



FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Tema 09: Sistemas de Fabricación Flexible



Contenidos



- 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



1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible



Universidad del País Vasco Dpto. Ingeniería Mecánica Euskal Herriko Unibertsitatea Mekanika Ingeniaritza Saila

DEFINICIÓN DE FMS:

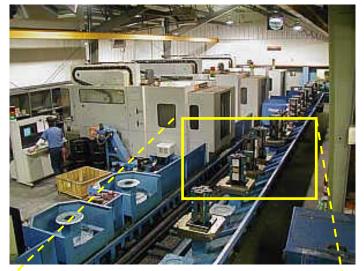
Un Sistema de fabricación flexible o FMS es un grupo de estaciones de trabajo interconectadas por medio de un sistema de transporte de materiales automatizado.

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



Universidad del País Vasco Dpto. Ingeniería Mecánica Euskal Herriko Unibertsitatea Mekanika Ingeniaritza Saila

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.



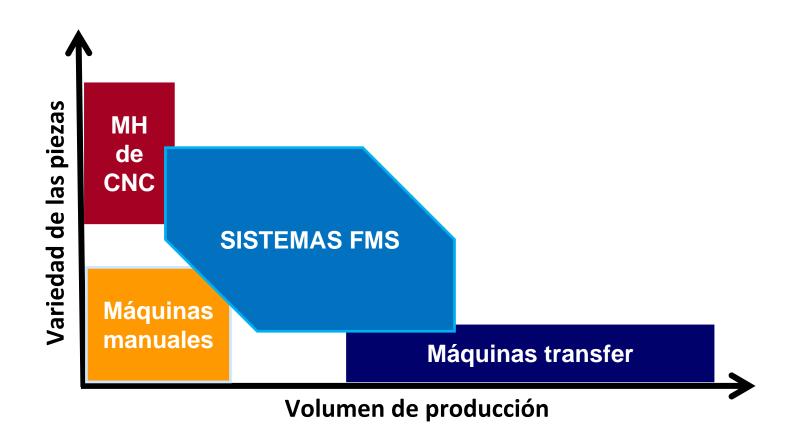


1. Definición de Sistema de Fabricación Flexible



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,...
- Restructuración 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,...

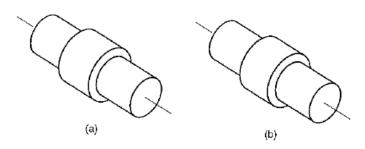


3. Definición de familia de piezas y pieza compuesta

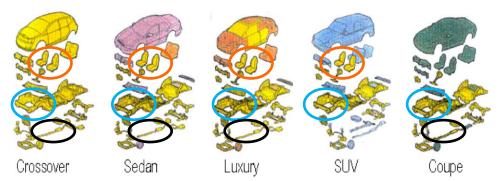


FAMILIA DE PIEZAS:

 Una familia de piezas se compone de piezas diferentes entre si, pero que presentan similitudes en forma geométrica y tamaño o en los procesos de fabricación.



 Dependiendo de los atributos que compartan, las familias de piezas pueden ser mecanizadas en la misma FMS.



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



3. Definición de familia de piezas y pieza compuesta



Ingeniaritza Saila

FAMILIA DE PIEZAS:

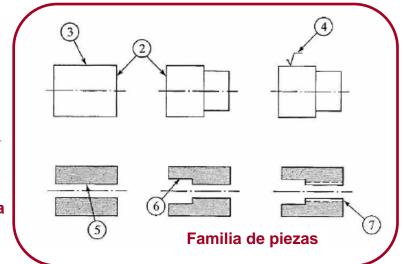
- La clasificación y codificación de las piezas implica la identificación de las similitudes y diferencias entre piezas y su identificación mediante una codificación común:
 - * Sistemas basados en atributos de diseño
 - * Sistemas basados en atributos de fabricación
 - * Sistemas basados en atributos de diseño y fabricación

ATRIBUTOS DE DISEÑO	
DIMENSIONES PRINCIPALES	TIPO DE MATERIAL
FORMA EXTERNA BÁSICA	FUNCIÓN DE LA PIEZA
FORMA INTERNA BÁSICA	TOLERANCIAS
RELACIÓN LONGITUD/DIÁMETRO	ACABADO SUPERFICIAL
ATRIBUTOS DE FABRICACIÓN	
PROCESO PRINCIPAL	DIMENSIONES PRINCIPALES
SECUENCIA DE OPERACIONES	FORMA EXTERNA BÁSICA
TAMAÑO DE LOTE	RELACIÓN LONGITUD/DIÁMETRO
PRODUCCIÓN ANUAL .	TIPO DE MATERIAL
MÁQUINAS HERRAMIENTA	TOLERANCIAS
HERRAMIENTAS DE CORTE	ACABADO SUPERFICIAL

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



Universidad del País Vasco Dpto. Ingeniería Mecánica

Euskal Herriko Unibertsitatea Mekanika Ingeniaritza Saila

ELEMENTOS PRIMARIOS:

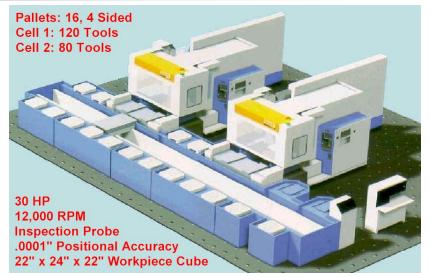
- Máquinas CNC de cualquier tipo: centros de torneado, mecanizado, rectificadoras, electroerosión, ...
- Elementos para operaciones auxiliares: lavadoras de lubricantes, hornos para tratamientos, sistemas de medición automáticos,...
- Estaciones de pintura, cromado, recubrimiento,...
- Estaciones de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

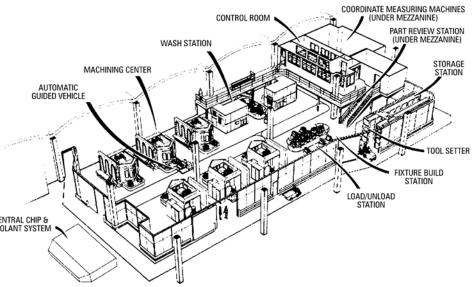
ELEMENTOS SECUNDARIOS

- 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 COOLANT SYSTEM gestione todas las máquinas, sistemas de transporte, etc.







4. Elementos presentes en un sistema de fabricación flexible



Universidad del País Vasco Dpto. Ingeniería Mecánica

Euskal Herriko Unibertsitatea Mekanika Ingeniaritza Saila

Ejemplo de FMS y elementos que la componen



Milling machines Röders RXP 500

HSC milling machine for automatic processing according to priorities. The use of milling machines is controlled by our software tool JOBmodMILL and executed by Chameleon.



Chameleon robot

Linear robotic system with its own control system; movable on up to 5 axes; transfer weight up to max. 125 kg



HSC ultra-precision processing centre. Integrated into the cell via the JOBmodMILL software



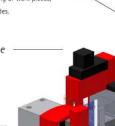
Double-rotation gripper

2-fold 180° rotation in 2 axes



Automatic cleaning of work pieces, tools and electrodes.





Loading drawer

Loading and unloading of work pieces; extendible, assembly in the intermediate magazines.





EDM machine genius 700

CNC cavity sinking machine, adaptable for left and right

- high travel speed
- highest precision in difficult EDM processes





Zero point clamping system

All clamping systems in the system are controlled and equipped by the robot. All commercial clamping systems can be used.



Automatic presetting and measuring against data set, integrated in the automated process flow.



FANUC

Wire EDM machine. Symmetrically arranged magnetic disks provide greater accuracy. Integrated into the cell via the JOB mod CUT software module.

Magazine shelves for electrodes, work pieces and milling cutters

For example for:

- HSK 50 (alternatively: HSK 25, HSK 40, HSK 63)
- EROWA ITS 15
- PARTOOL POWERGRIP 2's and all common clamping systems.





5. Otros aspectos relacionados con los FMS



Universidad del País Vasco Dpto. Ingeniería Mecánica Euskal Herriko Unibertsitatea Mekanika Ingeniaritza Saila

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



5. Otros aspectos relacionados con los FMS



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

