

DISEÑO DE UN MOLDE



UNIÓN EUROPEA

**FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

"Unha maneira de facer Europa"

FONDO SOCIAL EUROPEO

"O FSE inviste no teu futuro"

ACTIVIDADE COFINANCIADA POLO FONDO SOCIAL EUROPEO NUN 80%

ALGUNAS CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE LOS MOLDES

Nota:

Necesario tenerlas en cuenta antes de comenzar a diseñar.

Funciones de un molde:

- *Recibir el material fundido de la unidad de inyección.
- *Dar la forma geométrica requerida a la pieza, con las dimensiones, tolerancias y acabados superficiales requeridos por el diseño.
- *Enfriar el fundido hasta solidificarlo.
- * Soportar las presiones de inyección, sostenimiento y cierre durante todo el ciclo de moldeo.
- *Mantener la pieza enfriando el tiempo estimado para su conformación.
- * Expulsar la pieza del molde con la menor fuerza de expulsión posible, sin dañarla estética, mecánica, funcional o dimensionalmente.
- *Garantizar la seguridad de montaje, desmontaje, operación y mantenimiento.
- *Asegurar que el ciclo de inyección sea lo más corto posible

Un Buen diseño de molde:

Podemos decir que un buen diseño es aquel que se caracteriza por la durabilidad y la eficiencia del producto. Es por ello, que teniendo en cuenta todos los factores anteriormente reseñados, nuestro diseño de molde debe tener como fin:

- * Maximizar la productividad de la empresa y reducir los costes de producción.
- * Adaptarse al grado de conocimientos tecnológicos y al equipamiento productivo que posea la empresa.

Diseño de un Molde

```
graph TD; A[Diseño de un Molde] --> B[Condicionantes Principales:]; B --> C[Máquina Prevista para Inyectar]; B --> D[Tipo de Material a inyectar]; B --> E[Geometría de la pieza];
```

Condicionantes Principales:

Máquina
Prevista para
Inyectar

Tipo de
Material
a inyectar

Geometría
de la pieza

MATERIAL - Influencia

```
graph TD; A[MATERIAL - Influencia] --> B(Elección de los Aceros); A --> C(Contracción); A --> D(Elección del Tipo de inyección);
```

Elección
de los
Aceros

Contracción

Elección
del Tipo
de inyección

Elección de los Aceros

Se comprende que un acero no puede presentar todas las propiedades requeridas, para abarcar todos los posibles mecanismos de fallo, que se puedan presentar durante la vida de un molde. Por ello, antes de fabricar un molde, es preciso decidir y estudiar cuáles son las propiedades indispensables impuestas por su aplicabilidad. Podemos basar nuestra toma de elección del acero, teniendo en cuenta los siguientes puntos de vista:

***Tipo de plástico a inyectar:** exigencias relativas a corrosión, abrasión, conductibilidad térmica y viscosidad.

***Tipo y magnitud del esfuerzo mecánico previsible:** tamaño de la cavidad, presión de inyección, variaciones de forma en el molde, presión residual necesaria.

***Método de obtención del vaciado del bloque:** arranque de viruta, estampado en frío, erosión, ...

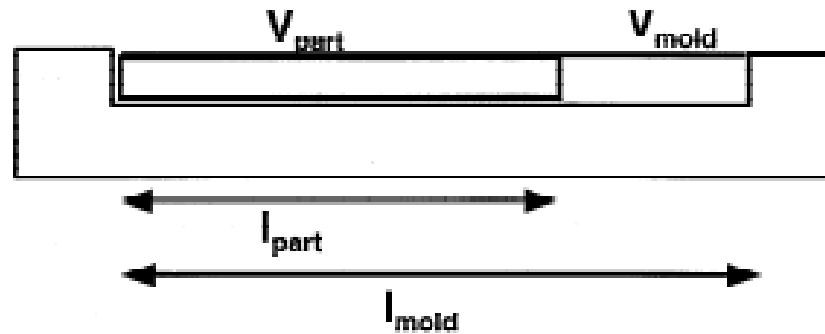
***Tratamiento Térmico necesario:** con sus correspondientes variaciones de las dimensiones.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, procederemos a la elección del acero apropiado entre las diferentes gamas que ofrecen los suministradores de aceros, que encontramos en el mercado.

Contracción - Definición

es la reducción de volumen inmediata que sufre una pieza moldeada cuando se retira del molde y se enfría hasta temperatura ambiente. Se suele expresar como la diferencia relativa de dimensiones, entre la pieza y la cavidad donde ha sido moldeada.

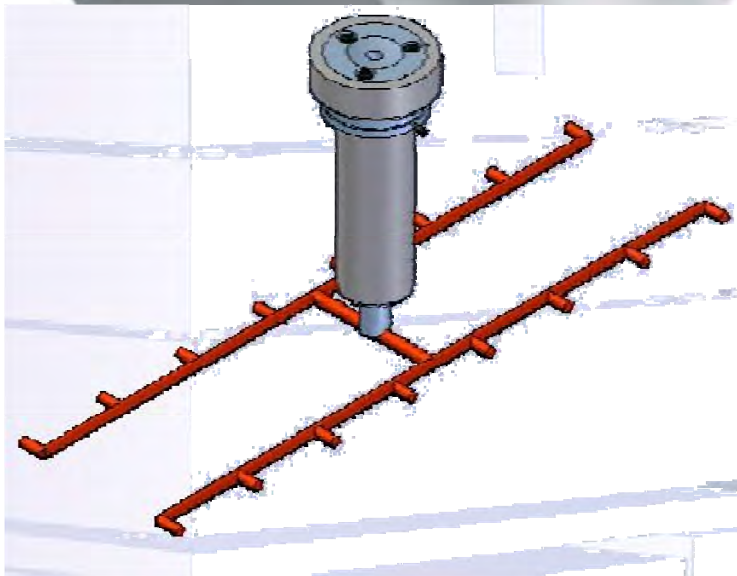
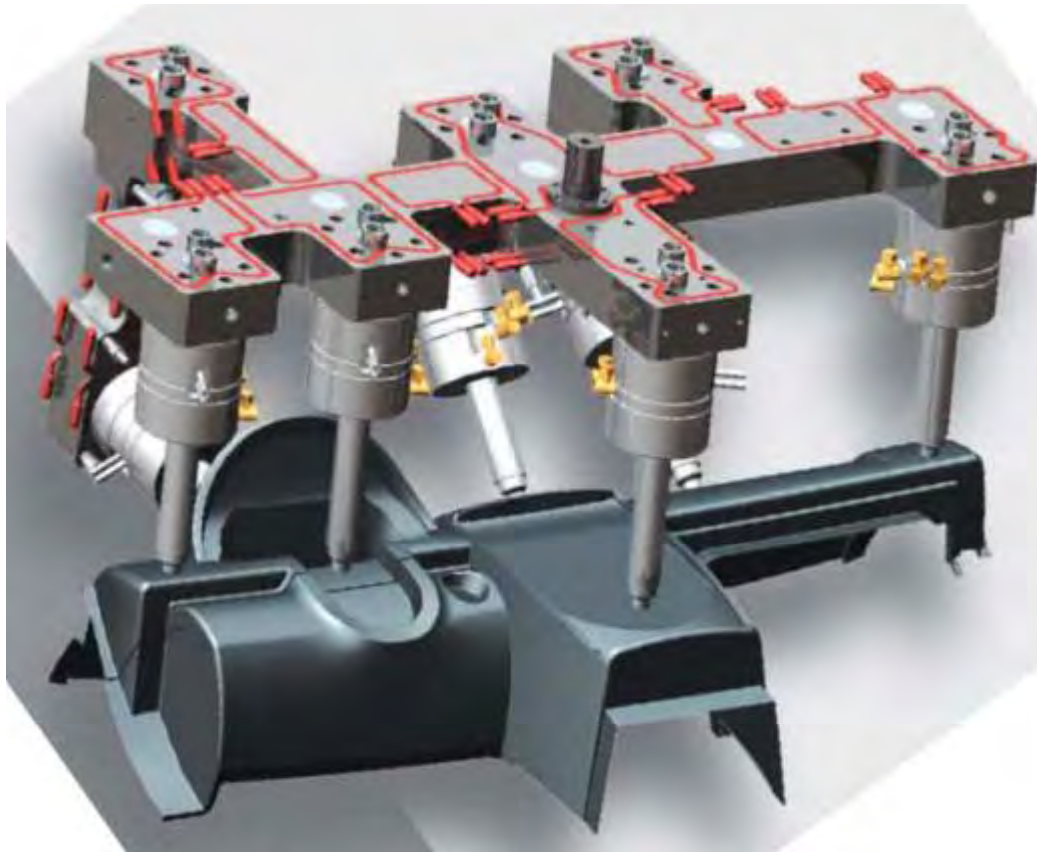
Post-Dimensiones de la pieza de plástico difieren de las Dimensiones de la cavidad del molde.



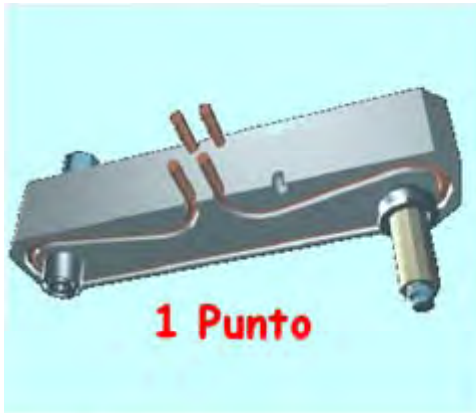
$$S_l = \frac{l_{mold} - l_{part}}{l_{mold}} \quad \text{o} \quad S_v = \frac{V_{mold} - V_{part}}{V_{mold}}$$

IMPORTANTE: para el dimensionamiento correcto de machos y cavidades de un molde, debemos aplicar el porcentaje de contracción (especificado para el material a inyectar), en todas sus dimensiones. Los factores que influyen en la contracción de una pieza son:

- Geometría de la pieza
- Temperatura del molde
- Presión de Inyección
- Tiempo del Ciclo



Tipo de Inyección



1 Punto



2 Puntos



Forma de H



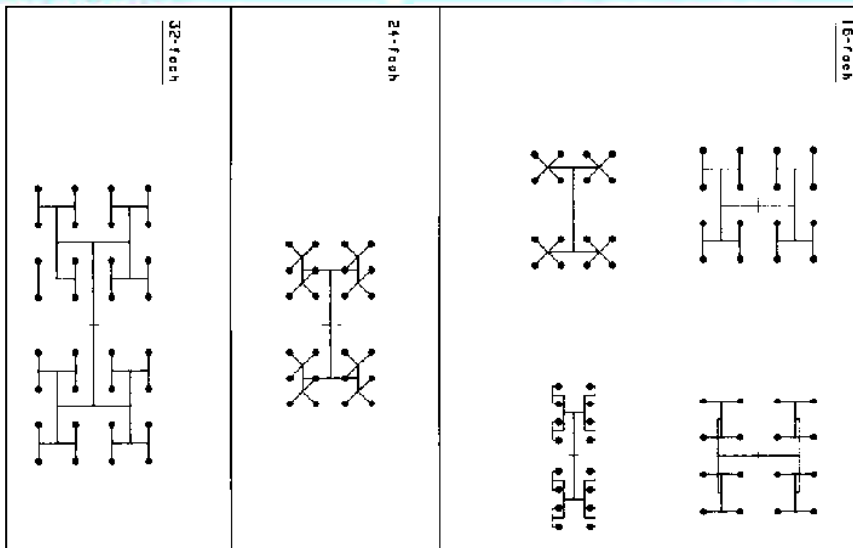
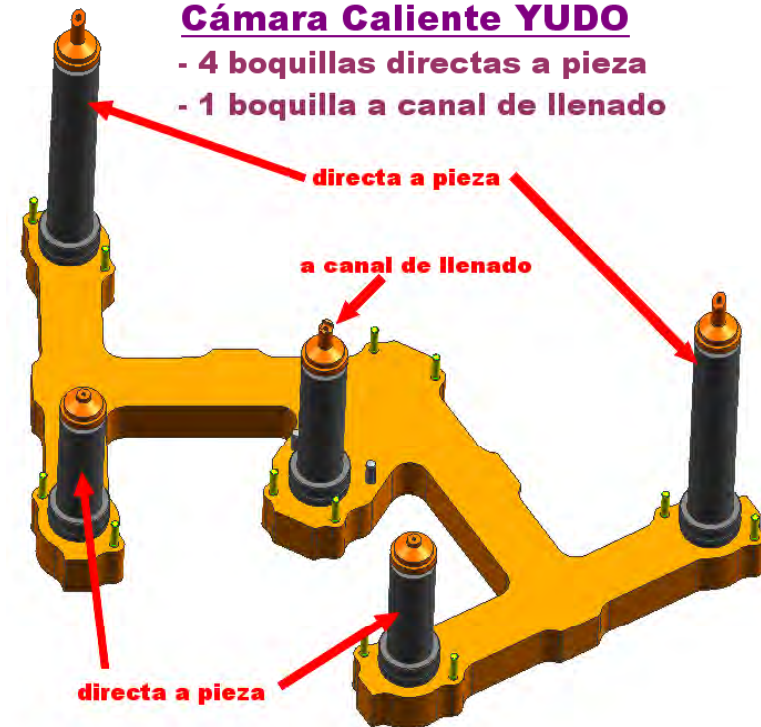
En Cruz
4 Puntos



Forma de Y

Cámara Caliente YUDO

- 4 boquillas directas a pieza
- 1 boquilla a canal de llenado



MÁQUINA - Influencia

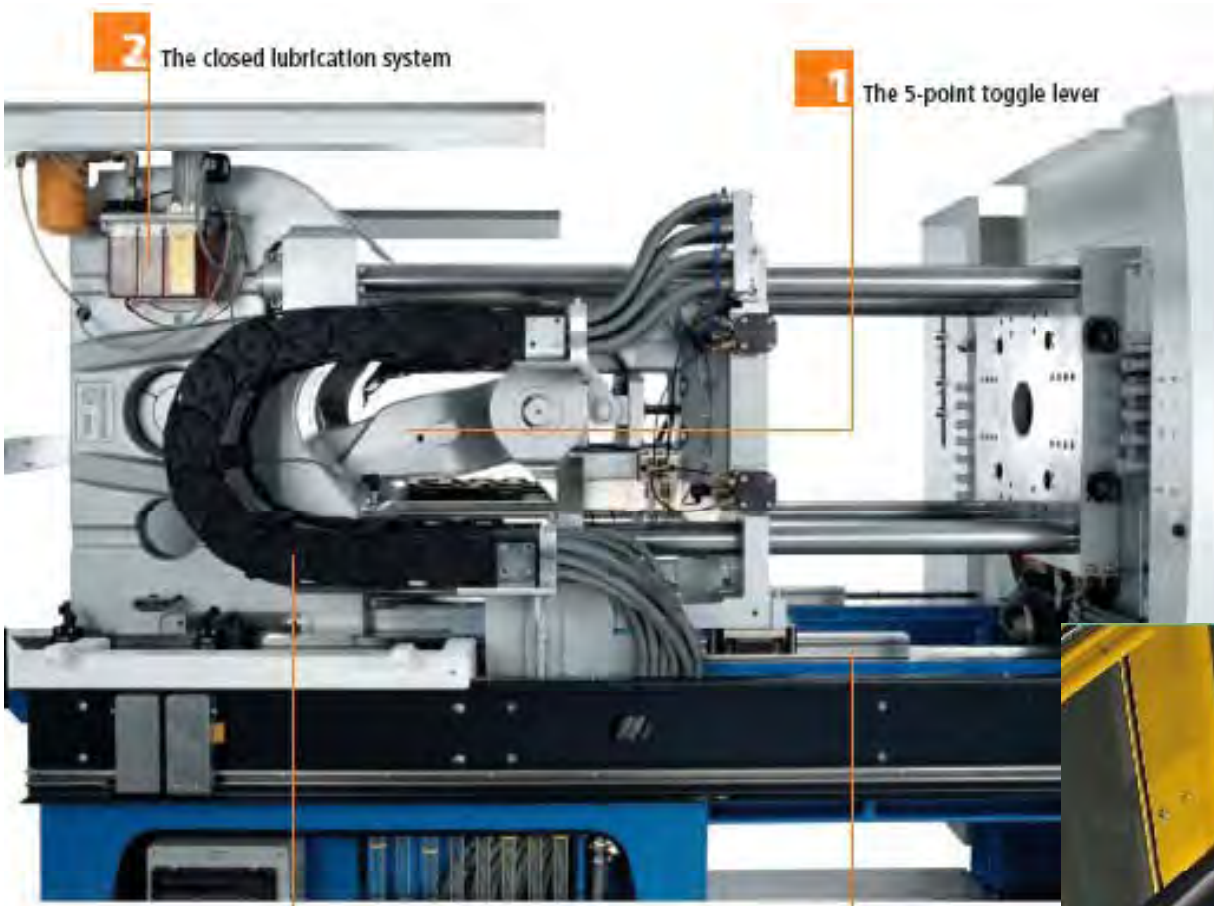
```
graph TD; A[MÁQUINA - Influencia] --> B(Distancia entre Columnas); A --> C(Distancia entre Puertas); A --> D(Tamaño de los Platos); A --> E(Fuerza de Cierre Máxima);
```

Distancia
entre
Columnas

Distancia
entre
Puertas

Tamaño de
los Platos

Fuerza de
Cierre Máxima

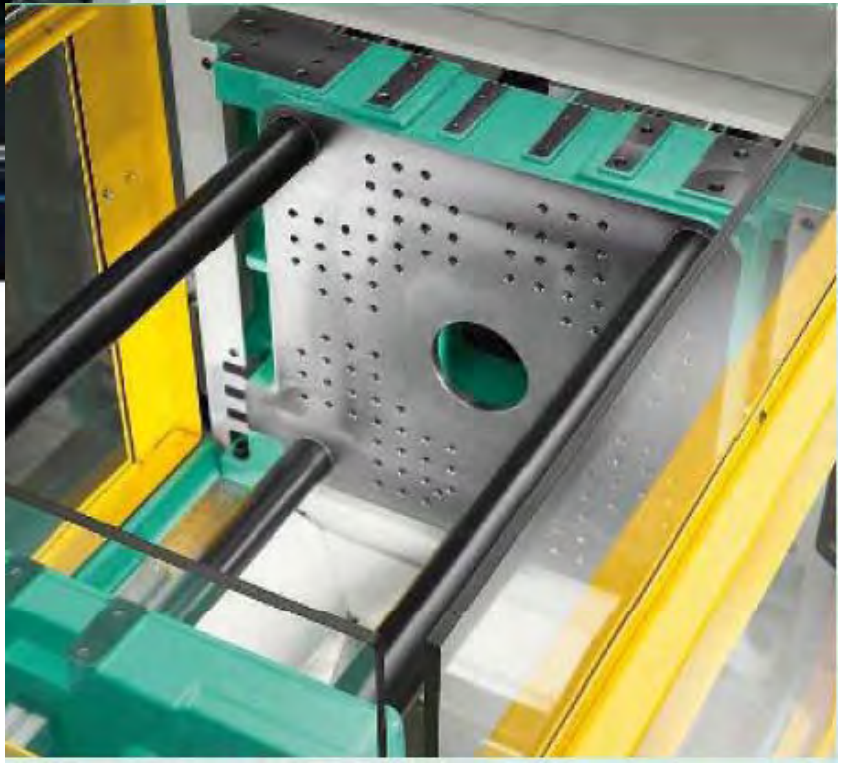


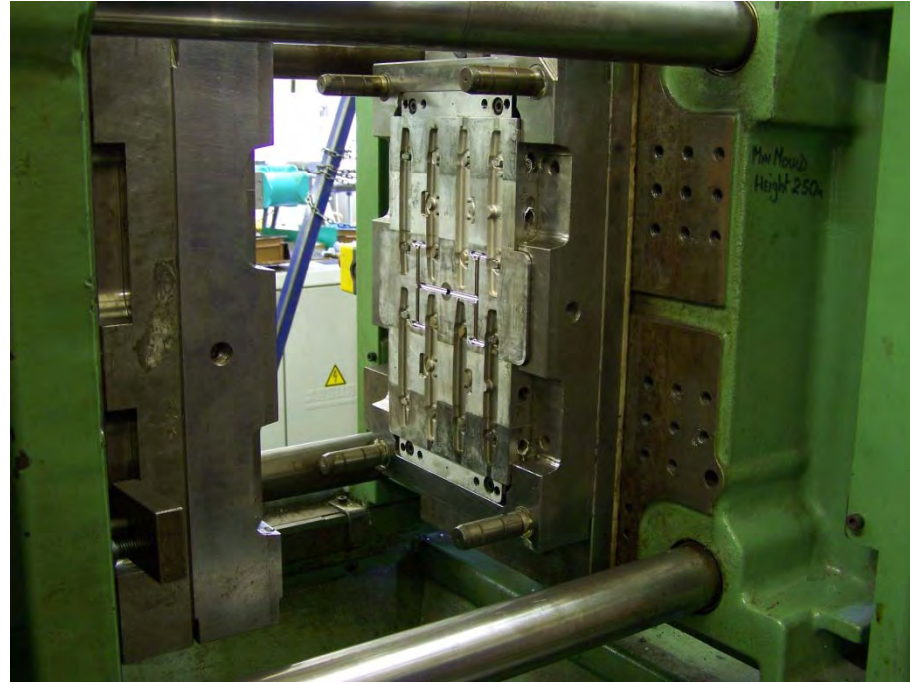
2 The closed lubrication system

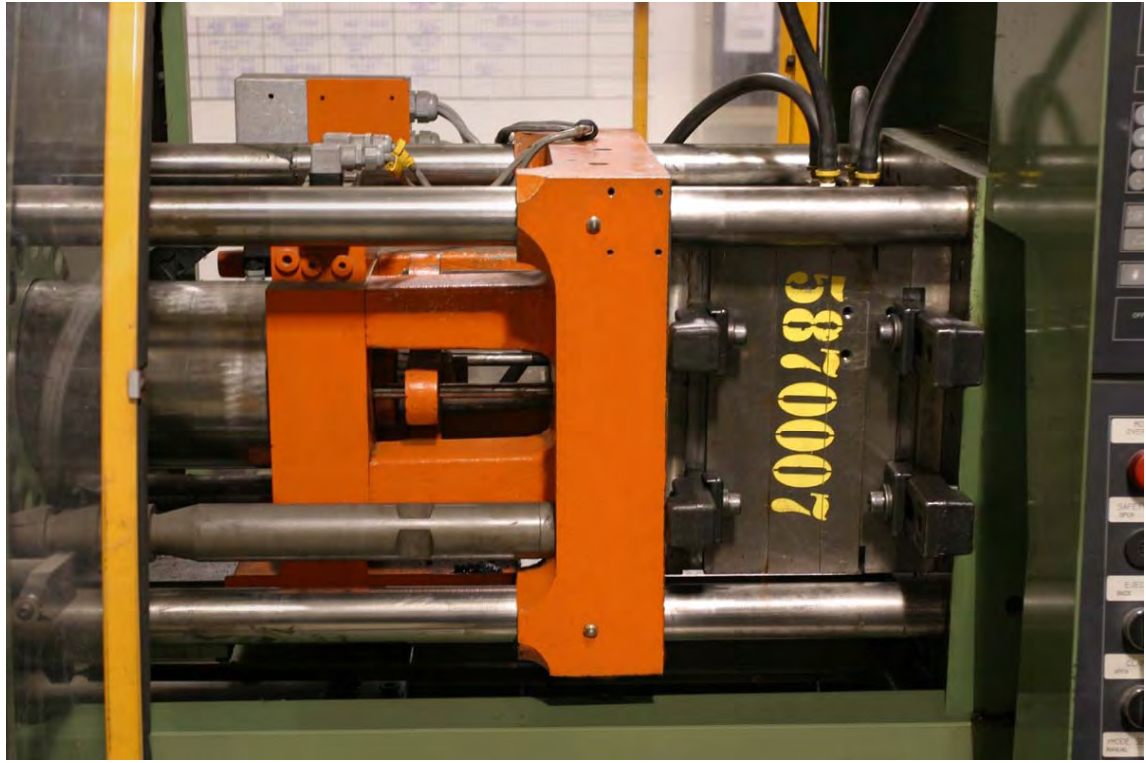
1 The 5-point toggle lever

3 The guidance of the medium

4 The linear guides







©Jose A. Martinez Rodeiro

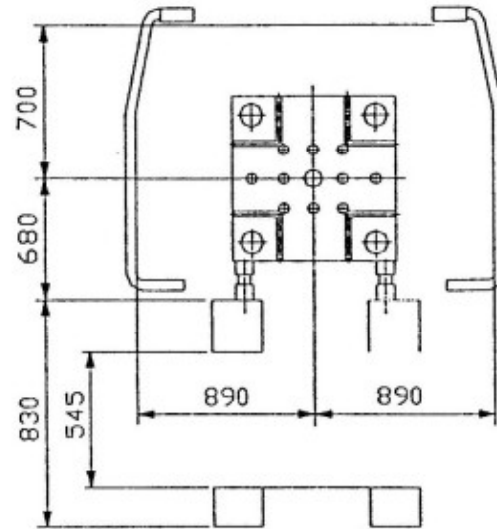
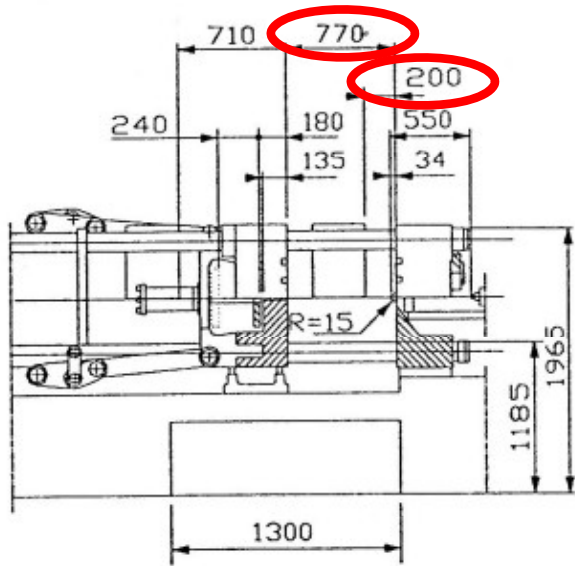
Columnas y Elementos de los Platos

Dimensiones
máximas y
mínimas
de molde

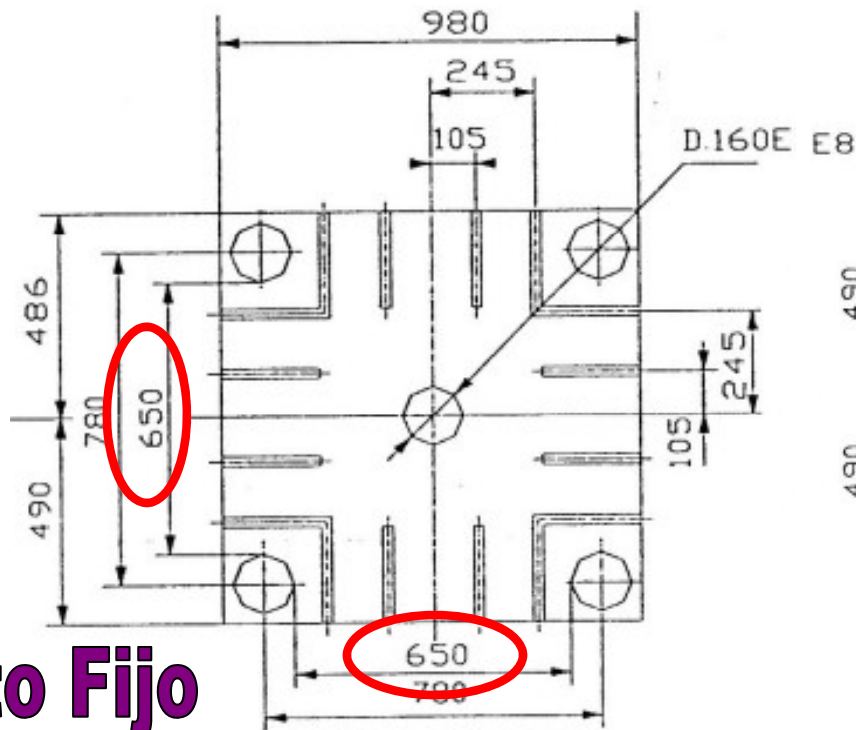
Posición
barras de
expulsión

Posición
ranuras
embridaje

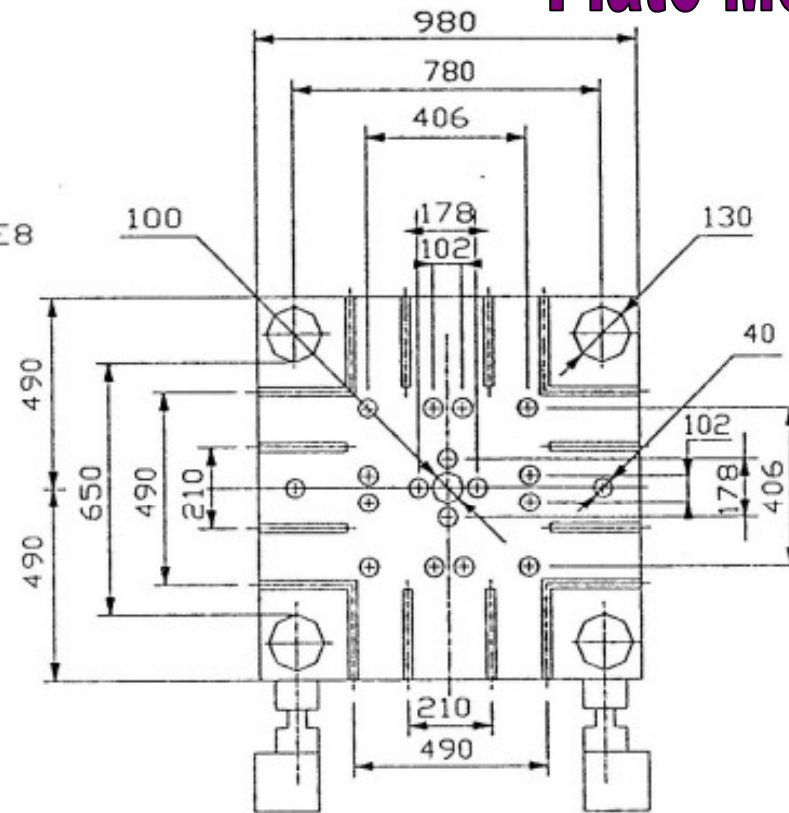
Sandretto Otto 380 Tn

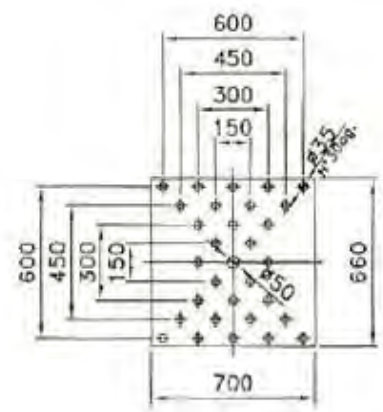
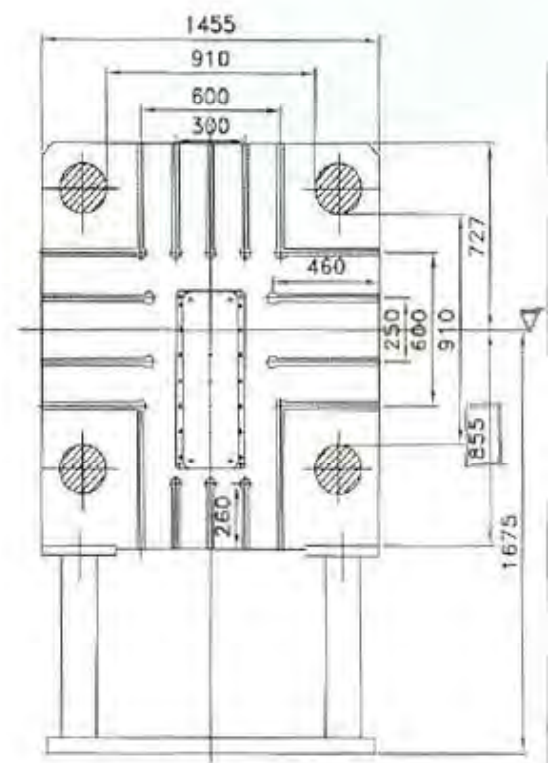
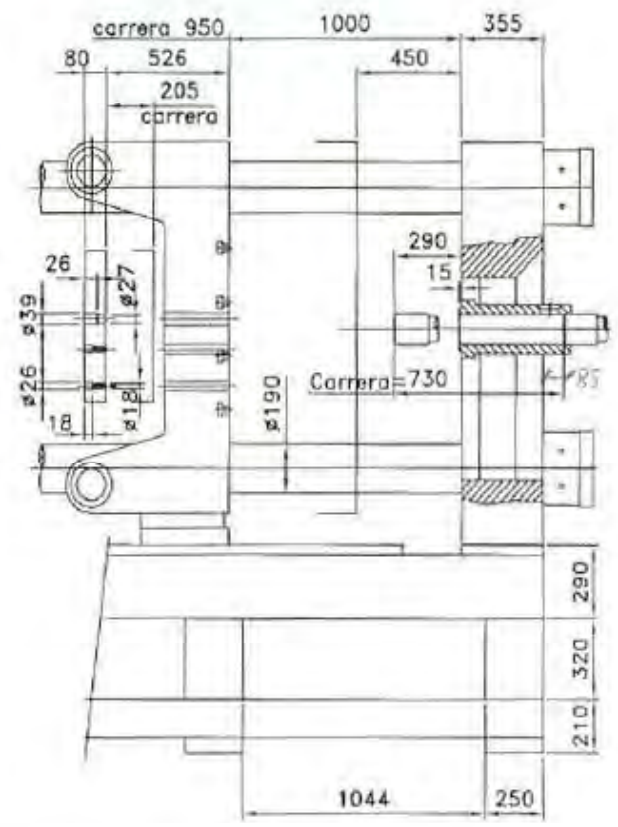
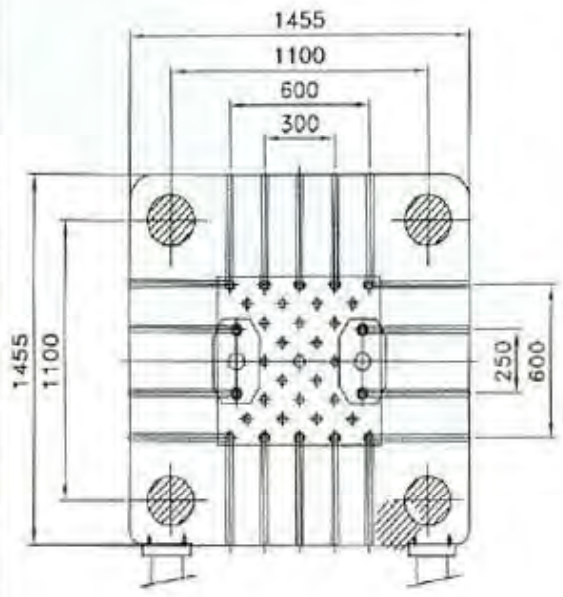


Plato Móvil

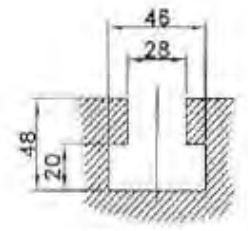


Plato Fijo





DETALLE EXPULSORES



DETALLE REGATAS

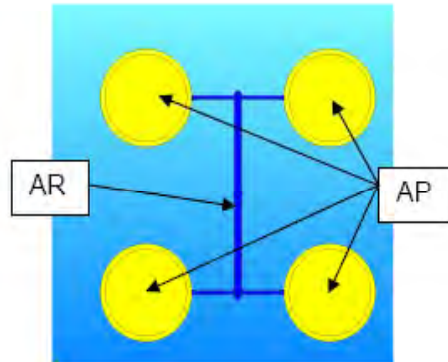


ALTURAS DE INYECCION

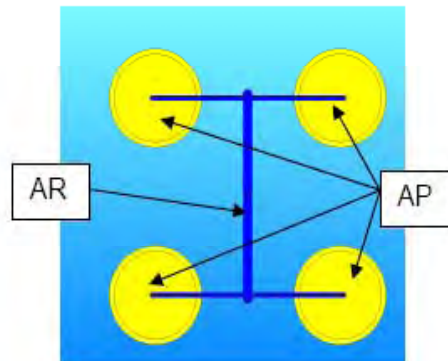
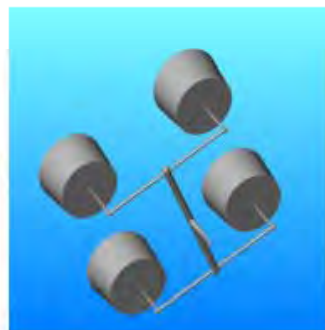
REV		OBSERVACIONES		REALIZADO	FECHA	COMPROB.	FECHA
Tipo de rugosidad	basta ∇	medio $\nabla\nabla$	fino $\nabla\nabla\nabla$	Cotas sin tolerancia			
	N12 N11 N10	N9 N8 N7	N6 N5 N4	N3 N2 N1	de	a	tolerancia
AmRa	50 25 12,5	6,3 3,2 1,6	0,8 0,4 0,2	0,1 0,05 0,025	de	a	tolerancia
	6	30	±0,2	100	1000	±1	
	30	50	±0,3	1000	10000	±1,5	
	50	200	±0,5	10000	100000	±2,0	
		MATRIC.	MAQUINA	GRUPO			
			P19501	019			
Firma	Fecha	Escala	Materia:	Tratamiento	Dureza		
Realiz.	EMLA S. 29.03.00	1:20					
Comprob.					N P1950.0.019.005.3		

Fuerza de Cierre Necesaria - Cálculo

- AP : Área proyectada de la cavidad (cm^2).
 - AR : Área proyectada de la colada de la pieza (cm^2).
 - N : Número de cavidades.
 - P : Presión media de la resina (Kgf / cm^2).
 - F : Fuerza de cerrado (Tm).
- Molde de 2 platos:



- Molde de 3 platos:



2. Cálculo:

$$F = \frac{P \times (AP \times N + 2AR)}{1000}$$

En el caso de molde de tres platos, tendríamos:

$$F_p = \frac{P \times AP \times N}{1000} : \text{Fuerza de cerrado para la cavidad.}$$

$$F_r = \frac{2 \times P \times AR}{1000} : \text{Fuerza de cierre para la parte de la colada.}$$

Se adoptará el valor más grande entre F_p y F_r .

Valores de referencia para la presión de la resina.	P (Kgf / cm^2).
PS, AS, ABS	300
PA, POM, PMMA, PP, PE	400
PC	600

Si la pieza que se quiere obtener necesita un buen acabado estético, deberemos incrementar los valores de P en un 50% aunque, como en todo, la experiencia es el mejor de nuestros aliados para cualquier valoración aplicada a los cálculos prácticos.

3. Ejemplo:

Supongamos una pieza de polipropileno de 500 cm^2 de área proyectada y 10 cm^2 de área proyectada de colada en un molde de 4 cavidades, la fuerza de cierre de la máquina necesaria para que no abra el molde sería:

$$F = \frac{P \times (AP \times N + 2AR)}{1000} = 808 \text{ Tm. Es decir, que necesitaríamos una máquina}$$

de, aproximadamente 850 Toneladas de fuerza de cierre.