

Introducción a SCADA



Asignatura: Interfaz Hombre Máquina

Profesores: Carlos de Castro Lozano

Cristóbal Romero Morales

Indice

- Control Mediante PC.
- Introducción SCADA.
- Funciones y Prestaciones.
- Módulos.
- Ejemplos.
- OPC.
- Redes Industriales y Buses de Campo.

Control mediante PC

- El PC se está estableciendo en un gran número de campos (oficina, casa, industria...). Las tareas automatizadas de control y visualización que se efectuaban con PLC (controladores lógicos programables o autómatas) se están realizando con sistemas de control basados en PC, utilizando tarjetas de expansión o de adquisición de datos.
- **Ventajas:**
 - **Procesamiento de datos, visualización, trabajo en red.**
- **Desventajas:**
 - **Tiempo real, seguridad, robustez.**
- Por lo que se suelen utilizar junto a los PLC, a más alto nivel, realizando tareas de monitorización y control.

Introducción SCADA

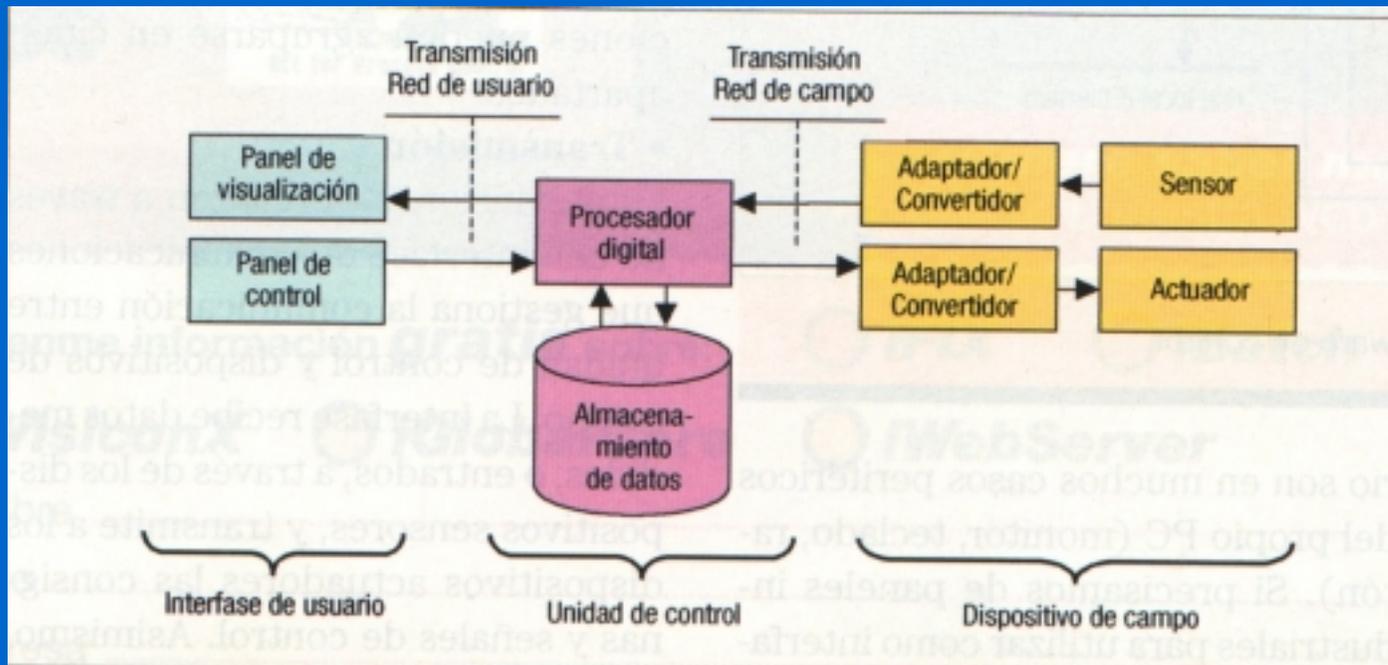
- SCADA proviene de las siglas de **S**upervisory **C**ontrol **A**nd **D**ata **A**cquisition (Adquisición de datos y supervisión de control).
- Es una aplicación software de control de producción, que se comunica con los dispositivos de campo y controla el proceso de forma automática desde la pantalla del ordenador.
- Proporciona información del proceso a diversos usuarios: operadores, supervisores de control de calidad, supervisión, mantenimiento, etc.

Introducción SCADA

- Los sistemas de interfaz entre usuario y planta basados en paneles de control repletos de indicadores luminosos, instrumentos de medida y pulsadores, están siendo sustituidos por sistemas digitales que implementan el panel sobre la pantalla de un ordenador.
- El control directo lo realizan los controladores autónomos digitales y/o autómatas programables y están conectados a un ordenador que realiza las funciones de diálogo con el operador, tratamiento de la información y control de la producción, utilizando el SCADA.

Esquema Básico

- Esquema básico de un sistema de Adquisición, supervisión y control.



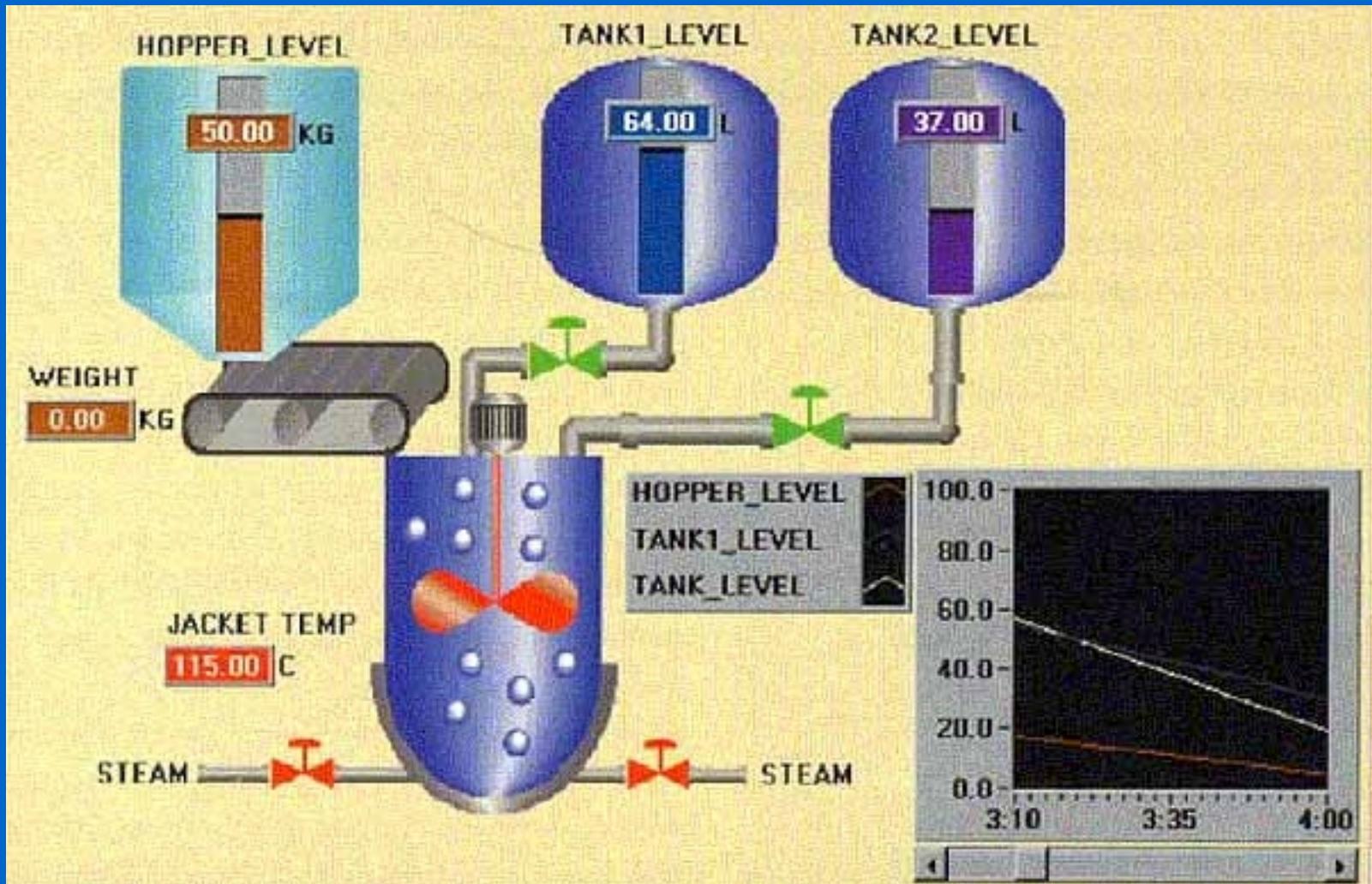
Funciones Principales

- **Adquisición de datos**, para recoger, procesar y almacenar la información recibida.
- **Supervisión**, para observar desde un monitor la evolución de las variables de control.
- **Control**, para modificar la evolución del proceso, actuando bien sobre los reguladores autónomos básicos (consignas, alarmas, menús, etc.) bien directamente sobre el proceso mediante las salidas conectadas.

Funciones más específicas

- **Transmisión.** De información con dispositivos de campo y otros PC.
- **Base de datos.** Gestión de datos con bajos tiempos de acceso. Suele utilizar ODBC.
- **Presentación.** Representación gráfica de los datos. Interfaz del Operador o HMI (Human Machine Interface).
- **Explotación.** De los datos adquiridos para gestión de la calidad, control estadístico, gestión de la producción y gestión administrativa y financiera.

Ejemplo de Interfaz de Operario



Prestaciones

Un paquete SCADA debe de ofrecer las siguientes prestaciones:

- **Posibilidad de crear paneles de alarma**, que exigen la presencia del operador para reconocer una parada o situación de alarma, con registro de incidencias.
- **Generación de históricos de señal de planta**, que pueden ser volcados para su proceso sobre una hoja de cálculo.
- **Ejecución de programas**, que modifican la ley de control, o incluso el programa total sobre el autómatas, bajo ciertas condiciones.
- **Posibilidad de programación numérica**, que permite realizar cálculos aritméticos de elevada resolución sobre la CPU del ordenador, y no sobre la del autómatas, menos especializado, etc.

Prestaciones

- Con ellas, se pueden **desarrollar aplicaciones** basadas en el PC, con captura de datos, análisis de señales, presentaciones en pantalla, envío de resultados a disco e impresora, etc.
- Además, todas estas acciones se llevan a cabo mediante un **paquete de funciones** que incluye zonas de programación en un lenguaje de uso general como C o Pascal, aunque actualmente se está imponiendo VBA (Visual Basic for Applications), lo cual confiere una potencia muy elevada y una gran versatilidad.

Requisitos

Un SCADA debe cumplir varios objetivos:

- Deben ser sistemas de arquitectura abierta, capaces de crecer o adaptarse según las necesidades cambiantes de la empresa.
- Deben comunicarse con total facilidad y de forma transparente al usuario con el equipo de planta y con el resto de la empresa (redes locales y de gestión).
- Deben ser programas sencillos de instalar, sin excesivas exigencias de hardware, y fáciles de utilizar, con interfaces amigables con el usuario.



Módulos

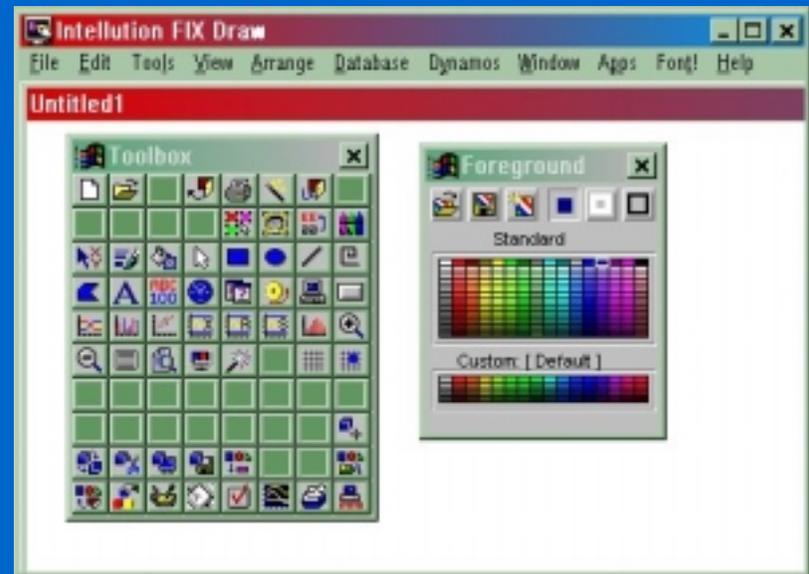
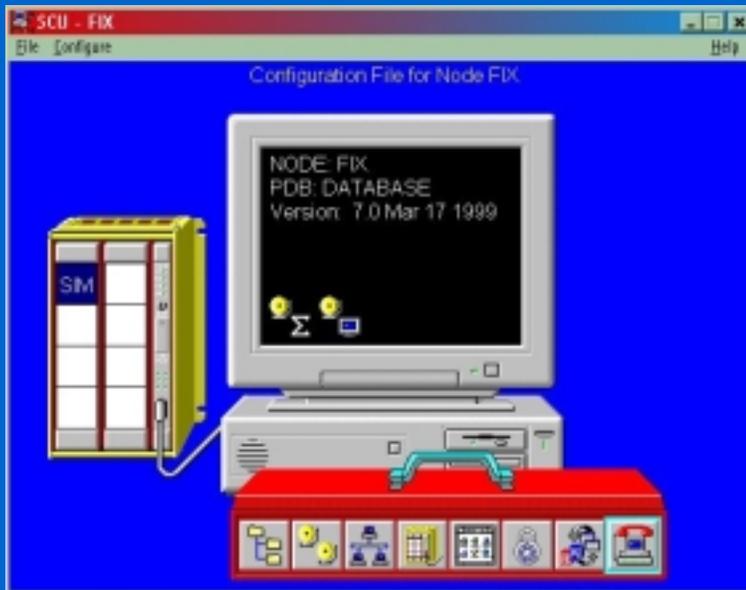
Los módulos o bloques software son los siguientes:

- Configuración.
- Interfaz Gráfico del Operador.
- Módulo de Proceso.
- Gestión de Archivo de Datos.
- Comunicación.



Módulos

- **Configuración:** permite al usuario definir el entorno de trabajo de su SCADA, adaptándolo a la aplicación particular que se desea desarrollar.



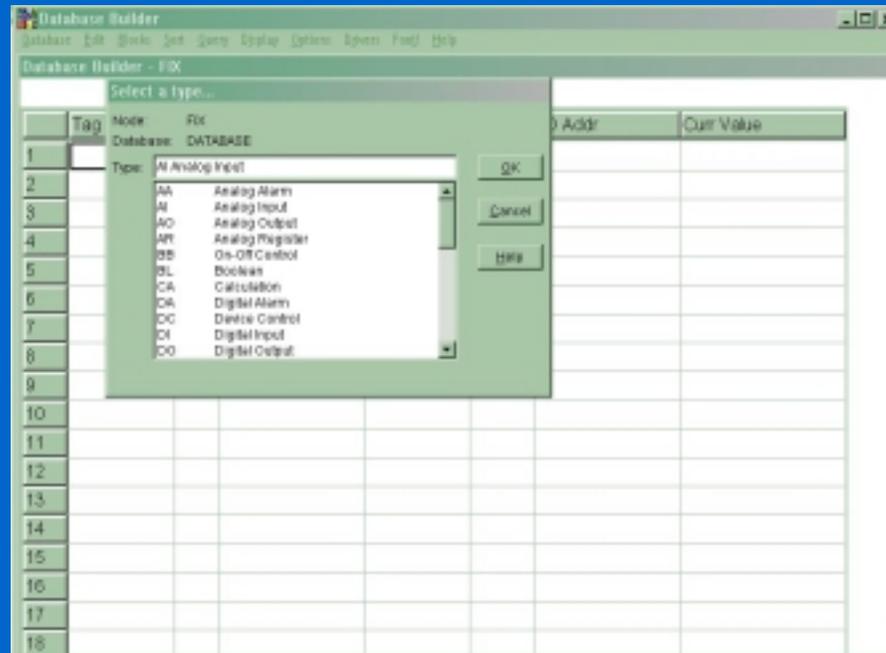
Módulos

- **Interfaz gráfico del operador:** proporciona al operador las funciones de control y supervisión de la planta. El proceso se representa mediante sinópticos gráficos.



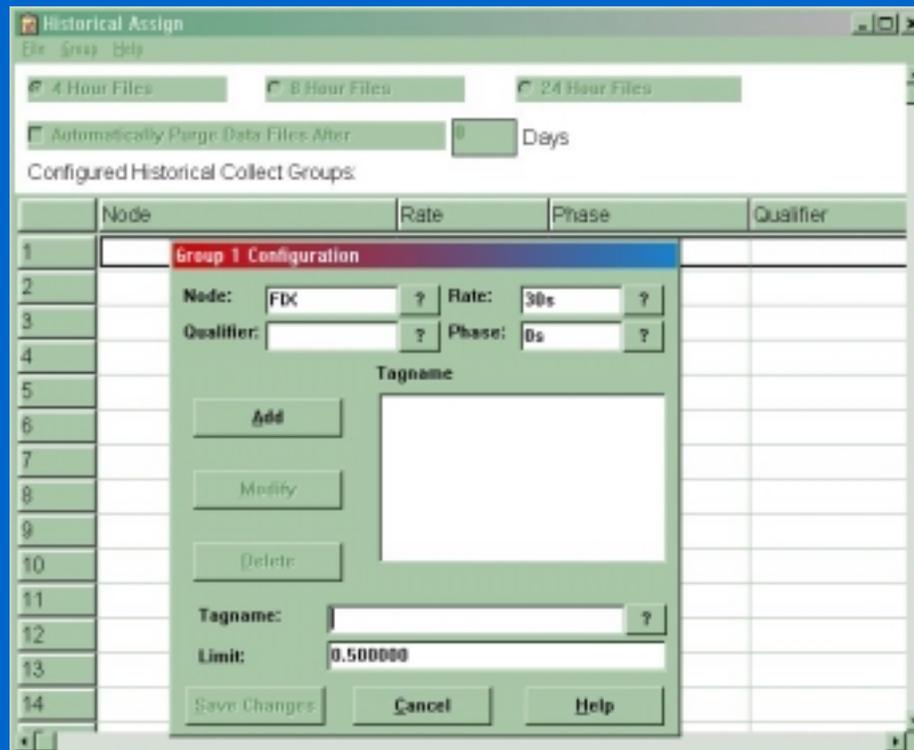
Módulos

- **Módulo de proceso:** ejecuta las acciones de mando preprogramadas a partir de los valores actuales de variables leídas. La programación se realiza por medio de bloques de programa en lenguaje de alto nivel (como C, Basic, etc.).



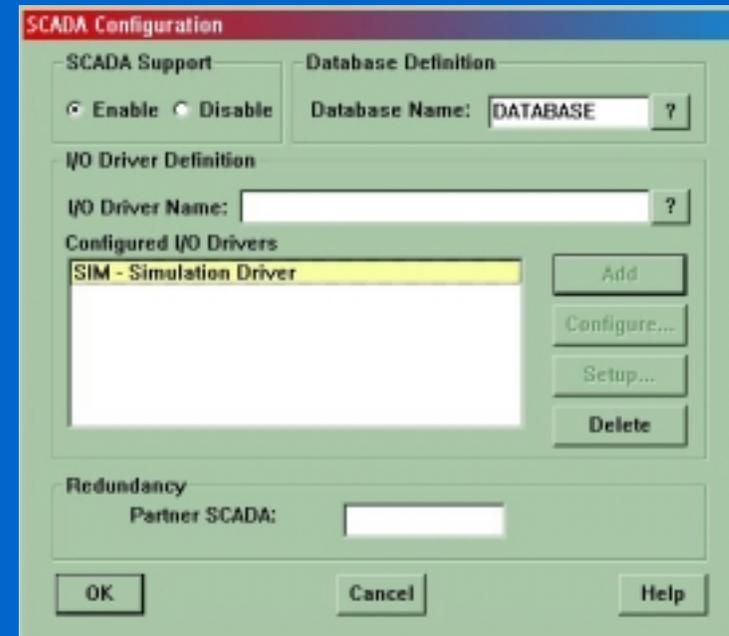
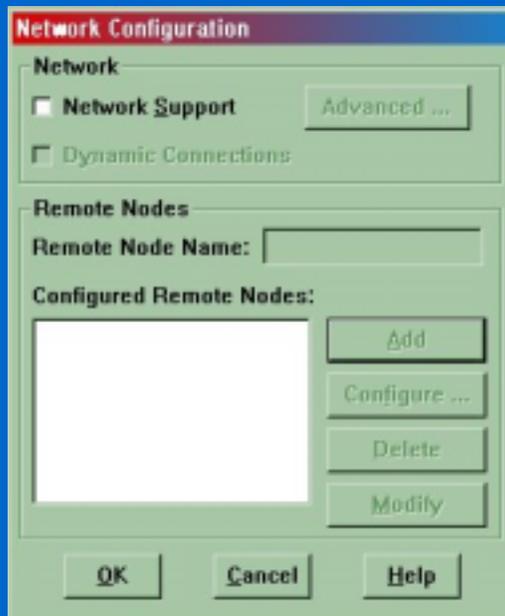
Módulos

- **Gestión y archivo de datos:** se encarga del almacenamiento y procesado ordenado de los datos, de forma que otra aplicación o dispositivo pueda tener acceso a ellos.



Módulos

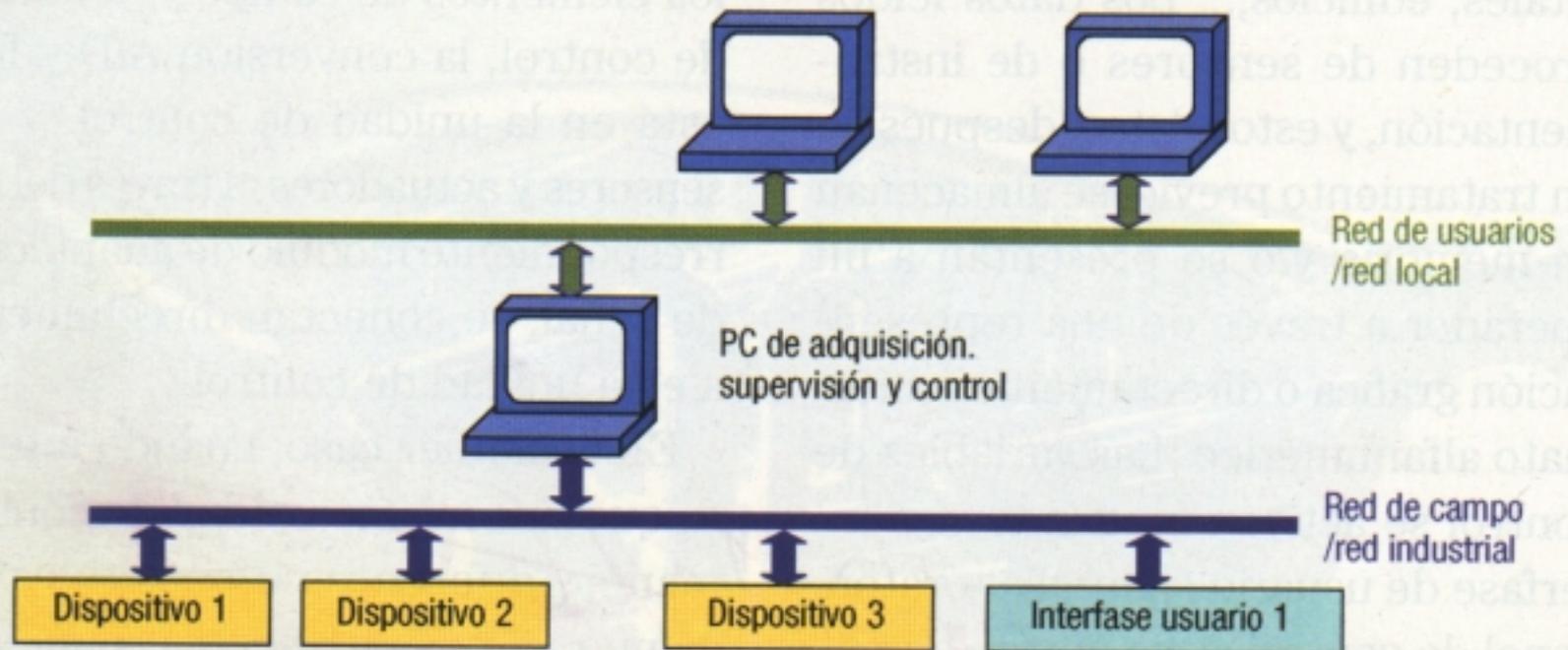
- **Comunicaciones:** se encarga de la transferencia de información entre la planta y la arquitectura hardware que soporta el SCADA, y entre ésta y el resto de elementos informáticos de gestión.



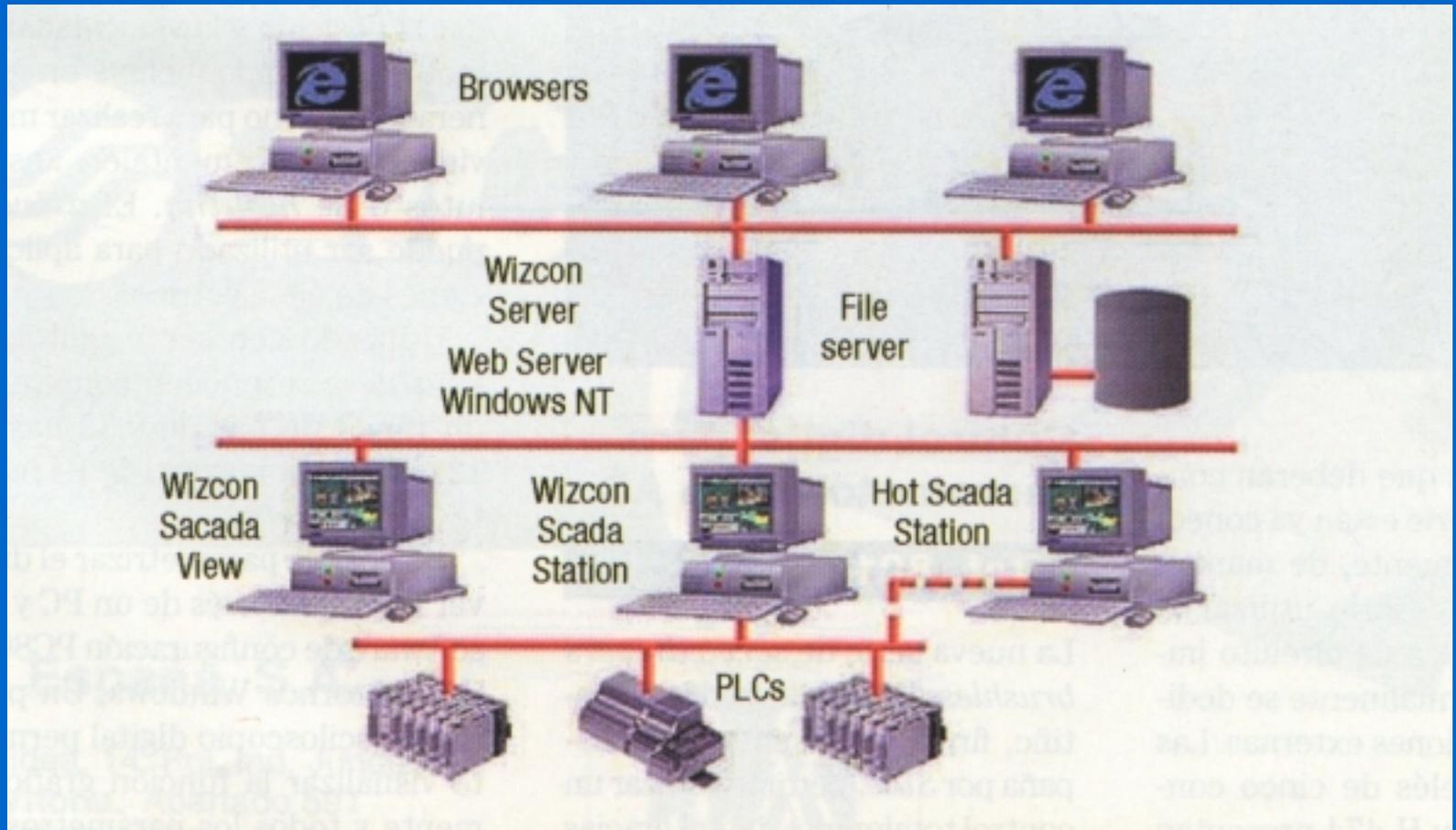
Componentes Hardware

- Un SCADA está formado por:
 - **Ordenador Central** o MTU (master terminal unit).
 - **Ordenadores Remotos** o RTU's (remote terminal units).
 - **Red de comunicación.**
 - **Instrumentación de campo.**

Componentes Hardware



Conexión con Internet



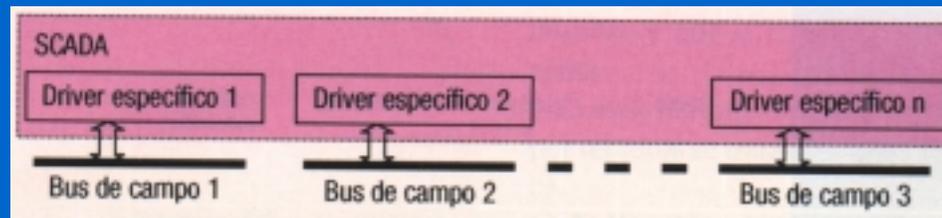
Ejemplos de Software SCADA

Algunos de los programas SCADA, o que incluyen SCADA como parte de ellos, son:

- **Aimax**, de Desin Instruments S.A.
- **CUBE**, Orsi España S.A.
- **FIX**, de Intellution.
- **Lookout**, National Instruments.
- **Monitor Pro**, de Schneider Electric.
- **SCADA InTouch**, de LOGITEK.
- **SYSMAC SCS**, de Omron.
- **Scatt Graph 5000**, de ABB.
- **WinCC**, de Siemens.

Interfase de Comunicación

- Permite al PC acceder a los dispositivos de campo.
 - **Drivers Específicos.** Utilizar el driver específico al bus de campo.



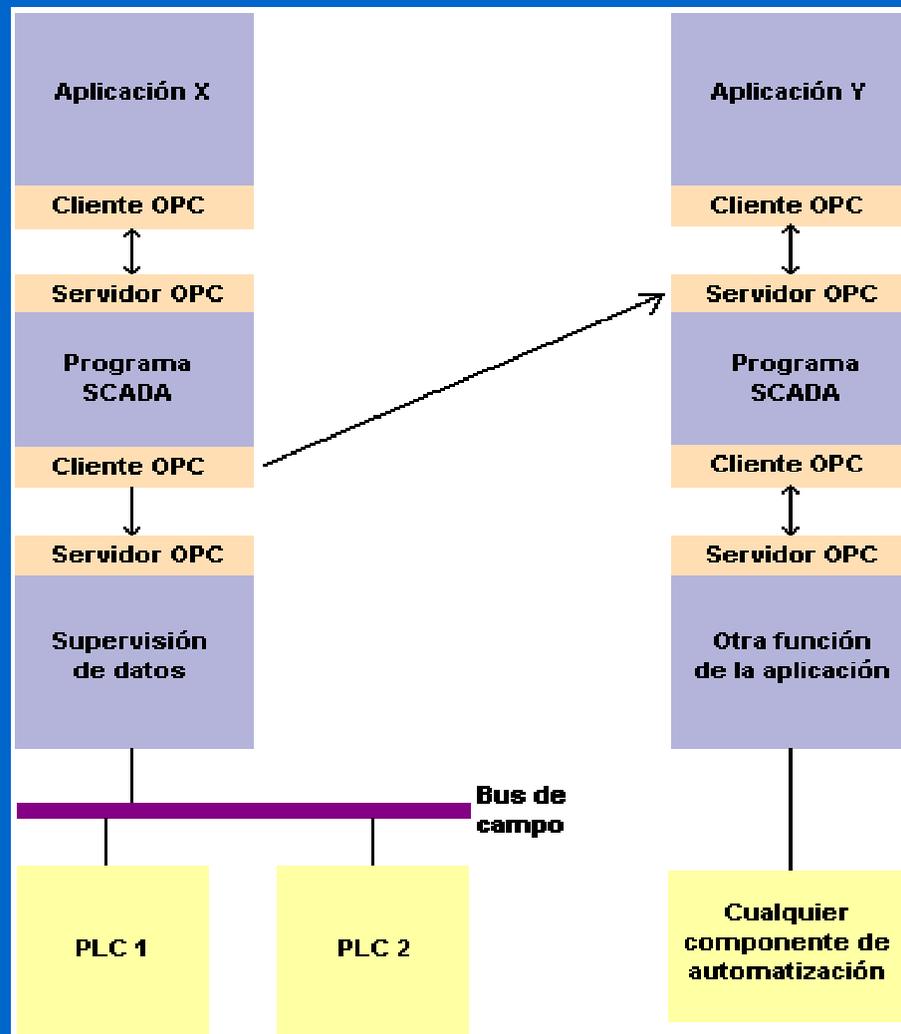
- **Drivers OPC.** Utilizar un driver genérico OPC que cada fabricante proporciona.



Interface OPC

- **OPC** (OLE for Process Control) de Microsoft es un interfaz con componentes de automatización, proporcionando un acceso simple a los datos. La **Fundación OPC** está formada por: Siemens, Fisher, Intuitive, OPTO 22, Intellution, Rockwell, etc.
- Las aplicaciones que requieren servicios, es decir datos, desde el nivel de automatización para procesar sus tareas, los piden como clientes desde los componentes de automatización, quienes a la vez proveen la información requerida como servidores. La idea básica del OPC está en normalizar el interfase entre el servidor OPC y el cliente OPC independientemente de cualquier fabricante particular.
- Los servicios prestados por los servidores OPC para clientes OPC por medio del interfase OPC típicamente implican la lectura, cambio y verificación de variables de proceso. Mediante estos servicios es posible operar y controlar un proceso. Los servidores OPC apoyan el nexo de tales aplicaciones a cualquier componentes de automatización que esté en red por medio de un bus de campo o Ethernet Industrial.

Arquitectura OPC



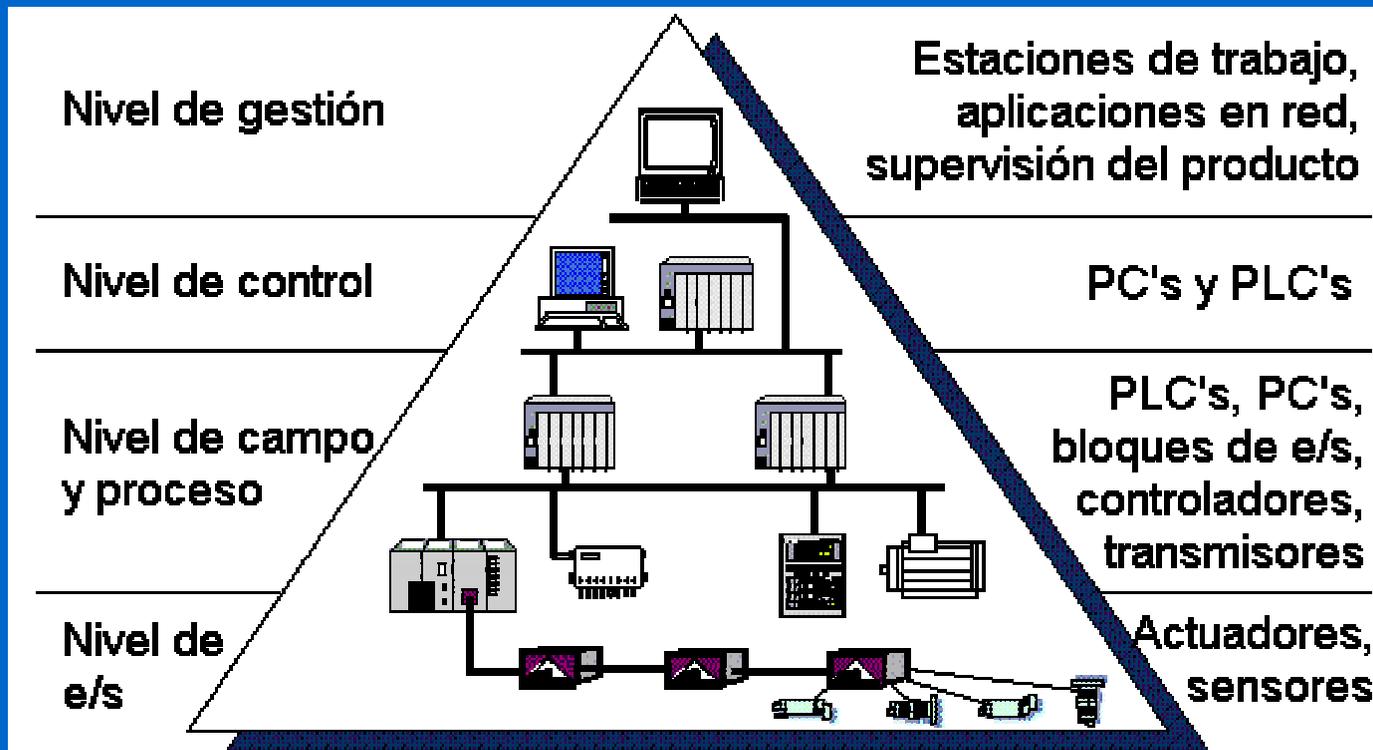
Redes Industriales

- La automatización industrial inicialmente dio lugar a **islas automatizadas** que eran equipos (automatas, controles numéricos, robots, ordenadores, etc) aislados entre sí.
- La integración de las islas automatizadas dio lugar a las redes industriales.
- Niveles de las Redes Industriales:
 - Nivel bus de campo.
 - Nivel LAN.
 - Nivel LAN/WAN.

Redes Industriales

- **Nivel de bus de campo.** Nivel de red más próximo al proceso y se encarga de la integración de pequeños automatismos (autómatas compactos, multiplexores de E/S, controladores PID, equipos de medida, etc.) . Suelen formar células de fabricación.
- **Nivel de LAN.** Nivel superior al anterior que enlaza las células de fabricación. Esta formado por autómatas de gama alta y ordenadores para control de calidad.
- **Nivel de LAN/WAN.** Nivel más proximo al área de gestión, que integra los niveles anteriores en una estructura de fábrica o múltiples factorias. Esta formado por ordenadores y redes de ordenadores.

Redes Industriales



Bus de Campo

- El bus de campo constituye el nivel más simple y próximo al proceso dentro de la estructura de comunicaciones industriales. Los buses de campo más recientes permiten la comunicación con buses jerárquicamente superiores y más potentes.
- Hay diversos buses según fabricantes y agrupaciones de fabricantes, siendo los más extendidos los siguientes:
 - **Modbus Modicon:** marca registrada de GOULD INC. Define un protocolo de comunicación de topología maestro-esclavo. Su principal inconveniente es que no está reconocido por ninguna normal internacional.

Bus de Campo

- **BITBUS:** marca registrada por Intel. De bajo coste y altas prestaciones. Intel cedió a dominio público el estándar, por lo que se considera un estándar abierto. Está reconocido por la normativa IEE 1118. Se trata de un bus síncrono, cuyo protocolo se gestiona completamente mediante el microcontrolador 8044.
- **Profibus:** impulsado por los principales fabricantes alemanes. El protocolo es un subjuego de MINIMAP. Está impulsado por ser un estándar abierto y bajo norma DIN 19.245.
- **S-BUS:** no es un bus de campo propiamente dicho, sino un sistema multiplexor/demultiplexor que permite la conexión de E/S remotas a través de dos pares trenzados.
- **FIP (Factory Instrumentation Bus):** impulsado por fabricantes y organismos oficiales franceses.
- **MIL-STD-1553B:** adoptado por algunos fabricantes en USA.