



# CONTROL DE ENERGÍA PELIGROSA - CANDADEO Y ETIQUETADO (LOTO, LOCKOUT / TAGOUT) NOM-004-STPS-1999

## BIENVENIDO

Querido(a) Amigo(a):

**F**elicitaciones y Bienvenido(a).

Una de las características que poseen las personas más exitosas en el ámbito profesional y empresarial, es el conocimiento de muchísimos temas, lo que les permite tener una perspectiva mucho más amplia que el promedio de la gente.

Es por esta razón que me da mucho gusto que hoy te encuentres presente para conocer sobre LOTO. Conocer más y mantenerte actualizado sobre estos temas te permitirá, precisamente, ampliar tu contexto lo que conllevará a un mejor desempeño en tu actividad laboral.

En GARZCO Consultores, esperamos que realmente disfrutes el curso y aporte gran valor a tu conocimiento y experiencia laboral.

Por tu éxito,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Rodrigo Garza E.", is written over a light blue circular stamp.

Ing. Rodrigo Garza E.  
Director de GARZCO Consultores

---

---

Curso / Programa: **“BLOQUEO EFECTIVO DE EQUIPOS LOTO”**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Manual del Participante, Edición presencial enero 2026**

Impreso en Monterrey N.L.

### **Reseña de Ing. Jesús Manuel Ruiz**

Jesús Manuel es **Ingeniero en Seguridad Industrial** con una sólida formación técnica y una amplia trayectoria en el ámbito de la **seguridad, salud ocupacional y protección civil**. Su experiencia combina el conocimiento operativo con la gestión administrativa, lo que le permite implementar estrategias efectivas para la prevención de riesgos y la mejora continua en los centros de trabajo.

A lo largo de su carrera, **ha fortalecido sus competencias a través de estudios complementarios en mecánica automotriz, computación y primeros auxilios**, además de su preparación en **Administración de Empresas**. Su perfil multidisciplinario le ha permitido participar en proyectos donde la seguridad industrial, la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo son pilares fundamentales.

Reconocido por su compromiso, responsabilidad y capacidad de liderazgo, el ingeniero Ruiz de León se distingue por su enfoque práctico en la **prevención de accidentes, la formación de personal y la implementación de medidas de seguridad** que garantizan ambientes laborales seguros y productivos.





*“Nuestra misión es lograr a través de nuestros cursos, la manifestación total de nuestros talentos. Formando mentalidades y actitudes de éxito, que contribuyan con sus habilidades a trascender y al logro de los objetivos de las empresas e instituciones de clase mundial.”*

Contamos con +35 de instructores en amplia variedad de temas.

Visítanos en [www.garzco.com](http://www.garzco.com)

Contáctanos vía teléfono ó whatsapp business en nuestras oficinas:

  **812 – 723 – 7532**

# Contenido temático

Contenido temático .....	1
Introducción .....	2
¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTOTO? .....	3
¿Por qué aplicarlo? .....	3
¿De dónde viene y dónde se aplica? .....	3
Prevención de riesgos: ¿Por qué estar a la vanguardia? .....	3
Estadísticas .....	4
Objetivos .....	4
Causas de accidentes .....	5
Beneficios .....	5
Definiciones .....	5
Obligaciones .....	8
Del patrón .....	8
De los trabajadores .....	8
Principales causas y factores contribuyentes en la ocurrencia de accidentes .....	8
Dispositivos de bloqueo y etiquetado .....	9
Características de los dispositivos .....	14
Aspectos importantes para aplicar LOTOTO .....	15
Identificar y marcar los puntos de aislamiento de energía .....	17
Equipos que NO requieren dispositivos para ser bloqueados .....	18
Excepciones de bloqueo y etiquetado .....	20
Cambios de Turno/Personal .....	20
Remoción de Candados y Etiquetas de un Trabajador Ausente. ....	20
Identifique las fuentes de energía a bloquear .....	21
Eléctrica .....	21
Mecánica [Cinética] .....	21
Hidráulica .....	22
Neumática .....	22
Química .....	22
Térmica .....	23
Gravitacional .....	23
Radiación .....	23
Acumulada o residual .....	24
Procedimiento de LOTOTO .....	24

## “La seguridad no es cara, es invaluable”

Autor: Desconocido



## Introducción

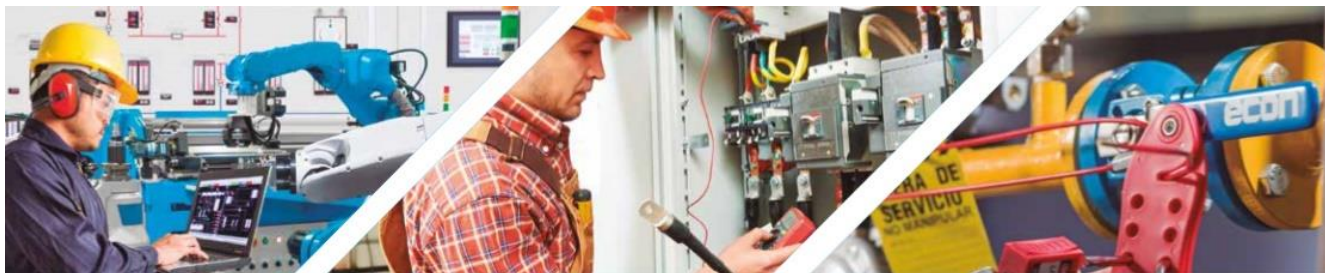
Casi todas las empresas productivas que conocemos en la actualidad cuentan con maquinaria o instalaciones industriales que permiten transformar productos o materias primas en bienes aptos para el consumo.

Dichas máquinas e instalaciones deben ser sometidas a numerosas operaciones de mantenimiento, ajuste, limpieza, etc. que desde el punto de vista de seguridad llevan asociados importantes riesgos para las personas involucradas en dichas tareas.

La posibilidad de una puesta en marcha imprevista mientras se realizan actividades en zonas peligrosas es una realidad que no debe infravalorarse, y que causa numerosos accidentes en todo el mundo.

Un movimiento inesperado de una parte móvil de una máquina, una puesta en tensión de un conductor eléctrico, una liberación de fluido a presión, por mencionar algunos; son **situaciones que deben ser analizadas y evitadas adecuadamente.**

La implantación de un programa o procedimiento de **Bloqueo, Tarjeteo y Prueba LOTOTO**, pretende precisamente recoger todas aquellas tareas y actividades a realizar por una organización para promover la aplicación de prácticas y procedimientos que aislen los equipos e instalaciones de su fuente de energía y evitar así puestas en marcha inesperadas mientras se realizan operaciones como el mantenimiento y operación normal.



## ¿Qué es el bloqueo – Desconexión, Bloqueo, Tarjeteo y Prueba / identificación?

**LOTOTO (Lock - Out / Tag – Out / Try - Out) es un procedimiento de seguridad planificado que desconecta o evita la manipulación de máquinas de sus mandos o de las fuentes de energía.**

Este procedimiento protege a los operarios u otro personal de cualquier riesgo relacionado con el funcionamiento de los mandos que accionan las maquinas.

- Aplicar el sistema de bloqueo antes de empezar una operación de mantenimiento también ayuda a los empleados a **recordar los peligros existentes**.
- Los peligros que entraña el mantenimiento suelen pasarse por alto [**Exceso de confianza**].
- La **cooperación y la coordinación** son muy importantes.
- Es igualmente importante **incluir a los contratistas** en los sistemas de mantenimiento seguros.

En este caso, la prevención de los riesgos derivados de las sustancias peligrosas forma parte de un enfoque más amplio de la prevención de riesgos en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

## ¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTOTO?

Es un proceso o **procedimiento** para controlar las fuentes de energía de maquinaria y equipos industriales durante los trabajos de mantenimiento y reparación de estos.

## ¿Por qué aplicarlo?

- Porque evita **lesiones y salva vidas** a miles de trabajadores a diario.
- Porque **mejora la productividad** reduciendo tiempos muertos y costos.

## ¿De dónde viene y dónde se aplica?

Tiene su origen en **Estados Unidos**. En **1989 la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)** estableció los estándares de este procedimiento.

Miles de empresas industriales en decenas de países lo aplican.



En México la **NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999**, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, habla sobre el procedimiento de bloqueo de energías.



## Prevención de riesgos: ¿Por qué estar a la vanguardia?

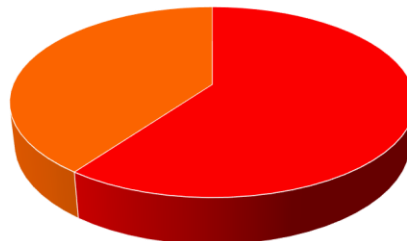
- Cumpla o sobrepase la normatividad de su país y **evite sanciones**.
- **Transmita una imagen profesional y responsable** a sus clientes, proveedores y empleados.
- Crear una **cultura de seguridad**.

## Estadísticas

### Riesgos de Energías no Controladas.

**60%** de Accidentes debido a Energía Peligrosa – Alto Riesgo.

Energías Peligrosas No Controladas



■ Accidentes ■ Otros

### Accidente por Falta de Candado.

La trágica consecuencia.



Esta línea de tiempo ilustra la secuencia de eventos que condujeron a un **Accidente Grave** debido a la **Falta de Candado, Tarjeteo y Prueba**. Destacan los Riesgos asociados con el **Incumplimiento a los Protocolos de Seguridad**, subrayando la Importancia Crítica de las Prácticas Seguras en Entornos Industriales.

## Objetivos

- Conocer los principios y prácticas del sistema de aislamiento de energía peligrosa mediante la utilización de bloqueos con **candados y etiquetas**, con la finalidad de prevenir la ocurrencia de accidentes.
- Conocer las distintas **energías peligrosas** que ponen en funcionamiento maquinaria, equipo e instalaciones.
- Identificar y seleccionar adecuadamente los **dispositivos de bloqueo y tarjeteo** que se pueden emplear para aislar una máquina de sus fuentes de energía.
- Redactar **procedimientos internos** para efectuar intervenciones seguras en maquinaria, equipo e instalaciones.
- Saber elaborar, **aplicar y evaluar la eficacia de un programa o procedimiento de bloqueo, tarjeteo y prueba LOTOTO**.

## Causas de accidentes

La principal causa de estos accidentes es la **falta de procedimientos** que permitan controlar el flujo de las energías o las acciones peligrosas.

### Ejemplos:

- Alguien pone en marcha nuevamente una máquina sin ser conscientes de que se están realizando todavía trabajos de mantenimiento en ella. El **error humano**.
- Un trabajador sufrió lesiones mortales cuando trabajaba en la zona de peligro de una máquina de paletización. Ésta se puso en marcha de forma inesperada.

## Beneficios

- **Reducir los accidentes** con y sin lesiones, relacionados con el Bloqueo y tarjeteo.
- **Disminuir los costos** por el pago de incapacidades, reemplazo del accidentado y tiempos muertos.
- **Administración de los riesgos** en trabajos que requieran de Candado, Tarjeteo y Prueba.
- Mantener en alto la **moral de los empleados**, al no tener accidentes.

## Definiciones

- **Dispositivo de Bloqueo:** Un dispositivo que utiliza una manera positiva tal como un **candado**, para mantener en posición de seguridad un dispositivo de aislamiento de energía y para prevenir que se encienda una máquina o equipo.
- **Aparato de Rotulación:** Un dispositivo llamativo de aviso, tal como una **tarjeta** y una manera de fijación, que puede ser bien atado a un dispositivo de aislamiento de energía de acuerdo con un procedimiento establecido, para indicar que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo siendo controlado no puede operarse hasta quitar el dispositivo de rotulación.
- **Bloqueo:** La colocación de un dispositivo de bloqueo en un **Dispositivo de aislamiento de energía**, de acuerdo con un procedimiento establecido, asegurando que el dispositivo de aislamiento de energía y el equipo siendo controlado no puede operarse hasta quitar el dispositivo de bloqueo.



- **Bajo Tensión:** Conectado a una **fuerza de energía** o conteniendo energía **residual o acumulada**.
- **Candado de Seguridad:** Cerradura que evita que cualquier trabajador active la maquinaria y equipo.
- **Carrera:** **Distancia** que recorre el componente de una máquina por un movimiento alternativo.
- **Ciclo:** Movimiento alternativo o rotativo durante el cual el componente de una máquina efectúa un trabajo.
- **Dieléctrico:** **Material que impide la conductividad eléctrica.**



- **Dispositivo Sensitivo:** Elemento que mantiene un mecanismo en operación mientras ningún objeto interfiera con el **sensor** del mismo y provoque el paro.

- **Empleado Afectado:** Un **empleado** cuyo trabajo lo requiere a **operar o usar una máquina o equipo** al cual se le está haciendo servicio o mantenimiento bajo bloqueo o rotulación, o cuyo trabajo lo requiere trabajar en un área donde se está llevando a cabo tal servicio o mantenimiento.
- **Empleado Autorizado:** Una **persona que bloquea** o inicia un sistema de rotulación en máquinas o equipo para realizar servicio o mantenimiento en esa máquina o ese equipo. Un empleado autorizado y un empleado afectado tal vez sea la misma persona cuando los deberes del empleado afectado también incluyen el **realizar mantenimiento o servicio** en una máquina o equipo que necesita bloquearse o implementarse un sistema de rotulación.



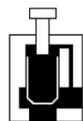
- **Fuente de Energía:** Cualquier fuente de energía cinética o potencial incluyendo, pero no limitado a **eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, y/o energía termal.**



Eléctrica



Mecánica [Cinética]



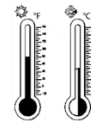
Hidráulica



Neumática



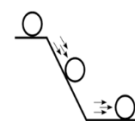
Química



Térmica



Gravitacional



Potencial



Radiación

- **Mantenimiento Preventivo:** Es la acción de inspeccionar, probar y reacondicionar la maquinaria y equipo a intervalos regulares con el fin de prevenir fallas de funcionamiento.
- **Maquinaria y Equipo:** Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.
- **Mantenimiento Correctivo:** Es la acción de revisar y reparar la maquinaria y equipo que estaba trabajando hasta el momento en que sufrió la falla.



- **Operaciones Normales de Producción:** La utilización de una máquina o equipo para realizar su función de producción deseada.
- **Protección por obstáculos:** Barreras físicas diseñadas y construidas para aislar al trabajador de una zona de riesgo y evitar, de este modo, que se produzcan daños a la salud del trabajador.
- **Riesgo potencial:** Es la probabilidad de que la maquinaria y equipo causen lesiones a los trabajadores.
- **Servicio y/o Mantenimiento:** Actividades en el trabajo tales como el construir, instalar, preparar, ajustar, inspeccionar, modificar, y mantener y/o dar servicio a máquinas o equipo. Estas actividades incluyen el lubricar, limpiar, o destrancar máquinas o equipo y el hacer ajustes o cambios de accesorios, donde el empleado tal vez se exponga al arranque inesperado del equipo o la liberación de energía peligrosa.
- **Verificación del Aislamiento:** Probar las fuentes de energía para verificar que estén completamente aisladas, antes de iniciar el trabajo de mantenimiento.
- **Uso de Ayudas Visuales o Diagramas Explicativos:** Utilizar ayudas visuales o diagramas para ilustrar de manera clara y secuencial el proceso de Candado y Tarjeteo.

LOCKOUT TAGOUT PROCEDURE		Version	Revised																												
DESCRIPTION: AC POWER LINE DATA		1.0	08/27/2014																												
AUTHORITY: [Name]		APPROVED: [Name]																													
6 LOCKS & TAGS NEEDED		CAUTION: Failure to follow the correct procedure may result in equipment or failure resulting in a confined space.																													
<p>South Side View</p> <p>West Side View</p> <p>North Side View</p>																															
ALWAYS PERFORM A MACHINE STOP BEFORE LOCKING OUT DISCONNECTS																															
<table border="1"> <tr> <th>Lockout Point</th> <th>Lockout Method</th> <th>Lockout Device</th> <th>Lockout Location</th> </tr> <tr> <td>1. Main Disconnect</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Panel Room</td> </tr> <tr> <td>2. Control Panel</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Control Panel</td> </tr> <tr> <td>3. Emergency Stop</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Emergency Stop</td> </tr> <tr> <td>4. Power to Motor</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Motor Control</td> </tr> <tr> <td>5. Power to Compressor</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Compressor Control</td> </tr> <tr> <td>6. Power to Fan</td> <td>Lock</td> <td>Red Lock</td> <td>Fan Control</td> </tr> </table>	Lockout Point	Lockout Method	Lockout Device	Lockout Location	1. Main Disconnect	Lock	Red Lock	Panel Room	2. Control Panel	Lock	Red Lock	Control Panel	3. Emergency Stop	Lock	Red Lock	Emergency Stop	4. Power to Motor	Lock	Red Lock	Motor Control	5. Power to Compressor	Lock	Red Lock	Compressor Control	6. Power to Fan	Lock	Red Lock	Fan Control			
Lockout Point	Lockout Method	Lockout Device	Lockout Location																												
1. Main Disconnect	Lock	Red Lock	Panel Room																												
2. Control Panel	Lock	Red Lock	Control Panel																												
3. Emergency Stop	Lock	Red Lock	Emergency Stop																												
4. Power to Motor	Lock	Red Lock	Motor Control																												
5. Power to Compressor	Lock	Red Lock	Compressor Control																												
6. Power to Fan	Lock	Red Lock	Fan Control																												
OPENING A GUARD DOES NOT CONSTITUTE A LOCKOUT																															
Safety Is Your Responsibility!																															



# Obligaciones

## Del patrón

- **Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo** en el que se debe hacer un inventario de todos los **factores y condiciones peligrosas** que afecten a la salud del trabajador. En donde se debe analizar:
  - Partes en movimiento.
  - Generación de calor.
  - Electricidad estática.
  - Superficies cortantes.
  - Proyección de partículas.
  - Calentamiento.
  - Manejo y condiciones de herramienta.
- Para todos los **riesgos** que se hayan detectado, se debe determinar:
  - Tipo de daño.
  - Gravedad del daño.
  - Probabilidad de ocurrencia.
- Elaborar el **Programa Específico de Seguridad e Higiene** para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo, darlo a conocer a los trabajadores y asegurarse de su cumplimiento.
- **Señalar las áreas de tránsito y de operación.**
- **Proporcionar** a los trabajadores del equipo de protección personal [EPP].
- **Capacitar a los trabajadores** para la operación segura de la **maquinaria y equipo**, así como de las **herramientas** que utilicen para desarrollar su actividad.

## De los trabajadores

- **Participar en la capacitación.**
- **Cumplir con las medidas de Seguridad e Higiene** para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo.
- **Reportar al Patrón cuando los sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo se encuentren deteriorados, fuera de funcionamiento o bloqueados.**
- **Utilizar el EPP** de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón.
- Usar el **cabello corto o recogido, no portar cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas** u otros objetos que pudieran ser **factor de riesgo durante la operación.**
- **Reportar al Patrón cualquier anomalía de la maquinaria y equipo que pueda implicar un riesgo.**

## Principales causas y factores contribuyentes en la ocurrencia de accidentes

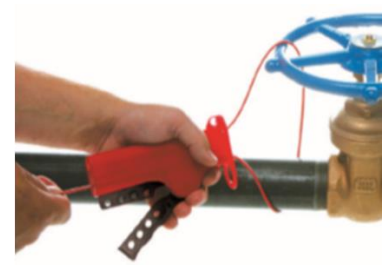
- No aplicar o utilizar Sistemas de Bloqueo de Energías Peligrosas.
- Intervenir Equipos cuando están Energizados.
- Falta y Falla en los Sistemas de Protección o Bloqueo.
- Alterar y/o Violar los Sistemas de Bloqueo.
- Errores en el Bloqueo y Señalización de Equipos Energizados por Desconocimiento.
- Reposición de Energía antes que se Retire el Personal que Interviene los Equipos.
- Trabajar y Desarrollar Actividades en Cercanías de Equipos o Sistemas Energizados y en Movimiento.
- No tener Procedimientos Específicos para Trabajar y Desarrollar Actividades en Cercanías de Equipos o Sistemas Energizados y en Movimiento.
- No tener Procedimientos Específicos de Bloqueo de Energías Peligrosas.
- No contar con Candados, Tarjetas y Dispositivos adecuados para el Bloqueo de Energías Peligrosas.
- No tener Personal Entrenado y Capacitado.

## Dispositivos de bloqueo y etiquetado

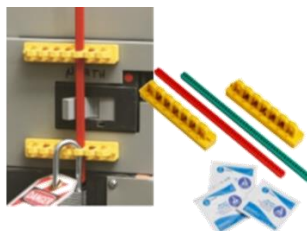
- **Pinzas de bloqueo:** Bloquean una máquina donde un grupo de personas trabaja en su mantenimiento o reparación. Hasta que todos los miembros del equipo no retiren sus candados de la pinza, la máquina no podrá usarse con normalidad.



- **Bloqueo Mecánico:** Gracias al cable que incorporan, bloquean varios elementos de la máquina o equipo al mismo tiempo: Disyuntores, válvulas, llaves de paso, etc.



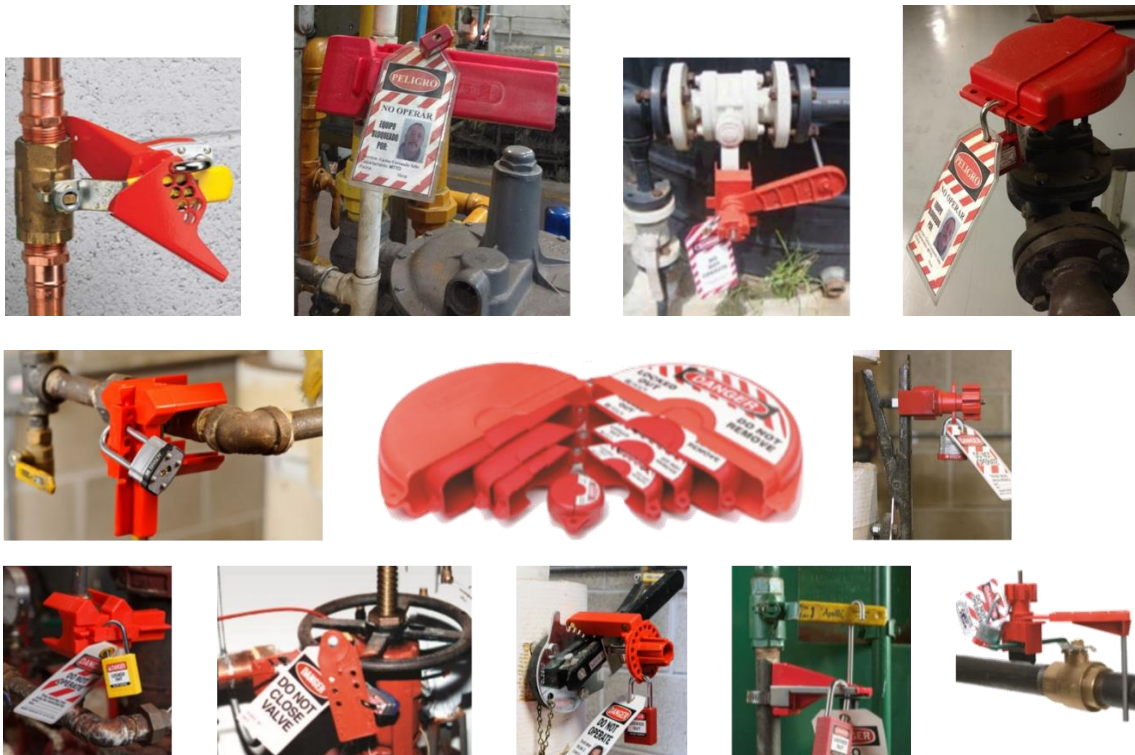
- **Bloqueo Eléctrico:** Bloquean el paso de la corriente eléctrica en interruptores magnetotérmicos, enchufes, mandos de grúa, botones de maquinaria, interruptores de pared, etc.



- **Dispositivos de bloqueo para enchufes eléctricos:** Impiden que los enchufes eléctricos sean insertados en una toma de corriente de pared. Para uso cuando el enchufe no esté bajo el control exclusivo de la persona que da servicio. Es compatible con enchufes de alto y bajo voltaje de hasta 3" de diámetro y 5.5" de longitud.



- **Bloqueo de Válvulas:** Existen dispositivos LOTOTO para todo tipo de válvulas: Circulares, de Compuerta, de Mariposa, 1/4 de Vuelta. Están pensados para realizar mantenimiento y reparaciones y pueden bloquearse con varios candados.



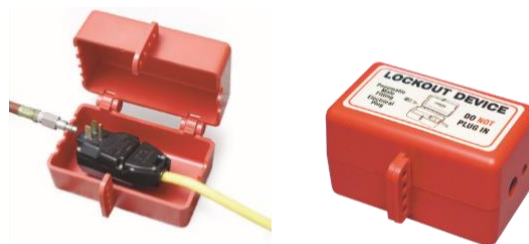
- **Dispositivo de bloqueo con pestaña para válvulas ciega:** El brazo de bloqueo ajustable admite tornillos en posición estándar o empotrada. Asegura 1 o 2 tornillos para brindar mayor seguridad. Versatilidad para alojar hasta 4 candados. La construcción de alta resistencia resiste ambientes agresivos. Aprobado por UL para uso en atmósferas explosivas.



- **Bloqueo Neumático:** Bloquean la presión de aire que hace funcionar una máquina o equipo. Un solo dispositivo puede bloquear tomas de diferentes diámetros.



- **Dispositivo de bloqueo para enchufes eléctricos/neumáticos:** Compatible con una gran variedad de enchufes eléctricos de hasta 3.5" de diámetro y hasta 5" de longitud y conectores macho para mangueras de aire. Los orificios se adaptan a cables eléctricos o accesorios macho neumáticos usados comúnmente en mangueras de aire comprimido. Funciona con enchufes de 110V, 220V y 550V.



- **Dispositivo de bloqueo desprendible para enchufe IEC:** Bloquea para evitar que la corriente ingrese a la toma. Duradero material de nylon anaranjado vibrante. Ligero y en tamaño compacto. Simplemente enchufe en la toma y gire.



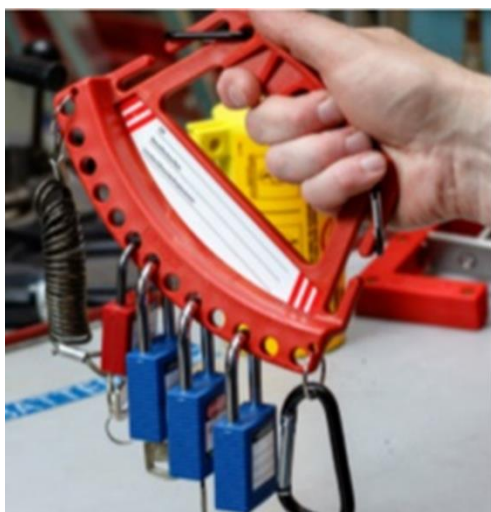
- **Bloqueo de Gases / Aire:** Diseñados para bloquear las boquillas de cilindros de gas presurizado y válvulas de gas / aire sin accesorios de manejo.



- **Candados y Tarjetas:** Complementan al resto de dispositivos para bloquear las máquinas y equipos, y señalizan que se están desarrollando tareas de mantenimiento y reparación.



- **Transportador de Candados y Tarjetas:**



- **Cubierta de Seguridad para Botoneras Colgantes:** Restringir el acceso a control alámbrico de Grúas y Polipastos.



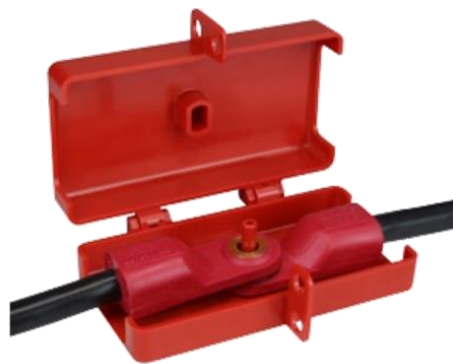
- **Cubierta de Seguridad para Botoneras y Paros de Emergencia:** Impide el acceso temporalmente a los botones de encendido/apagado y de paros de emergencia. Ofrece instalación única de la base de perfil bajo, además cuenta con cubiertas transparentes removibles que permiten tener visibilidad de la posición del botón cuando la cubierta está instalada. Ojal con bisagras que permite el uso de candados de seguridad.



- **Dispositivos de bloqueo para interruptores de pared:** Para uso con la mayoría de los interruptores de pared. Se instalan fácilmente con tornillos existentes. Son de color rojo de alta visibilidad y pueden bloquear el interruptor en la posición de encendido y de apagado. Tiene un diseño patentado sin bisagra, y está hecho de policarbonato transparente resistente.



- **Dispositivo de bloqueo para cables de batería de vehículos comerciales:** Este dispositivo de diseño innovador mantiene bloqueado el cable de su batería durante el mantenimiento del vehículo. El poste no conductor y la cubierta impiden que el cable se deslice o sea extraído del dispositivo. Los tamaños grandes son compatibles con conectores terminales y en línea.



- **Caja de llaves Cautivas:** Proteja el bloqueo de uno o varios equipos de gran tamaño. Una vez bloqueado el equipo, guarde sus llaves en la caja de bloqueo. El exclusivo mecanismo de este modelo garantiza que nadie pueda acceder a las llaves que se encuentran en el interior de la caja hasta que todos los miembros del grupo o equipo, hayan quitado sus candados. Ideal para trabajos por turnos con horarios escalonados o para operaciones subcontratadas.



## Características de los dispositivos

- **Claramente Identificables** – Emplean colores vivos para ser identificarlos a distancia, con fotografía y datos del empleado autorizado.
- **Utilizados solo para el Control de Fuentes de Energía** – Por su diseño y materiales no son aptos para otros usos.
- **Duraderos y Resistentes** – Soportan temperaturas extremas, rayos UV, conducción eléctrica, humedad, etc.
- **Estandarizados** – Colores definidos en el Procedimiento de la empresa.

## Clasificación de las energías



**Eléctrica**



**Neumática**



**Hidráulica**



**Mecánica**



**Química**



**Gravedad**



**Térmica**



**Vapor**



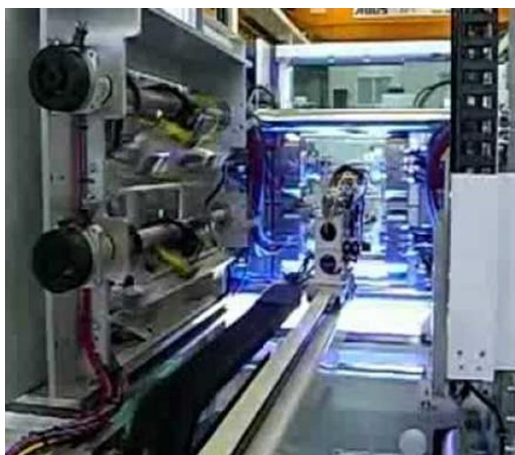
**Magnética**

## Aspectos importantes para aplicar LOTOTO

### Mano adentro




### Cuerpo adentro



Guarda quitada



AYUDA VISUAL



**LOCKOUT TAGOUT PROCEDURE**  
CFR 1910.147

Developed by	Reviewed by	Revised by
ESC	ESC	

---

Description: Air Handler Unit AHU 1  
Location: Rooftop

CMMS #: 866.773.7541  
Rev: 0 Date: N/A Origin Date 1-Jan-11

---

**6** **LOCKS & TAGS NEEDED**

**CAUTION**

Control air is not considered part of this procedure. You must disconnect air before servicing air controlled components.

---


NEXT AUDIT DUE  
**JAN 2012**

NEXT AUDIT DUE  
**JAN 2013**


NEXT AUDIT DUE  
**JAN 2014**

NEXT AUDIT DUE  
**JAN 2015**


**South Side View**



**West Side View**



**North Side View**



---

ALWAYS PERFORM A MACHINE STOP BEFORE LOCKING OUT DISCONNECTS


ID	Source	Device	Location	Method	Check
E-1	<b>Electrical</b> 480V	Padlock	Isolation point on South side of AHU.	Move E-1 disconnect to off. Apply lock and tag.	Verify zero voltage with voltage meter.
W-1	<b>Chilled Water Inlet</b> 60 PSI	Padlock	Isolation point on South side of AHU.	Turn W-1 valve to closed position. Apply lock and tag.	Verify zero gauge pressure.
W-2	<b>Chilled Water Inlet</b> 60 PSI	Ball valve device	Isolation point on South side of AHU.	Turn W-2 valve to closed position. Apply lock and tag.	Verify zero gauge pressure.
W-3	<b>Chilled Water Outlet</b> 60 PSI	Gate valve device	Isolation point on South side of AHU.	Turn W-3 valve to closed position. Apply lock and tag.	Verify zero gauge pressure.
S-1	<b>Steam Inlet</b> - 35 PSI	Gate valve device	Isolation point on North side of AHU.	Turn S-1 valve to closed position. Apply lock and tag.	Verify zero gauge pressure.
S-2	<b>Steam Outlet</b> - 35 PSI	Gate valve device	Isolation point on North side of AHU.	Turn S-2 valve to closed position. Apply lock and tag.	Verify zero gauge pressure.
			Kinetic Energy Fan (2000 RPM) Thermal Energy 300 degrees		
			Be sure to wait until all moving parts have come to a complete stop before attempting to service machine. Once fan has stopped, block in place to prevent movement.		
			Be sure to wait until heat has dissipated from machine before servicing. Wear proper PPE before beginning work.		

---

OPENING A GUARD DOES NOT CONSTITUTE A LOCKOUT

Any machine modifications must be shown in procedure. Contact safety department to update procedure.

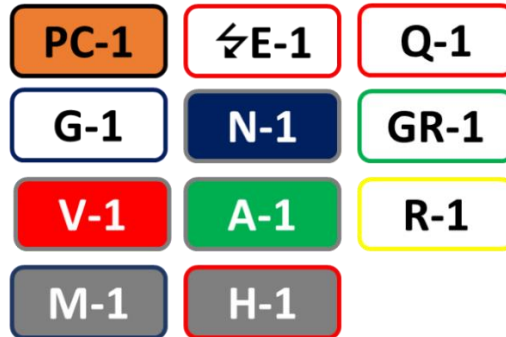
Safety Is Your Responsibility!



866-773-7541

## Identificar y marcar los puntos de aislamiento de energía

Ubique e identifique todos los puntos de control de energía, incluyendo válvulas, interruptores, y enchufes, con etiquetas o tarjetas colocadas de forma permanente.



## Etiquetas de identificación de aislamiento de energías



Panel de Control CP-1 a CP-20  
S4500CP1 to S4500CP20



Eléctrico E-1 a E-20  
S4500E1 to S4500E20



Gas G-1 a G-20  
S4500G1 to S4500G20



Neumático P-1 a P-20  
S4500P1 to S4500P20



Vapor S-1 a S-20  
S4500S1 to S4500S20



Válvula V-1 a V-20  
S4500V1 to S4500V20



Agua W-1 a W-20  
S4500W1 to S4500W20



Punto de Bloqueo  
S4500RFBC

## CONTROL de Energías Peligrosas



ID	Source
E-1	Electrical 4,400V
E-2	Electrical 480V
W-1	Cooling Water Inlet - 60 PSI
W-2	Cooling Water Outlet - 60 PSI
P-1	Pneumatic 120 PSI
	Kinetic Energy Pulley - 600 RPM
	Thermal Energy 500 F

## ENERGIAS PRIMARIAS y SECUNDARIAS

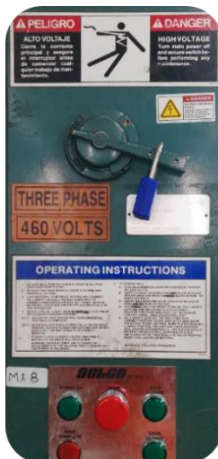


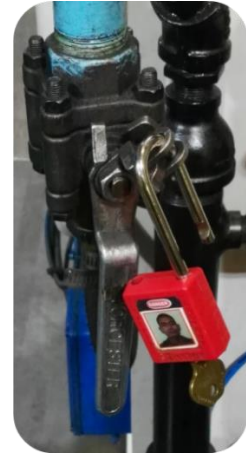
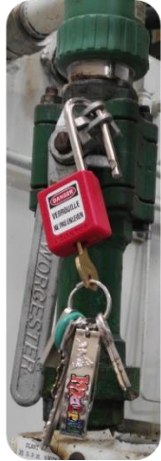
## ¿Qué color de candado se utiliza?

Nota: Si bien aún No es una Norma, en el uso habitual varias Empresas destinan un color en particular para identificar el **Tipo de Usuario** que realiza el Bloqueo:

- **Rojo:** Electricistas (Bloqueo por trabajos relacionados con la energía eléctrica)
- **Verde:** Mecánicos (Bloqueo por trabajos relacionados con acciones en el mecanismo del equipo)
- **Azul:** Operadores (Bloqueo realizado por el operador del equipo)
- **Amarillo:** Reparación o Fuera de Uso (Equipo en proceso de Mantenimiento o Reforma, bloqueo de duración extensa)
- **Negro:** Seguridad (Equipo bloqueado por razones de seguridad)

## Equipos que NO requieren dispositivos para ser bloqueados





## Excepciones de bloqueo y etiquetado

En ocasiones, hay excepciones a los requisitos de bloqueo / tarjeteo. Ejemplos de estas excepciones incluyen:

- Trabajando donde **no hay energía peligrosa que pueda ser liberada**.
- Actividades que suceden durante la **rutina del proceso de producción**.
- Hay operaciones donde es muy difícil realizar el Bloqueo y Etiquetado (Requiere de un **Procedimiento Especial o una Desviación de Proceso**).

## Cambios de Turno/Personal

Durante los cambios de turno, el **Empleado Autorizado** que relevará al que termina su turno instalará su candado asignado en el dispositivo de bloqueo antes que el candado del trabajador original sea removido.

El empleado que relevó al **empleado autorizado** que termino su turno o su supervisor, verificarán que los nuevos bloqueos estén instalados apropiadamente, etiquetados, y que el equipo no pueda operar.

El trabajo no continuará hasta que el bloqueo ha sido verificado.

En el caso que haya una interrupción en el desarrollo del trabajo, un candado dedicado al turno puede ser utilizado para mantener el equipo en un estado de bloqueo mientras que se reanuda el trabajo.

Este candado de turno estará en control de un **Empleado Autorizado** designado por la Gerencia de Mantenimiento, quien tendrán la responsabilidad de su uso y aplicación.

## Remoción de Candados y Etiquetas de un Trabajador Ausente.

Los Candados y Etiquetas solo podrán ser removidos por los **Empleados Autorizados** que los instalaron.

Sin embargo, en algunas ocasiones puede estar ausente el trabajador cuando se necesitan remover los dispositivos de Bloqueo y Tarjeteo.

Los siguientes pasos deberán seguirse antes de que un dispositivo de bloqueo y etiquetado sea removido:

1. El Supervisor del Empleado Autorizado verificará que el **Empleado Ausente** no esté en la planta.
2. El Supervisor del Empleado Autorizado hará todo lo posible por comunicarse con el **Empleado Ausente** para informarle que el dispositivo de bloqueo y etiquetado tuvo que ser removido. Esto puede incluir una llamada telefónica a la casa del empleado u otra ubicación.
3. El Supervisor del Empleado Autorizado verificará y asegurará que es seguro remover los dispositivos de Bloqueo y Tarjeteo.
4. Solicitar a Seguridad Patrimonial Corte el Candado con las Cizallas, llenando el Formato correspondiente entre los presentes.
5. El Supervisor del Empleado Autorizado se asegurará de que antes de que el Empleado Ausente reanude su trabajo en la planta tenga conocimiento de que el dispositivo de Bloqueo y Tarjeteo que instaló fue removido.

El **Empleado Ausente** al regresar a la Empresa siempre verificará el bloqueo y tarjeteo antes de iniciar a trabajar en el equipo que previamente había bloqueado.

# Identifique las fuentes de energía a bloquear

## Eléctrica

Energía presente en subestaciones, transformadores, interruptores, motores, paneles, baterías, etc.



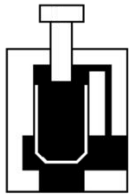
## Mecánica [Cinética]

Equipos giratorios, agitadores, molinos, sierra, etc.



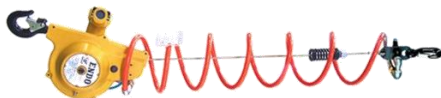
## Hidráulica

Energía bajo presión de un aceite o agua. Ejemplo las hidroeléctricas, gatos, prensas, etc.



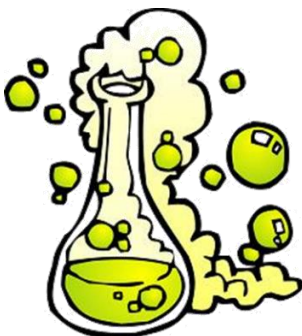
## Neumática

Tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. Ejemplo las bombas, herramientas, polipastos, etc.



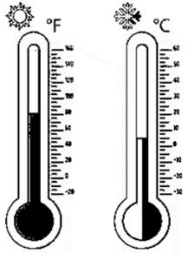
## Química

La energía química es el potencial de una sustancia química para experimentar una transformación a través de una reacción química o, de transformarse en otras sustancias químicas. Por ejemplo, la gasolina, baterías, carbón, etc.



## Térmica

La energía térmica se obtiene por una reacción de fisión o fusión nuclear, a través de energía eléctrica, por rozamiento, con la combustión de combustibles o aprovechándola directamente de la naturaleza o del sol. Ejemplo las calderas para generación de vapor, calentadores y lámparas solares, etc.



## Gravitacional

La energía potencial gravitacional es la energía potencial que depende de la altura asociada con la fuerza gravitacional. Esta dependerá de la altura relativa de un objeto a algún punto de referencia, la masa y la fuerza de la gravedad. Ejemplo los polipastos, pistones, conveyor (transportador) de rodillos, etc.



## Radiación

Es la que posee ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioletas [UV], los rayos infrarrojos [IR], etc.

Ejemplo los rayos x o las ondas del horno de microondas, la luz y el calor del sol, ondas de radio y televisión, soldadura laser, etc.



## Acumulada o residual

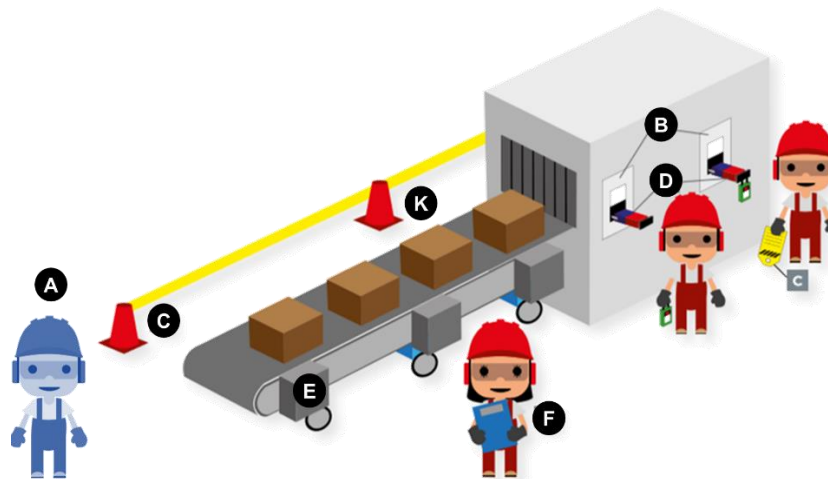
Los equipos luego de ser aislados de sus fuentes de energía pueden contener energía acumulada o residual y esta se debe controlar para evitar su liberación accidentalmente.

- Inspeccionar que todas las piezas móviles se han detenido.
- Verificar la efectividad del bloqueo.
- Liberar cualquier presión hidráulica o neumática existente, y candadear y etiquetar.
- Desconectar la tensión en resortes.
- Bloquear físicamente partes que puedan caer por acción de la gravedad.

Ejemplo: los resortes, líneas hidráulicas o neumáticas, muelles, condensadores, etc.



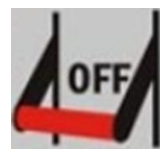
## Procedimiento de LOTOTO



- Notificar a los Empleados Afectados del Servicio de Mantenimiento.
  - Proporcionar información sobre el tiempo aproximado de duración del trabajo.



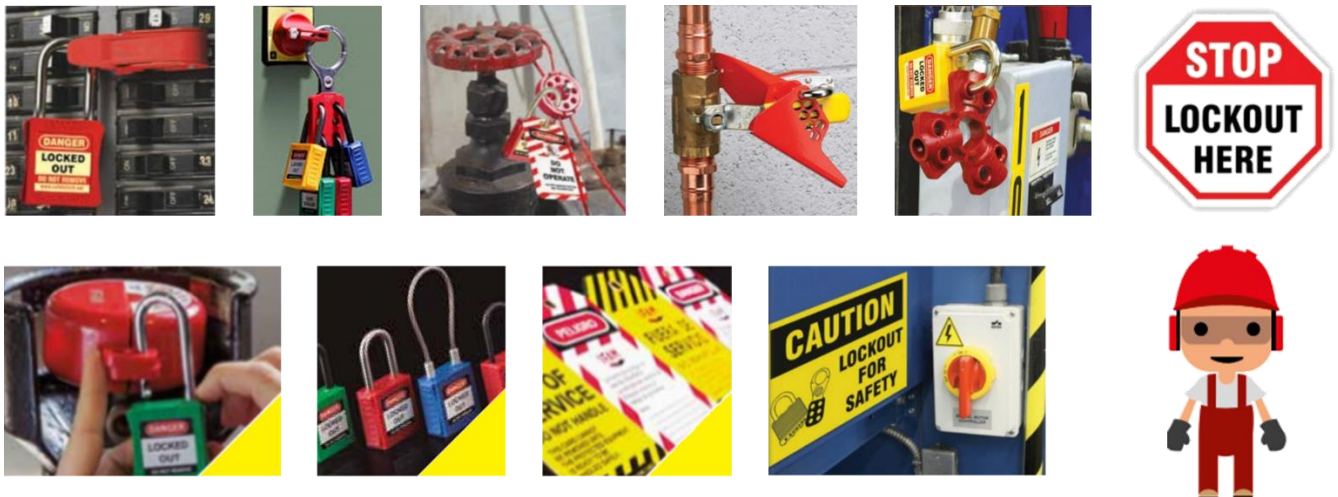
- Apagar la Maquina o Equipo.
  - Familiarizarse con el trabajo a realizar.
  - Usar el EPP para el trabajo.
  - Tramitar el Análisis de Riesgos para saber cómo controlarlos.



- Delimite el Área de Trabajo.
  - Es de suma importancia delimitar el área de trabajo por su seguridad y de los empleados ajenos a la actividad.



- Aísle o Controle las Energías.



- Disipe o Libere la Energía Acumulada o Residual.
  - Disipe la energía almacenada o residual (Tal como los capacitores, muelles, parte de las máquinas elevados, volantes rotando, sistemas hidráulicos, aire, gas, vapor o presión hidráulica, etc.).



- Verificar el Aislamiento o Bloqueo y trate de Encender la Maquina o Equipo.
  - Intente encender el equipo antes de empezar a trabajar, de esta manera nos aseguramos que no hay energías presentes. Además de que los Candados, Etiquetas y Dispositivos están correctamente colocados.



- Realizar el Mantenimiento.
  - Asegurarnos que todas las herramientas manuales o eléctricas estén en óptimas condiciones de operación.



- Colocar Guardas.
  - Hay que realizar un recorrido alrededor de la maquina o equipo para verificar que todas las guardas hayan sido colocadas, así como el orden y limpieza del área.



- Retirar Candados, Tarjetas y Dispositivos.
  - Recuerde que la comunicación y la coordinación es muy importante, reúna a todo el equipo de trabajo antes de retirar Candados, Etiquetas y Dispositivos, por medio de los radios de frecuencia establezca esta comunicación.



- Encender la Maquina o Equipo.



- Retirar la Delimitación.



- Notificar a los Empleados Afectados que la Maquina o Equipo está listo.



- Entregar la Maquina o Equipo.



---

Otras áreas de Cursos presenciales y en línea que ofrece GARZCO Consultores. Para más detalles consulta la página [www.garzco.com](http://www.garzco.com)

RRHH  
Calidad  
Finanzas  
Compras  
Oratoria

Servicio al Cliente y Ventas  
Liderazgo, Gerencia & Dirección  
Producción  
Área Técnica  
MS Office

El catálogo completo se encuentra en: [www.garzco.com/catalogo](http://www.garzco.com/catalogo)

Los cursos más solicitados:

## DESATA TU LIDERAZGO



**GARANTIZADO,**  
*¡nuestros clientes  
lo respaldan!*

Desarrollar liderazgo no requiere que se tenga un equipo de trabajo, en este seminario se trata el liderazgo personal, lo que significa tomar el control de tu propia vida, ser el Líder en tu propia vida, tomar tus propias decisiones y hacer más de lo que has hecho hasta ahora.

## Excelencia en el Servicio

La atención al Cliente requiere dos aspectos, la gestión operativa y el trato humano a los clientes. Este Taller conjunta las mejores prácticas de gestión de SATISFACCIÓN DE CLIENTES, apoyando la operación para invertir recursos donde los clientes lo valoran, así como sencillas y poderosas técnicas de comunicación y empatía con Clientes, para generar una experiencia Superior.

## FORMACIÓN DE INSTRUCTORES DE ALTO IMPACTO

Hablar en público, hacer presentaciones, influir en un grupo de personas son habilidades clave para conseguir resultados grandes. Aquí aprenderás las técnicas para hablar y convencer sin esfuerzo a tu público. Las técnicas de los mejores del mundo, reveladas.

---

---



# GRACIAS



Visítanos en [www.garzco.com](http://www.garzco.com)

***Somos apasionados en la entrega con calidad de nuestros servicios,  
garantizando tiempo, costo y alcance.***

Contáctanos vía teléfono ó whatsapp business en nuestras oficinas:

  **812 – 723 – 7532**

**Servicios CO&BI S.C.**

América #423 Int. A Sur Col. Centro

Monterrey N.L., México CP 64000

*¿quieres compartirnos tu experiencia? Nos encantaría saber de ti y saber cómo va tu desarrollo, escríbenos tu testimonio, experiencia o retroalimentación a [rodrigo@garzco.com](mailto:rodrigo@garzco.com)*

*Para información sobre eventos privados y cursos/talleres disponibles para Empresas y Equipos de trabajo, contáctanos por cualquiera de estos medios o escribiendo a: [atencionalcliente@garzco.com](mailto:atencionalcliente@garzco.com)*

---