

AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Contenido del curso

Teoría :

- Introducción al Control Industrial
- Arquitectura de los autómatas programables
- Programación de autómatas: Introducción al Grafcet
- Diseño estructurado de sistemas de control
- GEMMA
- Sensores y actuadores

Contenido del curso

Práctica :

- Introducción a los autómatas Siemens S7-200
- Lenguajes de programación. Operaciones básicas.
- Entorno de programación Step 7-Micro/Win 32
- Subrutinas y rutinas de interrupción
- Programación de ejemplos reales.

Bibliografía

- Título: “Autómatas Programables: Teoría y Práctica”
Autor: Nicolás García, Miguel Almonacid, Roque Saltarén, Rafael Puertol
Editorial: Universidad Miguel Hernandez
Año: 2000

Texto base de la asignatura

Bibliografía

- Título: "Autómatas Programables"
Autor: Josep Balcells, Jose Luis Romeral
Editorial: Marcombo
Año: 1997
- Titulo: "Automatización : Problemas resueltos con autómatas programables"
Autor: J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastian Montoro
Editorial: Paraninfo
Año: 1996

Introducción al Control industrial

- **Introducción al Control Industrial** 
- Arquitectura de los autómatas programables
- Programación de autómatas: Introducción al Grafcet
- Sensores y actuadores

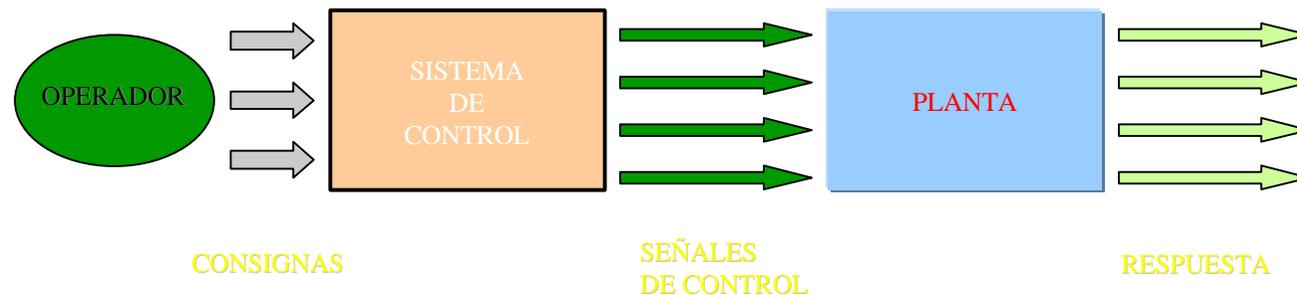
Introducción al Control Industrial

- Introducción al Control Industrial
 - **Introducción** 
 - Definición
 - Antecedentes históricos
 - Topología de los sistemas de control
 - Tipos de topologías
 - Tipos de sistemas de control
 - Lógica cableada
 - Lógica programada
 - El autómata programable
 - Control por Ordenador

Introducción

Definición de control

- Se puede definir control como “la manipulación indirecta de las magnitudes de un sistema llamado planta a través de otro sistema llamado sistema de control”



Introducción

Antecedentes Históricos (I)

- Primeros sistemas de control \Rightarrow Revolución industrial finales del siglo XIX y principios del XX.
 - Basados en componentes mecánicos y electromagnéticos, básicamente engranajes, palancas, pequeños motores, relés, contadores y temporizadores.
- Uso de contadores, relés, temporizadores, ... para automatizar tareas fue aumentando a lo largo del tiempo. PROBLEMAS DERIVADOS :
 - Armarios donde se alojaban muy grandes y voluminosos
 - Probabilidad de avería muy alta
 - Localización de la avería muy difícil y complicada
 - Stock de material muy importante. Costo económico muy alto
 - No flexibles

Introducción

Antecedentes Históricos (II)

- A partir de los años 50 ⇒ semiconductores y los primeros circuitos integrados. Sustituirían las funciones realizadas por los relés.
 - Mejoras
 - Sistemas de menor tamaño y con menor desgaste.
 - Reducía el problema de fiabilidad y de stock.
 - Problema de estos sistemas: su falta de FLEXIBILIDAD.
- A finales de los años 60, la industria estaba demandando cada vez más un sistema económico, robusto, flexible y fácilmente modificable.
- En 1968 nacieron los primeros autómatas programables (APIs o PLCs).
 - General Motors y Ford paralelamente Bedford Associates Inc. R.E. Moreley

Introducción

Antecedentes Históricos (III)

- Los primeros PLCs: memoria cableada y una unidad central constituida por circuitos integrados.
- A principios de los 70, PLCs incorporan el MICROPROCESADOR
 - Más prestaciones, elementos de comunicación hombre-máquina más modernos, manipulación de datos, cálculos matemáticos, funciones de comunicación, etc.
- Segunda mitad de los 70
 - más capacidad de memoria, posibilidad de entradas/salidas remotas, analógicas y numéricas, funciones de control de posicionamiento, aparición de lenguajes con mayor número de instrucciones más potentes y, desarrollo de las comunicaciones con periféricos y ordenadores.
- Década de los 80 la mejora de las prestaciones se refiere a:
 - velocidad de respuesta, reducción de las dimensiones, mayor concentración de número de entradas/salidas en los módulos respectivos, desarrollo de módulos de control continuo, PID, servocontroladores, y control inteligente, fuzzy

Introducción

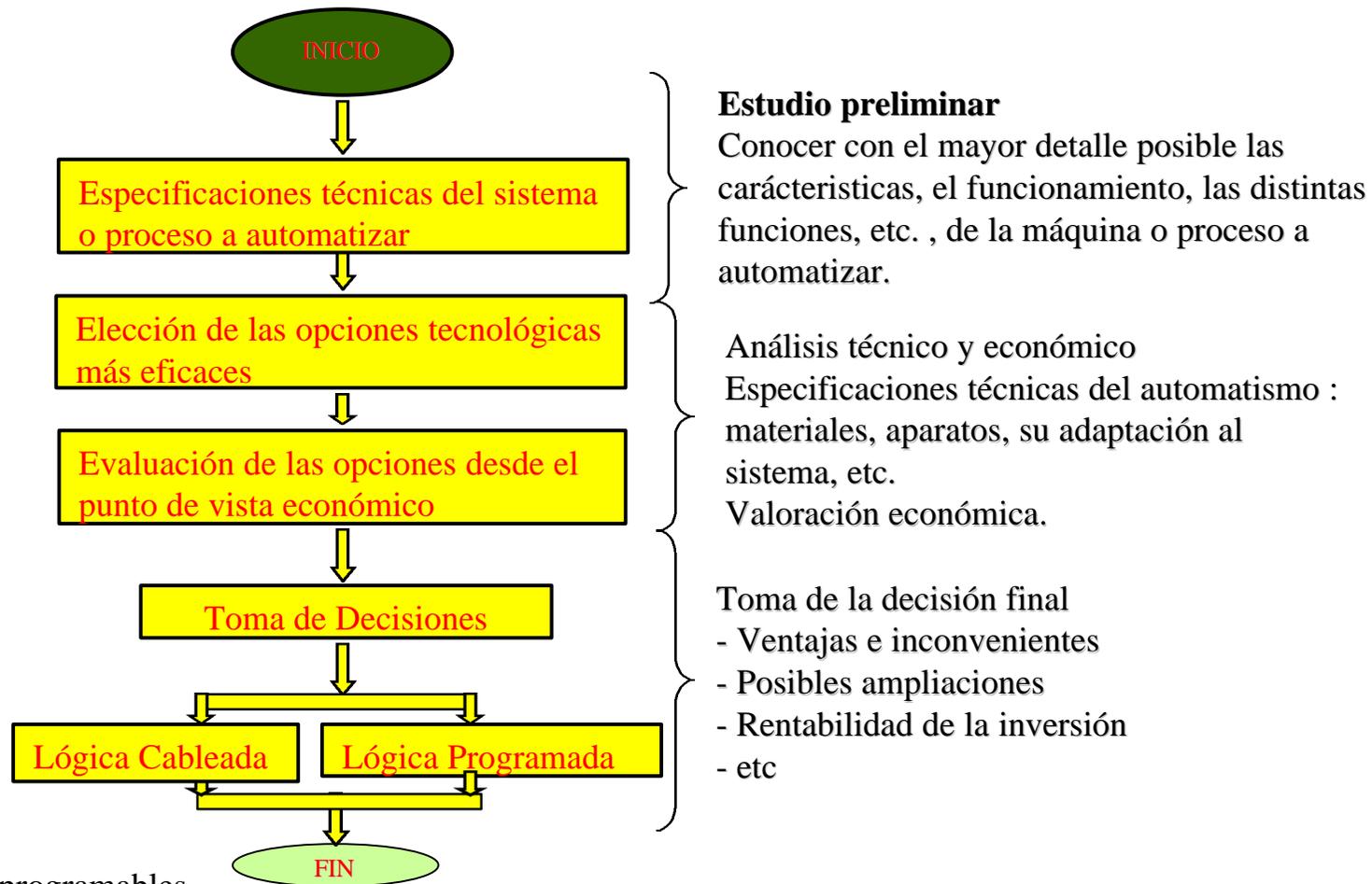
Antecedentes Históricos (IV)

- Más capacidad de diagnóstico en el funcionamiento e incremento en los tipos de lenguajes de programación : desde los lenguajes de contactos, lenguajes de funciones lógicas, lista de instrucciones basados en nemotécnicos, flujogramas, lenguajes informáticos, Grafcet, etc...
- Debido al desarrollo de la electrónica. Hoy en día hay distintas variedades de autómatas que van desde:
 - Microautómatas y Nanoautómatas que se utilizan en apertura y cierre de puertas, domótica, control de iluminación, control de riego de jardines, etc.
 - Autómatas de gama alta ≈ prestaciones de un pequeño ordenador
- Principal Virtud de un PLC es su robustez y facilidad de interconexión con el proceso
- Tendencia Actual es: dotarlo de funciones específicas de control y de canales de comunicación para que puedan conectarse entre sí y con ordenadores en red. Red de autómatas. CIM

Introducción

Antecedentes Históricos (V)

- Elaboración de un automatismo. ¿ Qué datos debo conocer ?



Introducción al Control industrial

- Introducción al Control Industrial
 - Introducción
 - Definición
 - Antecedentes históricos
 - **Topología de los sistemas de control**
 - Tipos de topologías
 - Tipos de sistemas de control
 - Lógica cableada
 - Lógica programada
 - El autómata programable
 - Control por Ordenador



Topología de los sistemas de control

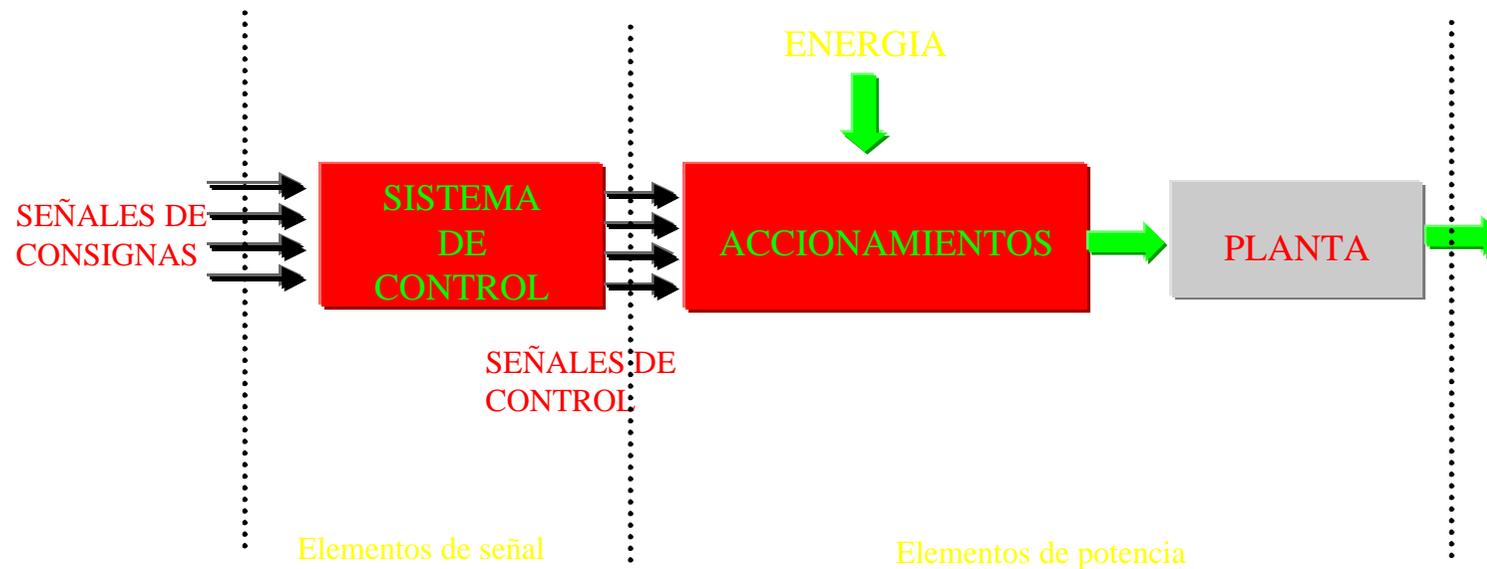
Tipos de topologías (I)

- Objetivo de un sistema de control es:
 - gobernar la respuesta de una planta, sin que el operador intervenga directamente sobre sus elementos de salida. El operador manipula únicamente las magnitudes de consigna y el sistema de control se encarga de gobernar dicha salida a través de los accionamientos.
 - El sistema de control opera, en general, con magnitudes de baja potencia, llamadas genéricamente señales, y gobierna unos accionamientos que son los que realmente modulan la potencia entregada a la planta.
- Tipos de topologías :
 - Lazo Abierto
 - Lazo Cerrado

Topología de los sistemas de control

Tipos de topologías (II)

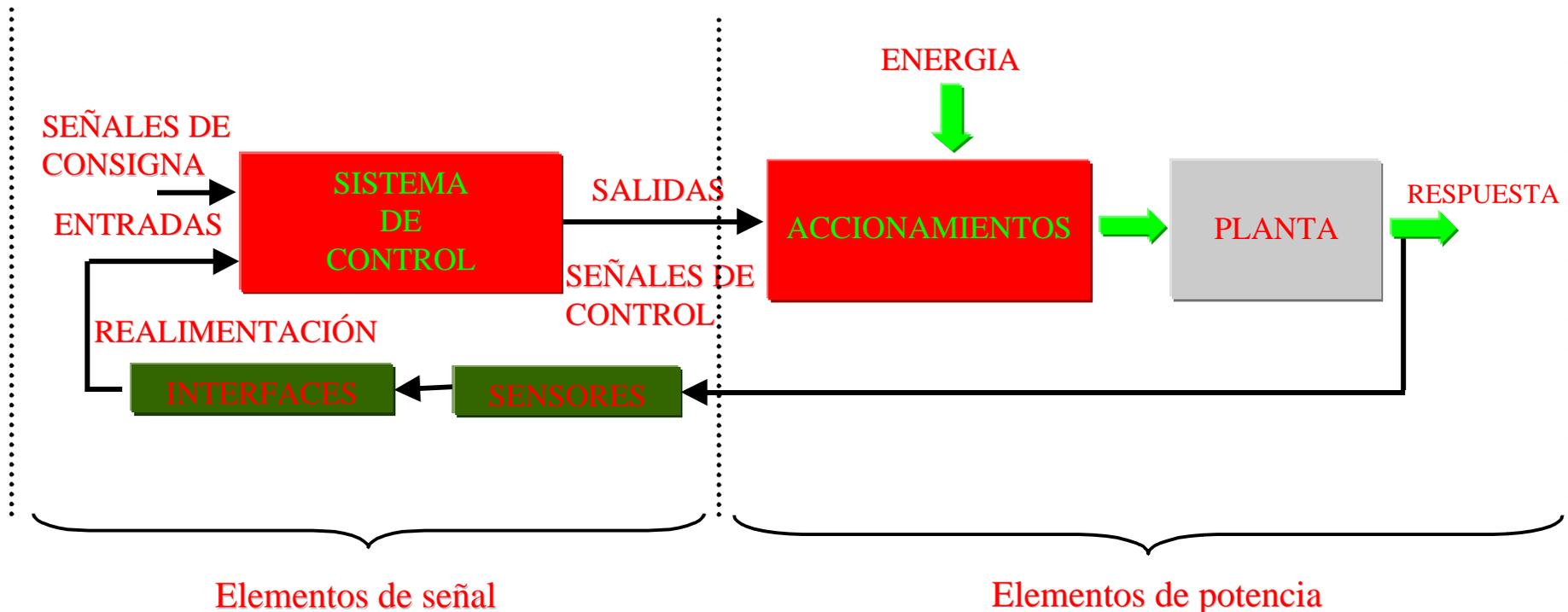
- Lazo Abierto
 - Sistema de control no recibe información del comportamiento de la planta



Topología de los sistemas de control

Tipos de topologías (III)

- Lazo Cerrado
 - Existe una realimentación a través de los sensores desde la planta hacia el sistema de control.



Introducción al Control industrial

- Introducción al Control Industrial
 - Introducción
 - Definición
 - Antecedentes históricos
 - Topología de los sistemas de control
 - Tipos de topologías
 - **Tipos de sistemas de control**
 - El autómata programable
 - Control por Ordenador

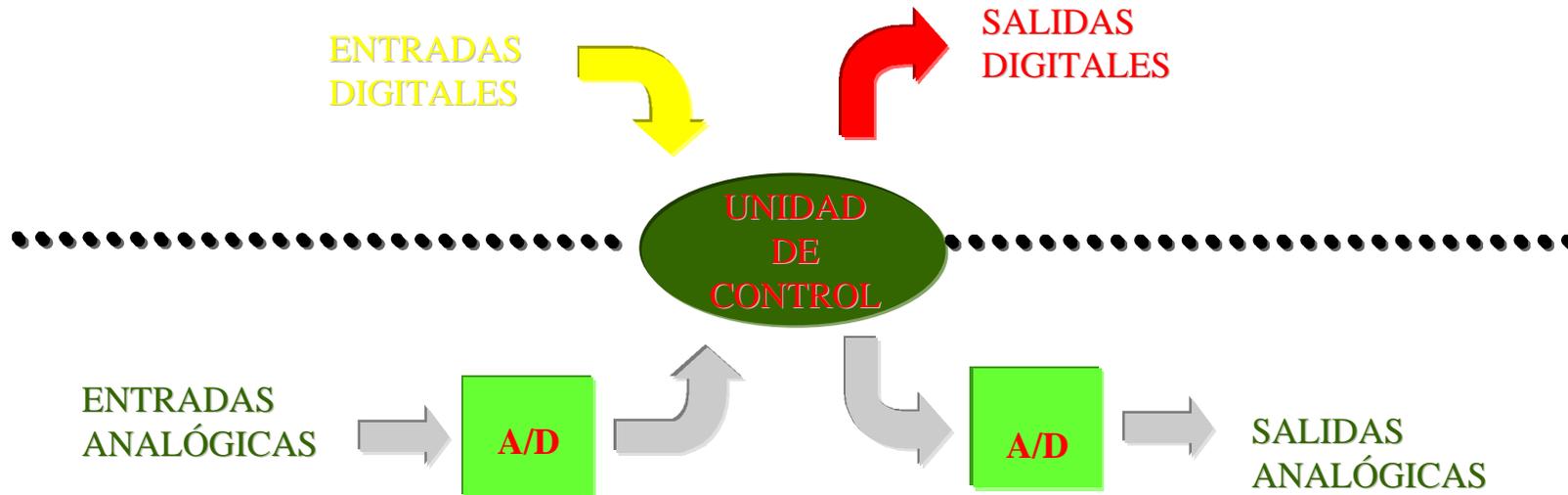


Tipos de sistemas de control (I)

- Clasificación, según el tipo de señales que intervienen en la planta a controlar:
 - Sist. Control Analógicos: señales de tipo continuo (0 a 10 V, 4 a 20 mA, etc.) proporcionales a unas determinadas magnitudes físicas (presión, temperatura, velocidad, etc.)
 - Sist. Control Digitales: señales binarias (todo o nada) sólo pueden representar dos estados o niveles.
 - Sist. Control híbridos analógicos-digitales: Autómatas programables
- Unidad de control esta formada por un microprocesador :
 - señales digitales de entrada y salida
 - señales análogicas de entrada previamente convertidas (A/D)
 - señales análogicas de salida previamente convertidas (D/A)

Tipos de sistemas de control (II)

- Unidad de control: señales digitales y analógicas



Tipos de sistemas de control (III)

- Clasificación de los sistemas de control según la tecnología



Tipos de sistemas de control (IV)

Característica a Estudiar Programada

Lógica Cableada

Lógica

Flexibilidad

Baja

Alta

Posibilidad de ampliación

Baja

Alta

Conexiones y cableado exterior

Muchas

Pocas

Tiempo de desarrollo del sistema

Mucho

Poco

Mantenimiento

Difícil

Fácil

Herramientas de simulación

No

Si

Coste para pequeñas series

Alto

Bajo

Estructuración en bloques independientes

Difícil

Fácil

Introducción al Control industrial

- Introducción al Control Industrial
 - Introducción
 - Definición
 - Antecedentes históricos
 - Topología de los sistemas de control
 - Tipos de topologías
 - Tipos de sistemas de control
 - Lógica cableada
 - Lógica programada
 - **El autómata programable**
 - Control por Ordenador



El Autómata programable

- Autómata programable
 - Juega el papel de UNIDAD DE CONTROL
 - Incluye total o parcialmente las interfaces con las señales de la planta (niveles de tensión e intensidad industriales, transductores y periféricos electrónicos)
 - Programable por el usuario
 - Entradas: señales de consigna y de realimentación
 - Salidas: señales de control
 - Hardware estándar y modular (módulos interconectables, configurar sistema a la medida de las necesidades)

Introducción al Control industrial

- Introducción al Control Industrial
 - Introducción
 - Definición
 - Antecedentes históricos
 - Topología de los sistemas de control
 - Tipos de topologías
 - Tipos de sistemas de control
 - Lógica cableada
 - Lógica programada
 - El autómata programable
 - **Control por Ordenador** 

Control por Ordenador (I)

- Procesos complejos \Rightarrow sistemas de control con:
 - gran capacidad de cálculo
 - conexión a estaciones gráficas
 - múltiples canales de comunicación
 - facilidad de adaptación
 - capacidad multiproceso
 - etc.
- Para ellos se han utilizado miniordenadores, con interfaces específicas para la planta a controlar.
 - INCONVENIENTE: caro y poco estándar
- La frontera entre autómatas de gama alta y los miniordenadores esta actualmente muy difusa

Control por Ordenador (II)

■ Actualmente

- red de autómatas controlados por uno o varios ordenadores, con lo que se consigue combinar las ventajas de ambos, facilidad de interfaces estándar (autómata) y la potencia de cálculo (ordenador).
- El sistema resultante tiene las siguientes características :
 - Sistema programable con una capacidad de cálculo elevada
 - Interfaces hombre-máquina estándar, proporcionados por el ordenador
 - Software estándar para el manejo de datos y gestión de la producción
 - Posibilidad de control descentralizado
 - Sistemas de comunicación estándar : LAN o WAN
 - Mantenimiento fácil
 - Interface con la planta sencilla debido a los autómatas
 - Visualización del proceso en tiempo real
 - Multitud de herramientas para simulación y mantenimiento
 - Flexibilidad

Despertar!!!

