

Los Jueves Prevención

APLICACIÓN PRÁCTICA PARA CONSIGNACIÓN de EQUIPOS de TRABAJO LOCK OUT – TAG OUT (LOTO)

22 de mayo de 2025



Juanma Córcoles Escribano
Ingeniero Técnico Industrial
Técnico Superior PRL
Responsable PRL

ECTRUAL
extruidos del aluminio

01. INTRODUCCIÓN

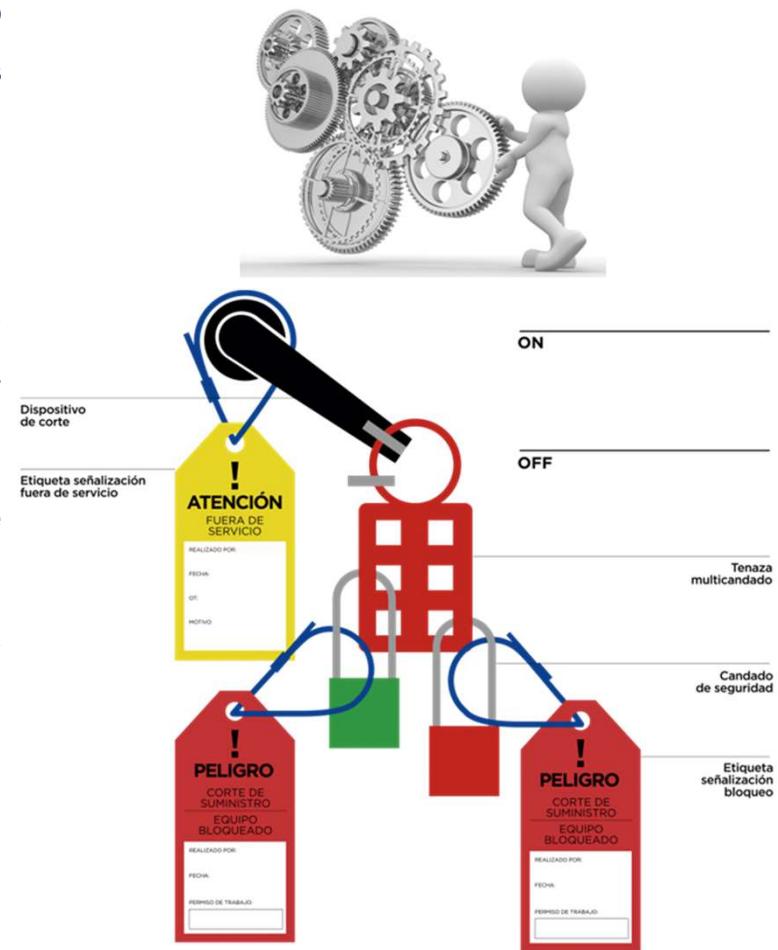
EXTRUAL
extruidos del aluminio ■■■

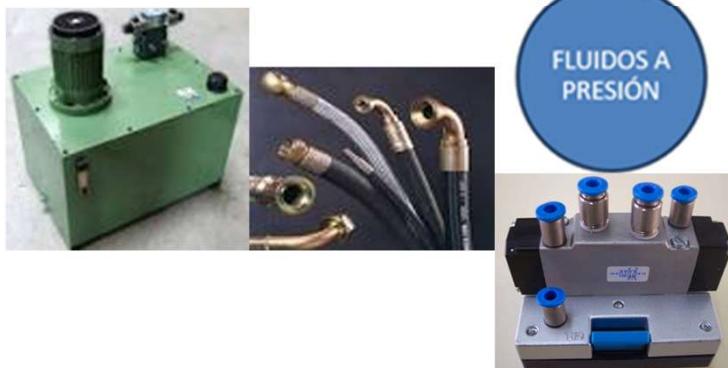
Prácticamente la totalidad de la actividad industrial precisa de la realización de **tareas de limpieza, mantenimiento y reparación** de equipos de trabajo, maquinaria o instalaciones, lo cual entraña multitud de riesgos debido a sus partes móviles y/o a las energías peligrosas (**eléctrica, neumática, hidráulica, térmica, química, mecánica, gravitatoria o de radiación**) de alimentación o generadas y acumuladas en ellas.

Las intervenciones en máquinas, equipos o instalaciones para realizar operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, etc., **provocan un importante número de accidentes y muertes** debidos a una incorrecta inhabilitación de las energías antes de realizar los trabajos y que podrían evitarse.

La consignación o bloqueo se aplica al control de energías peligrosas procedentes de máquinas, equipos o instalaciones. Se trata de una **práctica recomendada mundialmente** que, si se lleva a cabo de manera correcta, reduce de manera significativa o incluso puede llegar a eliminar por completo los accidentes durante estas operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, ...etc.

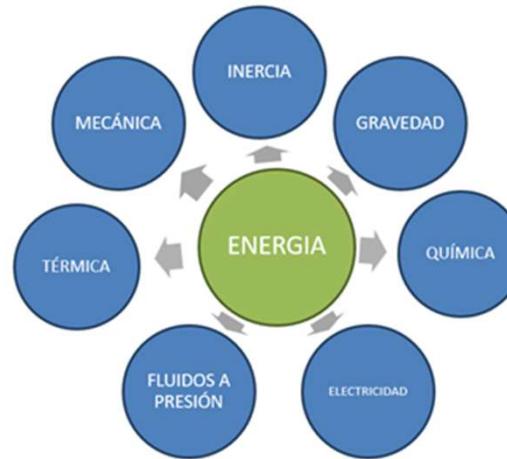
TENEMOS UNA MISIÓN IMPORTANTE







¿Cuando debe disponer un equipo de trabajo elementos para consignarlo?



Cuando exista exposición a riesgos partes móviles de máquinas / energías peligrosas en TAREAS DE MANTENIMIENTO,
→ LIMPIEZA, CUALQUIER INTERVENCIÓN AL EQUIPO, DESBLOQUEO “ATASCO”, CAMBIO DE ÚTIL, HERRAMIENTA,
AJUSTES VELOCIDADES POTENCIAS, ...etc.

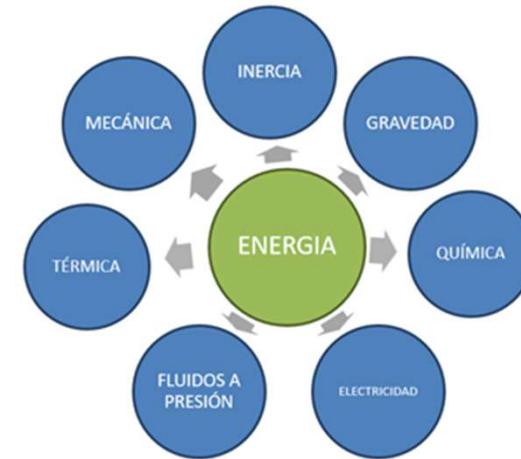
→ SIEMPRE QUE UN TRABAJADOR PUEDA ACCIONAR / REARMAR UN EQUIPO DE TRABAJO Y CAUSAR DAÑO A OTRO TRABAJADOR QUE REALIZA UNA TAREA EN LA ZONA DE RIESGO DEL EQUIPO

→ CUANDO EL PROPIO TRABAJADOR QUE REALIZA LA TAREA PUEDA ACCIONAR EL EQUIPO DE TRABAJO DE FORMA INVOLUNTARIA (por ejemplo, pisando pedal no protegido, posible consignación parcial)

TENEMOS UNA MISIÓN IMPORTANTE



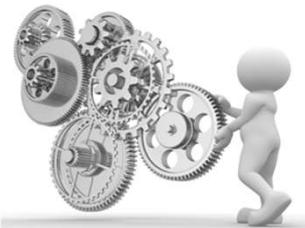
¿Cuando debe disponer un equipo de trabajo elementos para consignarlo?



GUIA TÉCNICA R.D. 1215/97 COMENTARIOS AL PUNTO 12 ANEXO I:

En el caso de máquinas pequeñas, la evaluación del riesgo puede poner de manifiesto que **se dan circunstancias favorables que hacen innecesario el bloqueo del aparato de separación**, por ejemplo, cuando éste es accesible y fácilmente visible para la persona que realiza las operaciones.

OJO! ¿SI LA PERSONA PUEDE ACCIONAR DE FORMA INVOLUNTARIA, POR ERROR / PROXIMIDAD / DESCUIDO?



LOCKOUT - TAGOUT (LOTO)

¿QUÉ ES LOCK OUT - TAG OUT, LOTO O EL BLOQUEO - ETIQUETADO?

Capacidad para **controlar de manera efectiva la energía peligrosa** emitida por los equipos de operación y producción con la finalidad de **proteger a los trabajadores** durante el mantenimiento o reparación de los equipos.

El «**etiquetado**» hace referencia a la colocación de etiquetas de advertencia en los puntos de aislamiento de energía. Evidentemente es más recomendable el uso del bloqueo frente al etiquetado, ya que el bloqueo evita físicamente que se activen los puntos de aislamiento de energía.

¿QUÉ IMPLICA?

La **eliminación o neutralización** de toda la energía potencialmente peligrosa en los puntos identificados para aislamiento de energía, asegurándolos mediante **dispositivos de bloqueo** que nos asegura que la energía se mantenga en un nivel cero.



02. ACCIDENTABILIDAD





Principales peligros

- Si existe la posibilidad de que un equipo en funcionamiento o en mantenimiento tenga una **conexión intempestiva o se mueva de forma inesperada**.
- Si se realizan **trabajos cerca de un equipo** sobre el que se están realizando tareas de mantenimiento.
- Si se trabaja **simultáneamente en varias actividades**.
- Si se **cambia de tarea o de turno** entre distintos trabajadores.
- Si no se aplican los **procedimientos** en materia de control de energías.



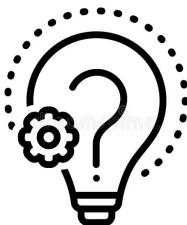
Energías peligrosas: cualquier energía que si no está controlada, puede adquirir una dimensión que puede causar daños a la salud de las personas o materiales.



Posibles consecuencias

- Electrocuciones, descargas eléctricas, quemaduras...
- Proyecciones de fluidos, laceraciones, aplastamiento, ...
- Quemaduras, pérdidas auditivas
- Golpes, atrapamientos, cortes...
- Inhalación o contacto con sustancias químicas...
- Desplomes por gravedad o lesiones por aplastamiento causadas por equipo en movimiento...
- Cáncer, alteraciones genéticas, nefrotoxicidad, quemaduras, interferencia con marcapasos e implantes.
- Etc., ...





Causas de los accidentes

- **Confianza** del trabajador en los métodos «de toda la vida».
- Actuar con **prisas o improvisación**.
- **Desconocimiento de las energías** que puede acumular el equipo.
- «**Suponer**» que el equipo ha sido desconectado sin verificarlo previamente.
- **No seguir unos criterios y una sistemática** ya establecida (IMPROVISAR).





Causas de los accidentes

HACER LO QUE NO DEBERÍA HABERSE HECHO

U

OMITIR ALGO QUE DEBERÍA HABERSE HECHO



03. EJEMPLOS ACCIDENTES

EXTRUAL
extruidos del aluminio ■■■

ACCIDENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Un electricista tenía prisa por terminar el mantenimiento rutinario de los interruptores automáticos dentro de un cuadro eléctrico. Verificó visualmente que el interruptor principal estaba desconectado **(1)**. Al no ver a nadie, otro trabajador volvió a conectar por sus propios motivos **(2)**. De manera inmediata, el electricista sufrió una grave descarga eléctrica y electrocución.



ACCIDENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA



ACCIDENTE DE ENERGÍA NEUMÁTICA

Un mecánico industrial estaba preparado para revisar los dientes de metal sobre los rodillos de una máquina descortezadora. Bloqueó un interruptor eléctrico antes de iniciar los trabajos (1), sin embargo, no se dio cuenta de que había un segundo suministro de energía que alimentaba el equipo, una línea neumática de aire comprimido (2), de la que se olvidó desconectar y bloquear. El mecánico estaba trabajado inclinado hacia adelante, con la cabeza entre los rodillos superior e inferior, cuando la presión de aire (3) automáticamente accionó los rodillos, cerrándose sobre la cabeza del mecánico.

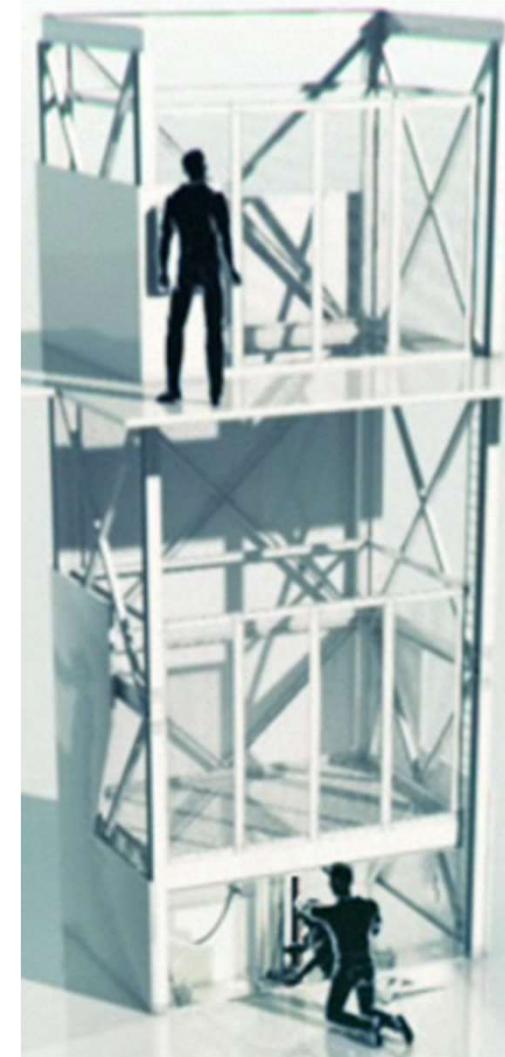


ACCIDENTE DE ENERGÍA NEUMÁTICA

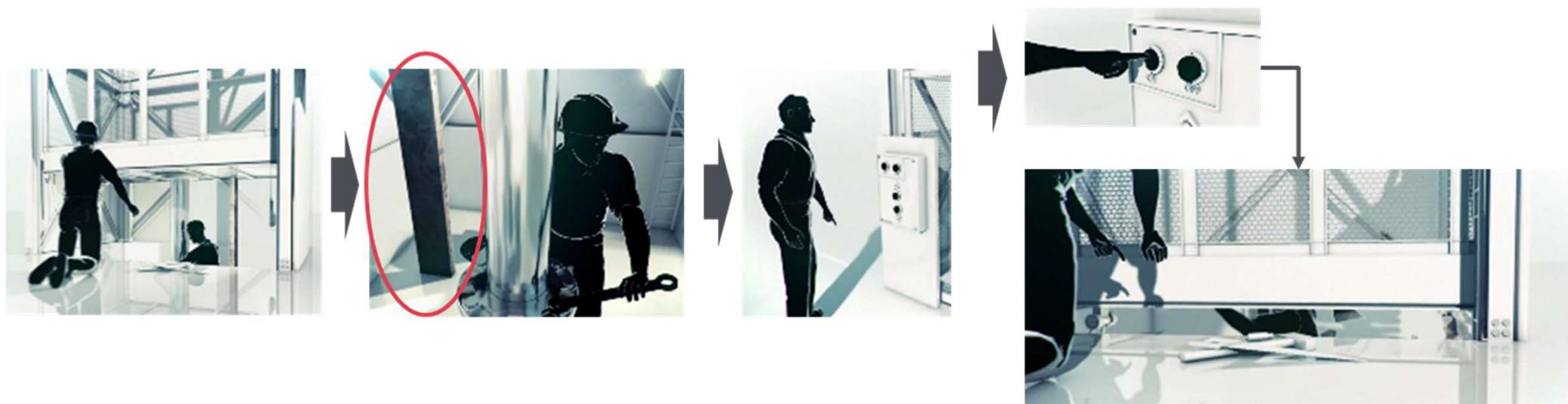


ACCIDENTE DE ENERGÍA HIDRÁULICA.

Dos trabajadores realizaban el mantenimiento de un montacargas hidráulico durante el descanso del lugar de trabajo, comunicando como de costumbre a sus compañeros que estaría fuera de servicio durante un tiempo. (1) Encajaron un tablón de madera debajo de la cabina del montacargas como medida de seguridad, como ya habían realizado sin incidencias en muchas otras ocasiones. Un trabajador de una contrata, que desconocía este hecho (2), activó el montacargas dos pisos más arriba. El tablón se quebró al no poder resistir la fuerza del montacargas impulsado hidráulicamente, (3) quedando uno de los trabajadores atrapado, siendo aplastado por el eje.



ACCIDENTE DE ENERGÍA HIDRÁULICA.

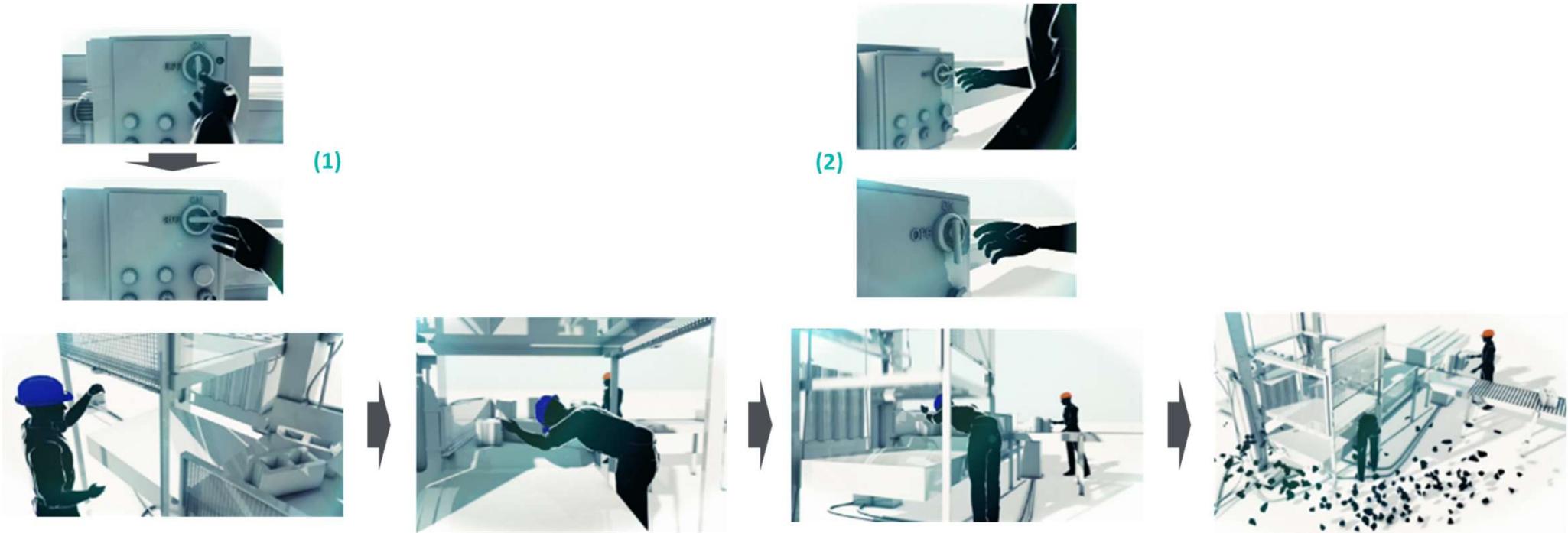


ACCIDENTE DE ENERGÍA MECÁNICA

Un trabajador procesaba bloques de hormigón desde una banda transportadora a una máquina de apilado en palés. Cuando se producían atascos (1), apagaba el interruptor antes de corregir el problema. No se contaba con un procedimiento escrito de bloqueo con el fin de verificar si la metodología utilizada era segura. Por otra parte, tampoco se impartió formación a los trabajadores ni se les proporcionó dispositivos de bloqueo. Otro trabajador, que desconocía que el compañero había deshabilitado la máquina y se había introducido en ella, accionó el interruptor (2). La máquina se puso en marcha y un palé con toda su carga descendió, el trabajador falleció en el acto.



ACCIDENTE DE ENERGÍA MECÁNICA

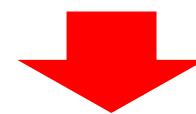


ACCIDENTE REAL DE ENERGÍA NEUMÁTICA



TALADRO MÚLTIPLE PARA MADERA

El trabajador tenía que realizar el cambio / ajuste de las brocas. Aisló la energía eléctrica que accionaba el funcionamiento de los taladros (giro de las brocas), pero no tuvo en cuenta la **energía neumática** (desplazamiento del carro con los taladros) + **pedal de accionamiento carro no protegido** en zona próxima (en la fotografía protegido tras el accidente).



CONSECUENCIAS: uno de los taladros perforó la muñeca del trabajador ocasionando una **lesión permanente invalidante**.

04. Objetivos y Alcance

EXTRUAL
extruidos del aluminio ■■■

Objetivos del procedimiento LOCK OUT - TAG OUT

→ Implantar una **sistemática** adecuada, una secuencia de actuaciones perfectamente procedimentadas **antes de realizar cualquier tipo de intervención** en un equipo en el que exista peligro para los trabajadores causado por **el inicio inesperado o la liberación repentina de fuentes de energía**.

El procedimiento debe estar adaptado a las características de la empresa y de sus equipos e instalaciones. Directrices prácticas.

De aplicación a todas las actividades y lugares de trabajo. Los contratistas también se deben adherir al procedimiento.



05. Gestión de los riesgos

EXTRUAL
extruidos del aluminio ■■■

Evaluación y control de los riesgos

- Para poder evaluar y controlar los riesgos, debemos **identificar todas las energías** (mecánica, hidráulica, neumática, radiación, térmica, gravitatoria, eléctrica, química, ...), de todos los equipos de trabajo / instalaciones.

- También debemos conocer el modo de activar, desactivar, disipar, controlar las energías

- Activar o desactivar (mecánica, hidráulica, neumática, radiación, ...)

Disipar o controlar (térmica, gravitatoria, ...)

Disipar (estática, ...)

Métodos para el manejo y almacenamiento de materiales peligrosos

(química)





Evaluación y control de los riesgos

- **Identificar los riesgos** en las evaluaciones **por equipo de trabajo o instalación**, riesgo eléctrico, riesgo de corte, riesgo de golpe, riesgo de atrapamiento, riesgo térmico, ...
- Indicaremos el **factor de riesgo específico** (corte con sierra, taladro, atrapamiento en correa, golpe con elemento móvil de máquinas, contacto eléctrico en C.E., contacto térmico en estufa de matrices ...etc.)
- Recopilaremos información sobre “**procedimientos de consignación**” de **equipos o instalación**, si es específico o genérico, si está actualizado, si ha sido implantado, si se dispone de los medios necesarios para poder implantarlo, ...etc.
- En función de los datos recopilados, **identificamos deficiencias (factores de riesgo)**, que derivan en propuestas de medidas preventivas (equipos que no disponen de procedimientos de consignación, ausencia de medios para consignar o no adecuados, ausencias de formaciones, ...)



Evaluación y control de los riesgos

- Recopilar información **operarios de mantenimiento** (mantenimientos preventivos, correctivos, ...), **operarios de máquinas** (intervenciones para ajustes, limpiezas, muchas veces “desbloqueos”, ...)
- TODAS las intervenciones necesarias no las conoceremos, pero si las más “habituales”, **solicitaremos información** al personal de mantenimiento, responsable, operarios de máquinas...,
- Iremos completando y revisando las evaluaciones de riesgos tras las **observaciones por parte de los técnicos de PRL** a las zonas de trabajo (que se hace, como se hace, con qué medios, ...).
- **Se verificará que los equipos de trabajo / máquinas disponen de los elementos de consignación** (desde un seccionador sencillo standard, hasta un sistema de consignación múltiple con varias puertas en vallado, ...)

Evaluación y control de los riesgos

- **Aseguraremos** que los trabajadores expuestos conocen como se consigna un equipo de trabajo (formación, información, ...):
 - Conocen las **fuentes de energía**
 - **Dispositivos de consignación** existentes en la propia máquina
 - **Dispositivos adicionales** y necesarios para que sea efectiva
 - Dispositivos **específicos para las diferentes energías**
 - **Secuencia para la consignación**
- **Aseguraremos** que los trabajadores expuestos disponen de las instrucciones para la consignación (formación, información, ...):
 - Procedimientos
 - Formaciones específicas
 - Medios para la consignación





Evaluación y control de los riesgos

→ Sobre la consignación de equipos, que nos dice el RD 1215/1997 (disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo):

Anexo I, PUNTO 12: todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.



Anexo II, PUNTO 14: las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.



Evaluación y control de los riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES						
EMPRESA, S.A.			CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)			
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA			Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12			
RIESGOS IDENTIFICATIVOS	FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	PROPIUESTA MEDIDA PREVENTIVA/CORRECTIVA	
8.1	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ...	B	A	M	Informar a los trabajadores y vigilar su cumplimiento sobre las normas o instrucciones de seguridad frente al riesgo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse. Art. 5, R.D.1215/1997
8.1	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ...	B	A	M	Está PROHIBIDO anular o retirar los dispositivos de seguridad, como resguardos o enclavamientos , existentes en los equipos de trabajo. Anexo II RD 1215/97
8.1	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ...	B	A	M	Las operaciones se realizarán SIEMPRE según indicaciones establecidas por el fabricante del equipo, y procedimiento de trabajo establecido en la empresa . Por ello, entre otras, dichas operación se llevarán a cabo: - <u>con la máquina PARADA, asegurando la no posibilidad de puesta en marcha de forma involuntaria o por terceras personas.</u> - <u>empleo de los accesorios habilitados por la empresa para tal fin.</u> Anexo II RD 1215/97
8.1	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ...	B	A	M	Seguir las recomendaciones de la NTP 52 para la consignación de máquinas o instalaciones en situaciones donde sea necesario reparar, ajustar o conservar una máquina u equipo peligrosos o para para impedir el uso no autorizado de equipos peligrosos. NTP 52 I.N.S.H.T.



Evaluación y control de los riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

EMPRESA, S.A.			CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)			
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA			Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12			
RIESGOS IDENTIFICATIVOS	FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	PROPIUESTA MEDIDA PREVENTIVA/CORRECTIVA	
8.2	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ... Ausencia de seccionador eléctrico para la parada total con posibilidad de consignación	B	A	M	Instalar seccionador eléctrico para la parada total del equipo con posibilidad de consignación, también se dispondrá de candado y etiqueta para señalizar la consignación en el punto de aislamiento de la energía.
8.3	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ... Ausencia de procedimiento de consignación específico del equipo	B	A	M	Elaborar procedimiento de consignación para la FRESADORA VERTICAL HELLER, implantarlo, y vigilar el cumplimiento del mismo.



Evaluación y control de los riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

EMPRESA, S.A.			CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)			
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA			Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12			
RIESGOS IDENTIFICATIVOS		FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	PROPIUESTA MEDIDA PREVENTIVA/CORRECTIVA
8.4	Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ... Ausencia de formación específica sobre el procedimiento de consignación	B	A	M	Los trabajadores recibirán una formación adecuada y suficiente sobre la consignación adecuada del equipo de trabajo, conocerán la secuencia de acciones necesarias, y dispondrán de los medios para poder llevarla a cabo (dispositivos específicos de consignación).
11.1	Atrapamiento por o entre objetos	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ... Ausencia de información específica sobre el procedimiento de consignación	B	A	M	Informar a los trabajadores y vigilar su cumplimiento sobre instrucciones de seguridad frente al riesgo de obligado cumplimiento incluyendo, entre otras: Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello (empezando por conocer el procedimiento).



Evaluación y control de los riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES						
EMPRESA, S.A.				CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)		
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA				Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12		
RIESGOS IDENTIFICATIVOS		FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	PROPIUESTA MEDIDA PREVENTIVA/CORRECTIVA
11.2	Atrapamiento por o entre objetos	Elementos móviles FRESADORA VERTICAL HELLER Operaciones de limpieza, ajustes, cambio de fresa, ... Posible contacto con correas en movimiento tras eliminar protector fijo	B	A	M	Elaborar procedimiento de consignación para la FRESADORA VERTICAL HELLER, implantarlo, y vigilar el cumplimiento del mismo .
15.1	Contactos térmicos	Operaciones con riesgo de quemaduras por contactos accidentales o partículas calientes. Mantenimiento / ajuste de la FRESADORA VERTICAL HELLER (material mecanizado a elevada temperatura, fresa, ...)	M	M	M	Elaborar procedimiento de consignación para la FRESADORA VERTICAL HELLER, implantarlo, y vigilar el cumplimiento del mismo. El procedimiento considerará todas las posibles energías peligrosas del equipo, entre ellas la térmica, que debe ser controlada previamente a la realización de los trabajos.
16.1	Contactos eléctricos	Contactos accidentales con elementos en tensión. En tareas de mantenimiento eléctrico de la FRESADORA VERTICAL HELLER	B	A	M	Informar a los trabajadores y vigilar su cumplimiento sobre instrucciones de seguridad frente al riesgo de obligado cumplimiento incluyendo, entre otras: Comprobar que el cableado eléctrico, así como enchufes y carcasa de los equipos están en perfectas condiciones de uso y correctamente conectados. Comunicar a la empresa cualquier deficiencia detectada en este sentido y no utilizar hasta que se resuelva la incidencia. No conectar aparatos que se han mojado, ni con alguna parte del cuerpo que esté mojada. Manipule todos los aparatos eléctricos siempre con manos y calzado seco.



Evaluación y control de los riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES						
EMPRESA, S.A.			CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)			
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA			Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12			
RIESGOS IDENTIFICATIVOS		FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	
+		PROPIEDAD/CHARACTERÍSTICAS		PROPIEDAD/CHARACTERÍSTICAS		
16.2	Contactos eléctricos	Contactos accidentales con elementos en tensión. En tareas de mantenimiento eléctrico de la FRESADORA VERTICAL HELLER Posible incumplimiento del procedimiento de consignación establecido	B	A	M	Elaborar procedimiento de consignación para la FRESADORA VERTICAL HELLER, implantarlo, y vigilar el cumplimiento del mismo.
16.3	Contactos eléctricos	Contactos accidentales con elementos en tensión. En tareas de mantenimiento eléctrico de la FRESADORA VERTICAL HELLER Dispositivo para la consignación no adecuado (candado muy grande)	B	A	M	Se dispondrá del candado adecuado en tipo y número para el seccionador eléctrico que dispone el equipo.



Evaluación y control de los riesgos

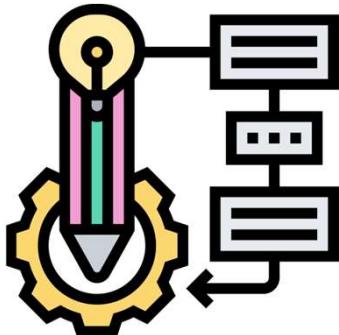
EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES						
EMPRESA, S.A.				CENTRO: CTRA MURCIA, s/n Hellín (Albacete)		
Puesto: OPERARIO CARPINTERIA METÁLICA				Nº TRABAJADORES EXPUESTOS: 12		
RIESGOS IDENTIFICATIVOS		FACTOR DE RIESGO	P	C	VR	PROPIUESTA MEDIDA PREVENTIVA/CORRECTIVA
30.1	Otros riesgos	Coordinación actividades empresariales (CAE) En tareas de mantenimiento eléctrico en la FRESADORA VERTICAL HELLER Ausencia de información sobre el procedimiento de consignación del equipo por parte de las contratas	B	M	TO	Informar a los trabajadores sobre la obligación de coordinación: Coordinación de actividades empresariales con trabajadores autónomos o trabajadores de empresas concurrentes en el lugar de trabajo, suministrándoles la información necesaria sobre los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos, procedimientos de trabajo , ...
30.2	Otros riesgos	Deficiencias del equipo conforme al RD 1215/1997 Mandos de accionamiento de la FRESADORA VERTICAL HELLER en mal estado	B	M	TO	Los mandos de accionamiento serán claramente visibles e identificables, estarán alejados de zonas de peligro, dispondrán de leyenda en castellano, y estarán protegidos frente a posibles accionamientos involuntarios.
30.3	Otros riesgos	Procedimientos de consignación Procedimiento de consignación de la FRESADORA VERTICAL HELLER no actualizado	B	M	TO	Revisar el procedimiento de consignación de la FRESADORA VERTICAL HELLER, informar, implantar, vigilar su cumplimiento.

06. Procedimiento LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

EXTRUAL
extruidos del aluminio ■■■

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

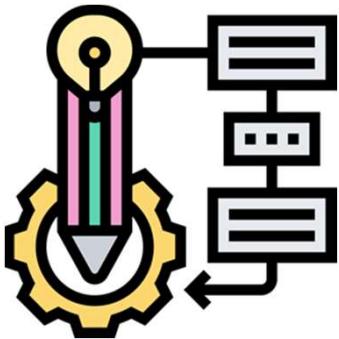




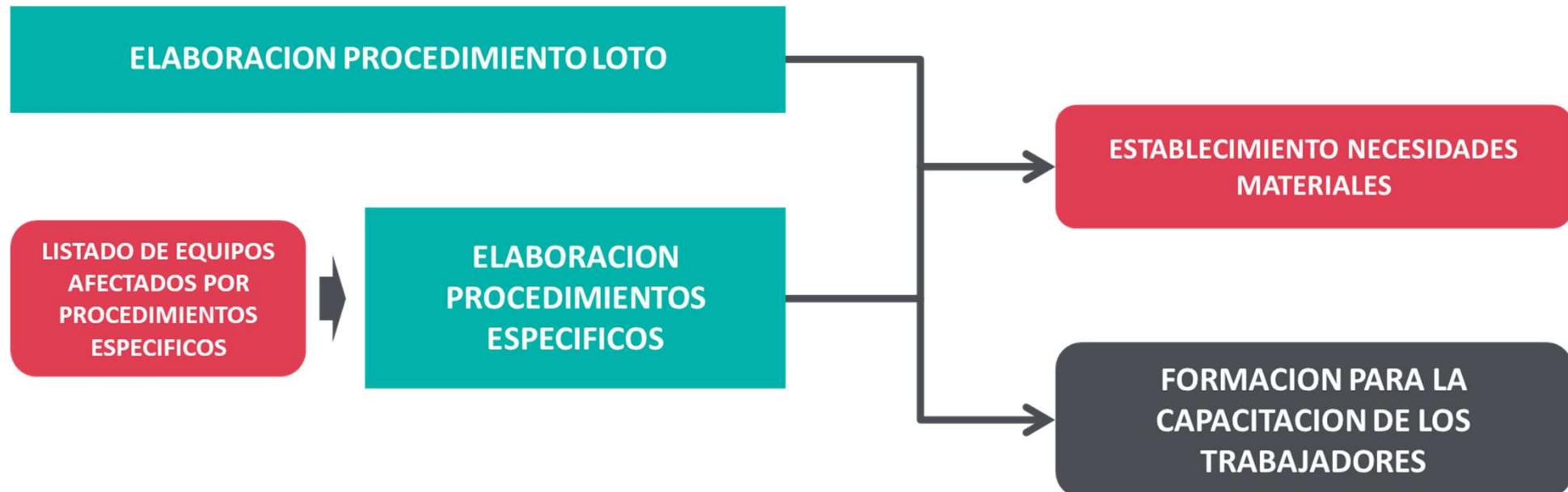
DESARROLLO. PROCESO DE ACTUACIÓN

PROGRAMA COMPLETO DE BLOQUEO Y SEÑALIZACIÓN.

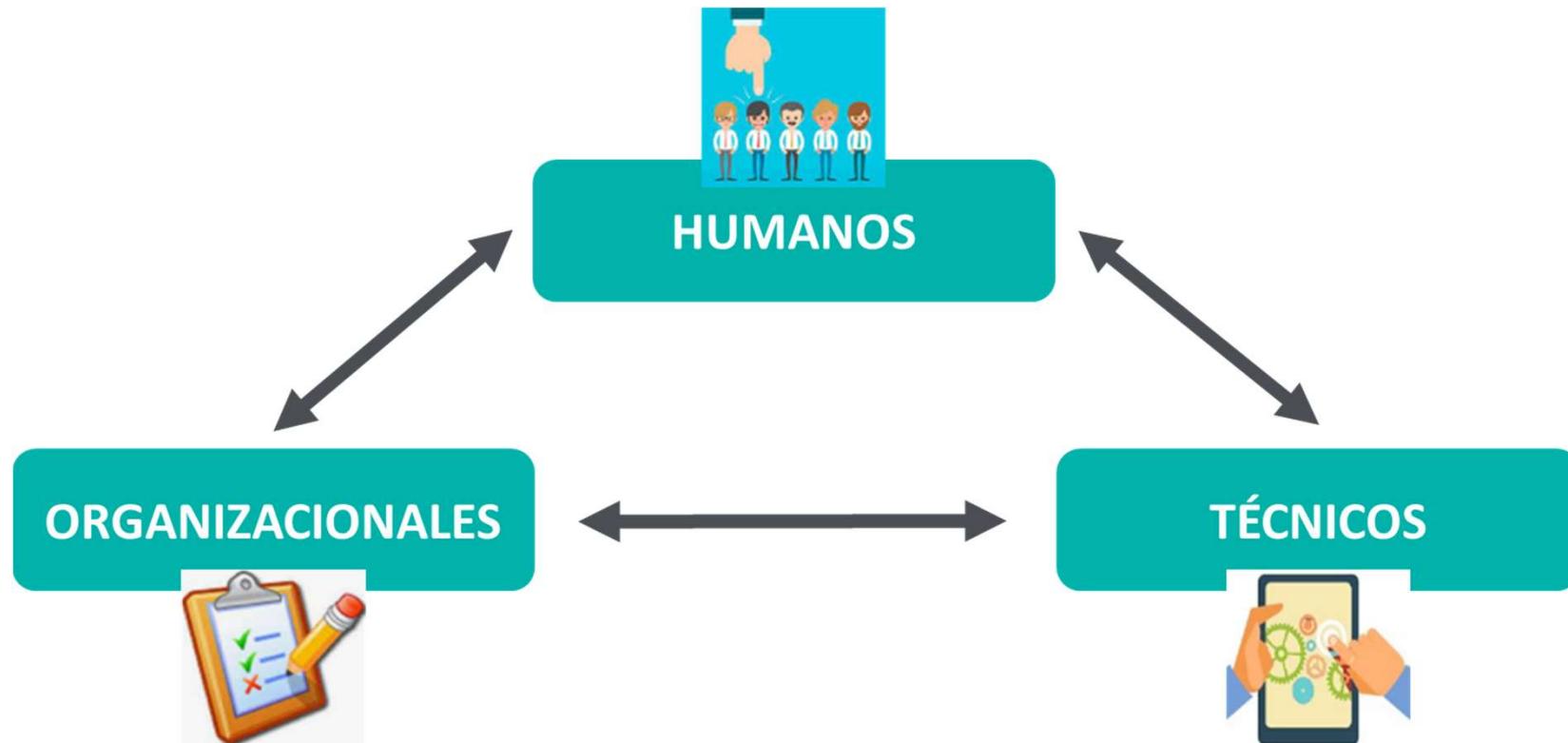
- Desarrollar un **PROCEDIMIENTO GENERAL LOTO** para el control de energía y **PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS** para equipos. Los procedimientos deberán detallar pasos específicos para desconectar, aislar, bloquear y asegurar el equipo frente a las energías peligrosas.
- **Identificar los puntos de control de energía.** Localizar e identificar todos los puntos de control de energía, como válvulas, interruptores y enchufes, con tarjetas o etiquetas permanentes.
- **Formación, comunicación e inspección.** Establecer programas de formación para los distintos tipos de trabajadores (Responsables, Autorizados, Afectados y otros).
- **Utilizar dispositivos de bloqueo adecuados.** Es fundamental para el éxito de un programa de bloqueo la aplicación adecuada y segura de dispositivos de bloqueo.



DESARROLLO. PROCESO DE ACTUACIÓN



REQUISITOS DEL PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)



REQUISITOS HUMANOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Debe existir un **programa de formación** basado en las competencias para los contratistas, empleados y supervisores.
- **La formación debe incluir:** identificación de fuentes de energía peligrosas, identificación de métodos para controlar las fuentes de energía, utilización del procedimiento de aislamiento.
- **Un trabajador debe estar autorizado** para el bloqueo/etiquetado para poder colocar un candado o etiqueta con el fin de controlar una energía peligrosa.
- Las personas debidamente cualificadas deben participar en la planificación y en la supervisión del aislamiento de la energía.
- **Las funciones y las responsabilidades** del personal involucrado en el aislamiento de la energía deben estar definidas de forma clara.



REQUISITOS ORGANIZACIONALES

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Cualquier modificación que se realice en el equipo que pueda afectar a la integridad del proceso de aislamiento debe estar sujeta a la aprobación del fabricante del equipo original, así como a un riguroso proceso de gestión de cambios en materia de seguridad.
- Antes de dar comienzo a cualquier procedimiento de bloqueo/etiquetado, la persona autorizada para el bloqueo/etiquetado que vaya a llevarlo a cabo debe **ubicar físicamente e identificar todos los dispositivos aisladores** (interruptores, válvulas, etc.) que se utilicen para bloquear la máquina o el equipo. En caso de que la identificación de una fuente de energía (eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, térmica, gravitatoria) suscite dudas, la persona autorizada para el bloqueo/ etiquetado debe **resolverlas con su supervisor antes de proceder**.
- Debe notificarse a todos los trabajadores afectados por el bloqueo.



ORGANIZACIONALES

REQUISITOS ORGANIZACIONALES

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

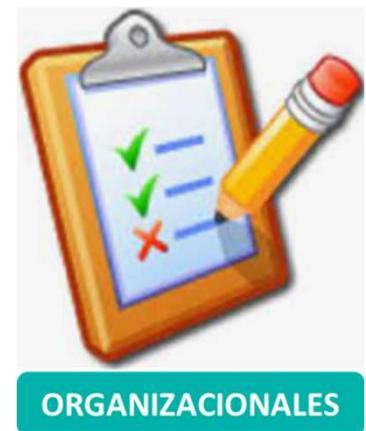
- La zona de trabajo debe estar **limpia y ser segura.**
- Los planos del lugar de trabajo deben **identificar las fuentes de energía y los puntos de aislamiento** y deberán mantenerse actualizados.
- **Deben desarrollarse y ponerse en práctica los procedimientos de aislamiento documentados.**
- **Deben desarrollarse y ponerse en práctica planes de aislamiento documentados para todos los aislamientos complejos.**
- **Los planes de aislamiento deben incluir una secuencia de pasos** por escrito en forma de lista de verificación para acceder al equipo, realizar el bloqueo/etiquetado, aprobar la activación o desactivación del suministro de energía, la purga y la puesta en servicio.



REQUISITOS ORGANIZACIONALES

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Los procedimientos de aislamiento deben incluir requisitos para **controlar las llaves o claves de emergencia** y la retirada de candados/etiquetas individuales.
- Los procedimientos y planes de aislamiento deben **mantenerse actualizados**. El equipo y los procedimientos operativos suelen cambiar con el paso del tiempo y el programa de bloqueo/ etiquetado debe reflejar dichos cambios.
- Los procedimientos de aislamiento deben exigir la **comprobación de los aislamientos antes de comenzar los trabajos**.
- Debe ponerse en marcha un sistema de «Permisos de bloqueo/etiquetado para la realización de trabajos» para todos los procedimientos de bloqueo/etiquetado.



REQUISITOS ORGANIZACIONALES

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Debe llevarse un **registro de todas las máquinas y los equipos** utilizados para el aislamiento.
- **Todos los accidentes e incidentes** causados por una falta de aislamiento adecuado que se produzcan en el lugar de trabajo o en relación con las actividades de en cualquier ubicación deben notificarse, registrarse e investigarse.
- **Los procedimientos de respuesta ante emergencias** en cada uno de los lugares de trabajo deben estar detallados en un «Plan de respuesta en situaciones de emergencia del centro de trabajo», que debe ser accesible para todo el personal.



ORGANIZACIONALES

REQUISITOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Los puntos de aislamiento designados deben estar claramente indicados para identificar el circuito o sistema que controlan de forma directa.
- Para llevar a cabo el aislamiento, está prohibido el uso de circuitos y dispositivos de control, tales como pulsadores, conmutadores de palanca e interruptores de parada de emergencia que no estén diseñados específicamente como puntos de aislamiento primarios sobre los que se pueden aplicar dispositivos personales de bloqueo.
- El bloqueo/etiquetado debe realizarse en todos los puntos de control de energías peligrosas identificados y deben realizarlo todas las personas autorizadas a dicho efecto que trabajen en el equipo.



REQUISITOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Los dispositivos de aislamiento y las etiquetas de aislamiento serán personales.
- Los dispositivos de bloqueo personales deben ser muy visibles y:
 - No ser candados con combinación.
 - No disponer de una llave maestra que los pueda abrir.
 - Mantenerse bajo el control exclusivo del propietario y no ser transferibles.
- Las etiquetas de aislamiento personales deben ser muy visibles y deberán contar con la siguiente información escrita en tinta indeleble:
 - Descripción del aislamiento (advertencia: NO UTILIZAR, NO ENCENDER, NO ABRIR, NO CERRAR, NO ACTIVAR EL SUMINISTRO ENERGÉTICO, etc.).
 - El nombre, la firma y la fecha.



REQUISITOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Los candados y las etiquetas deben ser lo suficientemente duraderos como para soportar las condiciones ambientales a las que están expuestos durante el periodo máximo programado.
- La información dispuesta en los candados y las etiquetas debe ser legible en todo momento.
- Los candados deben ser lo suficientemente robustos como para impedir su retirada sin el uso de la fuerza.
- Los candados y las etiquetas utilizados para controlar las energías peligrosas deben tener un diseño y tamaño adecuado y no deberán utilizarse con ningún otro fin.



REQUISITOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Las etiquetas deben ser lo suficientemente robustas como para evitar que se retiren de forma deliberada o accidental.



Ejemplos de etiquetas de interrupción del servicio.



REQUISITOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO LOCKOUT / TAGOUT (LOTO)

- Si hay más de un empleado trabajando en el mismo equipo al mismo tiempo, cada uno de ellos deberá bloquear el equipo y colocar un candado y una etiqueta personales en el **dispositivo de bloqueo grupal** cuando comience su tarea. Deberán retirarlos personalmente cuando dejen de trabajar sobre dicho equipo o máquina.
- Los aislamientos complejos deben incluir el uso de «**Cajas de aislamiento grupal**» que deben ser únicas en apariencia, así como fácilmente reconocibles.
- Las cajas de aislamiento grupal deberán estar construidas de tal modo que permitan la colocación de **varios candados individuales en la parte exterior**, impidiendo así que se abran salvo que se hayan retirado todos los candados individuales.



PROCEDIMIENTO PARA LA CONSIGNACIÓN DE EQUIPOS



1.

Cortar el flujo energético de las máquinas (energía eléctrica, neumática, hidráulica, gas ...)



5.

Retirar los elementos de bloqueo de cada una de las energías cuando el trabajo esté finalizado, asegurando su normal restablecimiento



2.

Colocar los dispositivos de consignación de máquinas individuales o colectivos en cada una de las energías

4.

Comprobar que los elementos de control de cada una de las energías están cortados y debidamente consignados



3.

Señalizar con el cartel de "Trabajos de Mantenimiento" la instalación afectada



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

EJEMPLO SENCILLO

ANTES DE REALIZAR CUALQUIERA DE LAS SIGUIENTES TAREAS ES OBLIGATORIO LA CONSIGNACIÓN DE LA MAQUINA CONFORME SE INDICA EN ESTA NOTA INFORMATIVA:

- CUALQUIER REPARACION QUE HAYA QUE REALIZAR
- LABORES DE MANTENIMIENTO
- LABORES DE LIMPIEZA DE LA MAQUINA.

ASPECTOS A REVISAR ANTES DEL COMIENZO DE LOS TRABAJOS	
1.- Se ha cortado el suministro energético con los controles de mando de la maquina.	2.- Se han colocado a cero los controles de potencia de la maquina. 
3.- Se ha comprobado la seguridad del sistema (accionando y ver que la maquina no se pone en funcionamiento).	4.- La llave de enclavamiento esta en poder de la persona designada al efecto.
ACCIONAR LOS MANDOS Y COMPROBAR QUE LA MAQUINA NO SE PONE EN FUNCIONAMIENTO.	
5.- Se ha señalizado de acuerdo con lo establecido y se ha puesto la etiqueta correspondiente en el punto de enclavamiento.	



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

EJEMPLO SENCILLO

- CEPILLO AZUL SECCIÓN CINTURONES:

- 1º. Mandos de accionamiento en posición paro.
- 2º. Esperar el tiempo necesario hasta que la inercia acabe y el cepillo quede parado.
- 3º. Interruptor general en posición paro con candado.
- 4º. Identificar la máquina consignada con etiqueta de "Máquina en reparación, mantenimiento, ajuste o limpieza. Prohibida la puesta en marcha".



Interruptor general con
posibilidad de consignación
(mediante candado)



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

- MAQUINA MOLDEAR PALAS 1, TRAP NOVA:

- 1º. Mandos de accionamiento en posición paro.
- 2º. Interruptor general en posición paro con llave.
- 3º. Esperar el tiempo suficiente para que la máquina se enfríe.
- 4º. Identificar la máquina consignada con etiqueta de “Máquina en reparación, mantenimiento, ajuste o limpieza. Prohibida la puesta en marcha”.

EJEMPLO SENCILLO



Interruptor general con
posibilidad de consignación
(mediante llave)



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

HOJA DE CONTROL DE CONSIGNACIÓN

HOJA DE CONTROL DE CONSIGNACIÓN DE INSTALACIONES/EQUIPOS		
Instalación/Equipo _____	Código: _____	
Denominación Unidad Funcional _____		
ASPECTOS A REVISAR	SI	NO
1. Se ha cortado el suministro energético con los controles de mando de la máquina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Se han colocado a cero los controles de potencia de la máquina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Se han enclavado con llave los órganos de mando para evitar su puesta en marcha no controlada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. La llave de enclavamiento está en poder de la persona designada al efecto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Se ha disipado o retenido cualquier energía que conlleve un peligro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Se ha comprobado la seguridad del sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Se ha señalizado de acuerdo con lo establecido y se ha puesto la etiqueta correspondiente en el punto de enclavamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antes de reanudar el funcionamiento de la instalación o equipo se deberá controlar por parte de la persona designada al efecto que:		
1. Se ha comprobado que no existe fuente de peligro y que ninguna persona se encuentra en el interior o entorno inmediato de la instalación o equipo. Han sido finalizados los trabajos de mantenimiento o reparación que se hubieran podido estar realizando y retirados todos los materiales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Se ha desenclavado el último cierre y se ha comunicado al mando intermedio el	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Director de la Unidad Funcional: Firma		
Fecha:		
<small>Esta hoja de control ha de ser cumplimentada por el responsable de la unidad funcional para poder autorizar que en una instalación o equipo fuera de servicio, de su ámbito de influencia, pueda efectuarse cualquier trabajo en él, asegurándose de que por ningún motivo podrá entrar en funcionamiento o generar una fuente de peligro.</small>		





Una prensa de extrusión de aluminio es una máquina industrial que utiliza presión para forzar una aleación de aluminio "ablandada" a través de una matriz, dando como resultado perfiles de aluminio con una forma específica. Estas prensas, generalmente hidráulicas, son un componente central en el proceso de extrusión del aluminio y son cruciales para la producción de una amplia gama de perfiles.

PRINCIPALES PARTES DE UNA PRENSA:

1. Tola alimentación materia prima, "tochos" que pueden pesar hasta 500 kg (cilindro alargado)
2. Horno de tochos
3. Cizalla de tochos
4. Alimentador tramo de tocho a la prensa
5. Prensa / estufas matrices
6. Transportadores perfiles – extensión perfiles - puller
7. Gatos para el estirado de perfiles
8. Sierras de disco para corte de perfiles
9. Zona apilado de perfiles
10. Hornos maduración perfiles

EJERCICIO PRÁCTICO

1. ¿sabrías indicar las energías presentes en una prensa que podrían ocasionar accidentes durante las operaciones de mantenimiento / limpieza / ajuste del equipo? marca si procede e indica algún ejemplo

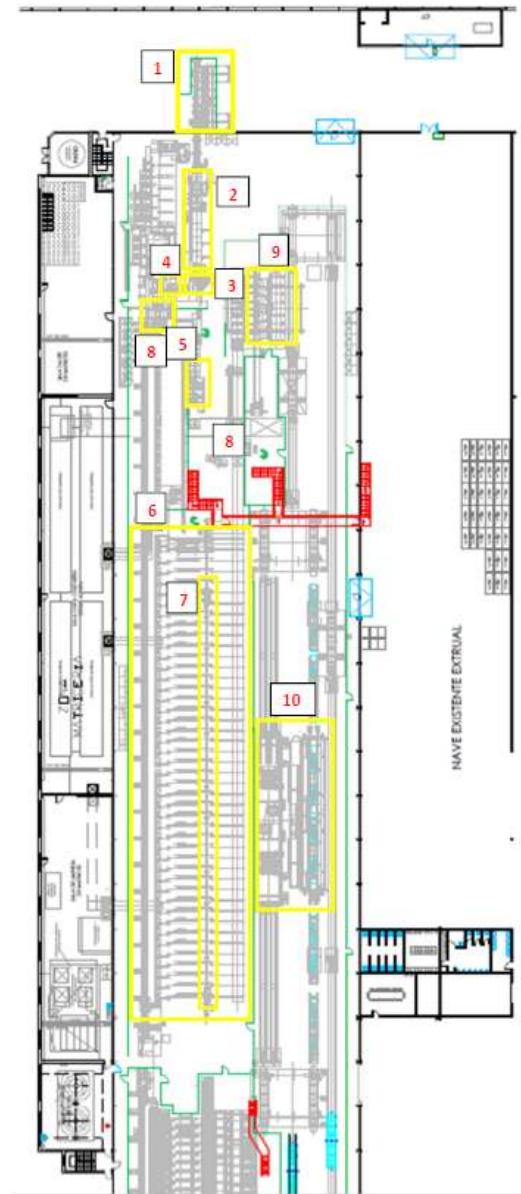
Inercia		Gravedad	
Química		Electricidad	
Neumática		Térmica	
Hidráulica		Mecánica	

2. ¿todas las energías indicadas se pueden activar / desactivar / disipar / controlar?
3. ¿cómo puedo saber si el equipo (presa) dispone de los dispositivos adecuados para la consignación? ¿sabrías indicarme algún dispositivo necesario e imprescindible?
4. ¿qué fuentes de información debo considerar para poder identificar todos los riesgos / factores de riesgo del equipo?
5. ¿sabrías hacer la identificación de los principales factores de riesgo por contacto térmico / quemaduras (energía térmica) de una prensa?
6. ¿qué dispositivos de consignación debo disponer si varios trabajadores de forma simultánea realizan tareas de mantenimiento / limpieza?



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

EJERCICIO PRÁCTICO



**NO OLVIDES
DISIPAR Y
CONTROLAR
LAS ENERGÍAS
RESIDUALES**

ALGUNOS DISPOSITIVOS LOTO

CUADRO MANDOS
SECUNDARIO SIERRA



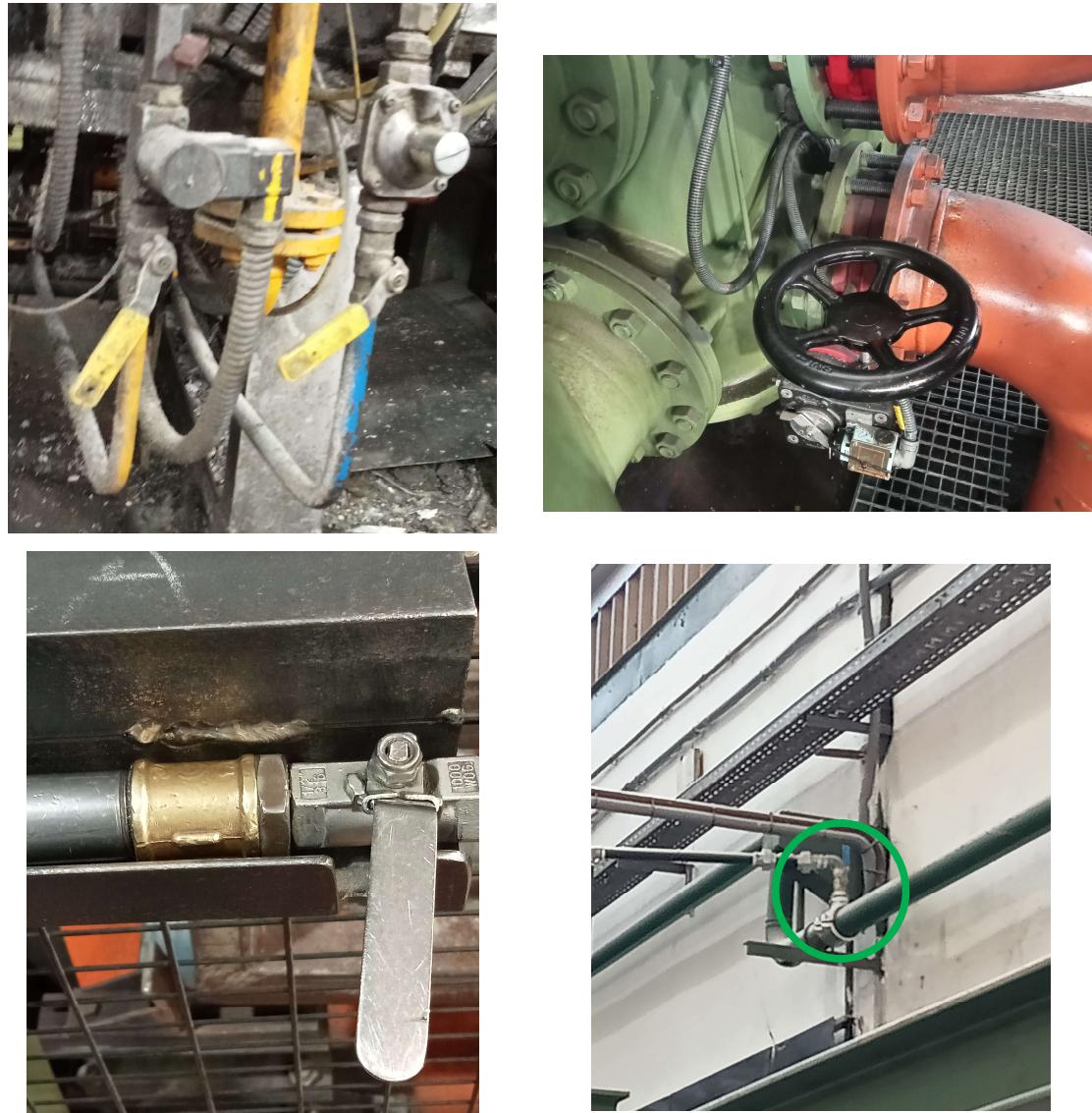
PUPITRE PRINCIPAL
MANDOS PRENSA

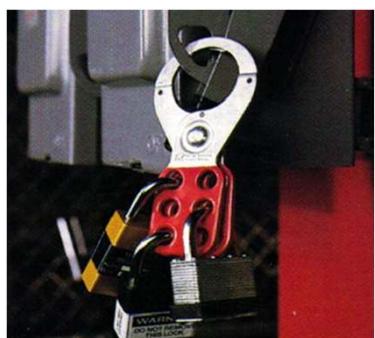
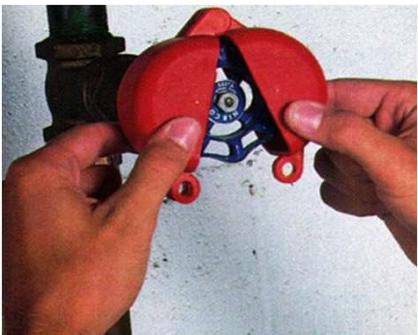


CUADRO ESTUFA
MATRICES



POSIBLES PUNTOS AISLAMIENTO FLUIDOS A PRESIÓN





Los Jueves Prevención

MUCHAS GRACIAS

Juanma Córcoles Escribano
Ingeniero Técnico Industrial
Técnico Superior PRL
Responsable PRL

ECTRUAL
extruidos del aluminio