



UNIVERSIDADE DE VIGO

E. T. S. Ingenieros Industriales



José Ignacio Armesto Quiroga

<http://www.disa.uvigo.es/>

Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática
Vigo, Curso 2007-2008.



Tema 2

**EL COMPUTADOR Y EL CICLO DE PROCESO DE UN
PRODUCTO**
(4 horas)



Tema 2.

El computador y el ciclo de proceso de un producto.

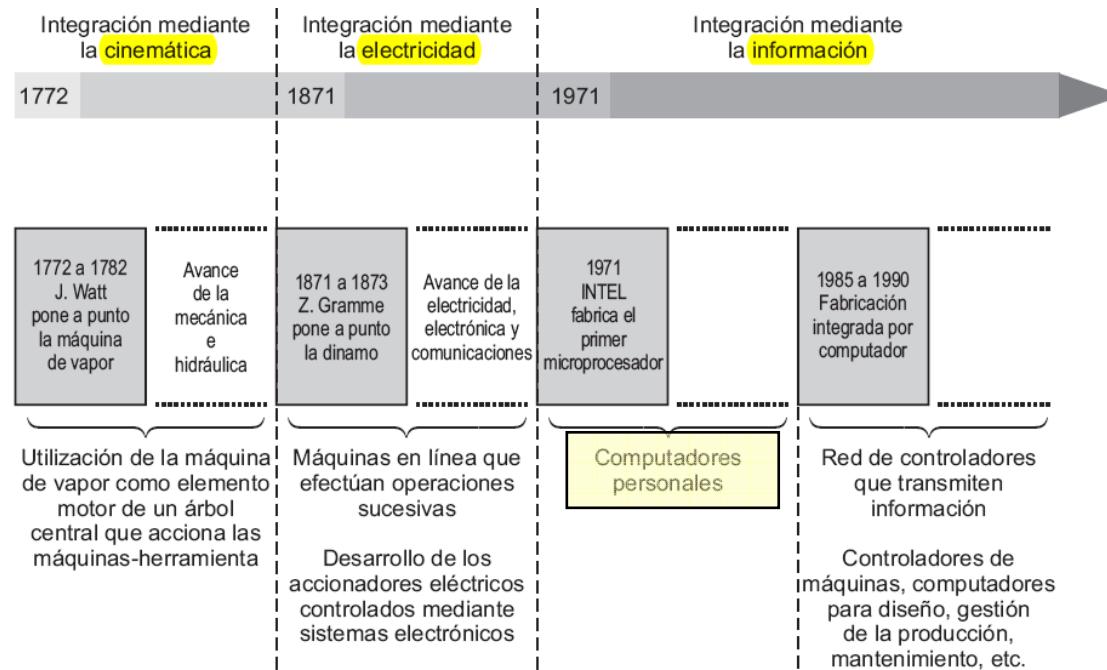
- Conceptos generales.
- Diseño asistido por computador.
- Simulación e ingeniería asistida por computador.
- Fabricación asistida por computador.
- Clases de automatización y sus características.
- Planificación de los productos a fabricar.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: integración tecnológica

- Hasta finales del siglo XVIII, las diferentes áreas de la **técnica evolucionan individualmente**.
- A partir de esa fecha, comenzó un proceso de **integración técnica** que llega hasta nuestros días.





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

- El incremento de la **demandas de productos** a escala mundial hizo:
 - **Decrecer** los **lotes de fabricación** y los **plazos de industrialización**.
 - **Incrementar** la **variedad** y **complejidad** de los **productos** a desarrollar.
- Surge el **ciclo del proceso de un producto**, en el que se utiliza el **computador** para automatizar el diseño y la fabricación y lograr dos grandes objetivos:
 - Aplicar métodos de **diseño** de sistemas **complejos** que permitan validar **prototipos** y llevar a cabo su **producción en serie**.
 - La ejecución de **tareas de producción** mediante **máquinas** con un **alto** nivel de **automatización**.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

Qué es posible diseñar y fabricar en la actualidad

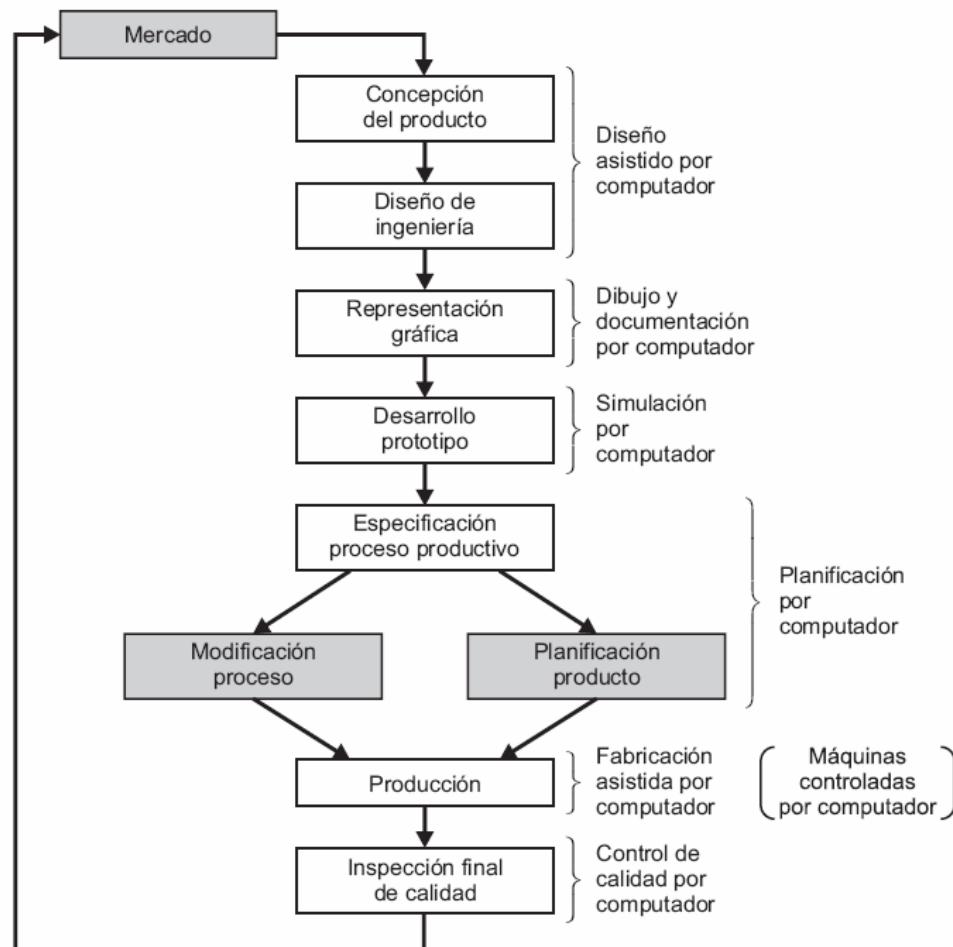




El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

Ciclo completo del Proceso de un Producto





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

- **Ventajas** competitivas de la automatización del **diseño** y la **fabricación**:
 - Mayor **fiabilidad** del **proceso productivo** y **calidad** del **producto**
 - Reducción de los **costes** de **desarrollo** y **fabricación**
 - Reducción de los **tiempos de desarrollo** (*Time to market*)
 - Menor **consumo** de todo tipo de **recursos** en el proceso productivo
 - Mejora de la **calidad total** de la empresa



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

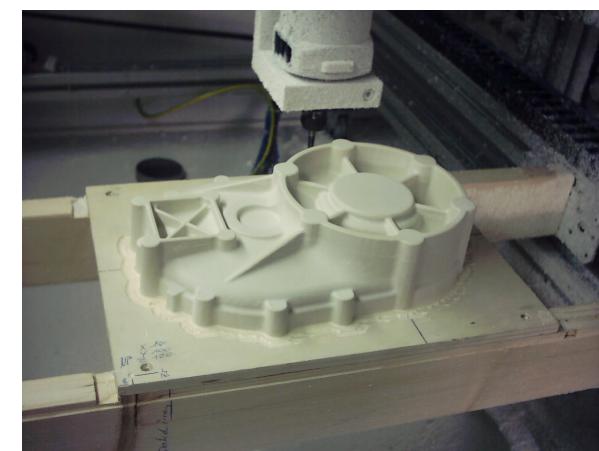
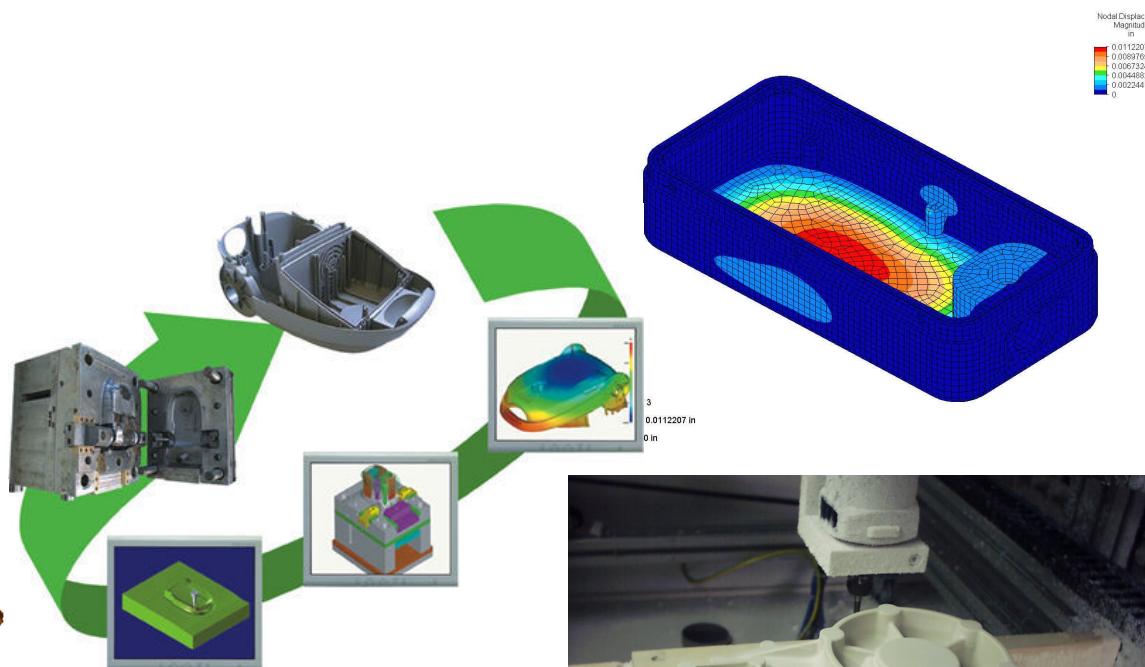
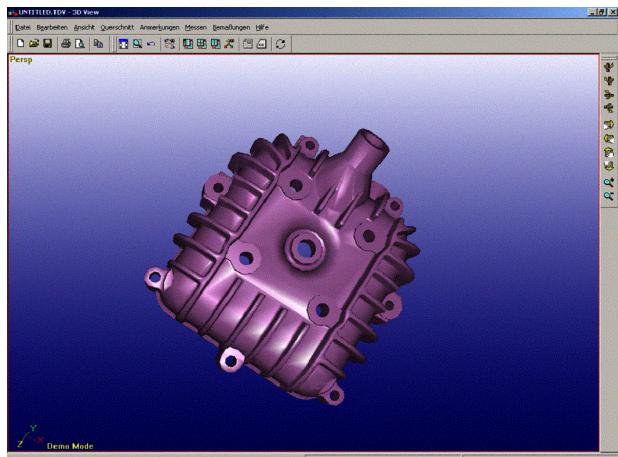
- La **automatización** del **diseño** y la **fabricación** se llevan a cabo mediante el siguiente conjunto de **técnicas**:
- El **diseño** asistido por computador, conocido como **CAD** (*Computer Aided Design*)
- La **simulación e ingeniería** asistida por computador, conocidas como **CAE** (*Computer Aided Engineering*)
- La **fabricación** asistida por computador, conocida como **CAM** (*Computer Aided Manufacturing*)



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Conceptos generales: ciclo de proceso del producto

Sistemas CAD / CAM / CAE





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Diseño asistido por computador

Diseño asistido por computador (CAD)

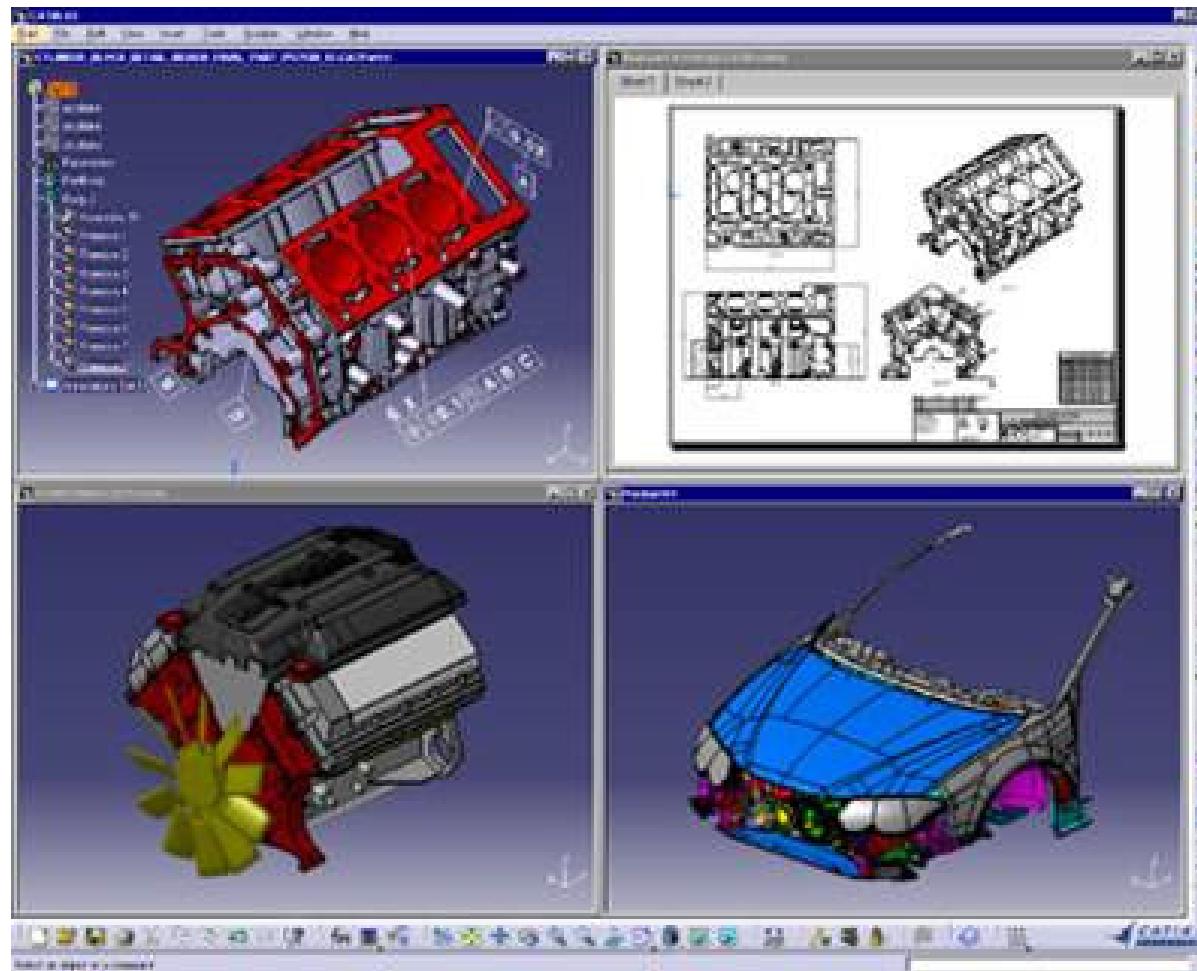
- Mediante el **CAD** se logra:
 - Mejorar la **calidad** de los productos, porque permite desarrollar **alternativas** y solventar los problemas en las **etapas iniciales** del proceso de diseño
 - Reducir el **tiempo de diseño**, lo cual disminuye el **coste** y el **tiempo** que se tarda en lanzar un producto
 - Reducir los costes de **fabricación**, porque facilita los **cambios**
 - Facilitar la capacidad de **reutilización** de los diseños



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Diseño asistido por computador

Diseño asistido por computador (CAD)





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Simulación e Ingeniería asistida por computador

Simulación/Ingeniería asistidos por computador (CAE)

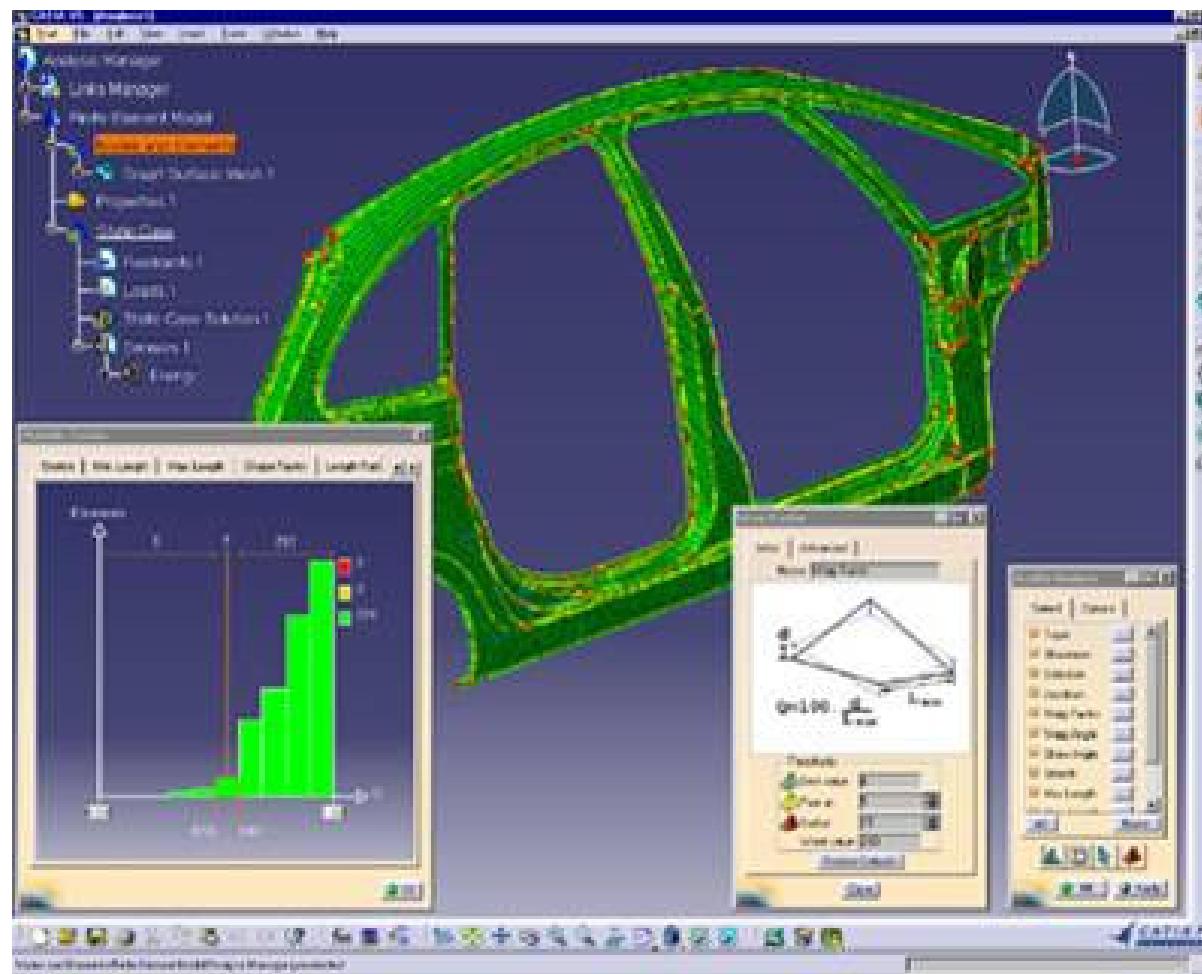
- Utiliza la **descripción** del sistema como entrada de un **programa de computador** que hace que este último se **comporte igual que él**.
- Permite llevar a cabo las **pruebas** necesarias para garantizar el **correcto funcionamiento** de un producto **sin** necesidad de implementar un **prototipo**.
- CAE es el conjunto de **técnicas** que utilizan el computador para: analizar el resultado de un diseño, facilitar al máximo su fabricación y optimizar las prestaciones y costes totales del producto final.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Simulación e Ingeniería asistida por computador

Simulación/Ingeniería asistidos por computador (CAE)





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Fabricación asistida por computador

Fabricación asistida por computador (CAM)

- Conjunto de **técnicas** que tienen como objetivo elevar la productividad de los **procesos de fabricación** mediante sistemas físicos que combinan la tecnología **mecánica, eléctrica, electrónica, neumática, hidráulica**, etc. con la **tecnología de control**.
- Este conjunto **multidisciplinar** de técnicas suele conocerse también bajo la denominación de **Automatización de la Producción**.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Fabricación asistida por computador

Fabricación asistida por computador (CAM)

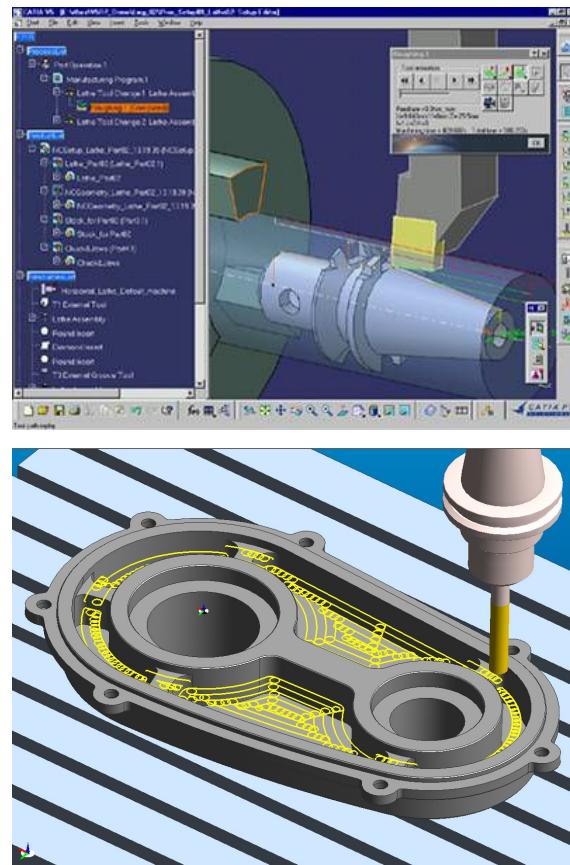
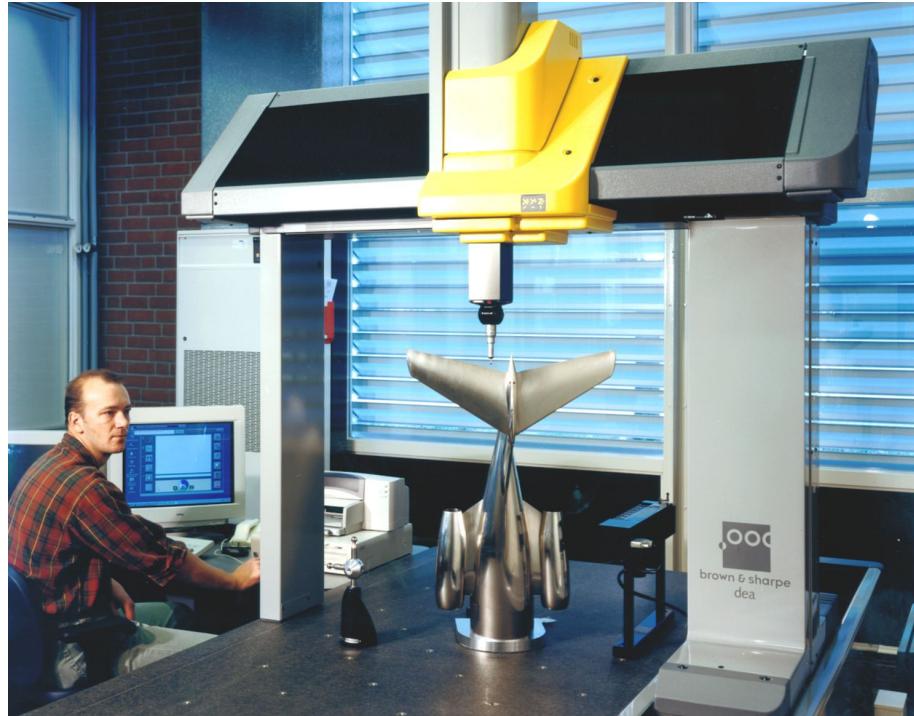
- **CAM** se caracteriza porque:
 - Necesita un **conocimiento profundo** del **proceso** productivo
 - Puede ser la mejor solución para elevar la **rentabilidad** y garantizar la **competitividad** de una empresa industrial
 - **No siempre implica la mayor automatización posible**, porque la automatización supone una **inversión** en activos fijos que, si es elevada, conduce a un considerable incremento de costes fijos y de mantenimiento.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Fabricación asistida por computador

Fabricación asistida por computador (CAM)





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Definición de Automatización

- La aplicación de tecnología para llevar a cabo **procesos** que se **autocomprueban** y **autocorrigen**. Es, por lo tanto, una combinación de las tecnologías **mecánica, eléctrica, electrónica, de control** y los **computadores** para controlar los **sistemas de producción**.
- En relación con el control de los procesos de fabricación, su **automatización** se puede clasificar en cuatro grandes **grupos**: **fija, programable, flexible e integrada**.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización **Fija**

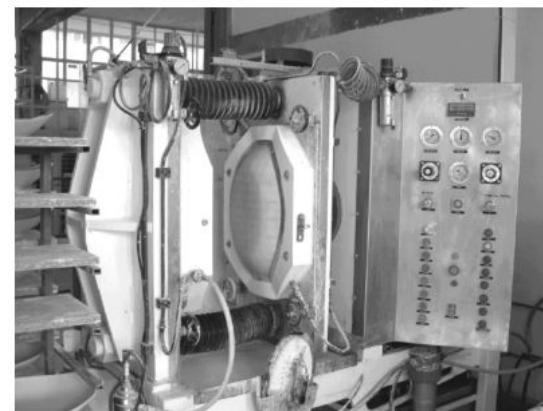
- Sistema de fabricación en el que la secuencia de las operaciones está **fijada** por la configuración de los equipos que lo forman.
- Se **caracteriza** porque:
 - Está constituida por una **secuencia sencilla** de operaciones
 - Necesita una **inversión elevada** en **equipos especializados**
 - Posee **elevados ritmos** de producción
 - Es muy **inflexible**, en general, para adaptarse a los **cambios** de los productos.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Ejemplos de automatización **Fija**





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización **Programable**

- Sistema de fabricación en el que los equipos de producción están diseñados para cambiar la secuencia de operaciones a fin de adaptarse a la fabricación de productos diferentes. Se inició con las máquinas-herramienta con control numérico (conocidas como **CNC**) y los **robots industriales**.
- Se **caracteriza** porque:
 - Una **gran inversión** en equipos de aplicación **general**, como los propios sistemas de Control Numérico
 - La necesidad de cambiar el **programa** y/o la disposición **física** de los elementos para cada lote de producción
 - La existencia de un **periodo de preparación previo** a la fabricación de cada lote de productos distintos



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Ejemplos de automatización **Programable**





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización **Flexible**

- Es una **extensión** de la automatización programable que da como **resultado** sistemas de fabricación en los que no sólo se pueden cambiar los **programas** sino que además se puede cambiar la **relación** entre los diferentes **elementos** que los constituyen.
- La automatización flexible ha dado lugar a los **sistemas de fabricación flexible** o FMS (*Flexible Manufacturing Systems*)



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Ejemplos de automatización **Flexible**





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización **Integrada**

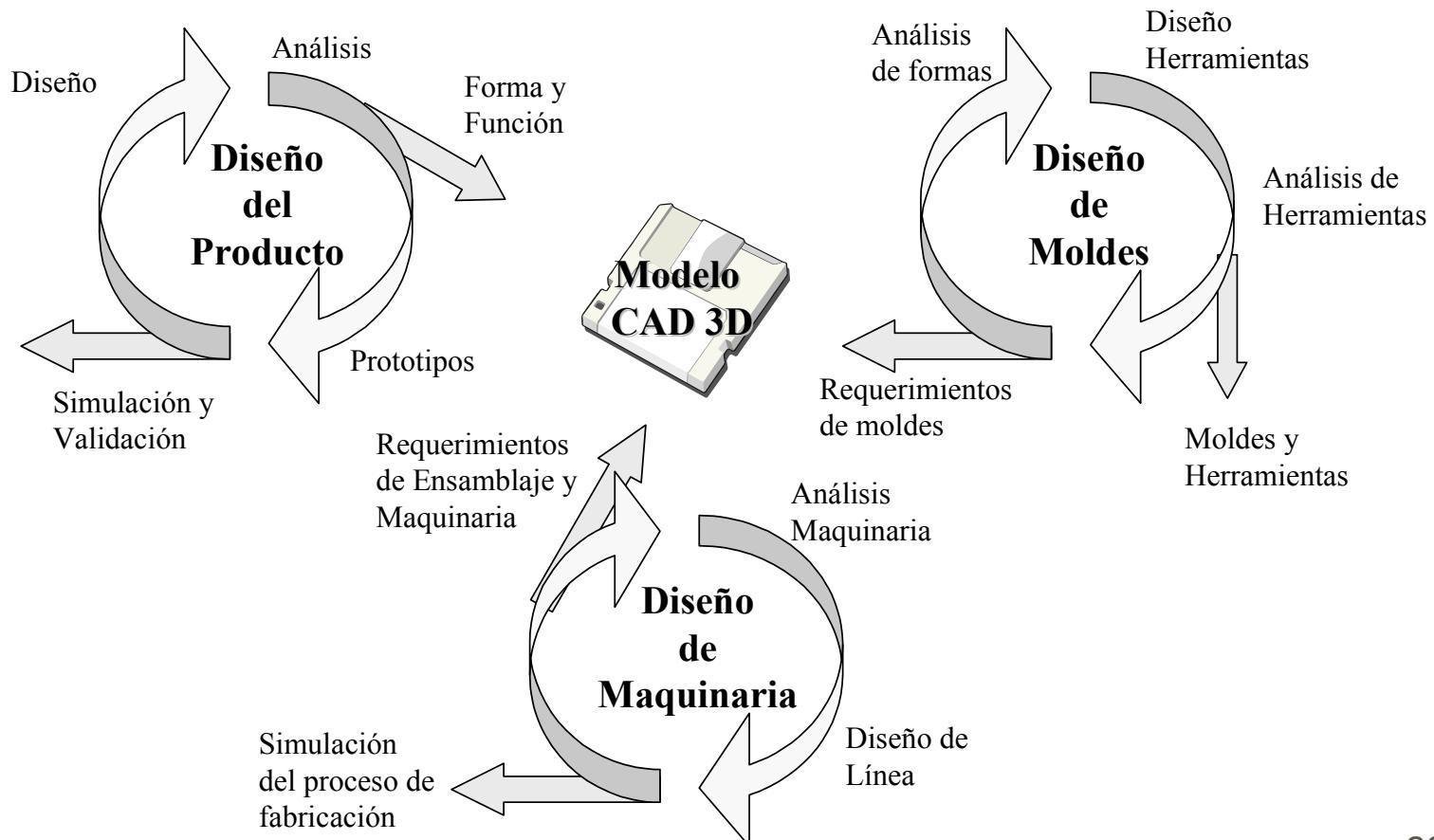
- Es un sistema de fabricación que **integra** el diseño asistido por computador (CAD), la ingeniería asistida por computador (CAE) y la fabricación asistida por computador (CAM) con la verificación, la comercialización y la distribución.
- La automatización integrada suele recibir el nombre de **CIM** (*Computer Integrated Manufacturing*)
- Dado que en ella se automatizan, de forma **coordinada**, todas las tareas que forman parte del **ciclo completo de proceso del producto**, se la conoce también por las siglas **TIA** (*Totally Integrated Automation*)



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización Integrada

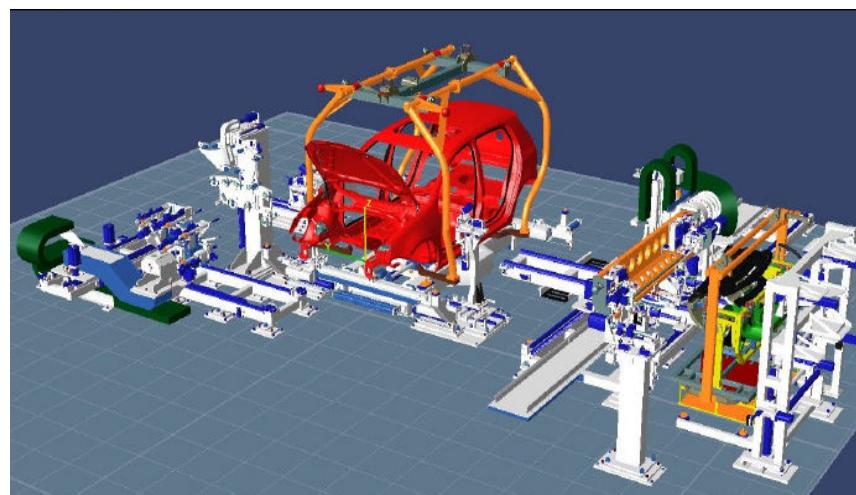
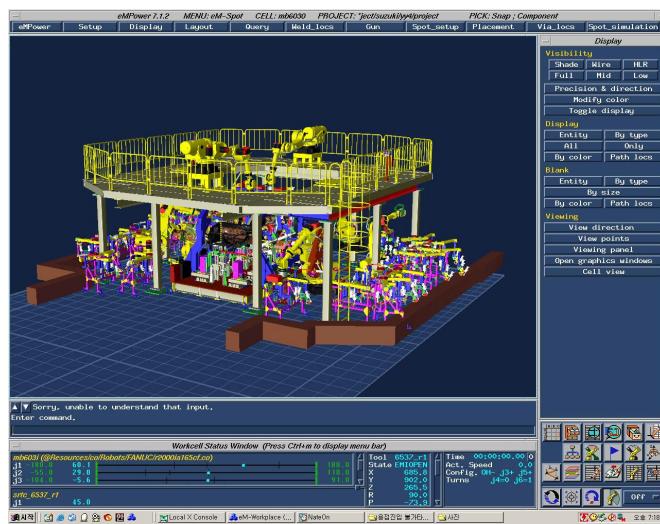
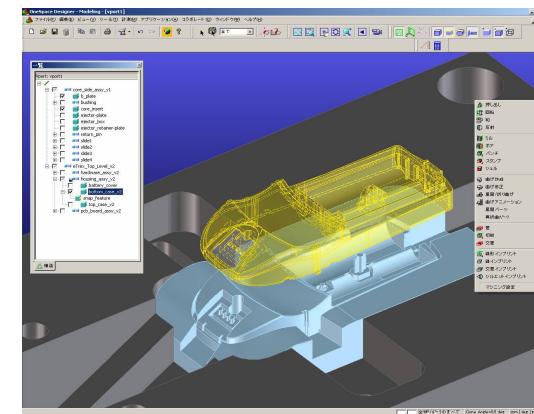




El computador y el ciclo de proceso de un producto

Clases de Automatización y sus características

Automatización Integrada





El computador y el ciclo de proceso de un producto

Planificación de los productos a fabricar

- Se lleva a cabo mediante la **tecnología de grupos**, que agrupa los productos en **familias** a cada una de las cuales se le asigna un **grupo de máquinas**. Su objetivo es conseguir alta repetibilidad con bajos volúmenes de producción y consta de las siguientes **fases**:
 - **Creación de familias** basándose en el tamaño, forma, prestaciones, rutas de proceso, etc.
 - **Organización de las máquinas** necesarias para desarrollar los procesos básicos, que se realiza en áreas separadas denominadas células o **celdas** de fabricación.
 - Definición e implantación de un **sistema de clasificación y codificación** de los productos.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Planificación de los productos a fabricar

- La **tecnología de grupos** ha sido **favorecida** por diversos factores, entre los que cabe citar:
 - La **complejidad** de muchas tecnologías o combinaciones de ellas, que han hecho **proliferar el número de artículos** con diferentes prestaciones, lo cual produce una **reducción** del tamaño de **lotes**.
 - La necesidad creciente de **trabajar** con una **mayor variedad de materiales** diferentes.
 - El **mayor peso** del coste de los **materiales** en el coste total del producto como resultado de la mayor eficacia del sistema productivo. Este hecho hace que se busquen formas de reducir la tasa de **defectos** y los **residuos**.



El computador y el ciclo de proceso de un producto

Planificación de los productos a fabricar

- La **tecnología de grupos** no está exenta de **inconvenientes**, entre los que cabe citar:
 - La instalación de sistemas de clasificación consume mucho tiempo y tiene, en general, un coste elevado.
 - No existen enfoques normalizados ni normas de aplicación.
 - La agrupación de máquinas no siempre produce una utilización eficiente de ese grupo.
 - En ocasiones, la redistribución en planta tiene un coste elevado.
 - Debido a que hay que cambiar la forma y los métodos de trabajo, es posible que los empleados opongan cierta resistencia por la adopción de dicha tecnología.