

FICHA TÉCNICA DE PREVENCIÓN

LOTO

CONSIGNACIÓN DE MÁQUINAS

Control de las energías peligrosas durante las intervenciones en equipos de trabajo

Lockout / Tagout — Referencia técnica: NTP 1.117 (INSST)

Prevención de Riesgos Laborales · Seguridad en máquinas y equipos de trabajo

Contenido de esta ficha

Once bloques que recorren el porqué, el qué y el cómo de la consignación de máquinas.

1	Introducción
2	¿Qué es la consignación?
3	Fuentes de energía
4	Consignación segura
5	Procedimiento específico
6	La puesta en servicio
7	Organización preventiva
8	Errores frecuentes
9	Comprobación técnica
10	Pasos a seguir
11	Normativa de referencia

1 INTRODUCCIÓN: UNA MÁQUINA PARADA NO SIEMPRE ES UNA MÁQUINA SEGURA

Las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, ajuste, revisión o desbloqueo de una máquina pueden requerir que los trabajadores accedan a zonas en las que existe riesgo de contacto con elementos peligrosos.

En estas situaciones, detener la máquina mediante su mando habitual no garantiza necesariamente que el equipo haya alcanzado una condición segura. Puede permanecer conectada a una o varias fuentes de energía, existir energía acumulada en determinados componentes o producirse una puesta en marcha intempestiva como consecuencia de un accionamiento involuntario, un fallo del sistema de mando o el restablecimiento de una alimentación.

La peligrosidad tampoco se limita a la energía eléctrica. Dependiendo de las características del equipo, pueden existir energías hidráulicas, neumáticas, mecánicas, gravitatorias, térmicas o diferentes formas de energía almacenada o residual.

¿Está parada la máquina?

Esa no es la pregunta correcta.

La pregunta correcta:

¿Está la máquina aislada de sus fuentes de energía, se han controlado las energías peligrosas y se ha verificado que la condición segura se mantiene?

Esta diferencia constituye la base de la consignación de máquinas, concepto habitualmente relacionado con el término LOTO (Lockout/Tagout).

La NTP 1.117 establece la consignación como un conjunto de medidas destinadas a evitar la puesta en marcha intempestiva y controlar los riesgos derivados de las energías acumuladas o residuales durante las intervenciones en máquinas.

2 ¿QUÉ ES LA CONSIGNACIÓN?

La consignación es el conjunto de acciones necesarias para llevar una máquina a una condición en la que las personas puedan realizar una intervención sin quedar expuestas a los peligros derivados de sus fuentes de energía.

De acuerdo con la NTP 1.117, el proceso comprende cuatro actuaciones fundamentales:

1 Separar

la máquina de todas las fuentes de energía.

2 Bloquear

los dispositivos de separación, cuando sea necesario, para impedir una reconexión o accionamiento no deseado.

3 Disipar o retener

las energías acumuladas que puedan representar un peligro.

4 Verificar

que las medidas adoptadas han conseguido efectivamente la condición de seguridad prevista.

Estas cuatro actuaciones deben entenderse como un único proceso. No basta con realizar únicamente una de ellas.

Por ejemplo, desconectar la alimentación eléctrica puede no ser suficiente si una parte móvil mantiene energía mecánica, si existe presión residual en un circuito neumático o hidráulico, si un elemento permanece suspendido por gravedad o si existe un componente que puede continuar desplazándose por inercia.

PARAR ≠ CONSIGNAR

La parada mediante el sistema de mando de la máquina tiene como finalidad detener el funcionamiento del equipo.

La consignación tiene una finalidad diferente: **establecer y verificar una condición segura para realizar una intervención.**

La propia NTP señala que el simple etiquetado del dispositivo utilizado para cortar la energía, sin un bloqueo que impida su accionamiento cuando este sea necesario, no equivale a una consignación de la máquina.

3 FUENTES DE ENERGÍA

Uno de los puntos críticos del procedimiento es realizar una identificación completa de las fuentes de energía existentes en la máquina.

Antes de definir cómo se realizará la consignación, debe conocerse cómo recibe, transforma, almacena y libera energía el equipo.

⚡ Energía eléctrica

Puede proceder de la alimentación principal o de circuitos auxiliares. También puede permanecer energía eléctrica almacenada, por ejemplo, en condensadores. La separación debe realizarse mediante dispositivos adecuados para el aislamiento: seccionadores, determinados interruptores automáticos adecuados para aislamiento y, en determinados equipos, dispositivos de conexión mediante clavija y toma de corriente. Un circuito de mando o un pulsador de parada no debe confundirse con un dispositivo de aislamiento.

○ Energía neumática

Los circuitos neumáticos pueden mantener presión incluso después de detener el compresor o desconectar la alimentación del equipo. Cuando exista riesgo, será necesario aislar la alimentación neumática y controlar la presión residual antes de acceder a las zonas peligrosas.

● Energía hidráulica

La presión hidráulica puede mantenerse en determinados circuitos o componentes después de detener el equipo. La consignación debe contemplar el aislamiento de la fuente y la eliminación o retención segura de la presión y de cualquier movimiento que pudiera producirse como consecuencia de la energía almacenada.

⚙ Energía mecánica

Puede encontrarse en elementos en movimiento, volantes de inercia, masas móviles, mecanismos sometidos a tensión, muelles u otros componentes. La detención del motor no significa necesariamente que toda la energía mecánica haya desaparecido: la inercia puede mantener el movimiento y algunos elementos pueden almacenar energía potencial o elástica.

▽ Energía gravitatoria

Una parte de la máquina o una carga puede encontrarse elevada y tener capacidad para descender de forma inesperada. Cuando exista este riesgo, no será suficiente con detener el accionamiento: será necesario impedir físicamente el movimiento mediante sistemas de retención o bloqueo adecuados.

🔥 Energía térmica

Determinadas superficies, fluidos o componentes pueden conservar temperaturas capaces de provocar lesiones después de la parada. El procedimiento deberá contemplar el tiempo de enfriamiento necesario o las medidas de protección y control correspondientes.

◆ **Otras energías acumuladas o residuales**

La evaluación debe considerar también cualquier otra energía que pueda permanecer almacenada o que pueda generarse como consecuencia del funcionamiento o de las características de la instalación. La NTP 1.117 contempla expresamente, entre otras situaciones, presión residual, inercia, energía potencial, muelles comprimidos, condensadores y energía térmica.

La consignación empieza antes de tocar el dispositivo de corte: empieza identificando qué puede hacer que la máquina vuelva a moverse o libere energía.

4 CONSIGNACIÓN SEGURA

La consignación debe realizarse mediante un procedimiento de trabajo previamente definido y adaptado a las características de cada máquina.

No existe una única secuencia universal aplicable a todos los equipos. El procedimiento debe considerar las fuentes de energía existentes, los dispositivos de aislamiento disponibles, las instrucciones del fabricante, las características de la intervención y los riesgos asociados.

Como criterio general, la secuencia comprende las siguientes fases:



Preparar la intervención

Antes de detener el equipo debe conocerse qué trabajo se va a realizar, qué zona de la máquina será necesario alcanzar, qué energías pueden estar presentes y qué dispositivos deberán utilizarse para realizar el aislamiento. También deben identificarse las personas afectadas y las condiciones necesarias para que la intervención pueda realizarse de forma segura.

Detener la máquina

La máquina debe detenerse utilizando el procedimiento previsto para su parada. Esta fase es necesaria, pero no constituye por sí misma la consignación.

Separar las fuentes de energía

Una vez detenida la máquina, deben accionarse los dispositivos destinados a separar el equipo de sus fuentes de energía. El aislamiento debe realizarse sobre todas las fuentes que puedan generar una situación peligrosa durante la intervención.

Los dispositivos de separación deben ser claramente identificables y, cuando exista riesgo de reconexión, deben poder mantenerse en la posición que garantice el aislamiento mediante un sistema de bloqueo adecuado. Este principio aparece recogido tanto en el marco de equipos de trabajo como en los requisitos relativos a las máquinas citados por la NTP 1.117.

Bloquear el aislamiento

Cuando exista posibilidad de reconexión o accionamiento no deseado, el dispositivo de aislamiento debe quedar bloqueado para impedir su modificación.

El bloqueo puede realizarse mediante candados y dispositivos específicamente destinados a ello, como bloqueadores de interruptores, dispositivos para clavijas, cajas de bloqueo u otros sistemas apropiados para el equipo.

La identificación o señalización puede complementar el bloqueo, pero no debe confundirse con este.

Disipar o retener la energía

Después del aislamiento, debe determinarse qué energías permanecen en la máquina. Dependiendo del equipo, puede ser necesario descargar condensadores, eliminar presión, purgar circuitos, dejar que los elementos alcancen una temperatura segura, detener completamente elementos con inercia o bloquear mecánicamente componentes que puedan desplazarse.

Cuando una energía peligrosa no pueda eliminarse completamente, deberá quedar **retenida, confinada o controlada mediante medidas adecuadas**.

Esta fase es esencial porque una máquina puede encontrarse correctamente aislada de su alimentación y continuar presentando un peligro debido a la energía que permanece almacenada.

Verificar la condición segura

La verificación constituye la última barrera antes de iniciar el trabajo. Debe comprobarse que los dispositivos de aislamiento se encuentran en la posición prevista, que los bloqueos impiden su accionamiento y que las energías peligrosas han sido eliminadas o controladas.

Dependiendo de la máquina, la verificación puede incluir la comprobación de ausencia de tensión, ausencia de presión, ausencia de movimiento, posición segura de determinados componentes o realización de una prueba de puesta en marcha desde los mandos, siempre mediante un método previsto y seguro.

La NTP 1.117 destaca expresamente la necesidad de verificar que las acciones realizadas han producido el efecto previsto.

Si no puedes demostrar que la energía peligrosa está controlada, la intervención no debería comenzar.

5 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

Una de las principales dificultades de la consignación es asumir que un mismo procedimiento sirve para todos los equipos.

Cada máquina puede presentar una combinación diferente de fuentes de energía, dispositivos de aislamiento y formas de energía acumulada. Por ello, el procedimiento debe estar adaptado a las características concretas del equipo.

Como referencia práctica, un procedimiento específico debería permitir responder claramente a estas preguntas:

- **¿Qué fuentes de energía existen?**
- **¿Dónde se encuentran los dispositivos de aislamiento?**
- **¿Cómo se realiza la parada?**
- **¿Qué dispositivos deben bloquearse?**
- **¿Qué energías residuales deben eliminarse o retenerse?**
- **¿Cómo se verifica el aislamiento?**
- **¿Qué condiciones deben cumplirse antes de iniciar el trabajo?**
- **¿Cómo se restablece posteriormente el funcionamiento?**

Las instrucciones del fabricante y el manual de la máquina constituyen una referencia fundamental para definir estas actuaciones. La NTP recomienda precisamente desarrollar procedimientos personalizados para las máquinas, teniendo en cuenta sus características e instrucciones de utilización.

6 LA PUESTA EN SERVICIO

La consignación no termina necesariamente cuando finaliza la reparación.

El restablecimiento de la energía y la puesta en funcionamiento de una máquina pueden generar nuevos riesgos si se realizan sin una secuencia controlada.

Antes de devolver el equipo al servicio debe comprobarse que la intervención ha finalizado, que no permanecen herramientas u objetos en zonas peligrosas, que las protecciones y dispositivos de seguridad se encuentran correctamente instalados y que las personas se encuentran fuera de las zonas de riesgo.

Los bloqueos y dispositivos utilizados durante la consignación deben retirarse mediante una secuencia definida y controlada, evitando que la máquina pueda ponerse en funcionamiento mientras una persona permanezca expuesta al peligro.

El procedimiento concreto deberá establecer quién puede retirar los dispositivos de bloqueo y bajo qué condiciones.

7 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

Un sistema LOTO eficaz no puede basarse únicamente en que cada trabajador recuerde poner un candado antes de intervenir.

La empresa debe integrar el control de las energías peligrosas dentro de su sistema de gestión preventiva.

Esto implica identificar las máquinas y tareas en las que puede ser necesaria la consignación, establecer procedimientos de trabajo adecuados, disponer de medios de aislamiento y bloqueo compatibles con los equipos, proporcionar la información y formación necesaria y revisar periódicamente la eficacia de las medidas implantadas.

También debe garantizarse que los trabajadores conozcan los procedimientos que afectan a las máquinas sobre las que intervienen y que estos sean suficientemente claros para evitar interpretaciones durante una situación de trabajo real.

La NTP 1.117 plantea precisamente la necesidad de procedimientos de trabajo seguros y personalizados para cada máquina.

8 ERRORES FRECUENTES

X *“La máquina está parada, así que puedo intervenir”*

Realidad: La parada no garantiza que todas las fuentes de energía estén aisladas ni que las energías acumuladas hayan desaparecido.

X *“He cortado la electricidad”*

Realidad: Puede continuar existiendo energía hidráulica, neumática, mecánica, gravitatoria o térmica.

X *“He puesto una etiqueta”*

Realidad: La señalización permite advertir de una condición, pero el etiquetado por sí solo no equivale al bloqueo necesario para impedir una reconexión.

X *“Ya he bloqueado; no hace falta comprobar”*

Realidad: El bloqueo es una medida de prevención, pero la verificación permite confirmar que el aislamiento y el control de las energías han producido realmente la condición segura prevista.

X *“Es una intervención de cinco minutos”*

Realidad: La duración de la tarea no determina por sí sola la gravedad del riesgo. Una intervención breve puede requerir acceso a una zona peligrosa y exposición a una energía capaz de producir lesiones graves.

9 COMPROBACIÓN TÉCNICA

Antes de acceder a una zona peligrosa, debe poder confirmarse:

- ☐ La máquina está correctamente detenida.
- ☐ Se han identificado todas las fuentes de energía relevantes.
- ☐ Los dispositivos de separación se encuentran en la posición prevista.
- ☐ Los dispositivos de aislamiento que requieren bloqueo están bloqueados.
- ☐ Se ha identificado y controlado la energía acumulada o residual.
- ☐ Las partes móviles han dejado de moverse.
- ☐ Se ha eliminado o controlado la presión residual cuando corresponda.
- ☐ Se ha comprobado la ausencia de tensión cuando sea necesario.
- ☐ Se han asegurado los elementos que puedan desplazarse por gravedad o por energía mecánica.
- ☐ Se han controlado las condiciones térmicas cuando exista riesgo.
- ☐ Se ha realizado la verificación prevista en el procedimiento.
- ☐ La condición segura se mantiene durante toda la intervención.

Si alguno de estos puntos no puede confirmarse, debe detenerse la intervención y revisar el procedimiento de consignación.

10 PASOS A SEGUIR

Una intervención segura sobre una máquina no comienza cuando el trabajador entra en la zona peligrosa.

Comienza mucho antes: **identificando las fuentes de energía, definiendo cómo se aislarán, bloqueándolas, controlando las energías residuales y verificando la condición segura.**

El objetivo del LOTO no es simplemente colocar un candado.

El objetivo es impedir que una fuente de energía pueda provocar una situación peligrosa mientras una persona está expuesta al riesgo.



LOTO no es poner un candado.

LOTO es controlar la energía antes de exponerte al peligro.

11 NORMATIVA DE REFERENCIA

La consignación de máquinas se encuadra dentro de los principios de seguridad aplicables a las máquinas y a los equipos de trabajo.

La NTP 1.117 toma como referencias, entre otras, las siguientes disposiciones y normas:

RD 1215/1997	Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD 1644/2008	Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
UNE-EN 1037:1996+A1:2008	Sobre seguridad de las máquinas y prevención de una puesta en marcha intempestiva.
UNE-EN 60204-1	Relativa al equipo eléctrico de las máquinas.
Otras normas técnicas	Aplicables a sistemas hidráulicos y neumáticos, entre otras referencias recogidas por la propia NTP 1.117.

La NTP 1.117 debe entenderse como una guía de buenas prácticas preventivas.

La propia publicación señala que sus recomendaciones no tienen carácter obligatorio por sí mismas, salvo cuando queden incorporadas a una disposición normativa vigente.