



GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

2014 / 2015

*"SISTEMA DE TRANSMISIÓN PARA VEHÍCULO DE TRACCIÓN
TRASERA Y MOTOR DELANTERO"*

DOCUMENTO 7: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO

NOMBRE: JAGOBA

APELLIDOS: LÓPEZ ANSOLEAGA

FDO.:

FECHA: 10/09/2015

DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA

NOMBRE: JAVIER

APELLIDOS: CORRAL SÁIZ

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

FDO.:

FECHA:

ÍNDICE

7.1.	Estudio de seguridad	3
7.1.1.	Objetivo.....	3
7.1.2.	Análisis de seguridad	3
7.1.3.	Selección de medidas de seguridad	4
7.1.4.	Prevención intrínseca	6
7.1.5.	Protección.....	6
7.1.6.	Advertencias.....	7
7.1.7.	Disposiciones suplementarias.....	8
7.2.	Marcado CE	9

7.1. Estudio de seguridad

El estudio de seguridad del sistema de 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.

Para ello, el estudio sigue la guía de buenas prácticas *NTP 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 (torno, fresadora, rectificadora...) y la elección de las medidas de prevención idóneas.

7.1.2. Análisis de seguridad

A la hora de realizar un análisis de seguridad en un diseño de máquina o bien en un estudio de peligrosidad se han de tener en cuenta todos y cada uno de los peligros susceptibles de ser generados por las máquinas. Para ello, se ha de realizar el estudio según el esquema que se muestra a continuación.

Análisis de peligros

- a) 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.

- b) Identificando los peligros respecto a todas las posibles situaciones que se presentan en la vida de una máquina.
 - En su construcción.
 - En su mantenimiento: Transporte, elevación...
 - En su instalación.
 - En su puesta en marcha.
 - En su funcionamiento: Bajo control, bajo fallo y bajo error.
 - En su mantenimiento.
 - En su puesta fuera de servicio.

Valoración del riesgo

Para la valoración del riesgo se ha de tener en cuenta:

- 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, 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 el sistema, los costes y la aptitud de la máquina para ejercer su función y la facilidad de realizar su mantenimiento.

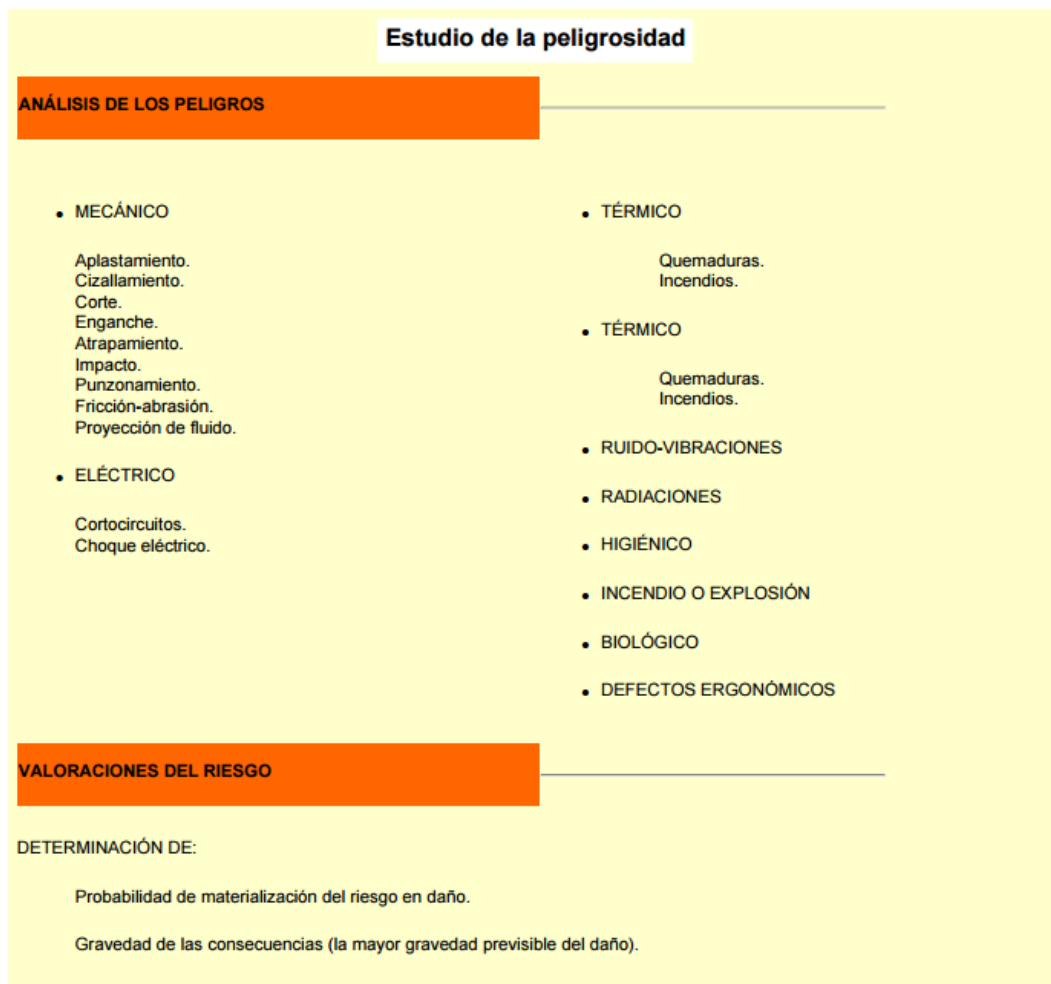


Figura 1. Estudio de peligrosidad en máquinas

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. Componen el paquete de las medidas de seguridad consideradas como tales.

- Otras medidas no integradas. Son medidas adicionales, independientes de la máquina y que añaden poco desde el punto de vista de la seguridad.

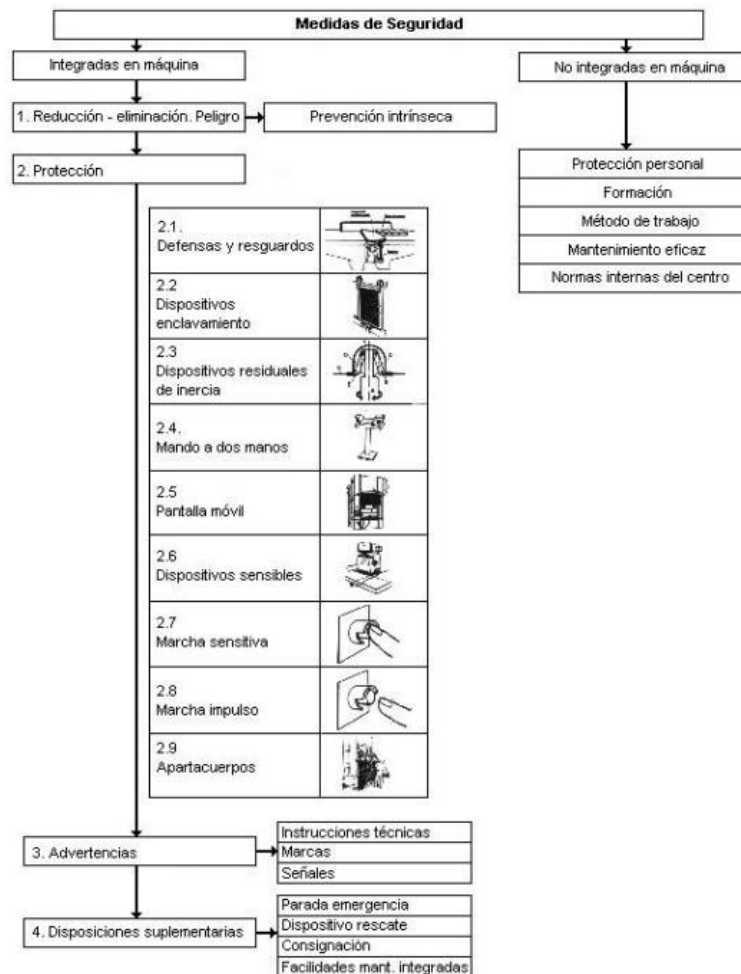


Figura 2. Medidas de seguridad en máquinas

La seguridad de una máquina se debe tratar de resolver exclusivamente con medidas integradas, aunque también se deben aplicar las no integradas para complementar.

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

- Nivel alto. Medidas de prevención intrínseca, evitan o reducen al máximo el peligro, fundamentalmente por diseño.
- Nivel medio. Medidas de protección contra los peligros que no son posibles de evitar por diseño.
- Nivel bajo. Advertencias que informan a los usuarios de los peligros. Son complementarias a las anteriores.
- Nivel auxiliar. Disposiciones suplementarias. Medidas de emergencia que se usan fuera de las condiciones y del uso normales de la máquina, usadas cuando el resto de medidas no son aplicables.

En la práctica son utilizadas conjuntamente, añadiendo de este modo un nivel adicional de seguridad.

7.1.4. Prevención intrínseca

La prevención intrínseca consiste en:

- a) Evitar el mayor número posible de peligros o bien reducir los riesgos, eliminando convenientemente ciertos factores determinantes, en el diseño de la máquina.
 - 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.

- b) Reducir la exposición del hombre a los peligros que no se han podido adecuar.
 - 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 en:

- Resguardos y defensas, es decir, cierran o evitan el acceso a los puntos peligrosos.
- Dispositivos de protección.

Aplicación de medidas de protección

En general, un resguardo fijo es lo más sencillo a la vez que eficaz.

- a) No es necesario el acceso a la zona peligrosa en funcionamiento normal. En estos casos se puede usar:
 - Resguardos envolventes que cubren totalmente la zona peligrosa o resguardos fijos sin partes móviles asociadas a mecanismos de la máquina.
 - Resguardos distanciadores que evitan el acceso directo a la zona de peligro.
 - Resguardos con enclavamiento con partes móviles asociadas a mecanismos de la máquina.

b) Es necesario el acceso a la zona peligrosa en funcionamiento normal:

- Resguardos con enclavamiento.
- Dispositivos sensibles: barrera inmaterial, tapiz sensible... La máquina pasa condiciones de seguridad al invadirse la zona de peligro.
- Dispositivos residuales de inercia, asociado a un resguardo que evita su apertura mientras la máquina esté en marcha o no se encuentre en condiciones de seguridad.
- Mando a dos manos, dispositivo que requiere ambas manos para accionar la máquina. Solo válida para el operario.
- Apartacuerpos, dispositivo que desplaza al operario de la zona de peligro.

c) En el caso de operaciones de reglaje, a baja velocidad o bajo riesgo:

- 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 y se deben volver a accionar para conseguir un nuevo movimiento.

Diseño de medidas de protección

a) 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.

b) Puntos a prever en el diseño de dispositivos de protección:

- Que se puedan definir diversos niveles de seguridad asociada a su aplicación. Por ejemplo, si el dispositivo es la única seguridad entre el operario y el punto peligroso, el nivel de seguridad será 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.

7.1.6. Advertencias

Las advertencias consisten en:

- Instrucciones técnicas
- Libro de instrucciones
- Indicaciones de implantación
- Mantenimiento y métodos
- Planos y esquemas
- Marcas y signos (indicando puntos peligrosos o advertencias)
- Señales audiovisuales (lámparas, bocinas...)

7.1.7. Disposiciones suplementarias

- a) Dispositivo de parada de emergencia
En caso de emergencia o fallo, y a consecuencia de una acción voluntaria, de los dispositivos de seguridad o protección, el paro de emergencia pasa la máquina a condiciones de seguridad lo más deprisa posible. No es una alternativa a la protección.
- b) Dispositivo de rescate de personas
Para evitar que personas puedan quedar encerradas o atrapadas en la máquina y poder proceder a su rescate, después de una parada de emergencia se pueden usar vías de salida o tener la posibilidad de mover a mano o bajo pilotaje ciertos elementos.
- c) Consignación de máquinas
Consiste en dejar una máquina a nivel energético cero y bloqueada a fin de poder acceder a la misma.
- d) Facilidades integradas para el mantenimiento
Accesorios incluidos para la manutención de determinadas piezas: accesorios para el enganche de eslingas, utillajes especiales, ranuras guía para carretillas elevadoras...

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...).



Figura 3. Mercado CE

Como ya se ha dicho en el pliego de condiciones (documento 5) este proyecto del sistema de transmisión no está dirigido a su comercialización, sino que está pensado para darle un uso exclusivo en circuito para disfrute del particular. Por eso, no tiene sentido perseguir el certificado de Conformidad Europea.