

NOM-004-STPS-1999

GARZCO
CONSULTORES

Química

Eléctrica

Hidráulica

Mecánica (Cinética)

Térmica

Radiación

Néumática

**“Control de Energía Peligrosa – Candadeo y Etiquetado”
(LOTO, LOCKOUT / TAGOUT)**

GARZCO
CONSULTORES

“La Seguridad no es cara, es invaluable”
Autor: Desconocido.



MACNUS
SERVICIOS INTEGRALES DE SEGURIDAD ORGANIZACIONAL
Gas & Safety



AMISI
ASOCIACION MEXICANA DE INSTRUCTORES EN
SEGURIDAD INDUSTRIAL
NUEVO LEON

CONTENIDO TEMÁTICO:

1. INTRODUCCION.

2. ¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTO?
3. ¿Por qué aplicarlo?
4. ¿De dónde viene y dónde se aplica?
5. Prevención de riesgos: ¿Por qué estar a la vanguardia?

2.0 ESTADISTICAS.

3.0 OBJETIVOS.

4.0 CAUSAS DE ACCIDENTES.

5.0 BENEFICIOS.

6.0 DEFINICIONES.

1. OBLIGACIONES.
2. del Patrón.
3. de los Trabajadores.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO.

1. Características de los dispositivos.
2. Aspectos importantes para aplicar LOTO.
3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.
4. Equipos que No requieren dispositivos para ser bloqueados.
5. Excepciones de Bloqueo y Etiquetado.

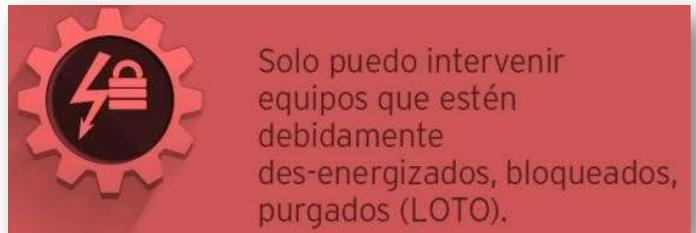
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Eléctrica. | 6. Térmica |
| 2. Mecánica [Cinética]. | 7. Gravitacional |
| 3. Hidráulica. | 8. Radiación |
| 4. Neumática. | 9. Acumulada o Residual |
| 5. Química | |

CONTENIDO TEMÁTICO:

9. PROCEDIMIENTO DE LOTO.

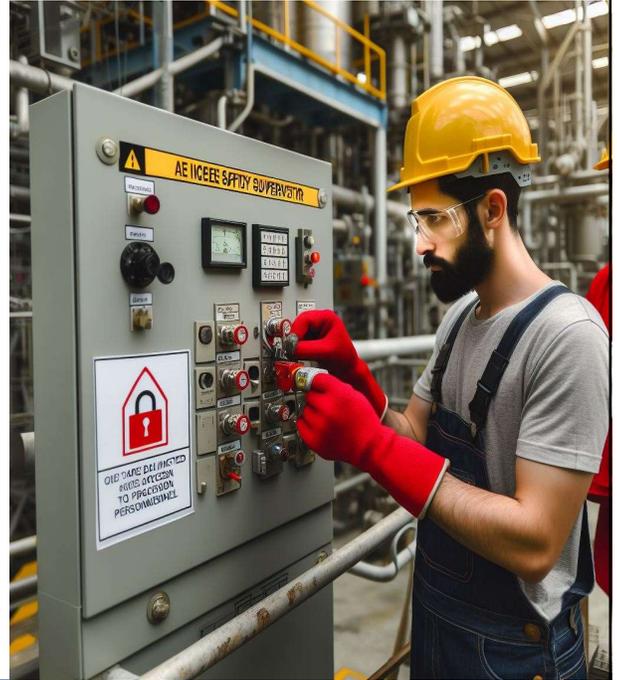
- A. Notificar a los Empleados Afectados del Servicio de Mantenimiento.
- B. Apagar la Maquina o Equipo.
- C. Delimite el Área de Trabajo.
- D. Aislé o Controlé las Energías.
- E. Disipe o Libere la Energía Acumulada o Residual.
- F. Verificar el Aislamiento o Bloqueo.
- G. Realizar el Mantenimiento.
- H. Colocar Guardas.
- I. Retirar Candados, Tarjetas y Dispositivos.
- J. Encender la Maquina o Equipo.
- K. Retirar la Delimitación.
- L. Notificar a los Empleados Afectados que la Maquina o Equipo está listo.
- M. Entregar la Maquina o Equipo.



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 **LOTO**.



INTRODUCCION



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 intempestiva 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, etc. 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.

INTRODUCCION



¿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.

INTRODUCCION



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.



INTRODUCCION



¿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.

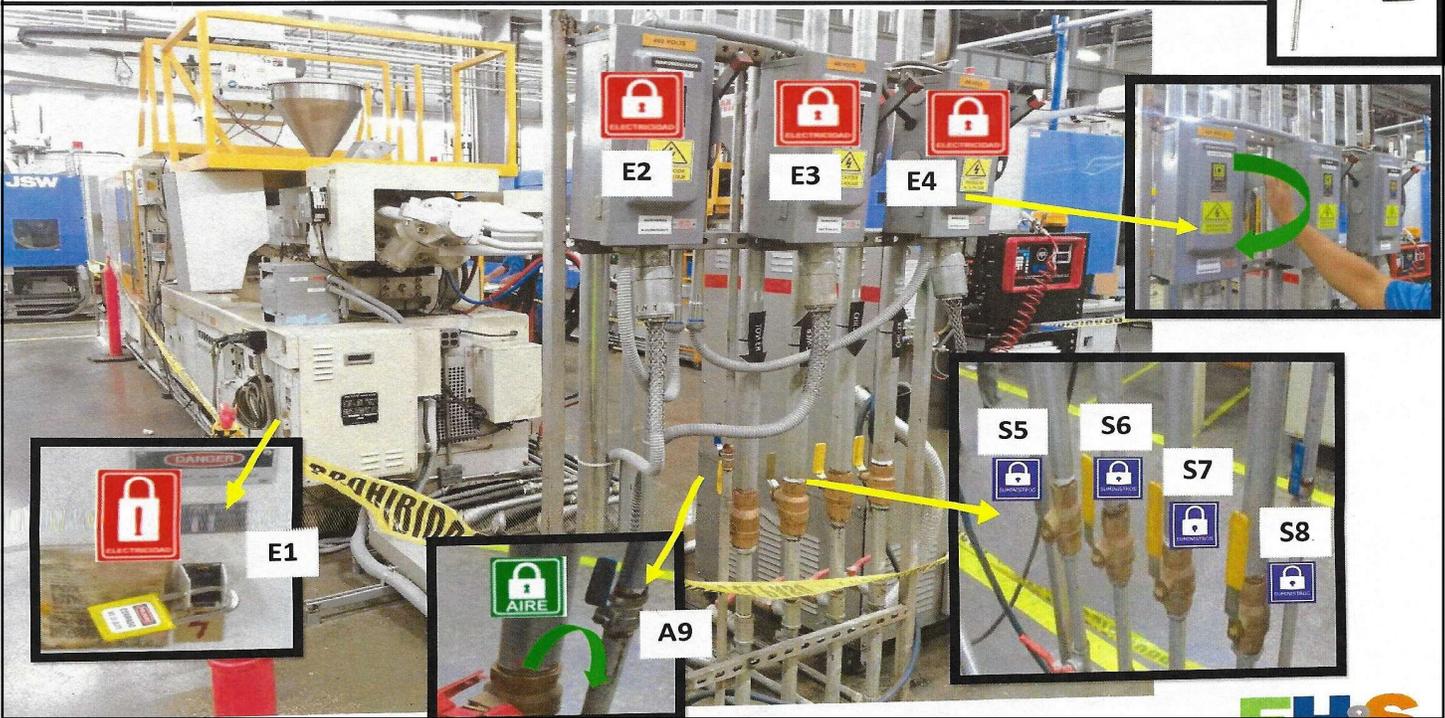


Beneficios



- **Identificar** las causas de accidentalidad derivadas en la utilización de herramientas manuales.
- **Fomentar** prácticas de **prevención** en el uso de herramientas manuales con el fin de reducir los niveles de accidentalidad.
- **Promover** el funcionamiento de lineamientos en seguridad ocupacional para la adquisición y manejo seguro de herramientas manuales.

BLOQUEO Y CANDADEO (LOTO)



MAPA LOTO		GARZCO CONSULTORES				
Equipo	Máquina de Inyección	Línea				
Área	Infotainment	Revisión	0			
Fecha de Revisión	21-08-2019	Realizado por:	Juan Contreras			
Revisado por:	Ramiro Escobedo	Procedimiento de Bloqueo	Procedimiento Desbloqueo			
Fuentes de Energía/Suministros	Cantidad					
1. Avisa	Avisa al personal afectado	1.Revisa	Revisa el equipo para asegurar que cosas / herramientas innecesarias han sido retiradas		Electricidad - E	4
2. Identifica	Identifica las válvulas o interruptores y puntos de candaeo para la máquina.	2. Avisa	Avisa al personal cercano que se va a restaurar la energía.		Aire - A	1
3. Apaga	Apaga el equipo.	3. Verifica controles	Verifica que los controles de la máquina estén en neutral o en apagado.		Gas - G	0
4. Aisla	Aisla la energía desenergizando el equipo	4. Valida dispositivos	Valida que todos los dispositivos de seguridad estén colocados en su lugar, operando correctamente.		Suministros -S (Agua de enfriamiento)	4
5. Coloca	Coloca la tarjeta y el candaeo.	5. Restablece	Retira los candaeos y tarjetas y reestablece la energía del equipo.		Gravitacional- GR	0
6. Disipa	Disipa la energía almacenada.	6. Prueba	Realiza prueba de equipo para validar que funcione correctamente.		Hidráulica- H	0
7. Verifica	Verifica que el bloqueo se realizó correctamente.	7. Notifica	Notifique al personal afectado que el servicio o mantenimiento al equipo se ha terminado.		Otro tipo (Especificar) -O	0

Observaciones:

Se requiere el uso de un accesorio para bloqueo de cada válvula (Suministro de agua y aire). Ver la imagen de la izquierda



1. INTRODUCCION:

1.¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTO?



El **bloqueo y etiquetado** es un sistema de protección contra la **exposición involuntaria** a la energía peligrosa de equipos y maquinaria. Un **dispositivo de bloqueo**, como un candado, asegura el dispositivo de aislamiento de energía, mientras que un **dispositivo de etiquetado** (es decir, una etiqueta) advierte a los empleados que no deben utilizar el equipo.

1. INTRODUCCION:

1.¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTO?

La diferencia entre el bloqueo y etiquetado es el **dispositivo utilizado**. El dispositivo de bloqueo impide que los empleados operen el equipo mientras que el dispositivo de etiquetado les informa de que el equipo no debe ser operado. Esencialmente, un dispositivo de etiquetado es la segunda capa de protección contra el funcionamiento inseguro del equipo, mientras que un dispositivo de bloqueo es la primera capa.



1. INTRODUCCION:



1.¿Qué es bloqueo, tarjeteo y prueba LOTO?

Aunque la norma de protección de máquinas cubre la exposición a energía peligrosa durante las operaciones normales de producción, es importante recordar que la norma de bloqueo y etiquetado de la OSHA (en lugar de la norma de protección de máquinas) se aplicará durante las operaciones normales de producción si:

- El empleado está obligado a saltarse o retirar la protección de la máquina
- El empleado podría lesionarse debido a la repentina energización del equipo

1. INTRODUCCION:

2. ¿Por qué aplicarlo?



1. INTRODUCCION:

3. ¿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.



1. INTRODUCCION:

3. ¿De dónde viene y dónde se aplica?

La norma de bloqueo y etiquetado de la **OSHA** se aplica generalmente a cualquier actividad en la que la activación o puesta en marcha repentina de equipos y maquinaria pueda perjudicar a los empleados.



1. INTRODUCCION:

3. ¿De dónde viene y dónde se aplica?

Excepciones de bloqueo y etiquetado de OSHA

- Construcción, agricultura y operaciones marítimas
- Perforación y mantenimiento de pozos de petróleo y gas
- Instalaciones bajo el control exclusivo de las compañías eléctricas
- ❖ Trabajos en equipos eléctricos con cable y enchufe en los que el equipo está desenchufado y el empleado autorizado tiene el control exclusivo del enchufe
- ❖ Servicio técnico Mantenimiento, cambios o ajustes menores de herramientas, y operaciones de golpeo en caliente en las que los empleados están suficientemente protegidos por otras medidas de seguridad

1. INTRODUCCION:

3. ¿De dónde viene y dónde se aplica?

Violaciones de bloqueo y etiquetado de OSHA

Desde octubre de 2020 hasta septiembre de 2021, la norma de bloqueo y etiquetado de la **OSHA** ha tenido 1.440 citaciones que ascienden a una sanción total de 9.369.143 dólares . Esto significa que la sanción media por una citación de bloqueo y etiquetado es de 6.506 dólares. Para evitar incurrir en estas sanciones por uno de la norma de la OSHA más violada. Los supervisores de seguridad deben conocer violaciones comunes de la OSHA de bloqueo y etiquetado como:

- No identificar y aislar todas las fuentes de energía
- Fallo en el cierre
- Fallo en la desenergización
- Falta de drenaje de la energía residual
- No proporcionar formación de bloqueo y etiquetado

1. INTRODUCCION:



3. ¿De dónde viene y dónde se aplica?

- No crear procedimientos LOTO específicos para los equipos
- No realizar inspecciones periódicas de LOTO
- No establecer un programa de bloqueo y etiquetado
- No desarrollar y aplicar una política de bloqueo y etiquetado

1. INTRODUCCION:

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

La prevención de riesgos por **LOTO** (Bloqueo y Etiquetado) es importante para evitar accidentes en el trabajo.

Algunos beneficios de los procedimientos LOTO son:

Establecen procedimientos para apagar equipos

Promueven procedimientos de inicio de funcionamiento más seguros.

Previenen descargas de energía.

Evitan multas por incumplimiento y procesos judiciales.

Proporcionan mayor seguridad y productividad, evitando lesiones como amputaciones, electrocuciones o ser golpeado por piezas en movimiento



1. INTRODUCCION:

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

LOTO (Lockout/Tagout)

- **Seguridad de los Trabajadores:** La principal razón es proteger la seguridad y salud de los empleados. Implementar medidas avanzadas de prevención ayuda a reducir accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.
- 2.Cumplimiento Legal:** Las leyes y regulaciones, exigen que las empresas adopten medidas preventivas adecuadas. Estar a la vanguardia asegura que la empresa cumple con todas las normativas vigentes.
- 3. Eficiencia Operativa:** Un entorno de trabajo seguro y bien gestionado reduce el tiempo de inactividad causado por accidentes y mejora la eficiencia operativa. Esto puede traducirse en una mayor productividad y menores costos asociados a incidentes.
- 4. Reputación Empresarial:** Las empresas que priorizan la seguridad laboral suelen tener una mejor reputación, lo que puede atraer tanto a clientes como a empleados talentosos.
- 5.Innovación y Mejora Continua:** Estar a la vanguardia implica adoptar nuevas tecnologías y prácticas innovadoras que pueden mejorar continuamente los procesos de seguridad y salud en el trabajo.

1. INTRODUCCION:

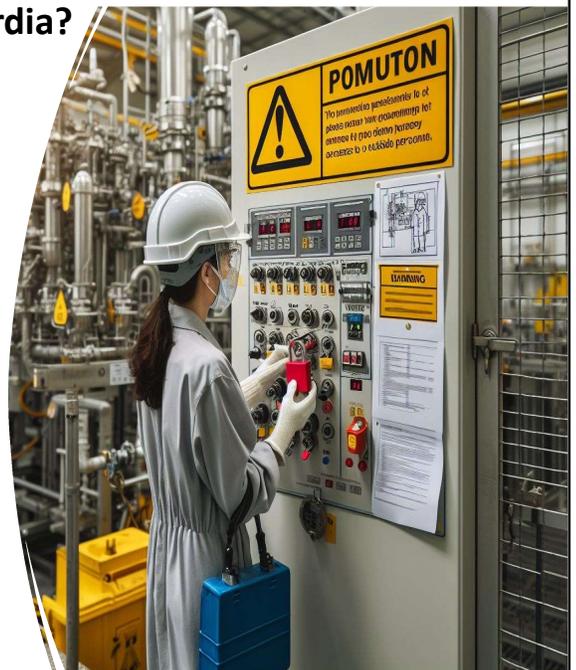
4. Prevención de riesgos: ¿Por qué estar a la vanguardia?

¿Quién está involucrado en un bloqueo y etiquetado?

Aparte del **supervisor de seguridad**, que es el responsable del bloqueo y etiquetado, otro personal clave implicado son los empleados autorizados y afectados.

Los empleados autorizados en un bloqueo/etiquetado son los que bloquean o etiquetan el equipo para poder realizar el servicio o el mantenimiento de forma segura.

Los empleados afectados en un bloqueo/etiquetado son aquellos que operan el equipo en el que se realiza el servicio o que trabajan en el área donde se realiza el servicio.



1. INTRODUCCION:

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

Riesgo Potencial: es la probabilidad de que la maquinaria y equipo causen lesiones a los trabajadores.

Un **factor de riesgo** es toda condición potencialmente productora de un daño para la salud.

Los factores de riesgo son clasificados como:

- 1) Seguridad
- 2) Higiene
- 3) Ergonómicos
- 4) Psicosociales

1. INTRODUCCION:

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

FACTORES Y CONDICIONES PELIGROSAS



2.0 ESTADISTICAS

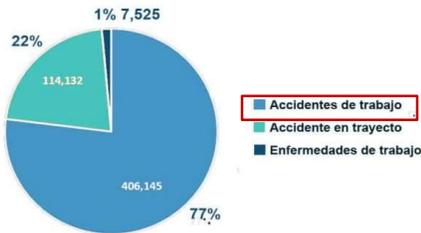
Estadísticas de accidentes de trabajo

De acuerdo con las últimas estadísticas presentadas por el IMSS en promedio han ocurrido **527,802 accidentes**, distribuido en accidentes de trabajo, accidentes en trayecto y enfermedades de trabajo.

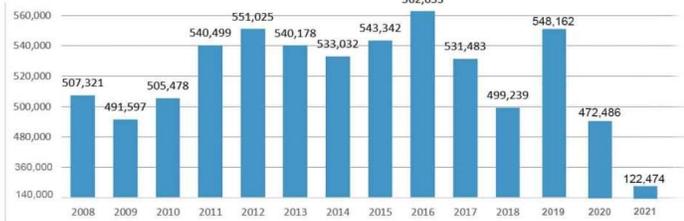
El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) representa el

79.7%

de la población trabajadora con empleo formal en México



Número de accidentes de trabajo en México de 2008 a 2021



Defunciones por Accidente de Trabajo Promedio anual por oficio

Datos de México de 2021 a 2021



La industria de la Construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil es la que mas accidentes de trabajo a causado y que han terminado con la defunción del trabajador, siendo un total de **155 en promedio**.

2.0 ESTADISTICAS

Riesgos de Energías no Controladas.

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

Energías Peligrosas No Controladas



Accidente por Falta de Candadeo.

La trágica consecuencia.



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

3.0 OBJETIVOS.

El **bloqueo y etiquetado** es una medida de seguridad fundamental en diversos entornos laborales.

Su objetivo principal es **prevenir accidentes y lesiones graves** al asegurar que los equipos y maquinarias no puedan ser puestas en funcionamiento mientras se están realizando trabajos de mantenimiento, reparación o limpieza.

La falta de implementación adecuada del bloqueo y etiquetado puede tener consecuencias graves, como lesiones, amputaciones o incluso la pérdida de vidas humanas.

3.0 OBJETIVOS.

NOM-004 STPS-1999

Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

3.0 OBJETIVOS (Referencias)

NOM-004 STPS-1999

NOM-001-STPS-2008

“EDIFICIOS, LOCALES E INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. CONDICIONES DE SEGURIDAD”

NOM-017-STPS-2008

Equipo de protección personal – Selección y uso en los centros de trabajo.



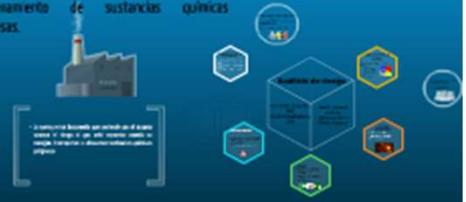
NOM-022-STPS-2008

Electricidad estática en los centros de trabajo. - Condiciones de seguridad e higiene.



NOM-005-STPS-1998

Relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.



NOM-026-STPS-2008

Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.



3.0 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.



4.0 CAUSAS DE ACCIDENTES.

Análisis de Riesgos Asociados a un Incorrecto Bloqueo

Un bloqueo inadecuado o la falta de etiquetado pueden tener consecuencias devastadoras, incluyendo:

Arranque inesperado de maquinaria: Esto puede ocurrir si la energía no está completamente aislada o si hay un malentendido sobre si el equipo está siendo reparado o está listo para su uso.

Liberación de energías almacenadas: Energías como la eléctrica, mecánica, hidráulica o neumática, si no se controlan adecuadamente, pueden causar movimientos inesperados o liberaciones peligrosas de material.

Exposición a sustancias peligrosas: Fallos en el bloqueo de sistemas que contienen productos químicos pueden resultar en derrames o exposiciones peligrosas.

4.0 CAUSAS DE ACCIDENTES.

Casos de Accidentes por Fallos en Bloqueo y Etiquetado

Accidente en Planta Industrial:

- En una fábrica, un trabajador sufrió lesiones graves cuando una máquina se puso en marcha de manera inesperada mientras realizaba tareas de mantenimiento. La investigación reveló que no se utilizó un dispositivo de bloqueo, y la máquina no estaba etiquetada adecuadamente, lo que llevó a una confusión sobre su estado operativo.

Liberación de Energía en Sistema Hidráulico:

- Un técnico sufrió lesiones al ser golpeado por una pieza de equipo que se movió repentinamente debido a la liberación de energía hidráulica. El bloqueo hidráulico no se había aplicado correctamente, permitiendo la liberación de energía acumulada.

Exposición a Químicos:

- En una planta química, se produjo un derrame de sustancias peligrosas durante el mantenimiento de un tanque. El error se debió a un bloqueo inadecuado de las válvulas, lo que permitió la liberación del químico almacenado.

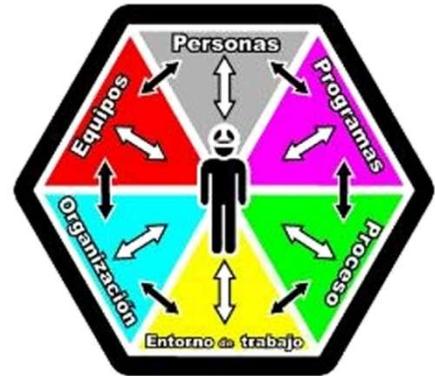
4.0 CAUSAS DE ACCIDENTES.

Casos de Accidentes por Fallos en Bloqueo y Etiquetado

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.



5.0 BENEFICIOS.

Aplicar un sistema de bloqueo y etiquetado (**LOTO**) ofrece varios beneficios importantes:

1. ****Prevención de accidentes****: Ayuda a evitar accidentes graves y fatales al asegurar que las máquinas y equipos no se activen inesperadamente durante el mantenimiento.
2. ****Reducción de lesiones****: Se estima que el uso adecuado de LOTO puede prevenir aproximadamente 50,000 lesiones y 120 muertes al año.
3. ****Disminución de costos****: Al reducir el tiempo perdido por accidentes y las primas de seguros, se disminuyen los costos operativos.
4. ****Mejora de la productividad****: Minimiza el tiempo de inactividad del equipo, lo que mejora la eficiencia y productividad general.
5. ****Extensión de la vida útil del equipo****: Al evitar daños durante el mantenimiento, se prolonga la vida útil de las máquinas y equipos.



5.0 BENEFICIOS.

- El bloqueo y etiquetado es una medida de seguridad específica y efectiva para prevenir accidentes en el lugar de trabajo.
- La evaluación de riesgos es fundamental para identificar los peligros y riesgos asociados a las tareas de mantenimiento, reparación o limpieza.
- El personal debe ser capacitado regularmente en la técnica de bloqueo y etiquetado para asegurar su correcta implementación.
- La identificación y etiquetado adecuado de los equipos es esencial para una implementación efectiva del bloqueo y etiquetado.
- El bloqueo efectivo de los equipos es vital para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo.
- El desbloqueo seguro y la prueba de verificación son pasos importantes para asegurarse de que el equipo está en buen estado antes de ponerlo en marcha.
- El mantenimiento regular y la revisión continua del procedimiento son necesarios para mantener la efectividad del bloqueo y etiquetado.
- El bloqueo y etiquetado se aplica en diversos entornos laborales, como la construcción, la industria y la minería.
- El bloqueo y etiquetado es una medida de seguridad requerida por las normas y regulaciones laborales en muchos países.
- Implementar correctamente el bloqueo y etiquetado puede prevenir accidentes graves y salvar vidas.

6.0 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.



6.0 DEFINICIONES.

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.



6.0 DEFINICIONES.

Bajo Tensión: Conectado a una **f fuente 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.



6.0 DEFINICIONES.

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.



6.0 DEFINICIONES.

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.



6.0 DEFINICIONES.

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

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.



Mecánica
(Cinética)



Química



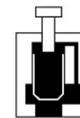
Eléctrica



Radiación



Térmica



Hidráulica



Néumática

6.0 DEFINICIONES.

Mantenimiento Correctivo: Es la *acción de revisar y reparar* la maquinaria y equipo que estaba trabajando hasta el momento en que sufrió la *falla.*

Maquinaria y Equipo: Es el conjunto de *mecanismos y elementos combinados* destinados a *recibir una forma de energía*, para transformarla a una *función* determinada.



6.0 DEFINICIONES.



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.



6.0 DEFINICIONES.



Riesgo potencial: Es la **probabilidad** de que la maquinaria y equipo **causen lesiones** a los trabajadores.



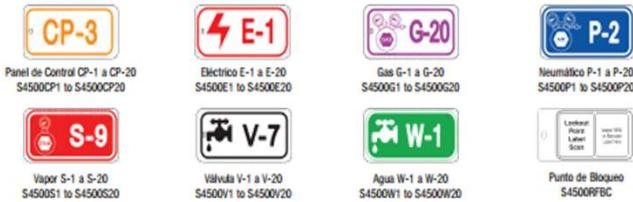
Servicio y/o Mantenimiento: Actividades en el trabajo tales como el **construir, instalar, preparar, ajustar, inspeccionar, modificar, y mantener y/o dar servicio** a máquinas o equipo. Estas actividades incluyen el **lubricar, limpiar, o destrancar** máquinas o equipo y el hacer **ajustes o cambios de accesorios**, donde el empleado tal vez se exponga al arranque inesperado del equipo o la liberación de energía peligrosa.



6.0 DEFINICIONES.

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 para ilustrar de manera clara y secuencial el proceso de Candadeo y Tarjeteo.*



LOCKOUT TAGOUT PROCEDURE
CFR 1910.147

Developed By: ESC, Revised By: ESC, Reissued By: ESC
Description: Air Handler Unit AHU 1, Location: Rooftop, Building: Main, CMMS #: 866 773 7541, Revn: Q, Date: NA, 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, JAN 2013, JAN 2014, JAN 2015

Views: South Side View, West Side View, North Side View

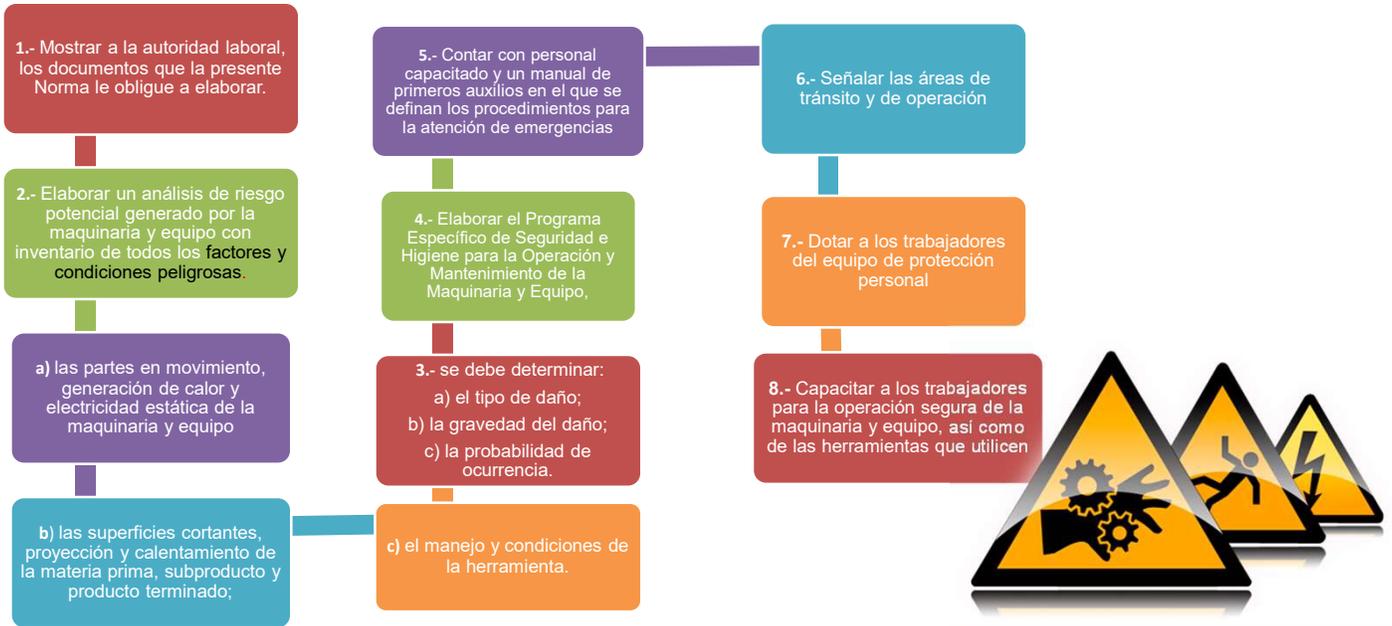
ALWAYS PERFORM A MACHINE STOP BEFORE LOCKING OUT DISCONNECTS

ID	Source	Device	Location	Method	Check
E-1	Electrical	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	Chilled Water Inlet 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	Chilled Water Inlet 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	Chilled Water Outlet 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	Steam Inlet - 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	Steam Outlet - 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) 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. Thermal Energy 300 degrees Be sure to wait until heat has dissipated from machine before servicing. Wear proper PPE before beginning work.					

DANGER OPENING A GUARD DOES NOT CONSTITUTE A LOCKOUT. Any machine modifications must be through procedure. Contact safety department to update procedure.
Safety Is Your Responsibility!
 866-773-7541

6.0 DEFINICIONES.

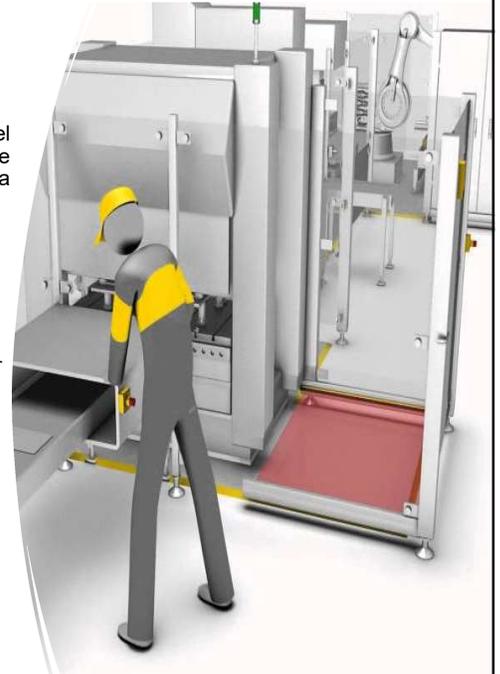
1. OBLIGACIONES del Patrón.



6.0 DEFINICIONES.

2. OBLIGACIONES de los Trabajadores.

- 1.- Participar en la capacitación que proporcione el patrón
- 2.- Cumplir con las medidas que señale el Programa Especifico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo.
- 3.- 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.
- 4.- Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón.
- 5.- 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.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



•La norma de la **OSHA** exige a los empleadores que proporcionen dispositivos de bloqueo y etiquetado que sean duraderos, estandarizados, sustanciales e identificables. Los dispositivos **LOTO** no pueden ser reutilizados. La siguiente información se basa principalmente en la norma de bloqueo y etiquetado de la **OSHA**.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



• Los **dispositivos de bloqueo y etiquetado (LOTO)** son utilizados para evitar la liberación de energía peligrosa en máquinas o equipos. Estos dispositivos incluyen:
Candados de seguridad personal

- Bloqueos de disyuntores
- Bloqueos de válvulas
- Bloqueos de enchufes

• **Etiquetas.** La diferencia entre bloqueo y etiquetado es que el dispositivo de bloqueo impide que los empleados operen el equipo, mientras que el dispositivo de etiquetado les informa que el equipo no debe operarse.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



1. Características de los dispositivos.

Los dispositivos de bloqueo y etiquetado deben tener las siguientes características:

- Ser utilizados exclusivamente para actividades de bloqueo y etiquetado.
- Ser fácilmente identificables y con características específicas que los distingan de otros productos similares.
- Ser resistentes, dieléctricos, anti chispa, ligeros, anti corrosión o con llaves únicas.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



El empleo de un procedimiento de seguridad LOTO puede ser la diferencia entre una actividad de mantenimiento rutinaria y una lesión grave.



Catalogo-LOTO-BRADY - C:\Users\lmg\Bau\OneDrive\Almacén_personal-DESKTOP-AT043D1\STPS\WOM_004 Sistemas de Protección y Dispositivos seguridad en Maquinaria\Catalogo-LOTO-BRADY-7-6-16-Ponencia-3-pdf.pdf

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

2. Aspectos importantes para aplicar LOTO.

Para implementar un sistema LOTO se deben seguir los siguientes pasos:

- **Primero** es necesaria la inspección de instalaciones y asesoramiento en materia de seguridad.
- **Posteriormente**, se identifican y señalizan los puntos de control de energía.
- **Más adelante** se realiza la selección de dispositivos LOTO adecuados para su función.
- **Después** es la preparación precisa de las instrucciones de trabajo.
- **Por último**, la formación y entrenamiento del personal.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

Un **dispositivo de aislamiento de energía** es un dispositivo mecánico que impide físicamente la transmisión o liberación de energía peligrosa. Algunos ejemplos de dispositivos de aislamiento de energía son:

- interruptor de circuito eléctrico de accionamiento manual
- interruptor de desconexión
- interruptor de accionamiento manual mediante el cual los conductores de un circuito pueden desconectarse de todos los conductores de alimentación sin conexión a tierra y ningún polo puede funcionar de forma independiente
- válvula de línea

Dispositivos de aislamiento de energía NO INCLUYE pulsadores, interruptores selectores y otros dispositivos del tipo de circuito de control.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

Un dispositivo de bloqueo es un dispositivo que utiliza un medio positivo para mantener un dispositivo de aislamiento de energía en una posición segura y evita la energización de equipos y maquinaria. Algunos ejemplos de dispositivos de bloqueo son los candados, las bridas ciegas y las persianas atornilladas.



Un candado LOTO sólo debe tener una llave. Las cerraduras de cierre no deben tener llaves iguales, en las que se puedan abrir varios candados con una sola llave. Si no se puede evitar el uso de cerraduras con llaves iguales, limite su distribución entre los empleados.

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

Un dispositivo de etiquetado es un dispositivo de advertencia prominente que puede fijarse de forma segura a un dispositivo de aislamiento de energía e indica que tanto el equipo como el dispositivo de aislamiento de energía no pueden ser operados. El único ejemplo de dispositivo de etiquetado es una etiqueta y sus medios de fijación al dispositivo de aislamiento de energía.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

También se conoce como caja de bloqueo o caja de seguridad para grupos. La caja LOTO se utiliza cuando el equipo tiene varios puntos de aislamiento que deben ser asegurados (con sus propios dispositivos de aislamiento de energía, bloqueo y etiquetado) antes de que pueda ser bloqueado. Esto se denomina bloqueo de grupo o un aislamiento de grupo.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

¿Cómo funciona una caja de bloqueo?

Después de completar un procedimiento LOTO en un punto de aislamiento, el empleado colocará la llave del dispositivo de bloqueo en la caja de seguridad y luego colocará su propio candado personal en la caja de seguridad. Después de que todos los candados personales hayan sido colocados en la caja de seguridad, el aislador del grupo colocará un candado naranja o azul y una etiqueta naranja en el equipo para indicar que todos los puntos de aislamiento han sido asegurados.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

Colores de las cerraduras y etiquetas de bloqueo

Aunque la OSHA todavía no ha proporcionado un sistema estandarizado de codificación por colores para las cerraduras y etiquetas de bloqueo, los códigos de color típicos son:

Etiqueta roja = Etiqueta personal de peligro (PDT)

Etiqueta naranja = etiqueta de aislamiento de grupo o de caja de seguridad

Etiqueta amarilla = Etiqueta de fuera de servicio (OOS)

Etiqueta azul = etiqueta de puesta en marcha y prueba



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



3. Identificar y Marcar los Puntos de Aislamiento de Energía.

Bloqueo rojo = utilizado por un empleado autorizado para bloquear el equipo durante el mantenimiento

Bloqueo naranja = utilizado por un aislador de grupo para indicar que el mantenimiento es seguro

Bloqueo amarillo = utilizado por un empleado afectado para bloquear el equipo antes de su mantenimiento

Cerradura azul = se utiliza en lugar de una cerradura naranja para las cajas de seguridad con más de 6 puntos de aislamiento



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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*)



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



4. Excepciones de Bloqueo y Etiquetado.

- ❖ Construcción, agricultura y operaciones marítimas
- ❖ Perforación y mantenimiento de pozos de petróleo y gas
- ❖ Instalaciones bajo el control exclusivo de las compañías eléctricas
- ❖ Trabajos en equipos eléctricos con cable y enchufe en los que el equipo está desenchufado y el empleado autorizado tiene el control exclusivo del enchufe
- ❖ Mantenimiento, cambios o ajustes menores de herramientas, y operaciones de golpeo en caliente, siempre que los empleados estén suficientemente protegidos por otras medidas de seguridad



7.0 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.

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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



Bloqueo Eléctrico:

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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.

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



Dispositivo de bloqueo con pestaña para válvulas ciegas: 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.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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.

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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.

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



Transportador de Candados y Tarjetas:



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

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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.



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.



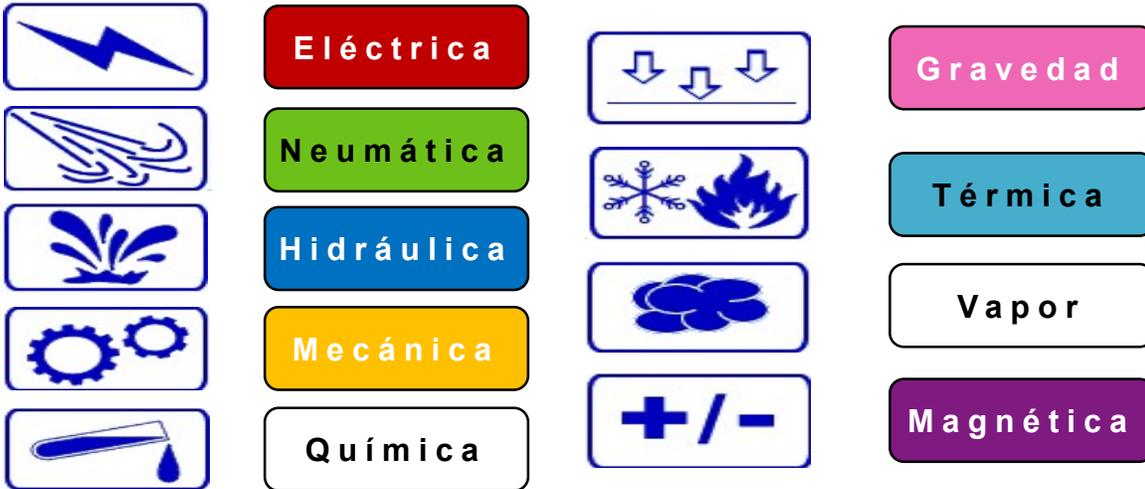
PRINCIPALES CAUSAS Y FACTORES



CONTRIBUYENTES EN LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES GRAVES SON:

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

Clasificación de las energías



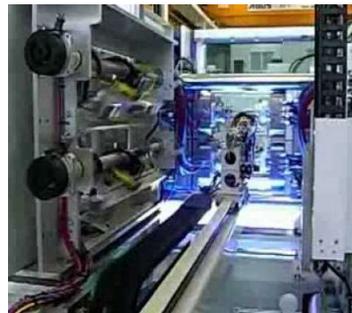
7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

Aspectos importantes para aplicar LOTOTO.

Mano Adentro



Cuerpo Adentro



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



Guarda Quitada



LOCKOUT TAGOUT PROCEDURE
CFR 1910.147

Developed by: ESC, Reviewed by: ESC, Revised by: ESC
CMMS #: 866 773 7541

Description: Air Handler Unit AHU 1
Location: Rooftop, Building: Main, Revn: 0, Date: NA, 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, JAN 2013, JAN 2014, 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	Electrical 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	Chilled Water Inlet 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	Chilled Water Inlet 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	Chilled Water Outlet 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	Steam Inlet - 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	Steam Outlet - 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)			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.		
Thermal Energy 300 degrees			Be sure to wait until heat has dissipated from machine before servicing. Wear proper PPE before beginning work.		

DANGER OPENING A GUARD DOES NOT CONSTITUTE A LOCKOUT. Any machine modifications must be shown in procedure. Contact safety department to update procedure. **DANGER**

Safety Is Your Responsibility!

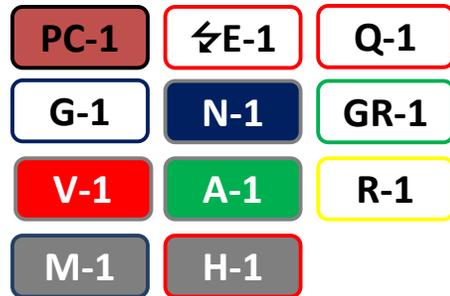
866-773-7541

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO



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

7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

Equipos que No requieren dispositivos para ser bloqueados.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

Equipos que No requieren dispositivos para ser bloqueados.



7.0 DISPOSITIVOS DE BLOQUEO Y ETIQUETADO

Equipos que No requieren dispositivos para ser bloqueados.



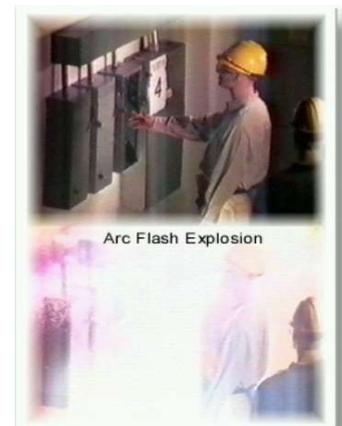
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

1. Eléctrica.

1.- Descarga Eléctrica (shock).- Peligro asociado con el flujo de corriente a través del cuerpo de una persona, provocado por el contacto, o por acercarse demasiado a conductores eléctricos y partes de circuitos expuestos; sin respetar la distancia mínima de aislamiento de aire.

2.- Arco Eléctrico.- Liberación de energía provocada por un arco eléctrico que de manera súbita y violenta transforma los materiales en vapor.

- Es una de las cosas más calientes sobre la tierra.
- Puede matar hasta una distancia de 3 metros y quemar a más de 7 metros.
- El tamaño del arco es independiente del voltaje. La cantidad de corriente de corto circuito presente es la que determina el tamaño.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

1.Eléctrica.

● **Equipo de Protección Personal contra destello dentro de zona de riesgo de destello de Arco.**

- Determinar la extensión de riesgo de destello de arco.
- Los empleados expuestos a riesgo de destellos de arco utilizarán ropa Retardante de Flama.
- Utilización de trajes anti destello cuando se exponga a riesgos de destello de arco que sobrepase la protección del uniforme (40 cal/cm²).



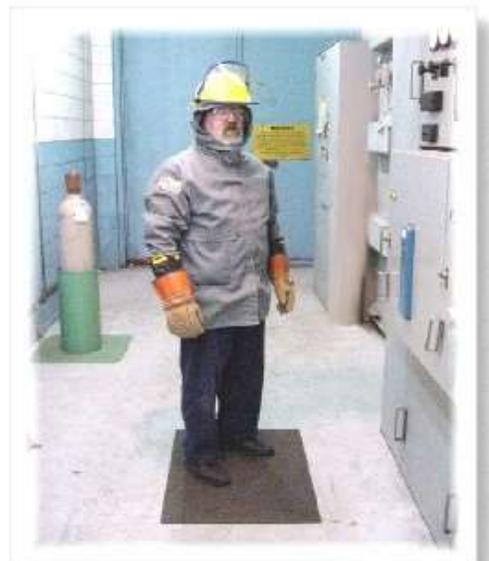
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

1.Eléctrica. Equipo de Protección Personal

Ropa Retardante de Flama (Uniforme)

- Categoría de Protección 2
- 8 cal/cm²
- 100% Algodón
- Algodón impregnado
- Westex Indura Ultra Soft Fabric
- Prendas Prelavadas
- Opciones:
 - Overol
 - Pantalones y Camisa
- Plantas de Pintura – Overoles libres de pelusa disponibles.

Starsource / Aramark



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

1. Eléctrica.

Las herramientas dieléctricas.

Deben Cum plir con la especificación:

Insulated Tools (<1000 V a.c.)	ASTM F 1505-01, <i>Standard Specification for Insulated and Insulating Hand Tools</i>
-----------------------------------	---

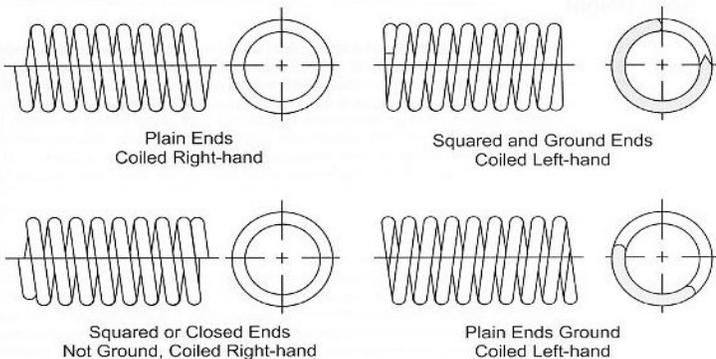


8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

2. Mecánica [Cinética].

ENERGIA MECANICA ALMACENADA

Los resortes comprimidos son un buen ejemplo de una fuente de energía mecánica almacenada.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

2. Mecánica [Cinética].

ENERGIA MECANICA ALMACENADA

UN EJEMPLO ES :

LA MESA VIBRADORA
ESTA MONTADA EN
RESORTES PARA
SOPORTAR EL PESO,
MIENTRAS ESTA EN
MOVIMIENTO
CONSTANTE.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

2. Mecánica [Cinética].

ENERGIA MECANICA ALMACENADA



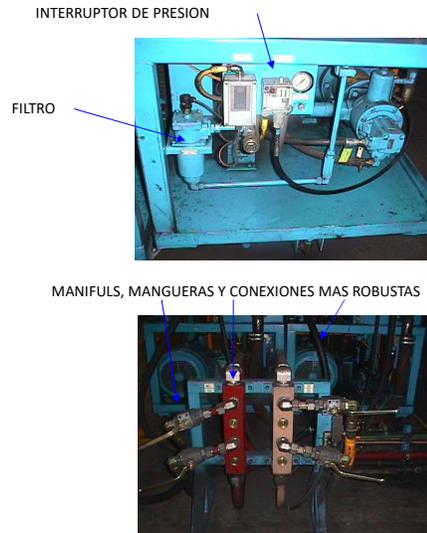
PARA LIBERAR ESTA ENERGIA ALMACENADA,
RETIRE EL PESO DE LA MESA DE LOS
MUELLES. PARA HACERLO, USE EQUIPO
APROPIADO DE LEVANTAMIENTO.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



3. Hidráulica.

- ◆ Un sistema de energía hidráulica es un equipo o maquinaria que recibe su energía a través de un fluido.
- ◆ Un sistema hidráulico se puede identificar por medio de su tubería y componentes.
- ◆ Puede ser difícil distinguir un sistema hidráulico de un sistema neumático. su tubería y herrajes son similares. en estos casos, identifique el sistema por sus componentes.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



3. Hidráulica.

ACUMULADORES DE ENERGÍA



- Estos dispositivos pueden almacenar energía aún después de haber apagado la bomba.
- Se debe usar una válvula que se pueda bloquear para aislar el acumulador del resto del sistema hidráulico.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

4. Neumática.

- Un sistema de energía neumática es un sistema o maquinaria que recibe su energía a través de aire comprimido.
- Un sistema neumático y un sistema hidráulico son muy similares. usted puede distinguirlos por sus componentes.
- Dichos componentes se encuentran comúnmente en los sistemas de aire. válvulas neumáticas comúnmente utilizadas.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

4. Neumática.

REALICE EL BLOQUEO

- Se utilizan comúnmente varios tipos de válvulas de seguridad para corte:
 - piston
 - manija-palanca
- Una vez que el sistema esté bloqueado, revise que el candado esté firme. un dispositivo de bloqueo mal asegurado, permitirá que la presión de aire pase el punto de cierre. en este caso haga un adaptador especial.

- ❖ Válvulas de cierre tipo manija-palanca. cuando se cierra una válvula, el aire se descarga.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

4. Neumática.

¿QUÉ ESTÁ MAL EN LA FOTO?



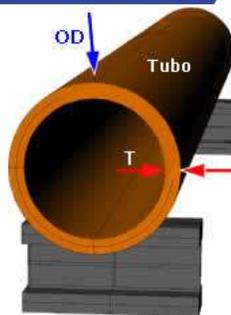
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

5. Química

EN ESTA UNIDAD

Usted revisara lo siguiente:

- * Sistemas de energia de gas, agua y vapor.
- * Los procedimientos para cada uno de los sistemas
- * Metodos de segar, tapar y desalinear tubos.



Los sistemas de tubos muchas veces transportan sustancias químicas que representan un riesgo.

Los gases, los líquidos el vapor y los sólidos de flujo libre pueden representar un riesgo.

El servicio a sistemas de almacenamiento, al igual que a hornos y sistemas de alimentacion por vacio, es una actividad peligrosa si no se elimina la exposición o si la fuente de abasto no se apaga y se bloquea.

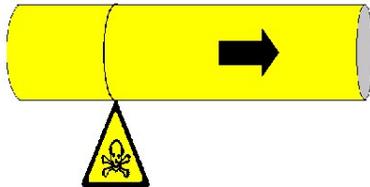
Aunque las sustancias abastecidas por tuberia no son verdaderas fuentes de energia, se deben de tratar como tales.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

5. Química

Identifique las fuentes de energia

Los sistemas de tubería cuentan con etiquetas de identificación pegadas en los tubos.



CÓDIGO DE COLORES:

Una vez que sepa que material o sustancia química está representada por cada color, puede identificar lo que cada tubo contiene.

Si alguna tubería no está identificada, tendrá que rastrearla hasta su fuente para su identificación.

1. COLORES DE SEGURIDAD PARA TUBERÍAS

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS CONTRA INCENDIO
AMARILLO	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS PELIGROSOS
VERDE	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS DE BAJO RIESGO

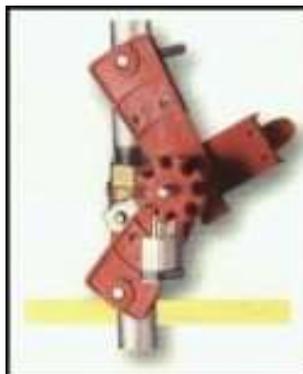
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

5. Química

Realice el Bloqueo

La sujeción de una válvula de compuerta es la forma más común de bloquear estos sistemas. para esto se usa una cadena y un candado.

Coloque la cadena lo más apretado posible, para que no se pueda girar la válvula.



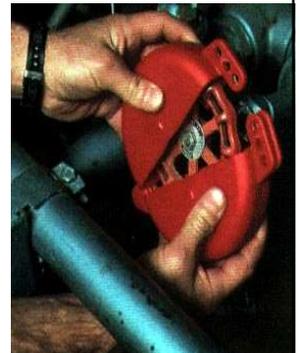
8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

5. Química

Algunos sistemas de abasto de energía pueden carecer de válvulas para bloquear, o puede ser que el bloqueo de una válvula no sea suficiente. los materiales corrosivos, tóxicos o inflamables, representan un riesgo incluso en una fuga menor.

En tales casos se deben tomar medidas de protección adicionales para garantizar que el sistema esté neutralizado.

Puede ser necesario separar, segar o desalinear las tuberías.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

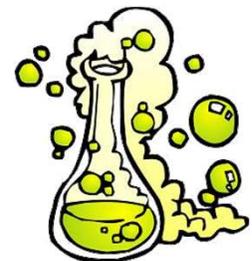
5. Química

Desconecte o libere la energía almacenada

Los materiales transportados a través de tubería normalmente están bajo presión, el alivio se logra al apagar y bloquear la bomba o la válvula de abasto, o al abrir una línea de drenado del fluido.

La purga de gases tóxicos o inflamables requieren medidas preventivas especiales.

Conozca las medidas de seguridad apropiadas y tenga todo el equipo de seguridad necesario y/o el equipo de emergencia. si no está familiarizado con un material químico y es un potencial de riesgo asociado, **detengase y pida ayuda.**



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

6. Térmica

Existen varias fuentes de energía que pueden ser peligrosas y, por lo tanto, es importante bloquearlas adecuadamente para evitar accidentes. Aquí te menciono algunas de las más comunes:

1. Energía térmica: Esta incluye el calor generado por procesos industriales, hornos, calderas, etc.

2. Energía eléctrica: Proveniente de circuitos eléctricos, maquinaria, y equipos eléctricos.

3. Energía hidráulica: Utilizada en sistemas que operan con fluidos presurizados, como prensas hidráulicas.

4. Energía neumática: Generada por aire comprimido en sistemas neumáticos.

5. Energía mecánica: Asociada con el movimiento de maquinaria y equipos.

6. Energía química: Derivada de reacciones químicas o sustancias peligrosas almacenadas.

7. Energía de radiación: Incluye radiación ionizante y no ionizante, como la utilizada en equipos de rayos X o en procesos de soldadura.

Es crucial identificar y bloquear estas fuentes de energía para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. ¿Hay algún tipo de energía en particular sobre la que te gustaría más información?

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

6. Térmica

El bloqueo de fuentes de energía térmica es crucial para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. La energía térmica puede provenir de diversas fuentes, como sistemas de calefacción, hornos, calderas y procesos industriales que generan calor. Aquí te dejo algunos puntos clave sobre cómo manejar y bloquear estas fuentes de energía:

1. **Identificación de fuentes:** Es fundamental identificar todas las fuentes de energía térmica en el área de trabajo. Esto incluye cualquier equipo o proceso que genere calor.

2. **Procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO):** Implementar procedimientos de bloqueo y etiquetado (Lock Out-Tag Out, LOTO) para asegurar que las fuentes de energía térmica estén correctamente aisladas antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento o reparación.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

6. Térmica

3. **Disipación de energía almacenada:** Asegurarse de que cualquier energía térmica almacenada se disipe de manera segura antes de comenzar el trabajo. Esto puede incluir enfriar equipos o liberar presión en sistemas de vapor³.

4. **Uso de equipos de protección personal (EPP):** Utilizar el equipo de protección personal adecuado, como guantes resistentes al calor y ropa protectora, para protegerse de posibles quemaduras o lesiones térmicas¹.

5. **Capacitación y concienciación:** Capacitar a los empleados sobre los riesgos asociados con la energía térmica y los procedimientos de seguridad necesarios para manejarla de manera segura⁴.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

6. Térmica

La energía térmica puede presentar varios riesgos específicos en el lugar de trabajo. Aquí te detallo algunos de los más importantes:

1. Quemaduras: El contacto directo con superficies calientes, líquidos o vapores puede causar quemaduras graves. Esto incluye tanto quemaduras de primer grado (superficiales) como quemaduras más profundas que pueden dañar tejidos subyacentes.

2. Incendios y explosiones: La energía térmica puede ser una fuente de ignición para materiales inflamables, lo que puede resultar en incendios o explosiones. Esto es especialmente peligroso en entornos donde se manejan combustibles o productos químicos volátiles.

3. Golpes de calor: La exposición prolongada a altas temperaturas puede causar golpes de calor, una condición médica grave que ocurre cuando el cuerpo no puede regular su temperatura. Los síntomas incluyen confusión, pérdida de conciencia y, en casos extremos, la muerte.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

6. Térmica

4.Daños a equipos: El calor excesivo puede dañar equipos y maquinaria, lo que puede llevar a fallos operativos y aumentar el riesgo de accidentes laborales.

5.Liberación de sustancias peligrosas: En algunos procesos industriales, el calor puede causar la liberación de sustancias tóxicas o peligrosas, lo que puede representar un riesgo para la salud de los trabajadores.

6.Estrés térmico: El trabajo en ambientes calurosos puede causar estrés térmico, lo que puede afectar la capacidad de los trabajadores para realizar sus tareas de manera segura y eficiente.

Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar medidas de control adecuadas, como el uso de equipos de protección personal, la implementación de procedimientos de bloqueo y etiquetado (LOTO), y la capacitación continua de los empleados sobre los peligros asociados con la energía térmica.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

7. Gravitacional

Cuando un equipo está suspendido por medio de una fuerza, otra fuerza natural actúa contra el mismo.

Esta fuerza natural se le llama gravedad.



Montacargas



EJEMPLO: UNA PRENSA MECANICA.

Cuando el pistón está en una posición elevada y se libera la presión, el pistón puede deslizarse hacia abajo. Para asegurar el pistón, se instalan bloques de acuerdo con los procedimientos de seguridad de su planta.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

7. Gravitacional

PRENSA MECANICA.

Cuando el piston esta en una posición elevada y se libera la presión, el piston puede deslizarse hacia abajo. Para asegurar el piston, se instalan bloques de acuerdo con los procedimientos de seguridad de la planta.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

7. Gravitacional



Prensas

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

8. Radiación

En la industria, se utilizan varios tipos de radiación radiante, que se pueden clasificar en dos categorías principales: **radiación ionizante** y **radiación no ionizante**.

Radiación Ionizante

La radiación ionizante tiene suficiente energía para ionizar la materia, es decir, puede arrancar electrones de los átomos. Este tipo de radiación incluye:

- Rayos X:** Utilizados en la inspección de materiales y equipos.
- Rayos Gamma:** Empleados en la esterilización de equipos médicos y en la radiografía industrial.
- Partículas Alfa y Beta:** Utilizadas en ciertas aplicaciones de investigación y en la industria nuclear



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

8. Radiación

Radiación No Ionizante

La radiación no ionizante no tiene suficiente energía para ionizar la materia, pero puede causar otros efectos biológicos. Este tipo de radiación incluye:

- Infrarrojos:** Utilizados en sistemas de calefacción industrial y en procesos de secado.
- Microondas:** Empleadas en la comunicación y en ciertos procesos de calentamiento industrial.
- Ultravioleta:** Utilizada en la esterilización y en ciertos procesos de curado de materiales.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

8. Radiación

Medidas de Seguridad

Es crucial implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger a los trabajadores de los efectos nocivos de estas radiaciones. Esto incluye el uso de equipos de protección personal (EPP), la implementación de barreras de protección y la capacitación continua en prácticas de seguridad.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

8. Radiación

El procedimiento de bloqueo y etiquetado (LOTO, por sus siglas en inglés) es crucial para garantizar la seguridad al trabajar con equipos que emiten radiación ionizante y no ionizante. Aquí te dejo una guía general para ambos tipos de radiación:

Bloqueo y Etiquetado para Radiación Ionizante

1. Identificación del Equipo: Identifica todos los equipos que emiten radiación ionizante, como máquinas de rayos X o fuentes de rayos gamma.

2. Desconexión de la Energía: Apaga y desconecta el equipo de todas las fuentes de energía.

3. Bloqueo: Coloca dispositivos de bloqueo en todos los puntos de aislamiento de energía para evitar la reactivación accidental.

4. Etiquetado: Coloca etiquetas de advertencia en los dispositivos de bloqueo indicando que el equipo no debe ser encendido y especificando la naturaleza de la radiación.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



8. Radiación

5.Verificación: Asegúrate de que el equipo esté completamente desenergizado y que no haya radiación residual antes de comenzar cualquier trabajo.

6.Capacitación: Asegúrate de que todos los trabajadores estén capacitados en procedimientos de LOTO y en los riesgos específicos de la radiación ionizante.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



8. Radiación

Bloqueo y Etiquetado para Radiación No Ionizante

1.Identificación del Equipo: Identifica todos los equipos que emiten radiación no ionizante, como hornos de microondas industriales o lámparas UV.

2.Desconexión de la Energía: Apaga y desconecta el equipo de todas las fuentes de energía.

3.Bloqueo: Coloca dispositivos de bloqueo en todos los puntos de aislamiento de energía para evitar la reactivación accidental.

4.Etiquetado: Coloca etiquetas de advertencia en los dispositivos de bloqueo indicando que el equipo no debe ser encendido y especificando la naturaleza de la radiación.

5.Verificación: Asegúrate de que el equipo esté completamente desenergizado y que no haya radiación residual antes de comenzar cualquier trabajo.

6.Capacitación: Asegúrate de que todos los trabajadores estén capacitados en procedimientos de LOTO y en los riesgos específicos de la radiación no ionizante.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



8. Radiación

Medidas Adicionales de Seguridad

- **Equipos de Protección Personal (EPP):** Utiliza el EPP adecuado, como dosímetros para radiación ionizante y gafas de protección para radiación UV.
- **Monitoreo Continuo:** Implementa sistemas de monitoreo para detectar cualquier fuga de radiación.
- **Procedimientos de Emergencia:** Establece y comunica procedimientos claros para situaciones de emergencia.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.



9. Acumulada o Residual

La energía acumulada o residual se refiere a la energía que permanece en un sistema incluso después de que se ha apagado la fuente principal de energía. Esta energía puede estar presente en diversas formas, como presión hidráulica, aire comprimido, energía térmica, energía eléctrica almacenada en condensadores, entre otras.



8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

9. Acumulada o Residual

La energía acumulada en sistemas hidráulicos se almacena principalmente en ****acumuladores hidráulicos****. Estos dispositivos permiten almacenar energía en forma de presión de fluido hidráulico, que puede ser liberada cuando se necesita.

****Funcionamiento de los acumuladores hidráulicos****

1. ****Almacenamiento de energía****: Los acumuladores hidráulicos almacenan energía hidráulica cuando el sistema está en reposo o cuando hay un exceso de presión. Esta energía se almacena en forma de fluido presurizado.
2. ****Liberación de energía****: Cuando el sistema requiere energía adicional, el acumulador libera el fluido presurizado, proporcionando un impulso de energía rápida y eficiente.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

9. Acumulada o Residual

****Tipos de acumuladores hidráulicos****

1. ****Acumuladores de vejiga****: Utilizan una vejiga flexible dentro de un recipiente de acero. El fluido hidráulico presuriza la vejiga, almacenando energía.
2. ****Acumuladores de pistón****: Tienen un pistón móvil dentro de un cilindro. El fluido hidráulico presuriza un lado del pistón, almacenando energía.
3. ****Acumuladores de diafragma****: Utilizan un diafragma flexible para separar el fluido hidráulico del gas presurizado.

8.0 IDENTIFIQUE LAS FUENTES DE ENERGIA A BLOQUEAR.

9. Acumulada o Residual

Aplicaciones de los acumuladores hidráulicos

- **Compensación de fluctuaciones de presión**⁵⁶: Ayudan a mantener una presión constante en el sistema, compensando las variaciones de presión.
- **Absorción de golpes y vibraciones**⁵⁶: Actúan como amortiguadores, absorbiendo los golpes y vibraciones en el sistema hidráulico.
- **Suministro de energía de emergencia**⁵⁶: Proporcionan energía adicional en caso de fallos en el suministro principal.
- **Mejora de la eficiencia energética**⁵⁶: Almacenan energía durante los periodos de baja demanda y la liberan durante los picos de demanda⁵⁶.

PROCEDIMIENTO LOTOTO





9. PROCEDIMIENTO DE LOTO.

- A. Notificar a los Empleados Afectados del Servicio de Mantenimiento.
- B. Apagar la Maquina o Equipo.
- C. Delimite el Área de Trabajo.
- D. Aislé o Controlé las Energías.
- E. Disipe o Libere la Energía Acumulada o Residual.
- F. Verificar el Aislamiento o Bloqueo.
- G. Realizar el Mantenimiento.
- H. Colocar Guardas.
- I. Retirar Candados, Tarjetas y Dispositivos.
- J. Encender la Maquina o Equipo.
- K. Retirar la Delimitación.
- L. Notificar a los Empleados Afectados que la Maquina o Equipo está listo.
- M. Entregar la Maquina o Equipo.

