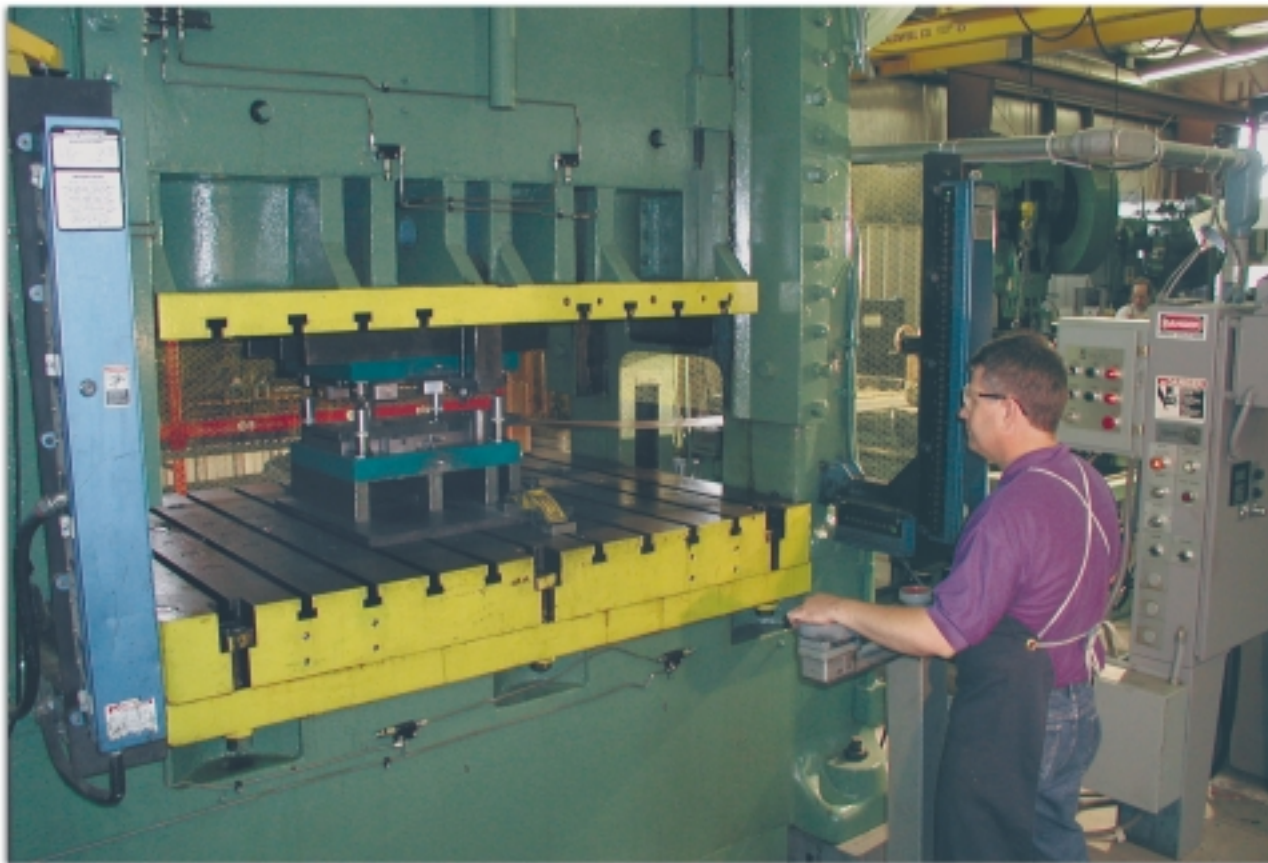


---

# Capacitación de Seguridad para Operadores de Prensas Mecánicas



Basado en un Programa de Computación  
Guía del Usuario y del Instructor



Department of Commerce and Community Affairs  
Onsite Safety y Health Consultation Program  
100 West Randolph Street, Suite 3-400  
Chicago, Illinois 60601  
1.800.972.4216

---

Capacitación de Seguridad  
para Operadores de Prensas Mecánicas

# **Programa de Capacitación**

Basado en un Programa de Computación

Guía del Usuario y del Instructor

Dennis Ebens, Presidente  
Rockford Systems, Inc.  
1-800/922-7533

Rita Mosley, CHCM, CSP  
Onsite Safety y Health Consultation Program, DCCA  
1-800/972-4216

Nancy Quick, CSP, CIH  
Occupational Safety y Health Administration (OSHA)  
1-630/896-8700

Julio del 2001

---

---

# Índice de Contenido

	Página
<b>Acuerdo del usuario</b>	
Auto Evaluación (de entrada) . . . . .	iii
Auto Evaluación (de salida) . . . . .	iv
Evaluación del programa de capacitación por parte del estudiante . . . . .	v
<b>Bienvenida</b>	
Inicio . . . . .	vii
El Manual . . . . .	viii
Métodos y Medios . . . . .	viii
<b>Capacitación de Seguridad para Operadores de Prensas Mecánicas</b>	
Introducción . . . . .	1
Partes y Funciones de una Prensa de Energía Mecánica . . . . .	2
Controles de Operación Básicos . . . . .	6
Protección de la Prensa . . . . .	8
Responsabilidades del Operador . . . . .	18
Resumen . . . . .	22
<b>Reglamento de OSHA para las Prensas de Energía Mecánica . . . . .</b>	<b>23</b>

---

# Acuerdo del Usuario

Antes de utilizar este manual o el software al cual éste se refiere, lea y comprométase a cumplir con los siguientes términos. Este programa de Capacitación de Seguridad para Operadores de Prensas de Energía Mecánica no posee derechos de reproducción. El disco compacto (CD) puede ser copiado y distribuido libremente sin ningún costo. Sin embargo, como retribución, le solicitamos que nos proporcione información que será utilizada para evaluar la efectividad del producto y hacerle los cambios que sean necesarios.

1. Retire las tres páginas perforadas que le siguen a ésta.
2. **Antes** de completar el programa de capacitación, pídale a cada operador que llene el Cuestionario de Auto-evaluación (Para el inicio de la Capacitación)
3. **Después** de completar el programa de capacitación, pídale a cada operador que llene el Cuestionario de Auto-evaluación (Para el final de la Capacitación)
4. **Después** de completar el programa de capacitación, pídale a cada operador que complete la Evaluación del Estudiante.
5. Envíe por correo estas tres páginas a:  
R. Mosley  
Onsite Safety y Health Consultation Program, DCCA  
150 N. Schuyler, Room 1000/1001  
Kankakee, Illinois 60901

Nuestro programa interactivo de capacitación cuenta con el diseño y la programación educacional de la más alta calidad. Sin embargo, si usted recibe un programa dañado durante el envío o la producción, devuélvalo a R. Mosley a la dirección arriba indicada, para que le sea reemplazado.

## Descargo de responsabilidad

La información presentada en el programa de capacitación por computadora (PCC) para operadores de prensas mecánicas, está diseñada para ayudar al entendimiento de las funciones y operación de una prensa. Asumimos que la maquinaria cumple con las normas mínimas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés), Subparte O, 29 CFR 1910.217. Las opiniones expresadas en este programa son las opiniones de los autores y no son las opiniones oficiales de la OSHA, ni tampoco han sido aprobadas por ésta. Por lo tanto, las opiniones aquí contenidas no deben ser interpretadas como interpretaciones de la OSHA. La autoridad local, quien tiene la jurisdicción para hacer cumplir el código, tiene la responsabilidad de y debe ser consultado sobre cualquier interpretación del código. El (los) autor(es) de este programa no acepta(n) ninguna responsabilidad por la forma en que cada individuo interpreta y aplica la información aquí contenida. Este programa puede ser copiado y transmitido a través de cualquier medio electrónico.

Este programa de capacitación fue preparado con la intención de servir como recurso para la capacitación sobre las normas OSHA para la operación de prensas mecánicas. No es un sustituto para ninguna de las disposiciones del Occupational Safety and Health Act of 1970 (Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970) o para ninguna de las normas publicadas por el Departamento Administrativo de los Estados Unidos (OSHA). No asumimos ninguna responsabilidad por la totalidad del contenido de esta publicación. Los requisitos de seguridad que no estén mencionados en esta publicación pueden ser necesarios en algunas circunstancias.

---

# Cuestionario de Auto-evaluación

Favor Completar Antes del Inicio de la Capacitación

Nombre: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

## Instrucciones

**Antes de utilizar** este programa de capacitación, trace un círculo alrededor de la respuesta que mejor refleja su confianza con respecto a su nivel de habilidad. Trace un círculo alrededor de "5" si tiene mucha experiencia y ya conoce la materia. Trace un círculo alrededor de "3" si tiene alguna experiencia y conocimiento. Trace un círculo alrededor de "1" si no tiene ninguna experiencia o conocimiento del material.

¿Puede Usted	Ninguno	Algo	Mucho
(1) identificar los nombres y las funciones de una prensa de motor y sus partes básicas?	1	3	5
(2) localizar e identificar el propósito de los controles de la prensa?	1	3	5
(3) identificar los protectores (dispositivos y mecanismos)?	1	3	5
(4) identificar las responsabilidades básicas de los operadores de prensas?	1	3	5

---

# Cuestionario de Auto-evaluación

Favor Completar al Finalizar la Capacitación

Nombre: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

## Instrucciones

**Después de usar** este programa de capacitación, trace un círculo alrededor de la respuesta que mejor refleja su confianza con respecto a su nivel de habilidad. Trace un círculo alrededor de "5" si aprendió mucha información nueva. Trace un círculo alrededor de "3" si aprendió algún material nuevo. Trace un círculo alrededor de "1" si no aprendió nada nuevo.

<b>¿Puede Usted</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Algo</b>	<b>Mucho</b>
(1) identificar los nombres y las funciones de una prensa de motor y sus partes básicas?	1	3	5
(2) localizar e identificar el propósito de los controles de la prensa?	1	3	5
(3) identificar los protectores (dispositivos y mecanismos)?	1	3	5
(4) identificar las responsabilidades básicas de los operadores de prensas?	1	3	5

# Capacitación de Seguridad para Operadores de Prensas de Energía Mecánica

## Evaluación del Estudiante

Favor Completar al Finalizar la Capacitación

Nombre: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Para cada punto, trace un círculo alrededor de la respuesta que mejor refleje su reacción a este programa de capacitación. Trace un círculo alrededor de "3" si su respuesta a la pregunta es "excelente", trace un círculo alrededor de "2" si su respuesta a la pregunta es O.K. y trace un círculo alrededor de "1" si su respuesta a la pregunta es malo o inexistente.

Tema	¿Cómo calificaría la capacitación?	Excelente	O.K.	Malo
1	¿Cómo calificaría la explicación de cómo identificar una prensa de revolución completa?	3	2	1
2	¿Cómo calificaría la explicación de cómo identificar una prensa de revolución parcial?	3	2	1
3	¿Cómo calificaría la explicación de cómo opera una prensa?	3	2	1
4	¿Disfrutó los ejercicios de práctica al final de cada sección?	3	2	1
5	¿Lo alentó la capacitación a usar el manual estudiantil para encontrar información?	3	2	1
Uso	¿Como calificaría la capacitación en términos de...	Excelente	O.K.	Malo
6	Los dibujos y las fotos hicieron que la capacitación fuera más fácil de entender?	3	2	1
7	Se utilizó un lenguaje claro para hacer más fácil el entendimiento de lo que se dijo?	3	2	1
8	Los botones de navegación (los botones al final de la pantalla que le permiten salir o ir a la página siguiente, etc.) le facilitaron el movimiento a través del programa?	3	2	1
9	¿Es la capacitación agradable a la vista?	3	2	1

(continúe respondiendo a las preguntas que aparecen al otro lado de esta página)

Varios	¿Cómo calificaría este programa?	Excelente	O.K.	Malo
10	¿Fueron claras las sesiones de práctica?	3	2	1
11	¿Están bien formuladas las últimas preguntas de la prueba?	3	2	1
12	¿Fue muy larga la sesión de capacitación?	3	2	1
13	¿Es clara la información del manual del estudiante?	3	2	1
14	¿Le ayudó la información en el manual del estudiante a entender mejor las prensas de energía mecánicas?	3	2	1
15	¿Es el manual del estudiante agradable a la vista?	3	2	1

Por favor escriba en oraciones completas, tres cosas que le gustaron y tres cosas que no le gustaron de la capacitación.

Tres cosas que **le gustaron** de la capacitación.

---



---



---

Tres cosas que **no le gustaron** de la capacitación.

---



---



---

**Entregue este cuestionario lleno a su instructor.**

**Instructor:**

Favor envíe las tres (3) páginas perforadas a:

R. Mosley  
 Onsite Safety and Health Consultation Program, DCCA  
 150 N. Schuyler, Room 1000/1001  
 Kankakee, Illinois 60901

---

# Bienvenido

Bienvenido al *Programa de Capacitación de Seguridad para Operadores de Prensas de Energía Mecánica*. Creamos este programa interactivo de Capacitación Basado en un Programa de Computación, para ayudarle en la capacitación de sus empleados para trabajar de una forma más segura alrededor de prensas de energía mecánica.

El reglamento 29CFR1910.217(f)(2) de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) estipula que: El patrono debiera capacitar e instruir al operador sobre el método seguro de trabajo, antes de empezar a trabajar en cualquier operación cubierta por esta sección. El patrono debiera asegurarse por medio de una supervisión adecuada, que se estén siguiendo los procedimientos de operación correctos. Este programa de capacitación cubre asuntos de seguridad que todos los operadores deberían saber.

## Inicio

### Requisitos del Sistema

Se requiere una computadora PC Pentium, de 100 MHz o más rápida (se recomienda la Pentium II), una unidad de CD-ROM4x o más rápida, Windows 95, 98, 2000 o una versión más reciente, 16MB RAM, tarjeta de vídeo con color de 16 bits, tarjeta de sonido y mouse.

### Instalación/Instrucciones de Instalación

Mientras que Windows 95 o 98 esté operando, introduzca el CD en su unidad de CD-ROM.

Espere unos segundos hasta que empiece a funcionar la unidad de CD-ROM.

Si la unidad de CD-ROM no empieza:

- Hágale "clic" al botón que dice **Start** en la pantalla de su computadora.
- Seleccione **R**un del menú
- Digite la letra de su unidad de CD-ROM, seguida por una coma y /Autorun (ej.: D:/Autorun); haga clic sobre <OK> en su pantalla, o presione la tecla **Return** o **Enter** en el teclado.

## El Manual

Este programa fue diseñado para enseñar a sus empleados a operar una prensa de manera segura. Los patronos de fábricas pequeñas de metales no siempre tienen los recursos para elaborar materiales de capacitación para los operadores de prensa. Muchas veces, un empleado nuevo se reporta ante un supervisor y se le da solamente una pequeña demostración antes de poner en marcha la producción. Durante la instrucción, al empleado se le enseña cuáles botones debe presionar y se le advierte de cuidarse de un doble disparo. Esa es, muchas veces, la extensión de la capacitación.

El mal funcionamiento de una prensa puede causar heridas que usualmente son el resultado de malas prácticas de trabajo. Aún así, la prensa muchas veces hará una advertencia audible o visual antes de fallar. La ignorancia o negligencia de los operadores son otros de los factores que contribuyen en los accidentes con prensas. Los empleados nuevos corren un gran riesgo de ser heridos. Las heridas en los empleados nuevos se deben algunas veces a una mala capacitación. Esta deficiencia solamente puede ser corregida por medio de una capacitación meticulosa, buena supervisión y una administración que insista en usar prácticas de operación más seguras.

Aunque esta capacitación esté dirigida a operadores de prensa, los patronos también se beneficiarán ya que este programa sirve como un instrumento de enseñanza. Usted puede incrementar la rentabilidad de su negocio si tiene empleados informados y bien capacitados, quienes juegan un papel decisivo en la reducción de accidentes.

Este manual contiene cuatro secciones de información, que los operadores deben conocer para una operación más segura de las prensas de energía mecánica. Cada sección cubre la información presentada en el programa de Capacitación Basada en el Programa de Computación (PCC), pero con más detalle. Se debe proporcionar una copia de este manual al operador.

---

# Métodos y Medios

La Capacitación Basada en un Programa de Computación (PCC) como éste, es cada vez más común. Las presentaciones de multimedia son naturalmente entretenidas. El permitir que el estudiante interactúe con la presentación aumenta el interés, la retención y refuerza el aprendizaje.

Cuando se utilizan programas de multimedia interactivos para capacitación, se puede medir inmediatamente la comprensión del tema por parte del estudiante, al tomar nota de sus respuestas a las preguntas presentadas por el programa. Esto le permite a la computadora ajustar la capacitación al nivel de entendimiento de cada estudiante, incrementando aún más la retención del material y minimizando el tiempo de capacitación. La experiencia de aprendizaje es aún mejor para cada estudiante, en razón de varios factores:

- **La presentación se le hace directamente al estudiante en el monitor de la computadora. No hay distracciones en la clase.**
- **Cada estudiante recibe la misma instrucción, la cual ha sido perfeccionada a través de muchas sesiones de capacitación. No hay sesiones en las que el profesor haya tenido un mal día o en las que se le olvida presentar un tema.**
- **Los estudiantes pueden completar la capacitación a su propio ritmo.**
- **La experiencia ha demostrado que los diferentes estudiantes aprenden de maneras distintas. Algunos estudiantes aprenden mejor por medios visuales, algunos por medio de la lectura, algunos a través de sonidos o imágenes mentales presentadas en materiales escritos. El estudiante ve una gran variedad de formatos, de manera que todos los métodos de aprendizaje estén contenidos en el PCC.**
- **La computadora lleva un registro automático de la capacitación. Mantiene un registro de quién llevó a cabo las sesiones de capacitación, a qué hora las empezó, cuánto tiempo trabajó y qué puntaje obtuvo en las respuestas. Se puede imprimir un certificado de participación para el estudiante y para su archivo.**

**Instructor:** La capacitación PCC requiere que el instructor esté unos minutos con cada estudiante introduciendo la información en la computadora (ej. tipos de protectores utilizados en su operación) y administrando los documentos de evaluación, para proporcionarnos la reacción de los estudiantes a la capacitación. Si el estudiante necesitara clarificación o información adicional sobre la presentación, puede encontrarla en el cuaderno de ejercicios.

**Instrucciones:** Se darán instrucciones para una lección controlada por el mouse, que le explicarán al estudiante cómo proceder en la lección o salir del programa en cualquier momento. Se proporcionará un menú que le permitirá al estudiante tener control total. El menú le permite al estudiante controlar la progresión hacia adelante o hacia atrás y los temas que desee repasar. Los estudiantes pueden escoger entre las opciones de iniciar, cambiar o salir de cada lección.

**Preguntas y Respuestas:** Se harán preguntas de práctica después de cada sección. Estas consistirán de fotografías, gráficos y textos en los cuales el estudiante elegirá las respuestas correctas utilizando el mouse. Después de concluir cada sesión de práctica se le dará al estudiante la oportunidad de repasar todo el material disponible. En ese momento, el estudiante completará el examen final. Cuando el estudiante conteste todas las preguntas del examen final correctamente (100% correcto), podrá imprimir el certificado de participación.

**Interacciones:** Las lecciones incluyen al menos dos (2) tipos diferentes de interacciones, incluyendo el mouse y el teclado. Las lecciones son interactivas a través de toda la presentación.

Los materiales de recursos informáticos que usted necesita incluyen la computadora, el manual de operación, el software de PCC y un instructor que esté familiarizado con la computadora. El tiempo necesario aproximado para completar cada sesión de capacitación se desglosa de la siguiente manera:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| • <b>Auto-evaluación (antes de la capacitación)</b>              | <b>5 minutos</b>  |
| • <b>Módulo PCC, tiempo de ejecución sin circuito correctivo</b> | <b>30 minutos</b> |
| • <b>Examen Final</b>  | <b>5 minutos</b>  |
| • <b>Auto-evaluación (después de la capacitación)</b>            | <b>5 minutos</b>  |
| • <b>Encuesta a estudiantes</b>                                  | <b>10 minutos</b> |

---

# Lista de Verificación para el Instructor

- Prepare el aula y la computadora. La actividad se debe de desarrollar en un área silenciosa, donde el estudiante pueda trabajar sin distracciones.
- Cargue el programa y haga selecciones preventivas de seguridad.
- Se deben remover las páginas iii, iv, y v del cuaderno de ejercicios.
- Explique al estudiante el concepto PCC, haciendo énfasis en que debe de trabajar a su propio ritmo. Indique dónde se encontrará usted, en caso de que el estudiante necesite ayuda.
- Entregue al estudiante una copia del cuaderno de ejercicios.
- Dé indicaciones al estudiante sobre cómo llenar el cuestionario de auto-evaluación (página iii).
- Ayude y guíe al estudiante para que complete exitosamente el entrenamiento.
- Imprima el certificado de participación del estudiante.
- Dé indicaciones al estudiante sobre cómo llenar el cuestionario de auto-evaluación (página iv).
- Organice y lleve a cabo la evaluación del estudiante (página v).
- Envíe por correo las tres porciones (boletas) desprendibles, a la dirección que se encuentra al pie de la página vi.

# Introducción

Bienvenido a este Programa de Capacitación en Computadora dirigido a operadores de prensas de energía mecánica. El reglamento para el uso de prensas mecánicas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) en la sección 29CFR1910.217(f)(2) estipula que: El patrono debiera capacitar e instruir al operador sobre el método seguro de trabajo antes de empezar a trabajar en cualquier operación cubierta por esta sección. El patrono debiera asegurar, por medio de una supervisión adecuada, que se están siguiendo los procedimientos de operación correctos. Este programa de capacitación cubre asuntos de seguridad que todos los operadores deben saber. Como operador de prensa, usted puede hacer mucho para hacer su trabajo más seguro. Debe entender perfectamente la máquina, sus accesorios - incluyendo los protectores y los procedimientos de seguridad que debe seguir. Al final de esta capacitación usted podrá:

- **identificar los nombres y las funciones de una prensa de motor y sus partes básicas**
- **localizar e identificar el propósito de los controles de la prensa**
- **identificar los protectores que incluyen dispositivos y mecanismos**
- **identificar las responsabilidades básicas de los operadores de prensas**

Las prensas de su compañía podrían ser operadas de varias maneras. Generalmente entran en la categoría de prensa de corte (usualmente alimentada automáticamente) o de prensa secundaria (usualmente alimentada manualmente). Algunas veces la misma prensa realiza operaciones tanto de corte como secundarias. Es importante saber la diferencia, debido a que su exposición a peligros en el punto de operación es usualmente mayor en las operaciones secundarias. Si tiene preguntas consulte con su supervisor.

Lea y entienda el Manual de Instrucciones de la Prensa publicado por el fabricante de la prensa, para eliminar cualquier duda que pueda tener sobre la operación correcta de la prensa y sus controles. Lea y entienda también el manual de instrucciones de los protectores del fabricante y obedezca todas las señales y etiquetas de alerta. Si usted no entiende el idioma inglés lo suficiente para entender los manuales o señales, pídale a alguien que se los traduzca o pídale a su supervisor que le suministre esta información en su propia lengua.



---

# Partes y Funciones de la Prensa de Energía Mecánica

Una prensa mecánica es una máquina cuya función principal es estampar partes por medio de agujeros, cortes, perforaciones o troquelado, a través del uso de fuerzas tremendas (medidas en toneladas). Las piezas son alimentadas automática o semiautomáticamente o colocadas manualmente dentro de la prensa. El saber los nombres y las funciones de las partes básicas de la misma es un factor importante en la operación segura de la prensa. Este conocimiento y entendimiento le permite a usted operar la prensa de una manera más segura y le permite seguir las instrucciones brindadas por parte de su supervisor u otras personas calificadas, para que usted pueda hacer piezas de calidad.

Objetivo: Al finalizar esta lección, usted será capaz de identificar las partes y las funciones de una prensa de energía mecánica.

Estos términos comunes y sus definiciones se utilizan a través de todo este programa de Capacitación Basado en un Programa de Computación y en este manual:

Término	Definición
Accionar	Presionar un botón o pedal de pie para empezar el recorrido de la prensa
Engranar	Mover simultáneamente las partes del embrague
Iniciar	Empezar un recorrido
Punto de Operación	El área de la prensa donde se coloca el material y se lleva a cabo el trabajo de agujerear, cortar, perforar o troquelar
Puerta Corrediza/ Martillo	Se mueve de arriba a abajo y sostiene la perforadora (troquel superior) durante la operación de perforar
Recorrido/Ciclo	Distancia que se mueve el martillo de arriba a abajo o distancia que rota el eje

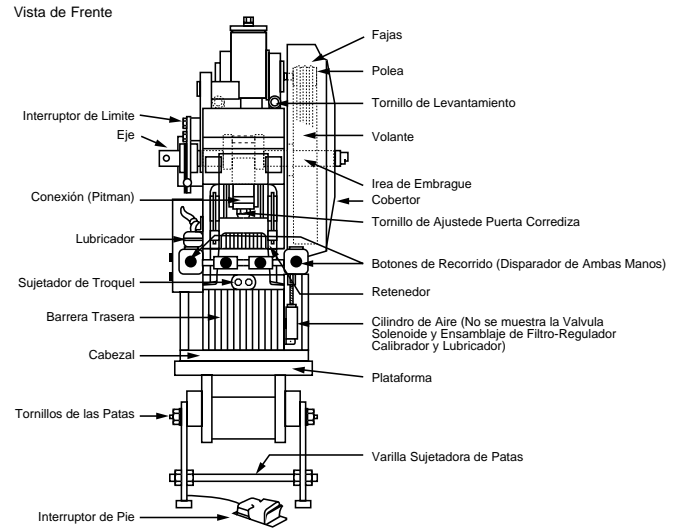
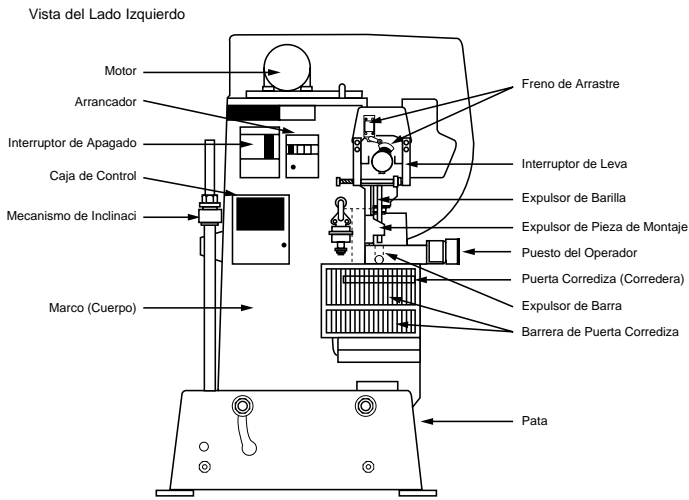
Aunque las prensas varíen en diseño, existen dos diseños básicos - el de marco "C" o la prensa de lados rectos.

Para encender la prensa, accione el botón principal de encendido del motor. En ese momento, las correas del motor harán girar el eje. Cuando el operador accione el botón o el pedal de pie, el embrague engrana el sistema de transmisión para iniciar el recorrido de la prensa. El freno detiene el recorrido. El movimiento de compensación del eje produce el movimiento de arriba hacia abajo del martillo. El martillo mueve hacia abajo el troquel superior, para encontrarse con el material colocado en o sobre el troquel inferior para perforar, cortar, agujerear o troquelar el material. El troquel inferior está sujetado a la placa del cabezal montada sobre la base de la prensa. Una descripción más completa de la prensa de energía mecánica se muestra en los diagramas anteriores.

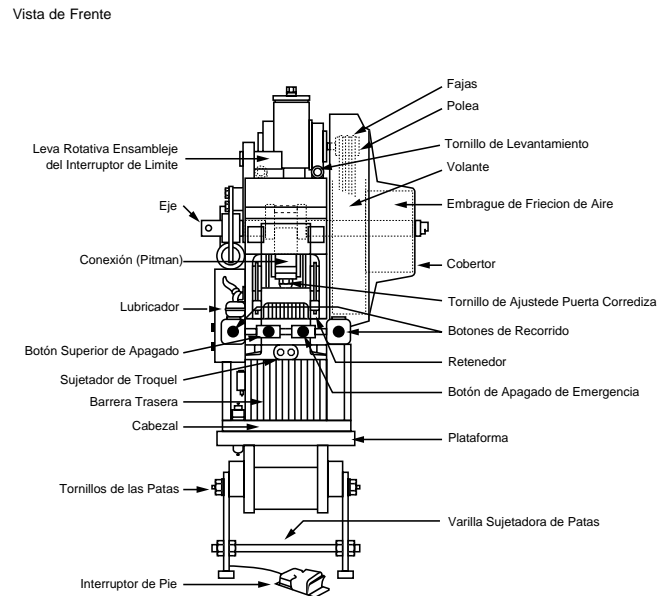
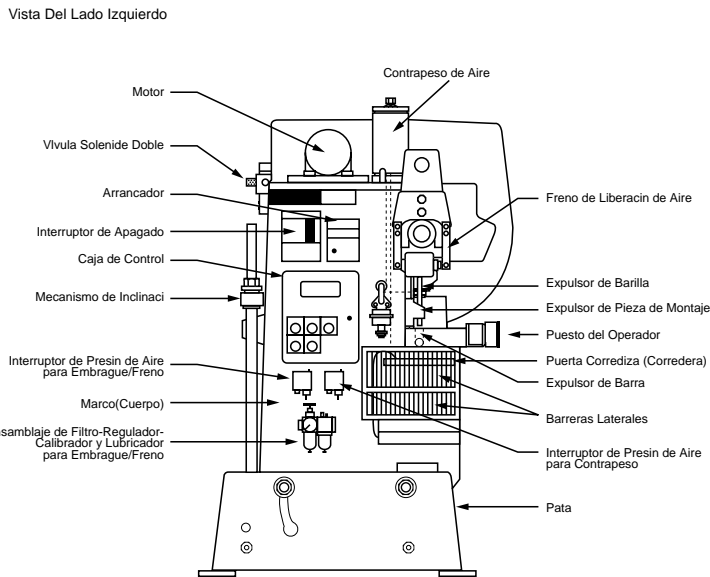
Las piezas son colocadas en la prensa por el operador, ya sea automática, semiautomática o manualmente. Las perforaciones, los cortes, los agujeros y el moldear, así como otras operaciones, ocurren cuando el troquel superior se mueve hacia abajo, golpea el material y lo estampa contra el troquel inferior.

El área del troquel donde se estampa la pieza se conoce como punto de operación. ¡Esta es usualmente la zona de peligro y siempre debe estar protegida! Sus dedos, manos o cualquier parte de su cuerpo debe ser retirada del punto de operación antes de encender la prensa.

# Prensa de Marco "C" de Revolución Completa

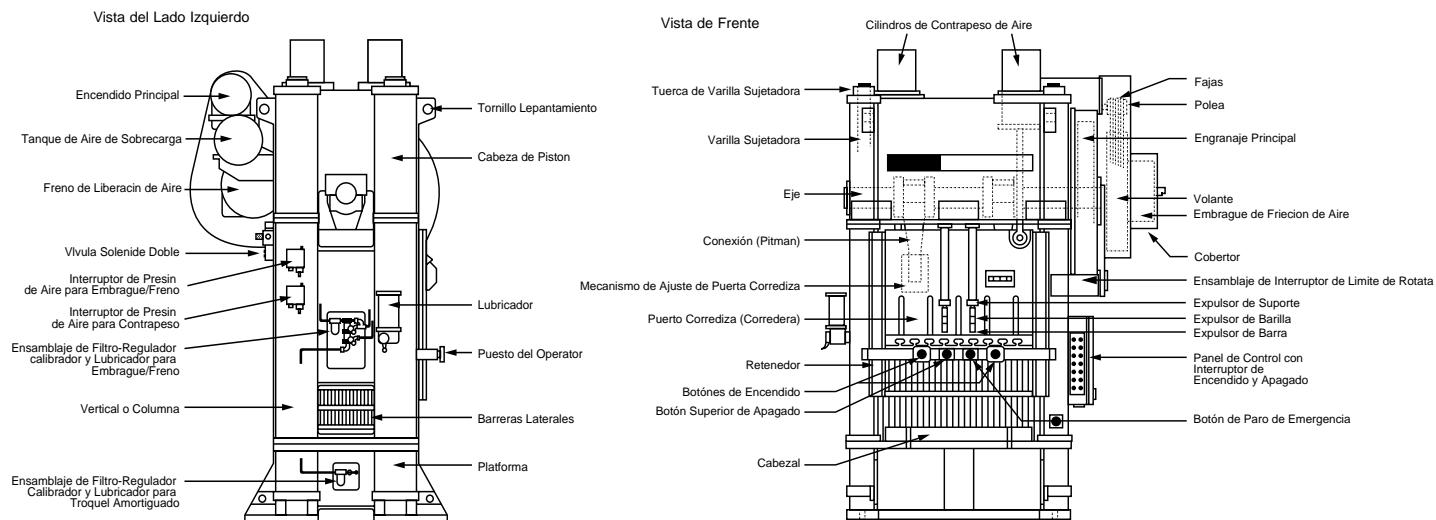


# Prensa de Marco "C" de Revolución Parcial



La prensa tipo volante de marco "C" consiste básicamente de un marco, el volante, un eje, una biela de conexión, una tuerca de ajuste y un martillo. Algunas prensas son del tipo impulsado por engranaje.

# Prensa de Lados Rectos de Revolución Parcial



El marco de la prensa de lados rectos usualmente consiste de una base, dos columnas y una cabeza de pistón. Las otras partes móviles incluyen el volante, el embrague, un eje, una biela de conexión y un martillo. Algunas prensas son del tipo impulsado por engranaje.

La mayoría de las prensas mecánicas tienen, ya sea un embrague de revolución total o un embrague de revolución parcial para engranar o desengranar la energía del eje. Es importante conocer cómo funcionan el embrague y el freno, para determinar cómo y cuándo se detiene la máquina. Esto afectará su seguridad al operar estas máquinas.

**Una prensa de embrague de revolución total** no puede ser detenida durante el recorrido. La prensa solamente puede ser detenida en el punto muerto superior (TDC por sus siglas en inglés) de la rotación del eje. El eje debe girar a una posición, justo antes del punto muerto superior antes de poder ser detenido. Si sus manos están en el punto de operación durante el recorrido hacia abajo, podría resultar herido si la prensa no está protegida apropiadamente.

**Una prensa de embrague de revolución parcial** puede ser detenida en cualquier posición de la rotación del eje.

No se deben colocar manos o dedos en el área peligrosa del punto de operación para liberar piezas atoradas o lubricar el troquel. Para este propósito, se deben utilizar herramientas, cepillos o hisopos.

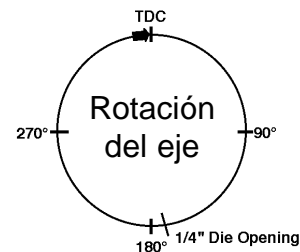


Figura 1  
Rotación del Eje Fotografía

# Controles Básicos del Operador

Ahora que usted conoce las partes básicas y la operación de una prensa, debe saber cómo funciona el embrague, el freno y el motor. A continuación, usted aprenderá cómo se utilizan para que los pueda operar correctamente y de una forma segura.

Objetivo: Al finalizar esta lección, usted podrá localizar e identificar el propósito de cada control de la prensa.

Los **controles de encendido y apagado** (Fig. 2) encienden y apagan el principal sistema de accionamiento por motor. Usualmente son dos botones separados, pero puede ser un botón en el panel de control. También se pueden encontrar otros botones de encendido y apagado para el ajuste del martillo, la lubricación de la prensa, etc. Conozca y entienda el funcionamiento de cada botón, conmutador y luz indicadora antes de utilizarlos.



Figura 2  
controles de motor

Los **controles de accionamiento** operan la prensa. Existen dos tipos básicos, controles de mano o controles de pie:

- El presionar los controles de mano (botón o palanca) (Fig. 3) permite que la prensa avance/se impulse, dé un recorrido único u opere continuamente.



Figura 3  
botón manual

- Los controles de pie (interruptores eléctricos o pedales mecánicos) (Fig. 4) son otra manera de accionar la prensa. El colocar su pie sobre el control de pie y presionarlo acciona la prensa. El control de pie puede ser utilizado de una forma segura, sólo si el punto de operación está protegido. El control de pie debe estar protegido para prevenir una operación accidental.



Figura 4  
interruptor de pie

Cuando se dispone tanto de controles de mano como de pie, se debe facilitar un método separado de selección, ya sea el control de mano o de pie (Fig. 5). El método de selección debe estar bajo el control de un supervisor para prevenir cambios hechos por personal no autorizado.



Figura 5  
Selector de accionamiento

Si el **interruptor de selección de modalidad** (Fig. 6) está disponible, proporciona las opciones de apagado, sencillo, continuo, avance o impulso. Este interruptor debe estar separado del interruptor de accionamiento. La modalidad de operación se controla cambiando la posición del interruptor de selección. La modalidad de selección debe estar bajo el control de un supervisor para prevenir cambios a la modalidad hechos por personal no autorizado. La forma más común de hacer esto, es proporcionar un interruptor de selección cerrado con llave. Si el selector es operado por medio de una llave, asegúrese que la ranura esté apuntando hacia la modalidad de operación correcta antes de comenzar con la producción, el montaje o el mantenimiento. Una descripción de cada modalidad es presentada en la siguiente página.

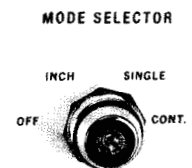


Figura 6  
Selector de Modalidad

Seguidamente presentamos una descripción de cada modalidad:

- La modalidad de recorrido sencillo es la más utilizada en operaciones de alimentación manual. En el recorrido sencillo, la prensa hace un recorrido completo.
- La modalidad continua es utilizada comúnmente para las operaciones automáticas, ya sea continua mantenida o continua de pasillo. En la continua mantenidas, la prensa funciona mientras se presione el control de encendido. En la continua de pasillo, la prensa opera automáticamente hasta que se presione el botón de detener rojo o amarillo. Para colocar la prensa en el ciclo automático es necesario, además de colocar el interruptor de selección en la posición continua, realizar otra acción antes. Esto es usualmente un botón de tiempo para armado.
- La modalidad de Avance o Impulso es utilizada por el montador del troquel cuando coloca los troqueles y cuando inspecciona o le da servicio a la prensa. No utilice ninguna de estas modalidades para producción. Asegúrese de que el interruptor de selección esté colocado en recorrido sencillo o continuo durante la producción.

El control más importante es el **control rojo de detener** (Fig. 7), también llamado paro de emergencia o paro de E. Al presionar este control, se detiene la prensa y hasta puede apagar el principal sistema de accionamiento por motor. Si la prensa tiene un embrague de revolución parcial, este control desconecta el embrague y aplica el freno para detener el martillo, aún en medio recorrido. Sin embargo, mantenga en mente que el eje guarda energía mecánica y continúa girando. La prensa es peligrosa hasta que se detiene el eje.



Figura 7

El **botón amarillo de detener** (Fig. 8) es utilizado para detener la puerta corrediza en el punto fijo superior. Normalmente se utiliza para detener la prensa en la posición superior, cuando esté funcionando en la modalidad continua.



Figura 8

El principal sistema de accionamiento por motor podría tener un arranque de reversa. Si lo tiene, se debe utilizar solamente durante la colocación de los troqueles o durante el mantenimiento en la modalidad de operación de avance.

El **interruptor principal de desconectar** (Fig. 9) debería estar localizado en o cerca de la prensa. Su propósito es desconectar la prensa de la fuente de energía eléctrica. También puede ser utilizado para procedimientos de bloqueo.



Figura 9

# Protección de la Prensa

Cuando no se protege o no se siguen los procedimientos de seguridad, una prensa mecánica puede ser una gran fuente de heridas permanentes y discapacitantes, incluso de muerte. Fuerzas de alto impacto, medidas en toneladas, son producidas con cada golpe del martillo. Estas fuerzas pueden aplastar su mano, brazo o cercenar cualquier parte de su cuerpo en el punto de operación. La prensa como tal no es más peligrosa que cualquier otra máquina. El área peligrosa del punto de operación se define (Ej., el punto en el que se llevan a cabo los cortes, se le da forma o se moldea una pieza) y puede ser cubierto con un protector. La mayoría de los accidentes con una prensa pueden ser eliminados si los protectores están colocados, si tienen buen mantenimiento, se ajustan y son utilizados correctamente.

La OSHA tiene como requisito que se protejan todas las partes peligrosas del punto de operación de todas las prensas mecánicas, para así prevenir accidentes. El proteger incluye tener dispositivos y mecanismos de seguridad.

- Los dispositivos de seguridad **previenen** la entrada de las manos o los dedos a áreas peligrosas del punto de operación.
- Los mecanismos de seguridad **controlan** la entrada a áreas peligrosas del punto de operación, pero no la previenen. Para cumplir con las normas, se requiere ya sea un dispositivo de seguridad o un mecanismo de seguridad, no ambos.

El patrono tiene muchas opciones en lo que se refiere a protectores. Estas incluyen dispositivos de barrera, controles o disparadores de ambas manos, mecanismos sensoriales, compuertas, restricciones o mecanismos de retirada.

Objetivo: Al finalizar esta lección, usted podrá identificar los requisitos de los protectores para protegerse de los peligros del punto de operación. Asegúrese de saber como utilizar los protectores y de que estén funcionando debidamente. Recuerde reportar cualquier problema o inquietud a su supervisor.

## Punto de Operación (Fig. 10)

El punto de operación es el área peligrosa de la prensa, donde se estampan las piezas. Es aquí donde el operador esté expuesto a peligros.

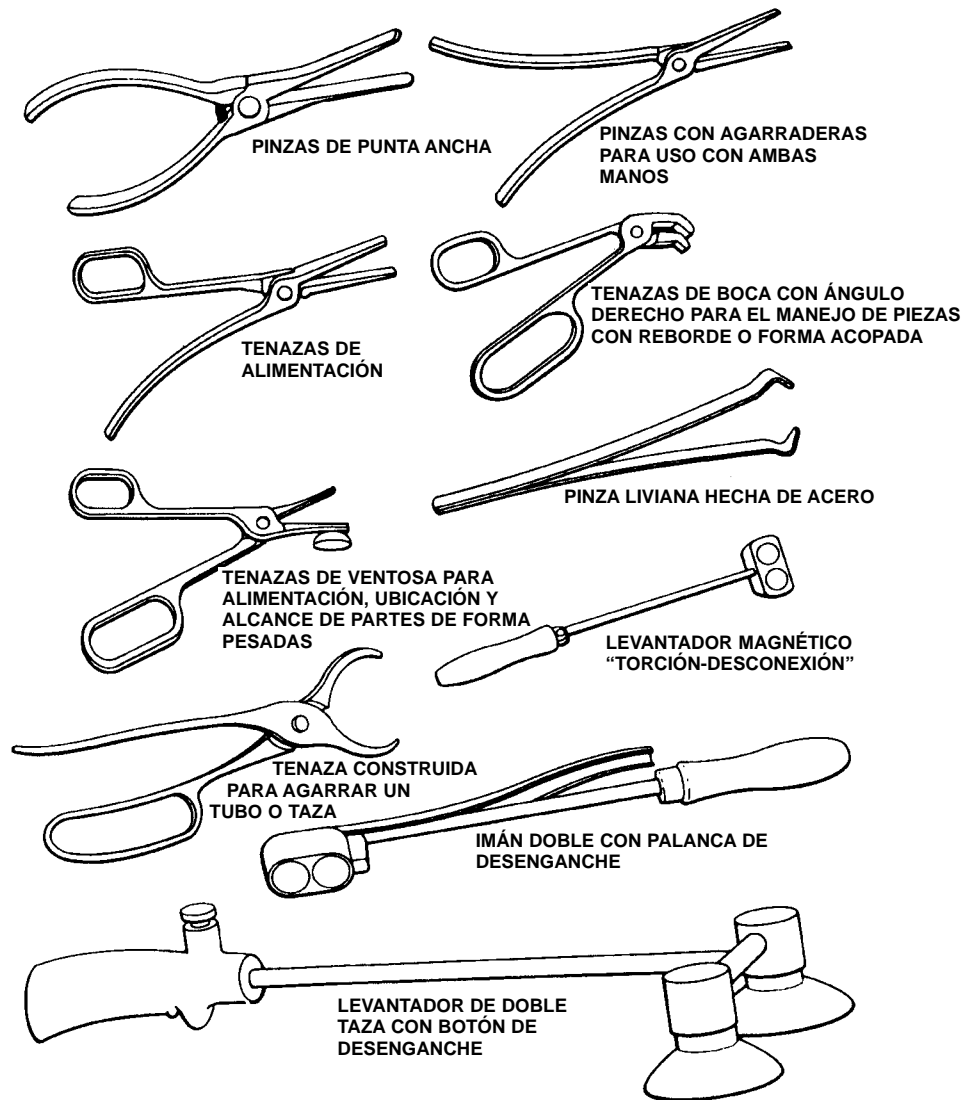
Cada vez que sea posible, use herramientas de mano para mantener sus manos fuera del punto de operación. Las herramientas de mano vienen en diferentes estilos que incluyen tenazas, elevadores de vacío o alicates. A menudo, el utilizar estas herramientas elimina la necesidad de que el operador coloque sus manos en el área del troquel. Las herramientas de mano se usan más que todo para colocar las piezas en la prensa, o para limpiar el troquel o quitar obstrucciones. **No pueden ser utilizadas en lugar de las medidas preventivas del punto de operación.**



Figura 10

Punto de Operación

# Herramientas de Mano



Las herramientas de mano no deben ser utilizadas en lugar de los otros protectores de la máquina; son simplemente un complemento a la protección que proporcionan otros dispositivos.

---

# Dispositivos de Barrera

Todos los dispositivos de barrera son apropiados para producciones largas. En las prensas se utilizan cuatro dispositivos básicos: los fijos, ajustables, engranados o de troquel cerrado. Cualquier combinación de estos dispositivos puede ser utilizada como medida preventiva ante los peligros del punto de operación de la prensa. Tenga en mente que usted no debe poder llegar al área peligrosa del punto de operación por debajo, por arriba, alrededor de o a través de estos dispositivos.

Las aberturas en los dispositivos deben cumplir con las dimensiones mostradas en la tabla O-10 de OSHA.

## Tabla de Protectores de OSHA

---

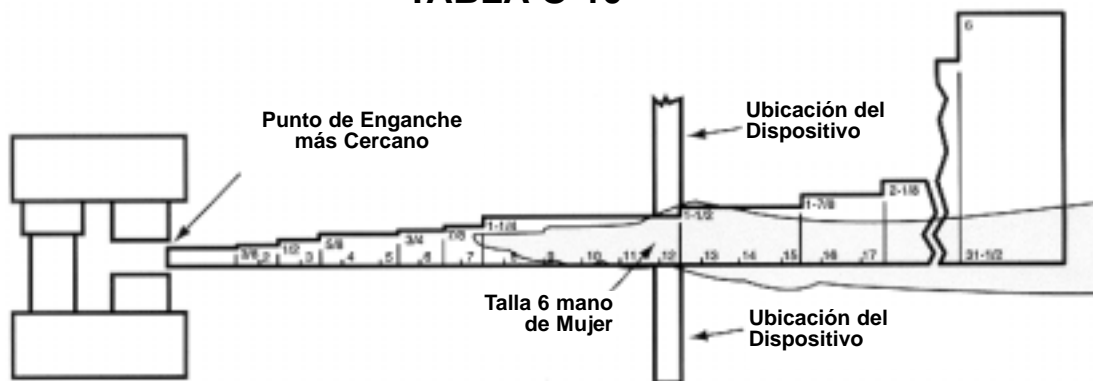
Tabla O-10

Distancia entre la abertura y el área peligrosa del punto de operación (pulgadas)	Anchura máxima de la abertura (pulgadas)
1/2 a 1-1/2 . . . . .	1/4
1-1/2 a 2-1/2 . . . . .	3/8
2-1/2 a 3-1/2 . . . . .	1/2
3-1/2 a 5-1/2 . . . . .	5/8
5-1/2 a 6-1/2 . . . . .	3/4
6-1/2 a 7-1/2 . . . . .	7/8
7-1/2 a 12-1/2 . . . . .	1-1/4
12-1/2 a 15-1/2 . . . . .	1-1/2
15-1/2 a 17-1/2 . . . . .	1-7/8
17-1/2 a 31-1/2 . . . . .	2-1/8
más de 31-1/2 . . . . .	6

---

# Aperturas del dispositivo

TABLA O-10

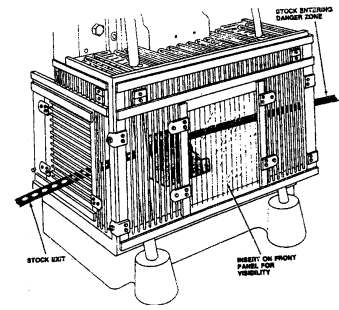


Esta tabla está basada en la anatomía de la mano y el brazo y tiene el propósito de prevenir que la mano de los operadores alcance el área peligrosa del punto de operación. Entre más alejado esté del área peligrosa del punto de operación más grande será la abertura, hasta un máximo de 6 pulgadas. Por ejemplo, si usted está a 7 pulgadas y media del área peligrosa del punto de operación (medido desde el dispositivo hasta el área peligrosa) la abertura más grande permitida sería de 1 pulgada y 1/4. Si necesita una abertura más grande para el material, usted tendrá ya sea que alejar el dispositivo del punto de operación o seleccionar otro método de protección.

Además de cumplir con las dimensiones especificadas en la Tabla O-10, los dispositivos de barrera deben ser diseñados e instalados para que:

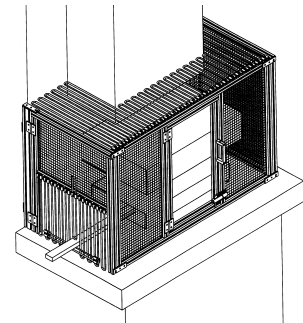
- Prevengan la entrada por arriba, abajo, alrededor y a través del dispositivo. Esto quiere decir que el dispositivo debe estar diseñado, instalado, mantenido y ajustado para que nadie pueda alcanzar por el frente, la parte de arriba o la parte de abajo del dispositivo. Esto incluye también los lados y la parte de atrás del área del troquel.
- No creen un peligro de pellizco en sí mismos. Si el dispositivo está instalado incorrectamente con respecto al martillo, se puede crear un punto de pellizco entre el dispositivo de barrera y el martillo en movimiento.
- Estén asegurados a la prensa por medio de cierres que no puedan ser removidos por el operador, para así minimizar la posibilidad del mal uso. Esto quiere decir que no se permiten tuercas de mariposa. El método de cierre debe ser uno que requiera algún tipo de herramienta de mano para removerlo, como un cierre de cabeza hexagonal.

1. Un **dispositivo de barrera fijo** protege el área peligrosa del punto de operación para que los dedos y manos del operador no puedan ingresar en la zona de peligro en ningún momento. El dispositivo puede estar hecho de vástagos de acero, metal perforado o plástico pesado, que se aseguran al marco de la prensa o a la placa del cabezal y que encierran el área peligrosa del punto de operación. Como con todos los dispositivos de barrera, las aberturas en el dispositivo deben cumplir con la tabla 0-10 de OSHA. El dispositivo debe estar asegurado con cierres, por ejemplo tornillos o pernos, que no pueden ser removidos fácilmente. Se debe utilizar una herramienta de mano para quitar o cambiar el dispositivo.



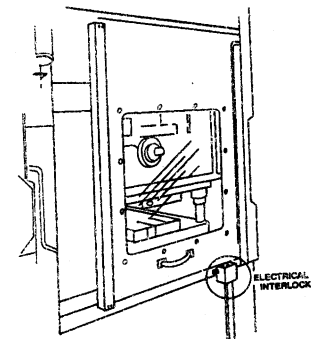
Dispositivo 1 - Barrera fija

2. Un **dispositivo de barrera ajustable** es un dispositivo de barrera que requiere ajuste para cada trabajo o montaje del troquel. Los dispositivos ajustables se utilizan cuando se requiere flexibilidad debido al tamaño del troquel y/o la expulsión de las piezas o de chatarra. El dispositivo por lo general está hecho de vástagos que forman una barrera para rodear el martillo y el troquel. Como con todos los dispositivos de barrera, las aberturas en el dispositivo tienen que cumplir con la tabla 0-10 de OSHA. El dispositivo debe estar asegurado con cierres, por ejemplo tornillos o pernos, que no puedan ser removidos fácilmente. Se debe utilizar una herramienta de mano para quitar o cambiar el dispositivo.



Dispositivo 2 - Barrera Ajustable

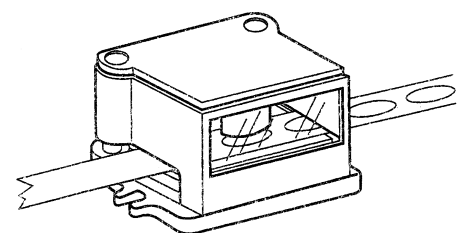
3. Un **dispositivo de barrera engranado** sujeto al marco de la prensa y engranado al sistema de control. Los dispositivos engranados son utilizados para prensas automáticas, donde las obstrucciones ocasionales requieren acceso al punto de operación. El dispositivo puede tener una puerta con bisagras o una corrediza. Cuando el dispositivo está bien instalado, se le da buen mantenimiento y es utilizado correctamente, puede ser engranado a los controles de la prensa para prevenir la operación del martillo o para detener el martillo cuando el dispositivo esté abierto. Las secciones con bisagras o movibles de un dispositivo engranado no pueden ser utilizadas para alimentación de partes manuales.



Dispositivo 3 - Barrera engranada

Como con todos los dispositivos de barrera, las aberturas en el dispositivo tienen que cumplir con la tabla 0-10 de OSHA. El dispositivo debe estar asegurado con cierres, por ejemplo tornillos o pernos, que no pueden ser removidos fácilmente. Se debe utilizar una herramienta de mano para quitar o cambiar el dispositivo.

4. Un **recinto protector de troquel** es un recinto sujetado al pie o separador del troquel en una posición fija. Como con todos los dispositivos de barrera, las aberturas en el dispositivo tienen que cumplir con la tabla 0-10 de OSHA. El dispositivo debe estar asegurado con cierres, por ejemplo tornillos o pernos, que no puedan ser removidos fácilmente. Se debe utilizar una herramienta de mano para quitar o cambiar el dispositivo.

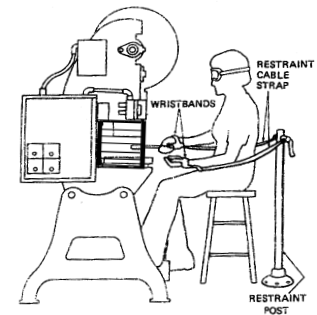


Dispositivo 4 - Molde cerrado

# Mecanismos de Protección

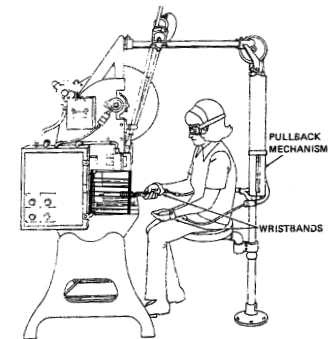
Si no se selecciona un dispositivo como protector del punto de operación, existen varios mecanismos preventivos que pueden ser aplicados. Las opciones son restricciones, desenganche, mecanismos sensoriales, compuertas o controles o disparadores de ambas manos.

1. **Restricciones.** Los dispositivos de restricción consisten de muñequeras para cada mano y cordones o cable fijados al suelo o a la prensa. Los cables deben estar a una distancia fija para que, cuando estén siendo utilizados y estén correctamente ajustados, prevengan que el operador alcance el área peligrosa del punto de operación. Estos mecanismos requieren inspección, mantenimiento y ajuste frecuente para cada operador. Las muñequeras deben ser utilizadas para que las puntas de los dedos no puedan entrar al área peligrosa más cercana del punto de operación. Si hay más de un operador trabajando en la prensa, cada operador debe tener su propio mecanismo de restricción.



Mecanismo 1 - Restricciones

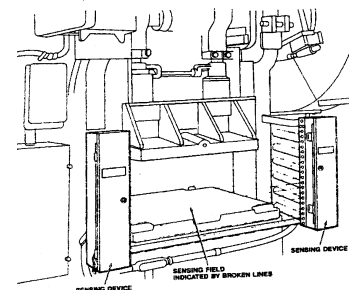
2. **Desenganche (retrotraer).** Los mecanismos de Desenganche, algunas veces llamados de retrotraer, consisten de muñequeras para cada mano, con un mecanismo operado por el martillo. Si el mecanismo está correctamente instalado, ajustado y con buen mantenimiento y las manos se dejan accidentalmente en el área de peligro, las manos deberían ser tiradas hacia atrás. El operador no debería depender del desenganche para sacar sus manos del punto de operación en cada recorrido de la prensa. Los mecanismos de desenganche pueden proteger contra la posibilidad de heridas causadas por los recorridos repetidos de la prensa.



Mecanismo 2 - Desenganche

Se requieren inspecciones al principio de cada turno, para cada cambio de troquel y para cada cambio de operador. Si utiliza guantes, use la muñequera por dentro del guante para que la muñequera de desenganche no se quede pegada en los postes guías u otras proyecciones en el área del troquel. Revise el manual del fabricante para ver la manera correcta de usar muñequeras. Si hay más de un operador trabajando en la prensa, cada operador debe tener su propio mecanismo de desenganche.

3. **Mecanismos Sensoriales.** Las cortinas de luz sensoriales solamente pueden ser utilizadas en prensas mecánicas con embrague de revolución parcial para salvaguardar el punto de operación. Una cortina de luz es un plano de luz a través del área del troquel. Usualmente consiste de un transmisor y un receptor que deben ser mantenidos alineados para trabajar correctamente. Las cortinas de luz deben estar a una distancia de seguridad basada en el tiempo de paro de la prensa. Si tiene alguna pregunta, consúltelo a su supervisor para que le dé la distancia correcta. Si el plano de luz es interrumpido antes de accionar un recorrido, la prensa no funcionará hasta que se quite el objeto. Si el plano de luz es interrumpido durante el recorrido de cierre, la prensa se detendrá. Cualquier área del punto de operación que no esté protegida por la cortina de luz, deberá ser protegida por medio de cortinas de luz o algún dispositivo adicional. Los mecanismos sensoriales pueden ser suprimidos o apagados para manejar una mayor variedad de piezas, pero debe ser supervisado cuidadosamente.

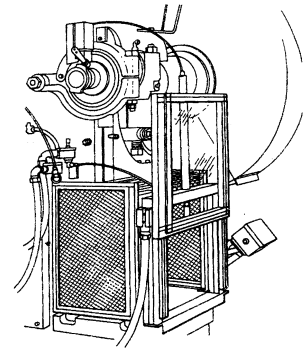


Mecanismo 3 - Mecanismo Sensoriales

- Por suprimir se entiende remover una sección del plano de luz que permita pasar elementos, otras proyecciones y piezas que se puedan salir del punto de operación.
- Apagar quiere decir evitar la cortina de luz durante la porción no peligrosa del recorrido (usualmente en el recorrido hacia arriba).

Se debe tener cuidado al suprimir o apagar para evitar un mal uso que puede resultar en heridas al operador de la prensa. Antes de comenzar la producción, asegúrese que la cortina de luz esté encendida y operando de acuerdo con el manual de instrucciones que acompaña el protector.

4. **Mecanismos de compuerta tipo "A" y "B".** Estos mecanismos deben cubrir el punto de operación cuando está en la posición cerrada. El operador acciona la prensa para cerrar la compuerta. Una vez que la compuerta está cerrada una señal enciende el ciclo de la prensa. La compuerta tipo A permanecerá cerrada durante el recorrido completo. La compuerta tipo B permanecerá cerrada durante el recorrido hacia abajo y podrá abrirse mientras que sube el martillo. Las compuertas tipo B no deben ser utilizadas en prensas de revolución completa. Asegúrese que la compuerta en sí no constituya un nuevo peligro cerrándose con demasiada fuerza.



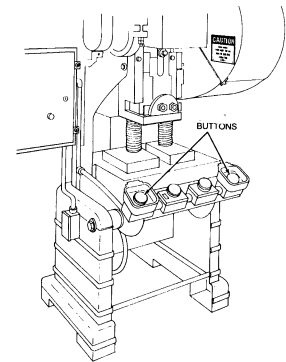
Mecanismo 4 - Compuerta

5. **Mecanismos disparadores/de control de ambas manos.** Los mecanismos disparadores/de control de ambas manos pueden ser su mecanismo del punto de operación. Estos mecanismos no protegen a nadie más que al operador en el área de la prensa.

El disparador de ambas manos no debe ser confundido con el control de ambas manos, aunque los dos sean utilizados para activar la prensa.

El disparador de ambas manos se aplica a las prensas con embrague de revolución completa pero también puede ser aplicado a prensas con embrague de revolución parcial.

Con una prensa con embrague de revolución completa y el disparador de ambas manos, la operación momentánea y simultánea de los controles del operador activa el embrague. Normalmente, la prensa no puede ser detenida una vez que el embrague está engranado.



Mecanismo 5 - Disparadores / Controles

El control de ambas manos se aplica a las prensas con embrague de revolución parcial.

Con un embrague de revolución parcial y los controles de ambas manos, el operador debe sostener los controles durante el recorrido hacia abajo de la prensa. Normalmente, la prensa puede ser detenida en cualquier punto del ciclo.

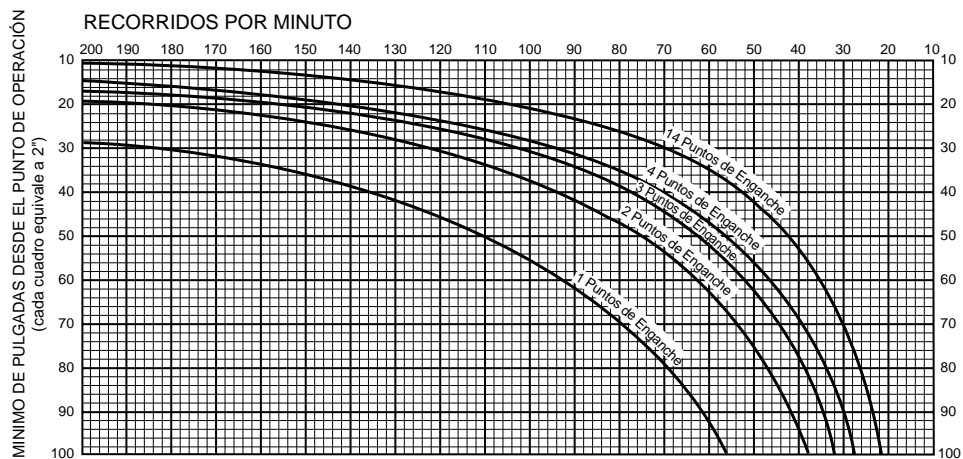
Para ser reconocido como mecanismo de prevención, el control o el disparador de ambas manos deben cumplir con los siguientes requisitos:

Característica	Disparador	Control
Los botones de control están protegidos contra la operación no intencional. Utilice aros protectores o revestimientos alrededor de los botones individuales.	X	X
Los botones de control están colocados por diseño, construcción o separación para requerir el uso de ambas manos para activar la prensa.	X	X
El control tiene una característica para que aunque el control manual sea sostenido a través de todo el ciclo, la prensa solamente dará un recorrido. El operador debe soltar ambos botones de control y reiniciar antes de que pueda empezar el próximo recorrido.	X	X
Los botones de control deben estar localizados a una distancia segura del área peligrosa del punto de operación. Por distancia segura queremos decir que si el operador suelta uno o ambos botones y extiende su mano hacia la parte interna de la prensa, el martillo se detendrá o completará su giro hacia abajo antes de que el operador alcance el peligro. La distancia segura se calcula por una de dos formulas. Una vez que se ha confirmado la distancia segura, los controles manuales deben ser asegurados en su lugar. Si no está seguro de la distancia segura, consulte con su supervisor.	X	X
Si la prensa tiene más de una estación de operador, cada operador debe tener su propio juego de botones de control.	X	X
Si uno de los botones de control se suelta durante el recorrido hacia abajo, la prensa debería detenerse. Ambos botones deben ser soltados y presionados de nuevo para terminar el recorrido.		X
Las manos deben mantenerse en los controles durante el recorrido hacia abajo de la prensa.		X

# Distancia de Seguridad para los Mecanismos Disparadores de Ambas Manos

Los botones de control deben estar localizados lo suficientemente lejos para que, una vez que se activa la prensa y el operador suelta ambos botones, el operador no pueda "ganarle al martillo" o alcanzar dentro del área peligrosa del punto de operación antes de que se cierren los troqueles.

Para establecer la distancia de seguridad adecuada para un disparador de ambas manos en prensas de embrague de revolución completa, determine los recorridos por minuto (SPM-RPM) cuando la prensa está en modalidad continua de funcionamiento y el número de puntos de enganche en el mecanismo de embrague. Luego determine la "DISTANCIA DE SEGURIDAD" desde el siguiente cuadro.



Ejemplo: Si la prensa opera a 180 recorridos por minuto y tiene cuatro puntos de embrague, la distancia mínima de seguridad es de 16 pulgadas para la localización de los mecanismos.

# Distancia de Seguridad para Mecanismos de Control de Ambas Manos

Los botones de control deben estar localizados lo suficientemente lejos para que después de que se activa la prensa y el operador suelta ambos botones de control, la prensa se detenga en el recorrido hacia abajo antes de que el operador alcance el área peligrosa del punto de operación.

Cuando esté determinando la distancia de seguridad, debe utilizar una unidad portátil o incorporada de medición de tiempo de paro, para controlar el tiempo de paro ( $T_p$ ) de la máquina.

**TABLA DE DISTANCIA DE SEGURIDAD**  
 $T_p$ =Tiempo de Paro (segundos)  $D_s$ =Distancia de Seguridad (segundos)

$T_p$	$D_s$	$T_p$	$D_s$
.055	-- 3½"	.317	-- 20"
.063	-- 4"	.325	-- 20½"
.072	-- 4½"	.333	-- 21"
.079	-- 5"	.341	-- 21½"
.087	-- 5½"	.349	-- 22"
.095	-- 6"	.357	-- 22½"
.103	-- 6½"	.365	-- 23"
.111	-- 7"	.373	-- 23½"
.119	-- 7½"	.380	-- 24"
.126	-- 8"	.388	-- 24½"
.134	-- 8½"	.396	-- 25"
.142	-- 9"	.404	-- 25½"
.150	-- 9½"	.412	-- 26"
.158	-- 10"	.420	-- 26½"
.166	-- 10½"	.428	-- 27"
.174	-- 11"	.436	-- 27½"
.182	-- 11½"	.444	-- 28"
.190	-- 12"	.452	-- 28½"
.198	-- 12½"	.460	-- 29"
.206	-- 13"	.468	-- 29½"
.214	-- 13½"	.476	-- 30"
.222	-- 14"	.484	-- 30½"
.230	-- 14½"	.492	-- 31"
.238	-- 15"	.500	-- 31½"
.246	-- 15½"	.507	-- 32"
.253	-- 16"	.515	-- 32½"
.261	-- 16½"	.523	-- 33"
.269	-- 17"	.531	-- 33½"
.277	-- 17½"	.539	-- 34"
.285	-- 18"	.547	-- 34½"
.293	-- 18½"	.555	-- 35"
.301	-- 19"	.563	-- 35½"
.309	-- 19½"	.571	-- 36"

\*Basado en la constante de 63 pulgadas velocidad manual

**Ejemplo:** Si el tiempo de paro ( $T_p$ ) de la prensa es 174 segundos, la distancia mínima de seguridad es de 11 pulgadas para la localización de los mecanismos.

6. **Abertura del Punto de Operación.** Si el troquel o el equipo relacionado está diseñado para presentar una abertura de 1/4 de pulgada o menos, los dedos y las manos no pueden entrar entre los puntos de pelizco. En este caso, no se requiere protección. Cuando la abertura es de 1/4 pulgadas o más, si es necesaria la protección. No obstante, la mejor práctica de seguridad es cuando no se tiene necesidad de entrar físicamente al área peligrosa del punto de operación.

7. **Protección Segura de la Abertura.** La abertura en la protección debe ser lo suficientemente pequeña como para prevenir que, con la pieza en su lugar, cualquier parte del cuerpo del operador entre al área de peligro. La prensa no puede funcionar a menos que la pieza esté en su lugar.

---

# Responsabilidades del Operador

La operación segura de la prensa depende de empleados capacitados y calificados. Obviamente, el aspecto más importante, es el operador mismo.

Objetivo: Al final de esta lección usted podrá identificar las responsabilidades básicas de un operador de prensa. Esto incluye el uso de ropa adecuada, mantenimiento del lugar, seguir buenas prácticas de trabajo y reportar cualquier problema a su supervisor.

La Ley Pública 91-596 de OSHA, sección 5(b) de la Ley dice "cada empleado deberá cumplir con las normas de seguridad y salud ocupacional y con todas las reglas, regulaciones y ordenes emitidas de conformidad con esta Ley que se apliquen a sus propias acciones y conductas". Esto significa que el operador es responsable de sus acciones y de seguir las reglas de seguridad del patrono en lo que se refiere a las prensas mecánicas.

Cuando no se presta atención a lo que se está haciendo, pueden ocurrir heridas que causan incapacidad permanente. El operador debe eliminar el **RIESGO** del trabajo y siempre operar las máquinas cuando este alerta.

Lea su Manual de Instrucción de Seguridad de su Prensa. Lea y siga todas las señales de seguridad y de advertencia. Entienda los procedimientos de operación segura.

Inspeccione su maquinaria para asegurarse de que esté operando de manera segura y que todos los protectores estén colocados en su lugar. Asegúrese de mantener bien su área de trabajo.

Busque ayuda cuando no comprenda.

Conozca las responsabilidades de su trabajo para la operación de la máquina, la ropa apropiada y el equipo protector personal para una operación de producción más segura y eficiente.

## Lea y Entienda

Nunca opere, le dé servicio o ajuste el protector o la prensa sin una apropiada supervisión. Nunca instale los troqueles a menos que esté entrenado para eso. Asegúrese de leer y entender el Manual de Instrucciones de la Prensa y el manual de los protectores para eliminar cualquier duda que pueda tener sobre el modo apropiado de operación. Lea y entienda las señales de peligro proporcionadas por el fabricante.

Reconozca los cambios en la operación de la prensa por medio de la observación cuidadosa de las funciones de operación. Estos cambios en la operación pueden dar aviso previo de problemas con la prensa o los protectores. Reporte estos problemas a su supervisor para que puedan ser corregidos. Algunas veces, antes de que la prensa falle, la prensa dará algún tipo de advertencia. Por ejemplo, en un embrague de revolución completa, el perno o alguna otra parte del embrague pueden estar tan gastados que harán un ruido extraño. Cuando esto sucede, la prensa podría repetir el proceso. Esté alerta a este tipo de señas o a cualquier otra indicación anormal, audible, visual o de cualquier otro tipo. Reporte cualquier operación cuestionable, sonidos, condiciones o acciones extrañas de la prensa al supervisor. No opere la prensa hasta que haya sido revisada y reparada.

## Inspeccione y Mantenga

Las Malas prácticas de trabajo, limpieza y mantenimiento de la máquina pueden causar daños considerables a la prensa o a los troqueles y resultar en peligros potenciales para el operador u otros que estén en el área. Asegúrese de que todas las áreas y las máquinas sean mantenidas en excelentes condiciones.

Mantenga su área de trabajo limpia y despejada para prevenir el peligro de tropiezo a usted y a otros. Asegúrese de que la máquina esté libre de herramientas, escaleras, chatarra, tuercas y tornillos u otros obstáculos que pueden haber sido olvidados durante el montaje de los moldes o durante el mantenimiento.

Dejar objetos en la parte de arriba del cabezal, dejar las herramientas de mano en los moldes o no ajustar lo suficiente los moldes o los ensamblajes en el área del troquel puede resultar en daños o heridas causadas por partes que son expulsadas del troquel. No coloque los objetos en la lámina del cabezal o en el área del troquel. No coloque objetos en los tubos de aire o en los conductos eléctricos que puedan causar un peligro a usted o a otros que se encuentren en el área de trabajo. Guarde todas las herramientas que no esté utilizando. Mantenga el piso seco y sin aceite. Limpie el piso alrededor de la máquina. Estando apagada, limpie la prensa todos los días e inspeccione cuidadosamente que no haya ningún componente de la máquina que esté suelto, gastado, quebrado o dañado. Reporte cualquier problema a su supervisor.

---

Cuando encienda el motor de la prensa, mantenga sus manos lejos del punto de operación. La prensa podría funcionar cuando el motor está prendido, si el mecanismo de encendido del embrague de revolución completa fue activado cuando el motor estaba apagado.

Reporte cualquier falla en la operación de la máquina incluyendo el troquel, el equipo de alimentación, los controles eléctricos, los protectores y otros mecanismos de seguridad. Revise lo siguiente antes de accionar una prensa al principio de un turno o después del almuerzo o de cualquier descanso y reporte a su supervisor cualquier arreglo que sea necesario:

- Revise la presión de aire, especialmente en el embrague/freno y en el contrapeso.
- Inspeccione la instalación eléctrica para asegurarse de que no esté dañada ya que puede provocar un corto circuito en los mecanismos de seguridad o en los controles de operación.
- Revise que ninguna de las líneas de aire o hidráulicas tengan escapes.
- Inspeccione el área del troquel para asegurarse de que se ha recogido toda la chatarra y que los conductos de expulsión de partes no tengan obstrucciones. Utilice las herramientas de mano cada vez que sea posible.
- Revise que todos los protectores estén en su lugar y que todos los mecanismos de seguridad estén bien ajustados, con mantenimiento y operando correctamente.
- Asegúrese que todos los sistemas de lubricación y de alimentación del material, etc., estén localizados, ajustados y listos para empezar la producción.
- Revise y coloque todos los interruptores de selección de los controles en la posición correcta, para la modalidad de operación que sea requisito para la producción. El cambio de las modalidades de operación se debe llevar a cabo solamente con aprobación del supervisor.
- Active la prensa varias veces para revisar la condición de los controles del embrague y del freno y para revisar que todas las partes mecánicas estén funcionando correctamente.

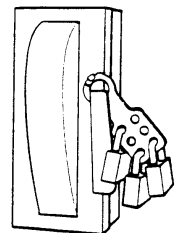
### **Busque ayuda.**

Si hay alguna cosa que no entiende, busque ayuda de su supervisor. Pregunte por el manual de los operadores o de los protectores emitido para esa prensa para eliminar cualquier duda con respecto a la operación correcta de la prensa y de sus controles.

### **Conozca sus responsabilidades.**

Vista ropa segura y entienda los procedimientos de seguridad. Quitese todas las alhajas incluyendo relojes, pulseras, cadenas y anillos. No utilice ropa holgada. Utilice camisas de manga corta cada vez que sea posible o mangas con botón en camisas de manga larga. Mantenga amarrado el cabello largo o utilice una gorra ajustada para prevenir que el cabello se enrede en las partes móviles de la máquina. Utilice lentes de seguridad con protección de lado para protegerse de la posibilidad de que la prensa lance algún material. Asegúrese de que los lentes de seguridad cumplan con la norma Z87.1 del Instituto Nacional Americano de Normas, como se evidencia en la etiqueta o en la marca. Utilice zapatos de seguridad para proteger sus pies. Utilice protección de oídos (cobertores y tapones) para proteger su audición.

El cierre de las fuentes de energía es un procedimiento de seguridad utilizado por el personal de mantenimiento y de colocación del troquel, para protegerse del arranque inadvertido de la máquina mientras que se le esté dando servicio o mantenimiento, durante la instalación, la lubricación o el ajuste de la prensa. Cuando vea el cierre y la etiqueta de seguridad puesta en la prensa, no trate de quitarlos para operar la prensa. Aléjese y póngase en contacto con su supervisor para que él le dé instrucciones. El procedimiento de cierre solamente puede ser llevado a cabo por empleados autorizados designados por la compañía.

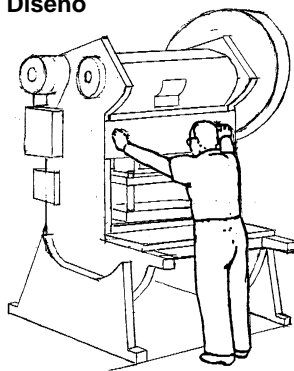


Su principal responsabilidad es producir, de una forma segura y eficiente, partes de calidad.

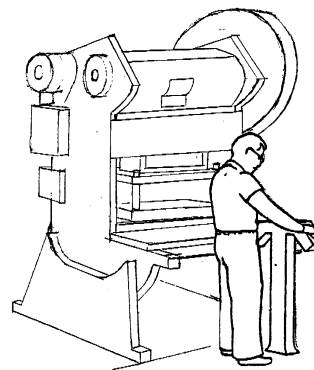
- Mantenga sus manos y dedos alejados del área peligrosa del punto de operación en el troquel cuando el volante se esté moviendo y el motor esté encendido.
- Nunca opere una prensa sin un protector.
- Nunca opere, le dé servicio, ajuste la prensa o instale los troqueles sin una capacitación apropiada.
- Use herramientas de mano en combinación con los mecanismos de prevención cuando esté cargando o descargando manualmente las piezas, o quitando la chatarra, según sea necesario.
- Nunca hable con nadie mientras esté operando la prensa. Si necesita hablar, detenga la prensa y hágase a un lado hasta que termine la conversación. Trate de eliminar todas las distracciones.

- Nunca modifique o intente ignorar los dispositivos de seguridad que tenga la prensa, los cuales están diseñados para su protección.
- Nunca opere la máquina sin haber recibido instrucciones. Debe entender perfectamente las funciones de la máquina, sus controles y las responsabilidades de su trabajo.
- Esté alerta todo el tiempo. Nunca permita que lo distraigan, no se preocupe, no se confíe demasiado y esté atento mientras esté operando la prensa. Nunca se siente o se apoye contra ningún objeto que le pueda provocar un resbalón, que lo haga caerse o tropezarse en un área peligrosa de la máquina.
- Nunca intente encender una máquina que tenga un cierre o una etiqueta de seguridad indicando que se le está dando mantenimiento.
- Si está tomando medicinas que lo hacen sentir somnoliento, avísele a su supervisor para que le asignen otra tarea. Duerma lo suficiente para que esté siempre alerta.
- Tenga una buena postura viendo siempre hacia la máquina y no torciendo su cuerpo. Evite estar en posiciones incómodas, colocando apropiadamente las partes en su lugar.

**Mal Diseño**

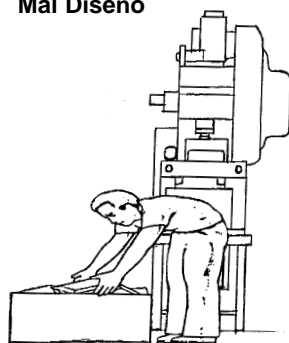


**Buen Diseño**

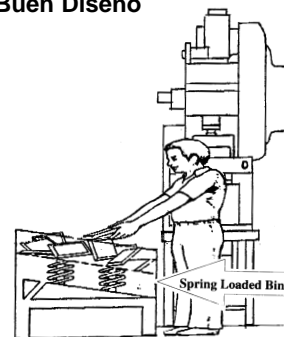


Si es posible, las tareas deben estar diseñadas para que los brazos no estén más arriba de la altura de los hombros. Se pueden bajar los controles para que los brazos estén más abajo que los hombros y así minimizar la fatiga.

**Mal Diseño**



**Buen Diseño**



Trabaje con la espalda recta. El cargar la máquina desde un recipiente que esté en el piso implica torcerse, alzar peso desde abajo y estirarse. Traslade el cubo para minimizar estos movimientos.

---

# Resumen

La operación de una prensa de energía mecánica puede ser peligrosa, especialmente cuando se ignoran las prácticas seguras de trabajo. Los mecanismos de prevención, inspecciones semanales y periódicas de la prensa, la capacitación de los operadores de prensa y del personal de mantenimiento y el mantenimiento regular de la prensa son factores críticos para prevenir heridas.

Durante esta capacitación se repasaron los siguientes temas relacionados con la seguridad:

- Los peligros presentados por la operación de una prensa mecánica;
- Cómo utilizar los controles de la prensa;
- Dónde está localizado cada dispositivo de seguridad en la máquina y como utilizarlo correctamente;
- Cómo utilizar las herramientas para quitar material pegado y como utilizar los hisopos, los cepillos y las latas de aceite para lubricar los troqueles y las existencias;
- La necesidad de tener equipo personal de protección como lentes de seguridad, guantes, zapatos de seguridad, ropa y protección para los oídos;
- La importancia de mantener el area de trabajo limpia para evitar peligros;
- La necesidad de revisar la prensa visualmente y por medio de sonidos antes de comenzar la producción y de reportar cualquier problema a su supervisor.

El conocimiento que ha adquirido le ayudará a operar las prensas de energía mecánica de una manera más segura, pero solamente cuando usted siga los procedimientos de seguridad explicados en esta sesión de capacitación y aquellos estipulados por su patrón.

La carencia de conocimientos o la negligencia por parte del operador son causas mayores y directas de los accidentes en las prensas. Recuerde cual es el riesgo y elimínelo. Usted puede marcar la diferencia cuando opera la prensa de una forma segura. Esta en sus manos - asegúrese de no perderlas.



---

# Índice de Contenido

Introducción . . . . .	21
Glosario de Términos . . . . .	21-22
Aplicación de la Sección 1910.217 a las Prensas de Energía Mecánica . . . . .	23
Cuando Deben Hacerse Las Cosas . . . . .	23
Embragues de Revolución Completa . . . . .	23-24
Embragues de Revolución Parcial . . . . .	24-26
Requisitos Agregados, Fiabilidad de Control . . . . .	27
Construcción de una Prensa y sus Controles - Para todas las Prensas. . . . .	27-30
Monitoreo de Frenos . . . . .	28
Herramientas Alimentadas Manualmente . . . . .	30
Métodos de Protección de Encendido . . . . .	30-31
Activación a dos manos . . . . .	31-32
Control de ambas manos . . . . .	32-33
Dispositivos de Sensor de Presencia . . . . .	33-34
Retiradas . . . . .	35
Restricciones . . . . .	35
Compuertas (Dispositivo de Seguridad Móvil) . . . . .	35
Protector de encendido . . . . .	36-37
Diseño, Construcción, Posición y Alimentación de Troqueles . . . . .	37-39
Inspección, Mantenimiento y Modificación . . . . .	39-40
Operación de Prensas Mecánicas . . . . .	40
Reporte de heridas. . . . .	41
Requisitos Generales de Todas las Máquinas. . . . .	42
Aparato de Transmisión de Energía Mecánica . . . . .	43-50

# Introducción

En este manual se incluyen las Normas OSHA de Seguridad y Salud Ocupacional, Número 29 Código de Regulaciones Federales, Sub-parte O, 1910.211, 1910.212, 1910.217 y 1910.219 para uso como referencia, cuando se requiera determinar los requisitos de seguridad para lograr el cumplimiento de los funcionamiento de las máquinas con las Regulaciones Federales.

Esta información es una guía completa para entender el OSHA (siglas en inglés para la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) Federal y la aplicación de sus requisitos para el funcionamiento de las prensas de energía mecánica y a otras máquinas. Está copiada textualmente del Registro Federal y contiene todas las secciones pertinentes de las Regulaciones OSHA, en relación con las prensas mecánicas con las cuales un usuario debe cumplir. Las secciones 1910.212 y 1910.219 pueden ser aplicadas a prensas, frenos de prensas y otras máquinas tales como tornos y molinos. Las normas de seguridad para estos tipos

de máquinas, están disponibles en el Instituto Nacional Americano de Normas, Inc. Para obtener una copia de la Norma de la Serie B11, diríjase a:

American National Standards Institute, INC. (ANSI)  
11 West 42nd Street  
New York, N.Y. 10036  
Teléfono: (212) 642-4900  
Fax: (212) 302-1286  
www.ansi.org

Asegúrese de revisar estas normas antes de actualizar o instalar cualquier equipo en una máquina. Si usted no está familiarizado con la forma apropiada de proteger el área de operación o cómo calcular la distancia de seguridad entre controles de dos sentidos, etc., póngase en contacto con el Programa Illinois de Consultas de Salud y Seguridad, 1-800-972-4216 para recibir apoyo sin costo alguno.

## Glosario de Términos

### SUB-PARTE 0, SECCIÓN 1910.211 DEFINICIONES

Tal y como se utilizó en la '1910.217, a no ser que el contexto claramente pida lo contrario, los siguientes términos de prensas mecánicas deben tener el significado recomendado en este párrafo.

Dispositivo de seguridad ajustable significa un dispositivo que requiere ajuste para cada trabajo o montaje de troquel.

Antirepetidor significa la parte del sistema de control del embrague/freno, diseñado para limitar la prensa a un único recorrido si el método de activación se mantiene en operación. El antirepetidor requiere que se suelten todos los mecanismos de activación antes de que se inicie otro recorrido. El Antirepetidor también es llamado reconector de recorrido único o circuito reconector.

Alimentador automático significa la alimentación en la cual el material o parte de éste que esté siendo procesado, es colocado dentro o removido del área de operación por medio de un método o medio que no requiere acción por parte de un operador en cada recorrido de la prensa.

Placa del cabezal significa la placa que está pegada a la parte superior de la base de la prensa, habiendo perforado hoyos o ranuras en forma de T, para atar el troquel inferior o la zapata del troquel.

Freno significa el mecanismo utilizado en una prensa de energía mecánica para parar y/o sostener el eje del cigüeñal, ya sea directamente, o a través de un tren de engranaje, cuando el embrague esté suelto.

Monitor de Freno significa un sensor diseñado, construido y dispuesto para monitorear la efectividad del sistema de freno de la prensa.

Embrague significa el mecanismo de acoplamiento utilizado en una prensa de energía mecánica para acoplar el volante con el eje del cigüeñal, ya sea directamente o a través de un tren de engranaje.

Concurrente significa actuar en conjunto y es utilizado para describir una situación en la cual dos o más controles funcionan simultáneamente en una condición de operabilidad.

Continuo significa recorridos múltiples ininterrumpidos del control, sin paros interpuestos (u otra acción de control del embrague) al final de los recorridos individuales.

Sistema de control significa los elementos de sensores, entradas manuales y métodos de selección, sistema de circuitos de engranaje y de toma de decisiones y los elementos de salida hacia el mecanismo de operación de la prensa.

Contrapeso significa el mecanismo utilizado para equilibrar o sostener el peso de las bielas, placas o acoplamiento de placas.

Dispositivo significa el control o accesorio de la prensa que:

(i) Impide que el operador alcance inadvertidamente el área de operación, o

(ii) Previene la operación normal de la prensa si las manos del operador están inadvertidamente dentro del área de operación, o

(iii) Retira automáticamente las manos del operador si éstas están inadvertidamente dentro del área de operación en el momento que los troqueles se cierran, o

(iv) Previene el inicio de un recorrido, o paro de recorridos en desarrollo, cuando exista una intrusión en el campo sensorial de cualquier parte del cuerpo del operador o cualquier otro objeto.

Troquel significa la herramienta utilizada en una prensa para cortar o dar forma al material. Un troquel superior y uno inferior conforman un juego completo.

Constructor de Troquel significa cualquier persona que construya troqueles para prensas mecánicas.

Protección del recinto del troquel significa un recinto pegado a la zapata del troquel o al removedor, o a ambos, en una posición fija.

Juego de troquel significa una funda para herramientas, alineada por pilar de guía y cojinetes y que consiste de una zapata inferior, una zapata superior o funda de perforadora, pilar de guías y cojinetes.

Montador de Troquel significa un individuo que instala o retira troqueles en o de las prensas de energía mecánica y quien, como parte de sus obligaciones, hace los ajustes necesarios para que sus instrumentos funcionen en forma adecuada y segura.

Instalación del troquel significa el proceso de instalación o retiro del troquel en o de una prensa de energía mecánica, así como el proceso de ajuste del troquel, de sus instrumentos y de sus sistemas de seguridad, de manera que funcionen en forma adecuada y segura.

Zapata del troquel significa una lámina o bloque donde se monta un troquel. Una zapata de troquel funciona primordialmente como base para el montaje completo del troquel y, cuando éste se utiliza, se atornilla o sujeta a la lámina del cabezal o a la superficie de la puerta corrediza.

Transmisión directa significa el tipo de arreglo de marcha en el cual no se utiliza el embrague. El enganche o desenganche del par motor se logra por medio de la activación y apagado del motor. Aunque no se utilice un embrague, las marchas directas coinciden con las características operacionales de los "embragues de revolución parcial", ya que la potencia del impulso puede desengancharse durante el recorrido de la prensa.

Expulsor significa el mecanismo para remover trabajo o material de entre los troqueles.

Frente de la puerta corrediza significa la superficie inferior de la puerta corrediza, a la cual generalmente se le adjunta la perforadora o el troquel superior.

Alimentación significa el proceso de colocar o remover el material desde el área de operación.

Dispositivo de seguridad de barrera fija significa una barrera de espacio del troquel, pegada al marco de la prensa.

Control de pie significa el mecanismo de control operado con el pie y diseñado para ser utilizado con un embrague o un sistema de control de embrague/freno.

Pedal de pie significa la palanca operada con el pie y diseñada para operar la unión mecánica que activa un embrague de revolución completa.

Embrague de revolución completa significa el tipo de embrague que, al activarse, no puede desengancharse hasta que el eje del cigüeñal haya completado una revolución y la puerta corrediza de la prensa haya hecho un recorrido completo.

Puerta o dispositivos de seguridad móviles significa una barrera de seguridad colocada para proteger el área de operación antes de que se inicie el recorrido de la prensa.

Dispositivo de seguridad significa la barrera que previene que la mano del operador o sus dedos entren al área de operación.

Poste guía significa el perno pegado a la parte superior o inferior de la zapata del troquel que opera dentro del cojinete, en la zapata del troquel opuesto, para mantener la alineación de los troqueles superiores e inferiores.

Herramienta de alimentación manual significa cualquier herramienta manual diseñada para colocar o remover material o partes que vayan a ser procesadas dentro o desde el área de operación.

Dispositivo de suspensión o restricción significa el mecanismo, incluyendo los accesorios para las manos del operador que, al ser anclados y ajustados, previenen que las manos del operador entren al área de operación.

Avance Lento significa un movimiento intermitente transmitido a la puerta corrediza (en máquinas que utilizan embragues de revolución parcial) a través del funcionamiento momentáneo de los medios de operación de Avance Lento. El funcionamiento de los medios de operación de Avance Lento engrana el embrague de manejo, de manera que pueda hacerse una porción pequeña de un recorrido o un recorrido indefinido, dependiendo de la cantidad de tiempo que los medios de operación de Avance Lento se mantengan en funcionamiento. El Avance Lento es una función utilizada por el técnico que instala el troquel para armar los troqueles y sus instrumentos, pero no debe ser utilizado por el operador durante las operaciones de producción.

Barrera de seguridad de la prensa entrabada significa una barrera de seguridad pegada al marco de la prensa y entrabada de manera que el recorrido de la prensa no pueda iniciarse normalmente hasta que la barrera en sí o sus secciones de bisagra o móviles protegen el área de operación.

Inflexión significa un movimiento intermitente hecho a la puerta corrediza por una operación momentánea del impulso del motor, después de que el embrague se entrabas con el volante mientras está parado.

Expulsor significa el mecanismo para soltar material de cualquiera de los troqueles.

Alzamiento significa el mecanismo conocido también como expulsor.

Alimentación manual significa la alimentación en la cual el material o parte de éste que está siendo procesado, es manipulado por el operador en cada revolución de la prensa.

Estación del operador significa el complemento total de los controles utilizados por o a disposición de un operador, en una operación dada de funcionamiento de la prensa.

Embrague de revolución parcial significa el tipo de embrague que puede desentrabarse en cualquier momento antes de que el eje del cigüeñal haya completado una revolución completa y la puerta corrediza de la prensa haya hecho un recorrido completo.

Punto de enganche significa cualquier punto que no sea el área de operación, en el cual es posible que parte del cuerpo se preense entre las partes en movimiento de la prensa o el equipo auxiliar, o entre partes en movimiento o estacionarias de la prensa o equipo auxiliar o entre el material y la parte o partes en movimiento de la prensa o equipo auxiliar.

Área de operación significa el área de la prensa donde el material está realmente colocado y se lleva a cabo trabajo durante cualquier proceso tal como esquilado, perforación, moldeo o ensamblaje.

Dispositivo sensor de presencia significa un dispositivo diseñado, construido y arreglado para crear un área o campo sensor que indica al control del embrague/freno que desactive el embrague y active el freno de la prensa cuando alguna parte del cuerpo o mano del operador esté dentro de esa área o campo.

Prensa significa una máquina de energía mecánica que esquila, perfora, moldea o ensambla metal u otro material, por medio de troqueles de corte, formato o combinaciones y que se encuentran pegados a tapas corredizas. Una prensa consiste de una plataforma estacionaria o yunque y una puerta corrediza (o tapas corredizas), que tiene un movimiento oscilante, controlado hacia y desde la superficie de la plataforma, mientras la puerta corrediza es dirigida en un patrón definido por el marco de la prensa.

Dispositivo de arranque significa el mecanismo adjuntado a la mano del operador y conectado al troquel superior o a la puerta corrediza de la prensa. Cuando esté ajustado apropiadamente, está diseñado para retirar la mano del operador cuando el troquel se cierra, si las manos del operador están inadvertidamente colocadas dentro del área de operación.

Repetición significa un recorrido sucesivo de la prensa, no intencionado o inesperado, el cual es el resultado de un mal funcionamiento de la misma.

Bloqueo de Seguridad significa un soporte que, cuando se inserta entre los troqueles superiores e inferiores o entre la lámina del cabezal y la superficie de la puerta corrediza, previene que ésta última se caiga por su propio peso muerto.

Alimentador semiautomático significa la alimentación del material o parte de éste que está siendo procesado, cuando es colocado entre o removido del área de operación por un medio auxiliar controlado por un operador, en cada recorrido de la prensa.

Recorrido único significa un recorrido completo de la puerta corrediza, generalmente iniciado desde una posición completamente abierta (o de pie), seguido de un cierre (o para abajo) y luego un retorno a la posición completamente abierta.

Mecanismo de recorrido único significa un arreglo utilizado en un embrague de revolución completa para limitar el movimiento de la puerta corrediza a un recorrido completo en cada engranaje del embrague.

Puerta corrediza significa la parte oscilante principal de la prensa. Una puerta corrediza también es llamada pión, pistón o plancha.

Control de Freno significa un control de operación diseñado para desactivar de forma inmediata el control del embrague y activar el freno para parar el movimiento de la puerta corrediza.

Desprendedor significa un mecanismo o parte de un troquel que sirve para remover las partes o el material de una perforadora.

Selector de recorrido significa la parte del control del embrague/freno que determina el tipo de recorrido cuando se activa el medio de operación. El selector de recorrido generalmente incluye las posiciones de "Off" (Control de Embrague), "Avance Lento," "Recorrido Único" y "Continuo" (cuando se proporciona el Continuo).

Dispositivo de empuje significa un brazo (vástago) sencillo o doble, pegado a la parte superior del troquel o puerta corrediza de la prensa y diseñada para trasladar las manos del operador a una posición segura cuando el troquel se cierra, si las manos de éste están colocadas inadvertidamente dentro del área de operación.

Encendido significa la activación del embrague para que funcione la prensa.

Barra de rotación significa una barra utilizada en el troquel, para hacer funcionar el eje del cigüeñal de la prensa en forma manual.

Encendido a dos manos significa el método de activación del embrague que requiere el uso concurrente de ambas manos del operador para activar la prensa.

Dispositivo de control de ambas manos significa un disparado activado a dos manos que posteriormente requiere la presión concurrente de ambas manos del operador durante una parte sustancial de la porción de cierre del troquel en el recorrido de la prensa.

Herramienta unificada significa un tipo de troquel en el cual los miembros superior e inferior estén incorporados en una unidad auto-contenida colocada de manera que sostenga alineadas las partes del troquel.

---

# Una Guía Global para Entender la Ley Federal de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y Aplicar sus Requisitos a las Prensas de Energía Mecánica.

Sección 1910.217 de OSHA sobre Prensas de Energía Mecánica  
La fecha límite para el cumplimiento completo de los requisitos fue el 1 de noviembre de 1975

## EDITADO PARA LAS PRENSAS DE ENERGÍA MECÁNICA

Tomado del Código de Reglamentos Federales, Ministerio de Trabajo de los Estados Unidos, Administración de Salud y Seguridad Ocupacional, Normas de OSHA sobre Seguridad y Salud, 29 CFR 1910.211, 1910.212, 1910.217 y 1910.219.

Muchas personas consideran que las Normas de OSHA son confusas y difíciles de leer en las publicaciones del Código de Reglamentos Federales. Con el propósito de ayudar, hemos reacomodado y marcado algunos párrafos y secciones para ayudar a categorizar el material. Cada párrafo ha sido identificado de manera que el lector pueda remitirse a los reglamentos y leer el párrafo en el contexto que lo escribió el gobierno. Ninguna palabra del texto ha sido cambiada. Sin embargo, esta información no debe nunca ser utilizada en sustitución

del reglamento original. No podemos asumir ninguna responsabilidad por actos realizados como resultado de la referencia de esta información. Ofrecemos esta guía para ser usada en el análisis de los problemas y la búsqueda de soluciones para el cumplimiento con las Normas Federales del funcionamiento completo o parcial de Prensas de Energía Mecánica. También incluimos información correspondiente y pertinente a las más recientes Normas de Seguridad para Prensas de Energía Mecánica ANSI B11.1.

## NORMA OSHA 29 CFR 1910.217 PRENSAS DE ENERGÍA MECÁNICA

### 1910.217 SECCIÓN (a) CUÁNDO DEBEN HACERSE LAS COSAS?

#### (4) RECONSTRUCCIÓN Y MODIFICACIÓN

Debe ser responsabilidad de la persona que reconstruya o modifique una prensa de energía mecánica, el hacerlo de acuerdo con el párrafo (b) de esta sección.

#### (5) MÁQUINAS EXCLUIDAS

Se excluye de los requisitos de esta sección, los frenos de la prensa, las prensas de energía mecánica hidráulica o neumática, las topadoras (bulldozers), las prensas de lexión caliente y de metal caliente, las prensas y martillos de forjar, las máquinas remachadoras y los aplicadores de cierres de tipo similar.

### 1910.217 SECCIÓN (b) CONSTRUCCIÓN DE LA PRENSA Y SUS CONTROLES —EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN COMPLETA

#### (b)(3) MÁQUINAS QUE UTILIZAN EMBRAGUES POSITIVOS DE REVOLUCIÓN COMPLETA

(i) Las máquinas que utilizan embragues de revolución completa deben incorporar un mecanismo de recorrido único.

LA COLUMNA DE LA DERECHA CONTIENE PORCIONES SELECCIONADAS DEL ANSI B11.1-1988. PARA UN ENTENDIMIENTO GLOBAL, ESTOS CONCEPTOS ABREVIADOS DEBEN SER COMPARADOS CON EL TEXTO COMPLETO.

4.10 Fiabilidad de Control . . . falla única o falta y revisión.

E4.12.1 La capacidad de recorrido único puede proporcionarla un mecanismo de recorrido único o un sistema de control de encendido de recorrido único.

**1910.217 SECCIÓN (b)  
CONSTRUCCIÓN DE LA PRENSA Y SUS CONTROLES  
—EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN COMPLETA  
(CONTINUACIÓN)**

**(b)(3) MÁQUINAS QUE UTILIZAN EMBRAGUES  
POSITIVOS DE REVOLUCIÓN COMPLETA**

(ii) Si el mecanismo de recorrido único depende de la acción de un resorte, el(los) resorte(s) debe(n) ser del tipo de compresión y que opera sobre una biela o es guiada dentro de un hueco o tubo y diseñada para prevenir el intercalamiento de la espiral de los resortes en caso de que éste se rompa.

**MÉTODOS PARA INICIAR EL CICLO DE LA PRENSA**

**(b)(4) PEDALES DE PIE (PEDAL)**

(i) Este mecanismo de pedal debe estar protegido para prevenir una operación no intencionada que haga caer o mueva objetos o que por accidente alguien se pare sobre el pedal.

(ii) Una almohadilla con una área de contacto antideslizante debe ser pegada de forma firme al pedal.

(iii) El(los) resorte(s) de retorno del pedal debe(n) ser del tipo de compresión, que opere(n) sobre una biela o que sea(n) guiado(s) dentro de un hueco o tubo, o diseñado(s) para prevenir el intercalamiento de la espiral del resorte en el caso de que se rompa.

(iv) Si se proporcionan los contrapesos del pedal, debe cubrirse el paso de viaje del peso.

**(b)(5) PALANCAS OPERADAS MANUALMENTE**

(i) Las prensas de energía mecánica de palancas operadas manualmente deberán estar equipadas con un seguro de resorte en la palanca de operación, para prevenir un encendido prematuro o accidental.

(ii) Las palancas de operación de las prensas de disparo manual que tengan más de una estación de operación, deben estar entrelazadas para prevenir el encendido de la prensa por causa del uso simultáneo de todas las palancas.

**1910.217 SECCIÓN (b) EMBRAGUES DE  
REVOLUCIÓN PARCIAL(EMBRAGUES DE  
FRICCIÓN DE AIRE Y MECÁNICA)**

**(b)(7) MÁQUINAS QUE UTILIZAN EMBRAGUES  
DE REVOLUCIÓN PARCIAL**

(i) El embrague debe soltarse y el freno debe aplicarse cuando el método de engranaje del embrague externo sea removido o desactivado.

**Control de Freno**

(ii) Se debe proporcionar con el sistema de control del embrague/freno, un control de freno de color rojo. La operación momentánea de un control de freno deber desactivar inmediatamente el embrague y aplicar el freno. El control de freno deberá cancelar cualquier otro control y la reactivación del embrague requerir el uso del disparador que haya sido seleccionado.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

E4.12.1 a 4.12.4.7 Proporciona una guía para los controles de embrague de revolución completa.

(1) Área de contacto único de 8 pulgadas cuadradas.

(4) Cubra el paso del viaje del peso para prevenir interferencia con sus movimientos.

4.13.3.1 El control de freno rojo será un requisito en cada estación de operación. El control de freno máximo, si hay uno, deber ser amarillo.

## 1910.217 SECCIÓN (b) EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN PARCIAL(EMBRAGUES DE FRICCIÓN DE AIRE Y MECÁNICA)

(CONTINUACIÓN)

### (b)(7) MÁQUINAS QUE UTILIZAN EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN PARCIAL.

#### Selector de recorrido de la Prensa

(iii) Se deberá colocar un método de selección de Off, "Avance Lento," Recorrido Único y Recorrido Continuo (cuando se ofrece la función de continuo) con el control del embrague/freno, para seleccionar el tipo de operación de la prensa. La fijación de la selección deberá hacerse por métodos que puedan ser supervisados por el patrono.

#### Avance Lento

(iv) El método de operación "Avance Lento" deberá estar diseñado para prevenir la exposición de las manos de los trabajadores dentro del área de operación por medio de:

(a) Que requiera el uso simultáneo de las dos manos para accionar el embrague, o

(b) Que sea un control único protegido contra la activación accidental y localizado de manera que el trabajador no pueda alcanzar el área de operación mientras opera el control único.

#### Estaciones de operación múltiples

(vii) Los controles para más de una estación de operación deberán ser diseñados para que se activen y desactiven en series completas de controles a dos manos de un operador por estación de operación, por métodos que puedan ser supervisados por el patrono. El sistema de control de embrague/freno deberá ser diseñado y construido para prevenir que se accione el embrague si todas las estaciones de operación son pasadas por alto.

#### Continuo

(viii) Aquellos sistemas de control de embrague/freno que contengan tanto las funciones únicas como las continuas, deben ser diseñadas de manera que la finalización de los circuitos continuos pueda ser supervisada por el patrono. El inicio de una carrera continua deberá requerir una acción o decisión previa por parte del operador, además de la selección de Continuo en el selector de recorrido. Lo anterior, antes de que la activación de los métodos de operación resulten en un recorrido continuo.

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

4.13.3.3(6) Método Continuo a Solicitud (C.O.D. por sus siglas en inglés).

(a) Métodos de selección supervisables.

b) Acción de montaje y de reposición.

c) Cronómetro para prevenir un C.O.D. inicial o continuo, si el tiempo entre las señales excede el tiempo de reconexión preestablecido por el patrono.

d) La señal de paro de cualquier fuente requiere de la acción de montaje y de reposición para continuar.

4.13.3.3(7) Método Automático de Recorrido Único

a) Métodos de selección supervisables.

b) Acción de montaje y de reposición.

c) Sincronizado para prevenir un recorrido único automático y sucesivo, si el tiempo entre las señales excede el tiempo de reconexión preestablecido por el patrono.

d) La señal de paro de cualquier fuente requiere de la acción de montaje y de reposición para continuar.

4.13.3.3(5) El método continuo mantenido por un operador requiere de una acción anterior. Hay dos métodos posibles:

a) El método de tres pasos que incluye un botón de acción anterior.

b) Una estación aparte para el operador para este método.

4.13.3.3(2) El método de Avance Lento no deberá utilizarse para la producción.

4.13.3.3 (3)(d) Las estaciones múltiples deberán requerir el apagado y reactivación de todos los controles del operador para otro recorrido de la prensa.

E4.13.3.3(4) Secuencia de pasos con:

(1) Botón de acción previa, o

(2) Estación especial de operador, o

(3) Suspensión del tiempo en los botones de manuales hasta bien entrado el segundo recorrido.

---

**1910.217 SECCIÓN (b) EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN PARCIAL(EMBRAGUES DE FRICCIÓN DE AIRE Y MECÁNICA)  
(CONTINUACIÓN)**

**Selección de mano-pie**

(ix) Si hay un control de pie, el método de selección entre el control de mano y pie deberá estar separado del selector de recorrido y deberá ser diseñado de manera que la selección pueda ser supervisada por el patrono.

**Control de pie**

(x) Si se utilizan controles de disparo operados con el pie, éstos deberán estar protegidos para prevenir que la prensa se encienda por objetos en movimiento o al caer, o porque alguien la encienda sin intención o se pare sobre el control de pie en forma accidental.

**Falla de la válvula de aire del embrague/freno**

(xi) El control de las máquinas de embrague de aire deberá ser diseñado para prevenir un significativo aumento en el momento normal de cese, debido a una falla en los mecanismos de las válvulas de operación, así como para evitar cualquier operación posterior si dicha falla realmente ocurre. Este requisito deberá aplicarse sólo a aquellos controles de válvula de aire del embrague/freno fabricados e instalados el o después del 31 de agosto de 1971. Sin embargo, no aplica a las máquinas fabricadas para aplicaciones de alimentación continua y automática únicamente. Ver (c)(5)(iii)

**Engranaje del motor de impulsión de la prensa**

(xii) El control del embrague/freno deberá incorporar un método automático para prevenir la iniciación o activación continua del Recorrido Único o de las funciones Continuas, a no ser que el motor de impulsión de la prensa esté activado y en dirección hacia adelante.

**Falla del método de engranaje**

(xiii) El control del embrague/freno deberá desactivarse automáticamente en el caso de que falle el suministro de energía o presión para el método de engranaje del embrague. La reactivación del embrague deberá requerir de la restauración del suministro normal y el uso de un mecanismo o mecanismos de disparo.

**Suministro de contrapeso de aire**

(xiv) El control del embrague/freno deberá desactivarse automáticamente en caso de falla en el suministro de contrapeso(s) de aire. La reactivación del embrague deberá requerir la restauración del suministro normal de aire y el uso de mecanismos de disparo.

**Operación de barra de rotación**

(xv) La selección de la operación de barra deberá ser por métodos capaces de ser supervisados por el patrono. Se deberá usar un botón separado para activar el embrague y éste deberá activarse sólo si el motor de impulsión está desactivado.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

4.13.3.4 ... en una estación de operación única, sólo deberá utilizarse un método de activación.

E4.13.4 Válvula conjunta o doble con monitoreo . . .

4.13.4.2 ... Los sistemas de escape deberán ser diseñados para prevenir un aumento significativo del momento normal de cese de la prensa.

E4.13.4.4 Un método es un interruptor de presión de aire después del regulador y antes de la válvula doble.

H.13.6 Cada prensa con un embrague de fricción de aire deberá tener un rótulo impreso cerca de los métodos de regulación de presión, que diga presión nominal de aire de embrague.

## 1910.217 SECCIÓN (c) MÉTODOS PARA SALVAGUARDAR EL ÁREA DE OPERACIÓN

### \*(c)(5) REQUISITOS AGREGADOS

(5) Requisitos adicionales para salvaguardar. Cuando un operador instala o remueve partes colocando una o ambas manos en el área de operación, así como un control de ambas manos, se usa un dispositivo sensor de presencia de puerta Tipo B o una barrera móvil (en un embrague de revolución parcial) para salvaguardar al operador:

(i) El patrono deberá utilizar un sistema de control y un monitor de freno que cumpla con lo estipulado en los párrafos (b) (13) y (14) de esta sección;

(ii) La excepción en el párrafo (b)(7)(v)(d) de esta sección para los controles a dos manos fabricados e instalados antes del 31 de agosto de 1971 no se aplica bajo este párrafo (c)(5);

(iii) El control de las máquinas de embrague de aire deberá ser diseñado para prevenir un aumento significativo en el tiempo de paro normal debido a una falla dentro del mecanismo de la válvula de operación, así como para evitar que continúe operando si dicha falla ocurre realmente, donde se use un embrague de revolución parcial. La excepción en el párrafo (b)(7)(xi) de esta sección para los controles a dos manos fabricados e instalados antes del 31 de agosto de 1971 no se aplica bajo este párrafo (c)(5).

## 1910.217 SECCIÓN (b) EMBRAGUES DE REVOLUCIÓN PARCIAL (EMBRAGUES DE AIRE Y FRICCIÓN MECÁNICA)

### \*(b)(13) FIABILIDAD DEL CONTROL

(b)(13) Fiabilidad del control. Cuando lo requiera el párrafo (c)(5) de esta sección, el sistema de control deberá ser construido de manera que una falla dentro del sistema no evite la aplicación de la acción de freno a la prensa cuando así se requiera, pero que prevenga el inicio de un recorrido sucesivo hasta que no se corrija la falla. Esta falla deberá detectada por medio de un simple examen, o indicado por el sistema de control. Este requisito no se aplica a aquellos elementos del sistema de control que no tienen efecto sobre la protección contra daños del área de operación.

## 1910.217 SECCIÓN (b) CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA Y SUS CONTROLES—PARA TODAS LAS PRENSAS

### (b)(8)(vi) ELÉCTRICO

#### Circuito de Control

(vi) Los circuitos eléctricos de control de embrague/freno deben incorporar características que minimicen la posibilidad de un recorrido no intencionado, en el caso de falla en la función adecuada de un componente de control, incluyendo relés, interruptores de límite y circuitos de salida de estática.

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

4.10 Falla en el componente de control.

4.10 La falla única o falla dentro del sistema no evita la aplicación de la acción normal de freno.

E4.10 Ver el OSHA 1910.217 (b)(8)(vi)

E4.10 (1) La falla mecánica grande o fallas múltiples simultáneas no cubiertas por una falla de componente de control.

E5.10(2) Anti-falla no alcanzable ya que incluye cualquier y todas las combinaciones posibles de una falla de componente.

E4.10(4) La falla de componente de control puede utilizar una combinación de verificación, auto revisión y redundancia.

E4.10(5) Sea precavido con respecto a tipos de relés.

4.10.1 El diagrama de escalera para relés electromecánicos no debe convertirse a PLC para control de embrague/freno.

E4.10.2 Los PLC deben ser diseñados para cumplir con los requisitos del anexo C.

\*Aplicable sólo a la revolución parcial

## 1910.217 SECCIÓN (b) CONSTRUCCIÓN DE UNA PRENSA Y SUS CONTROLES—PARA TODAS LAS PRENSAS

### \*(b)(14) MONITOREO DE FRENOS

(b)(14) Monitoreo del sistema de Frenos. Cuando lo requiera el párrafo (c)(5) de esta sección, el monitor de freno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(i) Estar construido de manera que prevenga automáticamente la activación de un recorrido sucesivo si el tiempo de freno o la distancia de freno se deteriora hasta el punto en que la distancia de seguridad que se utiliza no llene los requisitos estipulados en el párrafo (c)(3)(iii)(e) o (c)(3)(vii)(c) de esta sección. El monitor de freno utilizado con la puerta de Tipo B o el dispositivo de barrera de seguridad móvil, deberá ser instalado de manera que detecte el rebasamiento de freno superior de la puerta corrediza, más allá del límite normal establecido de forma razonable por parte del patrono.

(ii) Estar instalado en una prensa de manera que indique cuando se haya deteriorado el desempeño del sistema de frenos hasta el punto descrito en el párrafo (b)(14)(i) de esta sección; y

(iii) Estar construido e instalado de manera que se pueda monitorear el desempeño del sistema de frenos en cada recorrido.

\*Aplicable sólo a la revolución parcial

## 1910.217 SECCIÓN (b) CONSTRUCCIÓN DE LA PRENSA Y SUS CONTROLES—PARA TODAS LAS PRENSAS

### (b)(1) COMPONENTES DE MÁQUINAS QUEBRADOS O CAÍDOS

(b) *Protección y construcción de prensas de energía mecánica, general* - (1) *Riesgos para el personal, asociados con la caída o quebradura de componentes de máquinas*. Los componentes de las máquinas deberán ser diseñados, asegurados o cubiertos para minimizar los riesgos causados por la quebradura, caída, afloje o liberación de energía mecánica (por ejemplo, resortes quebrados).

### (b)(2) FRENOS

Los frenos de fricción suministrados para parar o sostener un movimiento de una puerta corrediza, deberá ser inherentemente auto-engranada, requiriendo energía o fuerza de una fuente externa para permitir el desengranaje. La capacidad de los frenos deberá ser suficiente como para parar rápidamente el movimiento de la puerta corrediza y ser capaz de sostener la puerta corrediza y sus accesorios en cualquier punto de su movimiento.

### (b)(8) ELÉCTRICO

Desconecte

(i) Junto con cada sistema de control de prensa de energía mecánica, se deberá tener un interruptor principal de alimentación para desconectar la prensa, el cual pueda ser cerrado con llave sólo si está en la posición de Off.

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

4.11 Parar el monitor de desempeño

E4.11 Tipos

(1) Posición de freno (freno-superior)

(2) Ángulo de freno

(3) Tiempo de freno

Los factores que afectan el desempeño del freno de una prensa son:

--suministro de aire del embrague

--suministro de aire de contrapeso

--peso de herramientas

--velocidad del ciclo de la máquina

--ajuste de duración de frenos

--ajuste de duración del embrague

--restricciones de escape.

E4.2.3 Soportes para las cubiertas de volantes y engranajes

(1) Rotura de eje que permita la falla de las poleas del motor, los volantes, los embragues, los engranajes, etc.

(2) Tornillos de montaje sueltos que permitan la caída de las partes estacionarias, por ejemplo, motores, cubiertas, placas de características.

(3) Resortes quebrados.

4.4.1 El interruptor para desconectar deberá estar ubicado sobre o cerca de la prensa . . . deberá estar identificado y accesible.

E4.4.1 Se puede usar unos cortacircuitos . . .

**1910.217 SECCIÓN (b)  
PARA TODAS LAS PRENSAS  
(CONTINUACIÓN)**

(b)(8) ELÉCTRICO (CONTINUACIÓN)

**Arrancador**

(ii) El botón accionador del motor deberá estar protegido contra cualquier operación accidental.

(iii) Todos los controles de energía mecánica deberán incorporar un tipo de accionador del motor que desconecte el motor del alimentador de energía, en caso de que haya una falla en el control del voltaje o una falla en el suministro eléctrico y se requiera reiniciar el funcionamiento del motor encendiendo nuevamente el botón de encendido del motor, cuando las condiciones de voltaje vuelvan a la normalidad.

**Transformador**

(iv) Todos los circuitos de control de corriente alterna (c.a) y las bobinas solenoides deberán ser propulsados por no más que un alimentador de c.a. nominal de 120-voltios, obtenido de un transformador con un circuito secundario aislado. Si fuesen necesarios voltajes más altos para la operación de la máquina o los mecanismos de control, se deberán aislar de cualquier mecanismo de control manipulado por el operador. Sin embargo, los accionadores de motor con botones incorporados de Encendido-Apagado, pueden utilizar control de voltaje en línea. Todos los circuitos de control de corriente continua (c.c.) deberán ser propulsados por no más que un alimentador de c.c. nominal de 240-voltios, aislado de cualquier otro voltaje mayor.

**Conexión de Tierra**

(v) Todos los circuitos eléctricos de control de embrague/freno deberán estar protegidos contra la posibilidad de una conexión de tierra accidental en el circuito de control, que pueda causar una operación falsa de la prensa.

(b)(9) SISTEMAS DE CONTRAPESOS DE PUERTAS  
CORREDIZAS.

(i) Los sistemas de contrapeso de resortes, cuando se utilicen, deben incorporar métodos para retener partes del sistema en caso de que se quiebre.

(ii) Los contrapesos de resortes, cuando se utilicen, deberán tener la capacidad de sostener la puerta corrediza y sus accesorios en medio recorrido, sin que se apliquen los frenos.

(iii) Los cilindros de contrapeso de aire deberán incorporar métodos para retener el pistón y la biela, en caso de que se quiebren o aflojen.

(iv) Los cilindros de contrapeso de aire deberán tener una capacidad adecuada para sostener la puerta corrediza y sus accesorios, en cualquier punto del recorrido y sin que se apliquen los frenos.

(v) Los cilindros de contrapeso de aire deberán incorporar métodos para prevenir una falla en la capacidad (pérdida de presión repentina) en caso de que falle el suministro de aire.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

E4.4.2 Como ejemplos, podemos indicar los botones empotrados, nivelados, de arranque, de apagado, protector de aros y protectores fabricados.

E4.4.3 Los accionadores por eje de línea no llenan los propósitos de esta norma.

**1910.217 SECCIÓN (b)  
PARA TODAS LAS PRENSAS  
(CONTINUACIÓN)**

(b)(10) EQUIPO DE CONTROL DE AIRE

El equipo de control de aire deberá estar protegido contra cualquier material extraño y contra agua que penetre en el sistema neumático de la prensa. Se deberá proporcionar un método de lubricación de aire cuando sea necesario.

(b)(11) EQUIPO HIDRÁULICO

El máximo de presiones de trabajo anticipado en cualquier sistema hidráulico de una prensa de energía mecánica no deberá exceder la categoría de presión de trabajo segura de ningún componente utilizado en ese sistema.

(b)(12) RECIPIENTES DE PRESIÓN

Todos los recipientes de presión utilizados en conjunto con las prensas mecánicas, deberán cumplir con el Código para Recipientes de Presión de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, en su Edición de 1968. (Ver también 1910.169 tanques de compresión).

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN**

Requisitos generales.

(i) Deberá ser responsabilidad del patrono, el proporcionar y asegurar el uso de “protectores del área de operación” o de dispositivos de área de operación aplicados y ajustados apropiadamente, en cada operación hecha en una prensa de energía mecánica. Ver la Tabla O-10.

(ii) El requisito del párrafo (c)(1)(i) de esta sección, no debe ser aplicable cuando la apertura del área de operación es de un cuarto de pulgada o menos. Ver la Tabla O-10.

(4) Herramienta de alimentación por mano. Las herramientas de alimentación por mano son hechas para colocar y remover materiales dentro y desde la prensa. Las herramientas de alimentación por mano no son un dispositivo de protección o seguro del área de operación y no deben ser utilizadas en lugar de los “protectores” o dispositivos requeridos en esta sección.

(c)(3) DISPOSITIVOS DEL ÁREA DE OPERACIÓN

(i) Los dispositivos del área de operación deberán proteger al operador de:

(a) Prevención y/o paro del recorrido normal de la prensa si las manos del operador están colocadas inadvertidamente en el área de operación; o

(b) Prevenir al operador de alcanzar inadvertidamente el área de operación, o de sacar sus manos si estas están colocadas inadvertidamente en el área de operación, en el momento que cierran los troqueles; o

(c) Prevenir al operador de alcanzar inadvertidamente el área de operación en todo momento; o

(d) [Reservado]

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

4.7 Los recipientes de presión deben cumplir con la sección 8 del código de recipientes de presión y calderas de ANSI/ASME, de 1986.

6.1 . . . Protectores y dispositivos a ser revisados, mantenidos y ajustados ...

E6.1 Podría requerirse una combinación de protección. Consideración por objetos que puedan escaparse del área de operación.

8.1 ... Protectores en su lugar antes de la producción . . .

8.5 Herramientas hechas de materiales que no ofrecen peligro adicional.

6.3 . . . Control del acceso al área de operación . . .

. . . El operador debe estar protegido utilizando uno o más de estos métodos.

E6.3 (2) Porque los retroactores son ajustables, se requiere instrucción y supervisión. Otros dispositivos pueden ofrecer protección complementaria efectiva.

---

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN (CONTINUACIÓN)**

(c)(3) DISPOSITIVOS DEL ÁREA DE OPERACIÓN  
(CONTINUACIÓN)

(e) Requerir la aplicación de las dos manos del operador en el control de operación de la máquina y colocar dichos controles a una distancia segura del área de operación tal, que la puerta corrediza complete un recorrido hacia abajo o pare antes de que el operador pueda alcanzar el área de operación con sus manos; o

(f) Cubrir el área de operación antes de que se inicie el recorrido de la prensa y mantenerlo cubierto hasta que el movimiento de la puerta corrediza haya terminado; o

(g) Cubrir el área de operación antes que pueda iniciarse un recorrido de la máquina, de manera que prevenga el que un operador alcance el área de operación antes de que se cierre el troquel o antes de que cese el movimiento de la puerta corrediza durante el recorrido hacia abajo.

(C)(3)(VIII) DISPARADOR A DOS MANOS

(viii) El dispositivo del disparador de dos manos deberá proteger al operador tal y como se especifica en el párrafo (c)(3)(i)(e) de esta sección.

(a) Cuando se realicen operaciones de prensa que requieran más de un operador, se deberán facilitar disparadores a dos manos separados para cada operador y deberán estar diseñados para que requieran de una operación simultánea por parte de todos los operadores a la hora de activar la puerta corrediza.

(b) Cada disparador a dos manos deberá cumplir con los requisitos de construcción especificados en el párrafo (b)(6) de esta sección.

(b)(6) DISPARADOR A DOS MANOS

(i) El disparador a dos manos deberá tener los controles de mano del operador individual protegidos contra cualquier operación involuntaria y tener los controles de mano del operador individual dispuestos por diseño y construcción y/o separación, de manera que sea necesario el uso de ambas manos para disparar la prensa y utilizar un arreglo de control que requiera de una operación simultánea de los controles de mano individuales.

(ii) Los sistemas de disparador a dos manos en máquinas de embragues de revolución completa deberán incorporar un dispositivo de antirepetición.

(iii) Si los sistemas de disparador a dos manos se utilizan en prensas de múltiples operadores, cada operador deberá tener un juego de controles separado.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

6.3.1(1) . . . Ser capaz de volver a la posición de abierto, si la puerta topa con una obstrucción . . .

6.3.1(2) . . . Tener visibilidad cuando sea necesaria.

6.3.1(3) . . . No poder alcanzar sobre, debajo, alrededor o a través del dispositivo cuando éste esté cerrado. Usualmente se requieren barreras laterales y traseras.

6.3.1(4) . . . Una falla de componente único no deberá prevenir la acción de paro normal ni de recorridos sucesivos hasta que la falla sea corregida . . .

6.3.1(5) . . . La puerta no puede producir ningún riesgo. . .

E6.3.1 . . . No hay intención de excluir puertas operadas manualmente. . .

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN (CONTINUACIÓN)**

(c) La distancia de seguridad (Dm) entre el disparador de dos manos y el área de operación deberá ser mayor que la distancia determinada por la siguiente fórmula:

$D_m = 63 \text{ pulgadas/segundo} \times T_m$ ; donde:

$D_m$  = distancia mínima de seguridad (pulgadas);

63 pulgadas/segundo = constante de la velocidad manual; y

$T_m$  = el tiempo máximo que la prensa dura para el cierre del troquel, después de que éste haya sido disparado. (segundos). Para las prensas de embrague de revolución completa con sólo un punto de engranaje, el  $T_m$  es igual al tiempo necesario para una y media revoluciones del eje. Para las prensas de embrague de revolución completa con más de un punto de engranaje, el  $T_m$  se deberá calcular de la siguiente forma:

$$T_m = \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{\text{Número de puntos de engranaje por revolución}} \right] \times \text{Tiempo necesario para completar una revolución del eje (segundos)}$$

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

E6.3.3 Cuando se utilice un disparador a dos manos en una prensa de revolución parcial:  $T_m = 1/2 \times$  tiempo requerido para completar una revolución del eje.

(d) Los disparadores a dos manos deberán estar fijados en una posición tal que sólo el supervisor o el ingeniero de seguridad puedan trasladar los controles.

**(c)(3)(vii) CONTROL DE AMBAS MANOS  
(sólo revolución parcial)**

(vii) El dispositivo de control de ambas manos deberá proteger al operador, tal y como se especifica en el párrafo (c)(3)(i)(e) de esta sección.

(a) Cuando se utilicen en operaciones de prensa que requieran más de un operador, deberán proporcionarse controles a dos manos separados para cada operador. Éstos deberán estar diseñados para que se requiera la aplicación simultánea de todos los controles de los operadores para activar la puerta corrediza. Si se retira la mano de cualquiera de los botones de control, se parará la puerta corrediza.

(b) Cada control de ambas manos deberá cumplir con los requisitos de construcción especificados en el párrafo (b)(7)(v) de esta sección.

**(b)(7)**

(v) Los controles a dos manos para recorridos únicos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Cada control de mano deberá estar protegido contra una operación no planeada y acomodado por diseño, construcción y/o separación, de manera que se necesite el uso simultáneo de ambas manos para disparar la prensa.

## 1910.217 SECCIÓN (c) MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE OPERACIÓN (CONTINUACIÓN)

(b) El sistema de control deberá ser diseñado de manera que permita un ajuste que requiera la presión simultánea de ambas manos durante la porción del recorrido en que se cierra la puerta corrediza.

(c) El sistema de control deberá incorporar un dispositivo de antirepetición.

(d) Los sistemas de control deberán ser diseñados de forma que requieran la liberación de todos los controles de mano de los operadores antes que pueda completarse un recorrido ininterumpido. Este requisito se refiere sólo a los controles de recorrido único y de a dos manos, e instalados en o después del 31 de agosto de 1971. Ver el punto (c)(5)(ii)

(c) La distancia de seguridad ( $D_s$ ) entre un dispositivo de control de ambas manos y el área de operación, deberá ser mayor que la distancia determinada por la siguiente fórmula:

$D_s = 63 \text{ pulgadas/segundo} \times T_s$ ; donde

$D_s$  = distancia mínima de seguridad (pulgadas);

63 pulgadas/segundo = velocidad manual constante; y

$T_s$  = tiempo de paro de la prensa medido a aproximadamente 90° de la posición de la rotación del eje (segundos).

(vii)(d) Los controles a dos manos deberán fijarse en posición de forma que sólo el supervisor o el ingeniero de seguridad sean capaces de trasladar los controles.

### (c)(3)(iii) SENSOR DE PRESENCIA

(iii) Un dispositivo de sensor de presencia en el área de operación deberá proteger al operador, tal y como se especifica en el párrafo (c)(3)(i)(a) de esta sección. Éste deberá estar engranado al circuito de sensor para prevenir o parar el movimiento de la puerta corrediza, si la mano del operador u otra parte de su cuerpo están dentro del campo de sensorial del dispositivo durante el recorrido hacia abajo de la puerta corrediza de la prensa.

(a) El dispositivo no puede ser usado en máquinas que usen embragues de revolución completa.

(b) El dispositivo no puede ser usado como medio de disparo para iniciar el movimiento de la puerta corrediza, excepto cuando se use cumpliendo en su totalidad con las disposiciones del párrafo (h) de esta sección.

*Nota: El párrafo (h) IDSP (Inicio del Dispositivo de Sensor de Presencia) ha sido omitido.*

(c) El dispositivo deberá estar construido de manera que una falla en el sistema no prevenga la aplicación de la acción normal de paro de la prensa, cuando así se requiera, pero que prevenga el inicio de un recorrido sucesivo hasta que la falla sea corregida. La falla deberá indicarla el sistema.

(d) Se permite el uso de un silenciador (evitar la función protectora) de dicho dispositivo durante el recorrido hacia arriba de la puerta corrediza de la prensa, con el propósito de que se puedan expulsar partes, se revisen circuitos y se alimente la prensa.

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

E6.3.5 Se puede utilizar un control de ambas manos sólo en prensas de embrague de recorrido parcial.

E6.3.5(3)

$D_s = K (T_s + T_c + T_{bm})$

K = velocidad manual constante de 63 IPS

$T_s$  = tiempo de paro de la prensa desde el elemento de control de desactivación final.

$T_c$  = tiempo de respuesta del control.

$T_{bm}$  = tiempo adicional permitido por el monitor del freno antes de que detecte el deterioro del tiempo de paro.

( $T_c$  y  $T_{bm}$  medidos con un dispositivo STM)

(Cuando se cambia la orden superior de la prensa o se para el monitor de desempeño, la distancia de seguridad deberá recalcularse—ver el Anexo A.)

E6.3.2 Considere las señales falsas de otros dispositivos o equipos en el área.

6.3.2(9) La fiabilidad del control del D.S.P. debe iniciar la orden de paro en caso de que falte energía eléctrica al dispositivo.

6.3.2(10) Fiabilidad de control para el punto de contacto del D.S.P.

6.3.2(3) El elemento silenciador (dispositivo de tiempo) requiere el mismo nivel de fiabilidad de control que el mismo dispositivo de sensor de presencia. Un conmutador de levas simple, paralelo con la toma de salida del P.S.D. no sería adecuado porque una falla podría pasar inadvertida.

E6.3.2 . . . Considere la sensibilidad de objeto mínima(S.O.M.)

6.3.2(4) La S.O.M. debe poder ser identificada.

## 1910.217 SECCIÓN (c) MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE OPERACIÓN

(e) La distancia de seguridad ( $D_s$ ) desde el campo sensor hasta el área de operación, deberá ser mayor que la distancia determinada por la siguiente fórmula:

$$D_s = 63 \text{ pulgadas/segundo} \times T_s$$

donde:

$D_s$  = distancia de seguridad mínima (pulgadas);

63 pulgadas/segundo = velocidad manual constante;

y  $T_s$  = tiempo de cese de la prensa medido a aproximadamente 90° de la posición de la rotación del eje (segundos).

(f) Se deberán utilizar protectores para todas las áreas de entrada del área de operación que no estén protegidos por un dispositivo de sensor de presencia.

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

E6.3.2(12) Fórmula para la Distancia de Seguridad:

$D_s = K \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$  donde:

$K$  = constante de la velocidad manual de 63 ISP

$T_s$  = tiempo de cese de la prensa desde el elemento final de control de desactivación.

$T_c$  = tiempo de respuesta del control.

$T_r$  = tiempo de respuesta del D.S.P. y el punto de contacto interface.

$T_{bm}$  = tiempo adicional permitido por un monitor de frenos antes de que detecte un deterioro en el tiempo de cese.

$D_{pf}$  = distancia agregada para el factor de penetración basado en los D.S.P. y los S.O.M.

6.3.2(6) El elemento silenciador debe ser supervisado.

(Se requiere usar una distancia de seguridad adicional si se utiliza el silenciador.)

E6.3.2 Protectores auxiliares para áreas de acceso secundarias, ya sea con barreras laterales y traseras, o espejos para protección de lados múltiples. Ver también el punto 6.3.2(14).

6.3.2(5) El fabricante de los D.S.P. debe proporcionar el tiempo máximo de respuesta, el cual no deberá ser afectado por los ajustes del S.O.M. ni por cambios en el medio ambiente.

6.3.2(7) El dispositivo debe tener indicadores de función visibles; típicamente bombillos indicadores de color rojo y verde, así como bombillos color ámbar que indiquen si alguna porción ha sido saltada.

6.3.2(8) El D.S.P. debe detectar partes del cuerpo, aún en presencia de un objeto o pieza de trabajo brillante o de reflejo.

6.3.2(11) El D.S.P. no puede verse afectado por luz ambiental o por una fuente de luz de intensidad disminuida que afecte el tiempo de respuesta o la sensibilidad del objeto.

E6.3.2(13) La sensibilidad del D.S.P. no puede verse afectada adversamente por condiciones que puedan cambiar alrededor de la prensa. Por ejemplo, por bandejas para piezas, carretillas, conexión a tierra del operador (frecuencia radial).

E6.3.2(12) Cuando se utilice el silenciador, una cortina de luz vertical no permite una producción eficiente de partes. Para eso, un campo sensor horizontal puede ser la solución. El campo sensor deberá ser lo suficientemente hondo para que evite que el operador se pare entre el campo y el área de operación. Se deben utilizar protectores auxiliares.

---

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN**

(c)(3)(iv) DESENGANCHE (RETIRADA)

(iv) El dispositivo de desenganche deberá proteger al operador, tal y como se especifica en el párrafo (c)(3)(i)(b) de esta sección y deberá incluir aditamentos para cada mano del operador.

(a) Los aditamentos deberán estar conectados a y operados sólo por la puerta corrediza o el troquel superior.

(b) Los aditamentos deberán estar ajustados de manera que eviten que el operador alcance el área de operación o para que retire las manos del operador del área de operación antes de que se cierre el troquel.

(c) Se deberá proporcionar un dispositivo separado de desenganche para cada operador, si se requiere más de uno en una prensa.

(d) Cada dispositivo de desenganche que esté en uso deberá ser inspeccionado y revisado visualmente para asegurarse de que esté bien ajustado. Eso se deberá hacer al inicio de cada turno de operadores, después del montaje de un nuevo eje y cuando se cambia un operador. Se deberá llevar registro de las inspecciones y del mantenimiento, de acuerdo a lo estipulado en el párrafo (e) de esta sección.

(v) El dispositivo de empuje no puede ser utilizado como protector del área de operación.

(c)(3)(vi) RESTRICCIÓN O LIMITACIÓN

(vi) El operador deberá estar protegido por un dispositivo de restricción o limitación, tal y como se especifica en el párrafo (c)(3)(i)(c) de esta sección, y deberá incluir aditamentos para ambas manos del operador. Estos aditamentos deberán estar anclados de forma segura y ajustados de tal manera, que el operador esté limitado de alcanzar el área de operación. Se deberá proporcionar a cada operador un juego separado de dispositivos de limitación, si una prensa requiere de más de un operador.

(c)(3)(ii) COMPUERTA O DISPOSITIVO  
DE BARRERA MÓVIL

(ii) El operador deberá estar protegido por una compuerta o barrera móvil, de la siguiente manera:

(a) Una compuerta o dispositivo de barrera móvil de Tipo A deberá proteger al operador de acuerdo a lo que especifica el párrafo (c)(3)(i)(f) de esta sección, y

(b) Una compuerta o dispositivo de barrera móvil de Tipo B deberá proteger al operador de acuerdo a lo que especifica el párrafo (c)(3)(i)(g) de esta sección.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

E6.3.3(2) Siga las indicaciones del fabricante del dispositivo de desenganche para su instalación, operación, mantenimiento y cuidado. Lleve un registro del mantenimiento y la inspección.

E6.3.3(5) Advertencia sobre los componentes de instalación del eje que interfieren con la acción de tracción del muñón (o manoplas).

E6.3.3(6) Los guantes, si se utilizan, deben llevarse sobre las manoplas).

6.3.4(2) Cierres que minimicen la posibilidad de solturas, resbalones y fallas.

6.3.4(3) material sólido para cables y muñones.

6.3.7 Apertura segura = Ninguna parte del cuerpo puede entrar con la pieza de trabajo en su lugar.

E6.3.7 Engrane para prevenir el recorrido de la prensa si la pieza de trabajo no está colocada en su lugar.

---

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN**

**(c)(2) PROTECTORES DE ÁREA DE OPERACIÓN**

(i) Todos los protectores de área de operación deberán llenar los siguientes requisitos en lo que se refiere a diseño, construcción, aplicación y ajuste:

(a) Deberá prevenir la entrada de las manos o dedos al área de operación, en caso de que el operador pase por, sobre, bajo o alrededor del protector;

(b) Deberá ajustarse a las aperturas máximas permisibles de la Tabla O-10;

(c) No deberá, en sí mismo, crear puntos de enganche entre el protector y las partes móviles de la máquina;

(d) Deberá utilizar cierres que no puedan ser removidos fácilmente por el operador, de manera que se minimice la posibilidad de un uso incorrecto o la remoción de sus partes esenciales;

(e) Deberá facilitar su inspección, y

(f) Deberá ofrecer una visibilidad máxima del área de operación, consistente con los otros requisitos.

(ii) Se deberá adjuntar un protector de recinto de troquel al pie o separador del mismo, en una posición fija.

(iii) Se deberá adjuntar en forma segura un protector de barrera fija al marco de la prensa o a la placa del cabezal.

(iv) Se deberá adjuntar al marco o placa del cabezal un protector de barrera de prensa y deberá estar engranado al control del embrague, de manera que el embrague no pueda activarse si el protector en sí o las secciones de bisagra o móviles no están en posición para cumplir con los requisitos de la Tabla O-10.

(v) Las secciones de bisagras o móviles de un protector de barrera de prensa engranado, no deberán utilizarse para una alimentación manual. El protector deberá prevenir la apertura de la sección engranada y de acercarse al área de operación antes de que se cierre el troquel o antes de que cese el movimiento de la puerta corrediza. Ver el párrafo (c)(3)(ii) de esta sección relacionado con la alimentación manual a través de los dispositivos de barrera de prensa engranados.

(vi) El protector de barrera ajustable deberá estar atado en forma segura al soporte de la prensa, a la placa del cabezal o a la zapata del troquel y deberá ser ajustada y operada de conformidad con la Tabla O-10 y los requisitos de este sub-párrafo. Sólo personal autorizado, cuyas calidades incluyan un conocimiento de las disposiciones de la Tabla O-10 y de este sub-párrafo, deberán hacer ajustes a estos protectores.

(vii) Cualquier recinto de área de operación que no cumpla con los requisitos de este sub-párrafo y de la Tabla O-10, deberá ser usado sólo junto con los dispositivos de área de operación.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

E6.2(5) Los materiales protegidos no deberán exponer a las personas a partículas que se vuelan o que se quiebran en pedazos (desde el área de operación).

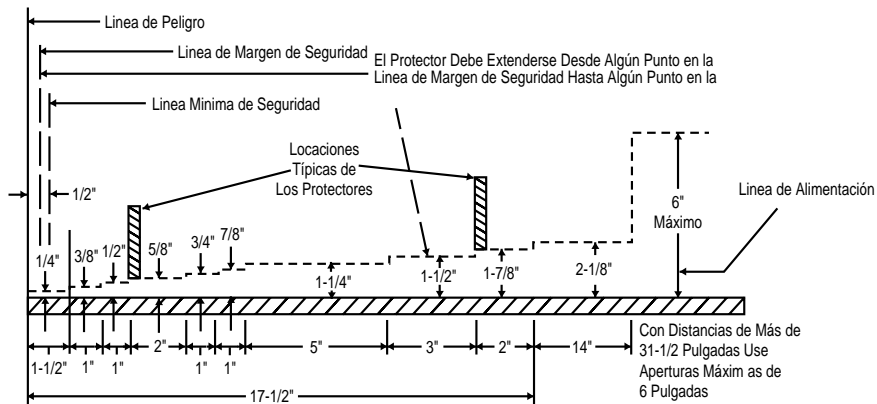
E6.2.4 ... Las secciones de bisagra o móviles que no estén engranados no se reconocen como protectores ....

E6.2.3 Se requiere que sea efectiva la supervisión rigurosa.

6.2.5 Un recinto parcial debe ser utilizado sólo junto con dispositivos de protección.

**1910.217 SECCIÓN (c)  
MÉTODOS DE PROTECCIÓN DEL ÁREA DE  
OPERACIÓN**

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**



Explicación del diagrama arriba presentado:

Este diagrama muestra las aperturas seguras aceptadas entre la orilla inferior del protector y la plataforma de alimentación, a varias distancias desde la línea de peligro (área de operación).

La línea de margen de seguridad marca la distancia requerida para prevenir contacto entre el protector y las partes móviles.

La línea mínima de seguridad es la distancia entre el lado de alimentación del protector y la línea de peligro que está a una y media pulgadas de la línea de peligro.

Las diferentes aperturas son de tal manera, que para manos de tamaño promedio los dedos de un operador no alcanzan el área de operación.

Después de la instalación de los protectores del área de operación y antes de que se inicie la operación de un nuevo trabajo, se deberá hacer una revisión para verificar que el protector en realidad podrá prevenir que las manos del operador alcancen el área de operación.

**TABLA O-10**

Distancia de la apertura desde el punto de riesgo del área de operación	Ancho máximo de la apertura
1/2 a 1-1/2	1/4
1-1/2 a 2-1/2	3/8
2-1/2 a 3-1/2	1/2
3-1/2 a 5-1/2	5/8
5-1/2 a 6-1/2	3/4
6-1/2 a 7-1/2	7/8
7-1/2 a 12-1/2	1-1/4
12-1/2 a 15-1/2	1-1/2
15-1/2 a 17-1/2	1-7/8
17-1/2 a 31-1/2	2-1/8

Esta tabla muestra las distancias a las que los protectores deben estar de la línea de peligro, de acuerdo a las aperturas requeridas.

**1910.217 SECCIÓN (d)  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, POSICIÓN  
Y ALIMENTACIÓN DE LOS TROQUELES**

(d)(1) REQUISITOS GENERALES

Efectivo el 1 de Febrero de 1975, el patrono deberá: (i) Utilizar troqueles y métodos de operación diseñados para controlar o eliminar peligros para el personal de operación y (ii) proporcionar y hacer cumplir el uso herramientas de mano para soltar y remover trabajo atascado y trozos de chatarra del troquel, de forma que ningún empleado necesite alcanzar el área de operación para esos propósitos.

(d)(2) [RESERVADO]

(d)(3) MANEJO DE LA CHATARRA

El empleador deberá proporcionar los medios para el manejo de la chatarra del alimentador de cilindro o de las operaciones de materia prima de longitud diversa. Las cortadoras de chatarra que se utilizan junto con los sistemas de manejo de chatarra, deberán estar protegidas de acuerdo con lo estipulado en el párrafo (c) de esta sección y con 1910.219.

E8.6 . . . Asas lo suficientemente largas para que el usuario no se acerque al área de operación.

---

**1910.217 SECCIÓN (d)  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, POSICIÓN  
Y ALIMENTACIÓN DE LOS TROQUELES**

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

(d)(4) PILAR DE GUÍA DE PELIGRO

El peligro creado por un pilar de guía (cuando éste se encuentre localizado muy cerca del operador) al separarse de su cojinete por más de un cuarto de pulgada, deberá considerarse como un peligro del área de operación y ser protegido de acuerdo a lo estipulado en el párrafo (c) de esta sección.

(d)(5) PREPARACIÓN UNITARIA DE  
MÁQUINAS-HERRAMIENTA

Si se utiliza la preparación unitaria de máquinas-herramienta, la apertura entre la parte superior del soporte del troquel y el frente de la puerta corrediza, o del atenuador de encendido, deberá protegerse de acuerdo con los requisitos estipulado en el párrafo (c) de esta sección.

(d)(6) DESIGNACIÓN DE TONELAJE,  
RECORRIDO Y PESO

Todos los troqueles deben estar:

(i) Sellados con el tonelaje y los requisitos de recorrido, o tener estas características registradas si estos registros están disponibles para el que coloca el troquel;

(ii) Sellados para indicar el peso del troquel superior cuando sea necesario para el ajuste de presión de contrapeso de aire; y

(iii) Sellado para indicar el peso completo del troquel cuando el equipo de manejo pueda estar recargado.

(d)(7) FIJADORES DEL TROQUEL

Se deben prever tanto en las cubiertas inferiores como en las superiores para montar de manera segura el troquel en el soporte y las superficies. Donde se utilizan casquillos de tornillo o tornillos de fijación en conjunto con vástagos perforadores, se deben utilizar medidas adicionales para asegurar la cubierta superior a la superficie.

(d)(8) MANEJO DEL TROQUEL

Los puntos de enganche para el manejo del equipo deben ser suministrados en todos los troqueles que requieran manejo mecánico.

(d)(9) COLOCACIÓN DE TROQUELES

(i) El patrono deberá establecer un procedimiento de colocación de troqueles que asegure el cumplimiento de lo estipulado en el párrafo (c) de esta sección.

7.2 Se le deberá proporcionar al colocador de troqueles el nivel de capacidad de la prensa y el peso del troquel superior. El patrono deberá tener un programa para la aplicación de la prensa y la colocación del contrapeso.

E7.2.2 . . . El volante detenido y los medios de operación son inoperables.

7.2.3 Los colocadores de troqueles deben estar entrenados para seleccionar, inspeccionar e instalar troqueles.

E7.2.3 Las instrucciones de colocación de troqueles deberán incluir: inspección, verificación de especificaciones, pre-colocación (organización), remoción e instalación, transporte y almacenamiento, orientación, prueba, protección y operación del sistema.

(ii) El patrono deberá brindar barras con resortes para rotación de prensas, diseñadas para este tipo de barras.

(iii) El patrono deberá suministrar frenos para troqueles u otras maneras para prevenir la pérdida de control del troquel, mientras se están colocando o removiendo troqueles en prensas que están inclinadas.

E7.2.4 Dos métodos aceptables:

(1) Acción de Resorte al final de la barra.

(2) Bolsa de almacenamiento con seguro para la barra.

---

**1910.217 SECCIÓN (d)  
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, POSICIÓN  
Y ALIMENTACIÓN DE LOS TROQUELES  
(CONTINUACIÓN)**

(d)(9) COLOCACIÓN DE TROQUELES  
(CONTINUACIÓN)

(iv) El patrono deberá brindar y hacer cumplir el uso de bloques de seguridad cuando se ajusten o reparen troqueles en la prensa.

(v) El patrono deberá suministrar cepillos, hisopos, rodillos de lubricación, y pistolas de presión automáticas o manuales para que los operadores y colocadores de troqueles no tengan que extender la mano hasta el punto de operación u otras áreas de peligro, con el fin de lubricar el material, las perforadoras o troqueles.

**1910.217 SECCIÓN (e)  
INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y  
MODIFICACIÓN DE PRENSAS**

(e)(1) REGISTROS DE INSPECCIÓN Y  
MANTENIMIENTO

(i) Será responsabilidad del patrono establecer y seguir un programa de inspecciones periódicas y regulares de sus prensas mecánicas, para asegurarse que todas sus partes, equipo auxiliar, y medios de protección están en condiciones y ajustes operativos seguros. El patrono deberá mantener un registro certificado de las inspecciones, que incluya la fecha de la inspección, la firma de la persona que llevó a cabo la inspección y el número de serie, u otro tipo de identificación de la prensa que fue inspeccionada.

(ii) Cada prensa deberá ser inspeccionada y probada al menos una vez por semana, para determinar la condición del mecanismo de embrague/freno, la función de anti-repetición y el mecanismo de un único recorrido. El mantenimiento o reparaciones o ambos necesarios deben llevarse a cabo y completarse antes de operar la prensa. Estos requisitos no son aplicables a aquellas prensas que cumplen con lo establecido en los párrafos (b) (13) y (14) de esta sección. El patrono deberá mantener un registro certificado de inspecciones, pruebas y trabajos de mantenimiento que incluya la fecha de la inspección, prueba o mantenimiento; la firma de la persona que realizó la inspección, prueba, o mantenimiento; y el número de serie u otro tipo de identificación de la prensa que fue inspeccionada, probada o a la que se le dio mantenimiento.

(e)(2) MODIFICACIÓN

Será responsabilidad de la persona a cargo de la modificación de una prensa, el poder redactar las instrucciones que incluyan la modificación que establece los lineamientos nuevos o variados para el uso y cuidado de la prensa modificada.

**ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL**

7.2.6 Si partes del cuerpo son colocados por los empleados en los troqueles per ajustar limpieza o reparación:

1) El motor de encendido de la prensa debe estar apagado y el sistema de controles desactivado (eje en descanso).

2) Bloques de seguridad (o otra superficie/suporte de troquel deben ser usados (no solamente el contrapeso).

E7.2.6(2) Un engranaje electrico es sugerido para los bloques de seguridad.

5.4 Si la prensa teine un troq uel amortiguado, debe ser usado dentro de sus clasificaciones de presion.

5.3 El patrono debe ser capaz de demostrar que las inspecciones se están llevando a cabo.

E5.3 El patrono debe tomar en consideración las Instrucciones de la Fabrica Original del Equipo (F.O.E) en cuanto al mantenimien- to e intervalos entre cada inspección.

---

## ANSI B11.1 - 1988 INFORMACIÓN ADICIONAL

### 1910.217 SECCIÓN (e) INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN DE PRENSAS

#### (e)(3) ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Será responsabilidad del patrono asegurar la capacidad inicial y continua del personal a cargo de la inspección y mantenimiento de las prensas.

### 1910.217 SECCIÓN (f) OPERACIÓN DE PRENSAS DE ENERGÍA MECÁNICA

#### (f)(1) [RESERVADO]

#### (f)(2) INSTRUCCIONES PARA LOS OPERADORES

El patrono deberá capacitar y dar instrucciones al operador en cuanto a la forma segura de trabajar, antes de iniciar cualquier trabajo u operación incluida en esta sección. Por medio de una supervisión adecuada, el patrono deberá asegurarse de que los procedimientos operativos correctos están siendo puestos en práctica.

#### (f)(3) AREA DE TRABAJO

El patrono deberá proporcionar espacios entre las máquinas para que el movimiento de un operador no interfiera con el trabajo de otro. También debe proporcionarse espacio amplio para limpiar las máquinas, manejar el material, las piezas de trabajo y los desechos. Todos los pisos de los alrededores deberán ser mantenidos en buenas condiciones y libres de obstrucciones, grasa, aceite y agua.

#### (f)(4) SOBRECARGA

El patrono deberá operar sus prensas dentro de los rangos de tonelaje y pesos agregados especificados por el fabricante.

5.2 . . . Personal a cargo de la inspección y mantenimiento de sistemas de producción en las que se utilizan prensas.

8.2 El patrono debe exigir que los operadores tengan conocimiento del sistema de producción con prensas.

E8.2 Las instrucciones para el operador deberán incluir:

- 1) Descripción de tareas
- 2) Funciones de control
- 3) Peligros asociados a cada tarea
- 4) Método de alimentación
- 5) Método de protección
- 6) Funcionamiento del método de prueba de la protección

E8.4 Limpieza de los troqueles . . . Herramientas, fijadores, acumulación de suciedad. . . . Darle instrucciones a los operadores para que reporten inconsistencias o el funcionamiento impredecible del equipo.

E8.8 Si el peso mayor es alcanzado antes del Punto Fijo Inferior (P.F.I.), puede ocurrir una sobrecarga. Podrá darse una carga inversa debido a una ruptura brusca de circuito mientras se está descargando. Un contrapeso excesivo o insuficiente podría afectar de manera adversa el desempeño del mecanismo de detención de la prensa.

**1910.217 SECCIÓN (g)  
REPORTE DE HERIDAS OCURRIDAS**

(g) REPORTE

(g) Reporte de heridas ocurridas a empleados mientras operaban prensas de energía mecánica. (1) El patrono deberá, dentro de los 30 días posteriores al hecho, reportar o al Director de la Dirección de Programas de Normas de Seguridad, OSHA, Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, Washington, D.C. 20210, o a la agencia estatal que esté administrando un plan aprobado por la Asistencia para la Secretaría de Trabajo para la Seguridad y Salud Ocupacional, todo lo concerniente a lesiones ocurridas a los operadores u otros empleados durante la operación de las máquinas. La siguiente información deberá ser incluida en el reporte:

(i) Nombre del patrono, dirección y ubicación del lugar de trabajo (instalaciones).

(ii) Nombre del empleado, lesión sufrida y la tarea que se lleva a cabo (operación, instalación, mantenimiento, u otra).

(iii) Tipo de embrague utilizado en la prensa (revolución completa, revolución parcial, o dirección directa).

(iv) Tipo de protección utilizada (control y disparador activado con ambas manos, desenganche, removedor, u otros). Si el tipo de protección no se describe en esta sección, se debe dar una descripción completa.

(v) Causa del accidente (acción repetida de la prensa, falla del sistema de protección, remoción de la parte o desecho pegado, no se brindó protección, no se utilizó protección durante la operación u otro).

(vi) Tipo de alimentación (manual con las manos en los troqueles o sin las manos en los troqueles, semiautomático, automático u otro).

(vii) Métodos usados para activar el recorrido de la prensa (disparador de pie, control de pie, disparador de mano, control de mano u otros).

(viii) Número de operadores requeridos para la operación y el número de operadores proporcionados con controles y protectores.

---

## 1910.212 SECCIÓN REQUISITOS GENERALES PARA TODAS LAS MÁQUINAS

NOTAS

### 1910.212 SECCION (a) y (b)

(a) *Protección de máquinas—(1) Tipos de protección.* Debe brindarse uno o más métodos de protección a las máquinas con el fin de proteger al operador y a otros empleados en el área de las máquinas, de peligros tales como los creados por los áreas de operación, puntos de entrada de atoramiento, partes rotativas, pedazos pequeños que saltan y chispas. Algunos ejemplos de los métodos de protección son protectores de barreras, aparatos disparadores activados a dos manos, aparatos electrónicos de seguridad, etc.

(2) *Requisitos generales para la protección de maquinaria.* La protección debe estar fija en la máquina cuando sea posible y asegurada en todo otro lugar en que, por cualquier razón, el fijarla a la máquina no sea posible. La protección debe ser tal, que no signifique un riesgo de accidente por sí mismo.

(3) *Protección del lugar de operación.* (i) Área de operación es el área de una máquina en la que efectivamente se lleva a cabo el trabajo, una vez que el material ha sido procesado.

(ii) El área de operación de máquinas cuya operación expone al empleado a lesiones, deberá estar protegida. El aparato de protección debe ser de conformidad con los estándares apropiados para ello, o, en la ausencia de estándares específicos aplicables, deberá ser diseñado y construido de manera que prevenga que el operador tenga cualquier parte de su cuerpo expuesta al área de peligro durante el ciclo de operación.

(iii) Las herramientas especiales para colocar y remover materiales deben ser tales, que permitan un manejo fácil del material sin que el operador tenga que colocar su mano dentro de la zona de peligro. Dichas herramientas no deben ocupar el lugar de otros tipos de protección requeridos en esta sección, sino que sólo podrán ser utilizados para complementar la protección brindada.

(iv) Las siguientes son algunas de las máquinas que usualmente requieren protección en el área de operación:

- (a) Guillotinas.
- (b) Cizallas.
- (c) Cizallas de conexión.
- (d) Prensas de energía mecánica.
- (e) Máquinas de molino.
- (f) Sierras de energía mecánica.
- (g) Igualadores
- (h) Herramientas de energía mecánica portátiles.
- (i) Rodillos formadores y tornos.

(4) *Barriles, contenedores y tambores.* Tambores, barriles y contenedores giratorios deberán ser protegidos por una envoltura que está enganchada con el mecanismo de empuje, de manera que el barril, tambor o contenedor no podrán girar salvo que el seguro esté bien colocado.

(5) *Exposición de aspas.* Cuando la periferia de las aspas de un abanico está a menos de (7) pies sobre el suelo o nivel de trabajo, las aspas deberán ser cubiertas. Las coberturas deberán tener aperturas no mayores a media (1/2) pulgada.

(b) *Afianzamiento de maquinaria fija.* Las máquinas designadas para una ubicación fija deberán ser afianzadas de manera segura para prevenir su desplazamiento.

## 1910.219 SECCIÓN APARATO DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA MECÁNICA

NOTAS

### 1910.219 SECCIÓN (a) y (b)

(a) *Requisitos generales.* (1) Esta sección cubre todo tipo y forma de fajas de transmisión mecánica, excepto las siguientes, cuando está funcionando a doscientos cincuenta (250) pies por minuto o menos: (i) Fajas planas de una (1) pulgada de ancho o menos, (ii) fajas planas de dos (2) pulgadas de ancho o menos que estén libres de cableado de metal, (iii) fajas redondas de media (1/2) pulgada o menos de diámetro; y (iv) Fajas-V de un solo filamento, cuyo ancho es trece-treinta y dos (13/32) pulgadas o menos.

(2) Las fajas verticales e inclinadas (párrafos (e) (3) y (4) de esta sección) si no miden más de dos y media (2 1/2) pulgadas de ancho y se mueven a una velocidad inferior a mil (1,000) pies por minuto y si no tienen cableado de metal o sujetadores, pueden ser protegidas con una faja de punto de enganche y un protector de polea.

(3) Debido a la presencia de depósitos excesivos de pelusa, lo cual representa un serio peligro de incendio, para la Industria Textilera sólo se requieren las secciones laterales y frontales de la faja de punto de enganche y los protectores de las poleas, siempre y cuando el protector se extienda por lo menos seis (6) pulgadas más allá de la armazón de la polea en los lados del accionamiento de entrada y de salida de la faja y a por lo menos dos (2) pulgadas de distancia de la armazón y del frente de la polea en todas las demás direcciones.

(4) Esta sección cubre las principales características con las cuales deben cumplir los protectores de la transmisión mecánica.

**(b) *Protectores principales del motor*—(1) *Volantes.* Los volantes están ubicados de tal manera que cada parte está a siete (7) pies o menos encima del piso o plataforma y serán protegidos de acuerdo con los requisitos de este sub-párrafo:**

**(i) Con un recinto de metal en lámina, perforado o expandido, o con alambre tejido;**

(ii) Con barreras de protección a no menos de quince (15) pulgadas, ni más de veinte (20) pulgadas de la armazón. Cuando el volante se extiende en el hoyo o se encuentra a menos de 12 pulgadas del piso, se suministrará también una tabla protectora para los pies.

(iii) Cuando el aro superior del volante atraviesa un piso de trabajo, será encerrado completamente o rodeado de una barrera protectora y una tabla protectora para los pies.

(iv) Para los volantes que tengan aros lisos de cinco (5) pies o menos de diámetro, y donde no se puede aplicar los métodos anteriores, se podrá utilizar lo siguiente: Un disco pegado al volante de manera que cubra los rayos del volante en el lado expuesto y presente una superficie y borde lisos, brindando al mismo tiempo los medios para poder realizar inspecciones periódicas. Si se desea, se puede dejar un espacio abierto que no exceda las cuatro (4) pulgadas de ancho entre el borde exterior del disco y el aro del volante, para facilitar darle vuelta al volante. Donde se utilice un disco, se apagarán o taparán las llaves y otras salientes peligrosas. Esta subdivisión no se aplica a los volantes con centros de membrana sólida.

(v) Se podrá suministrar un protector ajustable en el volante de motores de gas o de aceite. Se permitirá una ranura para la gata de levantamiento.

**1910.219 SECCIÓN (b) y (c)**

(vi) Siempre que haya volantes encima de las áreas de trabajo se instalarán protectores con suficiente fuerza para sostener el peso del volante en caso de falla de un eje o del montaje del volante.

(2) *Cigüeñales y bielas.* Cuando los cigüeñales y las bielas están expuestos al contacto, estarán protegidas de acuerdo con los párrafos (m) y (n) de esta sección, o por una barrera protectora como se describe en el párrafo (o)(5) de esta sección.

(3) *Barras de conducción corta o bielas de extensión.* Las barras de conducción corta o bielas de extensión serán protegidas de acuerdo con los párrafos (m) y (o) de esta sección, o por una barrera protectora a los lados y al final, con un espacio de no menos de quince (15) ni más de veinte (20) pulgadas cuando la biela está extendida al máximo.

(c) *Conjunto de ejes de transmisión—(1) Instalación.* (i) Todas las líneas continuas del conjunto de ejes de transmisión serán fijadas en posición contra los movimientos excesivos de fuerza.

(ii) Los ejes inclinados y verticales, particularmente los ejes de polea inclinados, serán fijados de manera segura contra movimientos de fuerza.

(2) *Protección del conjunto de ejes de transmisión horizontal.*

(i) Todas las partes expuestas del conjunto de ejes de transmisión horizontal que estén a siete (7) pies o menos del piso o de la plataforma de trabajo, excepto las bandas usadas exclusivamente para el engrasado, o para ajustes durante el funcionamiento, serán protegidas por una cubierta estacionaria que encierre totalmente al conjunto de ejes de transmisión, o por medio de una ruta a los lados y la parte superior o los lados y la parte inferior del conjunto de ejes de transmisión, según lo requiera la ubicación.

(ii) El conjunto de ejes de transmisión ubicados debajo de las máquinas de banco será cercados por una cubierta estacionaria o por una ruta a los lados y en la parte superior o a los lados y en la parte inferior, según lo requiera la ubicación. Los lados de la ruta deberán llegar hasta un mínimo de seis (6) pulgadas de la parte inferior de la mesa, o, si el conjunto de ejes de transmisión está ubicado cerca del piso, al máximo seis (6) pulgadas del piso. En cada caso, los lados de la ruta se extenderán por lo menos dos (2) pulgadas más allá de la saliente del conjunto de ejes de transmisión.

(3) *Protección del conjunto de ejes de transmisión vertical e inclinado.* El conjunto de ejes de transmisión vertical e inclinado siete (7) pies o menos del piso o de la plataforma de trabajo, excepto las bandas de mantenimiento, será cercado con una cubierta estacionaria, de acuerdo con los requisitos de los párrafos (m) y (o) de esta sección.

(4) *Puntas protuberantes de los ejes de transmisión.* (i) **Las puntas protuberantes deberán tener un borde liso y la punta no deberá salir más de la mitad del diámetro del eje, excepto si está protegido por tapas no giratorias o por mangas de seguridad.**

(ii) Las ranuras no utilizadas deberán ser llenadas o cubiertas.

(5) *Aparatos de transmisión mecánica ubicado en los sótanos.* Todos los aparatos de transmisión mecánica ubicados en los sótanos, las torres, y en los cuartos usados exclusivamente para los equipos de transmisión mecánica, serán protegidos de acuerdo con esta sección, excepto si no hubiera que cumplir con los requisitos de protección de las fajas, poleas y el conjunto de ejes de transmisión, cuando ya se haya cumplido con los siguientes requisitos:

**1910.219 SECCIÓN (c), (d) y (e)**

(i) El sótano, la torre o el cuarto ocupado por el equipo de transmisión mecánica es cerrado con llave para prevenir la entrada no autorizada.

(ii) El espacio vertical en los pasillos entre el piso y las vigas de transmisión mecánica, el cielo raso o cualquier otro objeto, no medirá más de cinco pies con seis pulgadas.

(iii) La intensidad de la iluminación cumple con los requisitos de ANSI A11.1-1965 (R-1970).

(iv) [Reservado]

(v) La ruta seguida por el engrasador está protegida para prevenir accidentes.

(d) *Poleas*—(1) *La protección de las poleas*. Cualquier parte de las poleas que esté a siete (7) pies o menos del piso de la plataforma de trabajo, será protegida de acuerdo con las normas especificadas en los párrafos (m) y (o) de esta sección. Las poleas que sirven como ruedas de equilibrio (p.e. prensas perforadoras) sobre las cuales el punto de contacto entre la faja y la polea es más de seis pies y seis pulgadas (6 ps. 6 pulg.) del piso o de la plataforma de trabajo, podrán ser protegidas con un disco que cubra los rayos.

(2) *Ubicación de las poleas*. (i) Excepto si la distancia a la polea fija más cercana, al embrague, o a las bielas de suspensión sobrepase el ancho de la faja usada, se suministrará una guía para evitar que la faja se salga de la polea del lado donde no hay suficiente espacio libre.

(ii) [Reservado]

(3) *Poleas rotas*. No se usarán poleas con rajaduras, o aros con pedazos rotos.

(4) *Velocidades de las poleas*. Las poleas que son para funcionar a velocidades mayores a las velocidades normales recomendadas por el fabricante, serán diseñadas especialmente y balanceadas cuidadosamente para la velocidad a la cual deberán funcionar.

(e) *Troqueles de faja, soga y cadena*—(1) *Fajas y sogas horizontales*. (i) Donde ambas pistas de las fajas horizontales estén a (7) pies o menos del nivel del piso, el protector se extenderá por lo menos quince (15) pulgadas por encima de la faja o a una altura estándar (véase Cuadro O-12), excepto que cuando ambas pistas de una faja horizontal estén a 42 pulgadas o menos del piso, la faja estará totalmente encerrada de acuerdo con los párrafos (m) y (o) de esta sección.

(ii) En plantas de electricidad o en aposentos en los cuales se genera electricidad, se puede usar una barrera protectora en lugar del protector requerido por la subdivisión (i) de este subpárrafo.

(2) *Fajas horizontales elevadas*. (i) Las fajas horizontales elevadas, cuyas partes inferiores estén a siete (7) pies del piso o de la plataforma, serán protegidas a los lados y en la parte inferior de acuerdo con el párrafo (o) (3) de esta sección.

(ii) Las fajas horizontales elevadas que estén a más de siete (7) pies por encima del piso o de la plataforma serán protegidas en toda su extensión bajo las siguientes condiciones:

(a) Si están ubicadas encima de pasillos o lugares de trabajo y si se están moviendo a más de 1,800 pies por minuto.

**1910.219 SECCIÓN (e) (CONTINUACIÓN)**

(b) Si la distancia de centro a centro entre poleas es de diez (10) pies o más.

(c) Si la faja es de ocho (8) pulgadas o más de ancho.

(iii) Donde las pistas superiores e inferiores de las fajas horizontales estén ubicadas de tal manera que el paso de personas entre ellas sería imposible, entonces el paso será:

(a) Completamente bloqueado por una barrera protectora u otra barrera de acuerdo con los párrafos (m) y (o) de esta sección; o

(b) Donde se considere que el paso sea necesario, habrá una plataforma sobre la pista inferior, protegida a ambos lados por una verja totalmente rellena con alambre tejido u otro relleno, o por una barrera sólida. La pista superior será protegida de manera que evite contacto con ella, sea por el empleado o por los objetos que éste lleve. En plantas eléctricas, solo la pista inferior de la faja tiene que estar protegida.

(iv) La cadena elevada y los motores de fajas de unión, son regidos por las mismas reglas que las fajas horizontales elevadas y serán protegidos de la misma manera que las fajas.

(3) *Fajas verticales e inclinadas.* (i) Las fajas verticales e inclinadas serán cubiertas por un protector que esté conforme con las normas en los párrafos (m) y (o) de esta sección.

(ii) Todos los protectores de fajas inclinadas serán acomodados de tal manera que se mantenga un espacio mínimo de siete (7) pies entre la faja y el piso, en cualquier punto fuera del protector.

(4) *Fajas verticales.* Las fajas verticales que corran sobre una polea inferior de más de siete (7) pies por encima del piso o de la plataforma, serán protegidas en la parte inferior de la misma manera que las fajas horizontales elevadas, si las condiciones son tal y como se establece en los párrafos (e)(2)(ii) (a) y (c) de esta sección.

(5) *Fajas de poleas cónicas.* (i) La faja de polea cónica estará equipada con una palanca de cambios de fajas, construida de manera que proteja adecuadamente el punto de enganche de la faja y la polea. Si el marco de la palanca de cambios de fajas no protegiera adecuadamente el punto de enganche de la faja y la polea, entonces el punto de enganche será protegido adicionalmente por medio de un protector vertical colocado delante de la polea y extendiéndose por lo menos hasta la punta del cono más grande.

(ii) Si la faja es del tipo sin fin o si está atada con cordones de cuero y no se desea una palanca de cambios de fajas, entonces se considerará que la faja está protegida si el punto de enganche de la faja y la polea está cubierta por un protector puntos de enganche ubicado delante del cono, extendiéndose por lo menos hasta la parte superior de la parte más grande del cono, y formado de manera que muestre el contorno del cono, con el fin de brindar la máxima protección al punto de enganche y a la polea.

(iii) Si el cono está ubicado a menos de 3 pies del piso o de la plataforma de trabajo, entonces la polea del cono y la faja estarán protegidas hasta una altura de 3 pies sin importar si la faja es una sin fin o si está atada con cordones de cuero.

**1910.219 SECCIÓN (e), (f), (g) y (h)**

(6) *Tensores de Fajas.* (i) Los tensores suspendidos y contrabalaceados y todas las partes de los mismos consistirán de una construcción sólida y serán fijados de manera segura; los cojinetes serán tapados de manera segura. Habrá que proporcionar medios para evitar que se caiga el tensor, en caso de que se rompa la faja.

(ii) Donde se usan contrapesos suspendidos que no están protegidos por su ubicación, dichos contrapesos deberán cubrirse de manera que se eviten accidentes.

**(f) Engranajes, piñones y cadenas—(1) Engranajes. Los engranajes serán protegidos de acuerdo con uno de los siguiente métodos:**

**(i) Por un encierro completo;**

**(ii) Por un protector estándar tal y como se describe en el párrafo (o) de esta sección, a por lo menos siete (7) pies de alto y extendiéndose hasta seis (6) pulgadas por encima del punto de engranaje; o**

**(iii) Por un protector de banda que cubra el frente del engranaje y que tenga pestañas extendidas hacia adentro, más allá de la raíz de los dientes en el lado o los lados expuesto(s). Cuando alguna parte del tren de engranaje protegida por una banda, esté a menos de seis (6) pies del piso, se requerirá un protector de disco o un encierro completo de seis (6) pies de alto,**

(2) *Engranajes manuales.* El párrafo (f)(1) de esta sección no se aplica a engranajes manuales usados solamente para ajustar piezas de las máquinas y que no siguen moviéndose después de quitar la energía manual. Sin embargo, se recomienda altamente la protección de estos engranajes.

**(3) Piñones y Cadenas. Todos los piñones y cadenas estarán cubiertos, excepto si están a más de siete (7) pies por encima del piso o de la plataforma. Donde el movimiento se extiende por encima de otras áreas de máquinas o de trabajo, se procurará protección contra caídas. Este subpárrafo no se aplica a piñones operados manualmente.**

(4) *Aberturas para engrasado.* Cuando hay que engrasar frecuentemente, se procurarán aberturas con coberturas de bisagras o coberturas corredizas. Todos los puntos que no sean fácilmente accesibles, deberán tener tubos de alimentación de aceite si hay que añadir el lubricante mientras la maquinaria esté en movimiento.

(g) *Protección de motores de fricción.* El punto de accionamiento de todos los motores de fricción será protegido cuando esté expuesto al contacto. Todos los motores de fricción de palanca o de rayo y todos los motores de fricción de red que tengan huecos en la red serán completamente cubiertos y todas las fajas de transmisión de motores de fricción que estén expuestos al contacto deberán ser protegidos.

(h) *Llaves, tornillos de ajuste, y otras salientes.* (1) Todas las llaves, tornillos de ajuste, y otras salientes en las partes giratorias serán removidas o niveladas o protegidas por una cubierta de metal. Este subpárrafo no se aplica a llaves o tornillos de ajustes dentro de las cajas de los engranajes o piñones, ni a otros encierros, ni a llaves, tornillos de ajuste o aceiteras de menos de veinte (20) pulgadas de diámetro cuando están dentro del nivel del borde de la polea.

(2) Se recomienda, sin embargo, no usar tornillos de ajuste salientes o aceiteras en ninguna polea o parte rotatoria de la maquinaria.

**1910.219 SECCIÓN (h), (i), (j), (k) y (l)**

(i) *Abrazaderas y acoplamientos.*—(1) Abrazaderas. Todas las abrazaderas rotatorias, incluyendo a las abrazaderas divididas, serán de forma cilíndrica y los tornillos o pernos usados en las abrazaderas no sobresaldrán del margen más grande de la misma.

(2) *Acoplamientos.* Los acoplamientos de los ejes de transmisión deberán ser contruidos de manera que no representen ningún peligro de tornillos, tuercas, tornillos de ajuste o de superficies rotatorias. Sin embargo, se permitirán tornillos, tuercas y tornillos de ajuste en partes donde estarán cubiertos con mangas de seguridad o donde serán usados paralelamente con el conjunto de ejes de transmisión y si están encastados o bien si no sobrepasan el reborde o el acoplamiento.

(j) *Cojinetes y facilidades para el engrasado.* Todos los recipientes y fuentes de drenaje serán fijados de manera segura.

(k) *Protección de los embragues, acoplamientos de corte y poleas de los embragues.*—(1) *Protectores.* Los embragues, acoplamientos de corte y poleas de los embragues que tengan partes salientes, que estén a siete (7) pies o menos por encima del piso o de la plataforma de trabajo deberán ser cubiertos por un protector estacionario contruidos de acuerdo con lo estipulado en esta Sección. Se permite un protector tipo “U”.

(2) *Cuartos de máquinas.* En los cuartos de máquinas se puede usar una barrera protectora, preferiblemente con una tabla protectora para los pies, en lugar del protector requerido por el párrafo (k)(1) de esta sección, siempre y cuando solo los encargados del cuarto de máquinas ocupen dicho cuarto.

(l) *Pistones de fajas, embragues, despachadores, postes, perchas y sujetadores.*—(1) *Pistones de fajas.* (i) Las poleas apretadas y flojas de todas las instalaciones nuevas hechas en o después del 31 de agosto de 1971, deberán estar equipadas con un pistón de faja permanente, previsto de medios mecánicos para evitar que la faja se mueva de una polea floja a una polea apretada. Se recomienda cambiar las instalaciones viejas para que cumplan con esta regla.

(ii) Los pistones de faja y las manivelas de los embragues deberán ser redondeados y estar ubicados lo más lejos posible del peligro de un contacto accidental, pero siempre fácilmente alcanzable por el operador. Donde los pistones de fajas no estén ubicados directamente sobre una máquina o un banco, las manivelas serán cortadas a seis pies y seis pulgadas (6 ps. 6 pulg.) por encima del nivel del piso.

(2) *Despachadores de fajas y postes de despachadores.* No se recomienda el uso de postes de fajas como sustitutos de los pistones mecánicos.

(3) *Perchas de faja.* Donde no sea práctico tener poleas sueltas o flojas, se usarán perchas de faja en forma de soporte o rodillo etc., para mantener las fajas flojas alejadas de los ejes de transmisión.

(4) *Sujetadores de faja.* Las fajas que por necesidad tienen que ser movidas manualmente y las fajas que estén a siete (7) pies o menos del piso o de la plataforma de trabajo y que no estén protegidos de acuerdo con esta sección, nunca serán sujetadas con metal ni con ningún otro sujetador que pudiera, por construcción o uso, significar un peligro de accidente.

**1910.219 SECCIÓN (h), (i), (j), (k) y (l)**

(m) *Protectores estándar - requisitos generales*—(1) *Materiales.*

(i) Las condiciones estándar serán aseguradas mediante el uso de los siguientes materiales. Metal expandido, lámina de metal perforada o sólida, malla de alambre sobre un marco de hierro angular o un tubo de hierro sujetado de manera segura al piso o al marco de la máquina.

(ii) Todo el metal deberá estar libre de rebabas y bordes filosos.

(2) *Métodos de fabricación.* (i) El metal expandido, el metal en lámina o perforado y la malla de alambre serán sujetos de manera segura al marco.

(n) [Reservado]

(o) *Materiales aprobados.*—(1) *Requisitos mínimos.* Los materiales y las dimensiones especificadas en este párrafo se aplicarán a todos los protectores, excepto a las fajas elevadas horizontales, las sogas, los cables o protectores de cadena que estén a más de siete (7) pies por encima del piso o de la plataforma.

(i) [Reservado]

(a) Todos los protectores deberán estar sujetos rígidamente cada tres (3) pies o en cada parte fraccionaria de su altura a alguna parte fija de la maquinaria o de la estructura de la construcción. Podría ser necesaria una fuerza adicional en las partes donde el cobertor esté expuesto al contacto con equipo móvil.

(2) *Protectores de madera.* (i) Se puede usar protectores de madera en las industrias químicas y madereras, en las industrias en las cuales la presencia de gases o donde las condiciones de fabricación podrían causar el deterioro rápido de los protectores de metal; también en obras de construcción y en lugares al aire libre donde los protectores y las barreras de metal son indeseables debido al frío extremo o al calor extremo. No se usarán protectores de madera en ninguna de las demás industrias.

(3) *Protectores de fajas elevadas horizontales.* (i) Los protectores de las fajas elevadas horizontales correrán todo el largo de la faja y seguirán la línea de la polea hasta el cielo raso, o serán llevados a la pared más cercana, encerrando así la faja efectivamente. Donde las fajas estén ubicadas de tal manera que no será posible llevar el protector hasta la pared o el cielo raso, se construirá el protector de tal manera que encierre completamente la pista superior e inferior de la faja y el frente de las poleas.

(ii) [Reservado]

(iii) Se procurará un refuerzo adecuado para las vigas del techo o para las vigas elevadas del piso, donde sea necesario, para soportar de manera segura el peso y la tensión que puedan ser impuestos por el protector. La superficie interna de todos los protectores, es decir, la superficie del protector con la cual entrará en contacto una faja, será lisa y libre de cualquier saliente de cualquier índole, excepto donde lo requiera la construcción; se podrán usar remaches salientes de cabeza redonda. Los protectores de faja elevados deberán ser por lo menos una cuarta parte más anchos que la faja que protegen, excepto si este espacio libre no tenga que exceder en ningún caso seis (6) pulgadas de cada lado. El motor elevado de soga y los protectores de bloque y rodillo de cadena no serán de menos de seis (6) pulgadas más anchos que el motor a cada lado. En los protectores elevados de motor de cadena silenciosa, donde el desplazamiento lateral de la cadena es evitado por medio de piñones, el espacio libre lateral requerido en las pistas con centros de veinte (20) pulgadas o menos, no podrá ser de menos de una cuarta pulgada desde la parte móvil más cercana de la cadena y en las pistas con centros de más de veinte (20) pulgadas, un mínimo de media pulgada desde la parte móvil más cercana de la cadena.

## 1910.219 SECCIÓN (o) y (p)

## NOTAS

(4) *Protectores para motores de cadena y sogas horizontales elevados.* La construcción de los protectores de los motores de cadena y sogas horizontales elevados cumplirá con las reglas para los protectores de fajas elevados.

(5) *Barreras protectoras y tablas de protección de pie.* (i) La barrera protectora tendrá una altura de cuarenta y dos (42) pulgadas, con una barra intermedia entre la barrera superior y el piso.

(ii) Los postes no estarán separados por más de ocho (8) pies; deben ser permanentes y sólidos, lisos y libres de clavos, pernos y astillas salientes. Si son hechos de tubo, los postes tendrán un diámetro interno de una y un cuarto de (1 1/4) de pulgada o más. Si son hechos de formas o barras de metal, entonces la fuerza de su corte será igual a la fuerza de un hierro angular de una y media (1 1/2) por una y media (1 1/2) por tres dieciseisavos (3/16) de pulgada. Si son hechos de madera, los postes serán de dos por cuatro (2 X 4) pulgadas o mayores. La barrera superior será de dos por cuatro (2 X 4) pulgadas, o de dos tiras de una por cuatro pulgadas (1 X 4), una en la parte superior y una al lado de los postes. La barrera del centro podría ser de una por cuatro (1 X 4) pulgadas o más. Donde los paneles estén provistos de metal expandido o de malla de alambre, como se demuestra en el Cuadro O-12, se pueden omitir las barreras del centro. Donde el protector esté expuesto al contacto con equipo móvil, se podría necesitar fuerza adicional.

(iii) Las tablas protectoras de pie serán de cuatro (4) pulgadas o más de altura, hechas de madera o de rejilla de metal que no exceda una malla de una (1) pulgada.

(p) *Mantenimiento de la maquinaria.*—(1) General. Todo equipo de transmisión mecánica será inspeccionado en intervalos que no excedan los 60 días y deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento en todo momento.

(2) *Conjunto de ejes de transmisión.* (i) El conjunto de ejes de transmisión deberá mantenerse alineado, libre de herrumbre o exceso de aceite o grasa.

(ii) Donde existe la presencia de explosivos, polvos explosivos, gases inflamables o líquidos inflamables, se deberá tomar en consideración cuidadosamente el peligro que puedan presentar las chispas estáticas del conjunto de ejes de transmisión.

(3) *Cojinetes.* Los cojinetes deberán mantenerse alineados y ajustados adecuadamente.

(4) *Ganchos.* Los ganchos serán inspeccionados para asegurar que todos los pernos y tornillos de soporte estén apretados y los soportes de las cajas de los ganchos estén ajustados adecuadamente.

(5) *Poleas.* (i) Las poleas se mantendrán debidamente alineadas para evitar que las fajas se desplacen.

(6) *Cuido de las fajas.*

(i) [Reservado]

(ii) Se hará una inspección de las fajas, ataduras y fijadores y dicho equipo se mantendrá en buenas condiciones de funcionamiento.

(7) *Lubricación.* Los engrasadores regulares usarán ropa ajustada. Hasta donde sea posible, la maquinaria será engrasada cuando no esté en movimiento.