

eman la zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

BILBOKO INGENIARITZA ESKOLA ESCUELA DE INGENIERÍA DE BILBAO

INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO ATALA

SECCIÓN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

|  |
|--|
|  |
|--|

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| FDO.:<br>FECHA: | FDO.:<br>FECHA: |
|-----------------|-----------------|

## **ÍNDICE ESTUDIO CON ENTIDAD PROPIA**

|   |    |
|---|----|
| 7.1 Estudios de seguridad .....               | 2  |
| 7.1.1 Objetivo .....                          | 2  |
| 7.1.2 Análisis de seguridad .....             | 2  |
| 7.1.3 Selección de medidas de seguridad ..... | 4  |
| 7.1.4 Prevención intrínseca .....             | 6  |
| 7.1.5 Protección .....                        | 7  |
| 7.1.6 Advertencias .....                      | 9  |
| 7.1.7 Disposiciones suplementarias .....      | 9  |
| 7.2 Mercado CE .....                          | 11 |

## **7.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD**

El estudio de seguridad del chasis y la transmisión se centra en las medidas de seguridad tomadas a la hora de la fabricación y montaje de las piezas. El objetivo es prevenir y evitar posibles accidentes que dañen la integridad física de los trabajadores y, al mismo tiempo, deterioren la calidad de las piezas o el conjunto de la transmisión.

Este estudio sigue la guía de buenas prácticas NPT 235: “Medidas de seguridad en máquinas”.

### **7.1.1. Objetivo**

El objetivo de la presente Nota Técnica de Prevención es proporcionar criterios de selección de medidas de Seguridad y pautas de análisis, a fin de abordar sistemáticamente el estudio de seguridad de una máquina determinada y la elección de las medidas de prevención más idóneas.

### **7.1.2. Análisis de seguridad**

A la hora de realizar un análisis de seguridad, en un diseño de máquina, en un estudio de peligrosidad o bien en la elaboración de normas e instrucciones de uso, se han de tener presentes todos y cada uno de los peligros susceptibles de ser generados por las máquinas.

Este estudio se ha de realizar según el esquema, teniendo presente:

#### **Análisis peligrosos**

- Considerando los límites de la máquina.
  - En el espacio, movimientos y recorridos.
  - En la práctica-condiciones de uso.
  - En el tiempo-vida global o de componentes.
- Identificando los peligros respecto a todas las posibles situaciones que presentan en la vida de una máquina.
  - En su construcción.
  - En su manutención.
  - En su instalación.

- En su puesta en marcha.
- En su funcionamiento.
- En su mantenimiento.
- En su puesta fuera de servicio.

### **Valoración del riesgo**

Para la valoración del riesgo se ha de tener presente:

- La probabilidad de que se produzca un daño.
- La mayor gravedad previsible resultante de este daño.

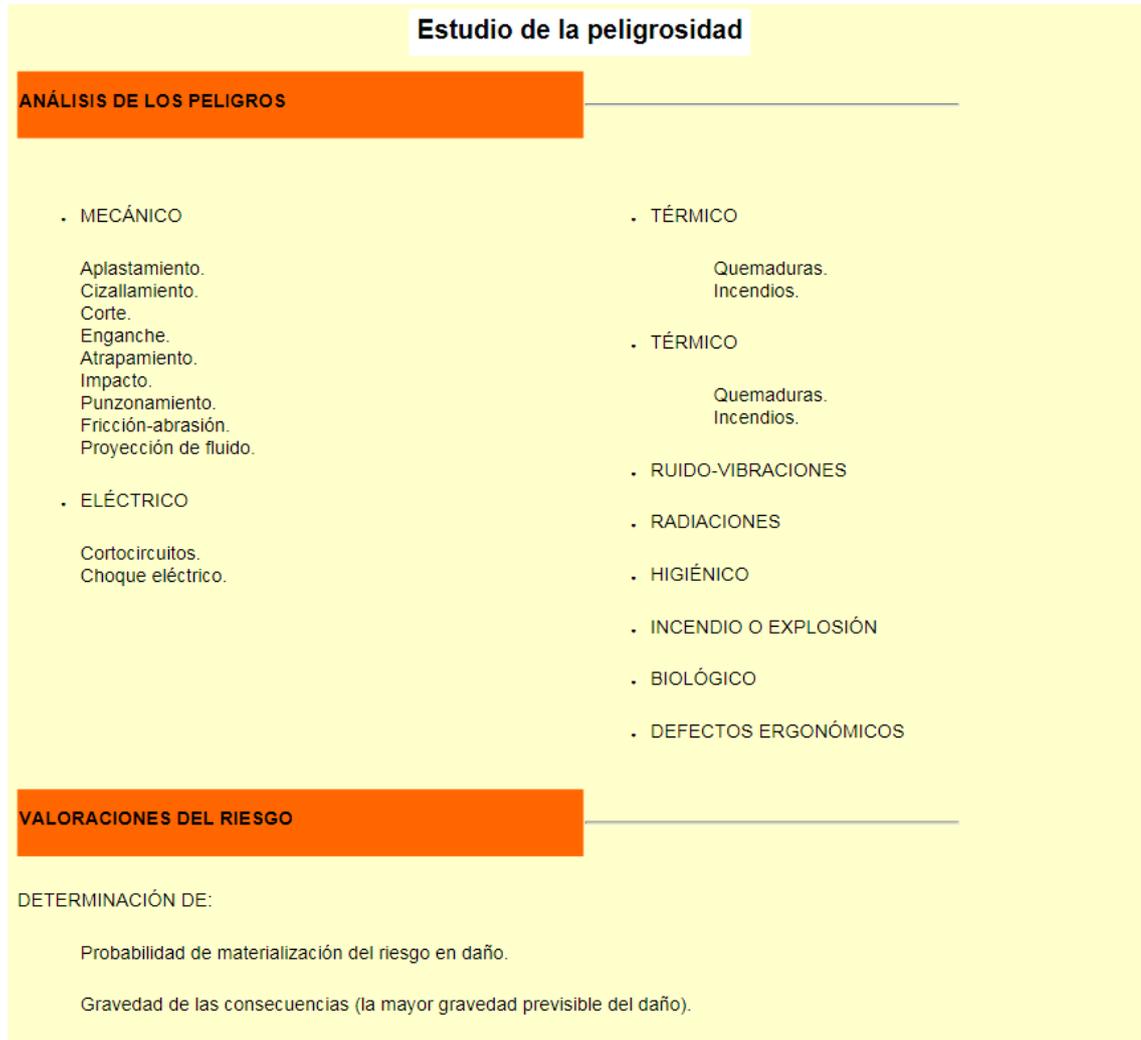
La probabilidad de producirse un daño está relacionada con la exposición al peligro (frecuencia de acceso y permanencia en la zona peligrosa), así como con la facilidad de desencadenarse un fallo.

La gravedad de los daños puede variar en función de numerosos factores que se debe intentar prever. Se considerará siempre el daño más grave previsible.

### **Balance económico**

En la elección de una o varias medidas de seguridad, se debe intentar llegar a un equilibrio entre:

- La seguridad en sí misma.
- Los costes de fabricación y utilización de la máquina global y/o de las medidas de seguridad.
- La aptitud de la máquina para ejercer su función (sin entorpecimientos) y la facilidad de realizar su mantenimiento.



*Figura 1. Estudio de peligrosidad en máquinas.*

### **7.1.3. Selección de medidas de seguridad**

Las medidas de seguridad aplicables a una máquina, se pueden dividir en:

- Medidas de seguridad integradas en la máquina.
- Otras medidas no integradas.

- Otras medidas no integradas.

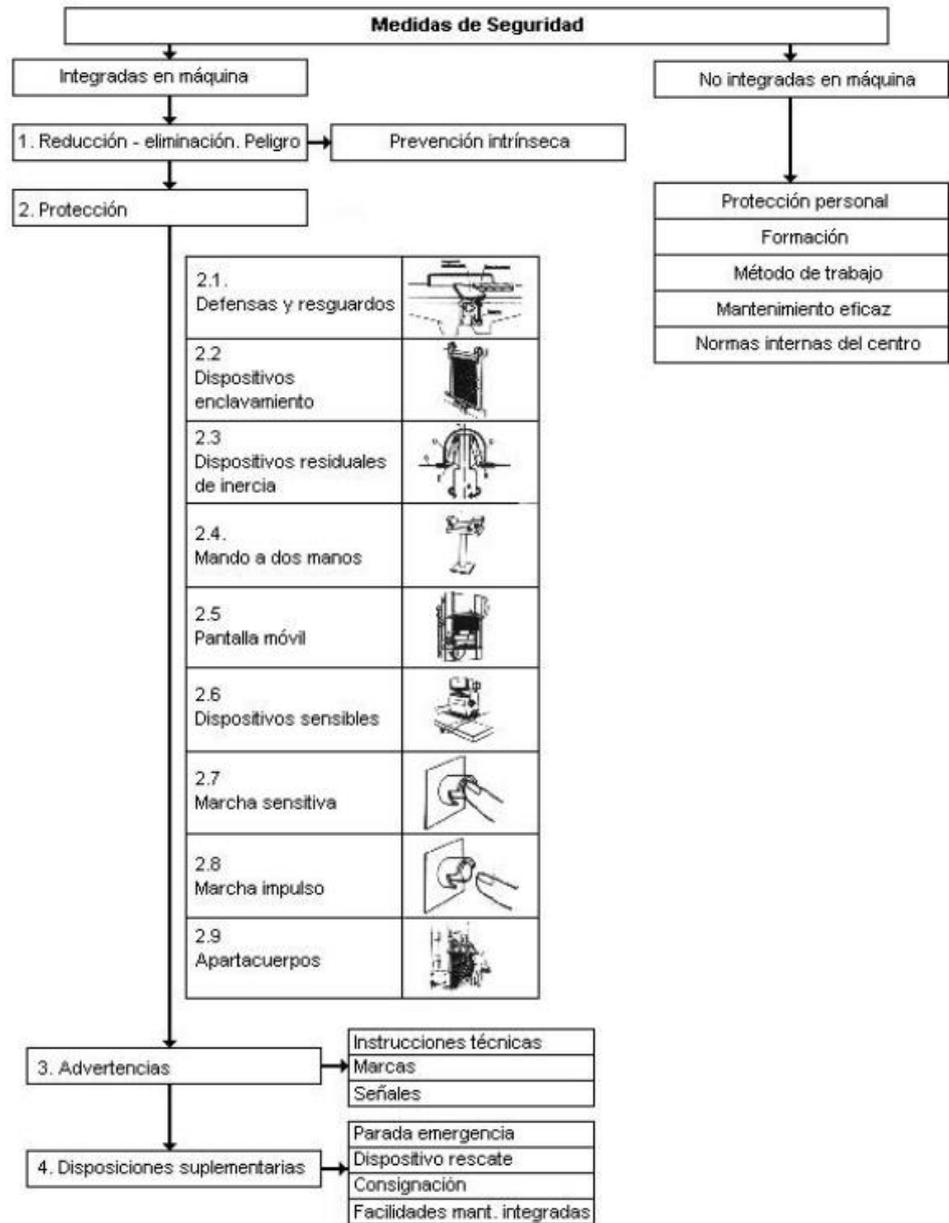


Figura 2. Medidas de seguridad en máquinas.

Las primeras componen el paquete de las medidas de seguridad consideradas como tales.

Las segundas son medidas adicionales, independientes de la máquina, y que añaden poco desde el punto de vista de la seguridad.

La seguridad de una máquina se debe tratar de resolver exclusivamente con medidas integradas. Las medidas no integradas se deben también aplicar, sobre todo la formación, aunque no es prudente confiarles funciones de seguridad exclusivas.

Las medidas de seguridad integradas se han dividido en cuatro niveles de seguridad, en sentido decreciente:

- Nivel alto: Medidas de prevención intrínseca. Evitan o reducen al máximo el peligro, fundamentalmente por diseño.
- Nivel medio: Medidas de protección. Protegen contra los peligros que no es posible evitar o reducir por diseño.
- Nivel bajo: Advertencias. Advierten e informan a los usuarios de los peligros, complementariamente a las anteriores, cuando no cabe protección total.
- Nivel auxiliar: Disposiciones Suplementarias. Son medidas de emergencia, que se usan fuera de las condiciones y del uso normales de la máquina. Sólo se usan cuando el resto de medidas no son aplicables, o como complemento a las mismas.

En la práctica a menudo se pueden usar conjuntamente los cuatro niveles, proporcionando cada uno de ellos un nivel adicional de seguridad.

#### **7.1.4. Prevención intrínseca**

La prevención intrínseca consiste en:

- Evitar el mayor número posible de peligros o bien reducir los riesgos, eliminando convenientemente ciertos factores determinantes, en el diseño de la máquina.
- Reducir la exposición del hombre a los peligros que no se han podido adecuar convenientemente.

En el primer caso -Evitar peligros o reducir riesgos- se pueden aplicar, entre otras, las siguientes medidas:

- Evitar salientes y aristas punzantes o cortantes.
- Aplicar mecanismos seguros.
- Evitar sobreesfuerzos y fatiga en materiales.
- Usar materiales idóneos a las condiciones de aplicación.

- Usar tecnologías y fuentes de alimentación intrínsecamente seguras (bajas tensiones, fluidos no tóxicos o inflamables, etc.).
- Usar dispositivos de enclavamiento de acción mecánica positiva. (Elementos que al moverse arrastran indefectiblemente otros, con lo que se garantiza su correcto posicionamiento).
- Diseñar los sistemas de mando, aplicando la técnica adecuada.
- Usar formas de mando especiales para reglaje o ajuste.

En el segundo caso -Reducción de la exposición- se aplican las siguientes medidas:

- Fiabilidad del equipo -equipos homologados y/o de fallo orientado.
- Mecanización y automatización.
- Ubicación de los puntos de operación y ajuste fuera de las zonas peligrosas.

#### **7.1.5. Protección**

Las medidas de protección consisten fundamentalmente en:

- Resguardos y defensas (encierran, o evitan el acceso a los puntos peligrosos).
- Dispositivos de protección (protegen puntos peligrosos descubiertos totalmente, o de muy fácil acceso (apertura y cierre)).

#### **Aplicación de medidas de protección**

En la aplicación de las medidas de protección se considera que en general un resguardo fijo es lo más sencillo, y se puede usar caso de no necesitar acceso continuado a la zona peligrosa.

Si aumenta la frecuencia de acceso a la zona peligrosa los resguardos no son adecuados por engorrosos, usándose dispositivos de protección asociados a resguardos móviles, o bien por sí mismos.

En resumen, la elección se puede efectuar según los siguientes criterios:

**No es necesario el acceso a la zona peligrosa en funcionamiento normal.**  
En este caso se puede usar:

- Envolvertes (cubren totalmente las zonas peligrosas Resguardos fijos (no tienen partes móviles asociadas a mecanismos de la máquina.
- Resguardos distanciadores (evitan el acceso directo a zonas de peligro.
- Resguardos con enclavamiento (tienen partes móviles asociadas a mecanismos, la máquina debe quedar en condiciones de seguridad, mientras el resguardo esté abierto o se abra).
- Es necesario el acceso a la zona peligrosa en funcionamiento normal. Se puede usar:
  - Resguardos con enclavamiento (pantalla móvil).
  - Dispositivos sensibles (barrera inmaterial, tapiz sensible, etc.). La máquina pasa a condiciones de seguridad, al invadirse la zona de peligro. Deben cumplir condiciones especiales de uso.
  - Dispositivos residuales de inercia (asociado a un resguardo evita su apertura mientras dure el movimiento o la máquina no esté en condiciones de seguridad).
  - Mando a dos manos (requiere ambas manos para accionar la máquina). Esta protección sólo es válida para el operario. Debe cumplir condiciones especiales de uso.
  - Apartacuerpos (desplaza al operario de la zona de peligro. No debe constituir un peligro en sí mismo).

**En el caso de operaciones de reglaje, a baja velocidad o a bajo riesgo.** Se puede usar:

- Dispositivos de protección de bajo nivel.
- Dispositivos sensitivos. Se deben mantener accionados para lograr el movimiento.
- Dispositivos a impulsos. Al accionarlos producen un movimiento limitado, se deben volver a accionar para conseguir un nuevo movimiento.

### **Diseño de medidas de protección**

- Puntos a prever en el diseño de resguardos
  - Que las dimensiones, ranuras, accesos, etc., se realicen según tablas ergonómicas.
  - Que su resistencia, tipo de material, etc, sean los adecuados y no generen otros riesgos, o dificultades en el trabajo.

- Puntos a prever en el diseño de dispositivos de protección
  - Que se puedan definir diversos niveles de seguridad asociada, para su aplicación según el uso a que van destinados. Cuando el dispositivo es la única seguridad entre el operario y el punto peligroso, el nivel de seguridad asociado debe ser el máximo.
  - Que no puedan ser fácilmente inutilizados.
  - La posibilidad de hacer funcionar una máquina con varios dispositivos de protección, dependiendo del tipo de fabricación. En este caso se seleccionará el tipo de mando y protección por persona responsable.

#### **7.1.6. Advertencias**

Las advertencias consisten fundamentalmente en:

- Instrucciones técnicas.
- Libro de instrucciones.
- Indicaciones de implantación.
- Mantenimiento y métodos.
- Planos y esquemas.
- Marcas y signos -Indicando puntos peligrosos o advertencias.
- Señales visuales -lámparas, bocinas, etc. Fácilmente identificables y reconocibles.

#### **7.1.7. Disposiciones suplementarias**

##### **Dispositivo de parada de emergencia**

En caso de emergencia o fallo de los dispositivos de seguridad o protección, el paro de emergencia pasa la máquina a condiciones de seguridad lo más deprisa posible, siempre como consecuencia de una acción exclusivamente voluntaria.

Este dispositivo no se puede usar como alternativa a una protección.

### **Dispositivo de rescate de personas**

Para evitar que las personas puedan quedar encerradas o atrapadas en la máquina y/o proceder a su rescate, fundamentalmente después de una parada de emergencia, se puede usar:

Vías de salida-refugio.

Posibilidad de mover a mano o bajo pilotaje determinados elementos, después de una parada de emergencia

### **Consignación de máquinas**

Consiste en dejar una máquina a nivel energético cero (energía potencial y alimentación nulas, incluida la gravedad), y bloqueada a fin de poder acceder a la misma.

### **Facilidades integradas para el mantenimiento**

- Accesorios incluidos para la manutención de determinadas piezas.
- Accesorios para el enganche de eslingas.
- Utillajes especiales previstos para operaciones peligrosas.
- Ranuras guía para carretillas elevadoras, etc.

## **7.2. MERCADO CE**

El mercado “CE” es un mercado para productos que cumplen los requisitos esenciales para su comercialización dentro de la Unión Europea. Solo se permite si se cumple el procedimiento de evaluación de la conformidad definido por alguna de las directivas de la organización (de maquinaria, de productos alimenticios...).

Dado que existe la posibilidad de fabricar piezas de repuesto, podrían llegar a comercializarse dichas piezas.

Por ello resulta importante cumplir ciertas normas para poder agregar el mercado CE:

- Productos que son materia de alguna directiva CE, tienen que agregar el mercado CE antes de salir al mercado.
- Los fabricantes deben comprobar, bajo su propia responsabilidad, qué directiva CE necesitan aplicar a sus productos.
- El producto solo podrá salir a la venta si cumple con lo estipulado en las directivas en vigor y si el proceso de evaluación de conformidad ha sido llevado a cabo de manera correcta.
- El fabricante debe elaborar una declaración CE de conformidad y agregar el mercado CE a su producto.
- Si la directiva (directivas) lo estipula, una tercera parte (Organismo Notificado) debe tomar parte en el proceso de evaluación.
- Si se agrega el mercado CE a un producto, este solo podrá añadir más marcas bajo la condición de que tengan un significado distinto y que no confundan ni obstaculicen la legibilidad y visibilidad del mercado CE.



*Figura 3. Mercado CE.*

Bilbao, a 9 de Junio de 2017

Ingeniero Mecánico, JON GRISALEÑA PÉREZ

Fdo.