



Instituto de
Salud Pública
Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMA PREVENTIVO DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MOTRICES (MEHM)

VERSION 1.0 ENERO 2023

La presente versión ha sido oficializada mediante Resolución Exenta 341 del 13.02.2023, del Instituto de Salud Pública de Chile



**GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMA PREVENTIVO DE SEGURIDAD
EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MOTRICES (MEHM)**

EDITOR RESPONSABLE:

Susana Muñoz Fica
Sección Seguridad en el Trabajo

REVISOR:

José Espinosa Robles
Jefe Subdepartamento Seguridad y Tecnologías en el Trabajo

COMITÉ DE EXPERTOS REVISOR:

Carolina de la Fuente
MINSAL

Norma Teresa Carreño Palacios
MINSAL

Katihusca Devivo
Seremi Salud

José Aranda Llanos
Seremi Salud

Francisco Sandoval
SUSESO

Lionel Cancino S.
Dirección del Trabajo

Juan Márquez Poblete
Instituto Salud Pública

Cristian Sandoval
Independiente

Carlos Vergara Duran
Instituto de Seguridad Laboral

Natalia Garrido
Mutual de Seguridad

Carlos González Silva
Asociación Chilena de Seguridad

Juan Antonio Marquis
Instituto de Seguridad del Trabajo

Diseño y Diagramación:
Luis Nuñez Rojas

D080-PR-500-02-001

Versión 1.0

Año 2022

Para citar el presente documento:

Instituto de Salud Pública de Chile, "Guía para la elaboración de Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices (MEHM)".

Consultas o comentarios:

Sección OIRS del Instituto de Salud Pública de Chile, www.ispch.cl

GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROGRAMA PREVENTIVO DE SEGURIDAD EN MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS MOTRICES (MEHM)

1. INTRODUCCIÓN

El uso cada vez más frecuente de diferentes tipos de maquinaria en los procesos productivos, ha desencadenado un aumento sostenido de la productividad de las empresas debido al uso de máquinas más rápidas, más precisas y más mecanizadas, lo que indudablemente, también ha facilitado cambios importantes a nivel organizacional en éstas. Sin embargo, el uso de esta tecnología también se ha traducido en la aparición de riesgos que atentan contra la integridad física de los trabajadores y trabajadoras, no sólo en los que han de manipular las maquinarias, sino que también respecto de la población trabajadora que se encuentra en la proximidad de éstas, por lo que se hace imprescindible considerar la obligatoriedad de implementar sistemas de protección adecuados al tipo de máquina que se está utilizando, junto con implementar sistemas de trabajo acordes para tal fin.

Si bien la manipulación de maquinaria implica la presencia de diferentes tipos de riesgo (higiénicos, psicosociales, etc.), relacionando la presencia de los riesgos de seguridad con la estadística de los accidentes fatales de trabajo ocurridos durante el año 2021 proporcionada por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud de la Región Metropolitana, se aprecia que del total de fatales (49), un 10,2% de éstos involucró la intervención de una máquina o equipo, porcentaje que aumenta a un 23.5% en lo que va del año 2022¹ (8 de 35).

En lo que respecta a los accidentes graves de trabajo generados durante el período 2020-2021, se aprecia una tendencia más pronunciada que los fatales, donde un 38.1% del total de éstos (516 de 1321) involucró la intervención de una máquina, equipo o herramienta motriz portátil (MEHM), tomando en consideración que la mitad de éstos (263 de 516, lo que corresponde a un 51%), se dieron en entidades empleadoras con no más de 50 trabajadores (micro y pequeña empresa), destacándose claramente la industria manufacturera por sobre otros rubros, con una tasa de 39 por 100.000 trabajadores (corresponden a los definidos en la Ley 16.744/69, excluyendo las intoxicaciones alimentarias y plaguicidas).

Considerando lo ya explicitado, y tomando en consideración el rol de laboratorio nacional y de referencia de este Instituto en el área de la Salud Ocupacional, el presente documento describe los elementos que debe contener un Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos Y Herramientas Motrices (PPSMEHM), señalando recomendaciones para su implementación, con énfasis en las medidas de control para los riesgos existentes en MEHM.

1 Al 14 de octubre 2022

2. OBJETIVO

Entregar a los centros de trabajo una guía para la elaboración e implementación de un Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices (PPSMEHM).

3. ALCANCE

3.1. Teórico

Este documento aplica a las tareas relacionadas con la operación y/o mantención (incluye tarea de limpieza) de máquinas, equipos y herramientas motrices que se utilizan en los procesos productivos de los centros de trabajo que cuenten con exposición a riesgos de seguridad², exceptuándose lo siguiente:

- Las etapas de diseño y construcción de máquinas, equipos y herramientas motrices.
- Herramientas manuales accionadas por fuerza humana (alicates, destornilladores, etc.)
- Vehículos motorizados.

3.2. Población Objetivo

Todos los trabajadores y trabajadoras pertenecientes a aquellos centros de trabajo que efectúan tareas relacionadas con la operación y/o mantención (incluye tarea de limpieza) de máquinas, equipos y herramientas motrices (MEHM) en sus labores diarias.

3.3. Población Usuaría

Profesionales del área de prevención de riesgos del sector público y privado (centros de trabajo, organismos de administración de la ley (OAL), autoridades relacionadas con la gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo) y miembros del Comité Paritarios de Higiene y Seguridad.

4. MARCO LEGAL

- Ley N°16744, de 1968: Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Código del Trabajo: Decreto con Fuerza de Ley N°1 fija texto refundido, coordinado y sistematizado del código del trabajo, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Código Sanitario: Decreto con Fuerza de Ley 725; del Ministerio de Salud.
- Ley N° 19937, de 2004: Establece una nueva concepción de la autoridad sanitaria, distintas modalidades de gestión y fortalece la participación ciudadana, del Ministerio de Salud.
- Ley N° 19345, de 1994: Dispone aplicación de la Ley N° 16744 al Sector Público.
- Ley N° 21012, de 2017: Garantiza seguridad de los trabajadores en situaciones de riesgo y emergencia, del Ministerio del Trabajo y previsión Social.
- Decreto Supremo N°40, de 1969, Reglamento sobre prevención de riesgos profesionales.

2 Este tipo de tareas también presenta exposición a otros tipos de agentes de índole higiénica, ergonómica y psicosocial, los cuales deben ser abordados por el centro de trabajo, a través de otros documentos técnicos específicos.

- Decreto Supremo N° 594, de 1999, Reglamento de las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares del trabajo, del Ministerio de Salud.
- Decreto Supremo N° 76, de 2006: Reglamento para la aplicación del artículo N° 66 bis de la Ley N° 16744 sobre la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de las obras faenas o servicios que indica, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Decreto Supremo N° 1222, de 1996, Reglamento del Instituto de Salud Pública de Chile, del Ministerio de Salud.
- Decreto Supremo N° 47, de 2016, Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
- Decreto Supremo N° 54/1969 Aprueba Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad.
- Decreto Supremo 132 / 2022 – Ministerio de Minería - Reglamento de Seguridad Minera
- Resolución Exenta N°156 – Aprueba Compendio de Normas del Seguro Social sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Ley 16.744, deroga y declara inaplicables circulares que indica, Superintendencia de Seguridad Social.
- Circular SUSESO CIRCULAR N° 3.649/ ENERO DE 2022, Imparte instrucciones sobre el proceso de evaluación de la siniestralidad efectiva del D.S. N°67, de 1999, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social.

5. DEFINICIONES

Gran parte de las definiciones utilizadas en la presente guía se presentan en la “Guía de conceptos básicos e indicadores en seguridad y salud en el trabajo” del ISP. No obstante, se hace necesario definir algunos conceptos específicos, los cuales se detallan a continuación:

a) Máquina (maquinaria): Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno de ellos es móvil, que posee circuitos de control y dispositivos apropiados de accionamiento, unidos para una aplicación determinada, como el procesar, tratar, mover y/o envasar materias primas o productos terminados.

Para efectos de esta guía se consideran sólo las máquinas accionadas por una fuente de energía distinta a la fuerza humana.

b) Herramientas motrices: Se incluyen en esta categoría aquellos objetos tecnológicos de uso individual por parte del trabajador y que son destinadas a facilitar la realización de un trabajo determinado, generalmente transformando una forma de energía en movimiento o trabajo.

Son parte de esta categoría las herramientas manuales de accionamiento eléctrico, neumático u otro tipo de energía. Por ejemplo: sierra circular, taladro eléctrico, esmeril angular, entre otros)³

c) Equipo: Constituyen medios tecnológicos de apoyo a procesos, o que están destinados a realizar un determinado trabajo con el accionamiento de energía externa. Estos pueden ser de accionamiento automático o manual, tales como compresores, bombas centrífugas, montacargas verticales, grúas torres, torre de distribución de hormigón, ascensores, motobombas, esclusa, taladro pedestal, entre otros.

NOTA: Corresponde también a esta categoría aquellos sistemas de transporte continuo, conformado principalmente por una banda continua soportada por rodillos y que se mueve entre dos tambores (motriz y de retorno), además de las configuraciones de ductos para transporte de material³

3 Referencia: Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices Portátiles (ACHS) .

6. DESARROLLO

6.1. Etapas de la vida de una máquina, equipo o herramienta motriz.⁴

6.1.1. Adquisición

Esta primera fase corresponde tanto al análisis de las necesidades de adquirir una máquina, equipo o herramienta, como a la especificación que debe tener ésta. En esta etapa deben aparecer los primeros requisitos en términos de fiabilidad, tipos de mantenimiento, cumplimientos de normativa nacional en términos de Seguridad y Salud en el Trabajo (niveles de ruido, diseño ergonómico, etc.)

Se debe recopilar información respecto del equipo que se desea adquirir y obtener comentarios, informaciones sobre los problemas de mantenimiento u operación que este pudiera tener, los costos asociados al mantenimiento en todas las etapas de la vida útil de la máquina que se desea adquirir, etc. Esto le proporcionará puntos de referencia reales, que le permitirán desarrollar una primera idea de los planes y costos de mantenimiento preventivo que se deben disponer para adquirir una máquina.

6.1.2. Instalación y Montaje.

Cuando se haya seleccionado la maquinaria o el equipamiento, el siguiente paso consiste en la etapa de proyecto y el seguimiento de las operaciones de instalación de su equipo en su empresa. Se debe realizar seguimiento de las operaciones relacionadas con la instalación del equipo o máquina en la instalación de la empresa. Se debe supervisar los diferentes avances y seguimientos de esta etapa (intervención de los proveedores de servicios, supervisión del personal externo, subcontratistas, pruebas, puesta en servicio, etc.).

Durante esta etapa, es importante empezar a recopilar y diseñar la documentación técnica de los equipos, las diferentes etapas de mantenimiento, procedimientos de recambio de piezas, repuestos críticos, etc.

6.1.3. Operación y mantenimiento.

Esta fase corresponde a la etapa de prueba (equipo nuevo) y de uso de la máquina. Inicialmente estará sujeta a defectos, ajustes, conocimiento y competencias de operadores y mantenedores.

El conocimiento del equipamiento permite iniciar un proceso de mejora continua y adaptar el funcionamiento de los mismos a través de la retroalimentación técnica (análisis de datos).

6.1.4. Desmontaje y traslado

Una vez que la máquina esté al final de su vida útil (demasiada reparación, cambio de actividad, etc.), es probable que tenga que ser trasladada a otra empresa o dada de baja.

Sin embargo, cuando se recupera una máquina, pocas veces va acompañada de su historial, documentación digital, planes de mantenimiento, etc. Se debe tener presente estas consideraciones si se va a adquirir un equipo de segunda mano (segundo dueño).

6.2. Programa Preventivo.

Para el control de la magnitud de los diferentes riesgos a los cuales se puede encontrar expuesto un trabajador o trabajadora que efectúa tareas relacionadas con la operación y/o mantenimiento (incluye tarea

4 Referencia: <https://mobility-work.com/es/blog/mantenimiento-y-ciclo-vida/>

de limpieza) de máquinas, equipos y herramientas motrices (MEHM), se hace pertinente que la empresa donde éstas se efectúan, cuenten con un Programa Preventivo de Seguridad en este tipo de dispositivos (PPSMEHM)⁵, de actualización anual y dependiente del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo con que cuente la empresa (en caso de existir), cuyos puntos principales se describen desde 6.2.1 a 6.2.4 del presente documento, y cuya estructura general, se presenta en el Anexo 1 de la presente guía.

NOTA: Para la elaboración e implementación del PPSMEHM, la empresa podrá solicitar la asesoría técnica del Organismo Administrador de la Ley (OAL) al cual se encuentre afiliada, en los términos mencionados en el Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSES).

6.2.1. Política

El PPSMEHM deberá contar con una política que cumpla con el siguiente contenido como mínimo:

- a) Explicitar un compromiso respecto de proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de lesiones y deterioro de la salud relacionados en el trabajo y que sea apropiada según el tamaño y contexto de la empresa y la naturaleza específicos según los riesgos y las oportunidades.
- b) Proporcionar un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.
- c) Incluir un compromiso para cumplir los requisitos legales y otros requisitos.
- d) Incluir un compromiso en la eliminación de factores de riesgos (peligros) y reducción de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- e) Incluir un compromiso para la mejora continua del Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices.
- f) Incluir un compromiso para la participación de todos los empleados
- g) Incluir el compromiso de implementar y realizar los seguimientos necesarios para asegurar el cumplimiento del PPSMEHM.
- h) Difundir y capacitar al personal del Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices.

NOTA: En el caso de que el Centro de Trabajo ya cuente con una política producto de la implementación de un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo en éste, se deberá incorporar a ésta las dos últimas letras del presente punto (“g” y “h” respectivamente).

6.2.2. Responsabilidades

Se deben establecer las funciones y responsabilidades asociadas al cumplimiento de Programa Preventivo de Seguridad en Máquinas, Equipos y Herramientas Motrices (PPMEHMS), en lo que respecta a la implementación, control y evaluación de todas aquellas actividades y etapas que apunten a cumplir el programa.

5 Es importante señalar que, a nivel de la Región Metropolitana, a partir de diciembre de 2019 la SEREMI de Salud (Ordinario N°7790) ha establecido la obligación de contar con este Plan Preventivo por parte de todos los centros de trabajo que cumplan con esta condición.

Dependiendo de la realidad y tamaño de cada empresa y los cargos existentes, deberá estar descrito el rol de a lo menos de los siguientes responsables:

- a) **Gerente (gerencia) o empleador:** Es el responsable de aprobar el PPSMEHM, además de informar a todos los supervisores y trabajadores sobre el compromiso de la gerencia para el desarrollo, ejecución y el cumplimiento de este Programa. Para tal fin, deberá conformar un equipo de trabajo con las áreas de operaciones, mantenimiento y prevención de riesgos, para la elaboración e implementación del PPSMEHM, conforme a la realidad de cada empresa.
- b) **Asesor en Prevención de Riesgos/Deptos. En Prevención de Riesgos:** El experto y/o su equipo es /son los responsables de planificar la implementación según corresponda y controlar el cumplimiento del Programa, observando que no existan desviaciones de éste, y en caso de producirse se deben ir corrigiéndolas. Además, deben instruir a la línea de mando, comités paritarios, sindicatos (si los hubiera), con relación a las responsabilidades en la ejecución del PPMEHM y difundirlo a todos los miembros del comité paritario, los dirigentes sindicales, trabajadores y los empleadores de la empresa, velando porque las actividades indicadas por las autoridades fiscalizadoras y los OAL se cumplan en los plazos definidos.
- c) **Supervisores de Mantenimiento:** Son los responsables de verificar en terreno la aplicación de las medidas de protección, dispositivos de seguridad, bloqueos de energías peligrosas y las tareas de mantenimiento establecidas en el PPSMEHM. instruyendo a los trabajadores sobre los métodos de trabajo seguro para las tareas de mantención que se realicen en las máquinas, equipos y herramientas motrices.
- d) **Supervisores de Producción:** Son los responsables de verificar en terreno la aplicación de las medidas de control establecidas en el PPSMEHM, además de instruir a los trabajadores sobre los métodos de trabajo seguro para las tareas de operación y limpieza que se realicen en las máquinas, equipos y herramientas motrices.
- e) **Comité Paritario Higiene y Seguridad:** Consistentemente con las funciones descritas en el D.S. 54/69 del MINTRAB, este comité será responsable de efectuar las acciones señaladas en el PPSMEHM que deberán estar incorporadas en el cronograma anual de actividades del Comité Paritario, y en concordancia con el plan de mejoramiento de las condiciones de trabajo y cronograma anual de las capacitaciones y difusiones. Además, deberá controlar que la empresa implemente las medidas de control indicadas en el PPMEHM, sensibilizando a los trabajadores en el cumplimiento de las medidas de prevención para evitar accidentes de origen MEHM.
- f) **Trabajadores dependientes y/o independientes:** Son los responsables de cumplir con lo señalado en el PPMEHM, en los procedimientos de trabajo seguro y medidas preventivas, capacitaciones, colaborando cuando se le realice la evaluación de Riesgos del puesto de trabajo y avisando de cualquier anomalía que detecta en sus labores habituales, en relación a las MEHM.

6.2.3. Evaluación y Control de los Riesgos

Los centros de Trabajo que cuenten con trabajadores y trabajadoras que operan o efectúan mantención de las máquinas, equipos y herramientas motrices, deberán contar con la identificación y evaluación primaria de los riesgos en los ambientes de trabajo, a los cuales éstos se encuentran expuestos, de forma de implementar las medidas de control que permitan eliminar o disminuir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales, considerando como base el proceso IPER general con que cuente el centro de trabajo. Para tal fin, necesariamente se debe llevar a cabo la implementación de las etapas de “levantamiento de los procesos”, “Identificación de los Factores de Riesgos y Riesgos asociados”, “evaluación de riesgos” y “aplicación de las medidas de control”, las cuales se describen a continuación.

NOTAS: Para la implementación de las etapas mencionadas en el párrafo anterior, el centro de trabajo podrá solicitar la asesoría técnica del OAL de la Ley 16.744 al cual éste se encuentre afiliado, en los términos mencionados en el Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSES).

6.2.3.1. Levantamiento de procesos

En esta etapa se debe tener especial consideración no sólo con el levantamiento de la operación de las máquinas, equipos y herramientas motrices (rutinarias y no rutinarias), sino que también con aquellas tareas de apoyo como mantención y limpieza de éstas, de forma de asociarlas con la presencia de algún riesgo de seguridad específico. Para tal fin, es altamente conveniente considerar la participación de los trabajadores y trabajadoras que usualmente desarrollan estas tareas en esta etapa, ya que éstos poseen un conocimiento detallado de éstas.

6.2.3.2. Identificación de los Factores de Riesgos y Riesgos asociados.

Para identificar aquellos factores de riesgo, y riesgos asociados, a los cuales se exponen los trabajadores y trabajadoras que operan y/o efectúan mantención de las máquinas, equipos y herramientas motrices en los centros de trabajo, es importante la confección y aplicación de pautas de apoyo elaboradas en base al conocimiento de los procesos llevados a cabo y al trabajo en conjunto entre las diferentes instancias existentes al interior de la empresa relacionadas tanto con la salud y seguridad de los trabajadores⁶, como también a la producción y mantenimiento, además de los trabajadores mismos⁷.

A modo de referencia, el Anexo 2 de la presente guía presenta un listado de factores de riesgo frecuentes de encontrar en la operación y mantención de MEHM, adicionándose también un listado de los riesgos más comunes asociados a este tipo de actividades, tomando en consideración el alcance del presente documento.

Por otra parte, en el Anexo 3, se presenta como ejemplo un caso de una tarea que involucra el uso de MEHM en un centro de trabajo, donde se identifican factores de riesgo de diferente índole para un riesgo de seguridad específico.

6.2.3.3. Evaluación de los Riesgos.

Una vez identificados los riesgos de seguridad (punto 6.2.3.2), se debe proceder a la cuantificación de éstos a través de la aplicación de un método estandarizado para tal fin. Al respecto, la guía de identificación y evaluación primaria de riesgos del ISP propone como método mínimo la aplicación del Valor Esperado de la Pérdida (VEP), el cual establece la magnitud del riesgo (Px C) a través de la asignación de valores, tanto para probabilidad (P) como también para la consecuencia (C).

Es importante señalar que, para la asignación de los valores de P y C , es fundamental considerar una serie de variables que van desde la presencia de factores de riesgo hasta registros de accidentabilidad y reportes de incidentes asociados a las MEHM, informes de evaluación existentes y manuales disponibles de la maquinaria, frecuencias de exposición, existencia de métodos de control y consecuencia en la salud del posible hecho entre otras variables de interés e importancia.

A modo de ejemplo se sugiere considerar la metodología indicada el punto 3 del Anexo 3 del presente documento, donde se presenta un ejemplo de valoración del riesgo para el caso planteado en éste, en base a la aplicación de la metodología VEP.

6 Departamento de Prevención de Riesgos y comité Paritario de Higiene y Seguridad, en casos de existir.

7 Algunas directrices generales a considerar para la realización de esta etapa, se presenta la guía para la identificación y evaluación primaria de riesgos del ISP.

6.2.3.4. Aplicación de las Medidas de Control.

Las medidas de control se deberán implementar de forma de eliminar y/o disminuir la exposición a los riesgos de seguridad por parte de los trabajadores y trabajadoras que operan y/o efectúan la mantención de las maquinas, equipos y herramientas motrices. Al respecto, es relevante señalar que existen dos tipos de medidas a aplicar, aquellas denominadas “integradas”, las cuales se aplican a nivel de la MEHM misma, y las “no integradas”, las cuales corresponden a medidas adicionales que son independientes a ésta.

Desde el punto de vista de la eficiencia y eficacia de las medidas de control, es importante señalar que éstas siempre deben estar diseñadas e implementadas considerando la magnitud del riesgo existente, priorizando siempre las de tipo “integradas” por sobre las “no integradas”⁸, manteniendo el orden de jerarquía de controles de riesgos correspondiente (Supresión y/o Eliminación; Sustitución; Controles de Ingeniería, Controles Administrativos, Medidas de Protección Individual) y estableciendo un plan con el detalle de los controles preventivos que se deberán implementar, especificando los responsables y fechas de implementación.

6.2.3.4.1. Medidas de Control Integradas

Las medidas de control integradas a una MEHM se clasifican en tres niveles de protección, dependiendo de la jerarquización del tipo de control a implementar: Protección intrínseca, la cual se asocia a aspectos de diseño y construcción de una MEHM, equivalente a las etapas de Supresión/Eliminación y Sustitución; Medidas de Protección, asociada a la etapa de Controles de Ingeniería, y Advertencias, la cual se asocia a un tipo de Control Administrativo.

De forma complementaria a las 3 etapas mencionadas a anteriormente, también se cuenta con una de Disposiciones Suplementarias, etapa que contempla aquellos dispositivos que se utilizan fuera de las condiciones y uso normal de una MEHM, por ejemplo, paradas de emergencia y consignación de ésta⁹.

A continuación, se describen los diferentes tipos de medidas de control asociadas a las diferentes etapas de las medidas integradas a tratar en la presente guía (medidas de protección, advertencias y disposiciones suplementarias)¹⁰.

6.2.3.4.1.1. Medidas de Protección.

Este tipo de medidas tiene la finalidad de proteger contra los riesgos que no son posibles de reducir a nivel del diseño y construcción de una MEHM, y se clasifican principalmente como Resguardos (barreras físicas que impiden o dificultan el acceso de las personas, o de sus miembros, a puntos peligrosos de una MEHM que se encuentran descubiertos total o parcialmente) y Dispositivos de Protección (dispositivos que por su diseño y funcionalidad, evitan que el operador tome contacto con partes móviles de una MEHM cuando éstas se encuentran en movimiento, sin ser considerados como una barrera física propiamente tal)¹¹, cuyos principales tipos para ambos casos, se presentan en el Anexo 4 del presente documento.

8 Si bien las que están asociadas a la seguridad propiamente tal son las “integradas a una MEHM”, para fines de implementación de un programa integral, se podrá optar por la implementación de ambas, dependiendo del objetivo a lograr.

9 A menudo es posible usar conjuntamente las cuatro etapas, proporcionando cada una de éstas un nivel adicional de seguridad.

10 Si bien la etapa “protección intrínseca” es prioritaria desde el punto de vista de la jerarquización de los controles del riesgo, no se considerará dentro del alcance de la presente guía (para fines de mayor información al respecto, se recomienda consultar la NTP 235 “Medidas de Seguridad en Máquinas: criterios de selección”)

11 En la práctica, de forma de evitar el contacto de la persona, o sus miembros, con las partes móviles de una MEHM, se requerirá combinar distintos tipos de resguardos y dispositivos de protección.

6.2.3.4.1.1.1. Criterios para el Diseño.

En el caso del diseño de este tipo de medidas de control, éstas deben estar en concordancia con la disminución necesaria de la magnitud del riesgo que se quiere obtener, de forma de que la exposición de parte de los trabajadores y trabajadoras que operan y/o efectúan la mantención de las MEHM sea considerada aceptable. Sin embargo, se hace necesario también para el diseño considerar en forma paralela aspectos relacionados con la operatividad misma de la tarea que utiliza la MEHM, las cuales se detalla a continuación:

- Que las dimensiones, ranuras, accesos, etc., se diseñen considerando que ninguna parte peligrosa de la MEHM pueda ser alcanzada por el cuerpo del trabajador (o una parte de éste), además de aspectos de tipo ergonómico.
- Que su resistencia, tipo de material, etc., sean los adecuados para asegurar su durabilidad durante toda la vida prevista de la MEHM, sin generar otros riesgos o dificultades adicionales al trabajo, considerando inclusive, materiales transparentes que permitan observar adecuadamente el proceso cuando sea necesario.
- Que se puedan definir diversos niveles de seguridad asociada, para su aplicación según el uso a que van destinados¹², considerando inclusive el funcionamiento de una MEHM con varios dispositivos de protección dependiendo del tipo de fabricación (compatibilidad), seleccionándose el tipo de mando y protección por persona responsable.
- Que no queden fácilmente inutilizados, considerando la reposición o reemplazo de partes deterioradas cuando así se requiera.

Para fines de complementación de la información señalada en el presente punto, se recomienda consultar las Notas Técnicas de Prevención (NTP) con que cuenta el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo de España (INSST) en esta área.

6.2.3.4.1.1.2. Criterios para una correcta Selección.

Como ha sido mencionado anteriormente en este documento, la necesidad de implementar una o más medidas de control en una MEHM, dependerá de las condiciones de trabajo y necesidades de funcionamiento de ésta, visualizándose en forma general tres grandes criterios que condicionarán la(s) medida(s) a adoptar, los cuales se presenta a continuación:

- *Funcionamiento normal de una MEHM, sin que sea necesario el acceso a la zona peligrosa.* En este caso, se recomienda utilizar Resguardos fijos y envolventes (cubren totalmente las zonas peligrosas), Resguardos distanciadores (evitan el acceso directo a zonas de peligro (barreras)) y Resguardos con enclavamiento (poseen partes móviles que permiten abrirlos y que detienen la máquina si el resguardo se abre).
- *Funcionamiento normal de una MEHM, pero siendo necesario el acceso a la zona peligrosa.* En este caso, se recomienda utilizar Resguardos con enclavamiento (se detiene la máquina si el resguardo se abre), Dispositivos sensibles (la máquina pasa a condiciones de seguridad, al invadirse la zona de peligro), Dispositivos residuales de inercia (asociado a un resguardo evita su apertura mientras dure el movimiento o la máquina no esté en condiciones de seguridad) y Mando a dos manos (esta protección sólo es válida para el operario, debiendo cumplir condiciones especiales de uso.)
- *Acceso a una MEHM en caso de operación de regulación de ésta, a baja velocidad o a bajo riesgo.* En este caso, se recomienda utilizar Dispositivos sensitivos (se deben mantener accionados para lograr el

12 Cuando el dispositivo es la única medida de seguridad entre el operario y el punto de riesgo, el nivel de seguridad asociado debe ser el máximo (el mayor nivel de seguridad se consigue con un dispositivo de mando autocontrolado)

movimiento) y Dispositivos a impulsos (al accionarlos producen un movimiento limitado, debiéndose volver a accionar para conseguir un nuevo movimiento).

Para fines de complementar la información entregada, el Anexo 5 de la presente guía presenta un diagrama de flujo con criterios para la selección de resguardos y dispositivos de protección bajo diferentes condiciones.

6.2.3.4.1.2. Advertencias

Estas medidas apuntan a advertir o informar a los usuarios de las MEHM respecto de los riesgos existentes, en forma complementaria¹³ a las medidas de protección descritas en el punto 6.2.3.4.1.1, incluyéndose como parte de esta etapa el contar con instrucciones de trabajo asociadas a éstas, esquemas, marcas y señales entre otros tipos de advertencias asociadas a una MEHM, junto con disponer para los trabajadores y trabajadoras los manuales técnicos de ésta, todo siempre en idioma español.

Dentro de este tipo de medidas, es importante destacar que entendiéndose la operación y manipulación de una MEHMP como un área o zona de peligro¹⁴, según la normativa legal vigente¹⁵, ésta debe estar debidamente señalizada, indicando el agente y/o condición de riesgo, así como las vías de escape, zonas de seguridad ante emergencias y la necesidad de uso de elementos de protección personal (EPP) específicos, cuando sea necesario, todo en forma visible y permanente. Al respecto, para dar respuesta al requerimiento indicado, se hace necesario entonces que el centro de trabajo cuente con un plan de señalización específico asociado a la operación y mantención de MEHM, el cual contenga los contenidos mínimos especificados para cada caso (normativa nacional vigente, y a falta de ella con la que determinen las normas chilenas oficiales), especificando responsables y fechas de implementación.

Para tal fin, de forma de orientar la estructuración del plan, se recomienda consultar las directrices establecidas a nivel nacional en la Nota técnica del ISP N°58 “Consideraciones para la implementación de señalización de seguridad y demarcaciones al interior de ambientes de trabajo”, junto orientaciones internacionales existentes al respecto, como la NTP N°511 “Señales visuales de seguridad: aplicación práctica” del INSST de España, entre otras.

6.2.3.4.1.3. Disposiciones Suplementarias

Son aquellas medidas destinadas a activarse fuera de las condiciones y uso normal de una MEHM, clasificándose en dispositivos de paradas de emergencia y de consignación de ésta, las cuales se describen a continuación.

6.2.3.4.1.3.1. Dispositivos de Paradas de Emergencia

La función principal de un dispositivo de paradas de emergencia, es la de producir la detención de la MEHM lo más rápidamente posible cuando aparece una situación de peligro (emergencia), tanto para el operario de la MEHM, como para ésta¹⁶.

Para tal fin, el accionamiento de este dispositivo podrá darse a través de un interruptor situado en la línea de alimentación de la máquina, accionado manual o eléctricamente, o bien por un auxiliar u órgano

13 En ningún caso suplementaria.

14 Toda área de un centro de trabajo (ambiente laboral) que cuente con la presencia de un(os) riesgo(s) que tenga(n) la potencialidad de afectar la salud de las trabajadoras y trabajadores

15 D.S. N°594/99 del MINSAL, artículo 37.

16 Los dispositivos de parada de emergencia deben ser instalados en todas aquellas MEHM en las cuales exista la presencia de riesgos de seguridad durante las condiciones normales de trabajo de éstas, presentando la capacidad de cortar la corriente máxima del motor de mayor potencia de la MEHM en condiciones de arranque.

de mando, dispuesto en el circuito auxiliar, de modo que queden desconectados todos los circuitos que puedan originar un riesgo de accidente, al ser éste accionado.

Cualquiera sea el elemento de accionamiento del dispositivo (manilla, pedal, cuerda, botón pulsador, etc., eligiéndose la más conveniente en cada caso), éste deberá presentar las siguientes características: ser visible (color rojo) y fácilmente accesible, ubicándose en un lugar donde pueda ser alcanzado rápidamente por el(la) operario(a) de la MEHM, ser accionado manualmente y estar en la posición de abierto. Por otra parte, los contactos deben ser de apertura “forzada y completa”, entendiéndose por forzada a aquella que lleva rígidamente unidos los bloques de contactos con el vástago guía del elemento de accionamiento, mientras que la completa corresponde a aquella en donde éste tiene únicamente dos posiciones de trabajo estables (abierto o cerrado).

Para el caso de aquellas MEHM que cuenten con más de un mando, o que por sus dimensiones necesite de más de un dispositivo de parada de emergencia (por ejemplo, aquellas MEHM que tengan más de un puesto de trabajo), el accionamiento de cualquiera de éstos provocará la detención de la MEHM, siendo necesario eliminar el bloqueo desde el punto en que se paró, de forma de iniciar la nueva puesta en marcha¹⁷.

Es importante señalar que todo centro de trabajo en donde se operen y/o manipulen MEHM, debe contar con dispositivos de para de emergencia habilitados y operativas en forma permanente¹⁸.

Por último, es importante señalar que es posible utilizar como dispositivo de parada de emergencia al dispositivo de parada normal¹⁹ con que cuenta la MEHM, siempre y cuando éste cumpla con todos los requerimientos señalados en el presente ítem.

6.2.3.4.1.3.2. Consignación de MEHM

La función principal de la consignación es poder prevenir la puesta en marcha intempestiva de una MEHM mientras permanece detenida, lo cual se puede dar debido a lo siguiente:

- Fallo interno de un sistema de mando
- Influencia externa sobre dicho sistema (por ejemplo, interferencias electromagnéticas sobre sistemas de mando electrónicos)
- Puesta en marcha generada por una acción humana inoportuna
- Restablecimiento de la alimentación de energía después de una interrupción
- Influencias internas o externas (presencia de energías residuales, viento, autoencendido de motores de combustión interna, etc.).

De esta forma, la consignación consta de 4 acciones fundamentales, las cuales se describe a continuación:

- a) *Separación de la MEHM* (o de elementos definidos de ésta) de todas las fuentes de energía posibles. Al respecto, se pueden emplear diferentes dispositivos en función del tipo de alimentación de energía de la máquina, como por ejemplo un interruptor seleccionador, o bien, un seleccionador con y sin fusibles entre otros.
- b) *Bloqueo* de todos los dispositivos de separación (u otro medio para impedir el accionamiento) en aquellos casos en los que fuese necesario (por ejemplo, en MEHM de grandes dimensiones), tales

17 El restablecimiento de las condiciones de puesta en marcha de la MEHM (desbloqueo parada de emergencia), debe considerar la activación de una señal acústica-luminosa perceptible por la totalidad de los operarios de ésta)

18 Es importante señala que para fines de obtención de información adicional, se recomienda consultar la NTP N°86 “Dispositivos de Parada de Emergencia” del INSST de España.

19 Sistema de detención de la MEHM en condiciones normales de funcionamiento, una vez finalizado el trabajo o una maniobra.

como candados o dispositivos de enclavamiento por transferencia de llave (de cualquier forma, en ambos casos se debe considerar utilizar el etiquetado correspondiente)

- C) *Disipación o retención* (confinamiento) de cualquier energía acumulada. En esta acción se debe tener especial cuidado en la energía residual de tipo eléctrica (utilizando condensadores o resistencias de descarga), la presión residual en las energías de tipo hidráulica y neumática (utilizando válvulas de corte y despresurización) y otros tipos de energías como térmicas (utilizando barreras físicas entre personas y fuentes), de inercias mecánicas (utilizando frenos), energía potencial (utilizando bloqueos mecánicos) u otras.
- d) *Verificación*, mediante un procedimiento de trabajo seguro, de que las acciones realizadas para la consignación han producido el efecto deseado. Este procedimiento seguro, debe describir claramente el alcance, el propósito, la autorización, las reglas y las técnicas que los trabajadores y trabajadoras utilizarán para controlar las acciones (separación, bloqueo y disipación o retención), así como los medios que se utilizarán para tal fin²⁰.

Para tal fin, de forma de orientar la implementación de esta etapa (consignación), se recomienda consultar las orientaciones establecidas en la NTP N°1117 “Consignación de Máquinas” del INSST de España.

6.2.3.4.2. Medidas de Control No Integradas

Este tipo de medidas son las denominadas de tipo “adicional” que se caracterizan por ser independientes de la MEHM. Desde el punto de vista de la seguridad, se encuentran a un nivel inferior de priorización respecto de las “medidas integradas”, por lo que no es prudente confiarles funciones de seguridad exclusivas. Sin embargo, su implementación se considera un complemento necesario de éstas, de forma de obtener una gestión de los riesgos oportuna y eficiente en el uso y mantención de una MEHM.

6.2.3.4.2.1. Plan de mantenimiento de las MEHM

La empresa deberá contar con un plan de mantenimiento para cada MEHM, el cual deberá considerar, a lo menos, lo siguiente:

- Tipo de mantenimiento según las especificaciones del manual, o lo que indique el fabricante en forma explícita.
- Frecuencia del mantenimiento
- Responsable del mantenimiento por parte del centro de trabajo
- Servicio técnico a cargo de la mantención
- Historial documentado de cada MEHM, el cual permita hacer la trazabilidad correspondiente.
- Procedimiento a realizar en caso de dar de baja una MEHM.

6.2.3.4.2.2. Procedimientos Documentados de Trabajo

El objetivo de contar con procedimientos e instructivos de trabajo es conocer cómo actuar correctamente en las diferentes fases u operaciones de una MEHM, poniendo especial atención en aquellas que representen un mayor riesgo para la seguridad, tanto para los trabajadores y trabajadoras que la operan y/o mantienen en forma directa, como también para la de sus compañeros e instalaciones.

20 El Centro de Trabajo deberá desarrollar procedimientos de consignación separados en caso de que sus ambientes de trabajo presenten condiciones variables, por ejemplo, múltiples fuentes de energía, diferentes conexiones de energía o diferentes secuencias de control que se deban seguir para apagar varias piezas de las MEHM.

Los procedimientos e instructivos de trabajo deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Deben estar disponibles en idioma español
- Incluir todos los aspectos de seguridad a considerar por las personas que están asignadas para el desarrollo de las tareas.
- Deben ser consistentes con las indicaciones e instrucciones descritas en los manuales técnicos de fábrica de las MEHM.
- Deben incluir el paso a paso de las actividades en desarrollo

Para la elaboración y/o actualización de los procedimientos e instructivos de trabajo, es fundamental la participación de las personas que mejor conocen el trabajo que se lleva a cabo en sus áreas, como los mismos operadores (participación relevante, ya que son quienes van a aplicar esas instrucciones), responsables de las áreas y también de los procesos productivos, junto con el debido asesoramiento de prevencionistas²¹, personal técnico y/o del mismo fabricante de la MEHM entre otras participaciones que se consideren de importancia.

Los procedimientos de trabajo seguro deben incluir a lo menos lo siguiente:

- Título
- Objetivos
- Responsabilidades
- Debe indicar todas las MEHM que utilizará el trabajador.
- Debe indicar la secuencia de trabajo a realizar (paso a paso como desarrollarán las tareas antes, durante y posterior). Se puede apoyar con registros fotográficos.
- Se deben indicar todos los factores de riesgos asociados al desarrollo de las tareas
- Indicar prohibiciones o restricciones (si existieran)
- Los EPP básicos y específicos que se deben utilizar

6.2.3.4.2.3. Plan de Capacitación

Los centros de trabajo deberán disponer de un plan anual de capacitación para los trabajadores y trabajadoras que operan y/o mantienen una MEHM, el cual presenta las siguientes características:

- Debe ser debidamente autorizado y difundido por parte de la dirección del centro de trabajo.
- Debe estar elaborado según las necesidades de capacitación producto de las actividades a realizar (procedimientos e instructivos de trabajo), como también respecto de la evaluación y control de los riesgos con que cuenta el centro (ver punto 6.2.3 de este documento).
- Debe indicar los contenidos mínimos a capacitar para cada curso o entrenamiento.
- Debe explicitar la entidad que realizará la capacitación
- Debe considerar la forma de evaluación (toda capacitación debe ser evaluada)
- Debe ser trazable en cuanto a sus contenidos y horas respectivas.
- Debe ser específico para cada trabajador y trabajadora, según perfil de cargo existente.

21 En aquellos casos en que el centro de trabajo no cuente con Prevencionista ni comité paritario, es fundamental la asesoría que pueda prestar el Organismo Administrador de la Ley (OAL) al cual el centro se encuentre afiliado, la cual también podrá ser requerida aun contando el centro con los instrumentos preventivos mencionados inicialmente.

6.2.3.4.2.3.1. Habilitación especial de operadores y personal de mantención de una MEHM

En aquellos casos en que la operación y mantención de una MEHM involucre más aspectos que sólo la capacitación específica del trabajador y trabajadora (por ejemplo, exámenes de salud y horas de entrenamiento teórica /práctica entre otras), el centro de trabajo deberá contar con un procedimiento escrito para tal fin, el cual especifique los requisitos necesarios para poder “habilitar formalmente” al trabajador y trabajadora en la operación y/o mantención de la MEHM.

NOTA: En los casos en que la operación y mantención de una MEHM cuente con una autorización explícita otorgada por un ente externo al centro, ésta deberá ser considerada en el perfil de cargo correspondiente.

6.2.3.4.2.4. Diseño e implementación de una campaña de sensibilización y reconocimiento

Los centros de trabajo deberán implementar una campaña interna de seguridad orientada a sensibilizar sobre los accidentes en MEHM. Esta campaña deberá ser programada a lo menos una vez por año, quedando debidamente documentada. Además, ésta deberá reconocer las buenas prácticas (trabajo bien hecho) respecto a evitar la ocurrencia de accidentes en MEHM por parte de los trabajadores.

Para desarrollar esta campaña de sensibilización y reconocimiento, el centro de trabajo debe establecer roles y responsabilidades tanto de los trabajadores y trabajadoras, como también de la dirección del Centro de Trabajo y de los supervisores de éste, además del comité paritario de higiene y seguridad (CPHS) y Depto. de prevención de riesgos, en caso de estar conformados²².

6.2.3.4.2.5. Programa de inspecciones de MEHM

La empresa deberá disponer de un programa de inspecciones de las MEHM, implementado y actualizado, el cual incluya la siguiente información:

- Tipo de inspección (interna o externa), de acuerdo a las especificaciones que indique el fabricante de la MEHM
- Lista específica de inspección por cada MEHM
- Responsable de la inspección.
- Frecuencia de la inspección (diaria, mensual, etc.)
- Contar con registros de la inspección realizada (en formato digital o papel)

Es importante señalar que, en caso de que se detecten hallazgos en la etapa de inspección, se deberá abordar también la etapa de seguimiento de las correcciones de éstos.

6.2.3.4.2.6. Equipos de Protección Personal (EPP)

A diferencia de las otras medidas no integradas a una MEHM, el uso de EPP²³ no corresponde a una medida de tipo colectivo, sino que individual, cuyo uso se contempla en aquellos casos donde persista un riesgo de tipo residual²⁴, y también mientras se implementan las medidas de control definitivas.

Al respecto, es importante señalar que la correcta selección, uso, mantención y disposición final de éstos es fundamental para permitir un resultado de protección deseado, sobre todo adquiriendo EPP debidamente certificados por un laboratorio certificador autorizado en Chile, o en su defecto, con inscripción

22 Nuestra normativa exige la conformación de un CPHS a partir de 25 trabajadores, y de un Depto. De Prevención de Riesgos a partir de 100.

23 Es obligación del empleador entregarlos gratuitamente a todos los trabajadores y trabajadoras cuando estén expuestos a un riesgo de tipo residual

24 Aquel riesgo que aún presenta la potencialidad de afectar la salud de trabajadores y trabajadoras después de haber implementado todas las medidas de control asociadas a una MEHM.

vigente en el Registro de Fabricantes e Importadores de EPP (RFI) administrado por el Instituto de Salud Pública de Chile.

De forma de orientar la selección, uso, mantención y disposición final de un EPP, se recomienda tomar en consideración las orientaciones establecidas en las guías que dispone el Instituto de Salud Pública de Chile para tal fin²⁵.

6.2.4. Seguimiento y Medición (indicadores)

El Centro de Trabajo deberá garantizar que existan los métodos adecuados para la medición de los resultados generados de la ejecución e implementación de todos los puntos del programa de prevención de seguridad en MEHM, con la finalidad de entregar información relevante respecto del cumplimiento de la labor preventiva planificada, además de entregar retroalimentación en cuanto a la eficacia de las medidas implementadas.

Para tal fin, se recomienda el uso de indicadores que se adecúen al tamaño del centro y sus actividades (prácticos y simples de obtener), efectuar investigaciones respecto de los accidentes que se produzcan durante el período de evaluación, además de efectuar (dentro de lo posible), a lo menos una revisión de la gestión por parte del empleador y cada uno de los responsables de la implementación y ejecución del programa.

NOTA: En este punto, el empleador se podrá asesorar por el OAL al cual se encuentra afiliado el centro de trabajo y por los instrumentos preventivos internos con que éste cuente para realizar este seguimiento y mejora a la gestión.

7. CONSIDERACIÓN FINAL

El uso frecuente de MEHM como parte integral de un proceso productivo se considera un avance tecnológico importante a la hora de facilitar la obtención de un producto en particular. No obstante, independiente de este avance, esta actividad no está exenta de riesgos de importancia para la salud e integridad de quienes operan y mantienen este tipo de maquinaria, sobre todo a nivel de los riesgos con probabilidad de generar lesiones en trabajadores y trabajadoras (riesgos de seguridad), lo que se confirma con las estadísticas presentadas en el punto 1 del presente documento, poniendo especial énfasis en las empresas más pequeñas. Por tal motivo, la implementación oportuna, efectiva y eficaz de un programa preventivo de seguridad en MEHM, cuyas directrices se entregan en el presente documento, con especial énfasis en la obtención de una identificación y evaluación de los riesgos existentes y en la implementación de las medidas de control integradas y no integradas a ésta, permitirán disminuir en forma considerable la generación de accidentes en la operación y mantención de MEHM, transformándose en piedra angular de la gestión del riesgo en los Centros de Trabajo.

25 <https://www.ispch.cl/salud-de-los-trabajadores/publicaciones-de-referencia/elementos-de-proteccion-personal-epp/>

8. BIBLIOGRAFÍA

- a) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Real decreto REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE nº 188 7-7-1997.
- b) REAL DECRETO 1435/1992, de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- c) Ficha Técnica de Prevención N° 47 - Alfonso Baigorri Gurrea – Técnico de Prevención. ISPLN agosto 2015. La consignación de equipos de trabajos
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra
- d) CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y DEMARCA-
CIONES AL INTERIOR DE AMBIENTES DE TRABAJO – Nota Técnica N° 58.
AUTORES: Pablo Zúñiga M. - Departamento Salud Ocupacional - diciembre 2017
- e) NTP 235 Medidas de Seguridad en Máquinas: criterios de selección Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- f) NTP 70 Mando a dos manos. Requerimientos de Seguridad Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 1983.
- g) GUÍA PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES PARA LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA (MYPES). Resolución Exenta N° 0069 del 17.01.2014 del Instituto de Salud Pública de Chile.
- h) NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 1999.
- i) NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2000.
- j) NTP 560: Sistema de Gestión preventiva: procedimiento de elaboración de las instrucciones de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2000.
- k) NTP 1117 Consignación de máquina. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2018.
- l) NTP 1124 Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos: interruptores de posición accionados mecánicamente. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Año 2018.
- m) Portal de los Riesgos Laborales de los trabajadores de la enseñanza - Fundación para la prevención de los Riesgos Laborales – Riesgos Relacionados con la seguridad en el trabajo, Máquinas.
<https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-seguridad-en-el-trabajo/maquinas/>
- n) Taller de Riesgos en Máquinas Manual del Participante, Asociación Chilena de Seguridad.

ANEXO 1: ESTRUCTURA DE UN PLAN PREVENTIVO DE SEGURIDAD EN MEHM.

- 1 Política
- 2 Responsabilidades
- 3 Evaluación y Control de los Riesgos
 - 3.1. Levantamiento de procesos
 - 3.2. Identificación de los Factores de Riesgos y Riesgos asociados.
 - 3.3. Evaluación de los Riesgos.
 - 3.4. Aplicación de las Medidas de Control.
 - 3.4.1. Medidas de Control Integradas
 - 3.4.1.1. Medidas de Protección.
 - 3.4.1.2. Advertencias
 - 3.4.1.3. Disposiciones Suplementarias
 - 3.4.1.3.1. Dispositivos de Paradas de Emergencia
 - 3.4.1.3.2. Consignación
 - 3.4.2. Medidas de Control No Integradas
 - 3.4.2.1. Plan de mantenimiento de MEHM
 - 3.4.2.2. Procedimientos documentados de trabajo
 - 3.4.2.3. Plan de Capacitación
 - 3.4.2.4. Diseño e implementación de una campaña de sensibilización y reconocimiento
 - 3.4.2.5. Programa de Inspecciones de MEHM
 - 3.4.2.6. Equipos de Protección personal (EPP)
4. Seguimiento y Medición (indicadores)

ANEXO 2: LISTADO DE FACTORES DE RIESGOS Y RIESGOS DE SEGURIDAD EN MEHM

FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A UNA MEHM	
1	No realizar inspecciones de seguridad de las MEHM.
2	Operador no se encuentra capacitado ni entrenado para el uso de una MEHM.
3	No utilizar los elementos de protección personal para las tareas de operación, limpieza y ajuste en la operación de una MEHM.
4	El operador y/o el personal de mantención de una MEHM utiliza ropa suelta, adornos y pelo largo, susceptibles de ser atrapados.
5	Operar una MEHM cuando ésta presenta fallas en su funcionamiento.
6	Operar una MEHM cuando ésta no cuenta con sus defensas, resguardos, dispositivos de seguridad o con sus empuñaduras y/o mango (incluye cuando éstas son retiradas y/o inhabilitadas)
7	Utilizar paradas de emergencia como medida de detención para labores de mantención, operación y limpieza de una MEHM.
8	MEHM no cuenta con control de comando intermedio (conectado directamente a la red de energía eléctrica)
9	Las defensas o resguardos de las partes móviles, transmisión y punto de operación de una MEHM, no cubren totalmente la zona de riesgos.
10	Las defensas o resguardos de una MEHM no cuentan con sistemas de enclavamiento que impidan el funcionamiento de ésta cuando no está cerrada.
11	Las defensas o resguardos de una MEHM se encuentran fijas y de tal manera que sólo pueden ser retiradas mediante el uso de herramientas
12	Las defensas regulables de una MEHM no cuentan con un sistema de bloqueo que impida que este tipo de defensa se cierre cuando haya personas en las zonas y puntos de riesgos.
13	La MEHM no cuenta con parada de emergencia, no se encuentra operativa o no se encuentra ubicada al alcance del operador.
14	La MEHM presenta daños y/o fugas anormales (fugas de aceite, fuga de aire no controladas, conductores eléctricos dañados, etc.)
15	La MEHM no cuenta con tablero de comandos y/o los existentes no están identificados para cada una de sus funciones en idioma español.
16	La MEHM no cuenta con sistema de mando adecuado a las características de ésta (por ejemplo el uso de una pedalera en vez de un sistema de mando de dos manos para el caso del funcionamiento de una máquina prensa).
17	La MEHM no cuenta con un sistema de bloqueo de energías peligrosas cuando se realizan tareas de mantención y limpieza en ésta.

18	No se utilizan elementos de sujeción (prensa, sargento, caimán) ni apoyo (mesa, banco de trabajo) cuando se realizan tareas de corte con una MEHM (por ejemplo, sierra circular o esmeril angular entre otras).
19	No se cuenta con barras de empuje y guías de trabajo cuando se realizan tareas de corte de material utilizando un MEHM (ej. Sierra de banco o sierra huincha).
20	Utilizar elementos y/o estructuras que no son propios de una MEHM para su operación, conforme al diseño original para su funcionamiento (incluye intervención no autorizada).
21	Almacenaje de sustancias o residuos inflamables cercano a labores que generan partículas incandescentes durante la operación y/o mantención de una MEHM (soldadura, oxicorte, desbaste metales).
22	Utilizar elementos y/o estructuras que si bien son propios de una MEHM para su operación, no se utiliza de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante o se encuentran en mal estado (por ejemplo, utilizar discos de corte dañados).
23	La superficie de trabajo en donde se realizan labores de operación y mantención de una MEHM no son las adecuadas en cuanto a orden, limpieza y mantención (derrames de aceite, pavimento con baches y/o agrietado, piso deslizante (cuando se requiera), piso mojado, etc).
24	No se cuenta con señalización de información y/o advertencia en las zonas de riesgos de operación y mantención de MEHM.
25	Iluminación deficiente en la zona de operación y/o mantención de una MEHM.
26	El procedimiento de trabajo existente no detalla la secuencia de trabajo de operación, limpieza, ajustes y mantención de una MEHM.
27	El procedimiento de trabajo existente no detalla la secuencia de las etapas que conforman la consignación de una MEHM.
28	Otros

En cuanto a los riesgos de seguridad más comunes de identificar a nivel de la operación y mantención de MEHM, se encuentran los siguientes:

Contacto con objetos	Atrapamiento	Enganche o aprisionamiento del cuerpo, o parte de éste, por mecanismos de las máquinas, objetos, piezas, materiales, equipos o vehículos que han perdido su estabilidad.
	Caída de objetos	Caída de elementos que golpean al cuerpo, por ejemplo, materiales, herramientas, estructuras, etc.
	Cortes por objetos / herramientas corto-punzantes	Cortes y/o punzaciones generadas en parte del cuerpo debido al contacto de éste con objetos cortantes, punzantes y/o abrasivos.
	Choque contra objetos	Encuentro violento del cuerpo, o de una parte de éste, con uno o varios objetos, estén éstos en movimiento o no.
Contactos térmicos	Contactos térmicos por calor	Acción y efecto de hacer contacto físico con superficies o productos calientes.
	Contactos térmicos por frío	Acción y efecto de hacer contacto físico con superficies o productos fríos.
Contacto con energía eléctrica	Contactos eléctricos directos baja tensión	Es todo contacto directo de las personas con partes activas en tensión (trabajando con tensiones menores a 1000 volts).
	Contactos eléctricos directos alta tensión	Es todo contacto directo de las personas con partes activas en tensión (trabajando con tensiones mayores a 1000 volts).
	Contactos eléctricos indirectos baja tensión	Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión (trabajando con tensiones menores a 1000 volts).
	Contactos eléctricos indirectos alta tensión	Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión (trabajando con tensiones mayores a 1000 volts).

Contacto con sustancias químicas	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas	Acción y efecto de tocar sustancias y productos cáusticos y/o corrosivos que puedan producir reacciones alérgicas y/o lesiones externas en la piel
	Contacto con otras sustancias químicas	Acción y efecto de tocar sustancias y productos sin efectos cáusticos y/o corrosivos que puedan producir reacciones alérgicas y/o lesiones externas en la piel
Contacto con elementos que se proyectan	Explosiones	Liberación brusca de gran cantidad de energía que produce un incremento violento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, teniendo su origen en transformaciones químicas y/o físicas.
	Proyección de fragmentos y/o partículas	Contacto violento del cuerpo, o una parte de éste, con elementos proyectados como: piezas, fragmentos, partículas o líquido.

Si bien el alcance de este documento son los riesgos de seguridad, es importante también señalar que existe una exposición importante a riesgos higiénicos de tipo físico (ruido, vibraciones, radiaciones (ionizantes y no ionizantes), químico (aerosoles y gases y vapores) y musculo-esqueléticos en la operación y mantención de MEHMP por parte de trabajadores y trabajadoras.

ANEXO 3: **Ejemplo de levantamiento de factores de riesgos y dos riesgos asociados basado en guía de identificación y evaluación primaria de riesgos del ISP**

A continuación, se presenta un ejemplo de levantamiento de factores de riesgos para un riesgo específico (atrapamiento por su relevancia en este tipo de tareas) identificado de la situación descrita a continuación, efectuándose posteriormente la valoración de estos riesgos según la metodología descrita en la “guía de identificación y evaluación primaria de riesgos en los ambientes de trabajo” del ISP.

Descripción de la situación: *Un centro de trabajo específico utiliza una MEHM para la fabricación de detergente en polvo, cuya función es mezclar ingredientes (productos químicos) que se utilizan para la fabricación de éste.*

La MEHM cuenta principalmente de tres partes: una tolva de acero donde se incorporan los ingredientes en polvo, un conjunto de motores y un sistema correa-polea que ejerce la fuerza motriz que hacen girar las aspas revoladora que se encuentran al interior de la tolva.

Esta MEHM carece de una parada de emergencia y de un tablero de comando, ya que se acciona mediante el uso de un interruptor automático trifásico que se ubica en la pared del galpón a unos dos metros aproximadamente desde la tolva de la máquina. La tapa de protección de la tolva no queda fija mientras la MEHM se encuentra en funcionamiento, dado que ésta debe levantarse manualmente cada vez que se vacían los ingredientes. Además, esta tapa de protección no cuenta con bloqueo o sistema de enclavamiento.

Se observa también que mientras se opera la MEHM, el personal no cuenta con las tallas adecuadas de equipos de protección personal específicos para realizar sus labores proporcionadas por la empresa (guantes, ropa y lentes de seguridad, no existiendo señalética donde se indique “uso de equipo de protección personal” u otra información de seguridad integrada a la MEHM. Por otra parte, el almacenaje de los productos químicos utilizados para la fabricación de detergentes se realiza en sacos en mal estado y expuestos a la humedad, lo que dificulta el vaciado del producto en la tolva.

En cuanto a las condiciones ambientales, se aprecia que el ambiente de trabajo donde se opera la MEHM presenta una iluminación deficiente para este tipo de tareas, además de contar con manchas de aceite a nivel del piso y paredes húmedas.

El personal que se desempeña en esta área trabaja en turnos de 24 horas, con 3 operadores en turnos de 8 horas cada uno.

La empresa registra accidentes del tipo atrapamiento en 2 ocasiones durante el año.

1) Factores de riesgo generales asociados al relato

En el relato anterior, se pueden identificar una serie de factores de riesgos asociados a distintos aspectos en un área de trabajo, como por ejemplo instalaciones (pisos en mal estado, falta orden y aseo, etc.) y equipos (desviaciones en los tableros de comandos, protecciones, bloqueos y sistemas de enclavamiento), reconociéndose varios factores que aparecen en el listado del Anexo 2 (4, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 23, 24, 25, 28), cuyo listado se presenta a continuación en forma específica:

- *La MEHM carece de una parada de emergencia*
- *La MEHM carece de un tablero de comando, ya que se acciona mediante el uso de un interruptor automático trifásico*
- *El interruptor que se ubica en la pared del galpón a unos dos metros aproximadamente desde la tolva de la máquina.*
- *La tapa de protección de la tolva no queda fija mientras la MEHM se encuentra en funcionamiento, dado que ésta debe levantarse manualmente cada vez que se vacían los ingredientes.*
- *La tapa de protección de la tolva no cuenta con bloqueo o sistema de enclavamiento.*
- *El personal no cuenta con las tallas adecuadas de equipos de protección personal específicos para realizar sus labores proporcionadas por la empresa (guantes, ropa y lentes de seguridad*
- *No se cuenta con señalética donde se indique “uso de equipo de protección personal” u otra información de seguridad integrada a la MEHM.*
- *El almacenaje de los productos químicos utilizados para la fabricación de detergentes se realiza en sacos en mal estado y expuestos a la humedad, lo que dificulta el vaciado del producto en la tolva.*
- *El ambiente de trabajo donde se opera la MEHM presenta una iluminación deficiente para este tipo de tareas.*
- *Existen manchas de aceite a nivel del piso y paredes húmedas.*

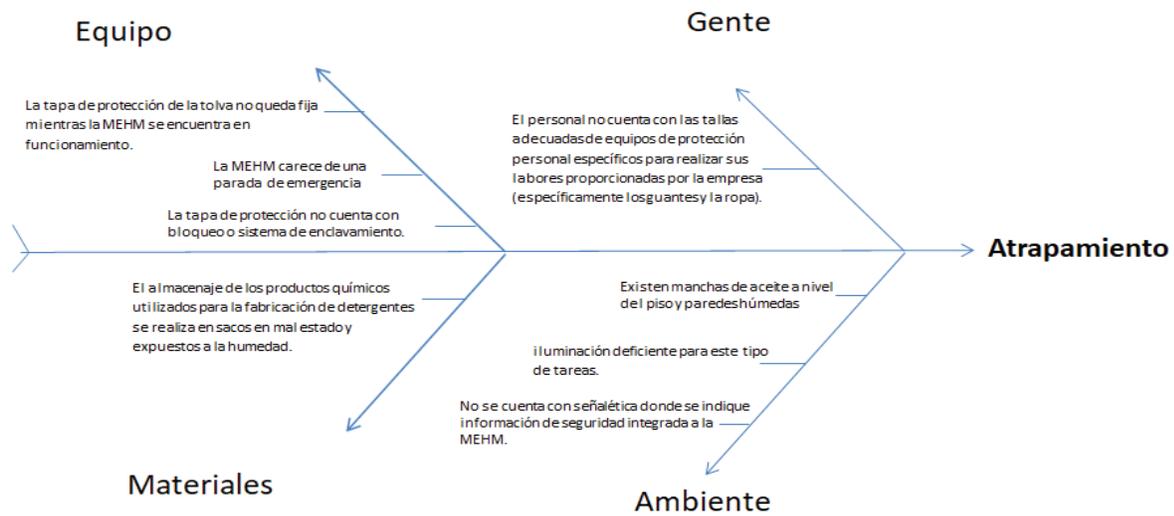
2) Listado de factores de riesgos específicos para el riesgo de atrapamiento

En el punto anterior se identificaron los factores de riesgos existentes deducibles del relato presentado. Sin embargo, no todos éstos, necesariamente están asociados a un riesgo en específico, sino que a varios.

Para el caso del presente ejemplo, se presentan a continuación los factores de riesgos asociados al riesgo de “atrapamiento”:

- *La MEHM carece de una parada de emergencia*
- *La tapa de protección de la tolva no queda fija mientras la MEHM se encuentra en funcionamiento, dado que ésta debe levantarse manualmente cada vez que se vacían los ingredientes.*
- *La tapa de protección de la tolva no cuenta con bloqueo o sistema de enclavamiento.*
- *El personal no cuenta con las tallas adecuadas de equipos de protección personal específicos para realizar sus labores proporcionadas por la empresa (específicamente los guantes y la ropa).*
- *El almacenaje de los productos químicos utilizados para la fabricación de detergentes se realiza en sacos en mal estado y expuestos a la humedad, lo que dificulta el vaciado del producto en la tolva.*
- *El ambiente de trabajo donde se opera la MEHM presenta una iluminación deficiente para este tipo de tareas.*

- *No se cuenta con señalética donde se indique información de seguridad integrada a la MEHM.*
- *Existen manchas de aceite a nivel del piso y paredes húmedas.*



3) Valoración del Riesgo de Atrapamiento.

FORMATO MATRIZ DE RIESGOS

Nombre del Proceso : Mezclar productos									
Actividad	Tarea	Factores de riesgos1	Riesgo	Codificación del riesgo	P	C	VEP	Clasificación del riesgo	Medidas de control1
Operación de mezcladora	Uso de mezcladora	La MEHM carece de una parada de emergencia	Atrapamiento	B1	4	4	16	Intolerable	Instalar parada de emergencia en todas las MEHM.
		La tapa de protección de la tolva no queda fija mientras la MEHM se encuentra en funcionamiento							Instalar bloqueo o sistema de enclavamiento a las tapas de protección de la mezcladora.
		La tapa de protección de la tolva no cuenta con bloqueo o sistema de enclavamiento.							Instalar bloqueo o sistema de enclavamiento a las tapas de protección de la mezcladora.
		El personal no cuenta con las tallas adecuadas de equipos de protección personal específicos para realizar sus labores proporcionadas por la empresa (específicamente los guantes y la ropa).							Implementar mecanismo que asegure entrega, uso y reposición correcta de EPP correspondiente para cada actividad.
		El almacenaje de los productos químicos utilizados para la fabricación de detergentes se realiza en sacos en mal estado y expuestos a la humedad.							Ubicar material en una zona protegida de humedad u otro factor que altere su composición.
		Iluminación deficiente para este tipo de tareas							Cumplir DS 594/99 Art. 103 referido a iluminación en zonas de trabajo.
		No se cuenta con señalética donde se indique información de seguridad integrada a la MEHM.							Instalar señaléticas de seguridad en equipos e instalaciones.
		Existen manchas de aceite a nivel del piso y paredes húmedas.							Ubicar materia prima en una zona protegida de humedad u otro factor que altere su composición.

1 = Para fines de comprensión de la tabla, se explicita en forma adicional al formato presentado en la Guía para la Identificación Y Evaluación Primaria de Riesgos en los Ambientes de Trabajo (Resolución exenta 149 del 24/01/2020, V. 2) los factores de riesgos con su medida de control correspondiente, las cuales se desarrollan en forma más específica en el punto 6.2.3.4 del presente documento.

Criterios para la evaluación de riesgos

VEP	Criterios	Valor Asignado	Definición del criterio	Comentarios
Probabilidad	Alta	4	En este caso, el daño ocurrirá siempre o casi siempre (posibilidad de ocurrencia inmediata, siendo evidente que pasará).	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de factores de riesgo (condiciones y acciones inseguras) en la operación y mantención de la MEHM del ejemplo. Registro de accidentes previos en la operación de la MEHM (2) Frecuencia de exposición al riesgo evaluado (8 horas diarias por parte de los operadores de la MEHM)
Consecuencia	Extremadamente dañino	4	Esta graduación debe ser adoptada en aquellos casos en los cuales se puedan generar eventos extremadamente dañinos como amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples que generen incapacidades permanentes y lesiones fatales.	Ante la ocurrencia de un accidente en la situación descrita, la potencial consecuencia sería Amputación (accidente grave).
VEP	Intolerable	16	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducirlo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir el trabajo.	Se deben adoptar medidas de control robustas, según la jerarquía de controles.

ANEXO 4: Tipos de resguardos y dispositivos de protección

a) En relación a los Resguardos, éstos se clasifican como sigue:

- **Fijos:** Resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta, diferenciándose como envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).
- **Móviles:** Resguardos articulados o guiados que son posibles de abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora, deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento con o sin bloqueo (punto 6.2.3.4.1.1.b).
- **Regulables:** Son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad, o bien, incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorreglable), permanecen fijos durante una operación determinada.

Otro tipo de resguardo utilizado corresponde a la pantalla móvil, cuya función es incrementar la seguridad durante el uso de una MEHM, a través de la adaptación de una barrera física móvil entre ésta y el trabajador o trabajadora que la utiliza, protegiendo de manera eficaz cualquier riesgo de proyección de o de contacto.

b) En relación a los Dispositivos de Protección, éstos se clasifican como sigue:

- **Dispositivos de enclavamiento:** Dispositivo destinado a impedir el funcionamiento de ciertos elementos de una MEHM bajo determinadas condiciones. Este tipo de dispositivo, puede tener diversas aplicaciones como la de evitar que se desarrolle una secuencia automática hasta que se cumplan determinadas condiciones de posicionamiento de ciertos elementos, o la de impedir que se produzcan sucesos incompatibles entre sí. Normalmente este dispositivo se utiliza cuando se cuenta con un resguardo móvil, con el propósito de impedir las funciones o movimientos peligrosos de la MEHM mientras éste no esté cerrado.
- **Dispositivos residuales de inercia:** Dispositivo diseñado para evitar el acceso a las partes o elementos mecánicos que se mantienen en movimiento por inercia, cuando el suministro de energía de una MEHM ya ha sido cortado. Normalmente se asocia su uso a resguardos móviles, garantizando que sólo se permita la abertura de éste cuando el movimiento “peligroso” se haya eliminado, o bien, la máquina se haya detenido, utilizándose para tal fin temporizadores, detectores de parada (real de motor) o controladores de velocidad debidamente ajustados.
- **Mando a dos manos (Mando bimanual):** Dispositivo que requiere de ambas manos para iniciar un movimiento peligroso de una MEHM, siendo su sistema de origen mecánico, eléctrico, electrónico, neumático o hidráulico. Este dispositivo requiere de una maniobra simultánea (accionamiento de los dos órganos de mando), mediante ambas manos para iniciar y mantener, mientras exista una situación peligrosa, el funcionamiento de los elementos del equipo de trabajo, proporcionando así protección sólo para la persona que lo acciona.

En algunas instalaciones los dispositivos, de validación y/o los mandos sensitivos pueden responder a la definición de dispositivo de mando a dos manos, por ejemplo, las botoneras de aprendizaje para los robots.

- Dispositivos sensibles: Dispositivos de parada y/o que inhiben la puesta en marcha del equipo de trabajo, de sus elementos o función peligrosa, cuando una persona (o parte de su cuerpo) excede un límite de seguridad o lo acciona, voluntaria o involuntariamente, clasificándose como de “detección mecánica” (placas, barras, cables, antenas, bordes, suelos o alfombras que son accionados mecánicamente por el operador (o por una parte de su cuerpo) y que actúan sobre uno o varios detectores de posición, los cuales actúan sobre los circuitos que ordenan una parada normal, una parada de seguridad o una parada de emergencia) o “detección no mecánica” (detecta la presencia del operador (o de parte de su cuerpo) por medio de diferentes sistemas tales como la ocultación de los haces fotoeléctricos de dispositivos opto electrónicos o de la interrupción de haces únicos o múltiples efectuados con rayos láser).
- Mando sensitivo: Dispositivo de mando que pone y mantiene en marcha los elementos de una MEHM solamente mientras el órgano de accionamiento se mantiene accionado. Cuando éste se suelta, retorna a la posición de parada.
- Marcha impulsos: Dispositivo de mando cuyo accionamiento permite solamente un desplazamiento limitado de un elemento de un equipo de trabajo (del orden de algunos milímetros), reduciendo así el riesgo lo más posible, quedando excluido cualquier otro movimiento hasta que el órgano de accionamiento se suelte y sea accionado nuevamente. Se utiliza, al igual que el mando sensitivo, para operaciones de ajuste, reglaje o limpieza, por lo que para acceder a esta forma de mando es preciso seleccionarla previamente.

ANEXO 5: Criterios para la selección de resguardos y dispositivos de protección

