

# **Sistemas domóticos basados en PLC's**

**Ricardo Mayo Bayón**

**Dpto. de Ingeniería Eléctrica**

**Universidad de Oviedo**

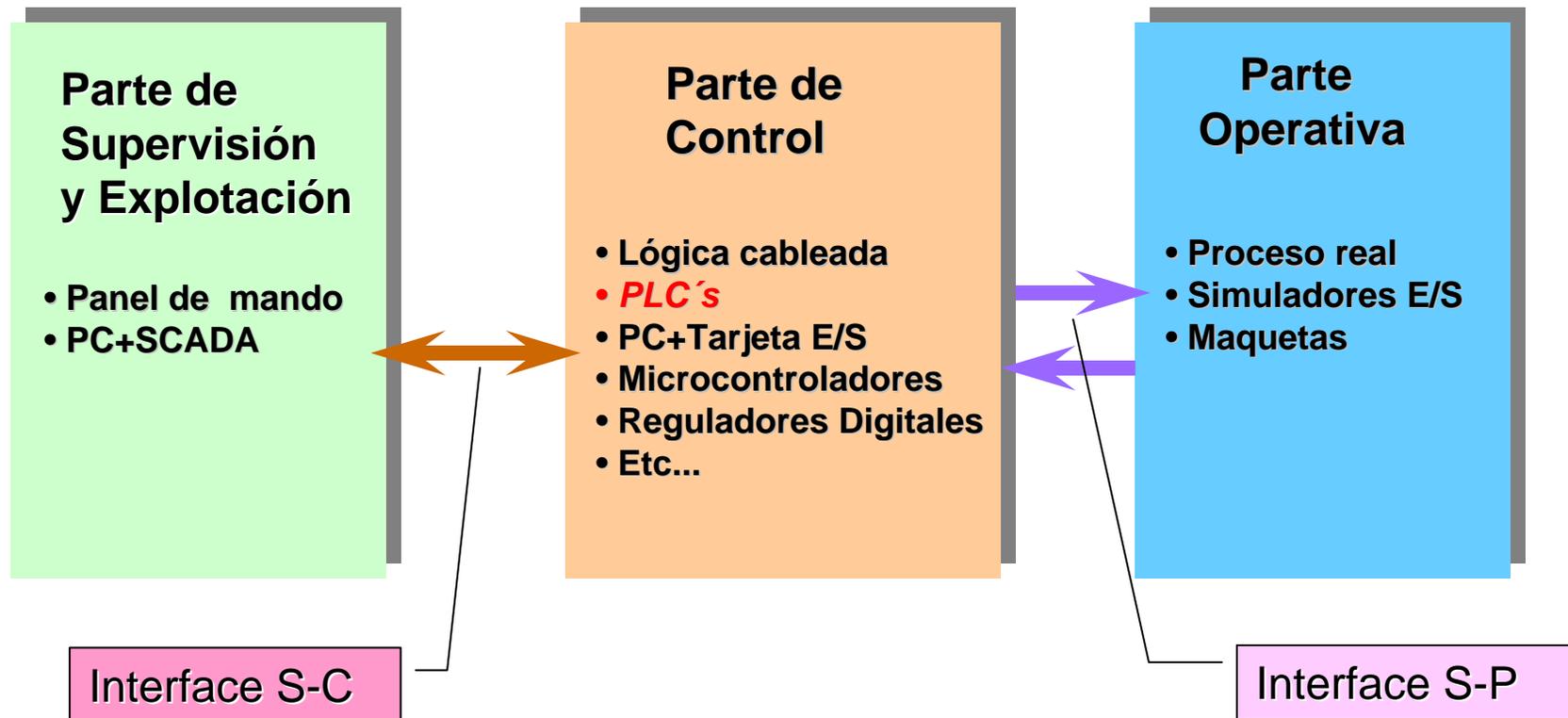


*Autómatas programables*  
***VISIÓN GENERAL***

### Sistema automatizado. PLC's

- Esquema general de sistema automatizado
- Componentes habituales. PLC
- PLC. Definición y concepto gráfico
- Arquitectura típica de un PLC
- ¿Cómo trabaja un PLC?
- Criterios de selección. Gamas de PLCs. Tendencias
- Elementos de programación. Tipos de lenguajes actuales
- Equipos de programación, diseño y explotación
- Desarrollo de un proyecto con PLCs

### Sistema automatizado. Componentes habituales



### Comparativa de controladores programables

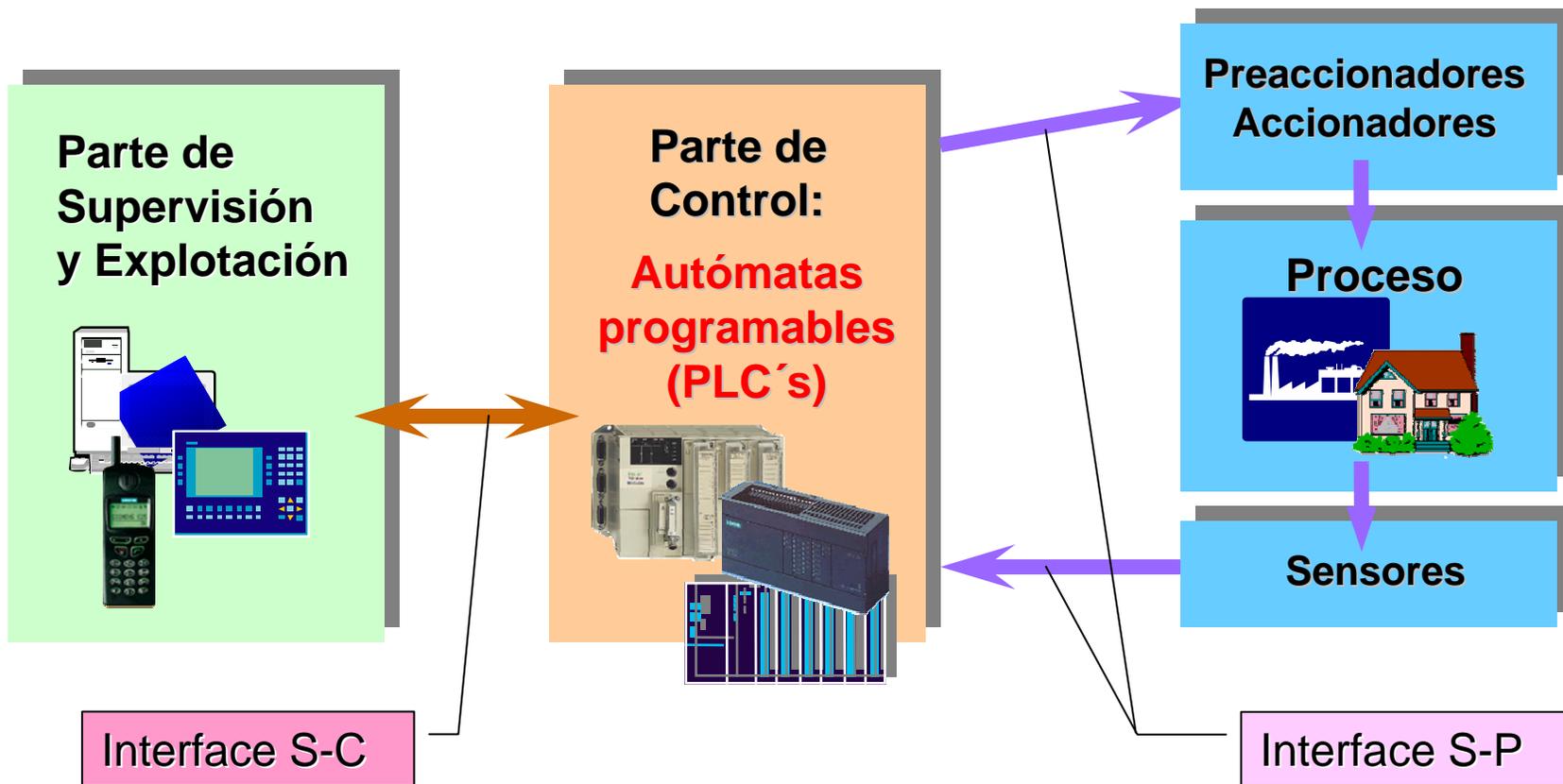
CARACTERÍSTICAS DE CONTROL	CONTROLADORES COMERCIALES			
	PC INDUSTRIAL	PLC	MICRO - CONTROLADOR	REGULADOR DIGITAL
CONTROL BOOLEANO				
CONTROL CONTÍNUO				
GESTIÓN O CÁLCULOS COMPLEJOS				
SERIES IMPORTANTES				
VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO				
LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN				
CANTIDAD DE E/S				
CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN				

(1) Siempre que se utilicen tarjetas de adquisición de datos

(2) Siempre que se utilicen microcontroladores de al menos 16 bits con interfaces conversores A/D y D/A y una arquitectura adecuada para procesar señales continuas

(3) Complementando al microcontrolador con un DSP

### El PLC y su entorno



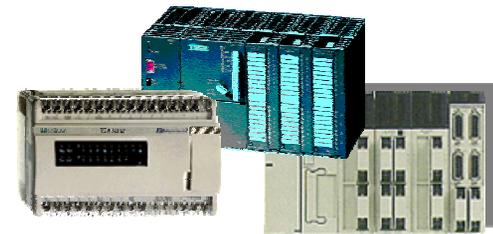
### ¿Qué es un autómata programable?

#### *Definición IEC 61131*

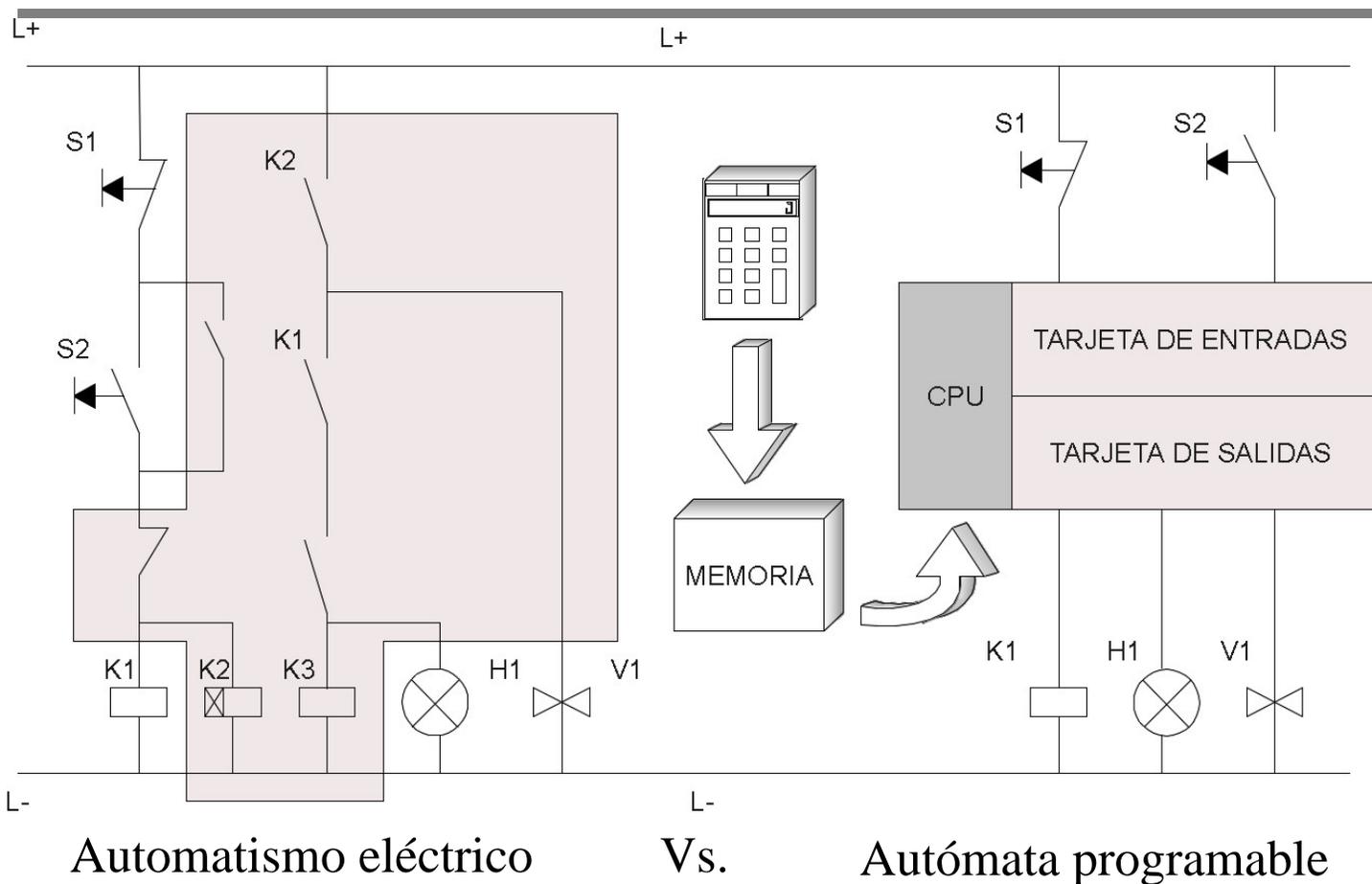
Un autómata programable (AP) es un sistema electrónico programable diseñado para ser utilizado en un entorno industrial, que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para implantar unas soluciones específicas tales como funciones lógicas, secuencia, temporización, recuento y funciones aritméticas con el fin de controlar mediante entradas y salidas, digitales y analógicas diversos tipos de máquinas o procesos.

**AP** *Autómata programable*

**PLC** *Programmable Logic Controller*



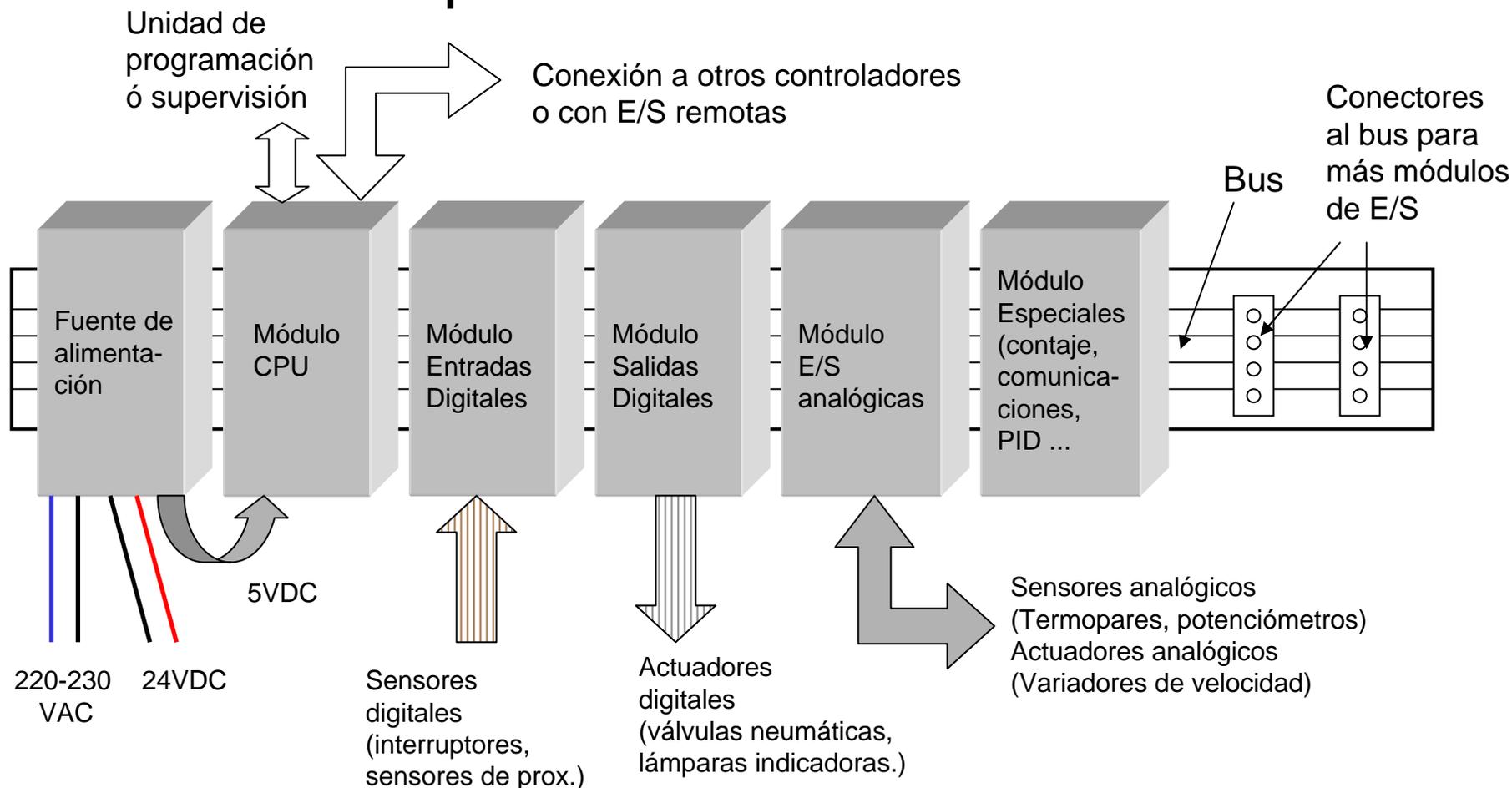
### Concepto gráfico de PLC



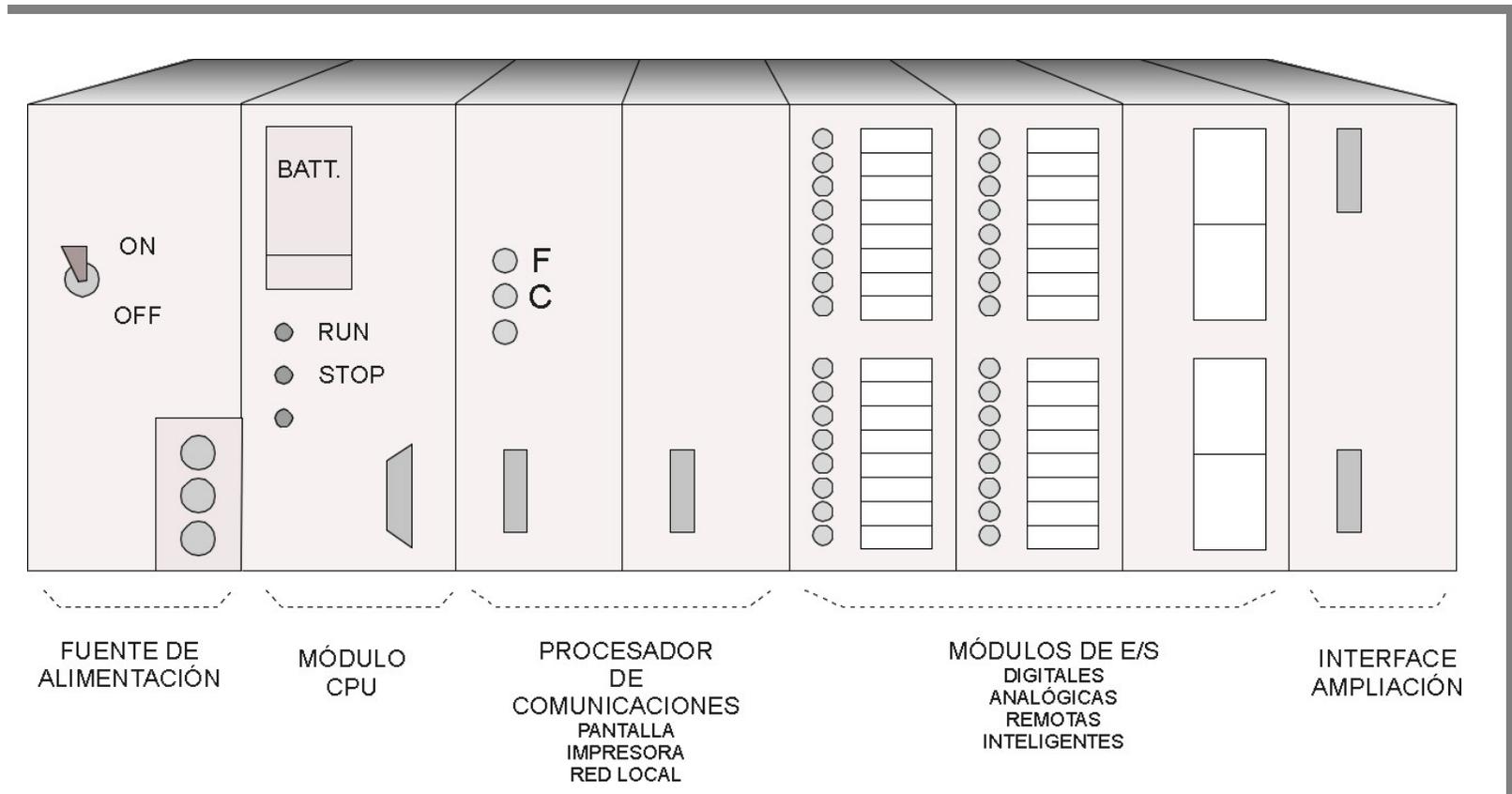
# Controladores eléctricos y programables



### Arquitectura de un PLC



### Arquitectura de un PLC (II)

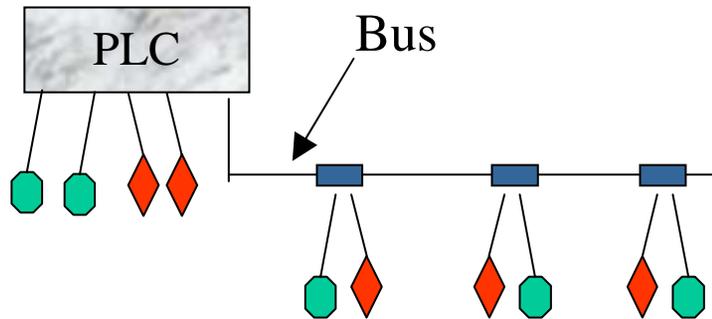


# Arquitectura del sistema

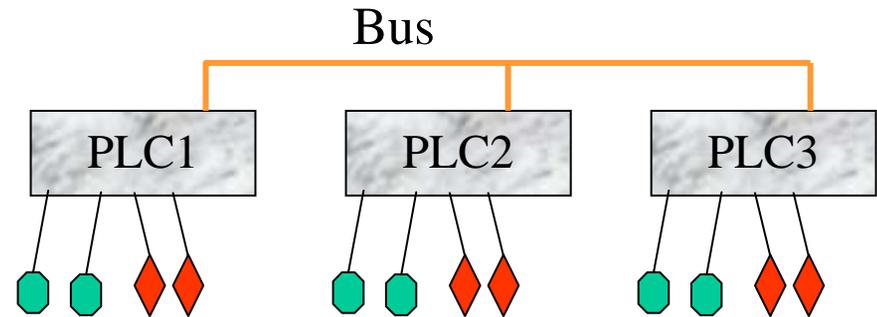


Sistema centralizado

Sensores y actuadores



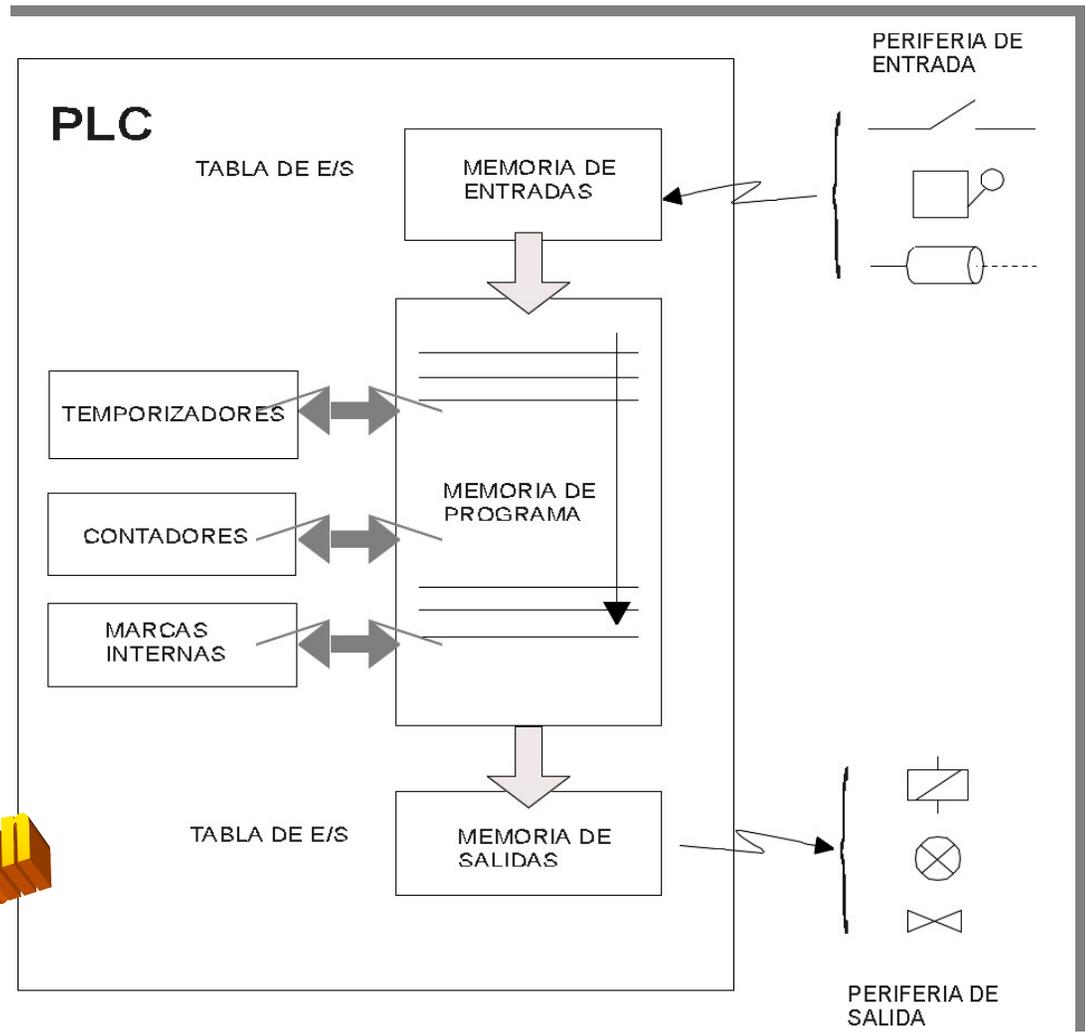
Sistema descentralizado



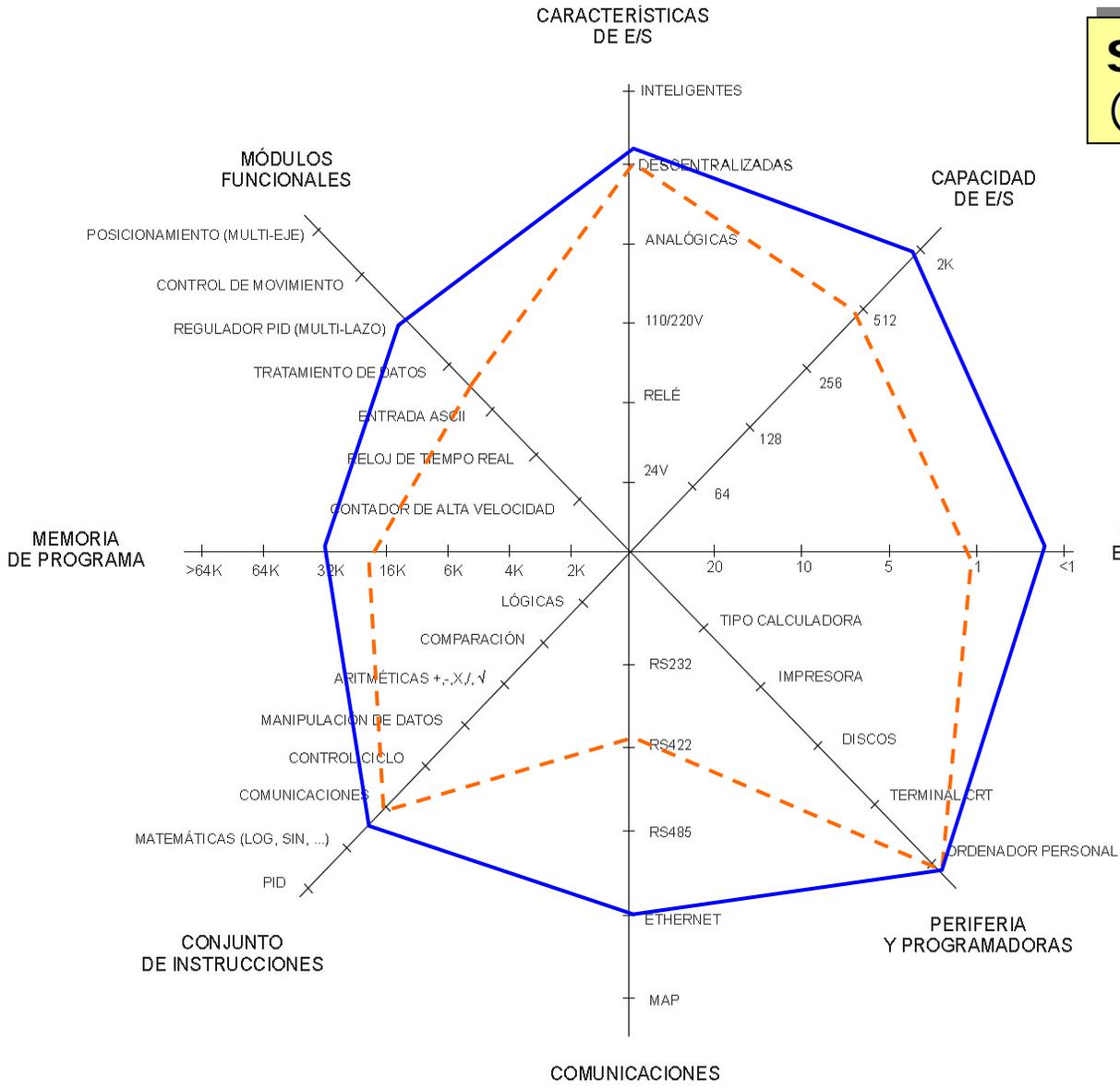
Sistema distribuido

¿Cómo trabaja un PLC?

**Ciclo de scan**



# Selección de un PLC (criterios cuantitativos)



Características del PLC-X

Especificaciones del sistema

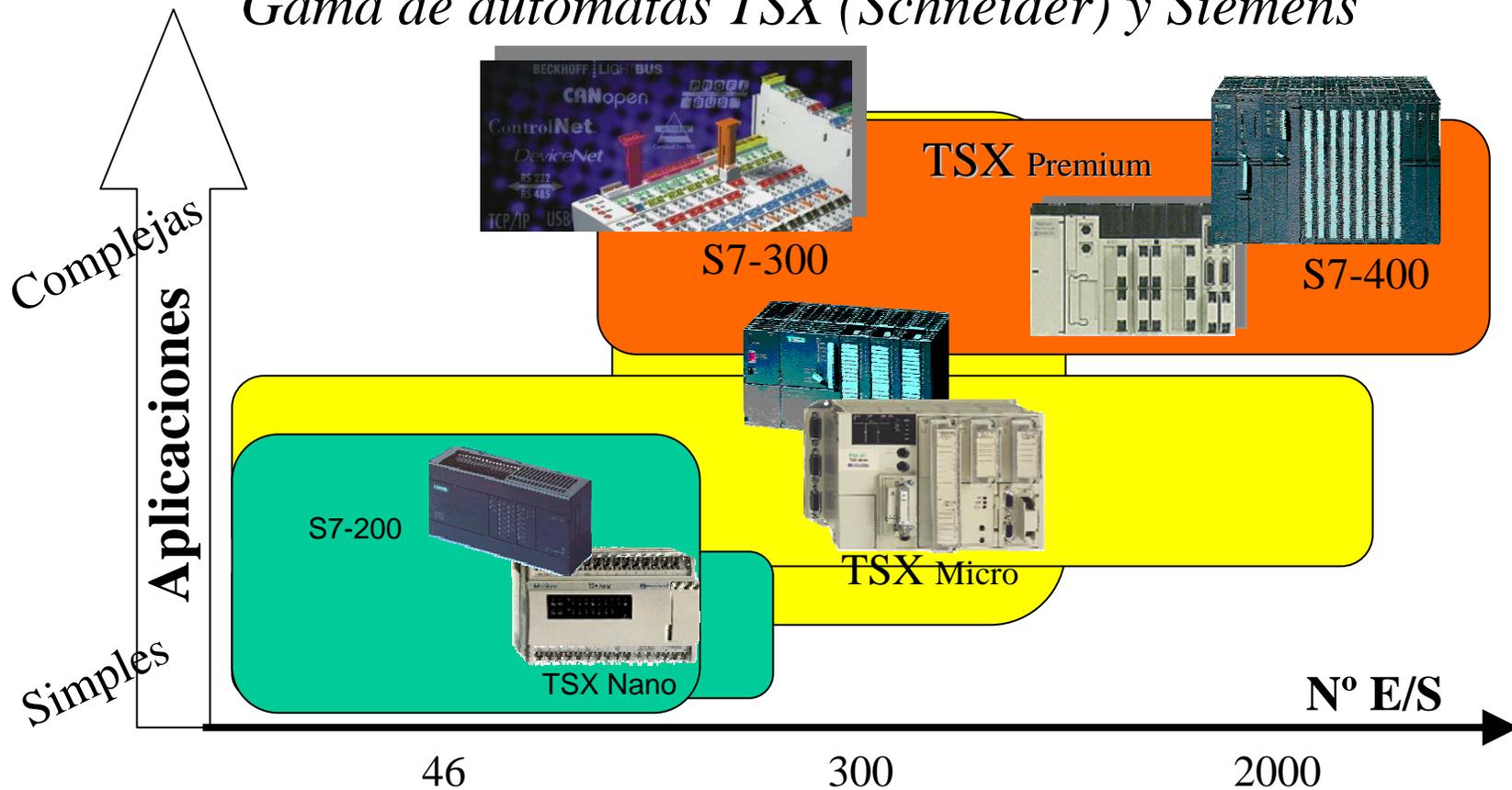


## Selección de un PLC. Criterios cualitativos

- Ayudas al desarrollo de programas
- Fiabilidad del producto
- Servicios del suministrador
- Normalización en planta
- Compatibilidad con equipos de otras gamas
- *Coste*
- Previsión de repuestos

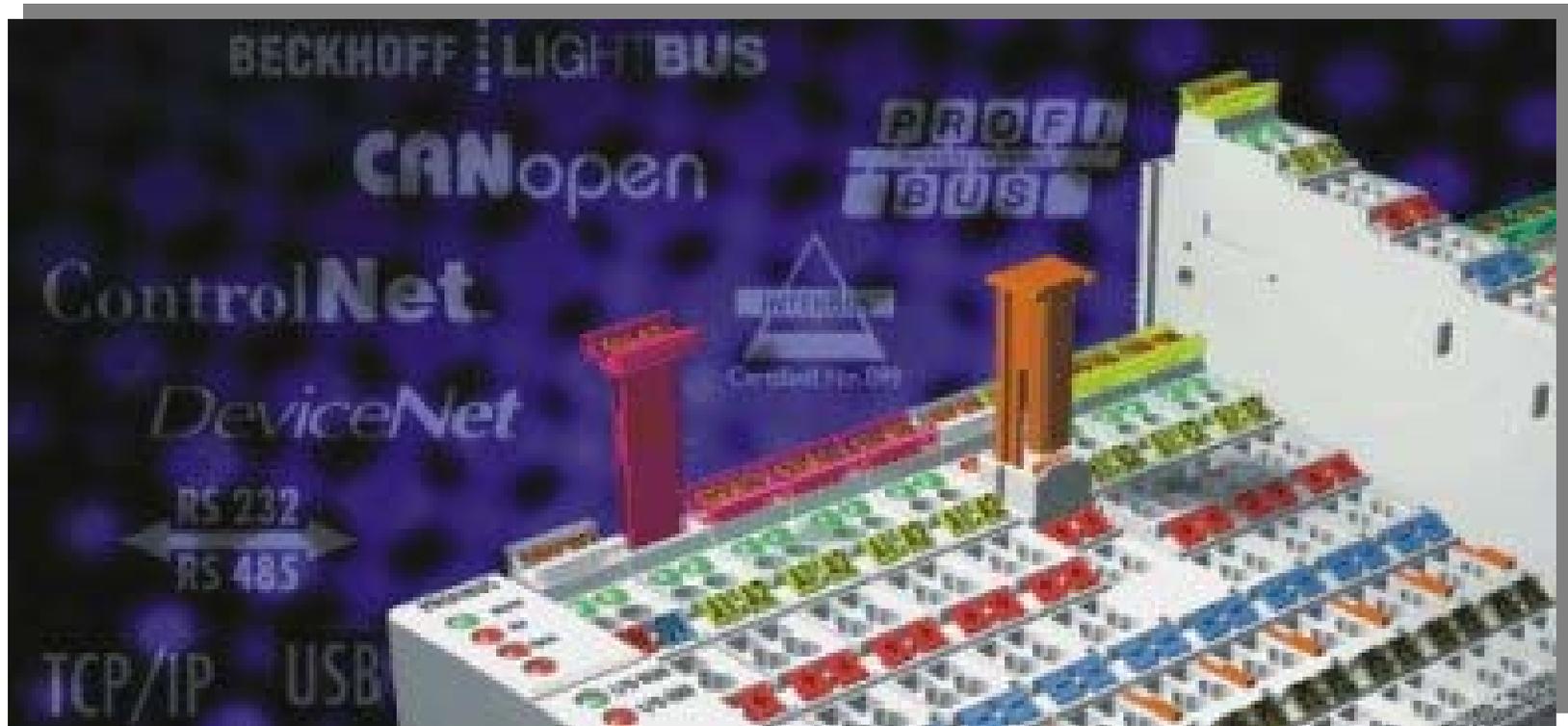
# Gamas de PLC's en distintos fabricantes

*Gama de autómatas TSX (Schneider) y Siemens*



# Nuevas tendencias

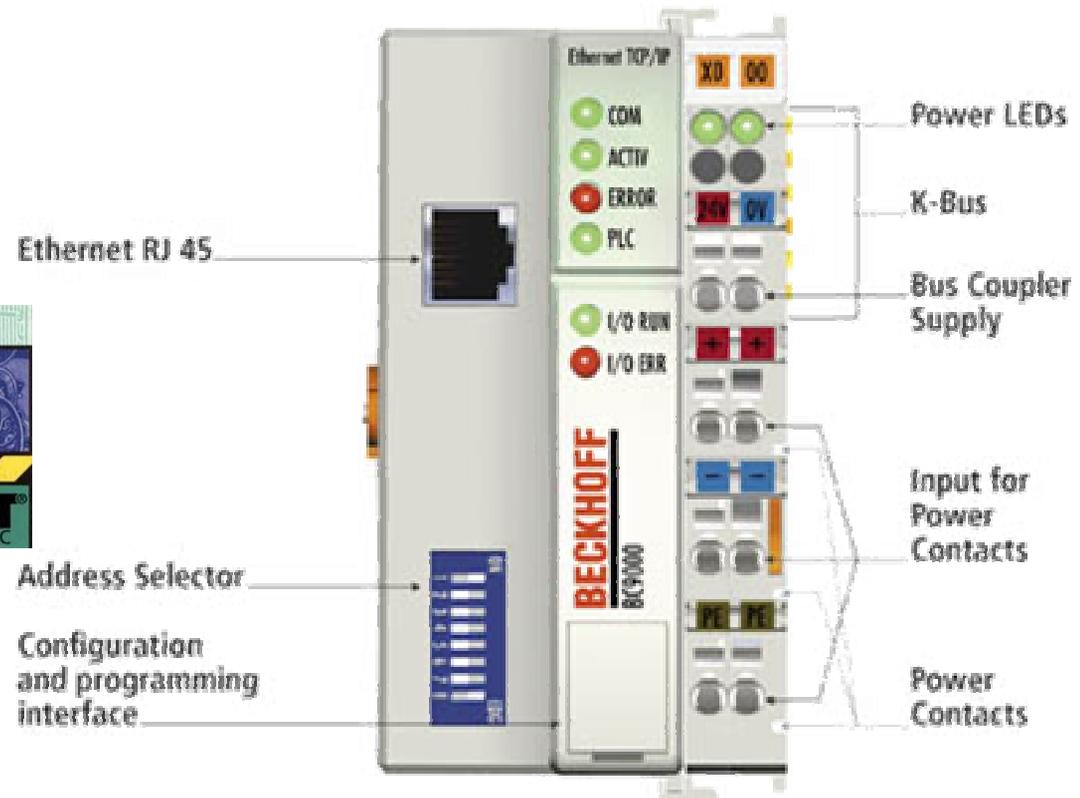
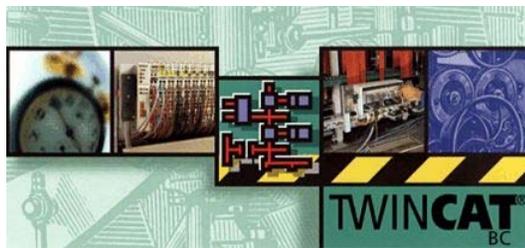
## *Arquitecturas abiertas PC/PLC*



# Nuevas tendencias

## Controlador (PC /PLC) y terminal de bus Ethernet

*Ejemplo de Software de programación*



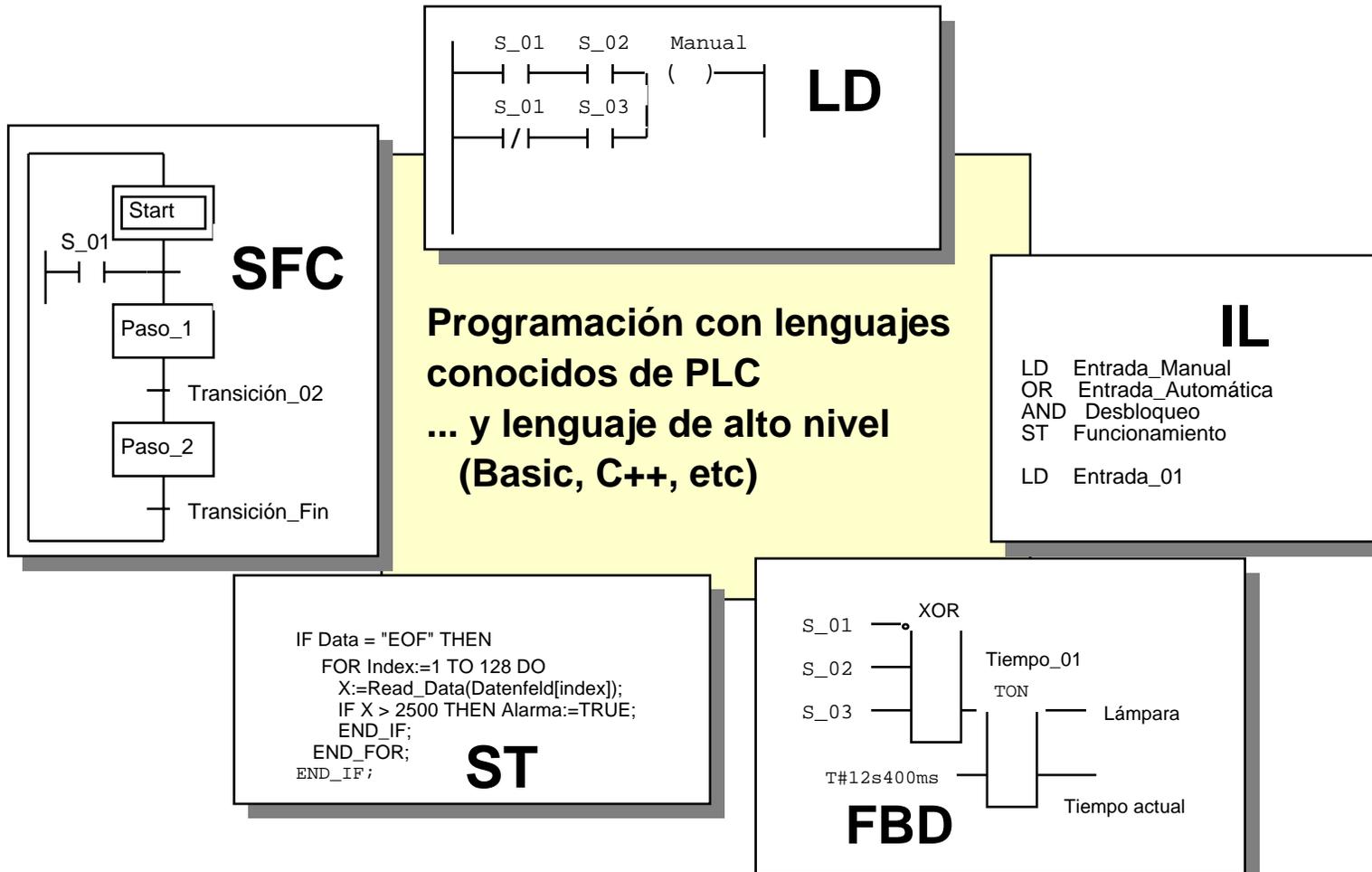
### Elementos de programación (IEC 61131-3)

#### *4 Lenguajes de programación + Grafcet (SFC)*

- Lenguajes gráficos
  - Diagrama de escalera (“Ladder Diagram”, **LD**)
  - Diagrama de Bloques Funcionales (“Function Block Diagram, **FBD**)
- Lenguajes literales
  - Lista de instrucciones (“Instruction List”, **IL**)
  - Texto estructurado (“Structured Text”, **ST**)

La *selección del lenguaje de programación* depende de la experiencia del programador, de la aplicación concreta, del nivel de definición de la aplicación, de la estructura del sistema de control y del grado de comunicación con otros departamentos de la empresa...

### Lenguajes de programación



### Nuevos entornos de desarrollo (IEC 61131-3)

CoDeSys - jairo.pro - [CALEFACCION (PRG-LD)]

File Edit Project Insert Extras Online Window Help

100%

0001 PROGRAM CALEFACCION  
 0002 VAR  
 0003 SENSORES\_2: BOOL;  
 0004 CALEFACCION\_0: CAR\_CALF\_RIEG;  
 0005 CLAVE\_11: CLAVE\_10;  
 0006 N\_0: BOOL;  
 0007 BIT\_0: BOOL;  
 0008 CALF\_ON: BOOL;  
 0009 CALF\_OFF: BOOL;  
 0010 PEPE: BOOL;  
 0011 END\_VAR

0004 HORA ON  
 HORA\_CALF\_ON N\_0 CALF\_ON  
 ( )

0005 HORA OFF  
 HORA\_CALF\_OFF N\_0 CALF\_OFF  
 ( )

0006 INTERVALO\_3 N\_0  
 CALEFACCION\_0  
 ENTRADA\_6 CONECTAR  
 SENSORES\_2—SENSOR\_0 SALIDA\_5—HORA\_CALF\_ON  
 CALF\_ON—ENTRADA\_7 SALIDA\_6—HORA\_CALF\_OFF  
 CALF\_OFF—ENTRADA\_8 CONECTAR\_0—  
 SENSOR\_1  
 CALEFACTOR  
 ( )

0007 RESET CON CLAVE

PO... Da... Vis... Re...

[ONLINE] [OV] [READ]



**TwinCAT PLC Building Automation**

IEC 61131-3 software library for TwinCAT PLC for execution of basic functions in the Building Automation area (basic library)

# Herramientas de depuración integradas



The screenshot displays the CoDeSys software interface. The main window shows a 3D visualization of a building facade with various sensors and actuators labeled: ANEMOMETRO, S.LLUVIA, S.LUMINOSIDAD, FCC, RECOGER, EXTENDER, and FCA. A debugging window titled 'TOLDOS (PRG-LD)' is open, showing a ladder logic diagram for step 0003, 'DESACTIVA SENSORES (EXTIENDE)'. The diagram includes inputs M\_LUMI, SEN\_LUMI, AUTO\_T, BIT, M\_ANE, ANEMOMETRO, M\_LLUVIA, and SEN\_LLUVIA. A 'Global Variables' window is also open, listing variables such as ON\_ALARM, ON\_INTERNA, ON\_EXTERNA, EMPIEZA, LUZ\_INTERIOR, SIRENA, ACUSE, ALI, ALE, ON, CLAVE, CLAVE\_1, and ACTIVA, all set to FALSE or 0.

### Equipos para la programación y explotación

- De ajuste
- De programación y mantenimiento
- Puesto de trabajo, PC
- Visualizadores con pantalla alfanumérica
- Terminales con pantalla alfanumérica
- Visualizadores con pantalla semigráfica
- Pupitres de explotación y control
- Terminales con pantalla gráfica
- Estaciones de diálogo y control



# Software de diseño y explotación

- Herramientas de simulación
- Diseño e instalación de aplicaciones
- Desarrollo de funciones C
- Tratamiento en lógica difusa
- Puesta a punto de programas de autómatas
- Servidores OPC
- Visualizar, ajustar y gobernar la instalación
- Aplicaciones para terminales de operador
- Software de comunicaciones



# Desarrollo de un proyecto con PLC's

