



MÓDULO I: FUNDICIÓN

TEMA 1: Fundición en Arena

TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN Y TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS

DPTO. DE INGENIERÍA MECÁNICA

Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea



1. Introducción

- Características del proceso y tipos de piezas
- Pasos en la fabricación de una pieza fundida
- Elementos de un molde para la fundición en arena

2. El sistema *arena de moldeo*

3. Técnicas de moldeo

- Compactación de la arena
- Moldeadoras DISAMATIC

4. Modelos y machos

5. Cuestionario tutorizado

6. Oportunidades laborales: empresas y productos

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO:

- **Piezas de poco valor añadido pero muchas aplicaciones, proceso de gran importancia industrial**
- **VERSATILIDAD**
 - Material de pieza
 - Geometría
 - Tamaño de pieza
 - Tamaño de serie
- **LIMITACIONES**
 - Precisión y acabado
 - Productividad
 - Defectos en pieza: poca fiabilidad mecánica
 - Las cotas funcionales requieren mecanizado posterior

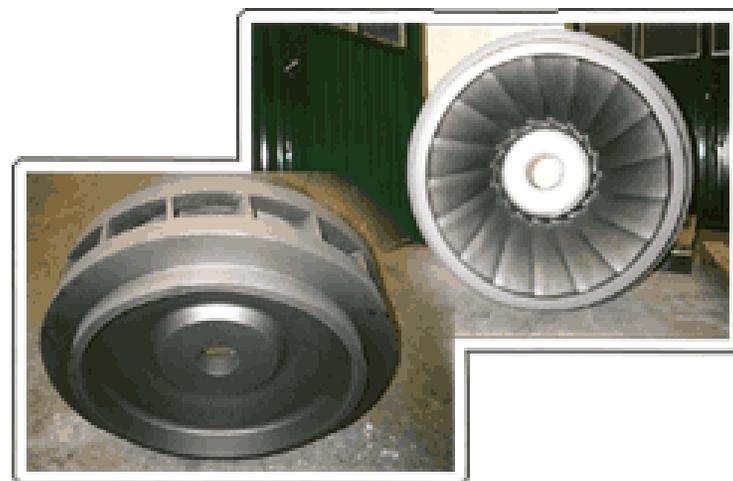


CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO:

- **Piezas de poco valor añadido pero muchas aplicaciones, proceso de gran importancia industrial**
- **VERSATILIDAD**
 - **Material de pieza**
 - **Geometría**
 - **Tamaño de pieza**
 - **Tamaño de serie**
- **LIMITACIONES**
 - **Precisión y acabado**
 - **Productividad**
 - **Defectos en pieza: poca fiabilidad mecánica**
 - **Las cotas funcionales requieren mecanizado posterior**



Cuerpos de Válvula
Acero Inoxidable



Ruedas de turbina
Acero Inoxidable

1. Introducción

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO:

- **Piezas de poco valor añadido pero muchas aplicaciones, proceso de gran importancia industrial**
- **VERSATILIDAD**
 - **Material de pieza**
 - **Geometría**
 - **Tamaño de pieza**
 - **Tamaño de serie**
- **LIMITACIONES**
 - **Precisión y acabado**
 - **Productividad**
 - **Defectos en pieza: poca fiabilidad mecánica**
 - **Las cotas funcionales requieren mecanizado posterior**

Nudo de celosía
Acero de construcción



Horquilla de unión de arrostramiento
Acero de construcción



CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO:

- **Piezas de poco valor añadido pero muchas aplicaciones, proceso de gran importancia industrial**
- **VERSATILIDAD**
 - Material de pieza
 - Geometría
 - Tamaño de pieza
 - Tamaño de serie
- **LIMITACIONES**
 - Precisión y acabado
 - Productividad
 - Defectos en pieza: poca fiabilidad mecánica
 - Las cotas funcionales requieren mecanizado posterior



Polea para grúa
Fundición gris



Cuerpo de compresor
Fundición Gris

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO:

- **Piezas de poco valor añadido pero muchas aplicaciones, proceso de gran importancia industrial**
- **VERSATILIDAD**
 - Material de pieza
 - Geometría
 - Tamaño de pieza
 - Tamaño de serie
- **LIMITACIONES**
 - Precisión y acabado
 - Productividad
 - Defectos en pieza: poca fiabilidad mecánica
 - Las cotas funcionales requieren mecanizado posterior

Tapa de registro
Fundición dúctil



Fuente
Fundición dúctil



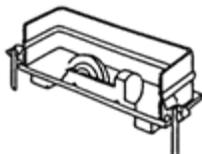
1. Introducción

PASOS EN LA FABRICACIÓN DE UNA PIEZA FUNDIDA:

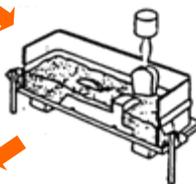
1. Pieza a fabricar



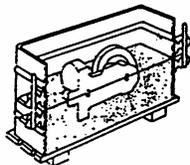
2. Primera etapa. La mitad inferior del modelo, sobre la placa modelo, se monta en la caja inferior.



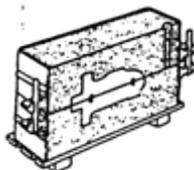
3. La arena se compacta alrededor de la placa modelo para conseguir una densidad uniforme.



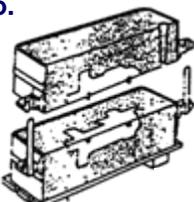
4. Se voltea la mitad inferior del molde. Se montan la mitad superior del modelo (placa modelo) y la caja superior.



5. Compactación de la arena en la caja superior. Se observa el bebedero para la entrada de metal fundido.



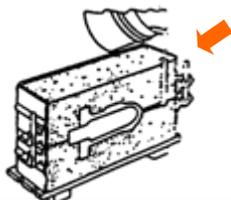
6. Separación de las cajas para extraer el modelo. Moldeo de conductos de alimentación.



7. Elaboración del macho aparte, con arena especial.

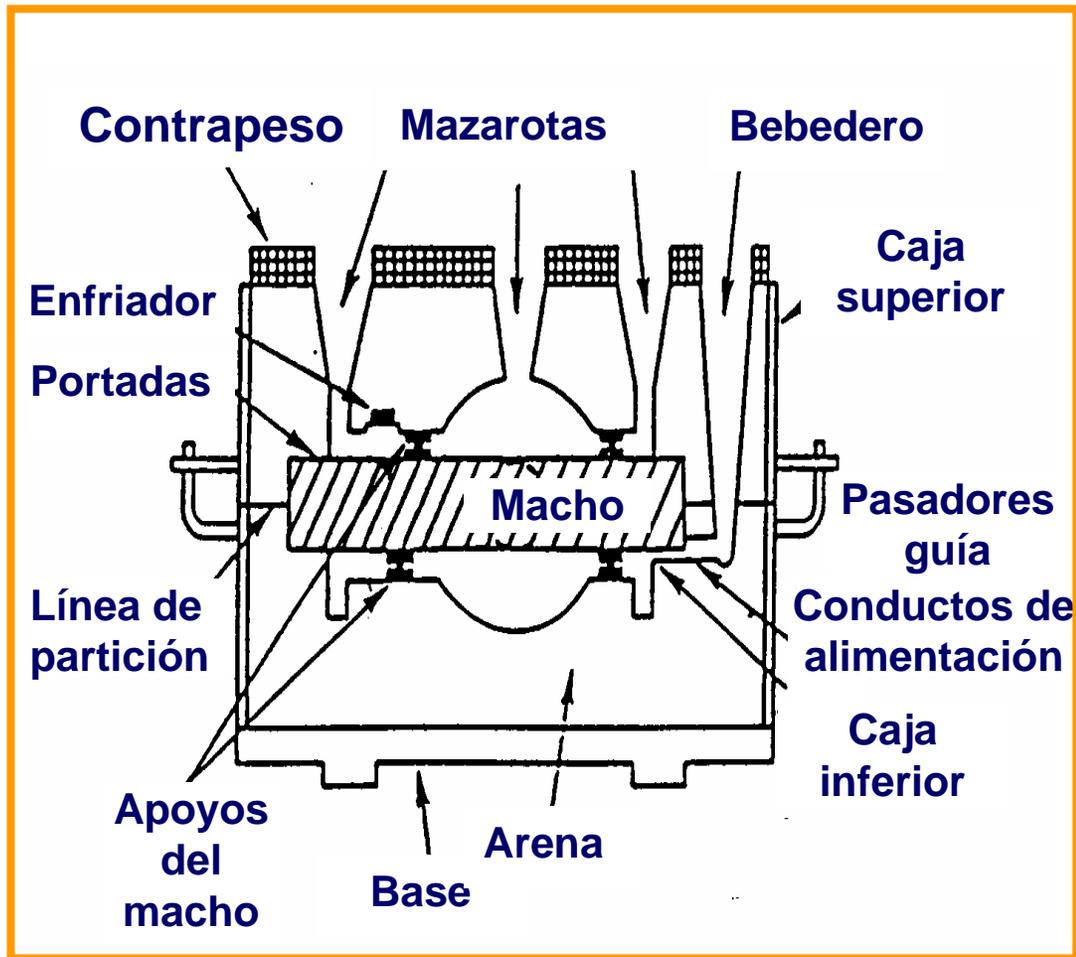


8. Colocación del macho en el molde, cierre y colada del fundido.



ELEMENTOS DE UN MOLDE PARA FUNDICIÓN EN ARENA:

- ARENA DE MOLDEO: arena, arcilla, agua
- Modelo
- Cajas superior e inferior
- Bebedero, canales y ataques
- Machos
- Portadas
- Mazarotas
- Enfriadores





2. El sistema arena de moldeo

COMPONENTES DEL SISTEMA:

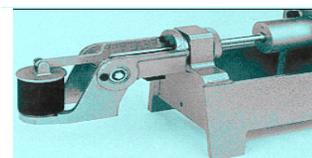
- Refractario (forma y tamaño de grano)
- Aglutinante
- Agua
- Aditivos/Recubrimientos



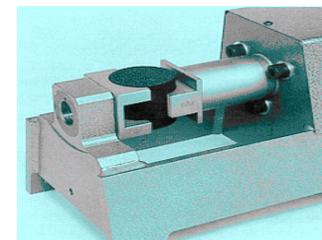
ENSAYOS



Tracción



Compresión



Cortadura

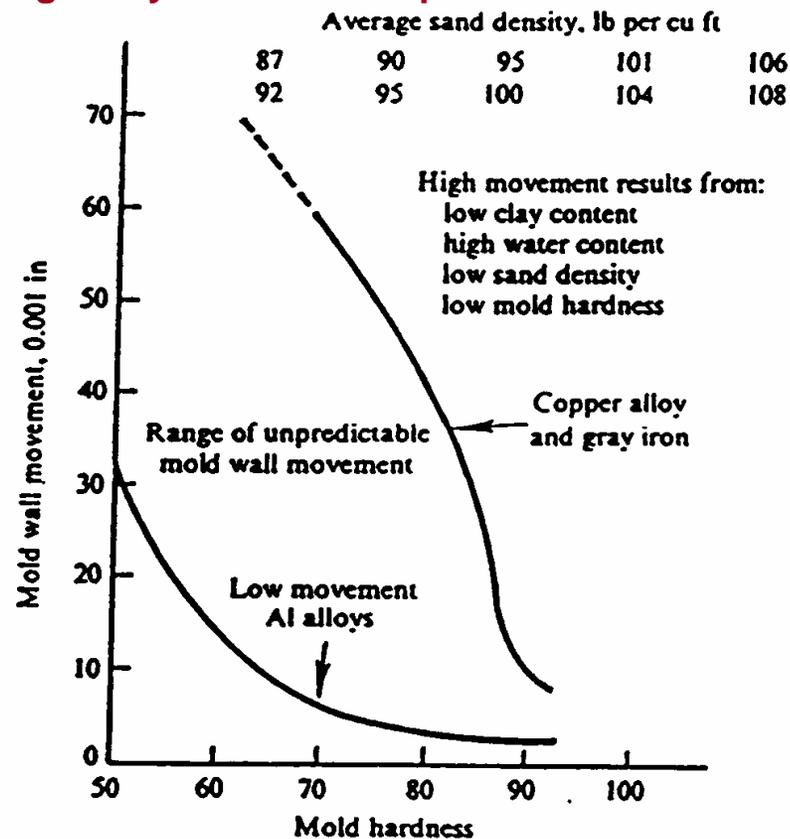
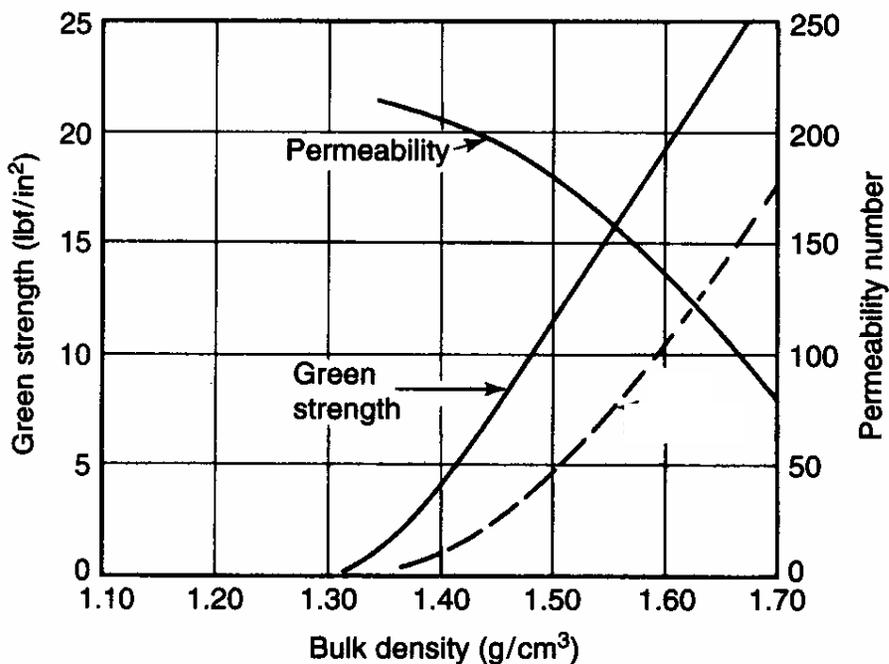
Normalización (AFS, DIN) muy rígida de los ensayos: propiedades muy sensibles a la forma de preparación de las probetas



3. Técnicas de moldeo

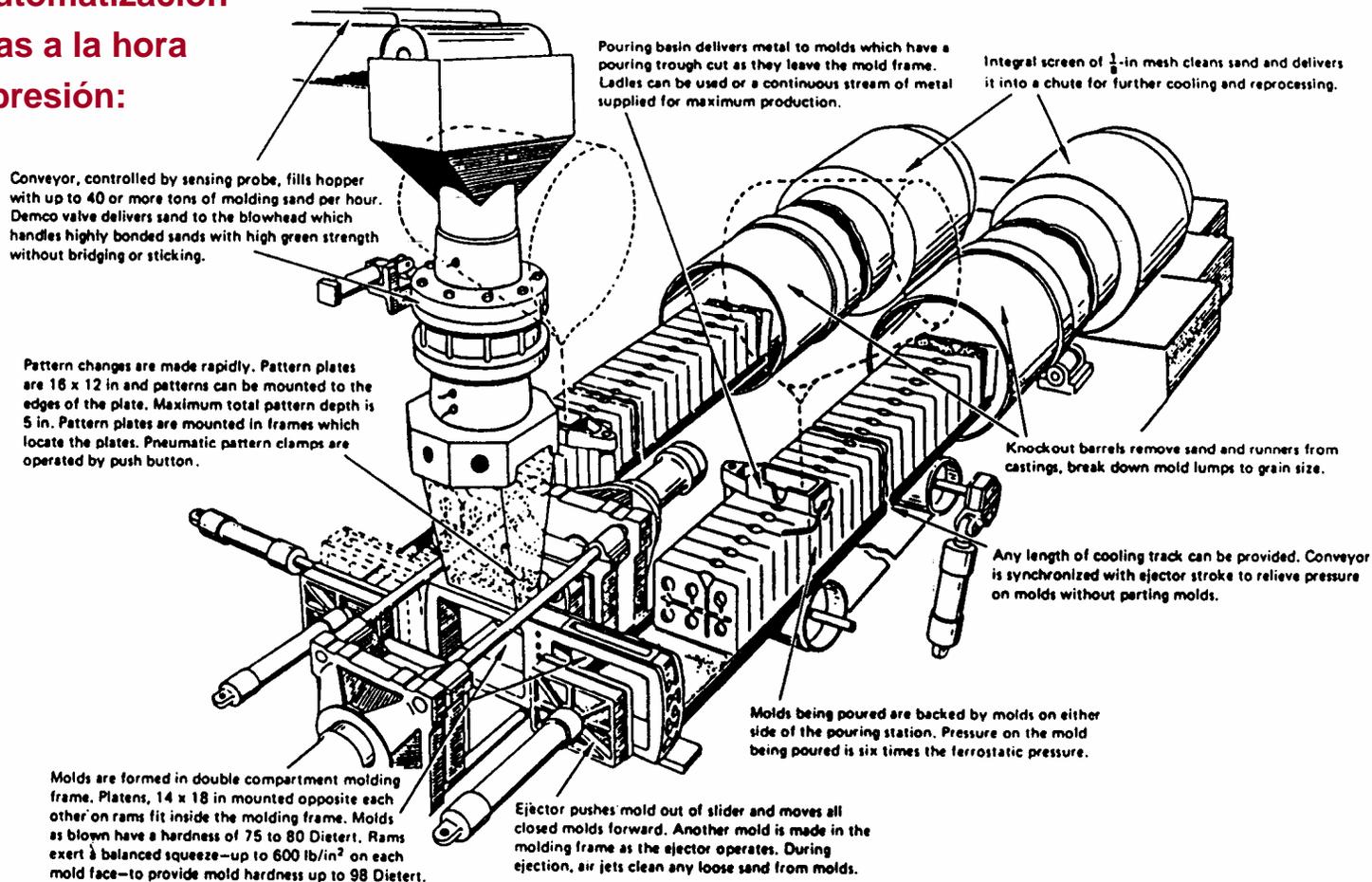
COMPACTACIÓN DE LA ARENA:

- **OBJETIVO:** moldes precisos que soporten esfuerzos
- **Aumento de la densidad:** 0,6-0,75g/cm³ a 1,6-1,8g/cm³
- **Las propiedades del molde se ven influidas por el grado y modo de compactación**
- **Moldeo manual y moldeo automático**



MOLDEADORAS DISAMATIC:

- Alto grado de automatización
- Cientos de piezas a la hora
- Compactado a presión:
Precisión
- Repetibilidad



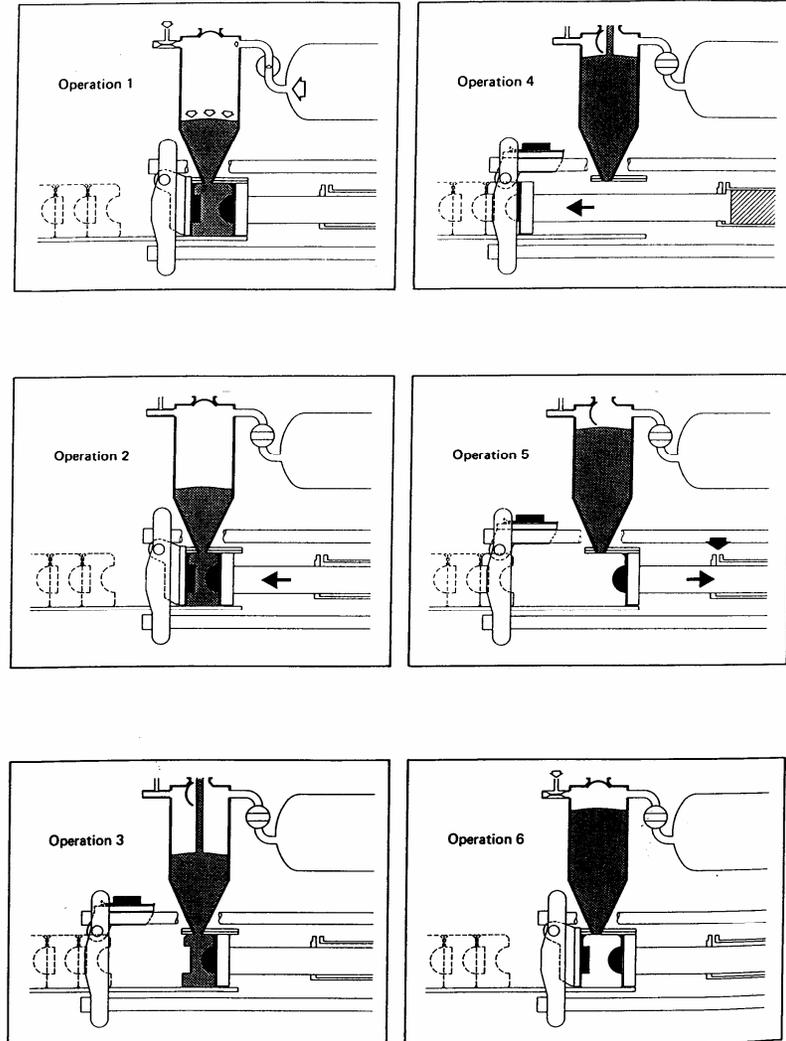


3. Técnicas de moldeo



MOLDEADORAS DISAMATIC:

- Secuencia de operación



The six operations of the 2013 Mk4 DISAMATIC Molding Machine (DMM).



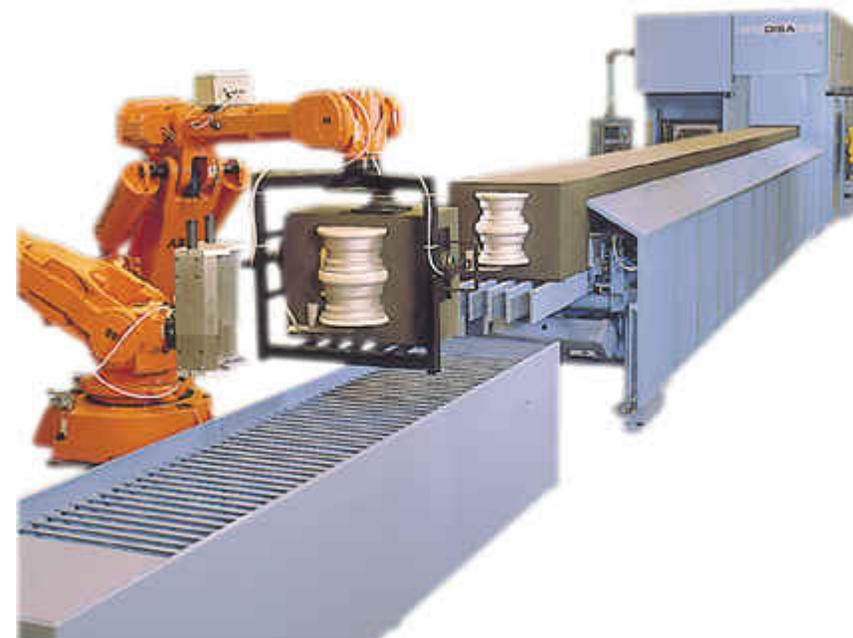
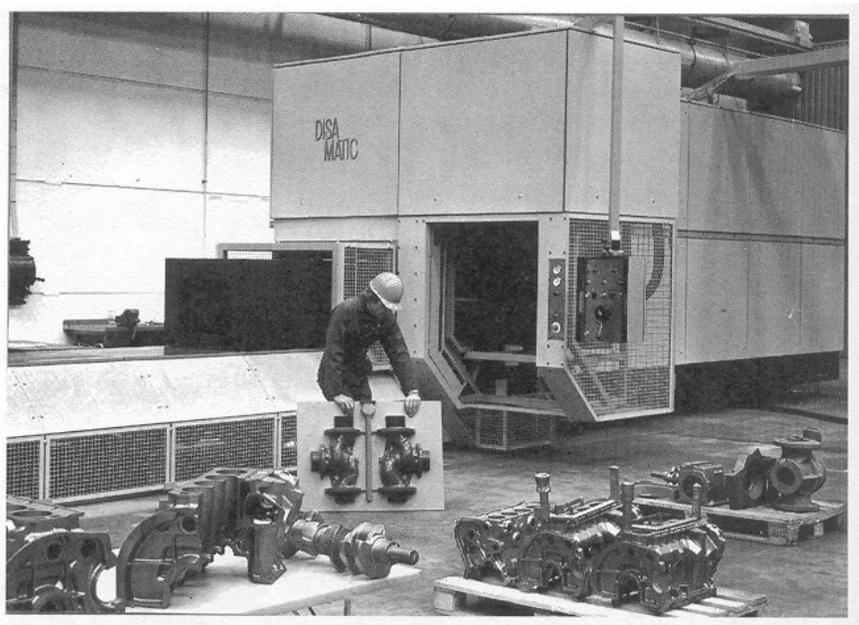
3. Técnicas de moldeo



MOLDEADORAS DISAMATIC:

- **Diferentes modelos, diferentes grados de automatización**

www.disagroup.com

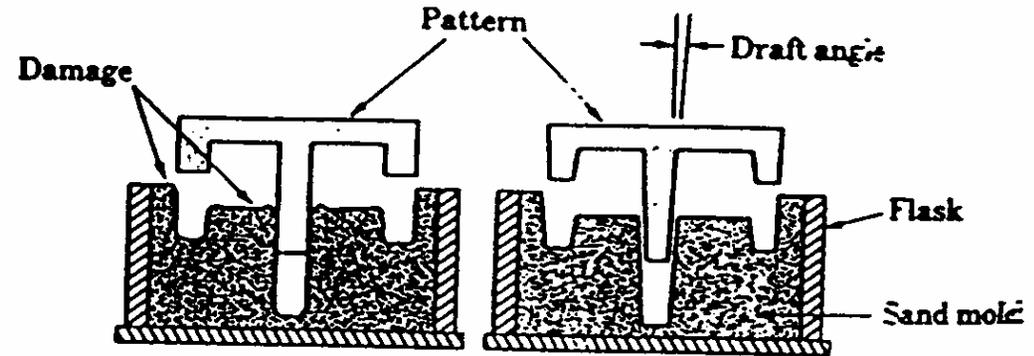


4. Modelos y machos

REQUISITOS DE LOS MODELOS:

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

- Extracción del modelo: salidas
- Incorporar contracción
- Creces de mecanizado
- Portadas

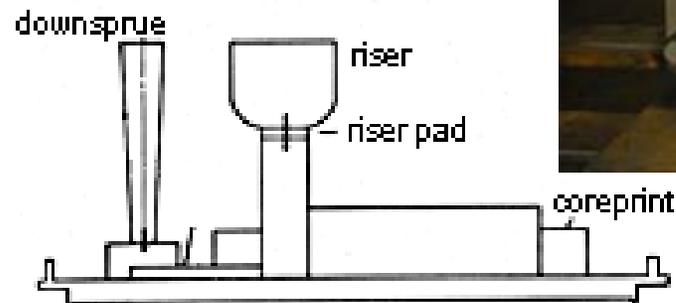
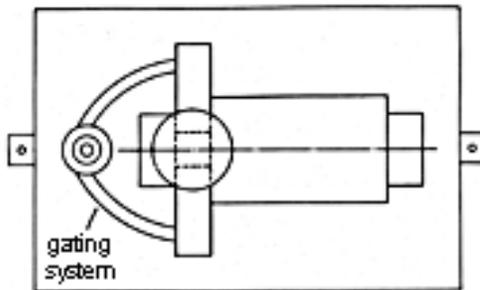


MATERIALES PARA MODELOS

- Función del tamaño de la serie
 - Madera
 - Metálicos: hierro fundido, aluminio
 - Resinas



PLACAS MODELO

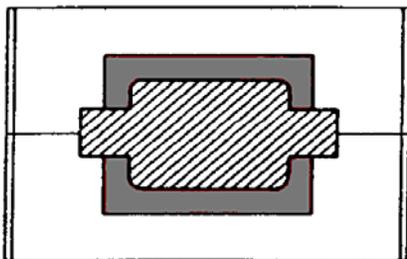


4. Modelos y machos

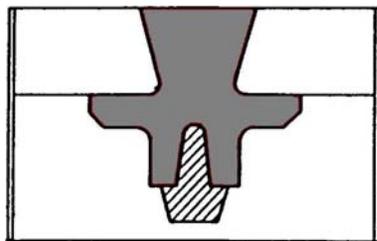
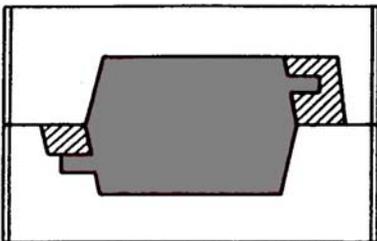
FUNCIONES Y FABRICACIÓN DE MACHOS

FUNCIONES

- Evitar que el fundido ocupe zonas internas (agujeros)

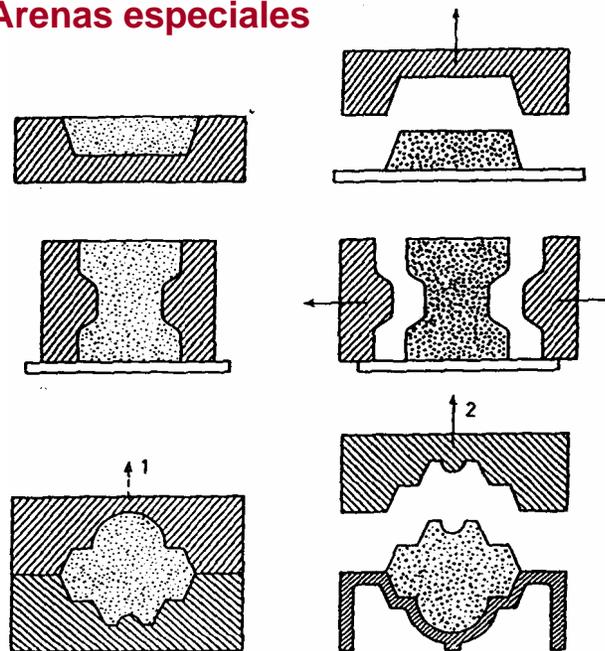


- Resolver contrasalidas, zonas poco resistentes, etc.



OBTENCIÓN

- Cajas de machos
- Arenas especiales





5. Cuestionario tutorizado

1. ¿Por qué crees que la fundición en arena es un proceso de gran versatilidad y bajo coste?
2. ¿Qué ventajas crees que tiene usar un molde que hay que destruir cada vez que se fabrica una pieza?
3. ¿Qué diferencias encuentras entre el modelo de una pieza y la pieza final?
4. ¿Por qué crees que no es adecuado diseñar detalles geométricos complejos (paredes delgadas, agujeros de diámetro pequeño, etc.) en fundición en arena?
5. ¿Qué función tienen las mazarotas?
6. ¿Cuál es la función de los enfriadores?
7. En ocasiones se emplea la técnica de fundición en arena seca. ¿Qué razones crees que existen para eliminar el agua del molde?
8. ¿Qué ventajas tiene el uso de refractario frente a otros materiales, por ejemplo los metales, en la fabricación de moldes para fundición?
9. ¿Crees que es adecuado compactar el molde con la máxima presión posible?
10. ¿Cómo explicas el hecho de que aleaciones de mayor peso específico provoquen mayores movimientos en las paredes del molde?
11. Investiga las variantes de moldeadora Disamatic que se pueden encontrar en el mercado

6. Oportunidades laborales: empresas y productos

Fundiciones DURANGO, S.A.

Productos para AUTOMOCIÓN, TROQUELERÍA, MÁQUINA-HERRAMIENTA,...

Localización: Durango (Bizkaia)

www.grupo-fumbarri.com

Fundiciones GARBI, S.A.

Productos para AUTOMOCIÓN, FERROCARRIL, VALVULERÍA,...

Localización: Abadiño (Bizkaia)

www.fundicionesgarbi.es

Fundiciones SAN VICENTE, S.C.L.

Productos para MÁQUINA-HERRAMIENTA, VALVULERÍA, VEHÍCULO INDUSTRIAL...

Localización: Abadiño (Bizkaia)

www.fundiciones-sanvicente.com

ESTANDA Fundiciones

Productos para AUTOMOCIÓN, TREN DE ALTA VELOCIDAD,...

Localización: Beasain (Gipuzkoa)

www.estanda.com

OLAZABAL Y HUARTE

Productos para EÓLICA, NAVAL, MÁQUINA-HERRAMIENTA,...

Localización: Vitoria (Álava)

www.olazabalyuharte.com

FERROCARRILES AMURRIO, FUNDICIONES SAN ELOY,
METACAST, BETSAIDE, FYTASA, GUIVISA...



Troquel para automoción fabricado por Fundiciones DURANGO, S.A.



ESTANDA Fundiciones fabrica los discos de fricción en acero aleado de bajo carbono para los frenos de trenes de alta velocidad (>275Km/h)