



MÓDULO VI: SISTEMAS DE FABRICACIÓN FLEXIBLE

TEMA 21: Sistemas de Fabricación Flexible

TECNOLOGÍAS DE FABRICACIÓN

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

DPTO. DE INGENIERÍA MECÁNICA

Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea



- 1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible (FMS)**
- 2. Ventajas e inconvenientes de las FMS**
- 3. Definición de familias de piezas y pieza compuesta**
- 4. Elementos presentes en un Sistema de Fabricación Flexible**
- 5. Otros aspectos relacionados con los FMS**
- 6. Cuestionario tutorizado**
- 7. Oportunidades laborales: empresas y productos**

1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible

DEFINICIÓN DE FMS:

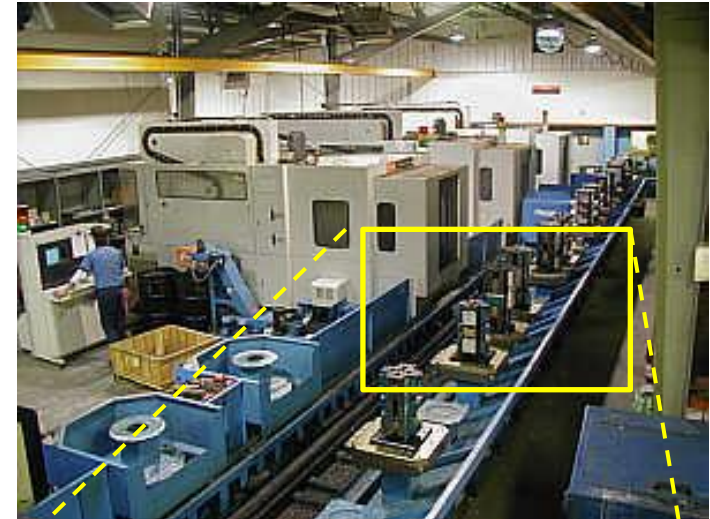
Un Sistema de fabricación flexible o FMS es un grupo de estaciones de trabajo interconectadas por medio de un sistema de transporte de materiales automatizado.

El sistema de transporte, así como otros sistema de almacenamiento que pueden utilizarse deben ser automáticos.

Todo el conjunto se controla por ordenador.

Así, los sistemas de fabricación flexible suponen:

- Introducir una nueva tecnología de fabricación (sistemas de transporte, máquinas automáticas, sistemas de amarre estandarizados y automáticos, ...).
- Un cambio de filosofía de producción que busca la posibilidad de fabricar de forma automática series más cortas que con máquinas transfer o instalaciones de producción dedicadas a la fabricación de una pieza determinada.



FMS compuesta de varios centros de mecanizado y un sistema de transporte de piezas.

1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible

DEFINICIÓN DE FMS:

Un Sistema de fabricación flexible o FMS es un grupo de estaciones de trabajo interconectadas por medio de un sistema de transporte de materiales automatizado.

El sistema de transporte, así como otros sistema de almacenamiento que pueden utilizarse deben ser automáticos.

Todo el conjunto se controla por ordenador.

Así, los sistemas de fabricación flexible suponen:

- Introducir una nueva tecnología de fabricación (sistemas de transporte, máquinas automáticas, sistemas de amarre estandarizados y automáticos, ...).
- Un cambio de filosofía de producción que busca la posibilidad de fabricar de forma automática series más cortas que con máquinas transfer o instalaciones de producción dedicadas a la fabricación de una pieza determinada.

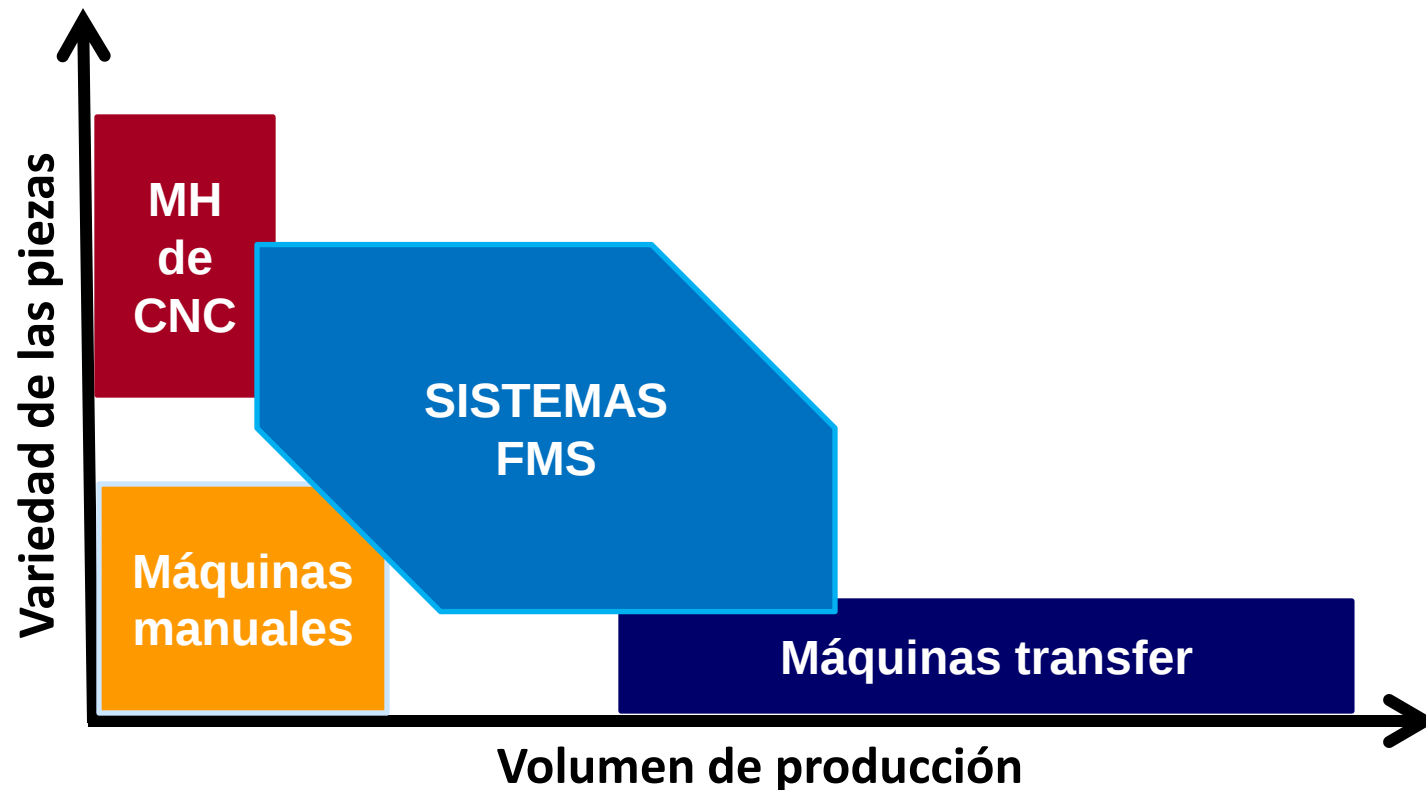




1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible

CAMPO DE APLICACIÓN DE LOS FMS:

Los sistemas de fabricación flexible tratan de cubrir el hueco entre la producción de series unitarias o de pocas piezas diferentes y la producción masiva de piezas iguales.



2. Ventajas e inconvenientes de los FMS

VENTAJAS DE LOS FMS:

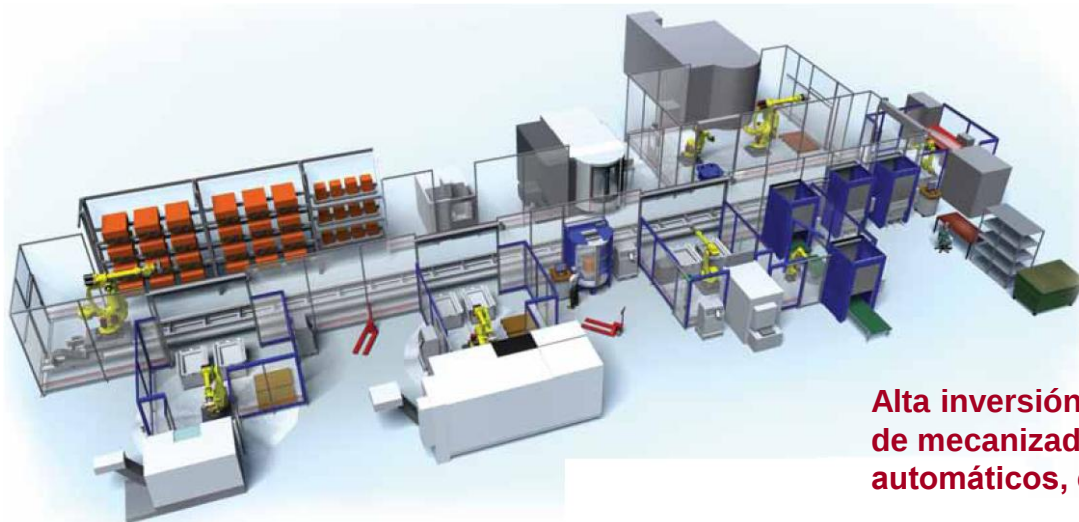
- Optimizan la fabricación por lotes.
- Se optimiza el empleo de sistemas de amarre de piezas, herramientas, tiempos de puesta a punto,...
- Se reduce el material en curso → Solo se fabrica lo necesario.
- Mejora la gestión de la producción.

DESVENTAJAS DE LOS FMS:

- Alto coste inicial en equipos, sistemas de transporte, software,...
- Reestructuración completa de la producción por familias de piezas.



Empleo de sistemas de amarre comunes para varias piezas de la misma familia.

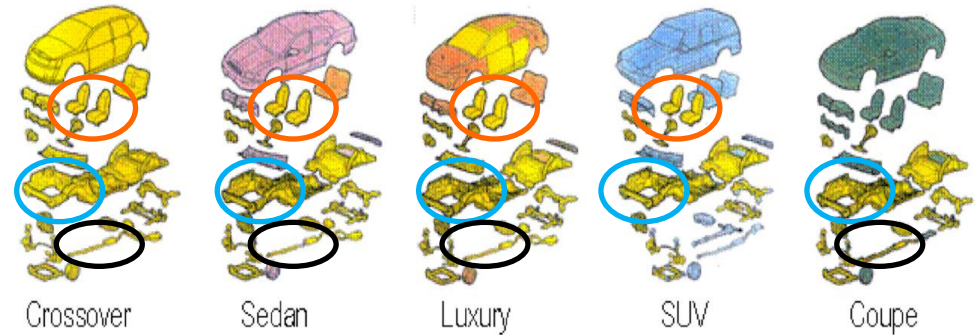


Alta inversión: Célula con 8 robots, 3 centros de mecanizado, varios almacenes automáticos, estaciones de carga,...

3. Definición de familia de piezas y pieza compuesta

FAMILIA DE PIEZAS:

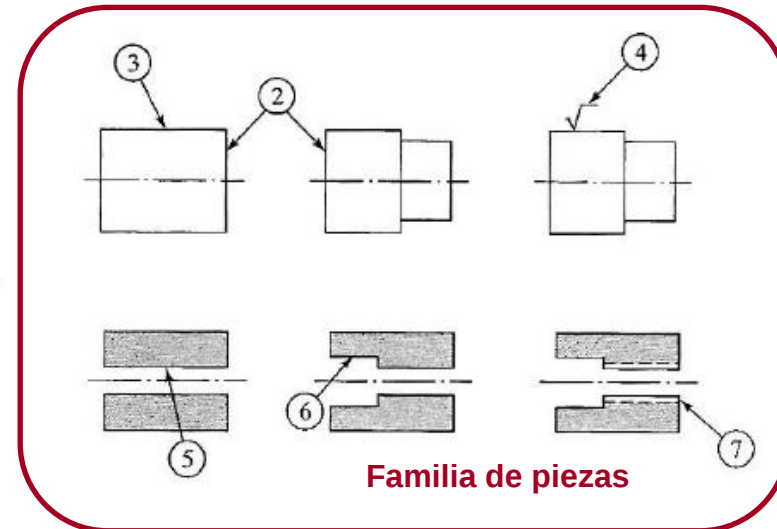
- Una familia de piezas se compone de piezas diferentes entre si, pero que comparten atributos y especificaciones en común.
- Dependiendo de los atributos que compartan, las familias de piezas pueden ser mecanizadas en la misma FMS.
- Algunos ejemplos de estos atributos pueden ser: material de pieza, tamaño, forma, tolerancias, rugosidades,...



Organización de conjuntos de familias de piezas para diferentes modelos de automóviles (Fte. Ford Motor Co.)

PIEZA COMPUESTA

- Se trata de una pieza hipotética (no tiene por que existir en la realidad) que contiene todas las características de todas las piezas incluidas dentro de una familia.
- La FMS se debe diseñar para que sea capaz de fabricar la pieza compuesta de forma óptima. De esta forma, se garantiza que la FMS es capaz de fabricar todas las piezas de esa familia.

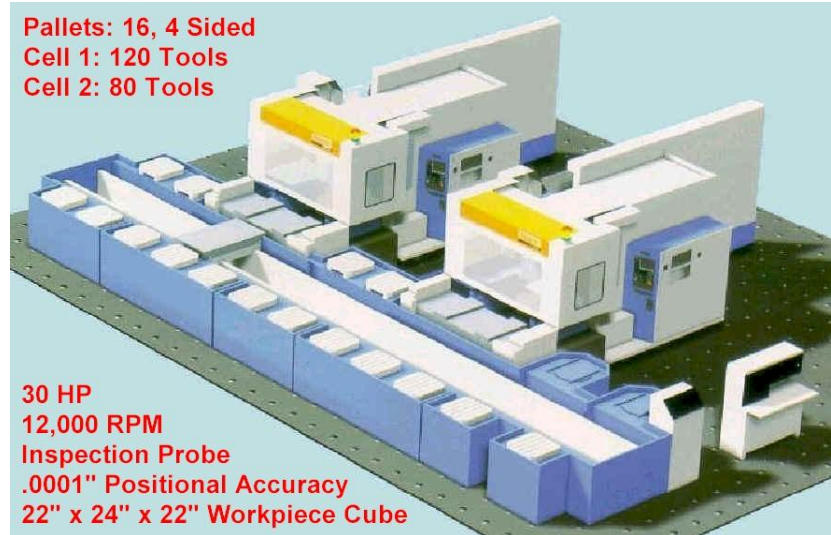


4. Elementos presentes en un sistema de fabricación flexible

ELEMENTOS PRIMARIOS:

- Máquinas CNC de cualquier tipo: centros de torneado, mecanizado, rectificadoras, electroerosión, ...
- Elementos para operaciones auxiliares: lavadoras de lubricantes, hornos para tratamientos, sistemas de medición automáticos,...
- Estaciones de pintura, cromado, recubrimiento,...
- Estaciones de montaje de piezas, soldadura, atornillado, remachado,...

Pallets: 16, 4 Sided
Cell 1: 120 Tools
Cell 2: 80 Tools



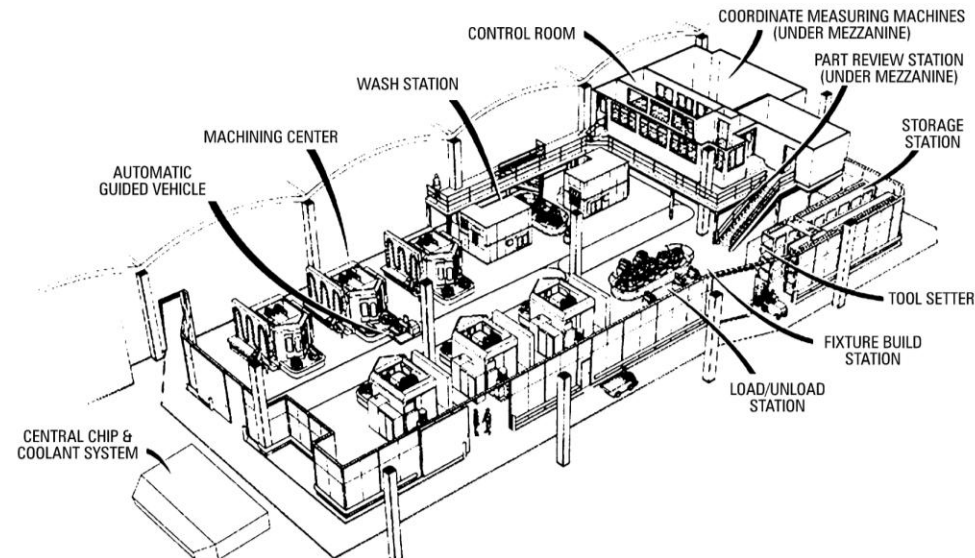
30 HP
12,000 RPM
Inspection Probe
.0001" Positional Accuracy
22" x 24" x 22" Workpiece Cube

ELEMENTOS SECUNDARIOS

- Zonas de carga y descarga de piezas y herramientas.
- Sistemas de transporte entre estaciones, robots para *pick & place* de piezas, sistemas de transporte basados en pallets,...

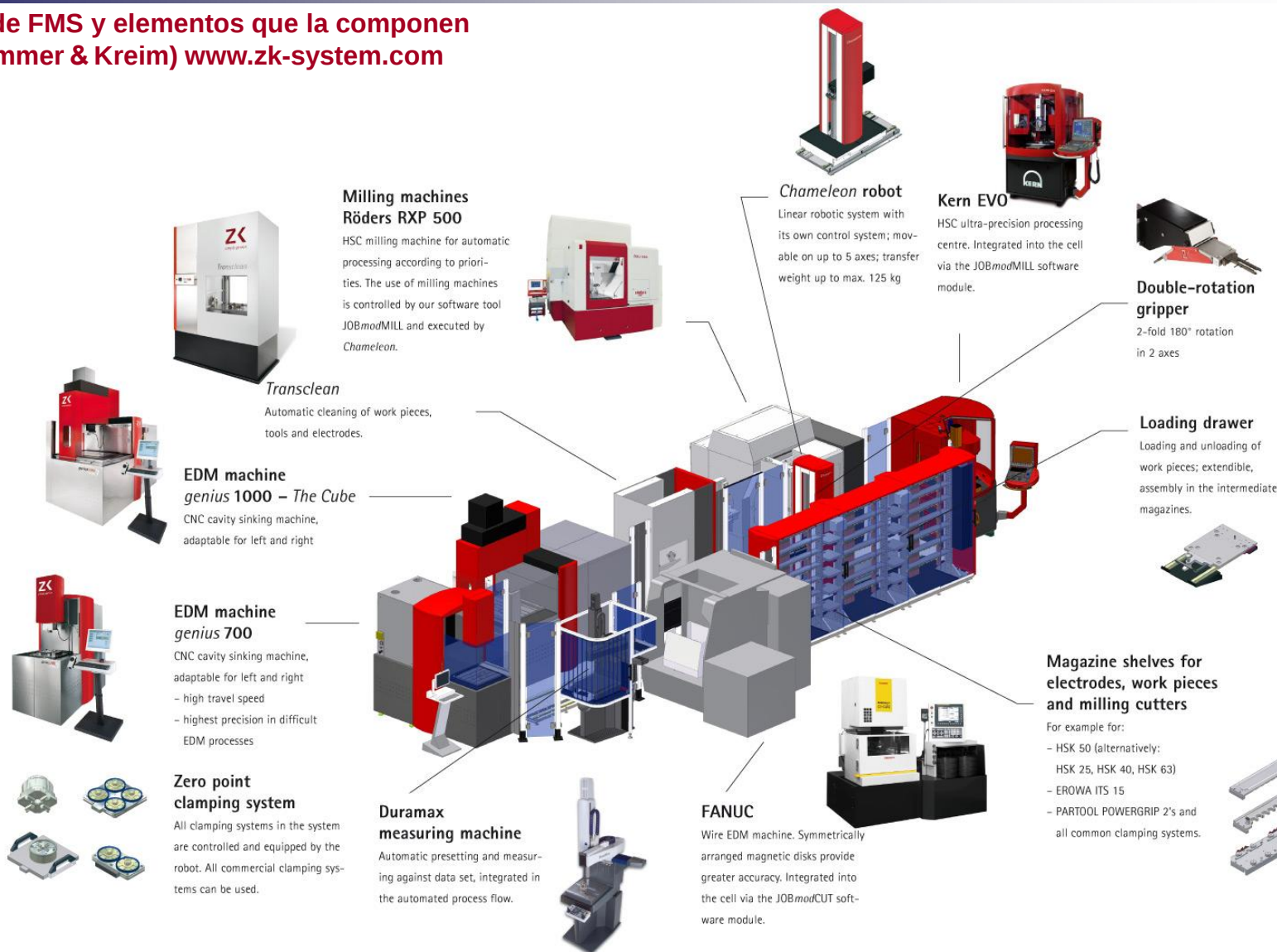
SOFTWARE

- Es necesario disponer de un software que gestione todas las máquinas, sistemas de transporte, etc.



4. Elementos presentes en un sistema de fabricación flexible

Ejemplo de FMS y elementos que la componen
Fte. (Zimmer & Kreim) www.zk-system.com



5. Otros aspectos relacionados con los FMS

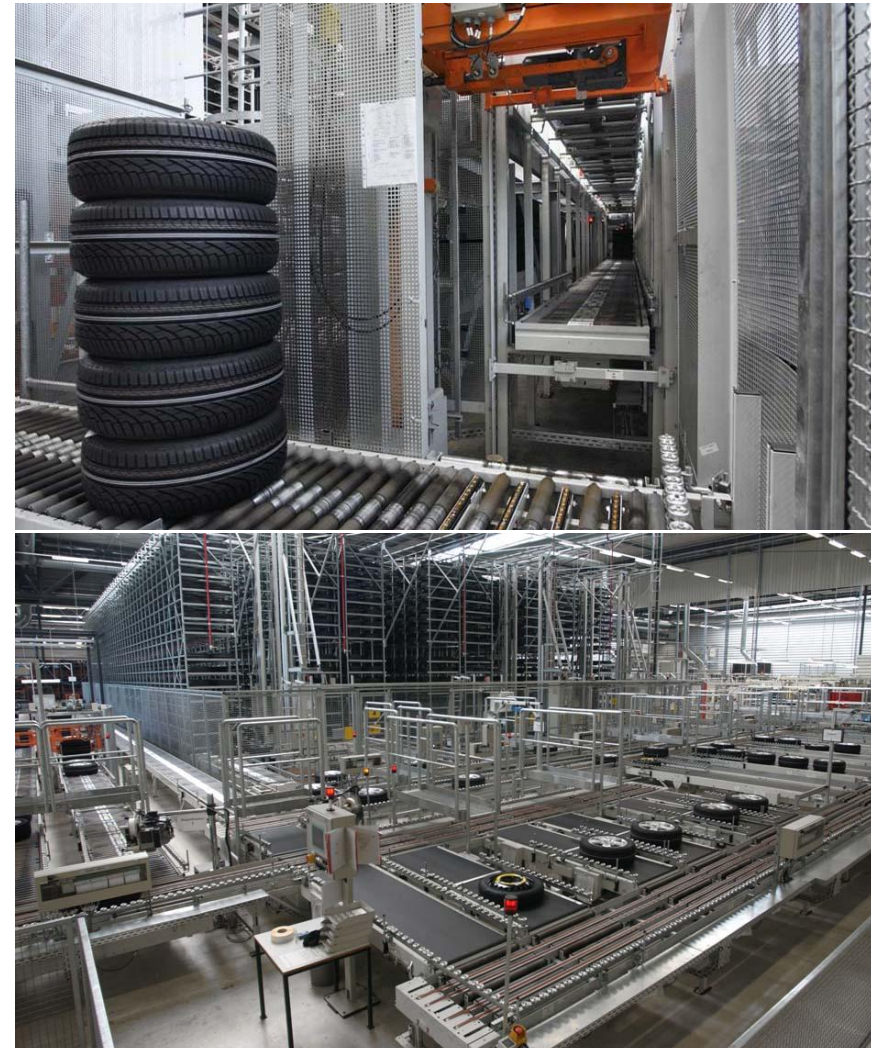
Los FMS implican un cambio de filosofía de producción → Es necesario realizar una serie de tareas de preparación previas a la implantación de la FMS.

JUST IN TIME

Los FMS ayudan a implementar la filosofía “Just-in-Time”, que significa fabricar solo lo estrictamente necesario, cuando es necesario y solamente en las cantidades imprescindibles. El objetivo es reducir stocks al mínimo necesario.

CODIFICACIÓN:

Es necesario clasificar y codificar cada una de las piezas de la familia para que se puede utilizar el programa adecuado en la máquina adecuada. Ello obliga a organizar todas las piezas en familias, codificar cada pieza de la familia para asignar una serie de ordenes de fabricación (programas de CNC, máquinas específicas, etc.).

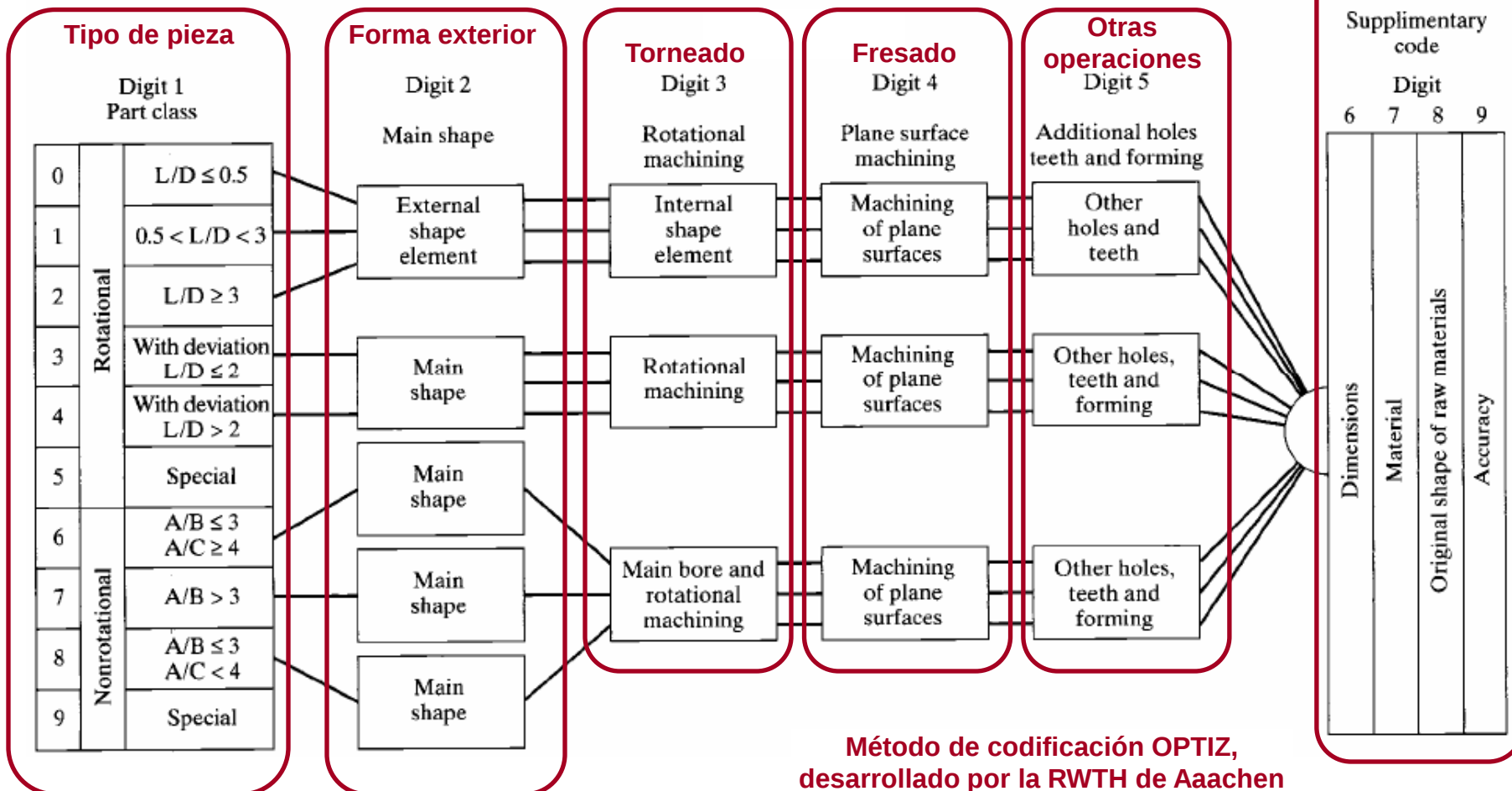


Sistema de gestión de ruedas para modelos A3 y A4 de Audi:
Se suministran diferentes tipos de ruedas según modelo

5. Otros aspectos relacionados con los FMS

Los FMS implican un cambio de filosofía de producción → Es necesario realizar una serie de tareas de preparación previas a la implantación de la FMS.

CODIFICACIÓN





6. Cuestionario tutorizado

1. ¿Cuál es la principal diferencia entre las máquinas transfer y las células de fabricación flexibles?
2. ¿Por qué crees que las máquinas de CNC son las más utilizadas en las FMS para realizar operaciones de fabricación? ¿Por qué no se emplean tornos monohusillo?
3. ¿Por qué es tan importante clasificar las piezas y codificarlas antes de comenzar a utilizar una FMS?
4. En ocasiones se diferencia entre Sistemas de Fabricación Flexible (FMS) y Células de Fabricación Flexible (FMC). Investiga cual es la principal diferencia entre ambas.



7. Oportunidades laborales: empresas y productos

FMD, Fabricación Metales Duros, S.A.L.

Fabricación de útiles y herramientas de metal duro

Localización: Zorrozaurre (Bilbao)

www.fmd-hm.com

METASINT, Metales Sinterizados, S.L.

Fabricación de útiles y herramientas en diferentes metales (Fe, Cu, Ni...)

Localización: Munguía (Bizkaia)

www.metasint.com

FERSINT, Férricos Sinterizados, S.L.

Fabricación de materiales férricos sinterizados

Localización: Trapagaran (Bizkaia)

www.fersint.com

STADLER, S.A.

Fabricación y comercialización de piezas metálicas sinterizadas

Localización: Oñati (Gipuzkoa)

www.stadler.es

PENDIENTE