

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***DISEÑO DE UN MOLDE DE INYECCIÓN  
PARA LA CUVIERTA DEL RETROVISOR  
DE UN COCHE***

***DOCUMENTO 7- ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA***

**Alumno:** Zabala Agirre, Egoitz

**Director:** Lobato González, Roberto

**Curso:** 2019-2020

**Fecha:** Bilbao, 12 de febrero de 2020



## **ÍNDICE**

<b>7</b>	<b>DOCUMENTO: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA</b>	<b>3</b>
<b>7.1</b>	<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3</b>
7.1.1	GENERALIDADES	3
7.1.2	NORMATIVA	3
7.1.3	PRINCIPIOS GENERALES	4
7.1.4	EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORES	4
7.1.4.1	MONTAJE	4
7.1.4.2	TRANSPORTE	4
7.1.4.3	PROCESO DE INYECCIÓN	4
7.1.4.4	MANTENIMIENTO	4
7.1.5	TOMA DE DECISIONES DE RIESGOS LABORALES	5
7.1.5.1	ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO ENTRE LAS PLACAS DEL MOLDE	5
7.1.5.2	CORTES DEBIDO A EMENTOS DEL MOLDE	5
7.1.5.3	LESIONES DEBIDO A LA ELEVACIÓN DE CARGA PESADA	5
7.1.5.4	QUEMADURAS POR CONTACTO DE SUPERFICIES CALIENTE O PROYECTILES DE MATERIAL FUNDIDO	6
7.1.6	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS	6
7.1.6.1	RIESGO POR APLASTAMIENTO	6
7.1.6.2	SALPICADURA POR MATERIAL FUNDIDO	6
7.1.6.3	QUEMADURAS POR GASES DE ALTA PRESIÓN	7
7.1.6.4	QUEMADURAS POR SUPERFICIES CALIENTES	7
7.1.6.5	USO DE SISTEMAS DE BLOQUEO	7
7.1.6.6	RIESGO DE RESBALONES, TROPIEZOS O CAÍDAS	7
7.1.6.7	NO PISAR	7
7.1.7	SEÑALIZACIÓN DE USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	8
7.1.7.1	USO OBLIGATORIO DE GAFAS DE SEGURIDAD	8
7.1.7.2	USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA FACIAL	8
7.1.7.3	USO OBLIGATORIO DE GUANTES RESISTENTES AL CALOR	8
7.1.7.4	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA	8
7.1.7.5	USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	9
7.1.7.6	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	9
<b>7.2</b>	<b>CERTIFICADO CE</b>	<b>9</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

1.	Figura. Símbolo de riesgo de aplastamiento.	6
2.	Figura. Símbolo de peligro por material fundido.	6
3.	Figura. Símbolo de riesgo por presión elevada.	7
4.	Figura. Símbolo de superficies calientes.	7
5.	Figura. Símbolo de señalización de un bloqueo.	7
6.	Figura. Símbolo de riesgo de resbalones, tropiezos o caídas.	7
7.	Figura. Símbolo de No pisar.	7
8.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de gafas de seguridad.	8
9.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de pantalla protectora facial.	8
10.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de guantes resistentes al calor.	8
11.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de protección acústica.	8
12.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de calzado de seguridad.	9
13.	Figura. Símbolo de uso obligatorio de pantalones y camisa de manga larga de fibra natural no fundible.	9
14.	Figura. Símbolo del certificado CE.	10

## **7 DOCUMENTO: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA**

### **7.1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **7.1.1 GENERALIDADES**

El estudio de prevención de riesgos tomará en cuenta los posibles riesgos laborales relacionados con el uso del molde además de verificar que se den las correctas aptitudes para lograr el Certificado de Conformidad CE.

El diseño del molde se llevará a cabo bajo la norma UNE-EN 201:2010, cumpliendo así con los requisitos de seguridad que correspondan al molde.

#### **7.1.2 NORMATIVA**

La normativa a cumplir será la siguiente:

- UNE-EN 201:2010 Maquinaria de plásticos y caucho. Máquinas de moldeo por inyección. Requisitos de seguridad.
- Ley de industria 21/1992- Seguridad y calidad industrial.
- Real decreto 1435/1992- Maquinas, componentes de seguridad. Marcado CE
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre: Prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 39/1997 de 17 de enero: Reglamento de los servicios de prevención.
- Real decreto 485/1997 de 14 de abril: señalización de seguridad en el trabajo.
- Real decreto 486/1997 de 14 de abril: seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real decreto 773/1997 de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.
- Real decreto 1215/1997 de 18 de julio: Utilización de equipos de trabajo.
- Real decreto 1644/2008- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Norma de UNE-EN ISO 12100:2012: Seguridad de máquinas. Bases para la evaluación de riesgos.

### **7.1.3 PRINCIPIOS GENERALES**

Para evitar cualquier tipo de incidentes en la fábrica todo el personal deberá seguir la siguiente normativa:

- Respetar las señalizaciones.
- No correr.
- Uso obligatorio del equipo de protección individual, compuesto por guantes, ropa que cubre completamente las extremidades del cuerpo etc.
- Totalmente prohibido anular los sistemas de seguridad.
- Mantener zonas comunes y espacios de trabajo ordenados y limpios.
- En caso de avería comunicar al responsable y tomar medidas establecidas en el apartado de riesgos laborales.

### **7.1.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORES**

Se analizan cuatro procesos en las que se pueda dar un riesgo laboral:

#### **7.1.4.1 MONTAJE**

Los posibles riesgos laborales que se puedan dar en el proceso de montaje son:

- Atrapamiento o aplastamiento entre las placas del molde.
- Cortes debido a los elementos del molde.
- Lesiones debido a la elevación de carga pesada.

#### **7.1.4.2 TRANSPORTE**

Los posibles riesgos laborales que se puedan dar en el proceso de transporte son:

- Atrapamiento o aplastamiento entre las placas del molde.
- Cortes debido a los elementos del molde.
- Lesiones debido a la elevación de carga pesada.

#### **7.1.4.3 PROCESO DE INYECCIÓN**

Los posibles riesgos laborales que se puedan dar en el proceso de inyección son:

- Atrapamiento o aplastamiento entre las placas del molde.
- Cortes debido a los elementos del molde.
- Quemaduras por el contacto de superficies calientes o proyectiles de material fundido.

#### **7.1.4.4 MANTENIMIENTO**

Los posibles riesgos laborales que se puedan dar en el proceso de mantenimiento son:

- Atrapamiento o aplastamiento entre las placas del molde
- Cortes debido a los elementos del molde
- Quemaduras por el contacto de superficies calientes o proyectiles de material fundido.

### **7.1.5 TOMA DE DECISIONES DE RIESGOS LABORALES**

Después de analizar los posibles riesgos laborales se decide hacer una toma de acciones para prevenir los riesgos.

#### **7.1.5.1 ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO ENTRE LAS PLACAS DEL MOLDE**

Una de las mayores causantes de atrapamiento se da debido a la incorrecta manipulación del molde. Antes de proceder a cualquier acción se debe desactivar o bloquear los sistemas de alimentación del molde. Después, se bloquea cualquier movimiento del conjunto mediante el cierre de seguridad. A pesar de que se hayan bloqueado los sistemas de alimentación puede darse acumulaciones de energía en el molde, por lo que se recomienda bloquear el sistema de expulsión mediante pletinas.

#### **7.1.5.2 CORTES DEBIDO A ELEMENTOS DEL MOLDE**

El operario debe de tener conocimiento de las distintas partes del molde, siendo consciente cuales puedan crear cortes superficiales. Se recomienda el menor contacto con dichos elementos. En el caso de tener que manipularlos preestablecer el proceso a seguir para evitar un mayor tiempo de manipulación de los elementos.

#### **7.1.5.3 LESIONES DEVIDO A LA ELEVACIÓN DE CARGA PESADA**

El molde es un molde de un tonelaje mediano y sus partes aisladas tienen un gran peso para el traslado manual. Es por ello que los elementos de un peso superior a los 25 kg tienen que ser transportados mediante maquinaria competente funcional y sin revisiones pendientes.

Antes de realizar cualquier operación con la maquinaria han de realizar algunas comprobaciones de seguridad. Primero se verifica que la maquinaria es capaz de elevar la carga, no solamente el peso del elemento del molde, también han de sumarse el peso de los elementos utilizando para su elevación, tales como cadenas, ganchos, etc. Una vez realizada esta comprobación se trazará la ruta y se verificará que está libre de obstáculos para evitar parones con la carga levantada. Por último, ha de comprobarse que la elevación se da de la forma correcta, para ello se calculará previamente el centro de gravedad del elemento con el fin de evitar que este se desplace o gire cuando esté suspendido en el aire.

Por motivos de seguridad, todos los operadores tendrán que mantener una distancia mínima de seguridad respecto al elemento elevado y en ningún caso se permitirá cruzar por debajo de este.

En cuanto a elementos de peso inferior a 25 kg estos se elevarán manualmente, esto es, será el operario el encargado de realizar el transporte utilizando su cuerpo.

Como en el caso de la elevación mediante maquinaria, se deberá planificar la ruta a seguir y asegurarse de que la ruta está libre de obstáculos.

Para realizar la correcta elevación del elemento se recomienda colocarse de cuclillas para ejercer toda la fuerza con los pies en vez de con la espalda, realizar movimientos lentos para evitar tropiezos y mantener el elemento constantemente pegado al cuerpo.

Por último, se recomienda para elementos que tengan un peso cercano a los 25 kg o de grandes dimensiones se realicen los desplazamientos con dos operarios.

#### **7.1.5.4 QUEMADURAS POR CONTACTO DE SUPERFICIES CALIENTE O PROYECTILES DE MATERIAL FUNDIDO**

Durante el proceso de fundición el material se calienta hasta la temperatura de fundición. En esta temperatura, el material puede provocar quemaduras en contacto con la piel, incluso pueden causarte la muerte. Además del material fundido, las placas del molde estarán a una temperatura elevada que puede provocar quemaduras en contacto con la piel, incluso pueden causarte la muerte.

Según la norma UNE-EN 201:2010, el acceso a la zona del molde debe de estar impedido mediante dispositivos de protección tipo III, evitando que los posibles proyectiles del material fundido lleguen al operario.

#### **7.1.6 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS**

A continuación, se identificarán todo tipo de posibles riesgos con su correspondiente símbolo para así poner en alerta al operario de posibles riesgos.

##### **7.1.6.1 RIESGO POR APLASTAMIENTO**



1. *Figura. Símbolo de riesgo de aplastamiento.*

##### **7.1.6.2 SALPICADURA POR MATERIAL FUNDIDO**



2. *Figura. Símbolo de peligro por material fundido.*

### 7.1.6.3 QUEMADURAS POR GASES DE ALTA PRESIÓN



3. *Figura. Símbolo de riesgo por presión elevada.*

### 7.1.6.4 QUEMADURAS POR SUPERFICIES CALIENTES



4. *Figura. Símbolo de superficies calientes.*

### 7.1.6.5 USO DE SISTEMAS DE BLOQUEO



5. *Figura. Símbolo de señalización de un bloqueo.*

### 7.1.6.6 RIESGO DE RESBALONES, TROPIEZOS O CAÍDAS



6. *Figura. Símbolo de riesgo de resbalones, tropiezos o caídas.*

### 7.1.6.7 NO PISAR



7. *Figura. Símbolo de No pisar.*

### 7.1.7 SEÑALIZACIÓN DE USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se identificarán las zonas de trabajo con simbología del equipo de protección individual pertinente.

#### 7.1.7.1 USO OBLIGATORIO DE GAFAS DE SEGURIDAD



8. *Figura. Símbolo de uso obligatorio de gafas de seguridad.*

#### 7.1.7.2 USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA FACIAL



9. *Figura. Símbolo de uso obligatorio de pantalla protectora facial.*

#### 7.1.7.3 USO OBLIGATORIO DE GUANTES RESISTENTES AL CALOR



10. *Figura. Símbolo de uso obligatorio de guantes resistentes al calor.*

#### 7.1.7.4 USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN ACÚSTICA



11. *Figura. Símbolo de uso obligatorio de protección acústica.*

#### **7.1.7.5 USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD**



*12. Figura. Símbolo de uso obligatorio de calzado de seguridad.*

#### **7.1.7.6 USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD**



*13. Figura. Símbolo de uso obligatorio de pantalones y camisa de manga larga de fibra natural no fundible.*

### **7.2 CERTIFICADO CE**

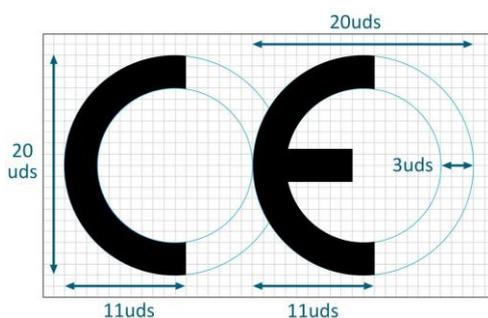
El certificado CE indica que el producto cumple con la legislación de la unión europea, permitiendo así una libre circulación del producto por el mercado europeo. Mediante este certificado, se afirma que el producto marcado cumple con unas condiciones mínimas de seguridad y salud y con la legislación requerida.

Cuando un producto esté cubierto por varias Directivas que dispongan la colocación del marcado CE, éste señalará que el producto cumple las disposiciones aplicables de todas esas Directivas de aplicación al mismo. Estas directivas serán aplicadas a nuevos productos o productos importados a la unión europea por primera vez. Una vez logrado el certificado CE solo será necesario volver a certificarlo en caso de realizar cambios en el producto.

Es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5mm.
- Debe colocarse sobre el producto o su placa descriptiva. Cuando no sea posible, deberá fijarse al embalaje si lo hubiera y en los documentos que lo acompañan, si la Directiva lo exige.
- Se colocará de forma visible, legible e indeleble.
- Debe ir seguida del número/s de identificación del Organismo/s Notificado/s involucrado/s en su caso.

- Es el único marcado que indica que el producto cumple las Directivas de aplicación.
- Debe colocarse al final de la fase de control de producción.
- Lo fijará el fabricante o su representante autorizado dentro de la Unión Europea. Excepcionalmente, cuando la Directiva lo permita, podrá fijarlo la persona responsable de la puesta en el mercado del producto en la Unión Europea.
- Está prohibido colocar signos que puedan confundirse con el marcado CE, tanto en significado como en la forma. Un producto podrá llevar otras marcas o sellos, siempre que no se confundan con el marcado CE y que no reduzcan la legibilidad y visibilidad de éste. Los fabricantes que tengan marcas susceptibles de confundirse con el marcado CE, están autorizados a poseer su marca durante 10 años después de la adopción del reglamento si estas marcas han sido registradas antes del 30/06/89 y están actualmente en servicio.



14. Figura. Símbolo del certificado CE.