

TEMA 1

Introducción a los S.E.P.A. y conceptos básicos



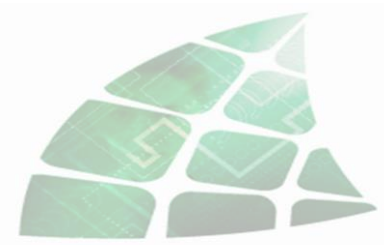
Objetivos del tema

- Presentar algunos conceptos y terminología común
- Fijar el marco de la asignatura
- Realizar alguna clasificación de los SEPA



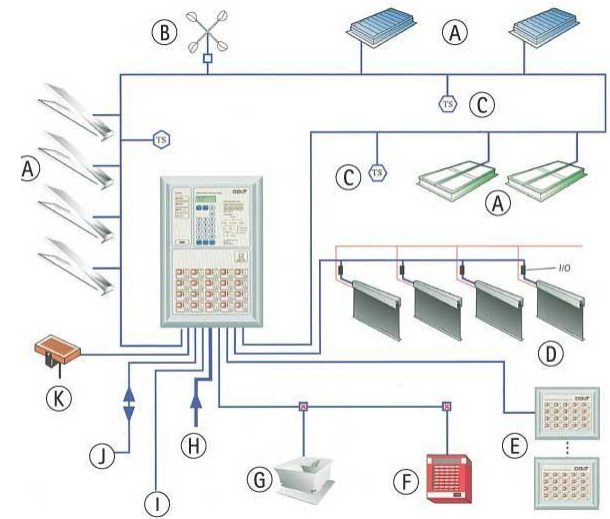
Indice

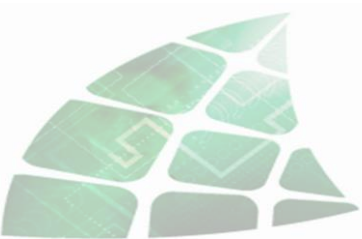
1. Conceptos fundamentales.
2. Arquitectura general
3. Requerimientos de tiempo real.
4. Alternativas de diseño e implementación



Conceptos fundamentales

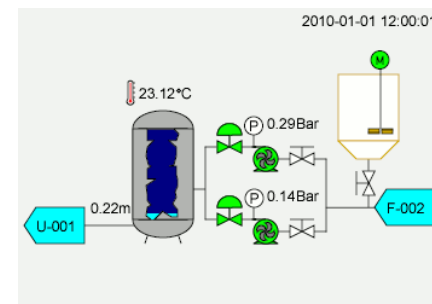
- Automatización:
 - Realización de una tarea o serie de tareas de manera ordenada con mínima intervención



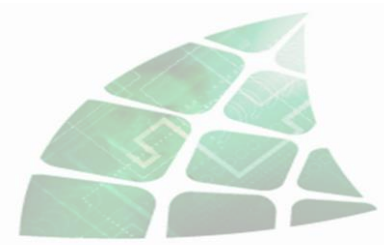


Conceptos fundamentales

- Control en bucle cerrado:
 - Medida del entorno
 - Cálculo del estado y de la actuación
 - Actuación en el entorno
- Interfaz con los usuarios:
 - Local
 - (HMI: Human Machine Interface)
 - Remoto
 - (SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition)
- No son contrapuestos sino complementarios

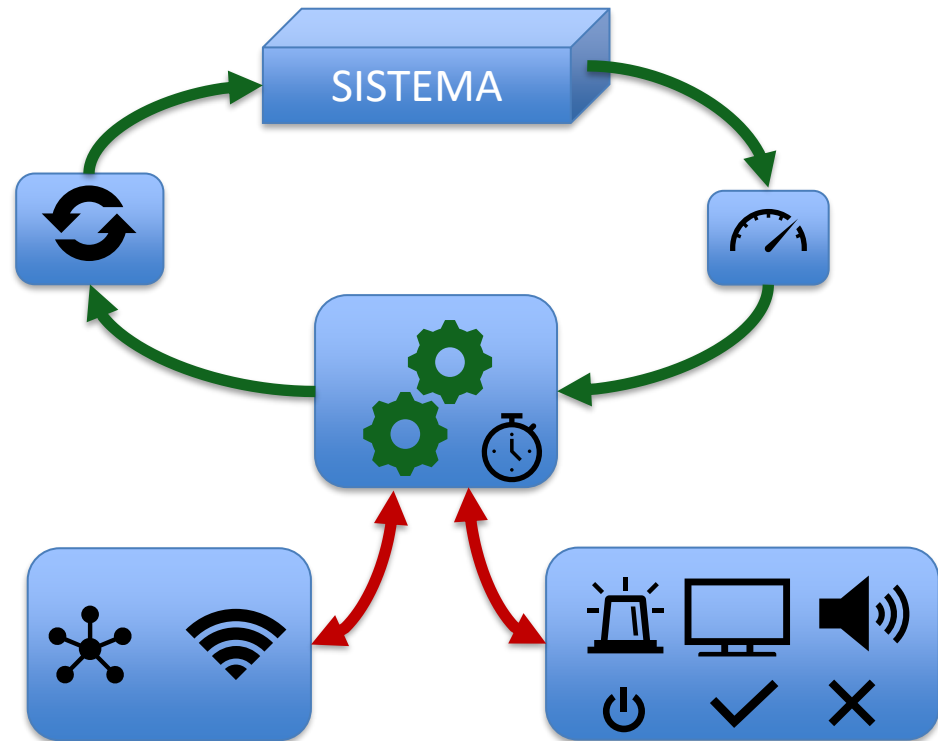


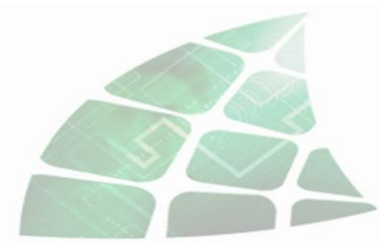
De Ecava (Permission stated in the source page, please visit the page before tagging for permission or copyvios) - integraxor.com/, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36918694>



Arquitectura general

- Sistema
- Medidas
- Cálculos
- Actuaciones
- Interacción
- Supervisión

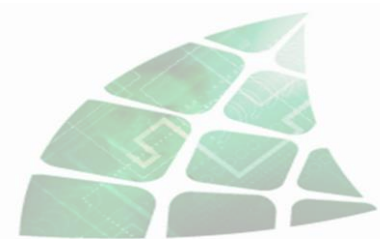




Medidas

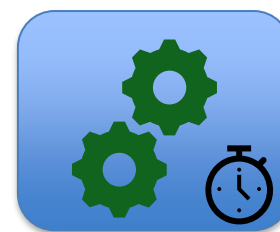
- Necesidad de medir variables analógicas
 - Ambientales (T, P, %HR, luminosidad)
 - De proceso (pH, gases..., peso)
- Sensores analógicos
 - Necesidad de adaptación. Ruido
- Sensores *digitales*
 - Dificultad de integración. Sobrecostes

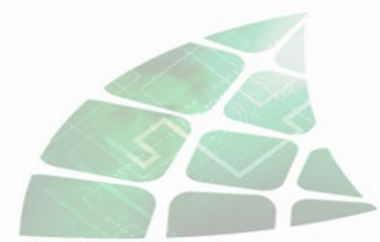




Cálculos

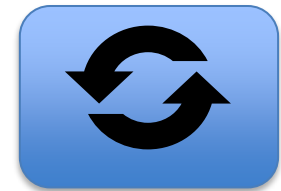
- Sistema de control digital
- Necesidades básicas:
 - Multitud de pines de E/S
 - Periféricos de alta resolución
 - Velocidad de proceso y cantidad de memoria adecuada
 - Programación en *tiempo real*
 - Comunicaciones

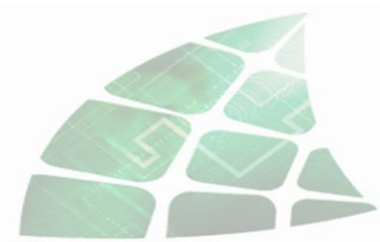




Actuaciones

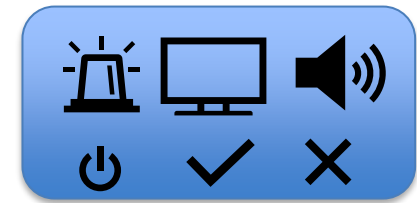
- Actuadores analógicos:
 - Cambio de consignas de subsistemas controlados por tensión
- Actuadores discretos:
 - Interruptores
- Actuadores eléctricos
 - Relés, motores...
- Actuadores neumáticos
- Suelen requerir, todos ellos, **adaptación**

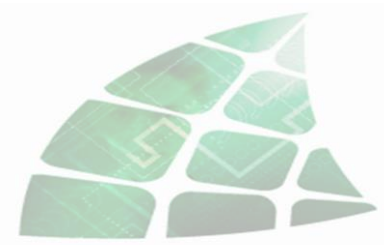




Interacción

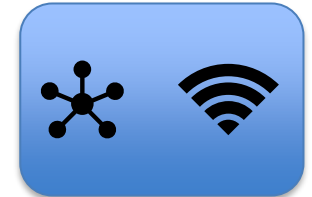
- Aunque el proceso sea automatizado, intervención del usuario
- Indicadores:
 - Luminosos o acústicos
 - Analógicos
 - Pantallas
- Interfaces:
 - Pulsadores o conmutadores
 - Mandos analógicos
 - Teclados

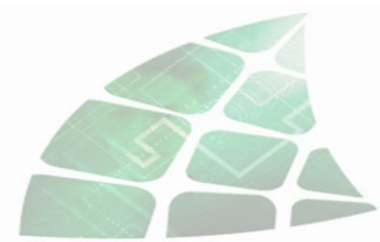




Supervisión

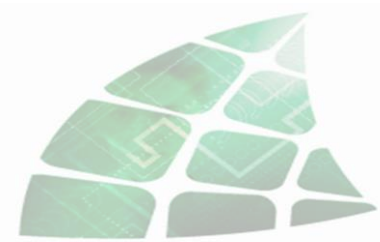
- Conexión remota al sistema
- Requiere comunicaciones robustas
- Buses de campo
- Comunicaciones industriales
- Sistemas de representación en tiempo real
 - SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition





Requerimientos de Tiempo Real

- En la mayoría de los casos, es crítico asegurar el control en tiempo real.
- Tiempo real: el periodo medida-cálculo-actuación debe ser menor que el tiempo característico del sistema.
- Evitar sistemas con *pausas*
 - Estructuras de programación eficientes
 - Interrupciones temporizadas
 - Paralelismo



Requerimientos de Tiempo Real

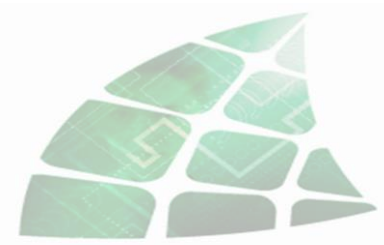
- Conocer tiempo característico (T_c)
 - Orden de magnitud de μs , ms , s ...
- Estimar o medir tiempo de procesamiento (T_p)
 - Tener en cuenta tiempo de conversión ADC, etc
- Comprobar que $T_p < K_s \cdot T_c$, donde K_s es una constante menor que 1.
 - Normalmente $K_s < 0.5$



Alternativas de diseño

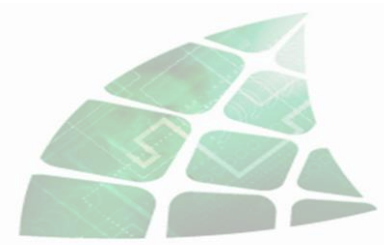
- Fundamentalmente, tres posibilidades:
 - Sistemas basados en Microcontrolador
 - Sistemas basados en lógica programable
 - Soluciones de alto nivel (PLC)





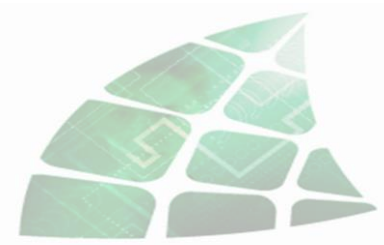
Sistemas basados en MC

- Se necesita un MC muy potente
 - Velocidad de procesado
 - Procesado en punto flotante
 - Mucha memoria
- Sistemas de desarrollo asequibles
- Programado con alguna capa HAL o librería
- Algunas familias de MC especialmente adaptadas a automatización



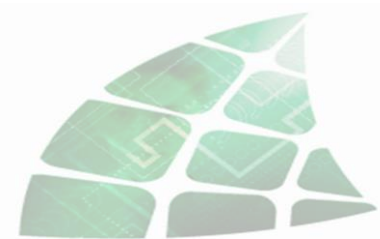
basados en lógica programable

- Normalmente, FPGA
- Hacer uso del paralelismo intrínseco
- Programación de MC empotrado para tareas de comunicación y background
- Descenso de precio, aunque todavía muy caras en relación a los MC.



Sistemas basados en PLC

- Sistema electrónico resuelto. Sólo necesario programar.
- Más robustos que soluciones a medida, pero muy caros
- Menos configurable y menos capacidad de procesamiento que los otros dos métodos
- Más fáciles de poner en marcha.



En S.E.P.A:

- Veremos todas las partes
- MC y FPGA
- Sensores
- Actuadores
- RTOS (si da tiempo)
- Interfaces
- Remoto

