



MÓDULO III: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA

TEMA 17: Máquinas Herramienta (II)

Elementos de máquina

TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN Y TECNOLOGÍA DE
MÁQUINAS

DPTO. DE INGENIERÍA MECÁNICA

Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea



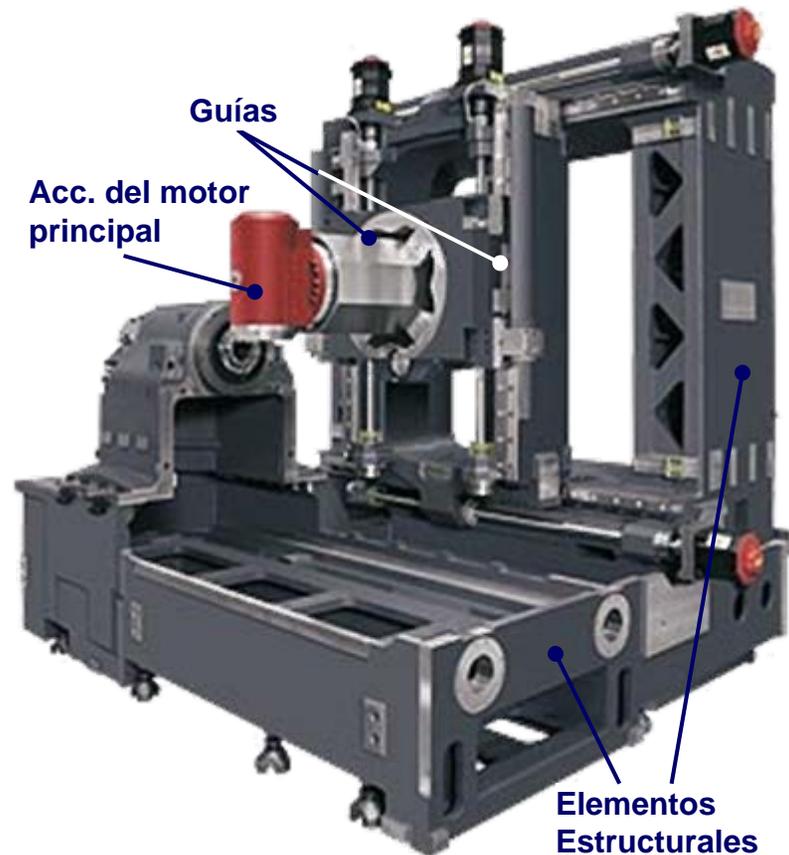
- 1. Introducción**
- 2. Elementos estructurales**
- 3. Sistemas de guiado**
- 4. Sistemas de accionamiento de avance**
- 5. Sistemas de accionamiento del husillo principal**
- 6. Sistemas de medida**
- 7. Cuestionario tutorizado**
- 8. Oportunidades laborales: empresas y productos**



1. Introducción

ELEMENTOS DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA:

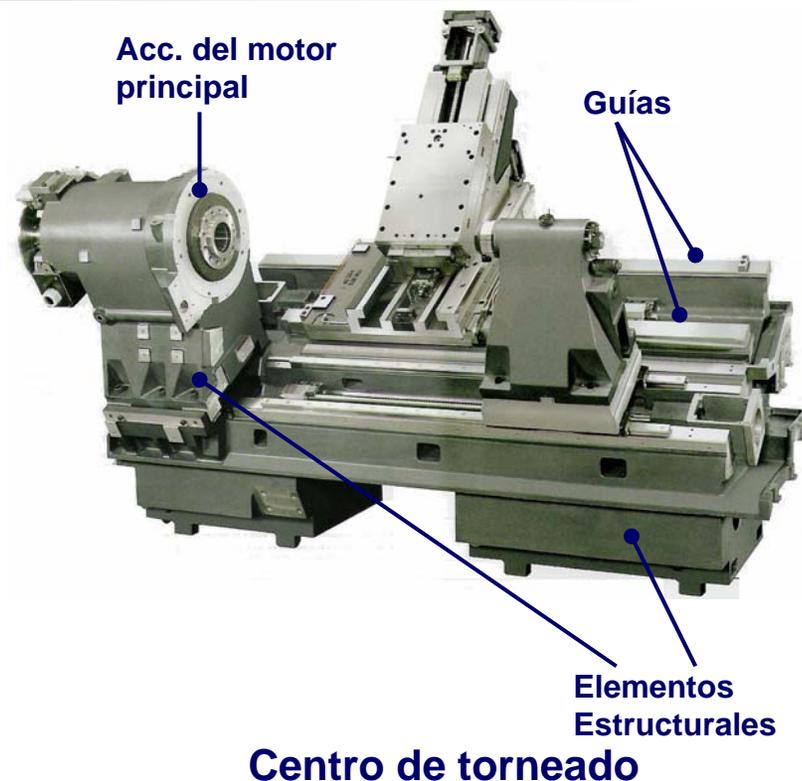
- Las MH (independientemente del tipo o arquitectura) disponen de una serie de elementos que permiten alcanzar todas las propiedades que se han visto en el tema anterior.
- Los principales elementos de una MH son:
 - Elementos estructurales
 - Guías
 - Accionamientos de avance
 - Accionamientos de motor principal
 - Sistemas de medida
 - Otros: carenado, sistemas auxiliares de carga/descarga de piezas, ...



Centro de mecanizado de 5 ejes

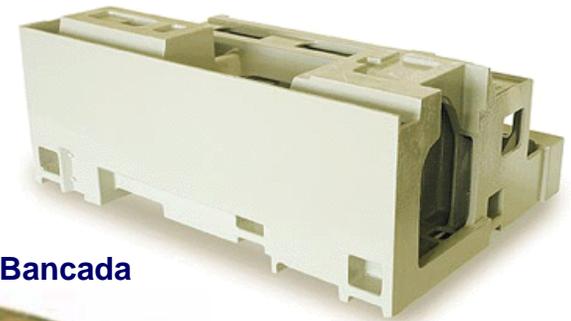
ELEMENTOS DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA:

- Las MH (independientemente del tipo o arquitectura) disponen de una serie de elementos que permiten alcanzar todas las propiedades que se han visto en el tema anterior.
- Los principales elementos de una MH son:
 - Elementos estructurales
 - Guías
 - Accionamientos de avance
 - Accionamientos de motor principal
 - Sistemas de medida
 - Otros: carenado, sistemas auxiliares de carga/descarga de piezas, ...



- Los elementos estructurales deben ser muy rígidos y ser capaces de absorber las fuerzas durante el proceso de mecanizado.
- Lo más habitual es fabricar estos elementos por fundición en arena.
- Es común encontrar diseños muy sobredimensionados en relación a los esfuerzos que van a soportar.
- Presentan agujeros, alojamientos, huecos, etc. que permiten el montaje de otros elementos de la máquina o conducciones eléctricas.
- Los materiales que más se utilizan son:
 - Fundición gris: el más común.
 - Chapas de acero soldadas: menor coste.
 - Granito: Para máquinas de alta precisión

Elementos estructurales de máquina herramienta de fundición gris



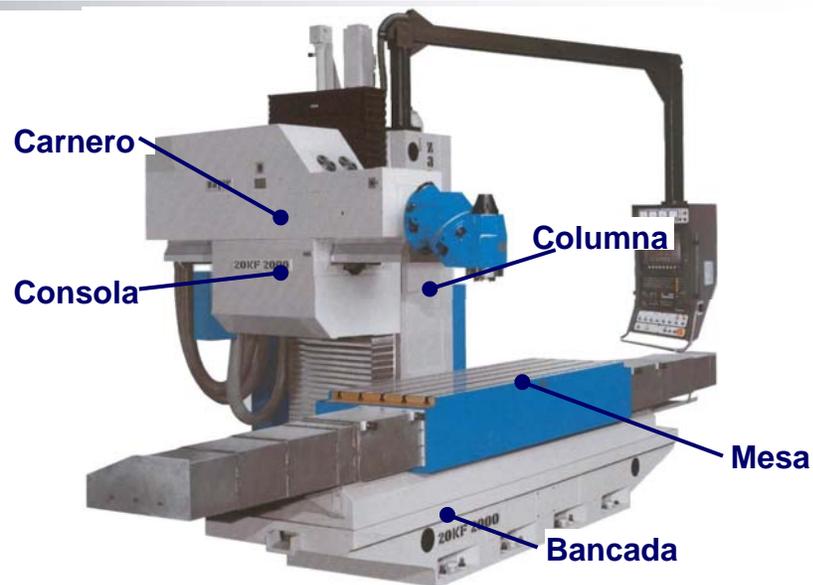
Bancada



Alojamiento del
cabezal

2. Elementos estructurales

- Los elementos estructurales deben ser muy rígidos y ser capaces de absorber las fuerzas durante el proceso de mecanizado.
- Lo más habitual es fabricar estos elementos por fundición en arena.
- Es común encontrar diseños muy sobredimensionados en relación a los esfuerzos que van a soportar.
- Presentan agujeros, alojamientos, huecos, etc. que permiten el montaje de otros elementos de la máquina o conducciones eléctricas.
- Los materiales que más se utilizan son:
 - Fundición gris: el más común.
 - Chapas de acero soldadas: menor coste.
 - Granito: Para máquinas de alta precisión



Bancada

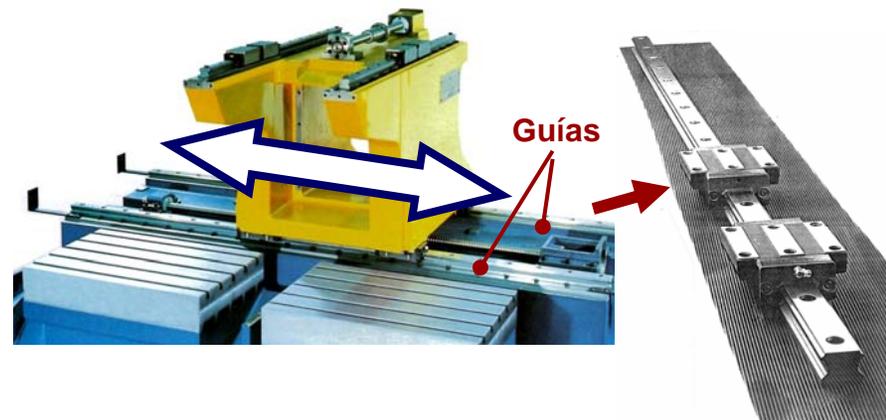


Consola



CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE GUIADO:

- El sistema de guiado es el elemento clave en la construcción de una máquina herramienta, ya que afecta directamente a la precisión del movimiento.
- El sistema de guiado de las máquinas herramienta se basa en dos elementos que aseguran el movimiento:
 - Una guía que sirve de referencia del movimiento.
 - Una contraguía que se desplaza sobre la guía.
- Deben ser:
 - Resistentes al desgaste.
 - Rigidez y amortiguamiento.
 - Precisas.



Columna

Consola

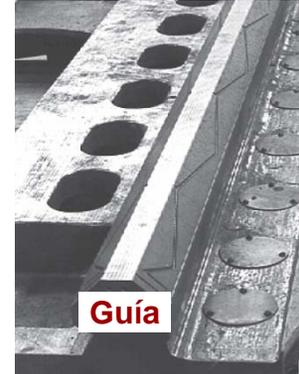


TIPOS DE SISTEMAS DE GUIADO:

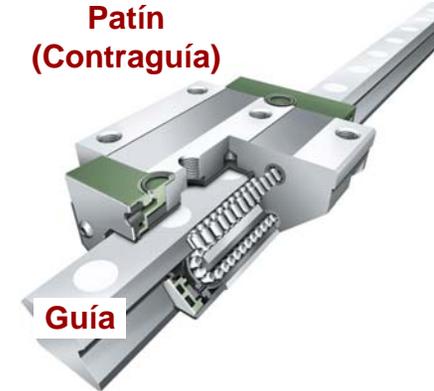
- Existen cuatro tipos de sistemas de guiado:
 - **Lubricación límite:** La contraguía se desplaza por la guía sobre una película de lubricante, pero puede existir contacto entre ambos elementos.

Presentan alta rigidez y amortiguamiento pero la velocidad de desplazamiento es limitada.
 - **Rodadura:** Utilizan contraguías de patines de bolas. Alcanzan velocidades muy altas, pero no tienen prácticamente amortiguamiento.
 - **Combinación de lubricación límite y rodadura:** combinan las ventajas de ambas.
 - **Hidrostáticas:** Se inyecta lubricante a alta presión entre la guía y la contraguía. Solamente se utiliza en grandes máquinas debido a su elevado coste.

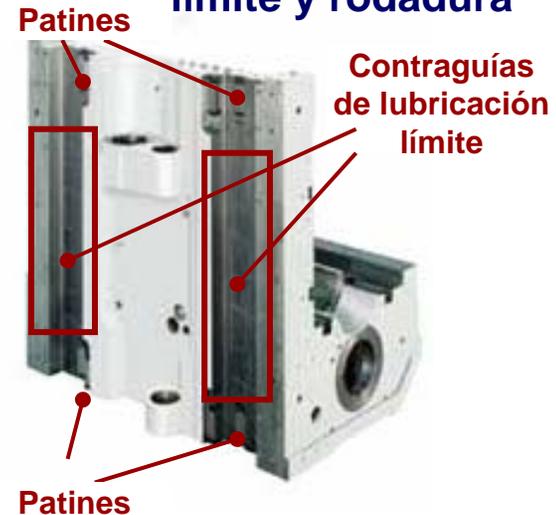
Guía de lubricación límite



Guía de rodadura Patín (Contraguía)



Combinación de lubricación límite y rodadura





3. Sistemas de guiado

FABRICACIÓN DE UNA GUÍA DE LUBRICACIÓN LÍMITE:

GUÍA

- Fresado de las guías
- Templado
- Rectificado

CONTRAGUÍA

- Fresado de la contraguía
- Recubrimiento de un material más blando
- Rasquetado

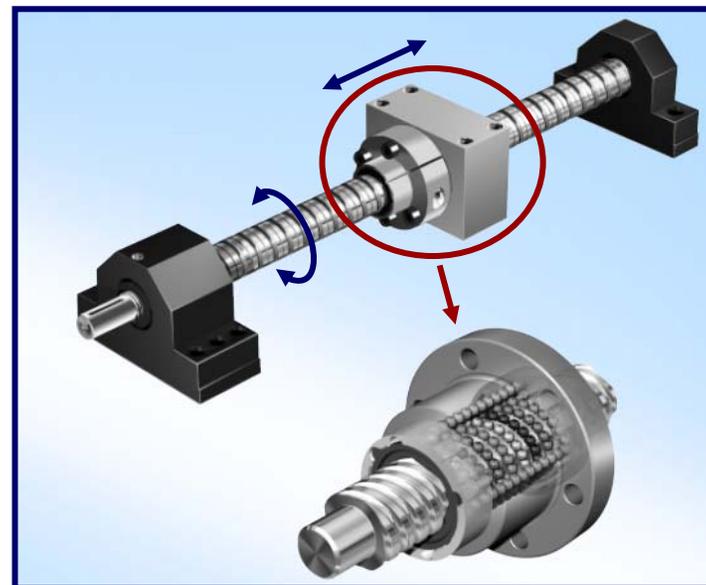
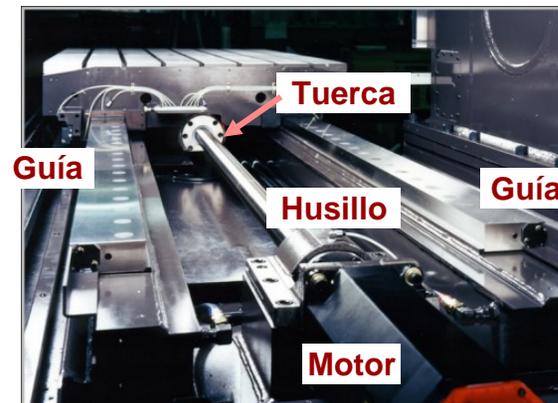


Rasquetado de una contraguía



- **Accionamientos de avance:** Dan movimiento a los ejes.
- El sistema más utilizado es el **husillo a bolas**: Se basa en un sistema husillo tuerca, que convierte el giro del husillo en movimiento lineal de la tuerca.
- Para evitar el desgaste por rozamiento entre el husillo y la tuerca, se introducen unas bolas intermedias que ruedan entre ambos.
- El movimiento del eje se consigue mediante el giro del husillo → desplazamiento lineal de la tuerca.

Accionamiento de una mesa





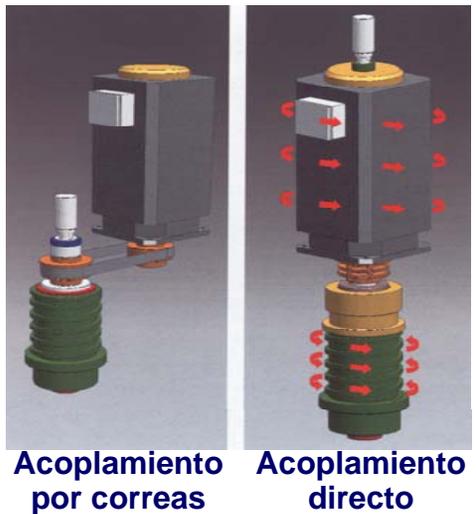
5. Sistemas de accionamiento del husillo principal

- Transmiten el movimiento principal o de corte: Más tamaño y potencia que los accionamientos de avance.
- Dos tipos de accionamientos principales:
 - Transmisión por correas o engranajes.
 - Acoplamiento directo del motor al husillo.

Accionamiento principal de un centro de torneado mediante acoplamiento directo



Accionamientos principales de centros de mecanizado



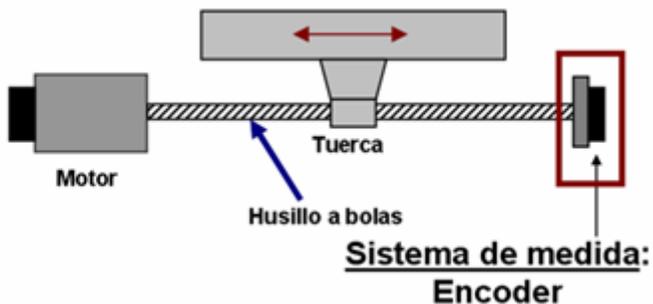
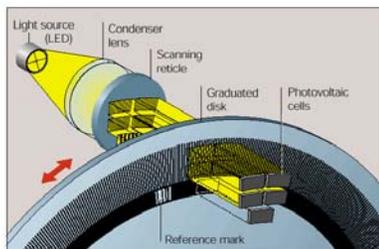
Accionamiento principal de un centro de torneado mediante transmisión por correa



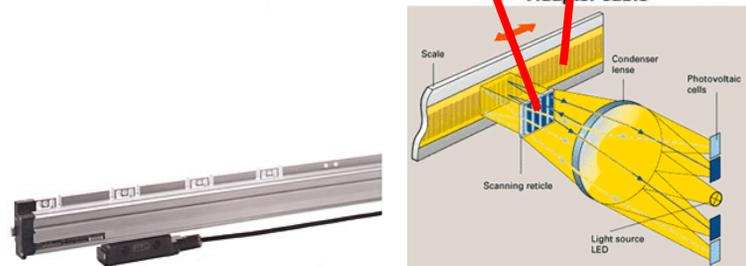
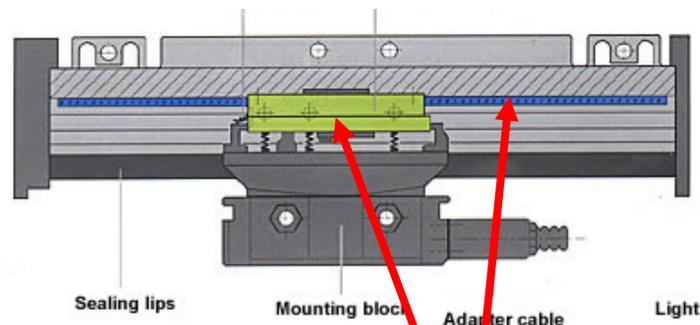
6. Sistemas de medida

- En máquinas de Control Numérico: sistemas de medida electrónicos como encoder o reglas ópticas.
- Estos sistemas se basan en contar los impulsos de luz que pasan a través de una regla.

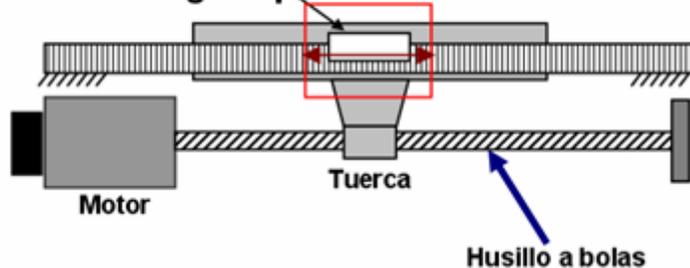
Encoder



Regla óptica



Sistema de medida: Regla óptica





7. Cuestionario tutorizado

1. ¿Qué ventajas aporta la fundición gris en los elementos estructurales frente a otros materiales?
2. ¿Y el proceso de fundición en arena para la producción de elementos estructurales frente a otros procesos de fabricación?
3. ¿Por qué se dedica tanto tiempo a la fabricación de las guías? ¿Cómo afectaría a las prestaciones de la máquina una deficiencia en la construcción de las guías y cómo se podría arreglar?
4. ¿Por qué crees que se utilizan en los husillos las bolas, en vez de enroscar la tuerca directamente sobre el filete del husillo?
5. ¿De qué depende la velocidad de avance de un eje accionado por un husillo a bolas?
6. ¿Qué diferencias existen entre los accionamientos de avance y los de husillo principal?
7. En la transparencia 12 se muestran dos formas de medir la posición de un eje lineal ¿Cuál de los dos sistemas de medida crees que es el mejor para este caso y por qué?
8. Investiga por qué en el montaje de los husillos a bolas se precarga la tuerca sobre el husillo. ¿Cómo se realiza el montaje de este elemento?
9. Investiga sobre los materiales que se utilizan para recubrir las contraguías de lubricación límite y conseguir así una superficie más blanda y que no se gripe sobre la guía.

KORTA

Empresa dedicada a la fabricación de husillos a bolas de diferentes tamaños.

Localización: Zumaia (Gipuzkoa)

www.korta-sa.com

FAGOR AUTOMATION

Fabricante de controles numéricos, reglas ópticas y encoders.

Localización: Mondragon (Gipuzkoa)

www.fagorautomation.com

TALLERES DE GUERNICA

Fabricante y distribuidor de platos de garras para tornos.

Localización: Azkoitia (Bizkaia)

www.tdeg.net

INTZA

Fabricante de bombas y equipos de lubricación y microlubricación.

Localización: Azkoitia (Gipuzkoa)

www.intza.com

DIVIMEK

Fabricante de platos divisores manuales y automáticos.

Localización: Mallabia (Bizkaia)

www.divimek.com

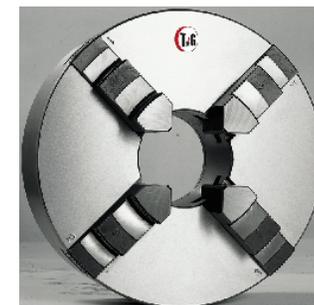
Dada la concentración de fabricantes de máquinas herramienta, existe una gran cantidad de pequeños talleres, distribuidores y representantes de accesorios de máquinas herramienta.



**Gama de reglas ópticas y encoders
de Fagor Automation**



**Plato divisor construido
por Divimek**



**Plato de garras fabricado
por Talleres de Guernica**