

Autómatas programables. **VISION GENERAL**

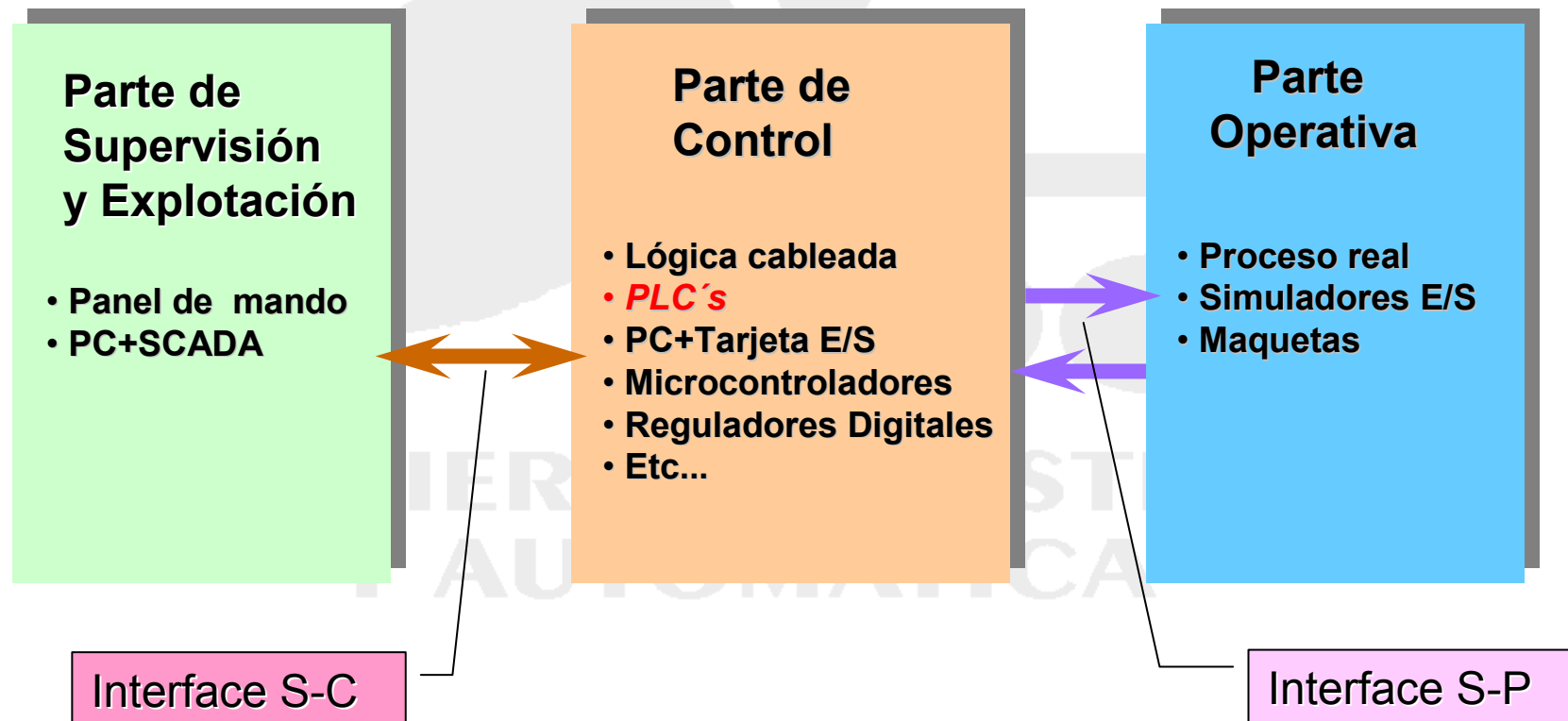


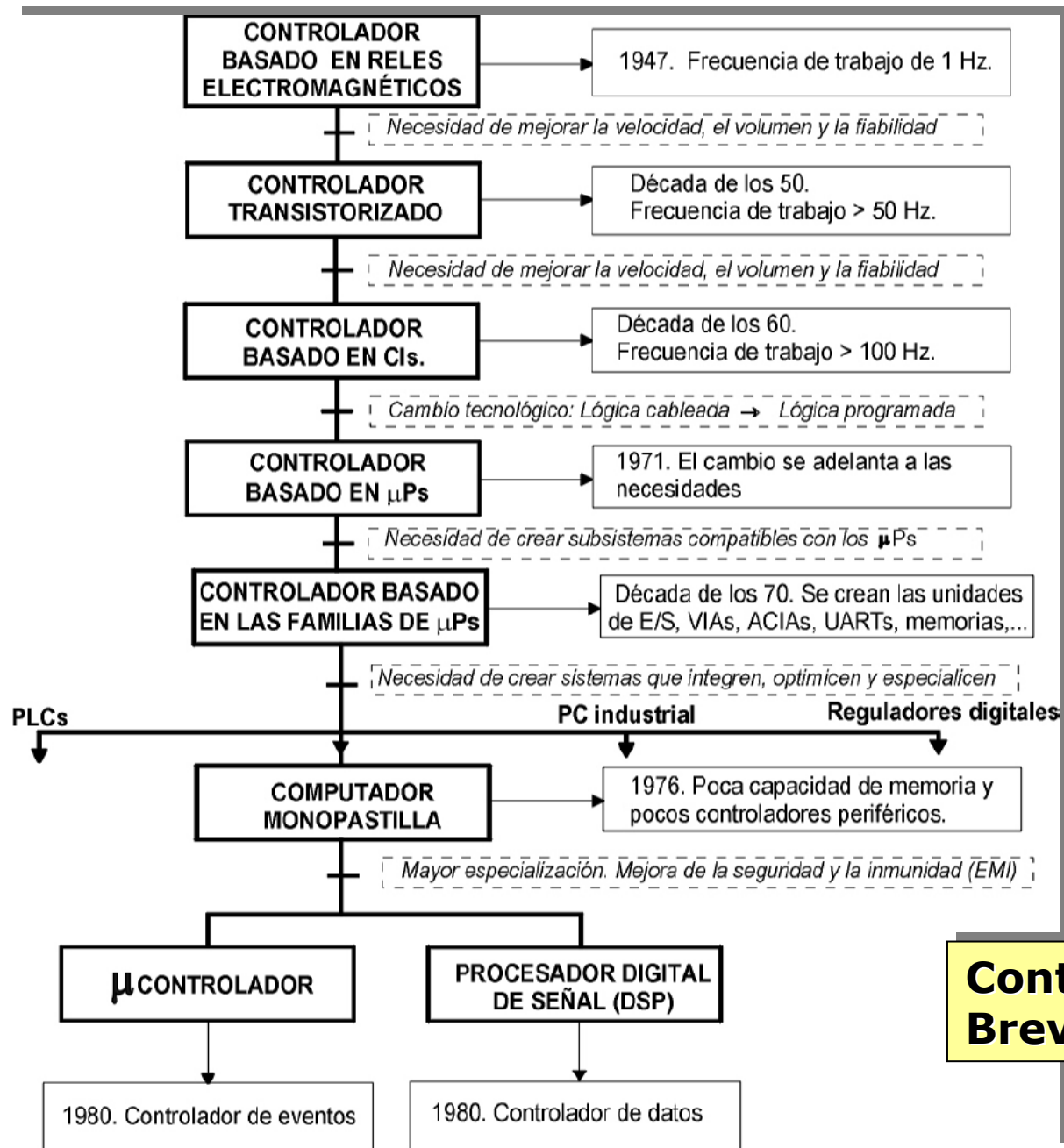
Sistema automatizado. PLC's

- 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





**Controladores.
Breve reseña histórica**

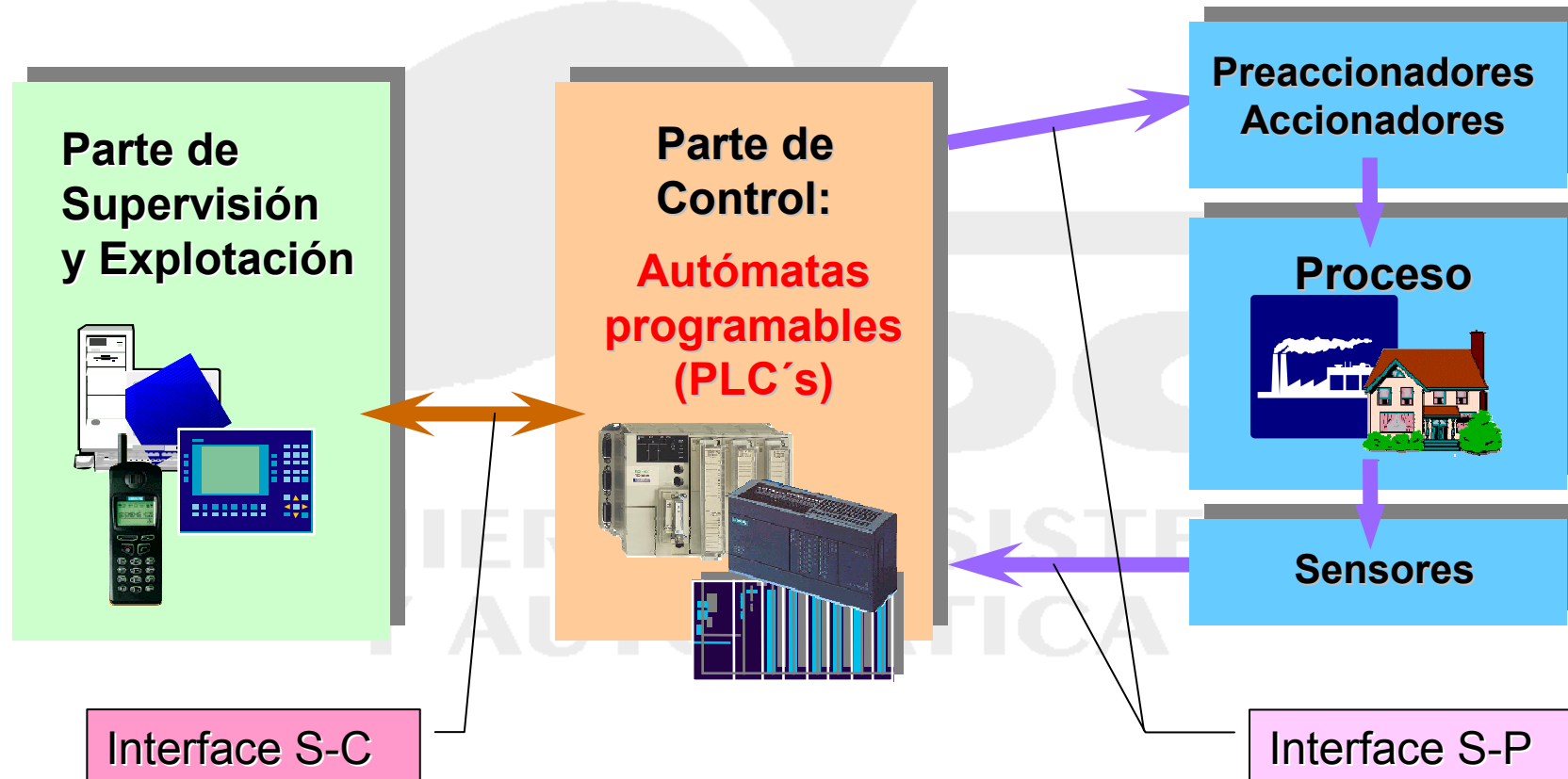


Comparativa de controladores programables

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





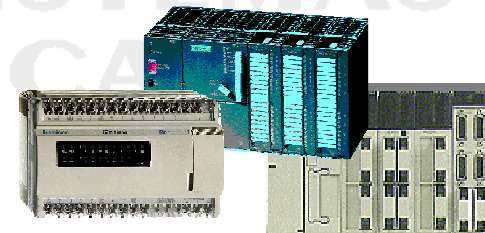
¿Qué es un autómata programable?

Definición IEC 61131

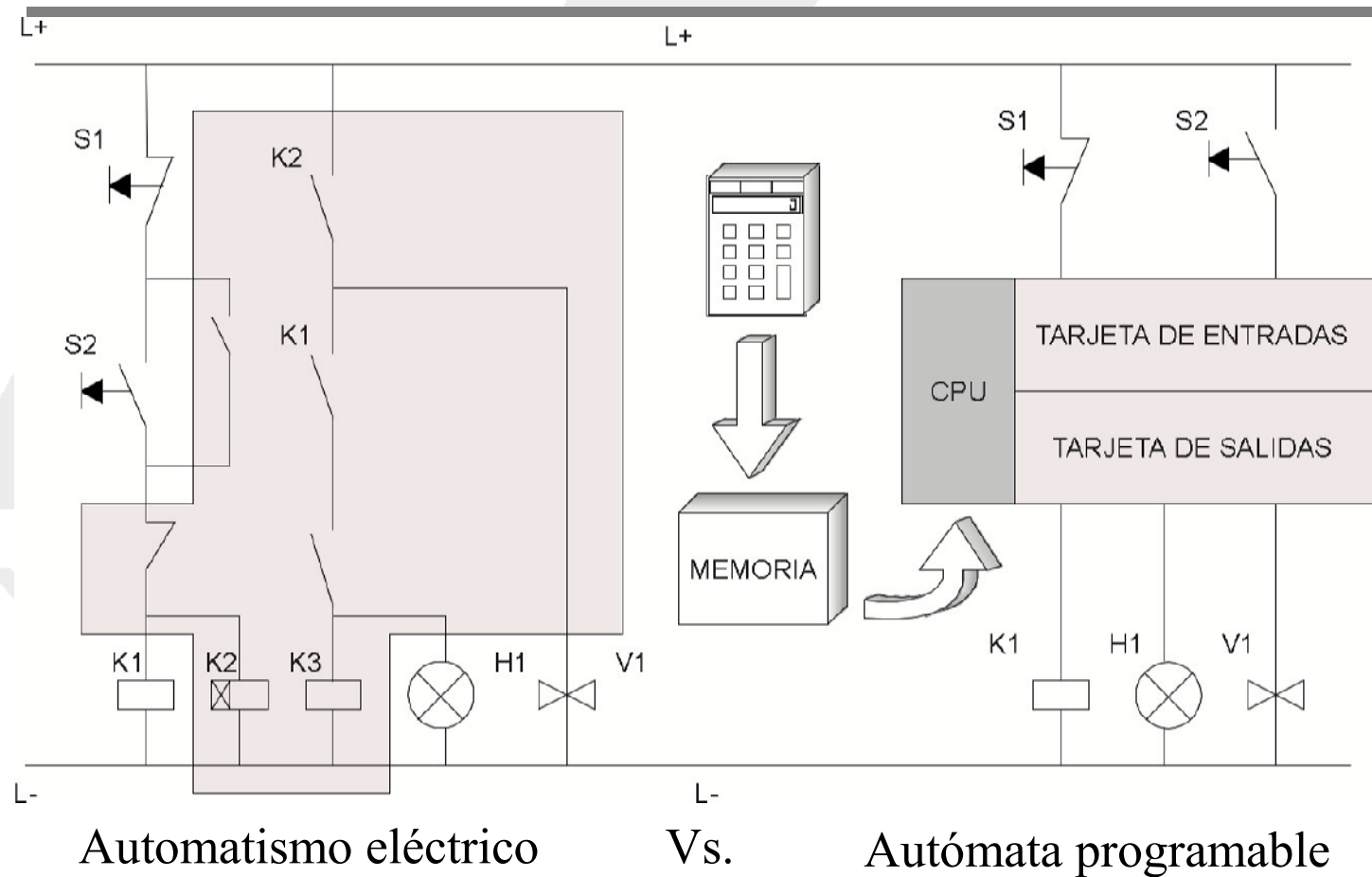
Un autómata programable (AP) es un sistema electrónico programable diseñado para ser utilizado en un entorno industrial, que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para implantar unas soluciones específicas tales como funciones lógicas, 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



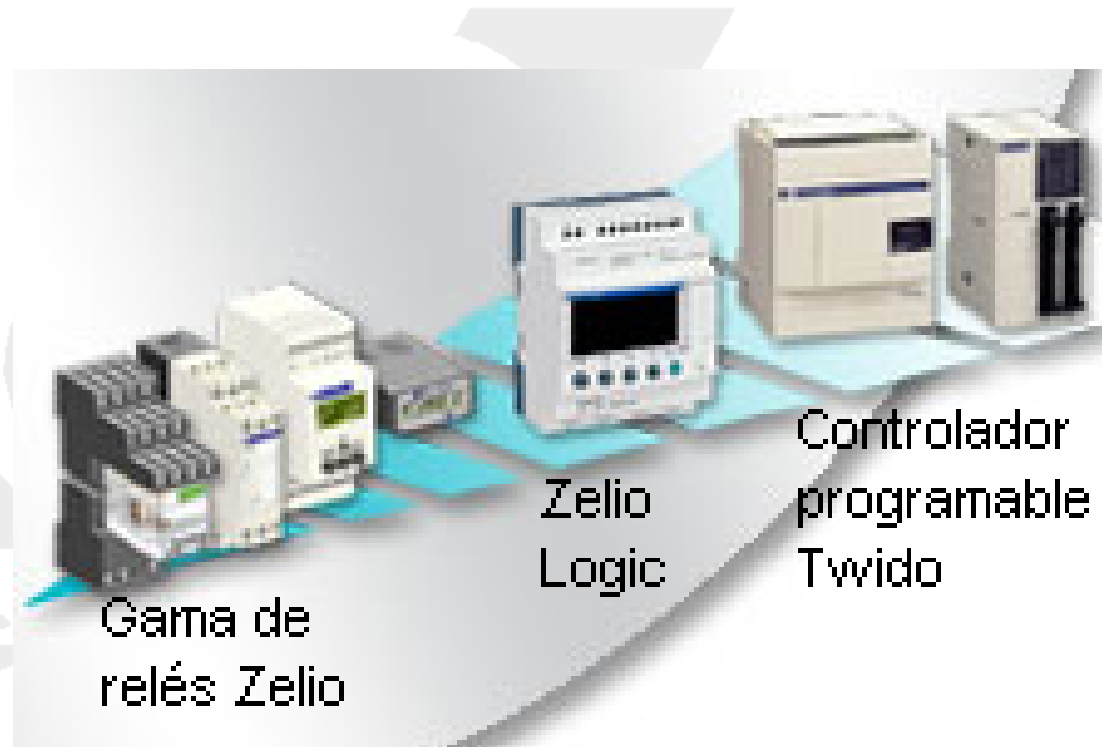


Controladores eléctricos y programables





Posicionamiento: Schneider Electric



Gama de relés Zelio

Zelio Logic

Controlador programable Twido



Controladores eléctricos y programables: Campo de aplicación



Contadores Auxiliares

- Múltiples contactos
- Enclavable
- Lógica funcional única

Relés

- Adaptación de nivel y aislamiento eléctrico desde / para SIMATIC
- Conexión de pequeñas cargas monofásicas



Temporizadores

- Retardo a la conexión: Arranque de motores paso a paso con supresión de interferencias
- Retardo a desconexión: Funciones de llave
- Estrella-Triángulo: Arranque retardado de motores con intervalos de conexión de 50ms
- Multi-función: Flexible para toda aplicación, hasta 8 funciones integradas
- Contactores de acción positiva: para circuitos seguros de categoría 2.
- Contactores dorados:



Programador lógico

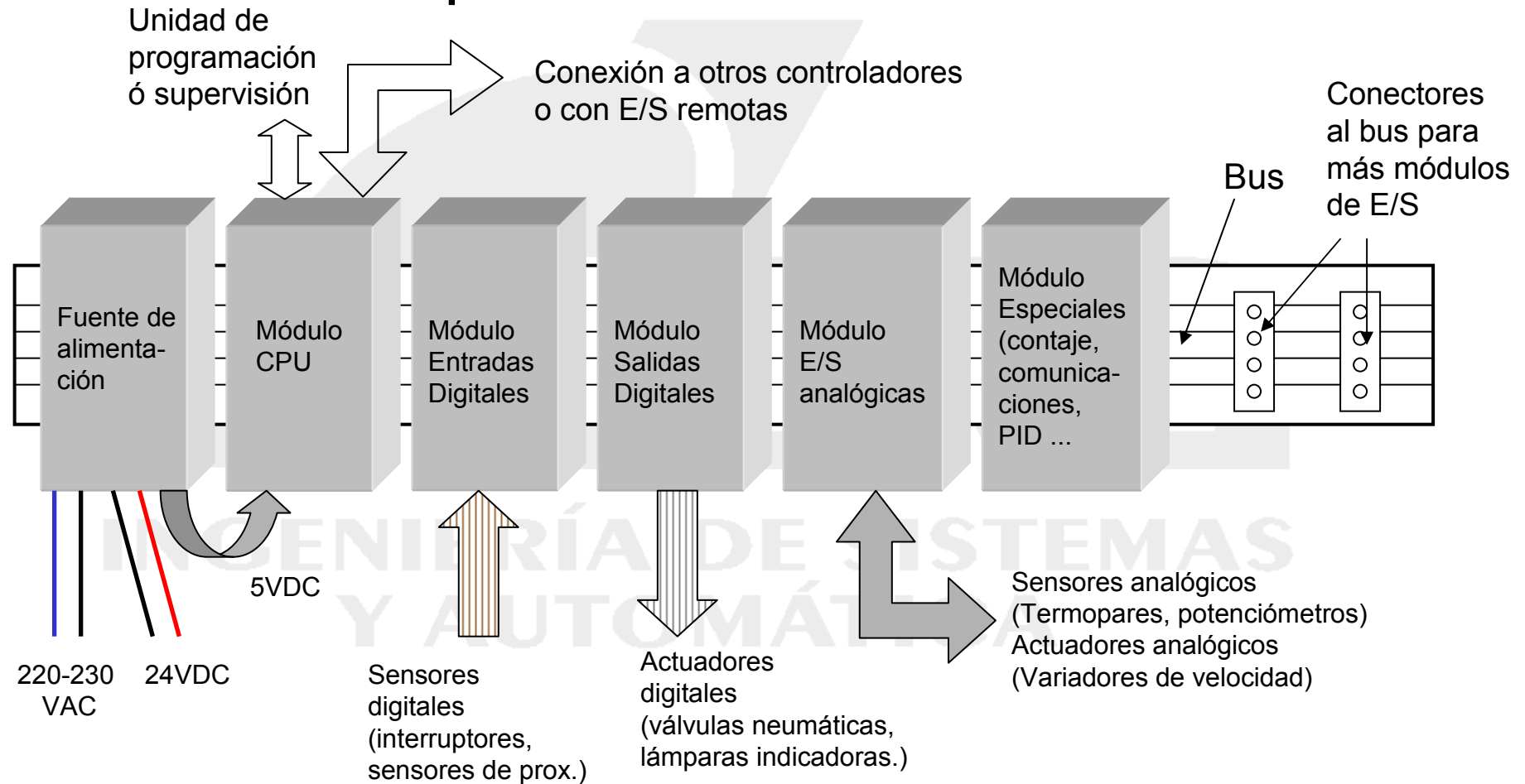
- Edificios: Control de Iluminación Ventiladores Control de Acceso Equipos de seguridad
- Industria: Bombas/Compresores Armarios Control puertas Sistemas de alimentación Plataformas elevadoras Control secuencial Control de nivel Control de válvulas Plantas de llenado Plantas de vaciado Sistemas de transporte



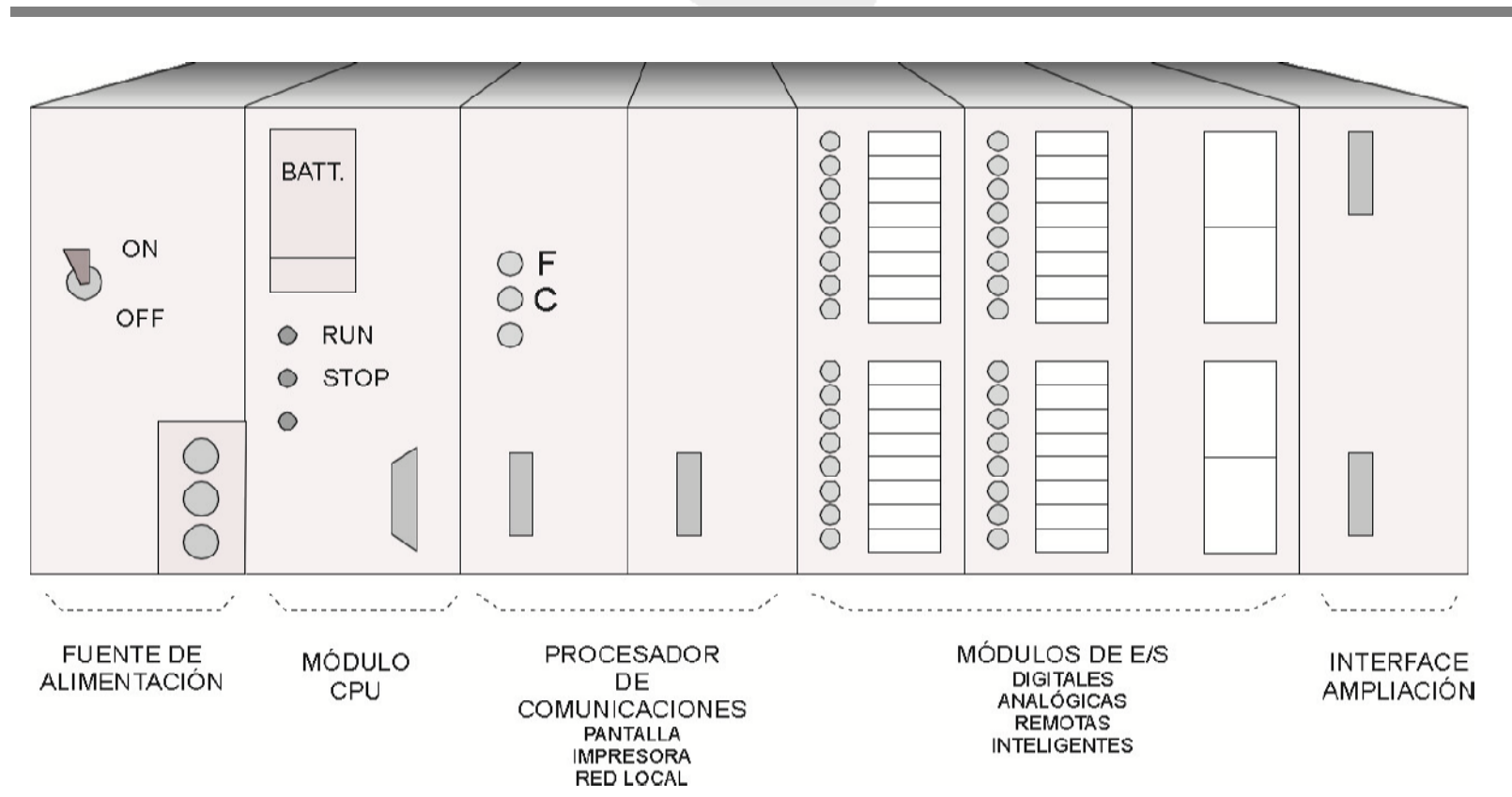
Micro-PLC

- Edificios y construcción: Ascensores, posicionadores Elevadores
- Industria: Empaquetado y envasado Maquinaria textil Tratamiento de alimentos Máquinas de corte Paneles, displays Atornilladores Prensado y Fabricación de ladrillos Pintura Telecontrol Sistemas de esterilización Equipos de laboratorio Máquinas de lavado

Arquitectura de un PLC



Arquitectura de un PLC (II)

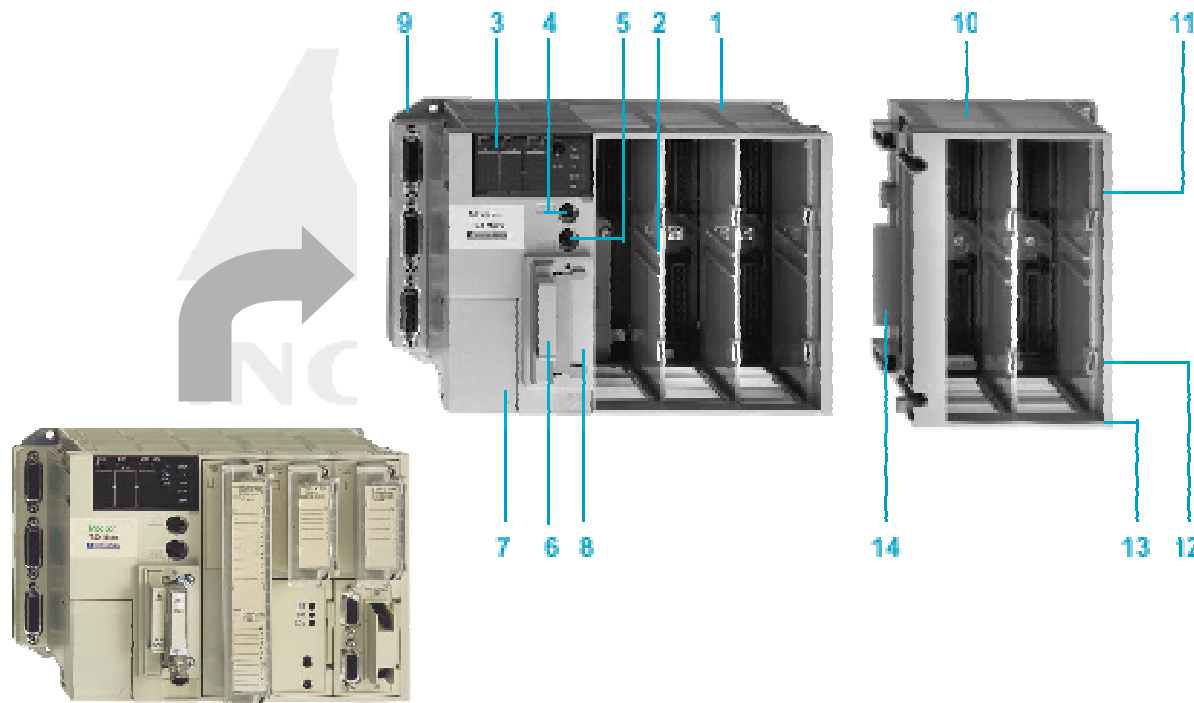


Ejemplo de arquitectura (I)

Descripción

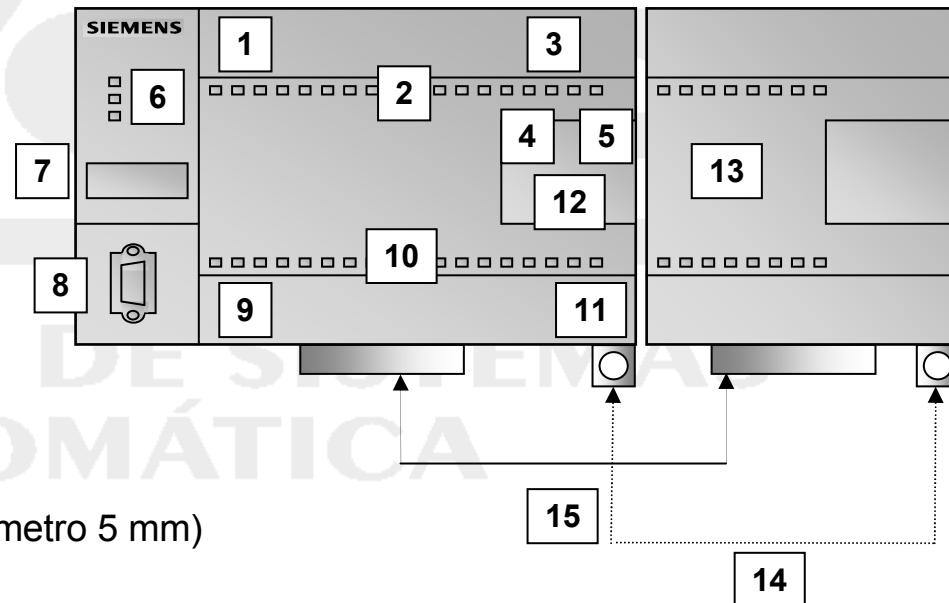
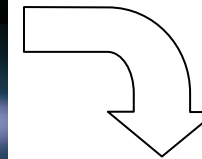
Los autómatas TSX 37-21/22 y el minirack de ampliación TSX R4Z 02 incluyen:

- 1 Rack básico con 3 emplazamientos disponibles (posiciones 1 a 6).
- 2 Emplazamiento para un módulo de formato estándar.
- 3 Bloque de visualización centralizada.
- 4 Toma de terminal con referencia TER.
- 5 Toma de diálogo de operador con referencia AUX.
- 6 Emplazamiento para tarjeta de ampliación de memoria.
- 7 Trampilla de acceso a las bornas de alimentación.
- 8 Emplazamiento para un acoplador de comunicación.
- 9 Conectores para las funciones analógicas y de conteo integradas para TSX 37-22.
- 10 Minirack de ampliación con 2 emplazamientos disponibles (posiciones 7 a 10).
- 11 Piloto indicador de tensión ≈ 24 V.
- 12 Bornas de alimentación protegidas con una tapa extraíble, para conectar una alimentación auxiliar ≈ 24 V en el caso de autómatas alimentados a $\approx 100/240$ V.
- 13 Borna de masa.
- 14 Conectores de conexión al automático básico (bus fondo de rack y continuidad de masa).

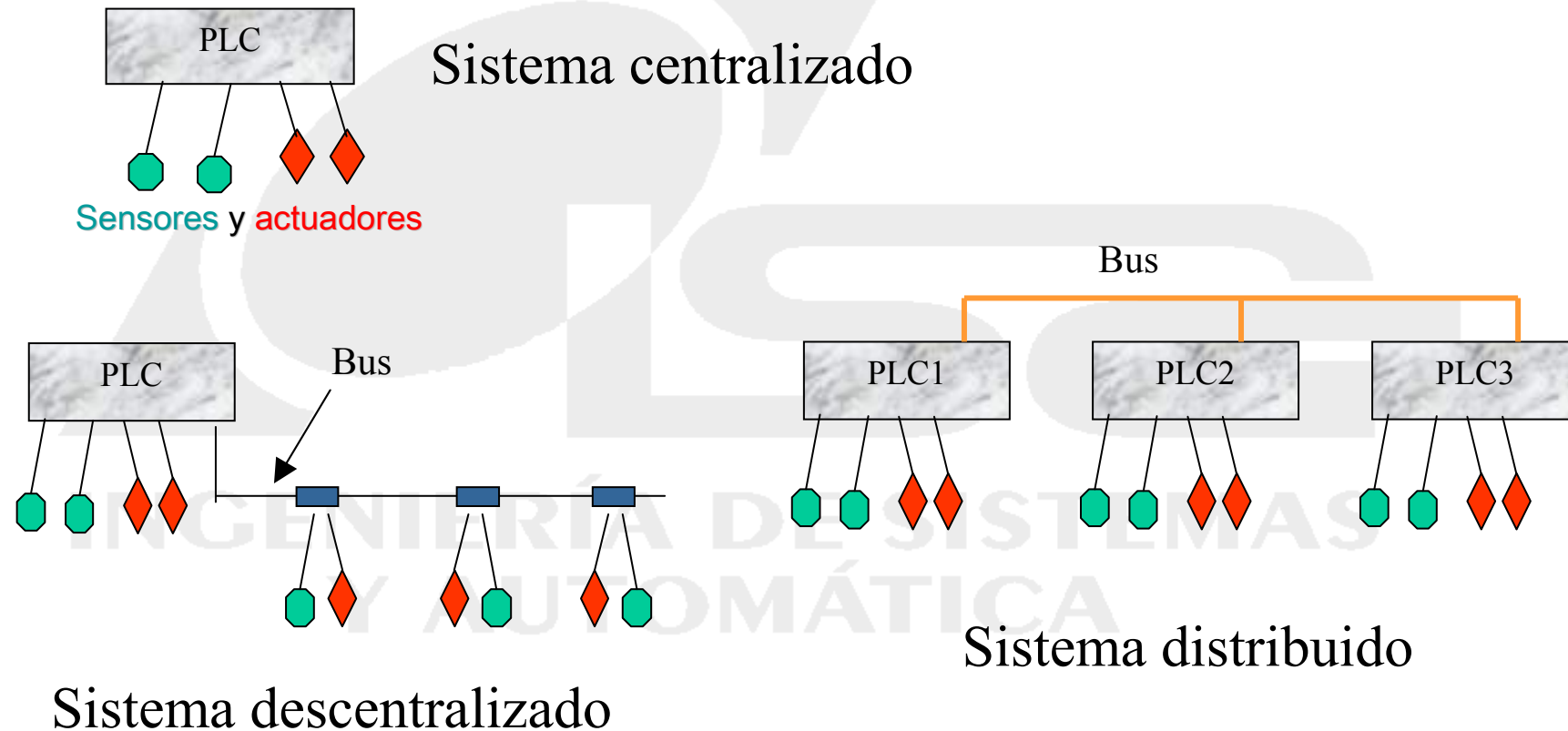


Ejemplo de arquitectura (II)

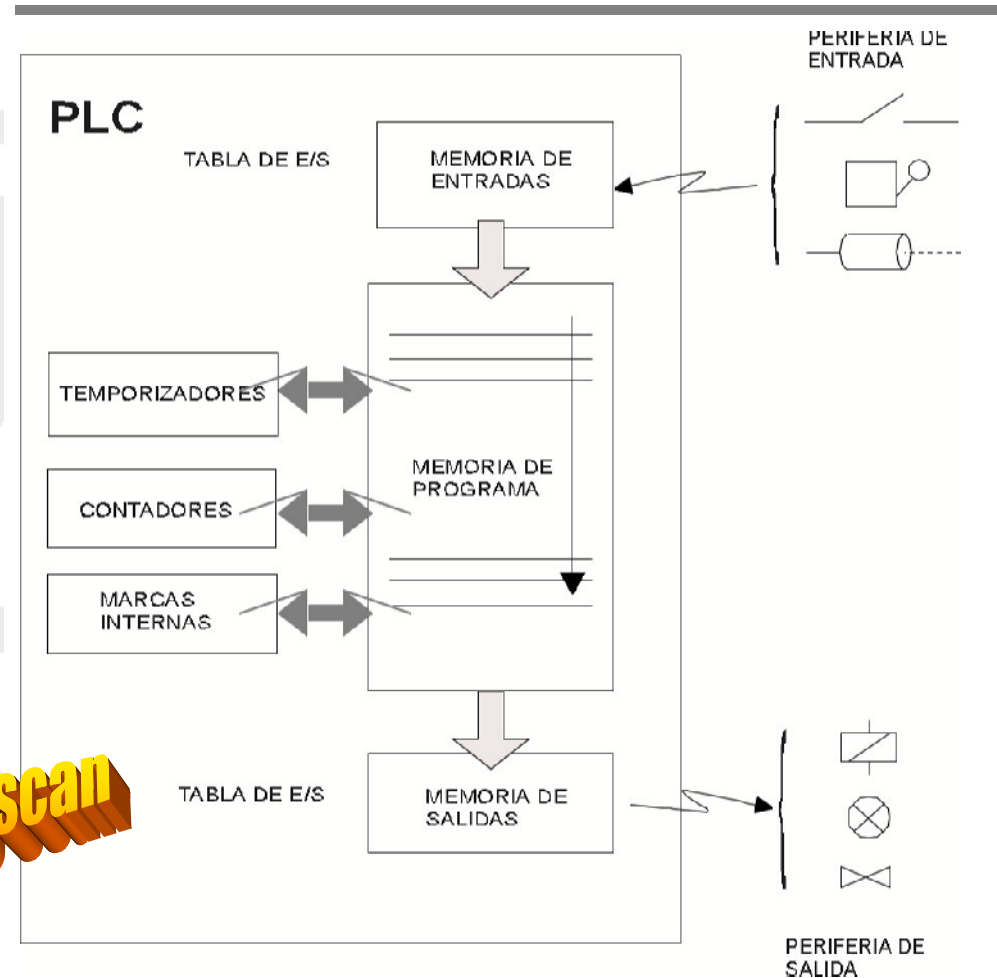
1. Salidas digitales integradas
2. LEDs de estado de las salidas digitales
3. Terminales de alimentación
4. Conmutador Stop/Run
5. Conector para el cable de ampliación
6. LEDs de estado de la CPU
7. Ranura para el cartucho de memoria
8. Puerto de comunicaciones (p. Ej. PPI)
9. Entradas digitales integradas
10. LEDs de estado de las entradas digitales
11. Fuente de alimentación integrada
12. Potenciómetros integrados
13. Módulo de ampliación
14. Fijadores para tornillo (DIN métrica M4, diámetro 5 mm)
15. Pestaña de fijación



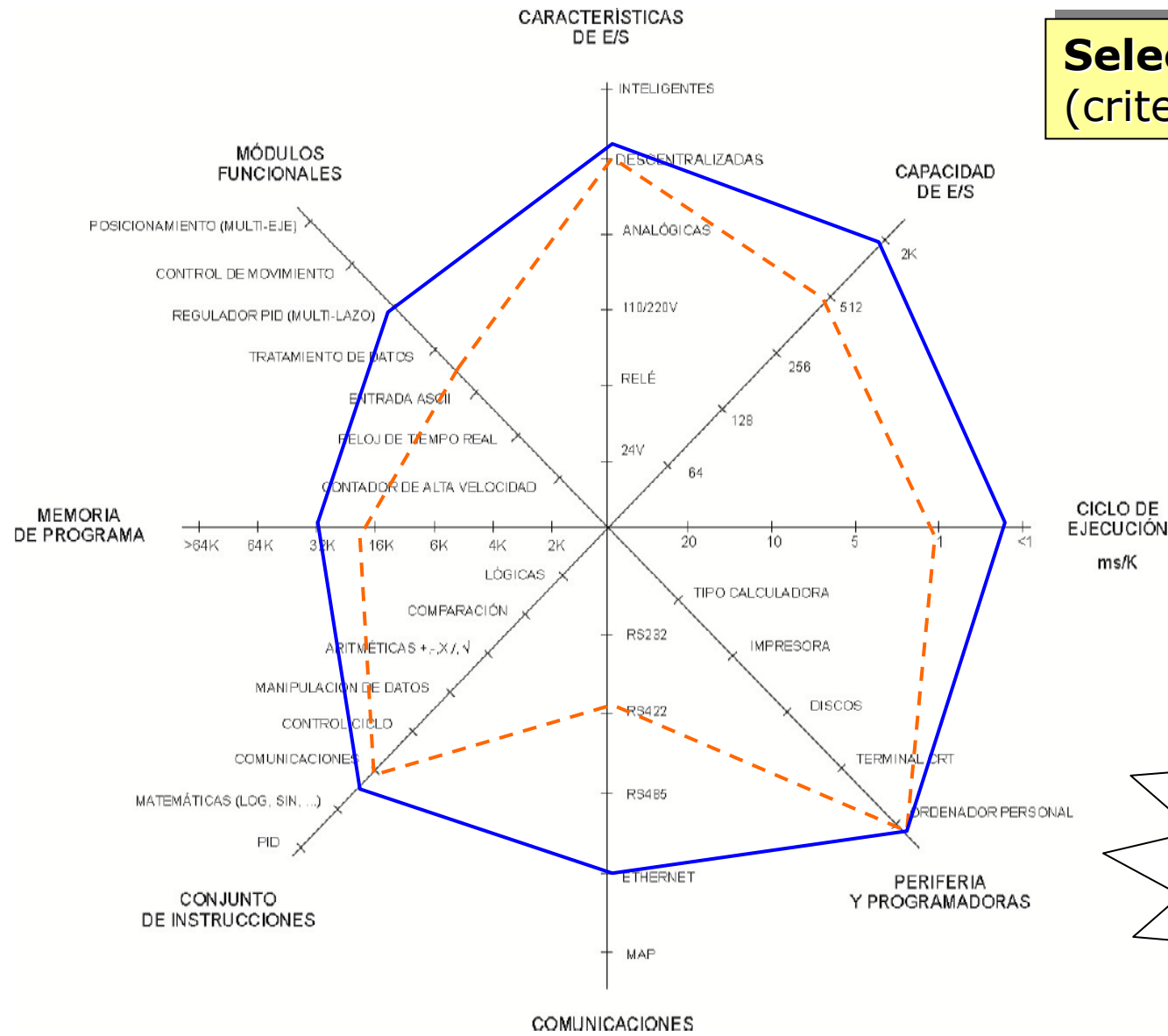
Arquitectura del sistema



¿Cómo trabaja un PLC?



Selección de un PLC (criterios cuantitativos)



Características del PLC-X

Especificaciones del sistema



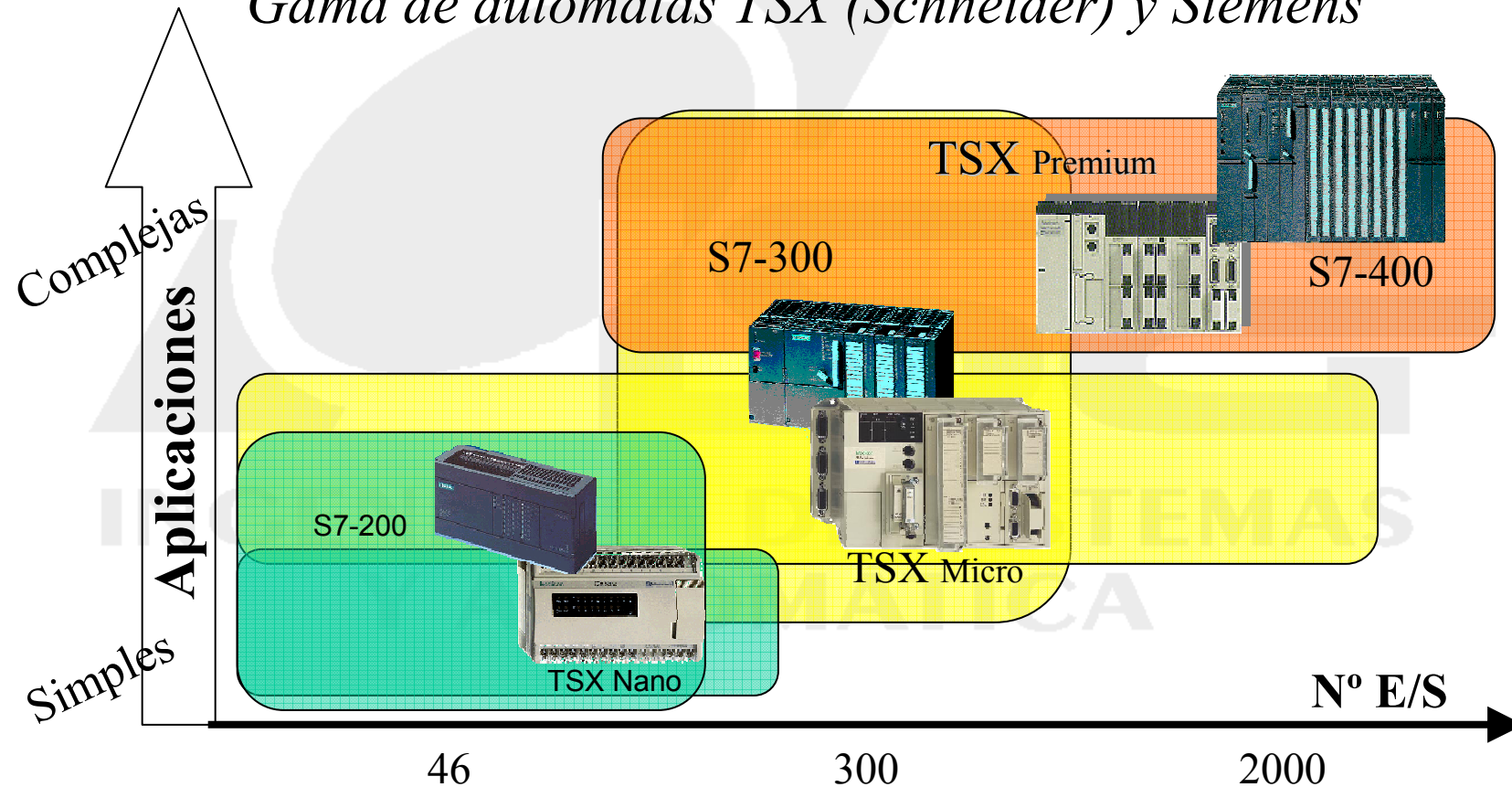


Selección de un PLC. Criterios cualitativos

- 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

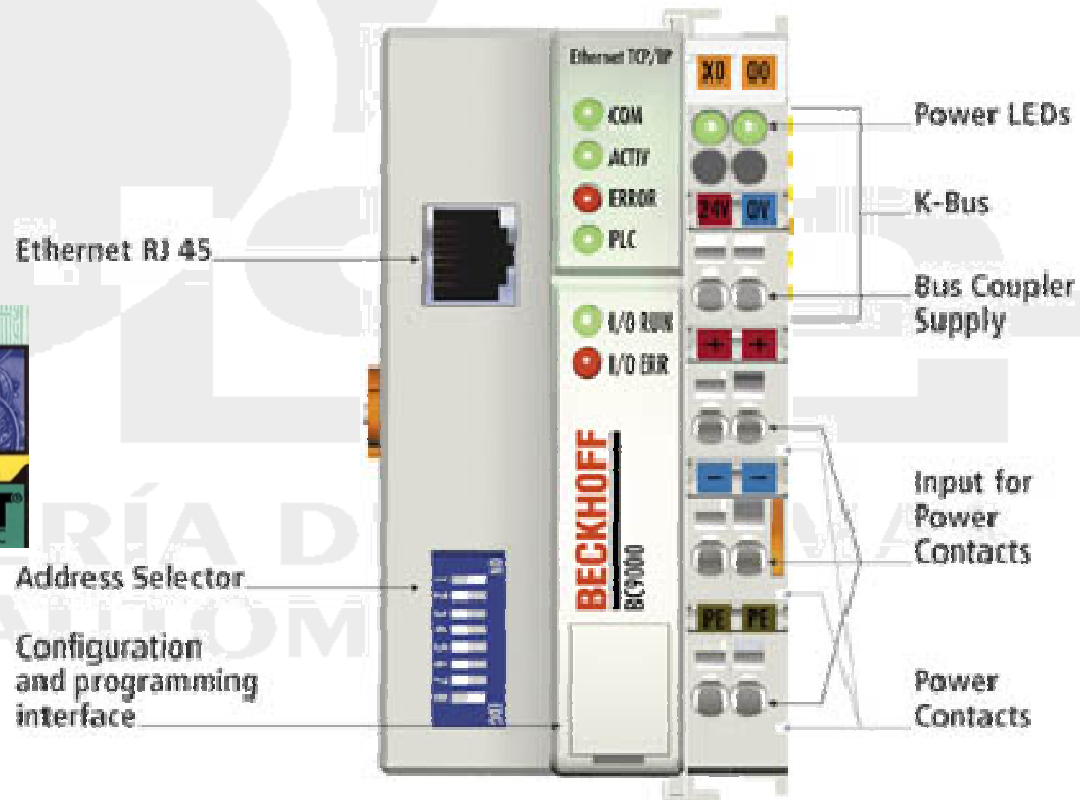
Arquitecturas abiertas PC/PLC



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**)

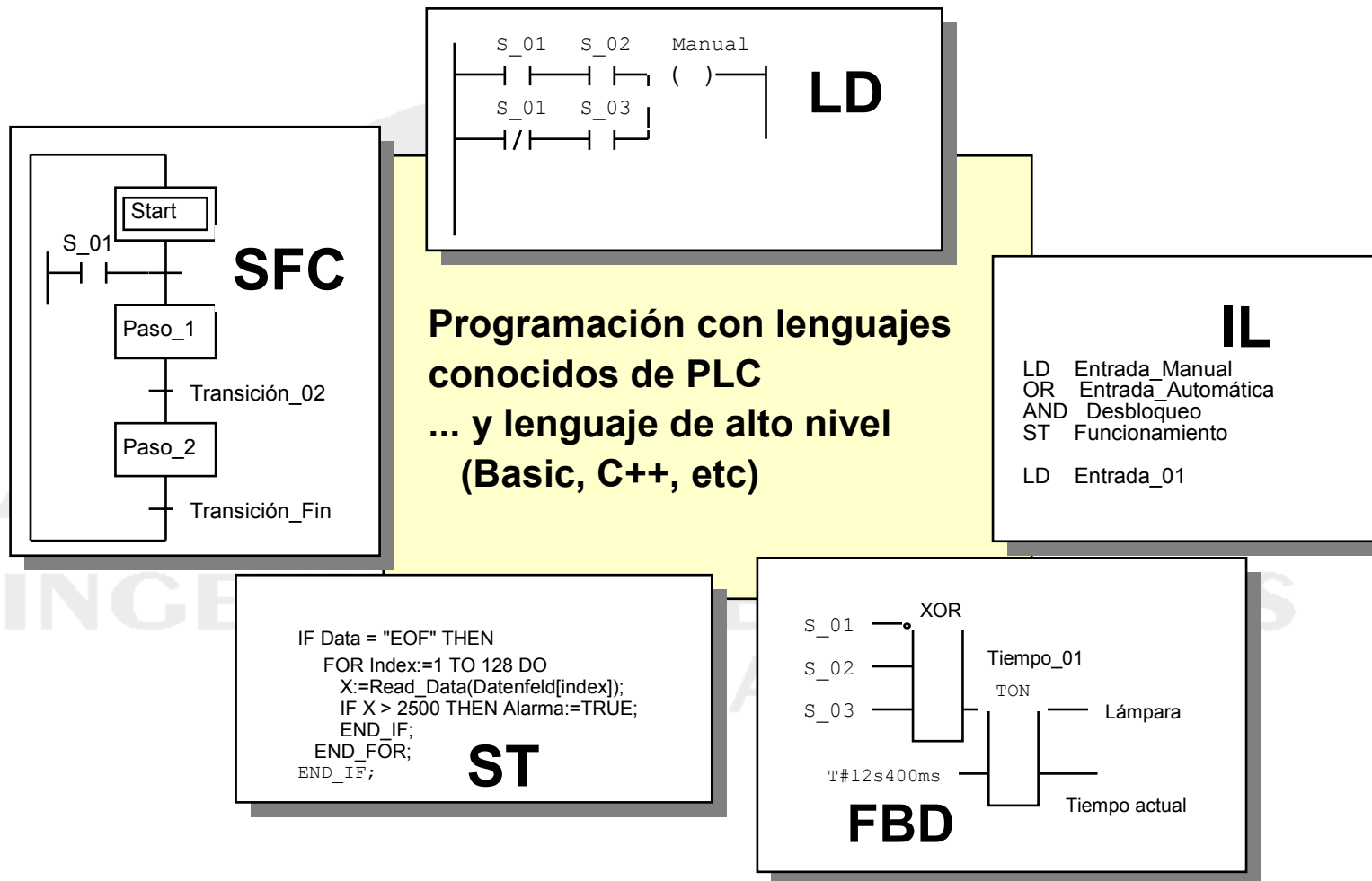
- Lenguajes literales

 - 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)

The screenshot displays the CodeSys software interface for a project named 'CALEFACCION (PRG-LD)'. On the left, a project tree shows a hierarchy of folders: POU's, ALARMAS, COMFORT, and PANELES. The 'COMFORT' folder is expanded, showing sub-folders like 'BLOQUES FUNCIONALES' and 'MEMORIAS_HORA_CLAVE'. The main editor area shows a ladder logic program. It starts with a 'PROGRAM CALEFACCION' declaration, followed by a 'VAR' section listing several boolean variables: SENSORES_2, CALEFACCION_0, CLAVE_11, N_0, BIT_0, CALF_ON, CALF_OFF, and PEPE. The program then contains three rungs: 'HORA ON' (using 'HORA_CALF_ON' and 'N_0' to set 'CALF_ON'), 'HORA OFF' (using 'HORA_CALF_OFF' and 'N_0' to set 'CALF_OFF'), and 'RESET CON CLAVE' (using 'INTERVALD_3' and 'N_0' to reset 'CALEFACCION_0'). A callout box for 'CALEFACCION_0' shows its internal logic with inputs like 'ENTRADA_6' and 'SENSOR_0', and outputs like 'HORA_CALF_ON' and 'HORA_CALF_OFF'.

Librerías especiales

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. On the left, a 'Visualizations' tree lists various system components: ALARMAS, CALEFACCION, CARGAS, COMFORT, ILUMINACION, PERSIANA, RIEGO, and TOLDOS. The main window shows a 3D model of a building facade with several sensors: ANEMOMETRO, S.LLUVIA, and S.LUMINOSIDAD. Below the facade, there are control buttons for FCC, RECORDER, EXTENDER, and FCA. A 'Global_Variables' window is open, showing a list of variables and their current values:

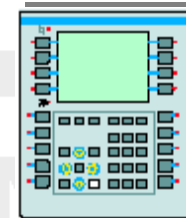
Variable	Value
0001	ON_ALARM = FALSE
0002	ON_INTERNA = FALSE
0003	ON_EXTERNA = FALSE
0004	EMPIEZA = FALSE
0005	LUZ_INTERIOR = FALSE
0006	SIRENA = FALSE
0007	ACUSE = FALSE
0008	ALI = FALSE
0009	ALE = FALSE
0010	ON = FALSE
0011	CLAVE = 0
0012	CLAVE_1 = FALSE
0013	ACTIVA = FALSE

In the background, a ladder logic program window titled 'TOLDOS (PRG-LD)' is visible, showing a network for 'DESACTIVA SENSORES (EXTIENDE)'. The network includes inputs M_LUMI, SEN_LUMI, AUTO_T, BIT, M_ANE, ANEMOMETRO, M_LLUVIA, and SEN_LLUVIA, leading to an output coil labeled 'HORA EXTENDER'.



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

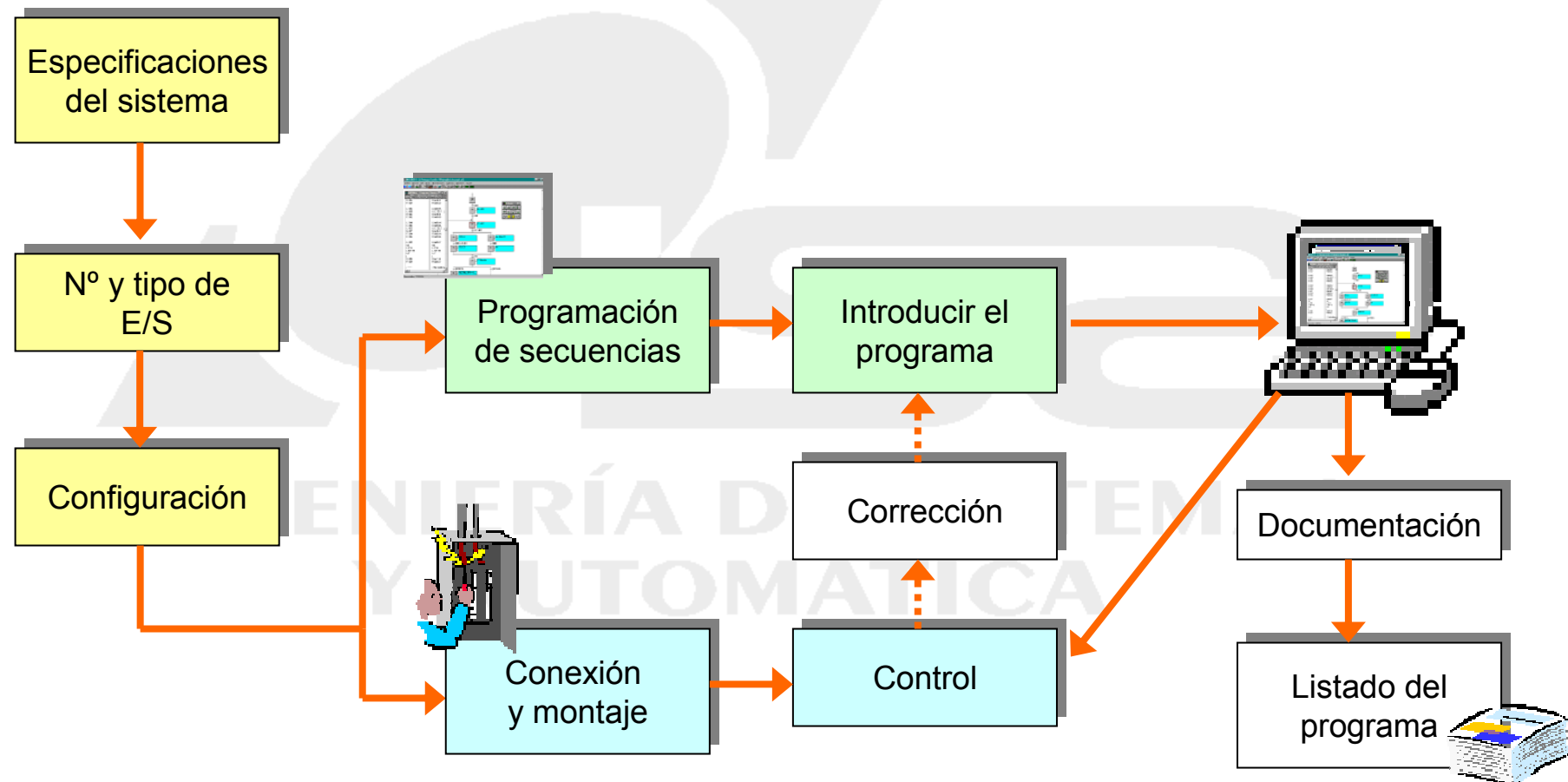


Software de diseño y explotación

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

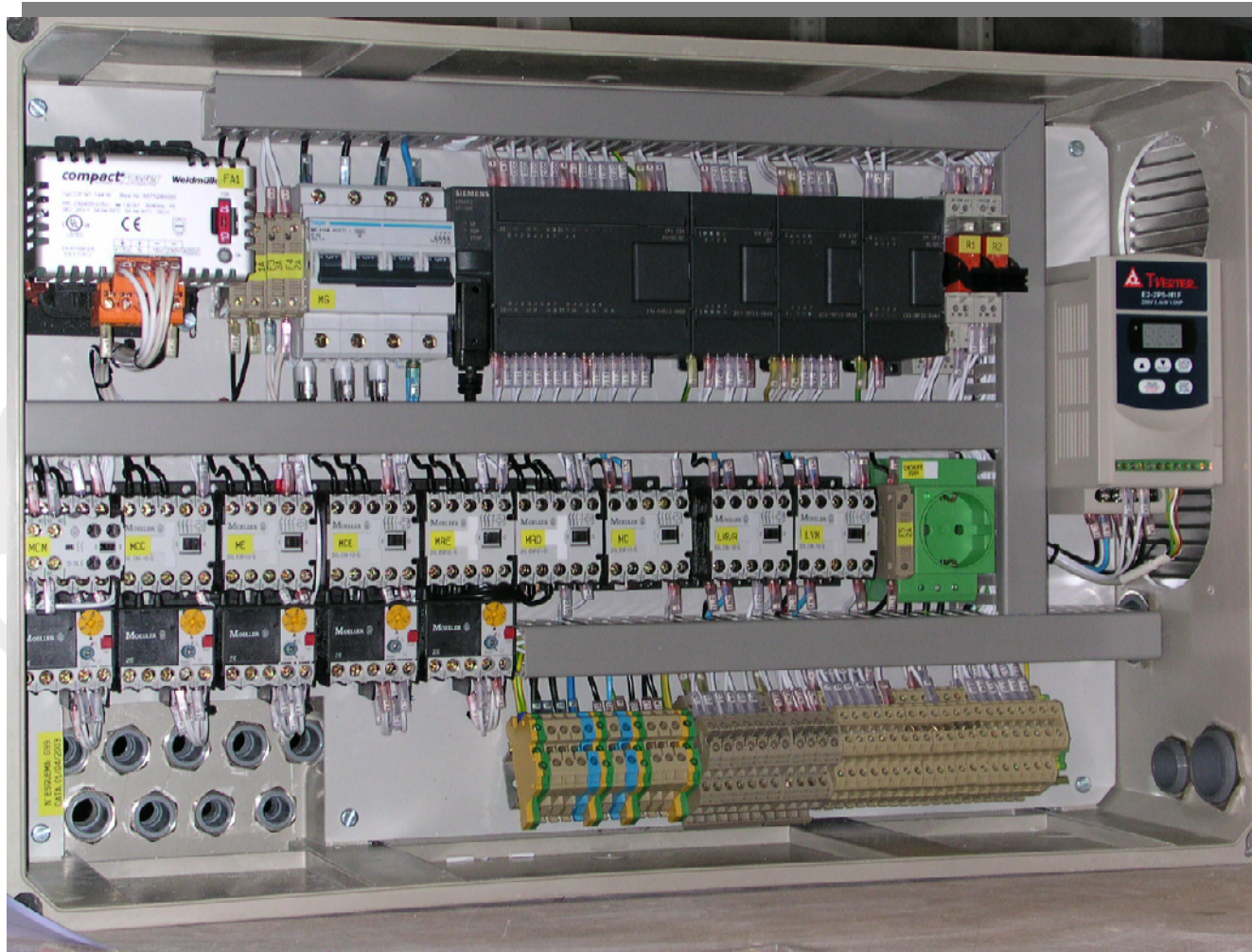


Desarrollo de un proyecto con PLC's





Cuadro eléctrico con PLC



Entorno de los autómatas programables

