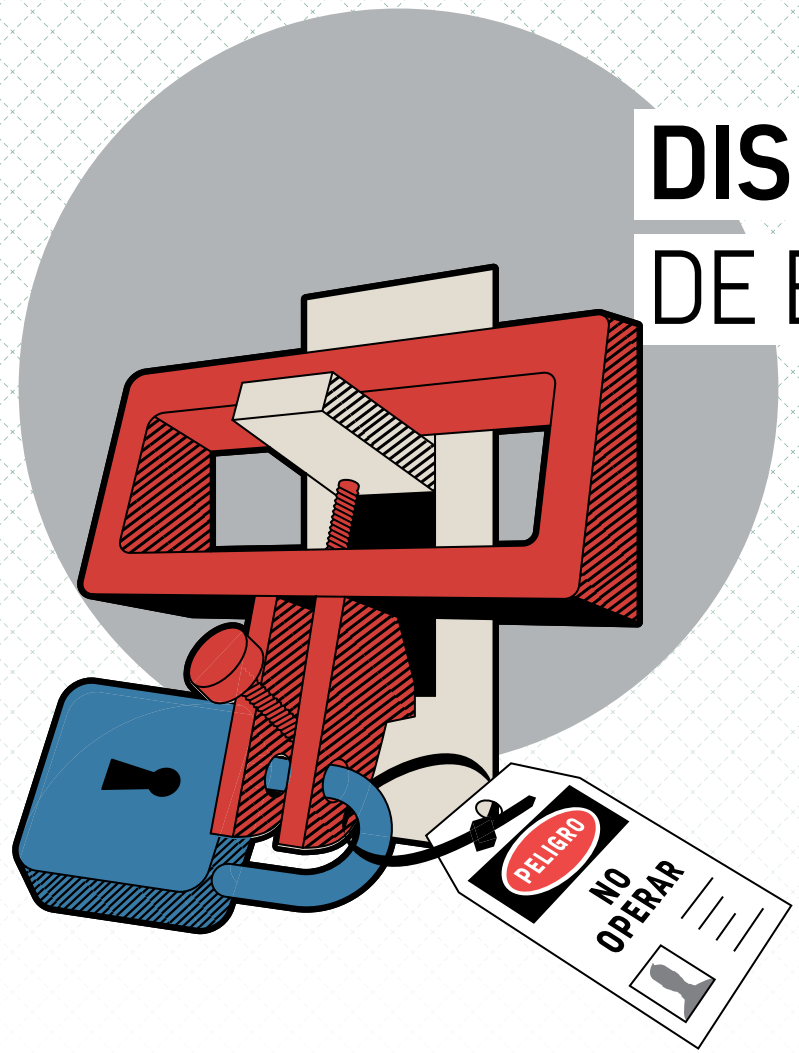
SECTOR INDUSTRIA

DISPOSITIVOS DE BLOQUEO



ACHS

ÍNDICE

Acerca de este manual pág.02

A. Introducción pág.03

B. Alcance y Objetivos pág.03
Alcance pág.03
Objetivos pág.03

C. Dispositivos de bloqueo pág.04
¿Qué son los dispositivos de bloqueo? pág.04

D. Tipos de dispositivos de bloqueo pág.06
1. Dispositivos de bloqueo para interruptores de circuito pág.06
2. Dispositivos de bloqueo para válvulas rotativas pág.06
3. Dispositivos de bloqueo para válvulas de bola pág.06
4. Dispositivos de bloqueo con cable pág.07
5. Dispositivos de bloqueo para válvulas de mariposa pág.07
6. Dispositivos de bloqueo para enchufes volantes de equipos pág.07

E. Candados de bloqueo pág.08
1. Candados especiales para bloqueos específicos pág.08

F. Bloqueo múltiple y simple pág.09
1. Pinzas de bloqueo múltiple pág.09
2. Cajas de bloqueo masivo pág.09

G. Etiquetas de rotulación pág.10
1. Tarjeta individual pág.10
2. Tarjeta temporal pág.11
3. Tarjeta de Alerta Especial No Operar pág.11

H. Estaciones de bloqueo pág.11

I. Bibliografía pág.12

J. Anexos pág.13
Glosario Técnico pág.14

ACERCA DE ESTE MANUAL

Este manual presenta una amplia variedad de dispositivos de bloqueo cuya factibilidad de uso debe ser establecida mediante un análisis técnico en cada caso.

El material presentado es descriptivo, está basado en normas internacionales –en especial en la norma OSHA 19 CFR 1910.147 de Estados Unidos– y muestra además los diferentes tipos y dispositivos de bloqueo y señalización disponibles en el mercado actualmente, junto con describir sus características, usos y limitaciones. Asimismo, define la aplicación de cada dispositivo de acuerdo al proceso a intervenir

Las herramientas operativas recomendadas para la implementación de sistemas eficaces, confiables y seguros de bloqueo de máquinas se encuentran definidas en **tres manuales complementarios**:

1. **Manual de dispositivos de bloqueo**
2. **Manual de técnicas de bloqueo**
3. **Manual de gestión de bloqueo en el sistema preventivo ACHS**

ADVERTENCIA: su contenido no se debe considerar como exclusivo ni limitante para la incorporación de nuevas tecnologías o prácticas, ni excluyente de futuras exigencias legales que surjan sobre la materia.

A. INTRODUCCIÓN

¿Sabías que **el conocimiento** es la principal manera de evitar accidentes graves y fatales al operar máquinas y realizar procesos?

En la actualidad, en los procesos de todo tipo de actividad económica se utilizan diferentes tipos de energía, cuya intensidad y magnitud varía según la naturaleza de cada proceso. En la medida que el desarrollo tecnológico genera procesos productivos cada vez más demandantes de energía se hace necesario considerar la gestión de los riesgos relacionados con la interface hombre-máquina, con una mayor especialización, con el fin de proteger su salud y capacidad laboral.

La Asociación Chilena de Seguridad ha definido establecer y recomendar a las empresas adherentes un modelo técnico que permitirá abordar este problema de manera sistemática y práctica, esperando que la implementación de este tipo de sistema en nuestro medio permita mejorar los estándares básicos de seguridad para las personas y que este esfuerzo conjunto represente un paso importante hacia la modernización y la disminución de brechas.

B. ALCANCE Y OBJETIVOS

Alcance

Este Manual aplica al proceso de desarrollo de procedimientos de bloqueo de seguridad en máquinas según la metodología propuesta y durante el proceso de selección de dispositivos de los bloqueo.

Objetivo

- Presentar la amplia variedad de dispositivos de bloqueo existentes en el mercado actual, además de describir sus características, usos, limitaciones y aplicaciones según el proceso a intervenir.

C. DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

¿Qué son los dispositivos de bloqueo?

Son todos aquellos dispositivos auxiliares que complementan los mecanismos de bloqueo de energía, cuya finalidad es anular la posibilidad de accionar el mecanismo de bloqueo y, de esta manera, evitar la liberación no controlada de la energía peligrosa involucrada.

Estos dispositivos, generalmente, están diseñados para ser bloqueados en forma directa por un candado y deben:

- Estar identificados de forma singular, asociando esta identificación al punto de utilización (el mecanismo de bloqueo asociado).
- Ser utilizados únicamente bajo un procedimiento de bloqueo de seguridad, quedando prohibida su utilización para otros propósitos.

Los dispositivos de bloqueo deben cumplir con las siguientes características:

DURABLES

Deben ser capaces de soportar el ambiente al cual están expuestos por el periodo máximo de tiempo en que se pretenden utilizar.

ESTANDARIZADOS

Deben estar estandarizados al menos en uno de los siguientes criterios: color, forma, tamaño o tipo.

CONFIABLES

Deben ser lo suficientemente robustos para prevenir su remoción sin fuerza excesiva o técnicas inusuales, como el uso de cortadoras de pernos o cualquier otra herramienta para corte de metal.

IDENTIFICABLES

Deben estar claramente identificados en los equipos o lugares de almacenamiento.

¿Por qué son relevantes?

La implementación de procedimientos y prácticas enfocadas en evitar los accidentes laborales originados en la operación de máquinas debe contar con dispositivos de bloqueo estándares, cuya eficacia y confiabilidad haya sido probada y aprobada a través del uso.

El desarrollo, el diseño y la fabricación de los dispositivos de bloqueo y rotulación ha sido el resultado de progresivas mejoras de los fabricantes, considerando las experiencias reales de uso en muchas empresas y procesos a través del mundo.

Importante

Considerar sólo el uso de materiales fabricados con el propósito de ser usados en un sistema de bloqueo, descartando así toda forma de uso de dispositivos de diseño y construcción de tipo artesanal.

Una vez realizada la matriz de riesgos y la identificación del inventario de energías peligrosas por cada máquina o equipo, se requiere verificar la existencia de dispositivos de bloqueos de seguridad para habilitarlos en caso de que no se encuentren presentes. Para esto, se debe seleccionar la mejor alternativa, considerando el tipo de energía involucrada y la situación específica de cada máquina o equipo.

Las fuentes típicas de energía que posiblemente requieren ser aisladas a través de un procedimiento de bloqueo de seguridad son de tipo:

- Eléctrica (motores eléctricos, baterías).
- Hidráulica (circuitos hidráulicos presurizados, mangueras y tuberías).
- Neumática (mangueras y tuberías presurizadas de aire comprimido).
- Mecánica (sistemas con partes en movimiento, sistemas de transmisión).
- Química (almacenamiento en estanques o tuberías de productos con riesgo químico tóxico o hidrocarburos).
- Térmica (líneas de aceite caliente, vapor, líneas de refrigeración).
- Gases y líquidos presurizados (hidrocarburos, vapor).
- Potencial (objetos en suspensión, mecanismos elásticos comprimidos).
- Nuclear (aparatos radiactivos).

Los dispositivos de bloqueo son elementos mecánicos que físicamente previenen la transmisión o liberación de energía. Estos mecanismos incluyen, entre otros:

- Interruptores.
- Disyuntores.
- Válvulas de líneas (gases y líquidos).
- Pasadores.
- Válvulas de despiche.
- Bloqueos mecánicos como cuñas y barreras.

Atención

Los botones de pulso de tableros, selectores y otros dispositivos de comando y control no son mecanismos de aislamiento de energía.

Nunca deben utilizarse como mecanismos de aislamiento de energía los botones de paradas de emergencia, ya que éstos están diseñados para detener en forma rápida un proceso o una parte del proceso que se sale de control. Y, si bien el botón detiene el proceso, normalmente aislando un circuito eléctrico, esto no garantiza el aislamiento total de las fuentes de energía del equipo o instalación.

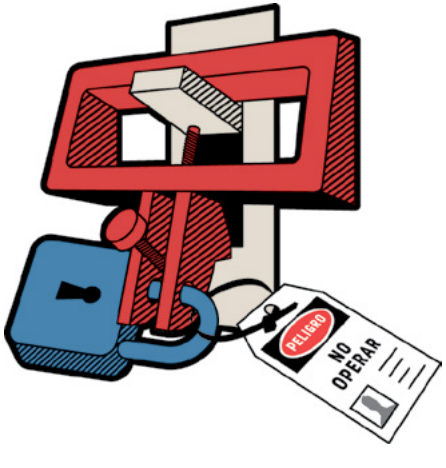
D. TIPOS DE DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

A continuación se encuentran algunos ejemplos de dispositivos de bloqueo comerciales:

1 Dispositivos de bloqueo para interruptores de circuito

Fáciles de utilizar y transportar, estos dispositivos son ideales para espacios reducidos dentro de tableros eléctricos. Ver la ***Figura 1.***

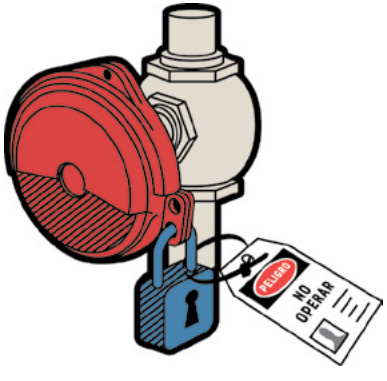
Figura 1. Dispositivo de bloqueo para interruptores de circuito.



2 Dispositivos de bloqueo para válvulas rotativas

Fáciles de utilizar, ideales para espacios reducidos y asegurables con múltiples candados personales. Pueden ser usados en un gran rango de temperaturas y de tamaños de válvulas, por lo que se adaptan a distintas faenas. Ver la ***Figura 2***.

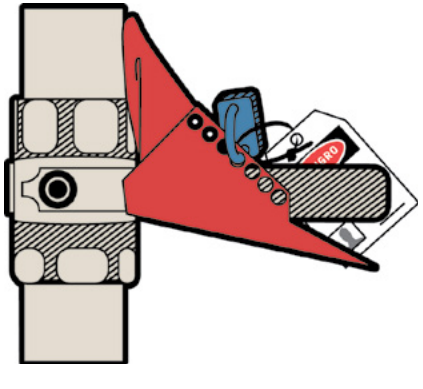
Figura 2
Dispositivos de bloqueo para válvulas.



3 Dispositivos de bloqueos para válvulas de bola

Tienen forma universal, se ajustan a la gran mayoría de las manillas y se adaptan a grandes rangos de temperatura. Poseen espacio para ajustar etiquetados de advertencia y, al ser un modelo único, es factible su ajuste a diferentes tamaños requeridos. Ver la ***Figura 3***.

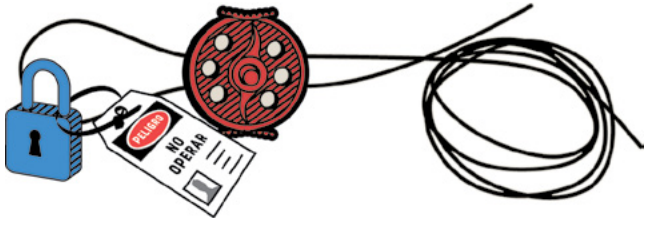
Figura 3
Dispositivos de bloqueo para válvulas de bola.



4 Dispositivos de bloqueo con cable

En caso de requerir el bloqueo de más de un aparato a la vez, es factible utilizar cables de bloqueo que se aseguran sólo con un candado personal en vez de utilizar un candado en cada equipo. La idea del cable es que sea ajustable para calzarlo en cada equipo a asegurar y que sea resistente a la deformación, esfuerzo de tensión y variaciones de temperaturas. Ver la ***Figura 4***.

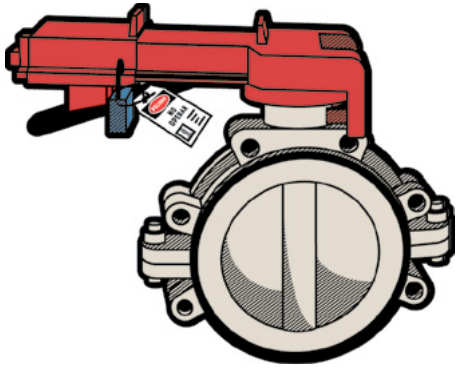
Figura 4. Dispositivos de bloqueo con cable.



5 Aparatos de bloqueo para válvulas de mariposa

En caso de requerir el bloqueo de un actuador tipo palanca, se requiere mayor espacio. Ver la ***Figura 5***.

Figura 5. Dispositivo de bloqueo para válvulas de mariposa.

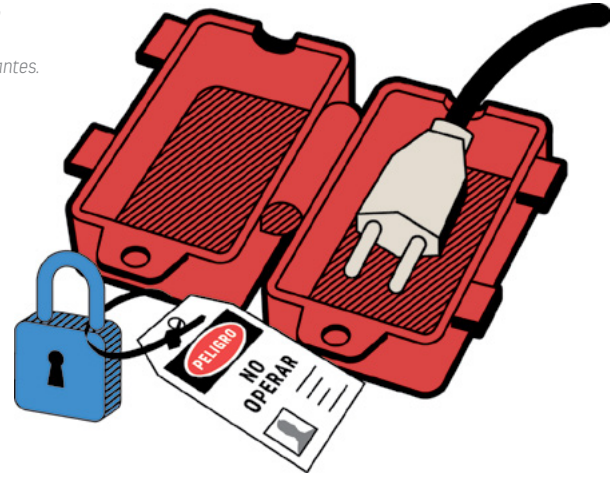


6 Dispositivos de bloqueo para enchufes volantes de equipos

Fáciles de utilizar y transportar, estos dispositivos permiten sellar adecuadamente al ser utilizados a nivel de piso y en condiciones de humedad adversas. Ver la ***Figura 6***.

Figura 6

Dispositivo de bloqueo para enchufes volantes.



E. CANDADOS DE BLOQUEO

Los candados deben estar identificados por un código estandarizado de colores, y cada uno tendrá el nombre individual del trabajador autorizado para bloquear máquinas o un número único de serie escrito de forma permanente.

Los candados de bloqueo deben cumplir con los siguientes requerimientos:

DURABLES

Deben ser capaces de soportar el ambiente al cual están expuestos por el periodo máximo de tiempo en que pretenden ser utilizados.

ESTANDARIZADOS

Deben estar estandarizados por lo menos en los siguientes criterios:

- Color asignado por especialidad o de modo único para bloqueo, forma, y tamaño.
- Número de serie único para ser asignado a un trabajador autorizado. Una vez asignado debe ser considerado como intransferible.

CONFIABLES

Los candados deben ser lo suficientemente robustos para no permitir su apertura por alguien que no sea el operador asignado responsable. Para ello deben cumplir con al menos las siguientes características:

- Contar con llaves diferentes, sin llave maestra ni duplicados.
- Tener cilindros de al menos 4 clavijas.
- Cada llave sólo debe abrir un candado. Esto debe ser verificado al momento de comprarlos.
- Está prohibido utilizar candados de combinación.

  Para garantizar la confiabilidad y conservación en el tiempo de los candados, éstos deben ser limpiados y lubricados de forma periódica.

IDENTIFICABLES

Cada candado debe tener una identificación única, como un número de serie o el nombre de la persona asignada. De esta forma se garantiza que en todo momento se pueda asociar un candado a un único operador autorizado.

1 Candados especiales para bloqueos específicos

En casos particulares se puede requerir candados especiales para el bloqueo de mecanismos de aislación. Dichos candados pueden ser de los siguientes tipos:

- Dieléctricos.
- Candado con cable para disyuntores.

Figura 7

Conjunto de candados comerciales de bloqueo

F. BLOQUEO MÚLTIPLE Y SIMPLE

En los procedimientos de bloqueo, toda persona autorizada debe bloquear los puntos de control de energía peligrosa con su candado personal antes de intervenir. Para garantizar esto, se utilizan dispositivos de bloqueo múltiple en los que se puede montar más de un candado a la vez.

Dependiendo de la cantidad de personas que intervienen el equipo y que necesitan control sobre el punto de bloqueo de energía peligrosa, existen dos alternativas:

1 Pinzas de bloqueo múltiple

Éstas permiten anexar hasta seis usuarios o empleados autorizados en puntos de bloqueos en que físicamente sólo se permite montar un candado.

Figura 8

Pinza de bloqueo múltiple estándar y dieléctrica.

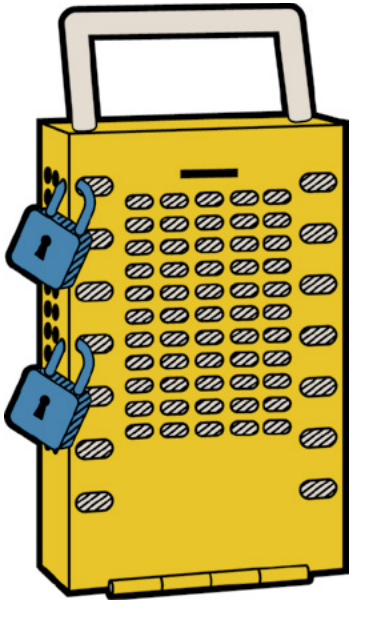
2 Cajas de bloqueo masivo

Las cajas de bloqueo masivo son utilizadas cuando existen más de seis personas autorizadas para controlar el punto de bloqueo o se supera la capacidad de una pinza de bloqueo múltiple.

Estas cajas pueden ser volantes o bien quedar fijas en terreno cercano a los puntos de bloqueo del equipo involucrado.

Figura 9

Cajas de bloqueo masivo de terreno.



G. ETIQUETAS DE ROTULACIÓN

Las etiquetas de rotulación utilizadas en los procedimientos de control de energías peligrosas deben tener como único propósito de uso el de controlar la energía, estar identificadas de forma individual y cumplir con los siguientes requerimientos:

DURABLES

- Deben soportar el ambiente al cual están expuestos por el periodo máximo de tiempo en que pretenden estar desplegados en terreno.
- La calidad de los impresos de los dispositivos de etiquetado deben garantizar la resistencia adecuada a las condiciones ambientales de los lugares en que serán utilizados (humedad, calor, radiación), manteniendo en todo momento la claridad en la información que entregue.
- Las etiquetas no deben deteriorarse cuando se usan en ambientes corrosivos como aquellas áreas donde se manejan químicos ácidos o alcalinos.

ESTANDARIZADOS

Los dispositivos de etiquetado dentro de una instalación deben estar estandarizados por lo menos en uno de los siguientes criterios:

- Color.
- Formato y tamaño.

CONFIABLES

Los dispositivos de etiquetado, incluidos sus medios de colocación, deben ser suficientemente robustos para prevenir su desprendimiento inadvertido o su remoción accidental. Los medios de colocación de las etiquetas deben ser no reutilizables, colocados con la mano, con un diseño y resistencia a lo menos equivalente a una amarra plástica..

IDENTIFICABLES

cada etiqueta debe ser identificada de forma única como elemento de control de energías peligrosas, de preferencia en color rojo, y debe contener al menos:

- Leyenda de alerta como las siguientes: "No encender", "No abrir"; No cerrar", "No operar", "No energizar".
- Nombre del empleado autorizado.
- Número de control del empleado (número del candado asignado).
- Departamento/área al que pertenece.
- Fotografía del empleado (opcional).

1 Tarjeta individual

La tarjeta individual debe ser de material durable y contener la información relevante de cada trabajador autorizado (nombre, cargo, sección, teléfono, etc.) con el fin de identificarlo.

Figura 10.
Tarjeta individual.

2 Tarjeta temporal

Estas tarjetas son utilizadas una sola vez y tienen la finalidad de:

- Identificar órdenes y permisos de trabajo asociados al equipo o al punto de bloqueo.
- Identificar interruptores o switchs de comando que deban mantenerse sin accionar en un puesto de comando o sala de control mientras los equipos en terreno se mantienen bloqueados.

3 Tarjeta de Alerta Especial de No Operar

Estas tarjetas son utilizadas para identificar interruptores o switchs de comando que deban mantenerse sin accionar o en una posición específica en una sala de control o puesto de comando de un equipo mientras se realiza una intervención con máquina energizada y con riesgo de exposición a energías peligrosas.

Estas tarjetas deben cumplir con las siguientes características:

- Alertar a toda persona que cierto punto de un equipo no debe operar cuando debe realizarse una intervención con equipo energizado por razones técnicas.
- Ser instaladas directamente sobre el comando que requiere ser controlado (interruptores, válvulas, conmutadores, selectores, etc.)
- Advertir en forma clara el peligro de muerte que implica manipular en forma no controlada dichos comandos.
- Indicar el nombre de la persona autorizada para accionar o remover la tarjeta.
- Su uso debe estar complementado con medidas adicionales de demarcación y señalética, como el acordonamiento de la zona intervenida y señalética provisoria en los puntos de acceso a los comandos involucrados.

H. ESTACIONES DE BLOQUEO

Los aparatos de bloqueo deben estar disponibles, accesibles y conservados adecuadamente para su utilización e inspección. Idealmente se deben establecer estaciones de almacenamiento de aparatos y dispositivos de bloqueo por área, línea, equipo o departamento.

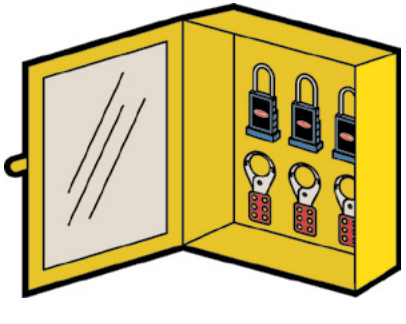
Las estaciones deben:

- Garantizar el acceso restringido y controlado, que tanto los dispositivos de bloqueo como los candados se mantengan conservados adecuadamente y que se pueda verificar en forma rápida y visual el estado del procedimiento de bloqueo respectivo.
- Estar ubicadas en un lugar estratégico, altamente visible para que sean reconocidas e identificadas por todos los trabajadores.

Recomendación

Establecer las estaciones por línea de producción, áreas de trabajo o grupos de máquinas.

Figura 11. Referencia de estación de bloqueo



I. BIBLIOGRAFÍA

OSHA 29 CFR 1910.147, the Control of Hazardous Energy (Lockout/ Tagout)—Inspection Procedures and Interpretive Guidance. Septiembre 1990.

Recopilación Reglamentos en Seguridad Minera. ISBN:978-956-8309-14-5, Servicio Nacional de Geología y Minería. 2007.

J. ANEXOS DEL MANUAL

GLOSARIO TÉCNICO

Norma internacional OSHAS 29 CFR 1910.147

La norma de OSHA de los Estados Unidos sobre el control de energías peligrosas, Título 29 del Código de Reglamentos Federales (CFR), parte 1910.147, trata de las prácticas y de los procedimientos necesarios para la desactivación de maquinaria o equipo, con el fin de evitar la emisión de energías peligrosas durante las actividades de revisión y mantenimiento realizadas por los empleados.

El propósito de esta norma de seguridad es establecer métodos para aislar máquinas o equipo de fuentes de energía para permitir el mantenimiento de rutina y mantenimiento de las máquinas y equipos de forma segura para los trabajadores. El alcance de esta norma es proteger a los operadores y otros trabajadores en el área de la maquinaria, equipo o procesos de la energía que pudiera quedar fuera de control.

Sistema de bloqueo Lock-out/Tag out (L.O.T.O. en inglés)

Método de control y gestión de energías basado en el bloqueo individual y etiquetado con mecanismos de aislación y control de energías definidas como peligrosas, asegurando las condiciones de seguridad mínimas requeridas para la realización de tareas de mantenimiento y excepcionalmente ciertas intervenciones durante la operación normal de los equipos, diseñado para proteger la vida de las personas.

Mecanismos de aislamiento de energía

Dispositivos mecánicos que físicamente previenen la transmisión o liberación de energía.

Dispositivos de bloqueo

Aquellos dispositivos auxiliares que complementan los mecanismos de bloqueo de energía, cuya finalidad es anular la posibilidad de accionar el mecanismo de bloqueo y, así, evitar la liberación no controlada de la energía peligrosa involucrada.

Trabajador autorizado

Aquellos que utilizan dispositivos de bloqueo/etiquetado.

Trabajadores afectados

Aquellos que operan en el área afectada, pero no reparan ni realizan el mantenimiento a los equipos sujetos a ser bloqueados, o trabajadores que se desempeñan en el área donde los dispositivos de bloqueo están en uso.

ACHS