sobre la protección contra las radiaciones No. 115.
  - Convenio sobre la protección de la maquinaria No. 119.
  - Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales No. 121.
  - Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (Contaminación del aire, ruido y vibraciones) No 148.
- Resolución C.D. 333 Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Sistema de Auditorias de Riesgo del Trabajo SART.

Se debe desarrollar un plan que garantice la total conformidad con las normas internas de la empresa dentro de un plazo razonable y definido.

La organización mantendrá esta información actualizada. Comunicará la información relevante sobre requisitos legales y otros a sus empleados y otras partes relevantes interesadas.

---

<sup>2</sup> La OIT es la institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las Normas Internacionales del Trabajo en la que representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores participan en conjunto en la elaboración de sus políticas y programas.

### **Objetivos y Metas**

La organización establecerá y mantendrá documentada los objetivos de la Higiene y Seguridad en el trabajo en cada función y nivel relevante en la organización.

Cuando se estén estableciendo y revisando los objetivos, la organización considerará los requisitos legales y otros, los riesgos y peligros SSO, las opciones tecnológicas, el sistema financiero, los requisitos operacionales y empresariales y las opiniones de las partes interesadas. Los objetivos serán constantes con la política SSO, incluyendo el compromiso de la mejora continua.

Una vez definidos los objetivos se deben fijar las metas para apoyar la gestión de cumplimiento de los objetivos planteados.

Las metas deben estar cuantificadas donde sea posible y deben seguir el principio SMART:

- Significativo: Relacionada con uno o más riesgos significativos.
- Medible: Cuantificables.
- Alcanzable: La organización debe estar en una posición para alcanzar las metas.

- Responsabilidad: A un individuo (s) se le debe asignar la responsabilidad de alcanzar la meta.
- Tiempo: Se debe definir un marco de tiempo para alcanzar la meta.

### **Programas de gestión SSO**

La organización establecerá y mantendrá (un) programa(s) de gestión para conseguir los objetivos. Esta incluirá documentación de:

- a) La responsabilidad y autoridad asignada para el logro de los objetivos en funciones relevantes y niveles de la organización.
- b) Los medios y escala de tiempo a través de los cuales estos objetivos tienen que ser conseguidos.

El(los) programa(s) de gestión SSO será(n) revisado(s) en intervalos regulares y planificados. Donde sea necesario el programa(s) de gestión SSO será enmendado para dirigir cambios en las actividades, productos, servicios o condiciones operativas de la organización.

### **Prácticas, conocimientos y competencia**

El personal será constante para desempeñar las tareas que pueden impactar en el Sistema SSO en la empresa. La

competencia será definida en términos de educación apropiada, prácticas y/o experiencia.

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para asegurar que sus empleados que trabajan en cada función y nivel relevante sean conscientes de:

- La importancia de la conformidad en la Política SSO y en los procedimientos, y en los requisitos del sistema de gestión SSO.
- Las consecuencias SSO, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo y los beneficios SSO de actuación mejorada del personal.
- Sus roles y responsabilidades para conseguir conformidad en la Política SSO y procedimientos y en los requisitos del sistema de gestión SSO, incluyendo acciones inmediatas y requisitos de respuesta.
- Las consecuencias potenciales de salidas de procedimientos operativos específicos.

Los procedimientos de prácticas tendrá en cuenta diferentes niveles de:

1. Responsabilidad, habilidad y alfabetización.
2. Riesgos.

### **Consulta y comunicación**

La organización hará procedimientos para asegurar que la información SSO sea comunicada a y desde los empleados y otras partes interesadas.

Las gestiones de consulta y de los empleados implicados serán documentadas e informadas a las partes interesadas.

Los empleados:

- Estarán implicados en el desarrollo y revisión de políticas y procedimientos para gestionar riesgos.
- Serán consultados donde exista algún cambio que afecte la Higiene y Seguridad en el trabajo.
- Serán representados en asuntos de Higiene y Seguridad.
- Serán informados sobre quién es su representante SSO y directiva específica seleccionada.

### **Documentación**

La organización establecerá y mantendrá información, a través de un medio apropiado como el papel o los formularios electrónicos, que:

- a) Describa los elementos principales del sistema de gestión y su interacción.
- b) Proporcione directrices a una documentación relacionada.

### **Control de documentación y datos**

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para controlar todos los documentos y datos requeridos para asegurar que:

- a) Puedan ser localizados.
- b) Sean periódicamente revisados, supervisados cuando sea necesario y aprobados adecuadamente por un personal autorizado.
- c) Versiones actuales de documentos y datos relevantes están disponibles en todos los lugares donde las operaciones esenciales para el efectivo funcionamiento del sistema SSO sea realizado. Documentos y datos obsoletos sean apartados

con rapidez de todos los puntos de interés y puntos de uso o de otra manera asegurar contra el uso involuntario.

- d) Documentos y datos archivados retenidos por propósitos legales o de protección de conocimientos o ambos, sean identificados adecuadamente.

### **Control Operacional**

La organización identificará aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con riesgos identificados en donde se necesite aplicar medidas de control. La organización planeará estas actividades, incluyendo mantenimiento, para asegurar que se lleven a cabo bajo condiciones específicas:

- a) Estableciendo y manteniendo procedimientos documentados para cubrir situaciones donde sus ausencias pudieran conducir a desviaciones de la política SSO y los objetivos.
- b) Estipulando criterios operativos en los procedimientos.
- c) Estableciendo y manteniendo procedimientos relacionados para los riesgos SSO identificados en mercancías y servicios comprados y/o usados por la organización y comunicando procedimientos relevantes y requisitos para los suministradores y contratistas.

d) Estableciendo y manteniendo procedimientos para el diseño del lugar de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operativos y organización laboral incluyendo la adaptación a capacidades humanas para eliminar o reducir riesgos SSO.

### **Preparación y repuesta de emergencias**

La organización establecerá y mantendrá planes y procedimientos para identificar el potencial para, y en respuesta a, incidentes y situaciones de emergencia y prevenir y mitigar las posibles enfermedades y heridas que puedan ser asociadas con ellas.

La organización revisará los planes y procedimientos de las acciones inmediatas y las respuestas, en particular, tras la aparición de incidentes y situaciones de emergencia.

La organización periódicamente comprobará también tales procedimientos donde sean practicables.

### **Medición y monitoreo**

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para monitorizar y medir las actuaciones SSO en una base regular. Estos procedimientos proporcionarán:

- Medidas tanto cualitativas como cuantitativas, apropiadas para las necesidades de la organización.
- Monitorización de la extensión de los objetivos de la organización.
- Medidas proactivas de actuación que monitoricen las conformidades con el programa de gestión SSO, criterios operativos y legislación aplicable y requisitos regulados.
- Medidas retroactivas de actuación para monitorear accidentes, enfermedades, incidentes (incluyendo los potenciales) y otras evidencias históricas de deficiencia de actuación SSO.
- Grabación de datos y resultados del monitoreo y medidas suficientes para facilitar análisis de acción correctiva y preventiva.

Si al equipo de monitoreo requiere medidas de actuación y monitorización, la organización establecerá y mantendrá procedimientos para la calibración y mantenimiento de tal equipo. Las grabaciones de los resultados y actividades de calibración y mantenimiento serán retenidas.

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

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para definir responsabilidades y autoridad para:

a) El manejo e investigación de:

- Accidentes
- Incidentes
- No conformidades

c) Tomar partida para mitigar cualquier consecuencia que surja de accidentes, incidentes o no conformidades.

d) La iniciación y terminación de acciones correctivas y preventivas.

e) Confirmación de la efectividad de acciones correctivas y preventivas tomadas.

Estos procedimientos requerirán que todas las acciones correctivas y preventivas sean revisadas a través de procesos de evaluación de riesgos con antelación a la implantación.

Cualquier acción correctiva o preventiva tomada para eliminar las causas de no conformidades reales y potenciales será

apropiada para la magnitud de problemas y proporcionado con el riesgo SSO encontrado.

La organización implantará y grabará cualquier cambio en los procedimientos documentados que resulten de la acción correctiva y preventiva.

### **Registro y gestión de registros**

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros SSO, también los resultados de auditorías y revisiones.

Los registros SSO serán legibles, identificables y rastreables con las actividades envueltas. Los registros SSO serán almacenados y mantenidos, de tal modo que sean restringidos y protegidos con rapidez contra daños, deterioración o pérdida. Los tiempos de retención serán establecidos y registrados.

Los registros serán mantenidos, de manera apropiada al sistema y a la organización, para demostrar su conformidad.

### **Auditoría del Sistema de Gestión**

La organización establecerá y mantendrá un programa de auditoría y procedimientos para que sean llevadas a cabo auditorías periódicas del sistema de gestión SSO, para:

1. Determinar si sí o no el sistema de gestión SSO:
  - a) Se ajusta a arreglos planificados para la gestión SSO que incluya los requisitos de la Norma OHSAS 18000.
  - b) Ha sido implantado y mantenido de manera apropiada.
  - c) Es efectivo para la política y objetivos de la organización.
2. Revisar los resultados de auditorías previas.
3. Proporcionar información de los resultados de las auditorías a la directiva.

El programa de auditoría, incluyendo cualquier calendario, se basará en los resultados de las evaluaciones de riesgos de las actividades de la organización y en los resultados de las auditorías previas. Los procedimientos de la auditoría cubrirán el alcance, la frecuencia, las metodologías y las competencias y a su vez también las responsabilidades y los requisitos para guiar las auditorías y dar informe de los resultados.

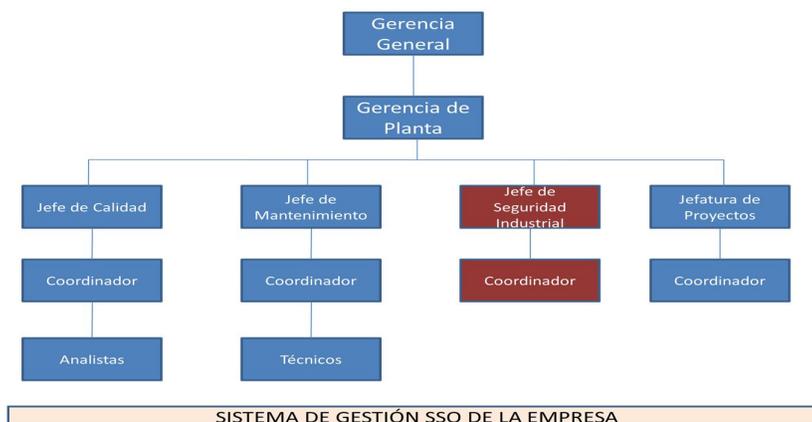
Cuando sea posible, las auditorías serán conducidas por el personal independientemente de aquellos que tengan una

responsabilidad directa en las actividades que están siendo examinadas.

#### **2.1.4 Organización**

##### **Jefatura de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional**

La Organización está enfocada a que tanto los supervisores de línea como los Gerentes de cada área, actúen y participen directamente en los aspectos de seguridad a través de los comités de seguridad, grupos de seguridad y reuniones especiales. Para esto, el Departamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional brindará asesoría a las áreas operativas y asegurará la implementación del sistema de seguridad como también el cumplimiento de los aspectos legales de las operaciones, mediante actividades de auditorías y participación directa en evaluación de riesgos y en el control de emergencias, mantendrá reportes estadísticos e indicadores de las actividades de seguridad industrial y salud ocupacional por área y general.



**FIGURA 2.1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**

Elaborado por el autor de la Tesis

### **Comité de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

Estará constituido por los máximos representantes de las áreas administrativas, operacionales y logísticas de la organización para evaluar periódicamente los aspectos del sistema de seguridad y analizar los reportes de investigación de accidentes e incidentes críticos. Se reunirá como mínimo cuatro veces al año y se registrará las reuniones en actas.

Este comité promueve el liderazgo en seguridad, analiza y resuelve conflictos donde la seguridad esté comprometida y a su vez establece pautas y metas en seguridad.

La Jefatura de Seguridad se encargará de coordinar las reuniones del Comité de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, no obstante cualquiera de las gerencias de la empresa podrán convocarla.

La supervisión de los contratistas será invitada a participar en las reuniones de Comité, según las necesidades de la agenda de cada reunión.

### **Inducción, entrenamiento y formación**

Consideran que todo aspecto de seguridad es fundamental, la inducción, entrenamiento y formación del personal debe efectuarse desde el principio, a fin de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y normas básicas de seguridad establecidas en las políticas de la organización.

Todo trabajador nuevo deberá haber aprobado el curso de inducción general de Seguridad Industrial, Ambiente y Salud antes de empezar a desempeñarse en su puesto de trabajo.

Posteriormente, el entrenamiento se concretará a través de capacitaciones programadas, para lo cual se elaborará una matriz de identificación de necesidades de entrenamiento por puestos de trabajo y se establecerá un programa de

entrenamiento general y específico para el personal. Esta metodología se aplicará para personal propio y para el personal de los contratistas teniendo en consideración que el personal que desarrolle actividades críticas requerirá una evaluación teórico-práctica y de comprensión.

### **Reuniones de Seguridad**

Se establecerá el desarrollo de reuniones periódicas (mensuales, semanales, diarias, etc.) entre los trabajadores y sus supervisores de línea, que tendrán como función revisar los aspectos generales de seguridad así como los específicos a su área y propiciar una cultura de seguridad. La reunión será liderada preferentemente por la Supervisión de línea y asimismo los temas podrán ser presentados por cualquier persona que la supervisión de línea considere conveniente a fin lograr mayor participación del personal. Estas reuniones periódicas y sistemáticas se implementarán para personal propio y se exigirá que el personal de las empresas contratistas también las realicen.

Así mismo, se implementará un plan de reuniones periódicas con las empresas contratistas, a fin de evaluar su desempeño en seguridad, su sistema de gestión de seguridad y cuidado

ambiental, el grado de involucramiento de sus gerencias en estos sistemas, aportes e iniciativas que planteen, etc.

## **2.2 Principios del Programa LOTO (Bloqueo y Etiquetado).**

### **2.2.1 Objetivos**

Establecer los criterios y condiciones para el bloqueo y etiquetado en las instalaciones para evitar accidente resultantes de la liberación descontrolada de energías o accionamiento indebido durante actividades de servicio y/o mantenimiento.

### **2.2.2 Definiciones**

***Empleado Afectado.-*** Empleado/a cuyo trabajo requiere que él/ella, operen o usen una máquina o equipo cuyo servicio o mantenimiento está siendo llevado a cabo bajo el programa de Bloqueo e Identificación, o cuyo trabajo requiere que él/ella, desarrollen tareas en el área donde dicho servicio se está realizando.

***Empleado Autorizado.-*** Empleado que bloquea e identifica una máquina, equipo o instalación, para llevar a cabo tareas de servicio o mantenimiento. Los empleados autorizados y afectados, pueden ser las mismas personas, cuando las tareas

del empleado afectado, también incluyen trabajos de mantenimiento o servicio.

**Otros Empleados.-** Todos los empleados que no aplican en la definición de “Afectado” o “Autorizado”, cuyo trabajo se lleva a cabo en un área donde el programa de Bloqueo e Identificación puede ser aplicado. Estos empleados estarán entrenados sobre los alcances del programa y sobre la prohibición de intentar restablecer o re-energizar maquinas, equipos o instalaciones que se encuentran bloqueados e identificados.

**Bloqueo.-** Colocación de un elemento de bloqueo en un dispositivo de corte de energía, con el objeto de asegurar que dicho dispositivo no pueda ser operado hasta que no se retire el bloqueo.

**Dispositivo de Bloqueo.-** Dispositivo que proporciona una forma de cierre que asegura que un sistema de corte de energía, se mantenga en posición segura y de tal forma que la conexión del equipo no sea posible.

**Servicio y/o Mantenimiento.-** Actividades que se llevan a cabo en el lugar de trabajo tales como, construcción, instalación, ajuste, inspección, modificación, manutención y servicio de

máquinas o equipos. Estas actividades incluyen lubricación, limpieza, ajustes, cambios de herramientas, etc., donde el empleado puede estar expuesto a una inesperada energización o arranque de la máquina, o liberación de energía peligrosa.

***Etiqueta de Identificación.***- Dispositivo de advertencia provista de un medio de sujeción que permita ajustarlo a un dispositivo de aislación de energía. Indica que dicho dispositivo de aislación está en su lugar y el equipo está siendo controlado pero no puede ser operado.

***Energía.***- Se define como la fuente de poder, siendo considerada las siguientes:

- Eléctrica
- Mecánica
- Presión de líquidos (Hidráulica)
- Presión de gases (neumática)
- Química
- Térmica

***Energía Cinética.***- Representa la fuerza creada por el movimiento, la que se manifiesta en engranajes, cintas transportadoras, equipos de proceso, máquinas de empaque, etc.

**Energía Potencial.-** Representa a la fuerza acumulada en un objeto que no está en movimiento. Son ejemplos de ellos, resortes, objetos pesados suspendidos, capacitores eléctricos, presurizados, etc.

**Energizado.-** Conectado a una fuente de energía, o que tiene energía residual o almacenada.

**Estado de cero energía.-** Condición máxima de seguridad de un equipo o sistema lo cual es imposible que ocurra activación o arranque inesperado liberación de energía.

**Cierre.-** Interrupción mecánica de energía a un estado de cero energías entre la fuente y el equipo mediante un dispositivo de control.

**Aislamiento.-** Separar o independizar una sección con el fin de interrumpir el intercambio de energía.

### **2.2.3 Campo de Aplicación**

Aplica a los trabajos de mantenimiento, instalaciones, ensamblaje, inspecciones que se realicen en máquinas, ductos y equipos en que la energía inesperada o el arranque de la maquinaria o equipo, o la liberación de energía almacenada

causaría accidentes al personal de incluyendo a todos los contratistas.

#### **2.2.4 Responsabilidades**

##### **Gerente de la planta**

El Gerente de la planta tendrá la responsabilidad final de asegurar que el programa de Bloqueo e Identificación sea mantenido, actualizado y efectivo. Esto significa que todas las máquinas, equipos e instalaciones, serán bloqueados e identificados antes que los empleados realicen tareas de servicio y/o mantenimiento.

##### **Jefe del departamento de SSO**

- Monitorear y auditar el programa de bloqueo y etiquetado.
- Proveer asistencia en sitio y dar soporte en los requerimientos a cumplir; y,
- Garantizar la capacitación del personal para la aplicación del programa en toda la planta.

##### **Supervisores de área de trabajo**

- Asegurar que el personal conozca y aplique el presente programa con la finalidad de accidentes de trabajo.

- Informar y garantizar que los contratistas y proveedores de servicios cumplan con los requerimientos del programa.
- Inspeccionar rutinariamente sus sectores de trabajo para evaluar la aplicación del programa de bloque y etiquetado.
- Asegurar y controlar la existencia de tarjetas, candados y dispositivos de bloqueo.

### **Coordinador de Mantenimiento**

- Garantizar la aplicación del programa.
- Garantizar que los equipos e instalaciones existentes permitan la aplicación de los dispositivos de bloqueo.
- Elaborar y mantener actualizar la lista de equipos con LOTO e indicando el punto de aplicación cada vez que se actualice la evaluación de riesgos.

### **Operadores (empleados autorizados) y auxiliares (otros empleados) de Línea.**

- Aplicar adecuadamente el programa LOTO en su línea de trabajo.
- Mantener los dispositivos de bloqueo y etiquetado en buen estado de conservación utilizándolos para los fines que se destinen.

- Los nombres y los cargos de los empleados autorizados podrán ser registrados en el **formato A-1** en el anexo # 2. Esta lista incluirá la información relacionada con los entrenamientos recibidos.
- Cada empleado afectado u otros empleados, nuevos o transferidos, serán entrenados en el propósito y uso del programa de Bloqueo e Identificación. Sus nombres y registros de entrenamiento podrán ser asentados en el **formato B-1** que forma parte del Anexo # 3.
- En la ejecución del programa, en el caso de que los trabajos sean realizados por una persona por cada contraparte (mantenimiento y producción), cada uno de ellos colocará su respectivo candado y etiqueta de bloqueo.

**Todo empleado autorizado para aplicar bloqueo y etiquetado**

- Aplicar adecuadamente el programa de bloque y etiquetado.
- Mantener los dispositivos de bloqueo y etiquetado en buen estado de conservación utilizándolo para los fines que se destinen.

## 2.2.5 Metodología

### **Bloqueo e Identificación de Energía**

#### ***Regla General***

Toda actividad de servicio y/o mantenimiento que se realice que se realice en el lugar de trabajo y donde exista la posibilidad de ocurrir un accidente por una inesperada liberación de energía peligrosa, se debe aplicar bloqueo y etiquetado.

#### **Identificación de Fuentes de Energía**

Un completo reconocimiento debe ser conducido para identificar todos los interruptores de circuitos eléctricos, válvulas de tuberías y cualquier otro dispositivo de aislamiento aplicables a equipo, máquina o instalación que debe ser bloqueado.

Más de una fuente de energía (mecánica, eléctrica, térmica, radiante o química), pueden estar involucradas. Una lista con la descripción de cada fuente de energía debe ser desarrollada y mantenida para cada máquina o equipo. La lista debe incluir el método utilizado para controlar la energía, y la ubicación de los dispositivos de aislamiento (interruptor, válvula, etc.), como así

también la disponibilidad de dichos dispositivos de aislamiento para aceptar candados y tarjetas de identificación. Para registrar esta información, puede utilizarse el **formato C-1** (Guía Específica de Bloqueo se encuentra en el Anexo # 4). Esta lista debe ser periódicamente revisada y actualizada.

### **Procedimiento**

Cada aplicación de Bloqueo e Identificación seguirá la siguiente secuencia de pasos. Estos son importantes para el éxito del programa y deben realizarse de manera rutinaria y consistente.

#### ***Paso 1.-Comunicación Inicial***

Notificar a todos los empleados “afectados” que un bloqueo e identificación va a ser aplicado sobre la máquina o equipo y las razones del mismo. El empleado “autorizado”, conocerá el tipo y la magnitud de la energía que la máquina o equipo utiliza y entenderá los peligros involucrados. Durante la comunicación se hará hincapié en la Regla General del Programa.

Nunca se intentará accionar un interruptor, válvula o cualquier otro dispositivo de corte de energía, cuando el mismo se encuentre bloqueado.

### ***Paso 2.- Desconexión***

Si la máquina o equipo está en funcionamiento, detenerla siguiendo el procedimiento normal (pulsar el botón de parada y accionar el interruptor general. Según corresponda, cerrar o abrir válvulas, etc.)

### ***Paso 3.- Descarga de Energía Almacenada***

Energía potencial almacenada (resortes comprimidos, partes elevadas de la máquina –fuera de posición de reposo -, tuberías con aire, gas, vapor o agua bajo presión, capacitores cargados, etc.), debe ser restringida o disipada a través de métodos tales como; re posicionamiento, desagote, alivio de presión, etc. Los métodos requeridos para restringir o disipar la energía almacenada, deben estar documentados en el **formato C-1** (guía específica de Bloqueo).

### ***Paso 4.- Bloqueo y Etiquetado***

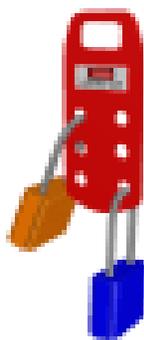
Bloquear los dispositivos de aislación de energía con los candados y etiquetas individuales asignadas. Los candados y las etiquetas utilizados en el programa de Bloqueo e Identificación. Serán los únicos dispositivos (junto con los auxiliares) que se

utilizarán para el control de energías peligrosas y no podrán ser usados para otros propósitos. Deberán ser durables y de construcción uniforme.

Cada candado y etiqueta estarán identificados, como mínimo, con el nombre y el número de nómina del empleado. Se deberá mantener una lista con los candados asignados a cada “autorizado”.

#### ***Paso 5.- Prueba de Estado de Cero Energía***

Operar los comandos normales de operación de la máquina o equipo, para asegurar que el equipo no podrá ponerse en funcionamiento.



**FIGURA 2.2 SISTEMA DE BLOQUEO Y ETIQUETADO**

FUENTE: BAROING

### ***Paso 6.- Ejecución de Actividades Seguras***

Realizados todos los pasos descritos anteriormente y garantizar un estado de energía cero, ejecutar las actividades de servicios y/o mantenimiento necesarios al equipo.

### **Retorno a la Operación Normal**

#### ***Paso 1.- Verificación***

Luego que las tareas de servicio y/o mantenimiento hayan sido completadas y el equipo esté listo para retornar a la operación normal, el área entorno de los mismos debe ser verificada para asegurar que nadie esté expuesto.

#### ***Paso 2.- Colocación de los dispositivos de seguridad del equipo.***

Todas las herramientas utilizadas durante el servicio/mantenimiento, deben ser removidas. Las guardas de protección o cualquier dispositivo de seguridad que haya sido desviado, deben ser reinstalados.

#### ***Paso 3.- Comunicación Final***

Los empleados “afectados” deben ser notificados que la maquina va a retornar a la operación normal.

***Paso 4.- Precaución***

Controlar visualmente que los controles de operación normal de la máquina o equipo, se encuentren en posición desconectada. (Interruptores, válvulas, etc.).

***Paso 5.- Remoción de los dispositivos de bloqueo***

Remover todos los dispositivos de bloqueo e identificación.

***Paso 6.- Restauración de la Energía***

Operar los dispositivos de aislación para reponer la energía la máquina o equipo.

***Paso 7.- Llenado de etiqueta.***

Terminada las labores, verificar el llenado correcto de la etiqueta y almacenar en el archivo respectivo.

**Situaciones Especiales****Bloqueo e Identificación Involucrando a más de un Empleado / Contratista (Bloqueo Grupal).**

Si más de un empleado necesita bloquear e identificar una máquina o equipo, cada uno de ellos colocará sus propios

dispositivos (candados y tarjetas de identificación), sobre los mecanismos de aislamiento de energía.

Cuando un mecanismo de aislamiento de energía no acepte más de un candado, un dispositivo auxiliar múltiple debe ser usado (Figura 2.2.1).



**FIGURA 2.3 SISTEMA DE BLOQUEO GRUPAL**

FUENTE: BAROING

Si un Bloqueo grupal está siendo implementado, un sólo candado puede ser utilizado para cada fuente de energía de la máquina o equipo. La condición es que las llaves correspondientes a cada uno de los candados mencionados, sean depositadas en una caja o gabinete que a su vez será bloqueado e identificado por los empleados “autorizados” quienes colocarán sus propios candados y etiquetas. De esta

forma los candados de la caja o gabinetes serán retirados a medida que cada “autorizado” concluya su tarea.

### **Personal Externo (Contratista)**

Cuando personal externo es contratado para realizar actividades cubiertas por el alcance y aplicación de este programa, deberán aplicar Bloqueo e Identificación de la misma y estricta forma que lo hace un Empleado de La Planta de Envasado de Helados.

### **Cambio de Turno o de Empleado Durante una Tarea de Servicio o Mantenimiento**

Procedimientos específicos deberán estar vigentes y disponibles durante el cambio de turno o de personal, a efectos de asegurar la continuidad de la protección del Bloqueo e Identificación y el traspaso ordenado del bloqueo de los empleados salientes a los empleados entrantes.

Si el traspaso es de un “autorizado saliente” a un “autorizado entrante”; este último tendrá que colocar sus candados y bloquear todas las fuentes de energía antes que el “autorizado saliente” retire los suyos.

En el caso que la máquina o equipo deba quedar fuera de operación por un tiempo, se utilizarán candados de clausura

transitoria. Las llaves de estos candados quedarán controladas en un lugar a designar. De esta forma, cuando otro empleado continúe con el trabajo, colocará sus propios candados y luego retirará los auxiliares.

Candados de clausura transitoria pueden también ser utilizados cuando una máquina o equipo queda fuera de servicio por largos períodos de tiempo.

No obstante, si durante ese período algún empleado autorizado debe realizar una tarea de servicio o mantenimiento, mantendrán los candados de clausura transitoria y adicionarán los suyos.

### **Retiro de Dispositivos de Bloqueo e Identificación**

Cuando el empleado “autorizado” que aplicó el candado no está disponible para retirarlo, este sólo puede ser quitado con la autorización el Gerente del la planta (en su ausencia personas designadas), previa verificación que el empleado “autorizado” no se encuentra en la planta, que se han hecho los esfuerzos razonables para contactarse con él, y que ha sido verificado, revisión exhaustiva mediante, que la máquina o equipo pueden volver a operación normal. Un registro de retiro de dispositivo de Bloqueo, constituye una buena práctica.

El empleado autorizado, será notificado a su regreso al trabajo, que su candado ha sido retirado, y que su olvido constituye falta grave pasible de sanciones disciplinarias.

### **Prohibiciones**

- Nunca se intentará accionar un interruptor, válvula o cualquier otro dispositivo de corte de energía, cuando el mismo se encuentre bloqueado.
- Los candados y las etiquetas son de uso personal e intransferible.
- No podrá aplicarse el Bloqueo e Identificación en nombre de terceras personas (Ej. “autorizado A” coloca sus candados para que el “autorizado B” realice el trabajo.).

### **Requerimiento de Inspección y Registros**

La empresa conducirá una inspección periódica del programa de Bloqueo e Identificación para el control de energías peligrosas. Esta inspección se llevará a cabo mensualmente o cuando personas, equipos, o máquinas cambien. Es recomendable aumentar la frecuencia cuando síntomas de distensión en el programa sean detectados.

La inspección del programa deberá asegurar que:

- Sea realizada por un empleado autorizado a otro(s) que estén aplicando Bloqueo e Identificación.
- Esté diseñada para verificar que los ítems mostrados en el **formato D-1**(forma parte del Anexo # 5), se aplique en forma correcta o, en caso contrario, que desviaciones sean detectadas y corregidas.
- Incluya un repaso entre el inspector y el empleado “autorizado” de sus responsabilidades al aplicar Bloqueo e Identificación.
- Certifique mediante la firma que:
  - a) La inspección ha sido llevada a cabo.
  - b) Describa la máquina o equipo sobre el cual se está aplicando Bloqueo e Identificación.
  - c) Provea la fecha de inspección, nombre del empleado autorizado, nombre del (los) inspectores.

### **Verificación del Programa LOTO**

Solamente se considera el programa totalmente implementado cuando se alcanza el 100 % de cumplimiento con los requerimientos de los siete ítems del **formato F-1** (Anexo # 6) y se encuentran evidencias que dicho programa ha entrado en un

ciclo de mejora continua, produciendo buenas prácticas y soluciones innovadoras para situaciones complejas.

### **2.2.6 Entrenamiento y comunicación**

El entrenamiento estará dirigido a proveer a los empleados de conocimientos y habilidades, asegurando que el propósito y la función del Programa de Bloqueo e Identificación de energías peligrosas es entendido.

Un registro completo será mantenido, indicando el nombre de cada empleado que ha recibido entrenamiento, el contenido del mismo y las fechas en que fue proporcionado. Estos registros podrán formar parte de las bases de datos de capacitación que asientan los cursos dictados en la empresa.

El entrenamiento mínimo requerido, incluye los siguientes asuntos listados para los tres grupos de empleados.

#### **Empleados Autorizados**

- Programa básico.
- Reconocimiento de fuentes de energías peligrosas.
- Tipos y magnitudes de energía en el lugar de trabajo.

- Métodos para el aislamiento y control de energías.

### **Empleados Afectados**

- Programa básico.

### **Otros Empleados**

- Programa básico.

Un programa de Re-entrenamiento será requerido para asegurar la competencia de uno a más empleados y cuando nuevos o revisados métodos de control y procedimientos son incorporados.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. DESARROLLO DEL PROGRAMA LOTO EN LA LÍNEA DE ENVASADO DE HELADOS**

El diseño que se propone para que la empresa pueda implantar el programa loto se basa en el desarrollo de varios puntos y considera algunos procesos, los cuales se describen en el presente capítulo.

#### **3.1 Integrantes y funciones del equipo**

La empresa deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos que permitan diseñar un programa LOTO eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario.

Los miembros del Equipo LOTO serán seleccionados, dentro de lo posible, de cada una de las secciones de las actividades que probablemente sean afectadas dentro de la línea de envasado de helados, por ejemplo operador de línea, técnico de mantenimiento y analista de calidad, y deberán tener un líder con un nivel de jerarquía que les permita tomar e implementar decisiones sin la consulta con un nivel superior, lo cual será direccionado para el desarrollo del programa por el departamento de SSO.

Dentro de este programa LOTO se definirá el equipo con los integrantes que diseñan el plan de seguridad. El equipo debe asegurar:

- a) El cumplimiento del compromiso de la dirección establecido dentro de la política de seguridad de la empresa.
- b) Trabajo en equipo para lograr los objetivos del programa LOTO.
- c) Gestión de los recursos necesarios para el desarrollo del plan de seguridad.
- d) Existencia de una clara ruta para las comunicaciones en todas las direcciones necesarias;
- e) Conformación de foros para la resolución de situaciones conflictivas.

**TABLA 1**  
**MIEMBROS DEL EQUIPO LOTO**

descripción del alcance del programa LOTO:			
Todos los equipos utilizados en la línea de envasado de helados.			
Miembro del Equipo LOTO	RESPOSABLES		DEPARTAMENTO
	Supervisor de producción	Autorizado	Producción
Javier Montalvo	Asesor de Seguridad Industrial	Coordinador	Departamento de SSO
	Operador de Línea	Autorizado	Producción
	Asesor de Calidad	Autorizado	Calidad
	Técnico de Mantenimiento	Autorizado	Mantenimiento

Elaborado por el autor de la Tesis

A continuación se detallan el organigrama y responsabilidades de los Miembros del Equipo LOTO.



**FIGURA 3.1 ORGANIGRAMA DEL EQUIPO LOTO**

Elaborado por el autor de la Tesis

**Líder del Equipo.-** Se encargará de establecer y evaluar las acciones de implementación en el programa LOTO en base a lo establecido por el grupo de trabajo.

**Coordinador Seguridad Industrial.-** El propósito del Coordinador es conjugar el trabajo de los integrantes del equipo y asesorar en materia de seguridad industrial para cumplir con los objetivos establecidos en el plan.

**Operador de Línea.-** Será responsable de la ejecución tanto en el programa LOTO, como en las acciones en general dentro de la línea de envasado.

**Asesor de Calidad.-** El asesor de calidad dará soporte al equipo antes y durante el proceso de aplicación del programa, velará que las acciones tomadas para la implementación del programa LOTO no afecten en el proceso de elaboración del producto.

**Técnico de Mantenimiento.-** Se encargará de brindar la parte técnica para la aplicación del programa LOTO dentro de la línea de envasado. Supervisará los trabajos a ejecutar en las fuentes de energías.

### **Entrenamiento y comunicación al Equipo LOTO**

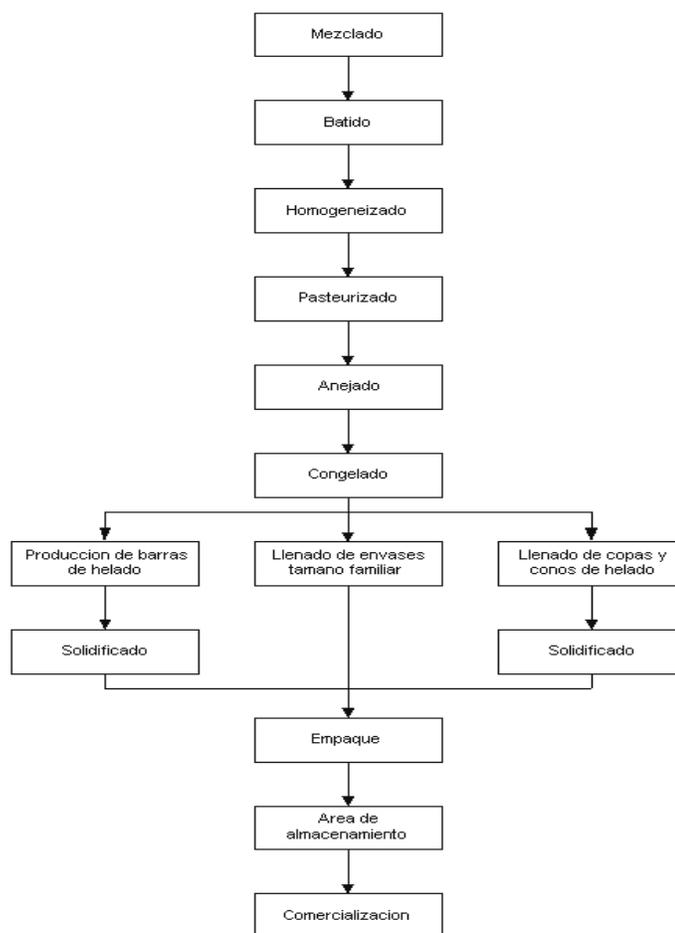
Se dará un entrenamiento teórico y práctico a los integrantes del equipo LOTO, ellos serán los únicos autorizados de aplicar el programa en la línea de envasado, una vez recibido y aprobado el entrenamiento.

El entrenamiento proveerá al equipo LOTO los conocimientos y habilidades necesarias que requiere el programa, asegurando de esta manera que el propósito y la función del Programa de Bloqueo e Identificación de energías peligrosas sean entendidos.

Se mantendrá el registro completo de la capacitación brindada, indicando el nombre de cada persona que ha recibido entrenamiento, el contenido del curso y las fechas en que fue proporcionado. Estos registros se mantendrán resguardados en el departamento de Talento Humano como material de soporte en caso de auditorías del sistema de gestión de seguridad y salud de la empresa.

#### **3.2 Descripción del Flujo de proceso en la línea de envasado.**

Durante la fase de diseño del programa LOTO es importante conocer el proceso productivo de la línea, pero a manera de conocimiento general se describirá el proceso de elaboración de helados.



**FIGURA 3.2: PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS**

FUENTE: [www.tpcc.org.tw/index-english.asp](http://www.tpcc.org.tw/index-english.asp)

1. La correcta proporción de ingredientes son pesados y mezclados a través de una bomba mezcladora, y luego transferidos a un tanque mezclador.
2. El líquido mezclador es minuciosamente mezclado y un poco calentado en la camisa vaporizador de la máquina mezcladora.

3. La mezcla es luego bombeada a través del sistema HTST (alta temperatura, corto tiempo) por homogeneización, pasteurización y enfriamiento.
4. La mezcla pasteurizada es dejada reposar por 4 horas a una temperatura de 4°C.
5. Teniendo reposada la mezcla, el helado es puesto en un congelador, donde es sujeto a un proceso llamado overrun (extender la mezcla), en el cual suceden dos cosas. El aire condensador es puesto sobre la mezcla para incrementar el volumen del producto final por más del 120%. Al mismo tiempo se añade el saborizante que uno desea.
6. El helado es luego enviado a las diferentes máquinas llenadoras, donde es moldeado de acuerdo a la forma deseada y/o puestos dentro de contenedores apropiados:
  - a) Copas y conos son llenados y puestos en el túnel solidificador que congela los helados a una velocidad acelerada.
  - b) Las barras de helados son moldeadas y puestas dentro de envolturas de papel, luego son enviadas a las cámaras de enfriamiento.
  - c) Los helados vendidos en envases de tamaño familiar son moldeados por estrujado y luego puestos en recipientes.

7. Los productos finales son puestos en unas bandas transportadoras y colocadas dentro de congeladores, donde son almacenados hasta que estén listos para su comercialización.

Una vez descrito el proceso de elaboración de helados se detalla a continuación una descripción del proceso productivo de la línea de envasado de helados, que es la base de análisis de este proyecto.

### **Proceso de envasado:**

La línea de envasado consiste en la solidificación de la crema de acuerdo a la presentación requerida del producto terminado, tales como: helados de agua y crema que utilizan palillos de madera.



**FIGURA 3.3: MÁQUINA DE ENVASADO DE HELADOS**

FUENTE: [www.snowballmachinery.com](http://www.snowballmachinery.com)

Independientemente del tipo de envase, todos ellos pasan a través de procesos unitarios análogos que comprenden:

### **CIP y Limpieza manual:**

Este proceso sirve para la limpieza de los diferentes equipos y maquinarias del área de envasado.

**Enfriamiento:**

La crema es enfriada, para evitar que se derrita, a una temperatura de  $-10$  grados centígrados.

**Dosificación:**

Durante esta etapa se dosifica la crema en los moldes para su solidificación.

**Proceso de Llenado:**

Posteriormente a esta etapa se llega a la fase de llenado, es decir al vaciado de la crema en los envases que constituirán el producto terminado.

**Fase de sellado:**

Se colocan etiquetas y películas plásticas.

**Transporte a cámara:**

Luego del sellado se transporta el producto terminado hacia la cámara de almacenamiento que se encuentra a una temperatura de  $-10^{\circ}$  C.

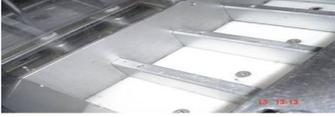
**3.3 Análisis de los peligros y evaluación de riesgos en la línea.**

El análisis de riesgo se determinará por la metodología de Identificación de peligros y evaluación de riesgos, los cuales enumeran los posibles riesgos presentes en las distintas etapas del proceso de envasado de

helados. Estos riesgos se clasifican en: físicos, mecánicos, eléctricos, químicos y biológicos.

Producto del análisis se presenta las siguientes Tabla 2 de posibles riesgos que intervienen en el proceso de envasado de helados:

**TABLA 2**  
**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

<b>RIESGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>Descripción de riesgo</b>
	sistema de aire comprimido	Proyección de aire a presión
	Succionadora	Caída de tuerca de succionadora en moldes
	Succionadora	Atrapamientos de dedos en succionadora
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico
	Palillera tubular	Atrapamientos de manos en barras de arrastre
	Palillera tubular	Atrapamientos de dedos en canales de palillo boing

	Palillera STD	Corte de dedos con las uñas de la palillera
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico
	Palillera STD	Atrapamiento de dedos con barra de palillera
	Barra extractora	Aplastamiento de mano con barra extractora
	Barras extractoras	Corte con vinchas de barras
	Tuberías de vapor	Quemaduras por contacto con tubería
	Botador de helados	Golpes con el botador de helados
	Botador de helados	Atrapamiento con botador de helados
	Resistencia	Quemadura con resistencia al acomodar película mal centrada
	Mordazas	Atrapamientos de quemaduras con mordazas
	Mordazas	Atrapamiento Guardas de mordazas
	Resistencia	quemaduras por resistencia durante la operación en la plataforma
	Mordaza de arrastre de película	Atrapamientos en mordazas de arrastre de película
	Cuchillas de corte de helado	Corte con cuchillas
	Banda de transporte de helados	Atrapamiento con rodillos de bandas

Elaborada por el autor de la Tesis

Esta parte tiene dos propósitos principales

- ✓ Identificar los potenciales peligros, distinguiendo entre ellos a los que puedan representar un riesgo para la integridad del trabajador, a un nivel que no pueda ser aceptado.
- ✓ Proponer un conjunto de medidas preventivas cuya aplicación, elimina o reduce el peligro a un nivel aceptable.

Una vez identificados los posibles peligros, se realizará la evaluación de los mismos, utilizando la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de cada riesgo (Método William Fine). Esto se determina cruzando la gravedad de efecto vs probabilidad de ocurrencia, como lo indica la TABLA 2 Niveles de Riesgos, en la cual nos detalla por medio si un riesgo es o no importante o intolerable.

**TABLA 3**  
**NIVEL DE RIESGOS**

		Gravedad		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Elaborado por el autor de la Tesis- FUENTE: <http://usuarios.lycos.es/taras/id811.htm>.

**TABLA 4**  
**VALORATIVA DEL RIESGO**

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

Elaborador por el Autor de la Tesis

FUENTE: <http://usuarios.lycos.es/taras/id811.htm>

La significancia de los riesgos evaluados en la línea de envasado a partir del análisis, se lo detalla en el Anexo # 7.

Luego de haber hecho el análisis correspondiente entre la severidad y frecuencia del peligro en la línea de envasado, en la siguiente Tabla 5 se presentan los posibles riesgos que serian catalogados como Riesgos Importantes.

**TABLA 5**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO**

RIESGO	EQUIPO	Descripción de riesgo	Probabilidad			Gravedad			Tipo de Riesgo	Medidas Preventivas
			B	M	A	LD	D	ED		
	sistema de aire comprimido	Proyección de aire a presión			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, mantenimiento de válvulas y manómetros, capacitar al personal sobre el uso del sistema de aire.
	Succionadora	Atrapamientos de dedos en succionadora		x				x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular succionadora con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, manejo del tablero solo personal competente y entrenado, solo intervenir internamente el tablero eléctrico de turno.
	Palillera tubular	Atrapamientos de manos en barras de arrastre			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular palillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Palillera tubular	Atrapamientos de dedos en canales de pailllo boing			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular palillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, manejo del tablero solo personal competente y entrenado, solo intervenir internamente el tablero eléctrico de turno.
	Palillera STD	Atrapamiento de dedos con barra de palillera			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular palillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Barra extractora	Aplastamiento de mano con barra extractora			x			x	Riesgo Importante	Manipular palillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Mordaza de arrastre de película	Atrapamientos en mordazas de arrastre de película			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular o calibrar mordazas con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Cuchillas de corte de helado	Corte con cuchillas			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular o calibrar cuchillas con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.

Elaborada por el Autor de la Tesis

### **3.4 Identificación de los puntos de control LOTO.**

Una vez que se establezcan los riesgos considerados como importantes durante el análisis y evaluación de riesgos, el siguiente paso es determinar los puntos de control LOTO que servirá para el diseño del programa de prevención en la máquina.

Mediante la inspección visual, el equipo multidisciplinario revisará las fuentes de energía que forman parte de la envasadora de helados para su funcionamiento. Se utilizará como herramienta el formato C-1 (Guía Específica de Bloqueo que se encuentra en el Anexo # 4) en donde se identificarán las fuentes de energía de la línea envasadora de helados.

A continuación se detallan las posibles fuentes de energía que, para este caso de estudio, generarían 10 puntos de control en la línea de envasado de helados.

**TABLA 6**  
**DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL LOTO**

GUÍA ESPECÍFICA DE BLOQUEO E IDENTIFICACIÓN					
FORMATO "C-1"			Fecha: 15/08/2012	Nº: 001	
Máquina, Equipo o Instalación a ser bloqueado			ENVASADORA DE HELADOS		
Fuente de Energía	Cómo es controlada?	Ubicación	Apto (S/N)	Corrección (N)	
	VAPOR	VÁLVULA DE PASO TIPO MARIPOSA	CERCA TINA #1	SI	
	AIRE COMPRIMIDO	VÁLVULA DE PASO	CERCA TINA #1	SI	
	AGUA CALIENTE 60 C	VÁLVULA DE PASO	CERCA TINA #1	SI	
	AGUA AMBIENTE	VÁLVULA DE PASO	CERCA TINA #1	SI	
	ENERGÍA ELÉCTRICA	INTERRUPTOR	GELMARK #2	SI	
	AIRE COMPRIMIDO SANITARIO	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	NO	CAMBIAR VÁLVULA DE CONTROL
	AGUA A PRESIÓN	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	SI	
	AGUA A PRESIÓN	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	NO	CAMBIAR VÁLVULA DE CONTROL
	AIRE COMPRIMIDO INDUSTRIAL	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	SI	
	ENERGÍA ELÉCTRICA	INTERRUPTOR	TABLERO PRINCIPAL	NO	INSTALAR DISPOSITIVO DE BLOQUEO
REVISIONES					
PERSONAL AUTORIZADO	Firma	SHE	Nº	Fecha	
JAVIER TOMALA					
GONZALO HERRERA					
GUILLERMO MERO					
JAVIER MONTALVO					
OBSERVACIONES:					

Elaborada por el Autor de la Tesis

FUENTE: [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

### 3.5 Establecimiento de acciones correctivas.

Una vez determinados los puntos de control LOTO, se deberá revisar si las condiciones son las óptimas para aplicar el bloqueo, las principales situaciones que se podrían considerar son: cambio o reubicación de válvulas de control, adecuación de seguros para cierre de energía eléctrica en tableros de control, etc.

**TABLA 7**  
**PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS**

FUENTE DE ENERGÍA	PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS		
	CONTROL	UBICACIÓN	CORRECCIONES (NO)
AIRE COMPRIMIDO	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	CAMBIAR DE VÁLVULA DE CONTROL
AGUA	VÁLVULA DE PASO	GELMARK #2	CAMBIAR DE VÁLVULA DE CONTROL
ENERGÍA ELÉCTRICA	INTERRUPTOR	TABLERO PRINCIPAL	INSTALAR DISPOSITIVO DE BLOQUEO

Elaborado por el Autor de la Tesis

### 3.6 Establecimiento de necesidades de dispositivos LOTO.

Identificadas las fuentes de energía, se procederá a la identificación de necesidades de dispositivos de bloqueo y etiquetado para la línea de envasado de helados.

**TABLA 8**  
**DISPOSITIVOS DE BLOQUEO PARA LAS FUENTES DE ENERGÍA**

FUENTES DE ENERGÍA	DISPOSITIVO DE BLOQUEO	CANTIDAD	Valor Unitario (\$/unidad)	Costo Total	GRAFICO
VAPOR	ADJUSTABLE GATE VALVE LOCKOUT Bloqueo ajustable a 3 posiciones. De 1" hasta 6,5"	1	33,35	\$ 33,35	
AIRE COMPRIMIDO	PRINZING Ball valve lockout. Bloqueo estandar para válvula de esferica de 1/2" - 2 1/2" de diametro	8	40,45	\$ 323,60	
AGUA CALIENTE 60 C					
AGUA AMBIENTE					
ENERGÍA ELÉCTRICA					
AIRE COMPRIMIDO					
AGUA A PRESIÓN					
AGUA					
AIRE COMPRIMIDO					
ENERGÍA ELÉCTRICA	Oversized Breaker lockut 480/600V (up to 2.5" wide and 7/8" thick). Pack de 6un	1	29,73	\$ 29,73	
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>		<b>\$ 386,68</b>	

Elaborado por el Autor de la Tesis

**TABLA 9**  
**DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO PARA PERSONAL**  
**AUTORIZADO**

PERSONAL AUTORIZADO	# FUENTES DE ENERGÍA	DISPOSITIVO DE BLOQUEO	CANTIDAD	Valor Unitario (\$/unidad)	Costo Total	GRAFICO
4 PERSONAS	10	Tarjetas de bloqueos LOTO en español. De poliester de alto desempeño B-837,	10	2,8	\$ 10,00	
		Candado Safety padlock. De xenoy color rojo	40	15,29	\$ 40,00	
		1 1/2" Diameter Jaws. Tenasas de Acero para bloqueo multiple.	10	10,63	\$ 10,00	
<b>TOTAL</b>			<b>71</b>		<b>\$ 476,41</b>	

Elaborado por el Autor de la Tesis

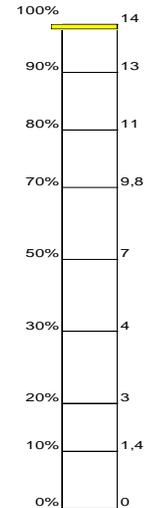
La cantidad de equipos que se utilizará en la línea de envasado para implementar el programa LOTO serán de 81 dispositivos de bloqueo, con un costo total aproximado de \$ 863,03 dólares americanos.

### 3.7 Verificación del programa LOTO.

La verificación en esta etapa incluye la auditoria que permitirá dar la conformidad de cumplimiento del 100 % con el programa LOTO. Nos brindará el nivel de confianza proveniente de un tratamiento serio del Programa. En la siguiente TABLA se detalla el formato de verificación:

**TABLA 10**  
**VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA LOTO**

<b>VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA LOTO</b>							
<b>FORMATO F-1</b>							
Fecha: 15/08/2012			Auditor (es): DPTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL				
Área: PRODUCCIÓN			Auditado (s): LIDER DE LINEA DE ENVASADO				
Línea: ENVASADO DE HELADOS							
Nº	ITEMS AUDITADOS	SUB-ACTIVIDADES	0 Muy por debajo de los Requerimientos	1 Se aproxima a los Requerimientos	2 Reune todos los requerimientos		
1	Conceptos Generales	Entrenamiento conducido y orientado para bloqueo e identificación con candado y tarjeta para todo el personal autorizado.	No Sabe	Conoce algunos conceptos	Sabe con claridad los conceptos	2	
2		Entrenamiento conducido y orientado para bloqueo e identificación con candado y tarjeta para todo el personal afectado y otros	No Sabe	Conoce algunos conceptos	Sabe con claridad los conceptos	2	
3	Entrenamientos Especificos	Existe una Guía Específica para bloqueo con candado la cual identifica todo el equipo y sus fuentes de energía. Especifica lugares y métodos de control	No existe Guía Específica	Existe pero no está actualizada o no contiene todos las fuentes de energía de la línea	Existe y está actualizada con fotos del sitio	2	
4	Inspecciones	Anualmente se realiza una inspección del programa de control de energía o cuando una inspeccion lo señala o cuando los cambios en la operación lo requieren.	No se ha realizado ninguna inspección ni se tiene registro	Se tiene el registro de inspecciones pero no se ha realizado, no está actualizado	Se tiene registro a la vista y está actualizado de acuerdo a los cambios en la línea	2	
5		El personal autorizado tiene candados especialmente identificados y tarjetas de advertencia. "Un candado - Una llave" sin duplicados ni llaves maestras	No existe en la línea cajetin con elementos de bloqueo	Existe el cajetin pero los elementos no son los necesarios (de más o insuficientes) para la línea	Existe cajetin de elementos Loto en la cantidad necesaria para cada operador de turno. No existen llaves maestras	2	
6	Procedimientos	Está implementado el procedimiento de bloqueo grupal	No existe procedimiento de Loto	Existe procedimiento de Loto pero no está difundido	Existe procedimiento de Loto y está difundido	2	
7	Contratistas	El programa es aplicado por igual a personal externo (contratistas)	El personal externo no conoce de Loto	El personal externo conoce de Loto, pero no existe registro de entrenamiento	El personal externo (contratista) sabe del programa de Loto y lo aplica en trabajos (existe registro)	2	
<b>Sub Total</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
<b>Total</b>			<b>14</b>				
<p><b>NOTA:</b> Solamente se considera el Programa totalmente implementado, cuando se alcanza el 100% de cumplimiento con los requerimientos de todos los ítems y se encuentran evidencias que el mismo ha entrado en un ciclo de mejora continua, produciendo buenas prácticas y soluciones innovadoras para situaciones complejas.</p>							



Elaborada por el Autor de la Tesis

FUENTE: www.osha.gov

### 3.8 Registros.

El registro es una evidencia del cumplimiento de una obligación determinada por el equipo LOTO. Se puede presentar en diversos medios (papel, magnético, óptico, digital), los cuales permitirá la fácil recuperación y visualización de la información que contiene. La presenta tabla se puntualiza el establecimiento de registros.

**TABLA 11**  
**REGISTRO DE INSPECCIÓN**

MÁQUINA	ESTABLECIMIENTO DE REGISTROS	
	FRECUENCIA	DOCUMENTACIÓN
LÍNEA ENVASADO DE HELADOS	MENSUAL	CHECK LIST DE INSPECCIÓN formato D-1 (Anexo 5)

Elaborada por el Autor de la Tesis

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

- ✓ Se determinó que la compañía cuenta con un Sistema de Gestión y un departamento de seguridad, que controla y aplica las políticas de prevención de la empresa; lo cual, a pesar de que no exista un programa LOTO implementado, facilita la realización del mismo.
- ✓ Durante la etapa de identificación de los peligros y evaluación de riesgos, los riesgos que se consideren importantes pueden ser controlados y reducidos a niveles tolerables con la aplicación del programa LOTO.
- ✓ La aplicación del programa LOTO, permitirá establecer los puntos de control LOTO en la línea de envasado, ubicados en las fuentes

principales de energía, que deberán ser bloqueadas y etiquetadas cuando se realicen actividades de mantenimiento y servicios, una vez implementado el programa.

- ✓ Los sistemas de inspección y verificación serán establecidos de manera periódica (mensual) para el control total del programa, asegurando de esta manera el constante y adecuado cumplimiento del programa.
- ✓ La realización de el presente trabajo dará las pautas fundamentales para que la empresa pueda establecer el número de dispositivos de bloqueo y etiquetado para las fuentes de energía y el personal autorizado en la línea de envasado de helados, gracias a este dato obtendrá también los costos en los que incurrirá al momento de la decisión de implementar este programa.
- ✓ El programa LOTO está diseñado para que, una vez puesto en marcha, la calificación de la auditoría de verificación del cumplimiento del mismo sea del 100%, asegurando de esta manera un desarrollo confiable del programa.

## RECOMENDACIONES:

- ✓ La principal recomendación es que las empresas tengan dentro de sus sistemas de seguridad el programa LOTO para minimizar los niveles de riesgos y fomentar un ambiente de trabajo seguro dentro de sus instalaciones, tanto para los trabajadores como para los funcionarios de la empresa. Una vez aplicado este programa en la línea de envasado de helados las recomendaciones son:
- ✓ Capacitar y concientizar al personal encargado del cumplimiento del programa LOTO propuesto, a través de programas de re-entrenamiento periódicos del personal.
- ✓ Mantener actualizado el programa propuesto por medio de inspecciones y verificaciones periódicas por parte del equipo LOTO para mejorar su efectividad.
- ✓ Replicar el programa LOTO a la demás líneas productivas de la empresa, tomando como ejemplo la línea de envasado de helados, con la finalidad de reducir la accidentalidad total de la empresa.
- ✓ Realizar inspecciones (formato D-1) semestrales, verificando el cumplimiento del programa a cargo del Departamento de Seguridad industrial realice.

# **ANEXOS**

**ANEXO # 1**

**Normas Internacionales OSHA sobre control de energías  
peligrosas.**

**(OSHA)**

**OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION**

**ADMINISTRACIÓN PARA LA SEGURIDAD Y SALUD**

**OCUPACIONAL**

**1910.147(a)(1)(i)**

Esta norma cubre la reparación y mantenimiento de máquinas y equipos en los que la energización inesperada o la puesta en marcha de las máquinas o equipos o liberación de energía almacenada, podrían dañar a los empleados. Esta norma establece los requisitos de rendimiento mínimo para el control de dicha energía peligrosa.

**1910.147(a)(1)(II)**

Esta norma no cubre lo siguiente:

**1910.147(a)(1)(II)(A)**

Construcción y empleo de la agricultura;

**1910.147(a)(1)(II)(B)**

Empleo de piezas de 1915, 1917 y 1918 del presente título;

**1910.147(a)(1)(II)(C)**

Instalaciones bajo el control exclusivo de las empresas eléctricas con el propósito de generación de energía, transmisión y distribución, incluyendo equipos de comunicación o de medición;

**1910.147(a)(1)(II)(D)**

Exposición a peligros eléctricos de trabajo, cerca de o con conductores o equipos en las instalaciones eléctricas-utilización, que está cubierto por la Subparte S de esta parte; y

**1910.147(a)(1)(II)(E)**

Petróleo y gas, perforación de pozos y el mantenimiento.

**1910.147(a)(2)**

Aplicación.

**1910.147(a)(2)(i)**

Esta norma se aplica al control de la energía durante el servicio o mantenimiento de máquinas y equipos.

**1910.147(a)(2)(II)**

Las operaciones de producción normal no están cubiertas por esta norma (vea Subparte M de esta parte). Reparación o mantenimiento que tiene lugar durante las operaciones de producción normal está cubierto por esta norma sólo si:

**1910.147(a)(2)(II)(A)**

Se requiere un empleado para retirar o desviar un resguardo u otro dispositivo de seguridad; o

**1910.147(a)(2)(II)(B)**

Un empleado se necesita colocar alguna parte de su cuerpo en un área en una máquina o equipo donde realmente se trabaja sobre el material que se está procesando (punto de funcionamiento) o donde existe una zona de peligro asociado durante un ciclo de funcionamiento de la máquina.

Nota: excepción al apartado (a)(2)(ii): menor herramienta cambios y ajustes y otro menor de actividades de mantenimiento, que tiene lugar durante las operaciones de producción normal, no están cubiertos por esta norma si son rutinarias, repetitivas e integral para el uso de los equipos de producción, siempre que el trabajo se realiza mediante medidas alternativas que proporcionen una protección eficaz (vea Subparte M de esta parte).

**1910.147(a)(2)(III)**

Esta norma no se aplica a los siguientes:

**1910.147(a)(2)(III)(A)**

Trabajar en cable y enchufe el equipo eléctrico conectado para que la exposición a los riesgos de energización inesperada o puesta en marcha del equipo ser controlada por desenchufar el equipo de la fuente de energía y el enchufe esté bajo el control exclusivo del empleado realice la reparación o mantenimiento.

**1910.147(a)(2)(III)(B)**

Operaciones de grifo de agua caliente con sistemas de transmisión y distribución de sustancias como gas, vapor, agua o petróleo productos cuando se realizan en presión tuberías, siempre que el empleador demuestra que-

**1910.147(a)(2)(III)(B)(1)**

Continuidad del servicio es esencial;

**1910.147(a)(2)(III)(B)(2)**

Apagar el sistema es práctico; y

**1910.147(a)(2)(III)(B)(3)**

Procedimientos documentados y equipos especiales se utilizan que proporcionará una protección eficaz probada para los empleados.

**1910.147(a)(3)**

Propósito.

**1910.147(a)(3)(i)**

Esta sección requiere que los empleadores establecer un programa y utilizar procedimientos para la colocación de dispositivos de bloqueo adecuado o etiquetar a los dispositivos de aislamiento de energía y de lo contrario deshabilitar máquinas o equipos para prevenir la energización inesperada, puesta en marcha o liberación de energía almacenada con el fin de evitar lesiones a los empleados.

**1910.147(a)(3)(II)**

Cuando otros estándares en esta parte requieren el uso de bloqueo o etiquetado, serán utilizados y complementados por el procedimiento y requisitos de formación de esta sección.

**1910.147(b)**

Definiciones aplicables a esta sección.

Empleado de afectados. Un empleado cuyo trabajo requiere para operar o utilizar una máquina o equipo en qué servicio o mantenimiento se realiza bajo bloqueo o etiquetado, o cuyo trabajo requiere para trabajar en un área en la que se realiza tal servicio o mantenimiento.

Empleado autorizado. Una persona que se bloquea o etiquetas a máquinas o equipos con el fin de realizar reparaciones o mantenimiento en la máquina o equipo. Un empleado afectado se

convierte en un empleado autorizado cuando los deberes de los empleados incluyen realizar reparaciones o mantenimiento cubierto bajo esta sección.

Capaz de ser bloqueado. Un dispositivo de aislamiento de energía es capaz de ser bloqueados si tiene un cerrojo u otros medios de sujeción al cual o a través del cual, puede colocarse un bloqueo, o tiene un mecanismo de bloqueo incorporado. Otra energía aislantes dispositivos son capaces de ser bloqueado, si bloqueo puede lograrse sin necesidad de desmontar, reconstruir, o remplazar el dispositivo de aislamiento de energía o alterar permanentemente su capacidad de control de energía.

Energizado. Conectado a una fuente de energía o que contienen energía almacenada o residual.

Dispositivo de aislamiento de energía. Un dispositivo mecánico que impide físicamente que la transmisión o liberación de energía, incluyendo pero no limitado a lo siguiente: A se acciona manualmente disyuntor eléctrico; un interruptor de desconexión; un interruptor de accionamiento manual por el cual los conductores de un circuito pueden desconectar todos los conductores sin conexión a tierra y,

además, no puede funcionar independientemente; una válvula de la línea; un bloque; y cualquier dispositivo similar que se utiliza para bloquear o aislar la energía. Pulsadores, selectores y otros dispositivos de tipo de circuito de control no son dispositivos de aislamiento de energía.

Fuente de energía. Cualquier fuente de energía eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, térmica u otra.

Agua caliente del grifo. Un procedimiento utilizado en las actividades de reparación, mantenimiento y servicios que implica una soldadura en una pieza de equipo (oleoductos, buques o tanques) bajo presión, con el fin de instalar conexiones o pertenencias. comúnmente se usa para reemplazar o agregar secciones de tubería sin la interrupción del servicio para aire, gas, agua, vapor y sistemas de distribución de petroquímica.

Bloqueo. La colocación de un dispositivo de bloqueo en un aislamiento, según un procedimiento establecido, asegurando que la energía aislar el dispositivo y el equipo que está siendo controlada no puede ser operada hasta que se quite el dispositivo de bloqueo de energía.

Dispositivo de bloqueo. Un dispositivo que utiliza un medio positivo como un bloqueo, ya sea tipo tecla o combinación, para sostener una energía aislando el dispositivo en posición de seguro y evitar la energización de una máquina o equipo. Se incluyen los rebordes en blanco y atornilladas persianas de deslizamiento.

Las operaciones de producción normal. La utilización de una máquina o equipo para realizar su función de producción prevista.

Reparación o mantenimiento. Actividades de trabajo como construir, instalar, configurar, ajustar, inspeccionar, modificar y mantener o reparar máquinas o equipos. Estas actividades incluyen lubricación, limpieza o desatascar de máquinas o equipos y hacer ajustes o cambios de herramienta, donde los empleados pueden estar expuestos a la energización inesperada o inicio del equipo o liberación de energía peligrosa.

Configurar. Cualquier trabajo realizado para preparar una máquina o equipo para realizar su operación de producción normal.

Etiquetado. La colocación de un dispositivo de etiquetado en un aislamiento, según un procedimiento establecido, para indicar que la energía aislar el dispositivo y el equipo que está siendo controlada no debe utilizarse hasta que se quite el dispositivo de etiquetado de la energía.

Dispositivo de etiquetado. Una advertencia visible, como una etiqueta y un medio de fijación, que puede sujetarse firmemente con una energía de aislamiento según un procedimiento establecido, para indicar que la energía aislar el dispositivo y el equipo que está siendo controlada no debe utilizarse hasta que se quite el dispositivo de etiquetado.

**1910.147(c)**

General

**1910.147(c)(1)**

Programa de control de energía. El empleador deberá establecer un programa que consiste en los procedimientos de control de energía, formación de los empleados y las inspecciones periódicas para garantizar que antes de cualquier empleado realice cualquier reparación o mantenimiento en una máquina o equipo donde podría ocurrir y dañarse el inesperado inicio de energizar o liberación de

energía almacenada, la máquina o equipo deberá ser aislado de la fuente de energía e inoperante.

**1910.147(c)(2)**

Bloqueo/etiquetado.

**1910.147(c)(2)(i)**

Si un dispositivo de desconexión de energía no es capaz de ser bloqueada, programa de control de energía del empleador conforme al párrafo (c)(1) de esta sección se utilizan un sistema de etiquetado.

**1910.147(c)(2)(II)**

Si un dispositivo de desconexión de energía es capaz de ser bloqueada, programa de control de energía del empleador conforme al párrafo (c)(1) de esta sección deberá utilizar bloqueo, a menos que el empleador puede demostrar que la utilización de un sistema de etiquetado proporcionará protección empleado completa como conjunto de enunciados en el párrafo (c de esta sección.

**1910.147(c)(2)(III)**

Después de 02 de enero de 1990, cuando se realiza la sustitución o reparación mayor, renovación o modificación de una máquina o equipo, y cada vez que se instalan nuevas máquinas o equipos, deberá diseñarse energía aislar dispositivos para dicha máquina o equipo para aceptar un dispositivo de bloqueo.

**1910.147(c)(3)**

Protección completa de empleado.

**1910.147(c)(3)(i)**

Cuando se utiliza un dispositivo de etiquetado en una energía aislando el dispositivo que es capaz de ser bloqueado, deberá adjuntarse el dispositivo de etiquetado en el mismo lugar que habría sido conectado el dispositivo de bloqueo, y el empleador deberá demostrar que el programa de etiquetado proporcionará un nivel de seguridad equivalente al que se obtiene mediante un programa de bloqueo.

**1910.147(c)(3)(II)**

En la demostración de que se logre un nivel de seguridad en el programa de etiquetado que es equivalente al nivel de seguridad obtenido mediante un programa de bloqueo, el empleador deberá demostrar plenamente a todos los relacionados con el etiquetado disposiciones de esta norma junto con tales elementos adicionales que sean necesarios para proporcionar el equivalente disponible en el uso de un dispositivo de bloqueo de seguridad. Medios adicionales para ser considerado como parte de la demostración de la protección de los empleados completa deberán incluir la aplicación de medidas de seguridad adicionales como la eliminación de un elemento del circuito de aislamiento, bloqueo de interruptor de control, apertura de un

dispositivo de desconexión extra o la eliminación de una manija de la válvula para reducir la probabilidad de energización accidental.

**1910.147(c)(4)**

Procedimiento de control de energía.

**1910.147(c)(4)(i)**

Procedimientos serán desarrollados, documentados y utilizados para el control de energía peligrosa cuando los empleados participan en las actividades contempladas en esta sección.

Nota: excepción: el empleador no necesita documentar el procedimiento requerido para una determinada máquina o equipo, cuando existen todos los elementos siguientes: (1) la máquina o equipo no tiene potencial para la energía almacenada o residual o hidratadas de energía almacenada después de apagado que podría poner en peligro los empleados; (2) la máquina o el equipo tiene una fuente de energía que puede ser fácilmente identificada y aislada; (3) el aislamiento y el bloqueo de esa fuente de energía completamente desenergizar y desactivar la máquina o equipo; (4) la máquina o equipo está aislada de esa fuente de energía y bloqueada durante el servicio o mantenimiento; (5) un dispositivo de bloqueo solo logrará una condición de locker; (6) el dispositivo de bloqueo está bajo el control exclusivo del empleado autorizado realizar el servicio o

mantenimiento; (7) la reparación o mantenimiento no crear peligros para otros empleados; y (8) el empleador, en la utilización de esta excepción, no ha tenido ningún accidente que involucra la activación inesperada o reenergización de la máquina o equipo durante el servicio o mantenimiento.

**1910.147(c)(4)(II)**

Los procedimientos deberán delinear claramente y específicamente el alcance, propósito, autorización, reglas y técnicas a utilizarse para el control de energía peligrosa y los medios para imponer el cumplimiento incluyendo, sin limitarse a, los siguientes:

**1910.147(c)(4)(II)(A)**

Una declaración específica el uso del procedimiento;

**1910.147(c)(4)(II)(B)**

Pasos procesales específicos para cerrar, aislar, bloquear y proteger máquinas o equipos para el control de energía peligrosa;

**1910.147(c)(4)(II)(C)**

Etapas del procedimiento específicas para la colocación, remoción y transferencia de dispositivos de bloqueo o etiquetado y la responsabilidad de ellos; y

**1910.147(c)(4)(II)(D)**

Requisitos específicos para probar una máquina o equipo para determinar y verificar la eficacia de los dispositivos de bloqueo, etiquetado y otras medidas de control de energía.

**1910.147(c)(5)**

Hardware y materiales de protección.

**1910.147(c)(5)(i)**

Bloqueos, etiquetas, cadenas, cuñas, bloques clave, pasadores de adaptador, los tornillos autoblocantes u otro hardware se prestarán por el empleador para aislar, asegurar o bloqueo de máquinas o equipos de fuentes de energía.

**1910.147(c)(5)(II)**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado se identificarán individualmente; serán los únicos dispositivos (s) utilizados para el control de la energía; no deberá utilizarse para otros fines; y deberán cumplir los siguientes requisitos:

**1910.147(c)(5)(II)(A)**

Durable.

**1910.147(c)(5)(II)(A)(1)**

Dispositivos de bloqueo y etiquetado deberán ser capaces de soportar el entorno al que están expuestos durante el período máximo de tiempo que se espera que la exposición.

**1910.147(c)(5)(II)(A)(2)**

Etiquetado dispositivos serán construidos e impresa para que la exposición a la intemperie o en lugares mojados y húmedos no causará la etiqueta a deteriorarse o el mensaje en la etiqueta de ilegibles.

**1910.147(c)(5)(II)(A)(3)**

Etiquetas no se deterioran cuando se utiliza en ambientes corrosivos tales como áreas donde se maneja y se almacenan productos químicos ácidos y alcalinos.

**1910.147(c)(5)(II)(B)**

Estandarizado. Dispositivos de bloqueo y etiquetado deberán estandarizarse dentro de las instalaciones en al menos uno de los siguientes criterios: Color; forma; o tamaño; y además, en el caso de dispositivos de etiquetado, de impresión y formato deberá ser estandarizada.

**1910.147(c)(5)(II)(C)**

Sustancial -

**1910.147(c)(5)(II)(C)(1)**

Dispositivos de bloqueo. Dispositivos de bloqueo deberán ser lo suficientemente sustanciales como para evitar la remoción sin el uso de fuerza excesiva o técnicas inusuales, tales como con el uso de Cortapernos u otras herramientas de corte de metal.

**1910.147(c)(5)(II)(C)(2)**

Etiquetado dispositivos. Etiquetado dispositivos, incluyendo sus medios de fijación, deberán ser lo suficientemente sustanciales como para prevenir la remoción intencional o accidental. Medios de conexión de dispositivo de etiquetado deberán ser de un tipo no reutilizables, acoplable a mano, auto bloqueantes, y no-separables con un mínimo de desbloqueo a fuerza de no menos de 50 libras y tener el diseño general y características básicas de ser al menos equivalente a una sola pieza, todos medio ambiente tolerante nylon cintillo.

**1910.147(c)(5)(II)(D)**

Identificable. Dispositivos de bloqueo y etiquetado deberá indicar la identidad del empleado que aplica a los dispositivos de.

**1910.147(c)(5)(III)**

Etiquetado dispositivos deberán advertir contra las condiciones peligrosas si la máquina o equipo está energizado y deberá incluir una leyenda como la siguiente: no arranque. No abra. No cierre. No energice. No opere.

**1910.147(c)(6)**

Inspección periódica.

**1910.147(c)(6)(i)**

El empleador realizará una inspección periódica de por lo menos anualmente el procedimiento de control de la energía para asegurar que están siguiendo el procedimiento y los requisitos de esta norma.

**1910.147(c)(6)(i)(A)**

La inspección periódica se realizará por un empleado autorizado que el las (s) utilizando la energía controlan el procedimiento de inspección.

**1910.147(c)(6)(i)(B)**

La inspección periódica se realizará para corregir las desviaciones o deficiencias identificadas.

**1910.147(c)(6)(i)(C)**

Cuando bloqueo se utiliza para el control de la energía, la inspección periódica deberá incluir una revisión, entre el inspector y cada empleado autorizado, de las responsabilidades de los empleados bajo el procedimiento de control de energía siendo inspeccionado.

**1910.147(c)(6)(i)(D)**

En su etiquetado se utiliza para el control de la energía, la inspección periódica deberá incluir una revisión, entre el inspector y cada uno autorizado y empleado afectado, de las responsabilidades de los empleados bajo la energía de control procedimiento de inspección y los elementos enunciados en el párrafo (c)(7)(ii) de esta sección.

**1910.147(c)(6)(II)**

El empleador deberá certificar que se han realizado las inspecciones periódicas. La certificación deberá identificar la máquina o equipo en el que el procedimiento de control de energía fue se utiliza, la fecha de la inspección, los empleados incluidos en la inspección y la persona que realiza la inspección.

**1910.147(c)(7)**

Formación y comunicación.

**1910.147(c)(7)(i)**

El empleador deberá proporcionar capacitación para garantizar que los objetivos y funciones del programa de control de energía sean comprendidos por los empleados y que los conocimientos y habilidades necesarias para la seguridad de la aplicación, uso y eliminación de los controles de energía son adquiridos por los empleados. La capacitación deberá incluir lo siguiente:

**1910.147(c)(7)(i)(A)**

Cada empleado autorizado deberá recibir capacitación en el reconocimiento de fuentes de energía peligrosa aplicables, el tipo y la magnitud de la energía disponible en el lugar de trabajo y los métodos y medios necesarios para el control y aislamiento de energía.

**1910.147(c)(7)(i)(B)**

Cada empleado afectado deberá ser instruido en el propósito y el uso del procedimiento de control de energía.

**1910.147(c)(7)(i)(C)**

Todos los demás empleados cuyas operaciones de trabajo están o pueden estar en un área donde pueden utilizarse procedimientos de control de energía, deberán ser instruidos sobre el procedimiento y la prohibición relativa a los intentos de reiniciar o re-energización máquinas o equipos que estén bloqueados o desconectados.

**1910.147(c)(7)(II)**

Cuando se utilizan sistemas de etiquetado, los empleados también se enseñarán en las siguientes limitaciones de etiquetas:

**1910.147(c)(7)(II)(A)**

Las etiquetas son esencialmente los dispositivos de advertencia adheridos a dispositivos de aislamiento de energía y no proporcionan la restricción física en aquellos dispositivos que es proporcionado por un bloqueo.

**1910.147(c)(7)(II)(B)**

Cuando se adjunta una etiqueta a un medio de aislamiento de energía, no debe retirarse sin autorización de la persona autorizada responsable de ello.

**1910.147(c)(7)(II)(C)**

Etiquetas deben ser legibles y comprensibles por los empleados autorizados todos los empleados afectados y todos los demás empleados cuyas operaciones de trabajo estén o puedan estar en el área, para ser eficaz.

**1910.147(c)(7)(II)(D)**

Etiquetas y sus medios de fijación deben hacerse de materiales que resistirán las condiciones ambientales que se encontró en el lugar de trabajo.

**1910.147(c)(7)(II)(E)**

Etiquetas pueden evocar una falsa sensación de seguridad, y su significado debe entenderse como parte del programa global de control de energía.

**1910.147(c)(7)(II)(F)**

Etiquetas deben estar firmemente sujeto a aislar dispositivos para que no puede ser inadvertidamente o accidentalmente ajena durante el uso de energía.

**1910.147(c)(7)(III)**

Empleado de readaptación.

**1910.147(c)(7)(III)(A)**

Readaptación deberá facilitarse para todos los empleados afectados y autorizados, siempre que haya un cambio en sus asignaciones de trabajo, un cambio en las máquinas, equipos o procesos que puedan presentar un peligro nuevo o cuando hay un cambio en los procedimientos de control de energía.

**1910.147(c)(7)(III)(B)**

Reciclaje adicionales también se realizarán siempre una inspección periódica conforme al párrafo (c)(6) de esta sección revela, o cuando el empleador tenga razón para creer que hay desviaciones o deficiencias en el conocimiento del empleado o la utilización de los procedimientos de control de energía.

**1910.147(c)(7)(III)(C)**

La readaptación deberá restablecer el dominio empleado e introducir métodos de control nuevos o revisados y procedimientos, según sea necesario.

**1910.147(c)(7)(IV)**

El empleador deberá certificar el formación de los empleados se ha logrado y se mantiene actualizado. La certificación deberá contener el nombre y las fechas de la formación de cada empleado.

**1910.147(c)(8)**

Aislamiento de energía. Bloqueo o etiquetado debe ser realizado solamente por los empleados autorizados que realizan el servicio o mantenimiento.

**1910.147(c)(9)**

Notificación de empleados. Los empleados afectados deberán ser notificados por el empleador o empleado de la aplicación y eliminación de dispositivos de bloqueo o etiquetado autorización. Notificación deberá hacerse antes de aplicarán los controles, y después se retiran de la máquina o equipo.

**1910.147(d)**

Aplicación de control. Los procedimientos establecidos para la aplicación de control de energía (los procedimientos de bloqueo o etiquetado) deberán cubrir los siguientes elementos y acciones y se hará en la siguiente secuencia:

**1910.147(d)(1)**

Preparación para el cierre. Antes de que un empleado autorizado o afectado se apague una máquina o equipo, el empleado autorizado deberá tener conocimiento del tipo y la magnitud de la energía, los peligros de la energía para ser controlado y el método o medios para controlar la energía.

**1910.147(d)(2)**

Apagado de la máquina o equipo. La máquina o equipo será apagado o cierre mediante los procedimientos establecidos para la máquina o equipo. Debe utilizarse un cierre ordenado para evitar cualquier peligro adicional o aumento a los empleados como consecuencia de la paralización de los equipos.

**1910.147(d)(3)**

Aislamiento de la máquina o equipo. Energía todos los dispositivos que son necesarios para controlar la energía a la máquina o equipo de aislamiento será ubicada físicamente y operada de tal manera que aislar la máquina o equipo de la fuente de energía.

**1910.147(d)(4)**

Aplicación de dispositivo de bloqueo o etiquetado.

**1910.147(d)(4)(i)**

Dispositivos de bloqueo o etiquetado se colocará en cada dispositivo de aislamiento de energía por los empleados autorizados.

**1910.147(d)(4)(II)**

Dispositivos de bloqueo, donde utiliza, deberá colocarse de manera que se mantendrá la energía aislar dispositivos en un lugar "seguro" o "posición off".

### **1910.147(d)(4)(III)**

Etiquetado dispositivos, utilizaciones, deberán colocarse de tal manera como indicará claramente que está prohibido el funcionamiento o el movimiento de energía aislar dispositivos desde el "safe" o "posición off".

### **1910.147(d)(4)(III)(A)**

Cuando se utilizan dispositivos de etiquetado con energía aislar dispositivos diseñados con la capacidad de estar encerrados, el accesorio de la etiqueta deberá fijarse en el mismo punto en que habría sido fijado el bloqueo.

### **1910.147(d)(4)(III)(B)**

Donde una etiqueta no puede colocarse directamente en el dispositivo de aislamiento de energía, la etiqueta deberá ubicarse lo más cerca posible con seguridad en el dispositivo, en una posición que será inmediatamente evidente para cualquiera que trate de manejar el dispositivo.

### **1910.147(d)(5)**

Energía almacenada.

### **1910.147(d)(5)(i)**

Tras la aplicación de los dispositivos de bloqueo o etiquetado de dispositivos de aislamiento de la energía, toda la energía

potencialmente peligrosa almacenada o residual deberá ser relevada, desconectada, restringida y representa lo contrario segura.

**1910.147(d)(5)(II)**

Si hay una posibilidad de hidratar de energía almacenada a un nivel peligroso, verificación de aislamiento continuará hasta que se complete el servicio o mantenimiento, o hasta que ya no existe la posibilidad de dicha acumulación.

**1910.147(d)(6)**

Verificación de aislamiento . Antes de empezar a trabajar en máquinas o equipos que se han bloqueado o desconectados, el empleado autorizado verificará que se han logrado aislamiento y esto de la máquina o equipo.

**1910.147(e)**

Liberación de bloqueo o etiquetado. Antes de que los dispositivos de bloqueo o etiquetado se quite y se restablezca la energía a la máquina o equipo, deberán seguirse los procedimientos y las medidas adoptadas por los empleados autorizados para garantizar lo siguiente:

**1910.147(e)(1)**

La máquina o equipo. El área de trabajo será inspeccionado para asegurar que los elementos hayan sido retirados y para garantizar esa máquina o equipo componentes operacionalmente intactos.

**1910.147(e)(2)**

Empleados.

**1910.147(e)(2)(i)**

Se comprobará el área de trabajo para asegurar que todos los empleados han sido colocados o retirados con seguridad.

**1910.147(e)(2)(II)**

Después de que se han retirado y afectados antes de arranca una máquina o equipo, dispositivos de bloqueo o etiquetado notificará los empleados que hayan sido retirados los dispositivos de bloqueo o etiquetado.

**1910.147(e)(3)**

Eliminación de dispositivos de bloqueo o etiquetado. Cada dispositivo de bloqueo o etiquetado se retirarán de cada dispositivo de desconexión de energía por el empleado que aplica el dispositivo. Excepción al apartado (e)(3): Cuando el empleado autorizado que aplica el dispositivo de bloqueo o etiquetado no está disponible para retirarlo, ese dispositivo puede retirarse bajo la dirección del empleador, siempre que los procedimientos específicos y la formación de dicha retirada han desarrollado, documentados e incorporado en el programa de control de energía del empleador. El empleador deberá demostrar que el procedimiento específico proporciona seguridad equivalente a la remoción del dispositivo por el empleado autorizado

que aplicó. El procedimiento específico deberá incluir al menos los siguientes elementos:

**1910.147(e)(3)(i)**

Verificación por parte del empleador que el empleado autorizado que aplica el dispositivo no está en el Centro:

**1910.147(e)(3)(II)**

Haciendo todos los esfuerzos razonables para contactar con el empleado autorizado para informarle que se ha quitado su dispositivo de bloqueo o etiquetado; y

**1910.147(e)(3)(III)**

Asegurar que el empleado autorizado tiene este conocimiento antes de que éste reanude el trabajo en esa institución.

**1910.147(f)**

Requisitos adicionales.

**1910.147(f)(1)**

Posicionamiento de máquinas, equipos o sus componentes o pruebas . En situaciones de bloqueo o etiquetado dispositivos deben quitarse temporalmente la energía aislando el dispositivo y la máquina o equipo energizado para probar o la posición de la máquina, equipo o componente del mismo, se deberá seguir la siguiente secuencia de acciones:

**1910.147(f)(1)(i)**

Limpiar la máquina o equipo de herramientas y materiales de conformidad con el párrafo (e) de esta sección;

**1910.147(f)(1)(II)**

Eliminar a empleados de la zona de máquina o equipo de conformidad con el párrafo (e)(2) de esta sección;

**1910.147(f)(1)(III)**

Retire los dispositivos de bloqueo o etiquetado como se especifica en el párrafo (e)(3) de esta sección;

**1910.147(f)(1)(IV)**

Energizar y proceder con la prueba o posicionamiento;

**1910.147(f)(1)(v)**

Desenergizar todos los sistemas y volver a aplicar medidas de control de energía de conformidad con el párrafo (d) de esta sección para continuar el servicio de mantenimiento o limpieza.

**1910.147(f)(2)**

Personal externo (contratistas, etc.).

**1910.147(f)(2)(i)**

Cuando personal de servicio externo para participar en las actividades cubiertas por el alcance y la aplicación de esta norma, el empleador a domicilio y el empleador exterior informarán mutuamente de su respectivo bloqueo o procedimientos de etiquetado.

**1910.147(f)(2)(II)**

El empresario in situ deberá garantizar que sus empleados comprendan y cumplan con las restricciones y prohibiciones de programa de control de energía del empleador fuera.

**1910.147(f)(3)**

Bloqueo de grupo o etiquetado.

**1910.147(f)(3)(i)**

Cuando el servicio o mantenimiento es realizado por una tripulación, artesanía, departamento u otro grupo, se utilizan un procedimiento que permite a los empleados un nivel de protección equivalente a la proporcionada por la aplicación de un dispositivo personal de bloqueo o etiquetado.

**1910.147(f)(3)(II)**

Grupo de dispositivos de bloqueo o etiquetado se utilizarán con arreglo a los procedimientos requeridos por el párrafo (c)(4) de esta sección incluyendo, pero no necesariamente limitado a, los siguientes requisitos específicos:

**1910.147(f)(3)(II)(A)**

La responsabilidad principal corresponde a un empleado autorizado para un número de empleados que trabajan bajo la protección de un

dispositivo de bloqueo o etiquetado de grupo (como un bloqueo de operaciones);

**1910.147(f)(3)(II)(B)**

Disposición del empleado autorizado determinar el estado de exposición de los miembros del grupo individual en relación con el bloqueo o etiquetado de la máquina o equipo y

**1910.147(f)(3)(II)(C)**

Cuando se trata de más de una tripulación, artesanía, departamento, etc., asignación de bloqueo general asociado de trabajo o responsabilidad de control de etiquetado a un empleado autorizado designado para coordinar afectados a las fuerzas de trabajo y asegurar la continuidad de la protección; y

**1910.147(f)(3)(II)(D)**

Cada empleado autorizado colocará un dispositivo personal de bloqueo o etiquetado en el dispositivo de bloqueo de grupo, liquidación de grupo o mecanismo comparable cuando él o ella comienzan a trabajar y deberá eliminar esos dispositivos cuando él o ella dejan de funcionar en la máquina o equipo siendo reparado o mantenido.

**1910.147(f)(4)**

Cambios de turno o personal. Procedimientos específicos se utilizará durante los cambios de turno o personal para garantizar la continuidad de la protección de bloqueo o etiquetado, incluyendo la provisión para

la transferencia ordenada de la protección de dispositivos de bloqueo o etiquetado entre empleados fuera de curso y que, para minimizar la exposición a los peligros de la energización inesperada o puesta en marcha de la máquina o equipo, o la liberación de energía almacenada.







## ANEXO # 5

### Formato D-1: Inspección del Programa de Bloqueo e Identificación.

#### INSPECCIÓN DEL PROGRAMA DE BLOQUEO E IDENTIFICACIÓN

#### FORMATO "D-1"

Equipo o Proceso: _____	
Autorizado: _____	Fecha: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Observe la tarea para asegurar que la secuencia de pasos sea cumplida.

Fué hecho un relevamiento según la guía específica de bloqueo?:  SI  NO

Procedimiento de Bloqueo	Restablecimiento del Servicio
<input type="checkbox"/> (1) Informar a todas las personas afectadas al equipo, máquina o sistema que se procederá al bloqueo. Informar las razones del mismo.	<input type="checkbox"/> (1) Verificar que no estén personas expuestas alrededor de la máquina, equipo o sistema.
<input type="checkbox"/> (2) Detener la máquina, sistema o equipo según el procedimiento normal.	<input type="checkbox"/> (2) Quitar todas las herramientas y reubicar las guardas de seguridad que se hubieren quitado.
<input type="checkbox"/> (3) Operar los interruptores, válvulas y otros dispositivos de corte de energía para que el equipo quede aislado.	<input type="checkbox"/> (3) Informar al personal afectado al equipo o máquina y asegurarse que estén fuera de peligro.
<input type="checkbox"/> (4) Bloquear todos los interruptores de corte de energía con los elementos de bloqueo asignados.	<input type="checkbox"/> (4) Verificar que los controles normales de la máquina o equipo estén en posición desconectado.
<input type="checkbox"/> (5) Verificar que no haya personas expuestas y operar los controles normales del equipo para asegurar que no existe posibilidad de funcionamiento.	<input type="checkbox"/> (5) Quitar todos los dispositivos de bloqueo e identificación.
<input type="checkbox"/> (6) Operar los interruptores, válvulas, etc., restableciendo la energía.	

**El equipo está bloqueado.** **El equipo está en servicio**

Comentarios adicionales:

Indicar re-entrenamiento que se considere necesario:

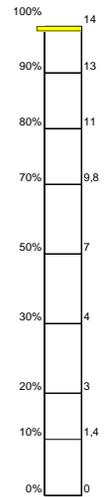
Inspección realizada por (Firma y Aclaración)

## ANEXO # 6

### Formato F-1: Verificación de Cumplimiento del Programa

#### LOTO.

<b>VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA LOTO</b>						
<b>FORMATO F-1</b>						
Fecha: 15/08/2012			Auditor (es): DPTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Área: PRODUCCIÓN			Auditado (s): LIDER DE LINEA DE ENVASADO			
Línea: ENVASADO DE HELADOS						
Nº	ITEMS AUDITADOS	SUB-ACTIVIDADES	0 Muy por debajo de los Requerimientos	1 Se aproxima a los Requerimientos	2 Reune todos los requerimientos	
1	Conceptos Generales	Entrenamiento conducido y orientado para bloqueo e identificación con candado y tarjeta para todo el personal autorizado	No Sabe	Conoce algunos conceptos	Sabe con claridad los conceptos	2
2		Entrenamiento conducido y orientado para bloqueo e identificación con candado y tarjeta para todo el personal afectado y otros	No Sabe	Conoce algunos conceptos	Sabe con claridad los conceptos	2
3	Entrenamientos Específicos	Existe una Guía Específica para bloqueo con candado la cual identifica todo el equipo y sus fuentes de energía. Especifica lugares y métodos de control	No existe Guía Específica	Existe pero no está actualizada o no contiene todos las fuentes de energía de la línea	Existe y está actualizada con fotos del sitio	2
4	Inspecciones	Anualmente se realiza una inspección del programa de control de energía o cuando una inspección lo señala o cuando los cambios en la operación lo requieren.	No se ha realizado ninguna inspección ni se tiene registro	Se tiene el registro de inspecciones pero no se ha realizado, no está actualizado	Se tiene registro a la vista y está actualizado de acuerdo a los cambios en la línea	2
5		El personal autorizado tiene candados especialmente identificados y tarjetas de advertencia. "Un candado - Una llave" sin duplicados ni llaves maestras	No existe en la línea cajetín con elementos de bloqueo	Existe el cajetín pero los elementos no son los necesarios (de más o insuficientes) para la línea	Existe cajetín de elementos Loto en la cantidad necesaria para cada operador de turno. No existen llaves maestras	2
6	Procedimientos	Está implementado el procedimiento de bloqueo grupal	No existe procedimiento de Loto	Existe procedimiento de Loto pero no está difundido	Existe procedimiento de Loto y está difundido	2
7	Contratistas	El programa es aplicado por igual a personal externo (contratistas)	El personal externo no conoce de Loto	El personal externo conoce de Loto, pero no existe registro de entrenamiento	El personal externo (contratista) sabe del programa de Loto y lo aplica en trabajos (existe registro)	2
<b>Sub Total</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>Total</b>						<b>14</b>
<p><b>NOTA:</b> Solamente se considera el Programa totalmente implementado, cuando se alcanza el 100% de cumplimiento con los requerimientos de todos los ítems y se encuentran evidencias que el mismo ha entrado en un ciclo de mejora continua, produciendo buenas prácticas y soluciones innovadoras para situaciones complejas.</p>						



## ANEXO # 7

### Análisis y Evaluación de Riesgos.

RIESGOS IDENTIFICADOS: LINEA ENVASADO DE HELADOS										
RIESGO	EQUIPO	Descripción de riesgo	Probabilidad			Gravedad			Tipo de Riesgo	Medidas Preventivas
			B	M	A	LD	D	ED		
	sistema de aire comprimido	Proyección de aire a presión			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, mantenimiento de válvulas y manómetros, capacitar al personal sobre el uso del sistema de aire.
	Succionadora	Caída de tuerca de succionadora en moldes	x				x		Riesgo Trivial	Precaución al manipular herramientas u objetos en el sitio, para la máquina para retirar objetos si caen en la succionadora.
	Succionadora	Atrapamiento s de dedos en succionadora		x				x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular succionadora con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, manejo del tablero solo personal competente y entrenado., solo intervenir internamente el tablero eléctrico de turno.
	Pañillera tubular	Atrapamiento s de manos en barras de amastre			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular pañillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Pañillera tubular	Atrapamiento s de dedos en canales de palillo boing			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular pañillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Pañillera STD	Corte de dedos con las uñas de la pañillera		x			x		Riesgo Tolerable	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular pañillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Tablero de control	Riesgo por contacto eléctrico			x			x	Riesgo Importante	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, manejo del tablero solo personal competente y entrenado., solo intervenir internamente el tablero eléctrico de turno.
	Pañillera STD	Atrapamiento de dedos con barra de pañillera			x			x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular pañillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Barra extractora	Aplastamiento de mano con barra extractora			x			x	Riesgo Importante	Manipular pañillera con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.

	Barra extractora	Corte con vinchas de barras		x		x			Riesgo Tolerable	Manipular palillera con máquina parada, <b>Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías</b>
	Tuberías de vapor	Quemaduras por contacto con tubería		x			x		Riesgo Moderado	Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías, mantenimiento de válvulas y manómetros, capacitar al personal sobre el uso del sistema de vapor.
	Botador de helados	Golpes con el botador de helados		x		x			Riesgo Tolerable	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, intervenir o ajustar botador con máquina parada.
	Botador de helados	Atrapamiento con botador de helados		x			x		Riesgo Moderado	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, intervenir o ajustar botador con máquina parada. Realizar campañas de cuidado de manos, elaborar procedimiento de trabajo seguro para ajustar botador.
	Resistencia	Quemadura con resistencia al acomodar película mal centrada		x		x			Riesgo Tolerable	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo.
	Mordazas	Atrapamiento s de quemaduras con mordazas		x			x		Riesgo Moderado	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, intervenir o ajustar botador con máquina parada. Realizar campañas de cuidado de manos, elaborar procedimiento de trabajo seguro para calibrar mordazas.
	Mordazas	Atrapamiento Guardas de mordazas		x		x			Riesgo Tolerable	Mejorar la guarda instalada y colocar señalización del riesgo de atrapamiento.
	Resistencia	quemaduras por resistencia durante la operación en la plataforma		x		x			Riesgo Tolerable	Intervenir o ajustar resistencias con máquina parada.
	Mordaza de arrastre de película	Atrapamiento s en mordazas de arrastre de película				x		x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular o calibrar mordazas con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Cuchillas de corte de helado	Corte con cuchillas				x		x	Riesgo Importante	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular o calibrar cuchillas con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.
	Banda de transporte de helados	Atrapamiento con rodillos de bandas		x				x	Riesgo Moderado	Instalación de guarda de seguridad en el punto de riesgo, manipular o calibrar banda con máquina parada, Diseñar e implementar programa LOTO para bloqueo de energías.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Departamento del Trabajo de los EE.UU, Todo sobre OSHA Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, Normas Internacionales OSHA sobre control de energías peligrosas referencia 1910.147, <http://www.osha.gov> [Consulta: 15 - 3 - 2012].
- [2] Baroing, Elementos de un programa de Bloqueo y asignación, [www.baroig.wordpress.com](http://www.baroig.wordpress.com), <http://baroig.wordpress.com/2010/07/12/elementos-de-un-programa-de-bloqueo-y-consignacion.htm>, Julio, 2010
- [3] Vinod K. Ajmani, Lockout-Sp, [www.osha.gov/OshDoc/data.../lockout-tagout-spanish.pdf](http://www.osha.gov/OshDoc/data.../lockout-tagout-spanish.pdf), Septiembre, 2003
- [4] Vittoni Ricardo, Prevención de accidentes industriales mayores. Basado en la norma internacional IEC 61511. <http://ravfss.com.ar/notas/Prevención%20AIM-XV%20JOLASEHT.pdf>, Noviembre, 2005
- [5] Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador, Decreto ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Título III, aparatos, máquinas y herramientas, Capítulo IV utilización y mantenimiento de máquinas, Agosto 2011, Quito-Ecuador.

- [6] Cortés José María, “Seguridad e Higiene del Trabajo” (Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales), Editorial Alfaomega, Tercera Edición, Madrid, 2002
- [7] Brady, Lockout and Tagout Solutions, [www.bradyid.com/lockout](http://www.bradyid.com/lockout), Octubre, 2006