



Vigo, 12 AL 16 de NOVIEMBRE de 2012 **V JORNADAS**  
**sobre TECNOLOGÍAS y Soluciones**  
**PARA LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**



**6ª SESIÓN**

**Rockwell**  
**Automation**

**JUEVES 15, 12:30-13:40**

# **Arquitecturas de control para la industria de proceso**

**Ponente:**



- **D. Luis Navarra**  
**(Ingeniero Comercial Industria de Proceso,**  
**ROCKWELL AUTOMATION)**

# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Introducción

Retos de la industria de Proceso

Arquitecturas de Control

Conclusiones

# Agenda

**Rockwell  
Automation**

## Introducción

Retos de la industria de Proceso

Arquitecturas de Control

Conclusiones

# Los sistemas de Control

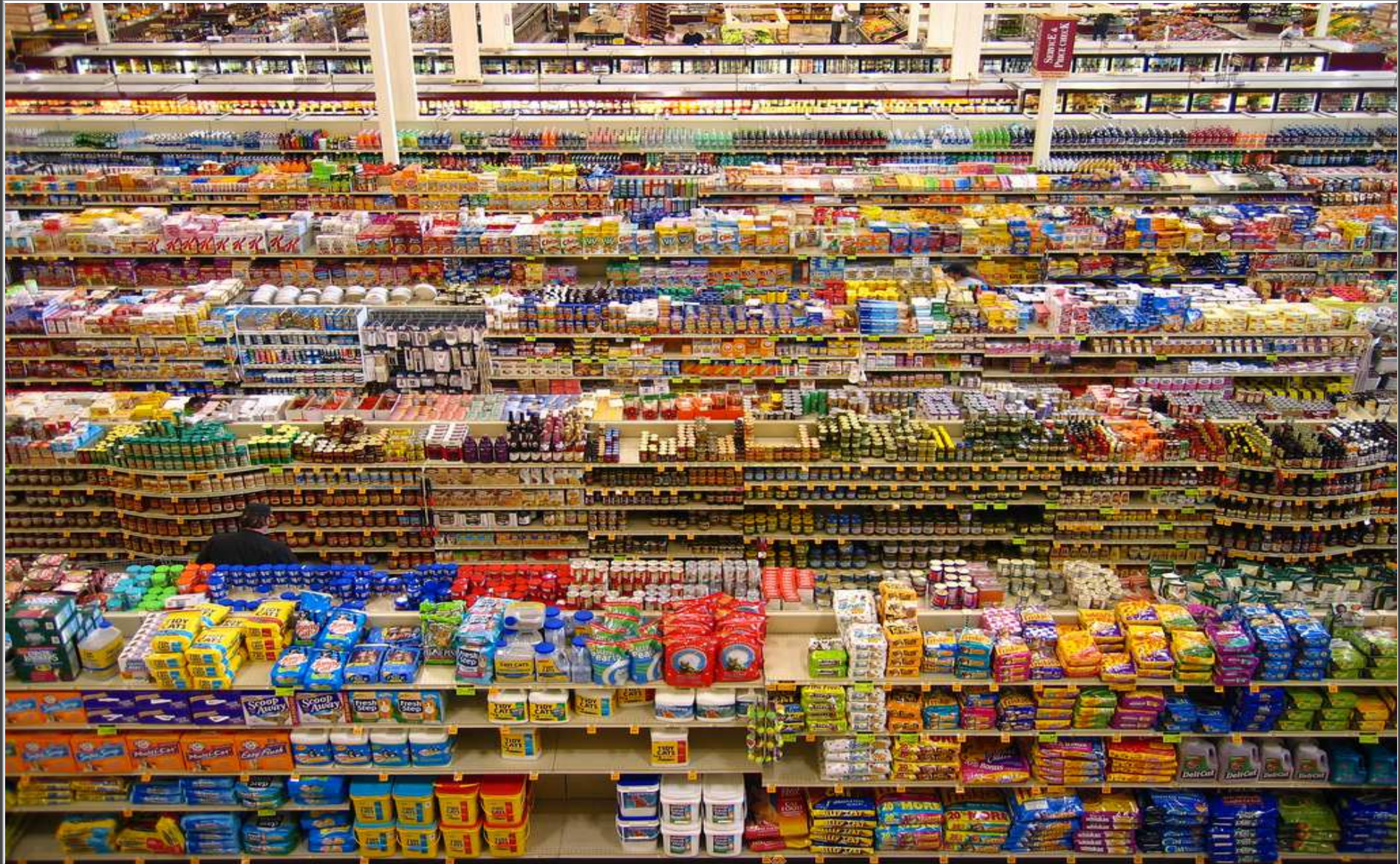
**Rockwell  
Automation**





# El mercado actual de productos...

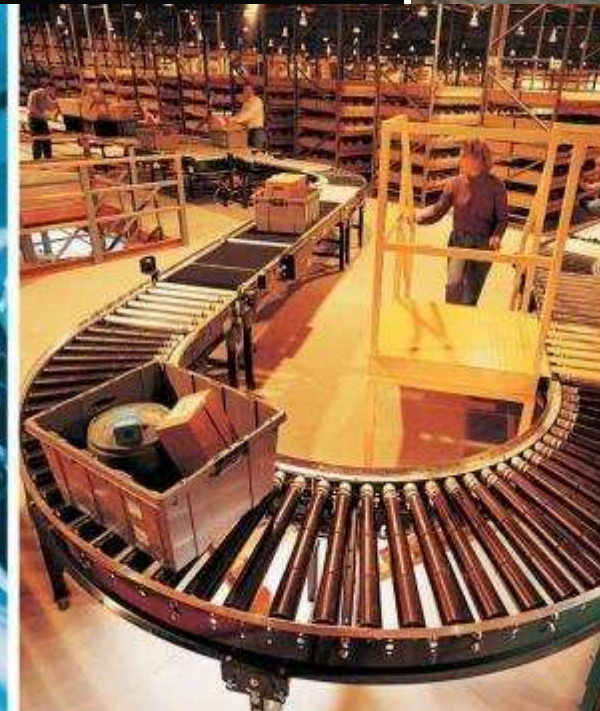
**Rockwell  
Automation**





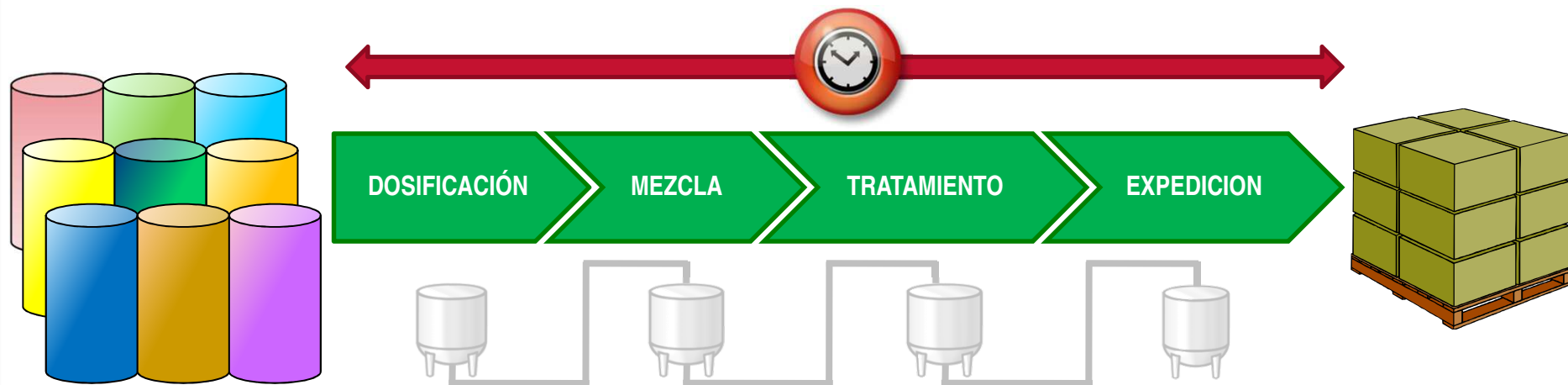
# Tipos de Industrias de Proceso

- Alimentación y bebidas
- CPG
- Química y Química Fina
- Farmacéutica
- Tratamiento Aguas
- Oil & Gas
- Otras

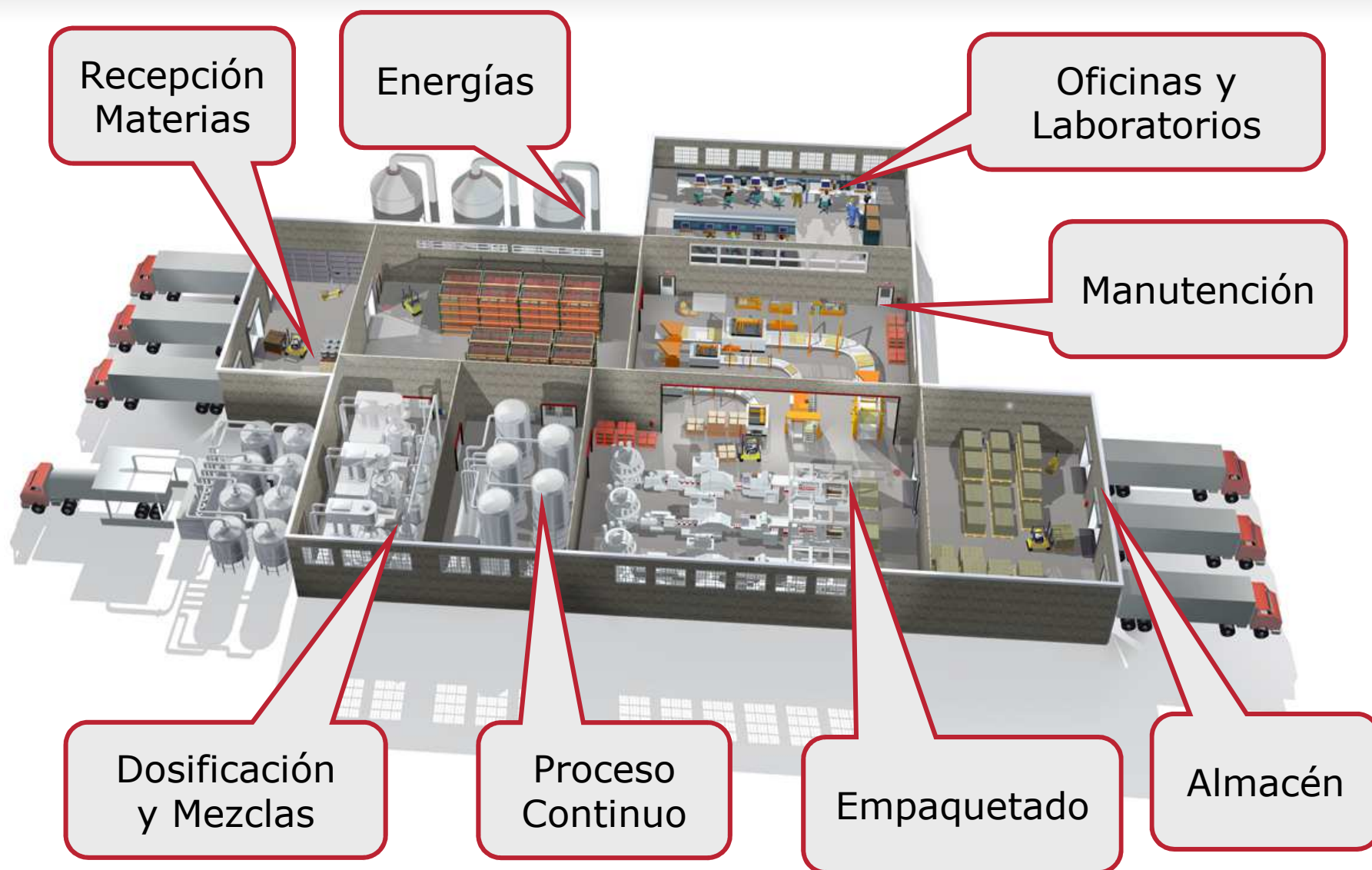


# ¿Qué es la Industria de Proceso?

“Aquella que genera:  
 ... la producción de **materiales**,  
 ... a partir de **materias primas**,  
 ... mediante un conjunto de **actividades de proceso ordenadas**  
 ... y realizadas en un **periodo de tiempo**,  
 ... utilizando **uno o más equipos**”



# Planta de Proceso Típica





# Agenda

**Rockwell  
Automation**

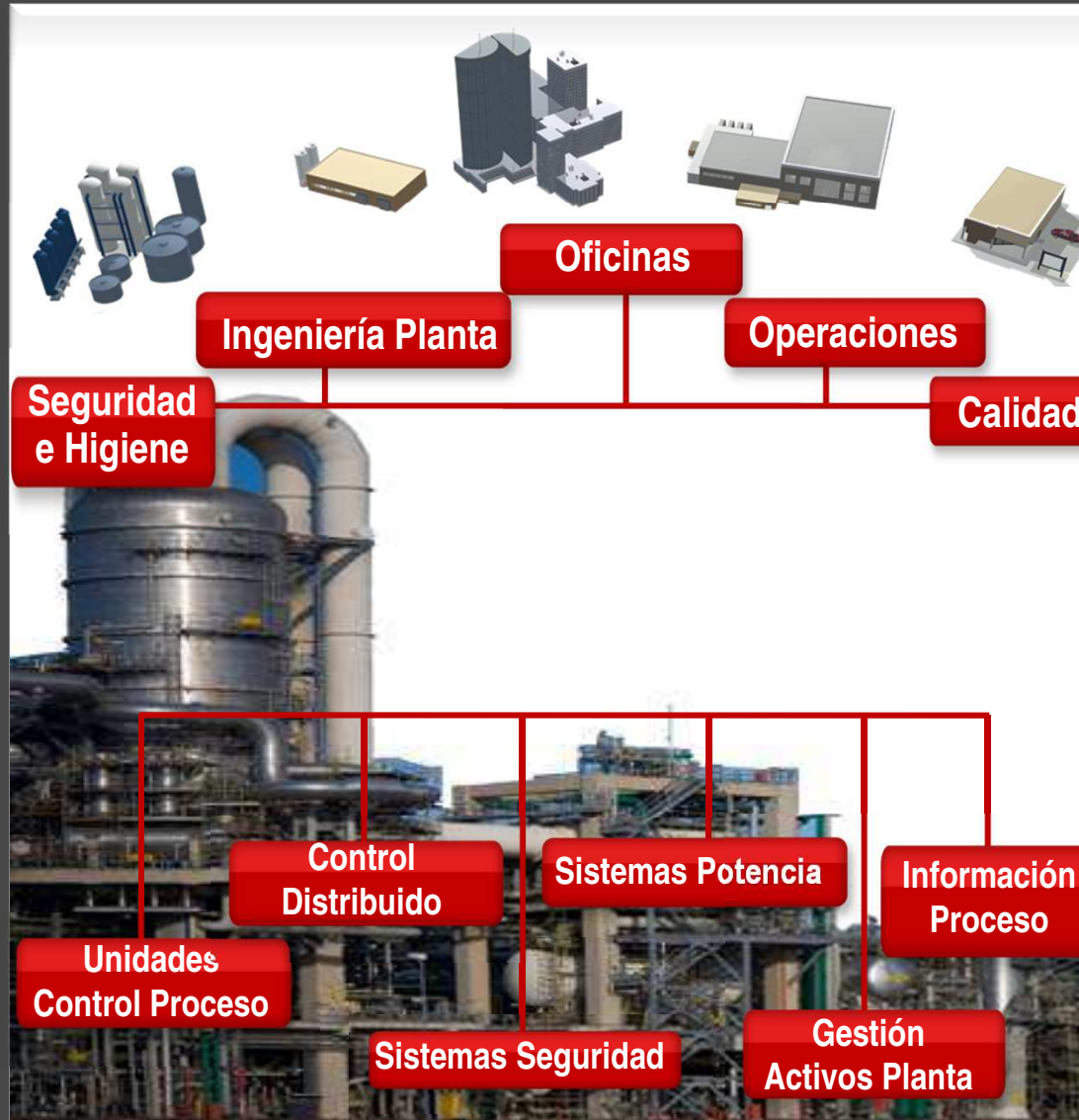
Introducción

**Retos de la industria de Proceso**

Arquitecturas de Control

Conclusiones

# Retos en la Industria de Proceso



**Eficiencia de Operación**



**Monitorización y Diagnóstico del Estado de Dispositivos**



**Seguridad y Protección**



**Flexibilidad de Producción y Cumplimiento Normativas**

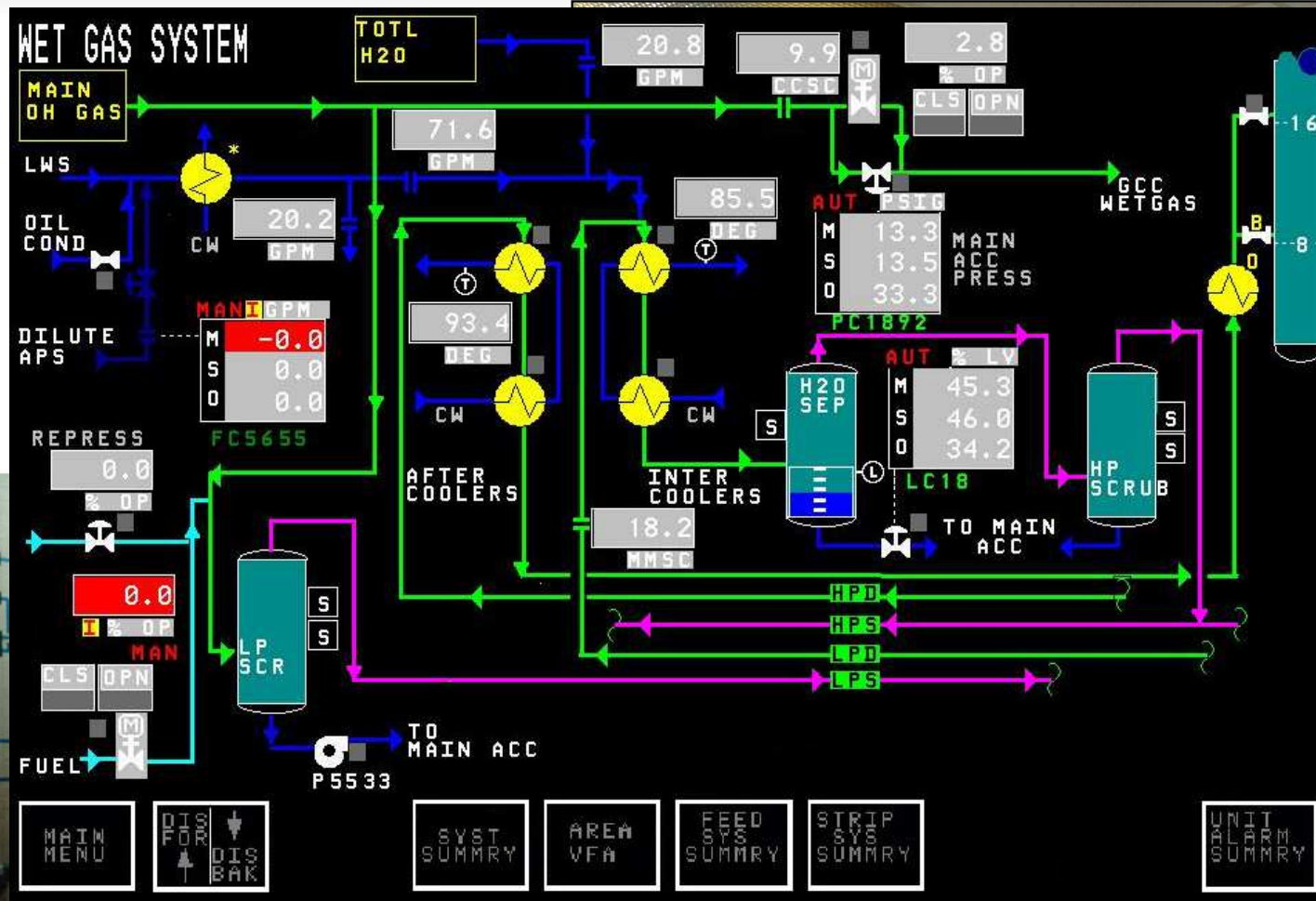


**Uso Energía y Optimización de la Producción**



# Eficiencia de Operación. El Pasado

**Rockwell  
Automation**



Alarmas



# Rockwell Automation



# Otras industrias lo hacen mejor.

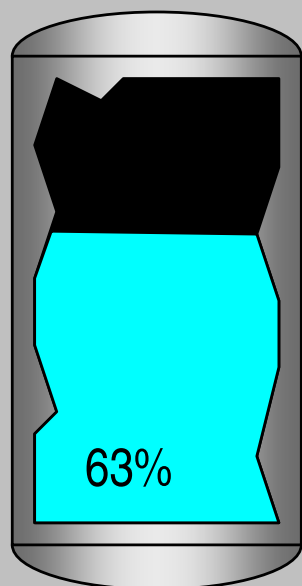
**Rockwell  
Automation**



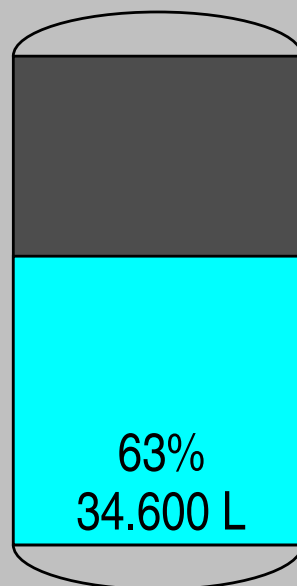
GARMIN® 1000 Avionics System

- Velocidad
- Altitud
- Posición
- Recorrido
- Tiempo en Ruta
- Tiempo hasta nuevo P. Ruta
- Tiempo hasta Dest.
- Fuel Restante
- Proximidad a Tierra
- Proximidad a Terreno alto
- Aeropuertos cercanos
- Posición aeronaves cerc.
- Tiempo & luminosidad
- diagnosticos
- Servicios disponibles en Aeropuertos
- Frecuencias de Comm & Nav
- Instrumentos de Aproximación
- Muchos más!

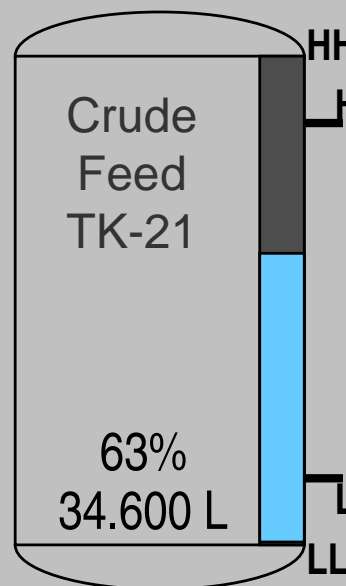
# Ejemplo de Indicación de Nivel



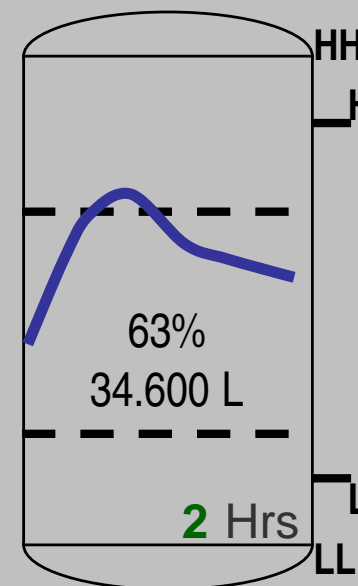
Indicación  
de nivel  
Muy Pobre



Indicación  
de nivel  
Pobre



Indicación  
de nivel  
Mejorada

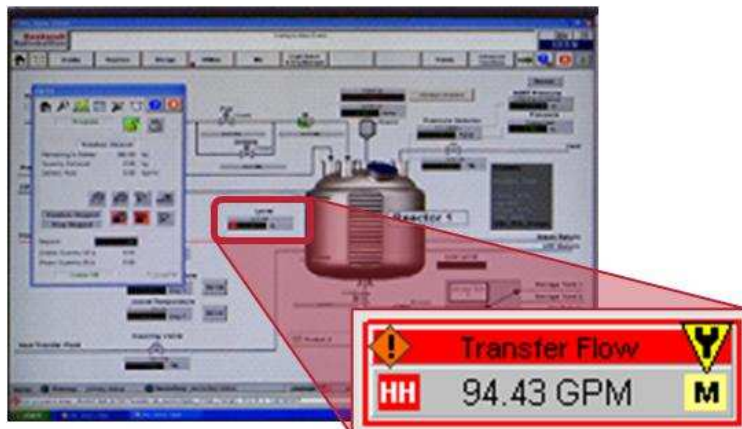


Tendencia  
Indicación  
de nivel



# Eficiencia de Operación

**Rockwell  
Automation**



Información Integrada



Diferentes Usuarios, diferente información



Arquitectura Escalable

Los Operadores deben emplear el tiempo en controlar la planta,  
sin ser distraídos por el Sistema de Control

# Monitorización y Diagnóstico de Dispositivos

**Rockwell  
Automation**

Instrumentación

Estado  
Instrumento



Operador: "¿Está OK?"

Diagnóstico  
Instrumento



Mant: "¿Es Grave?"

Gestión  
Instrumento



Tech: "¿Cómo Puedo  
solucionarlo?"

Control Potencia



Estado  
Dispositivo



Diagnóstico  
Dispositivo



Gestión  
dispositivo

Asegura la actividad de Proceso mediante la gestión de Activos y el  
Mantenimiento Predictivo

# Monitorización y Diagnóstico de Dispositivos

**Rockwell  
Automation**





# Monitorización y Diagnóstico de Dispositivos

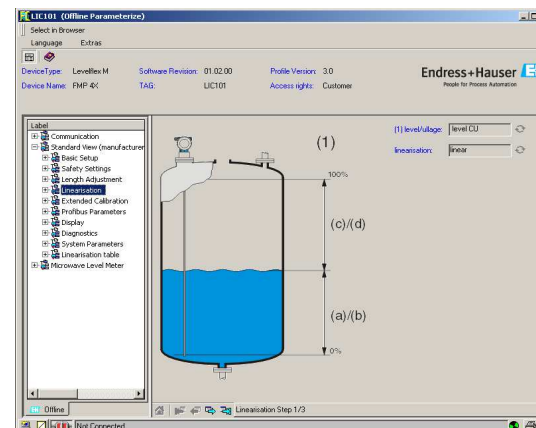
**Rockwell  
Automation**

## Tecnología FDT/DTM (IEC62453)

- DTM (Device Type Manager)



- FDT (Field Device Tool)



# Monitorización y Diagnóstico de Dispositivos

**Rockwell  
Automation**

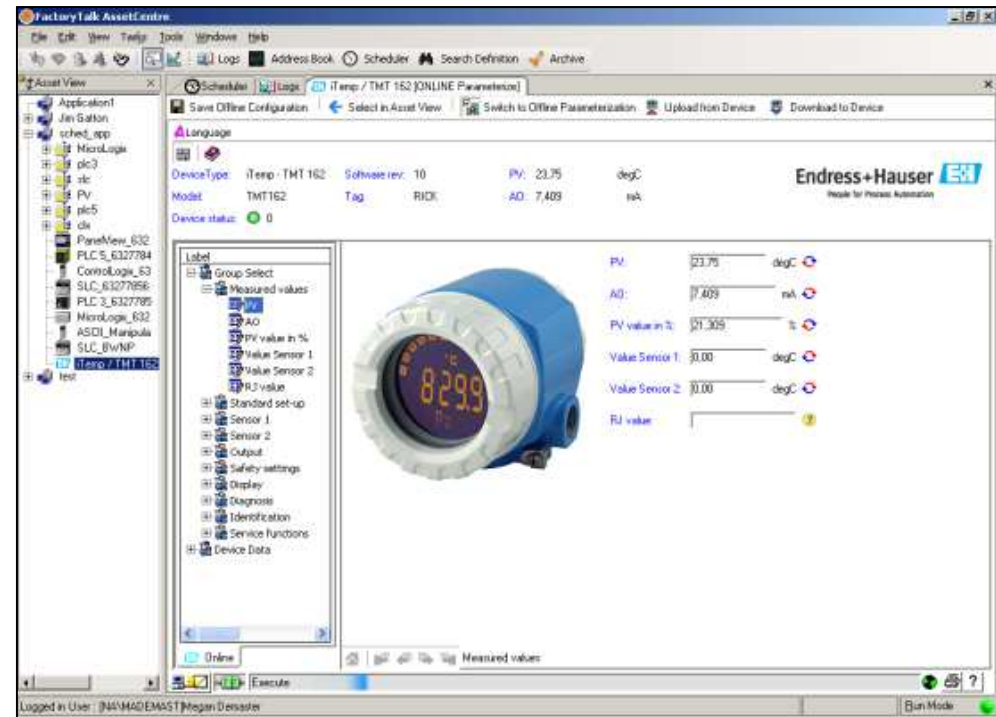
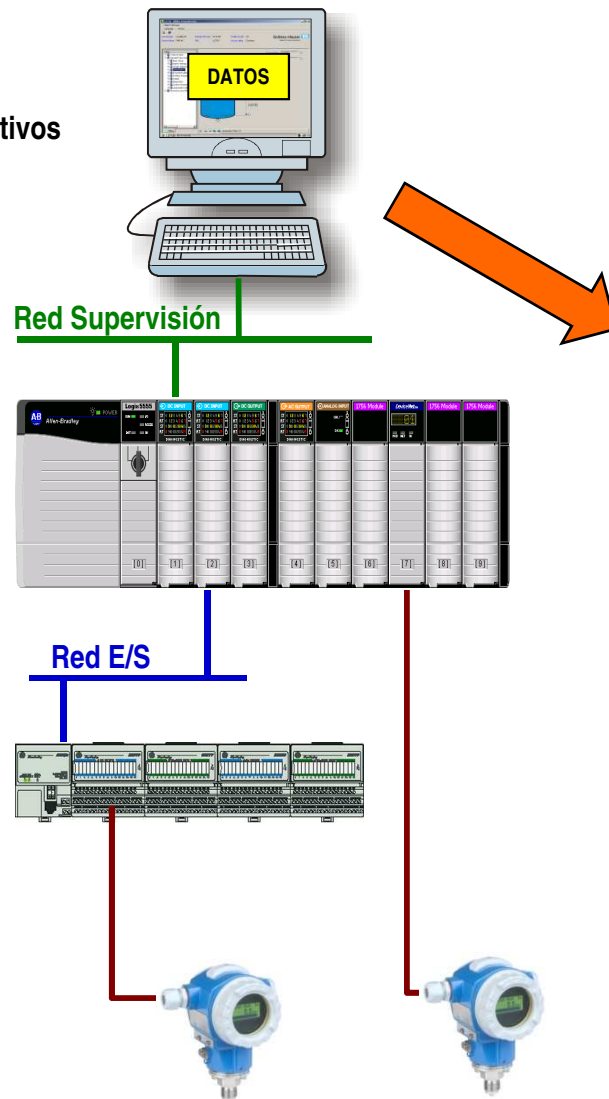
## Miembros FDT Group



# Monitorización y Diagnóstico de Dispositivos

**Rockwell Automation**

Gestión de activos





# Seguridad y Protección

**Rockwell  
Automation**

Protección de Datos



Flexibilidad



No puede Parar



Mantenibilidad



No puede Parar



Industria Farmacéutica

Alimentación

Bebidas

Automoción

Cuidado personal

Tratamiento de Aguas

Semiconductorer

Minería / Cemento

Petróleo y Gas

Marina e Ind. Gubernam-

Impresión y Publicaciones

Entretenimiento

Fibras y Textiles

Metales

Madera y Derivados

Cristalería y Otros



Mantenibilidad



No puede Parar



Necesita Finalizar

# Seguridad y Protección. Niveles SIL.

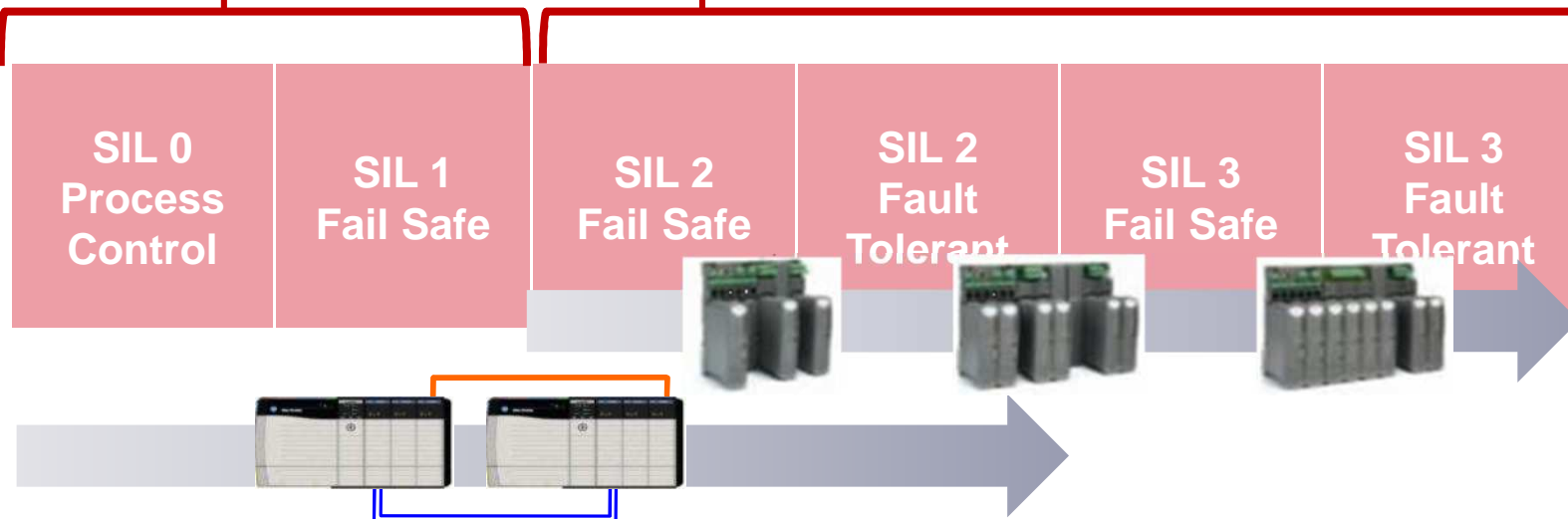


## Alta Disponibilidad de control de Procesos

... Soluciones de Alta Disponibilidad desde I/O redundantes hasta controladores redundantes, Redes Tolerantes a Fallos hasta Servidores HMI Redundantes

## Seguridad de Procesos Escalable

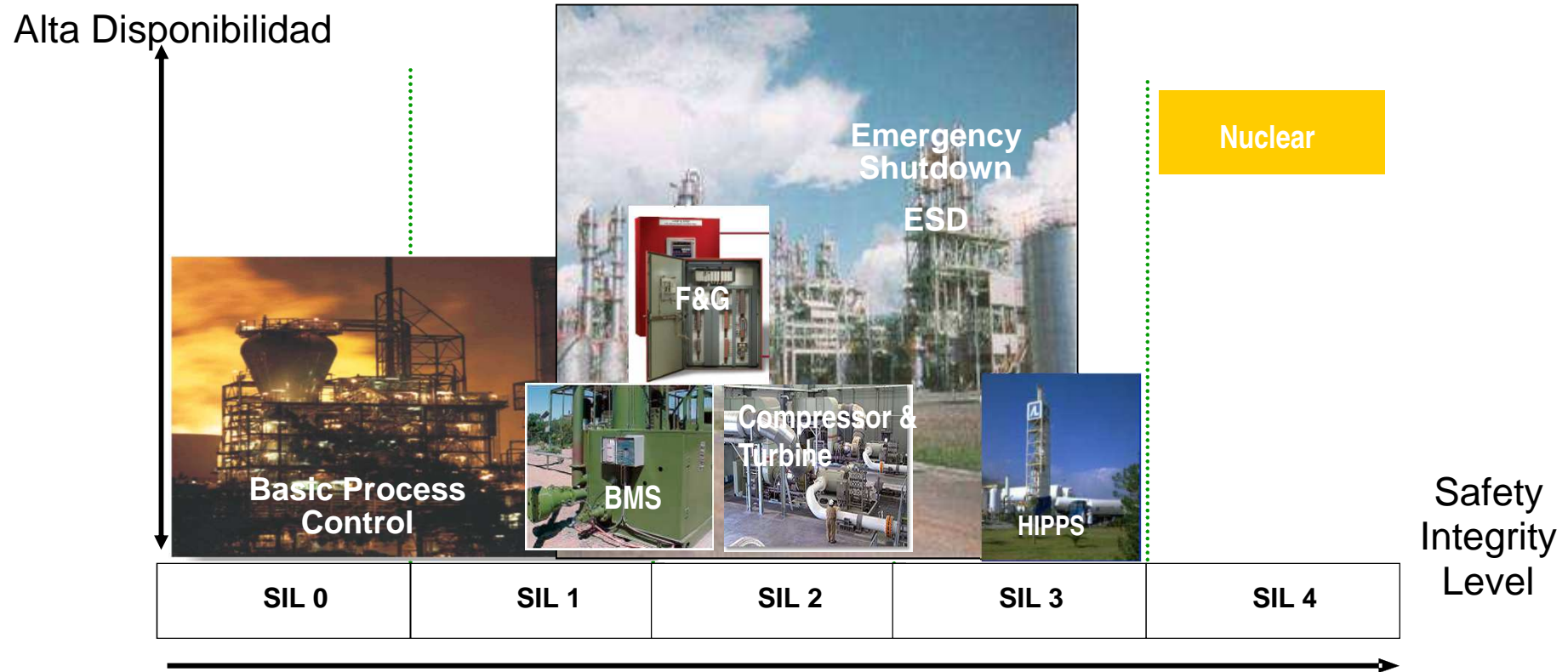
... BPCS Integrado y escalable soluciones SIS, incluyendo TMR para la más alta disponibilidad



**Reducción de Riesgos Económicos protegiendo los Activos Críticos**

# Seguridad y Protección. Aplicaciones Típicas

**Rockwell  
Automation**



**La naturaleza del Proceso, el valor del producto y los equipos  
determinarán la Disponibilidad y Tolerancia a Fallos Requerida**

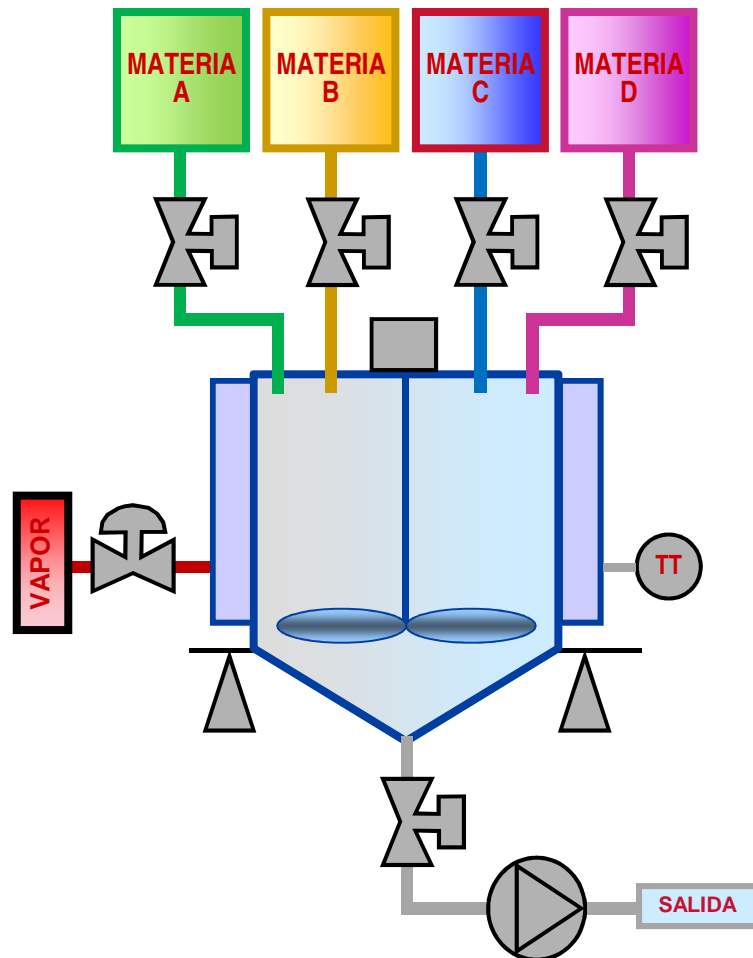


# Flexibilidad en procesos productivos



- Gestión Flexible de la producción implica, tanto en la **Zona de Proceso** como en la **Zona de Envasado**, como en la **Zona de Energías**:
  - Capacidad de **diseñar y fabricar** un nuevo producto o modificar uno existente.
  - Capacidad de **planificar** la producción.
  - Capacidad de obtener **información** de los lotes fabricados.

# Variabilidad del proceso



## Producto A5001

- ❑ Materia A – 100 Kg
- ❑ Materia B – 32 Kg
- ❑ Mezclar 20 minutos
- ❑ Calentar a 80°C
- ❑ Aditivo XLP-88
- ❑ Vaciar

## Producto A5002

- ❑ Materia A – 150 Kg
- ❑ Materia B – 22 Kg
- ❑ Mezclar 10 minutos
- ❑ Calentar a 70°C
- ❑ Aditivo XLP-81
- ❑ Vaciar

## Producto A5003

- ❑ Materia C – 35 Kg
- ❑ Materia A – 107 Kg
- ❑ Mezclar 15 minutos
- ❑ Aditivo XLP-86
- ❑ Calentar a 92°C

## Producto A5004

- ❑ Materia C – 35 Kg
- ❑ Materia A – 107 Kg
- ❑ Materia B – 16 Kg
- ❑ Mezclar 15 minutos
- ❑ Calentar a 76°C
- ❑ Aditivo XLP-83
- ❑ Vaciar

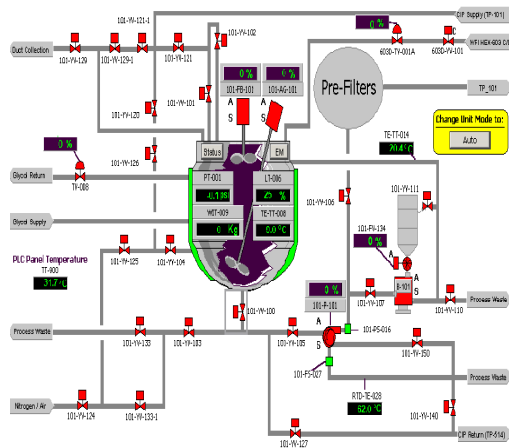
## Producto A5005

- ❑ Materia A – 35 Kg
- ❑ Aditivo XLP-82
- ❑ Mezclar 5 minutos
- ❑ Materia B – 107 Kg
- ❑ Calentar a 76°C
- ❑ Materia C – 16 Kg
- ❑ Mezclar 5 minutos
- ❑ Vaciar

# Modelo ISA S88: Concepto fundamental

## Equipo

¿Qué capacidades tienen los equipos?

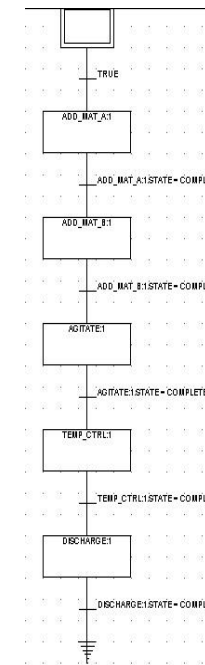


“ SEPARAR ”



## Procedimiento

¿Que se hace con Los equipos?



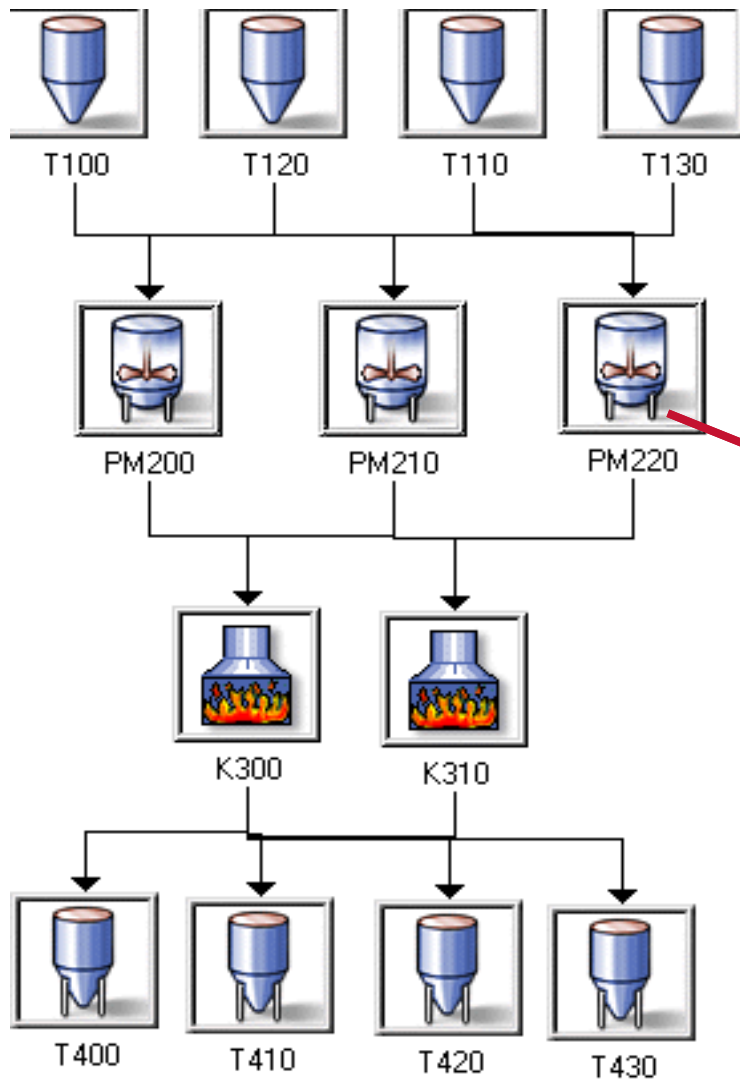
**Ingeniería**

**Producción**

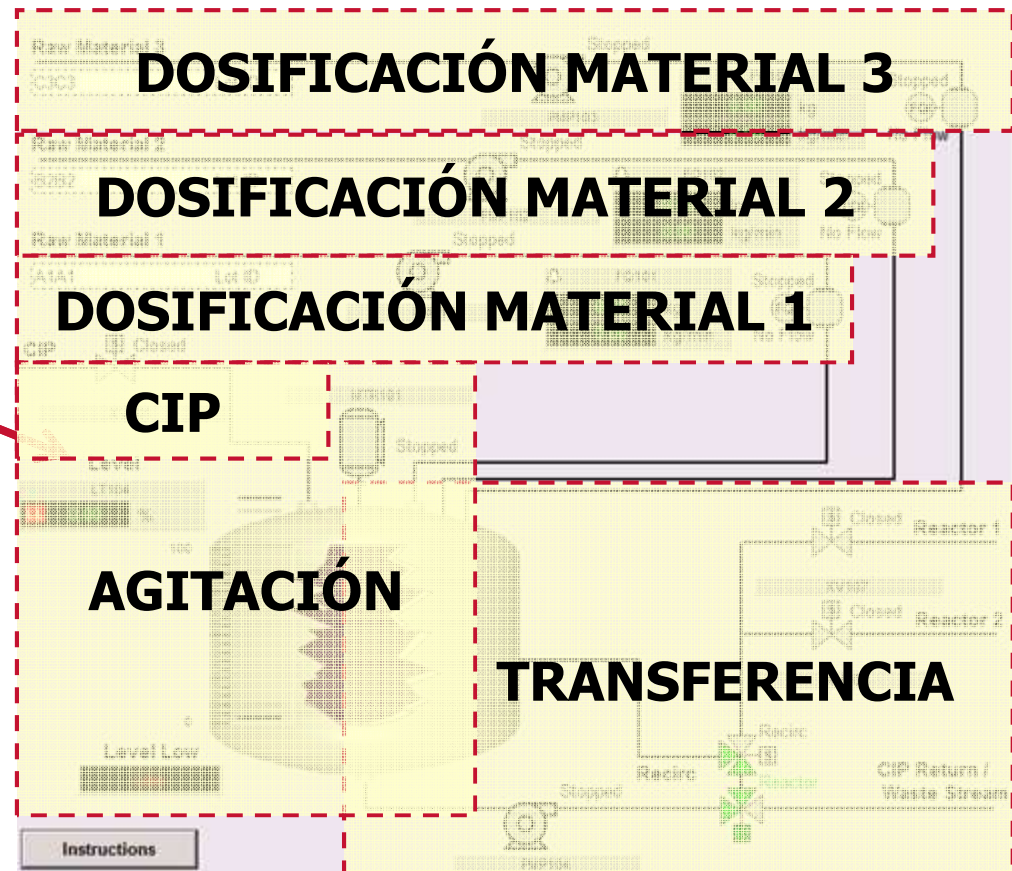


# Modelo Físico

## Proceso



## Unidad



# Modelo Procedural

¿Qué puedo hacer con los equipos (phases)?

¿Qué es lo que quiero hacer hoy?



PM01\_ADDITION\_01



PM01\_INITIALIZE



PM01\_MANUAL\_ADD



PM01\_TIMER1



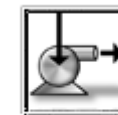
PM01\_AGITATE\_FXD



PM01\_SAMPLE\_PH



PM01\_RECIRC



PM01\_XFER\_OUT

**Formulador**

# Gestión energética y optimización de la Producción

**Rockwell  
Automation**

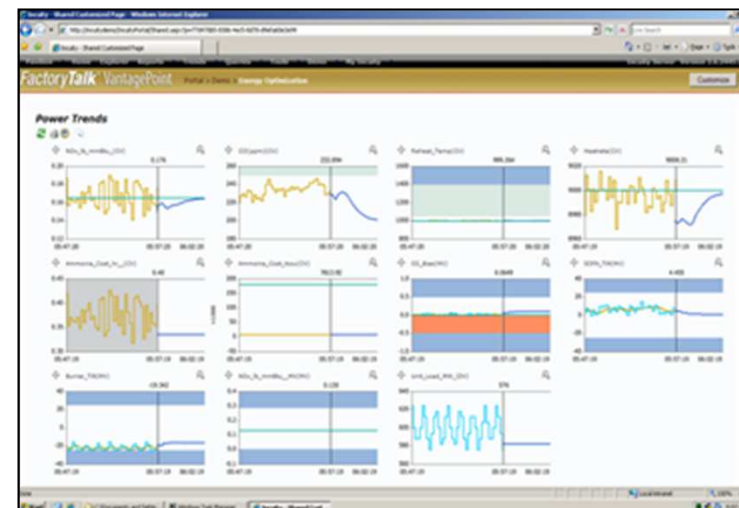
Globalización, Sostenibilidad, Productividad, Innovación



# Gestión energética y optimización de la Producción. (Gestión Energética)

**Rockwell  
Automation**

- **Equipos que aseguren la eficiencia Energética.**
  - Control Eficiente.
  - Reutilización de la energía.
- **Ajustar la utilización energética a los niveles de producción.**
  - Ajustar servicios auxiliares según funcionamiento áreas proceso.
- **Análisis de consumo energético.**
  - Por unidad de Producción.
  - Informes de producción/consumo energético.
  - Comparar incremento Energético con Incremento Producción.
  - Etc.





# Gestión energética y optimización de la Producción. (Optimización Proceso)

**Rockwell  
Automation**



Control



Medición y  
Captura de datos



Visualización



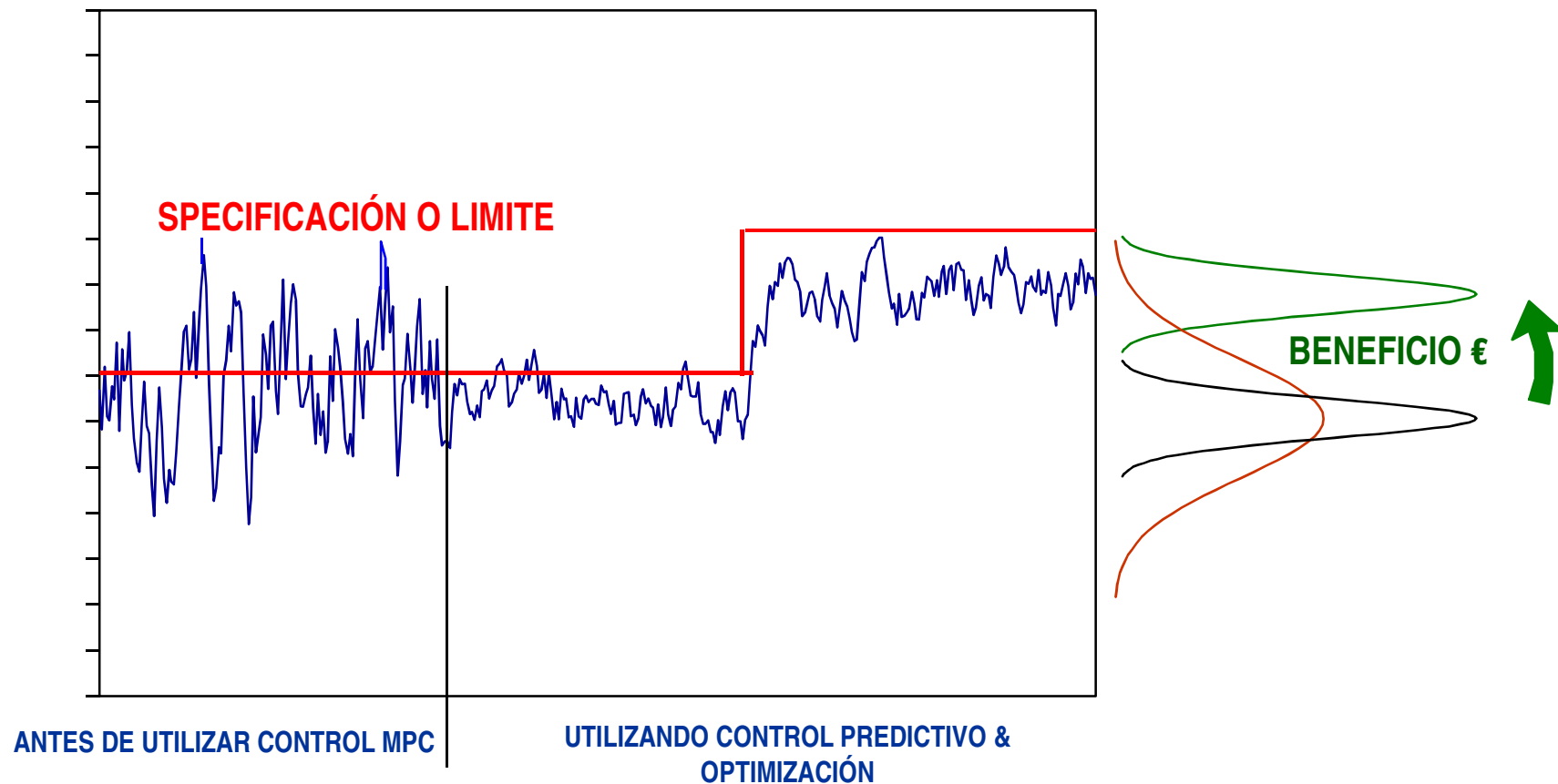
Optimización



# Gestión energética y optimización de la Producción. (Optimización Proceso)

**Rockwell  
Automation**

¿Porqué evitar la variación?



# Gestión energética y optimización de la Producción. (Optimización Proceso)

**Rockwell  
Automation**

## Beneficios de APC

### **Beneficios Económicos**

Aumento del rendimiento	4 - 10%
Aumento de la productividad	0.1 – 10%
Ahorro energético	3 - 10%
Reducción de la Variación	20 – 90%

**Reducir la variación de los principales parámetros de calidad del proceso**

**Aumentar la capacidad de la planta a través de controles más estrictos y más inteligentes**

**Reaccionar correcta y rápidamente a los cambios de condiciones**

**ROI Típico <2 años, por lo general 6-12 meses**

# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Introducción

Retos de la industria de Proceso

**Arquitecturas de Control**

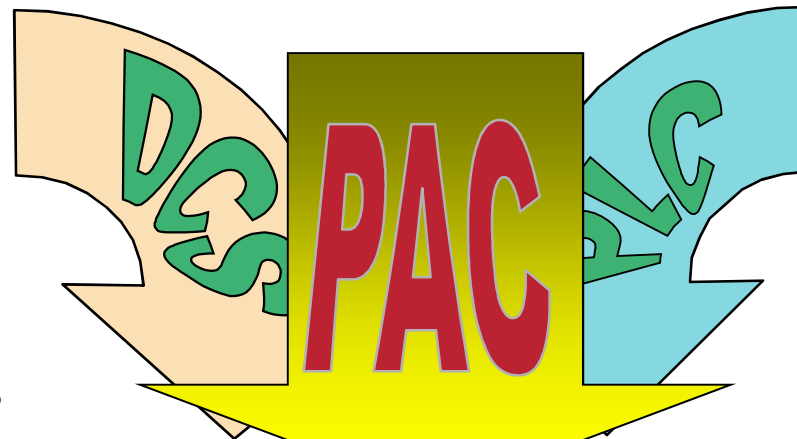
Conclusiones



# Controlador Multidisciplinar

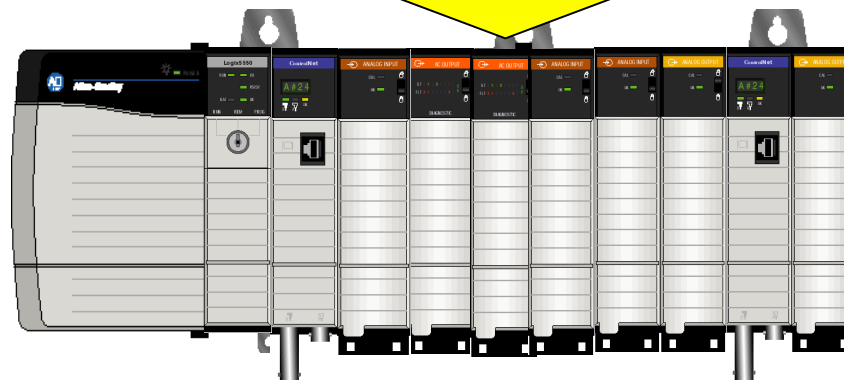
## Funcionalidad Control Distribuido

- Acceso Global a Datos
- Control Determinista
- HMI Distribuido
- Librería de algoritmos de control de procesos
- Redundancia



## Flexibilidad PLC

- Alta Velocidad
- Operación aislada
- Escalabilidad
- Interface a múltiples dispositivos



PAC: Programmable Automation Controller

## PAC añade además

- Control de Motion y Variadores de velocidad integrados
- Basado en Tags
- Acceso a redes
- Funciones avanzadas

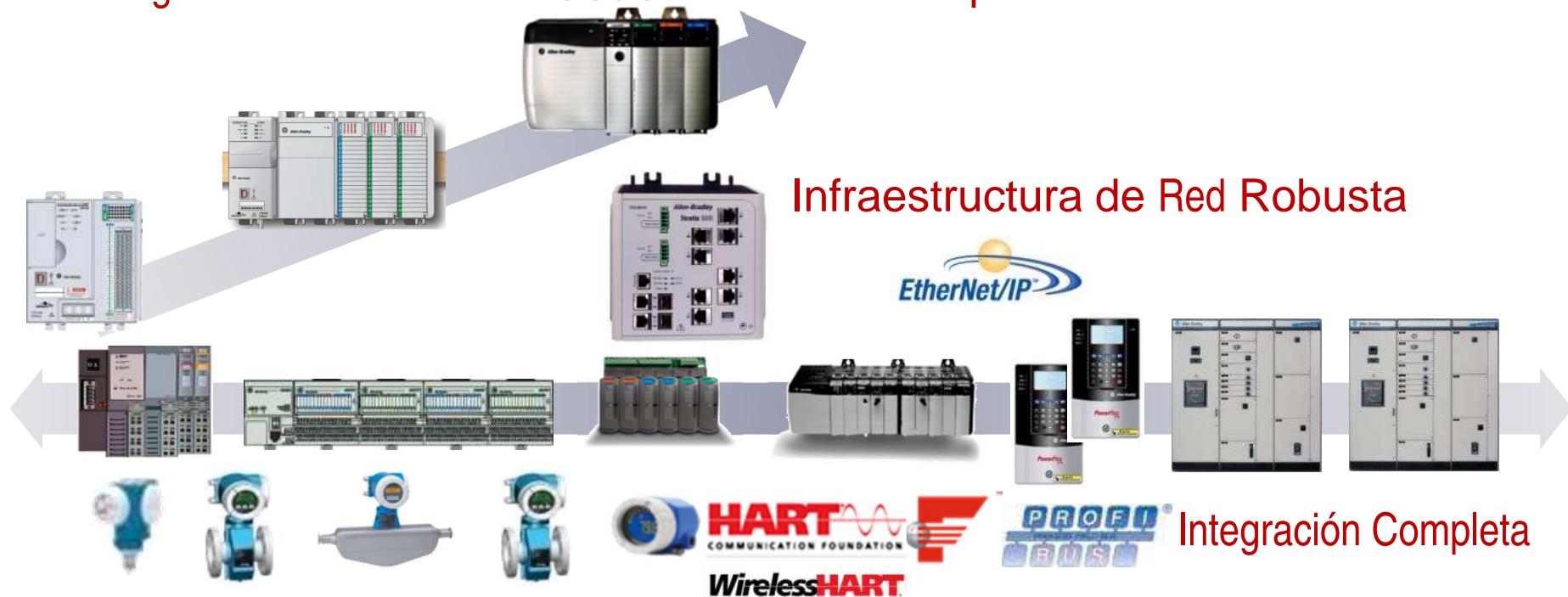
# Sistema Escalable

**Rockwell  
Automation**



Catálogo de Controladores Escalable

Supervisión Eficiente



Infraestructura flexible y abierta para el diseño más económico

# Utilizando Estandares Industriales

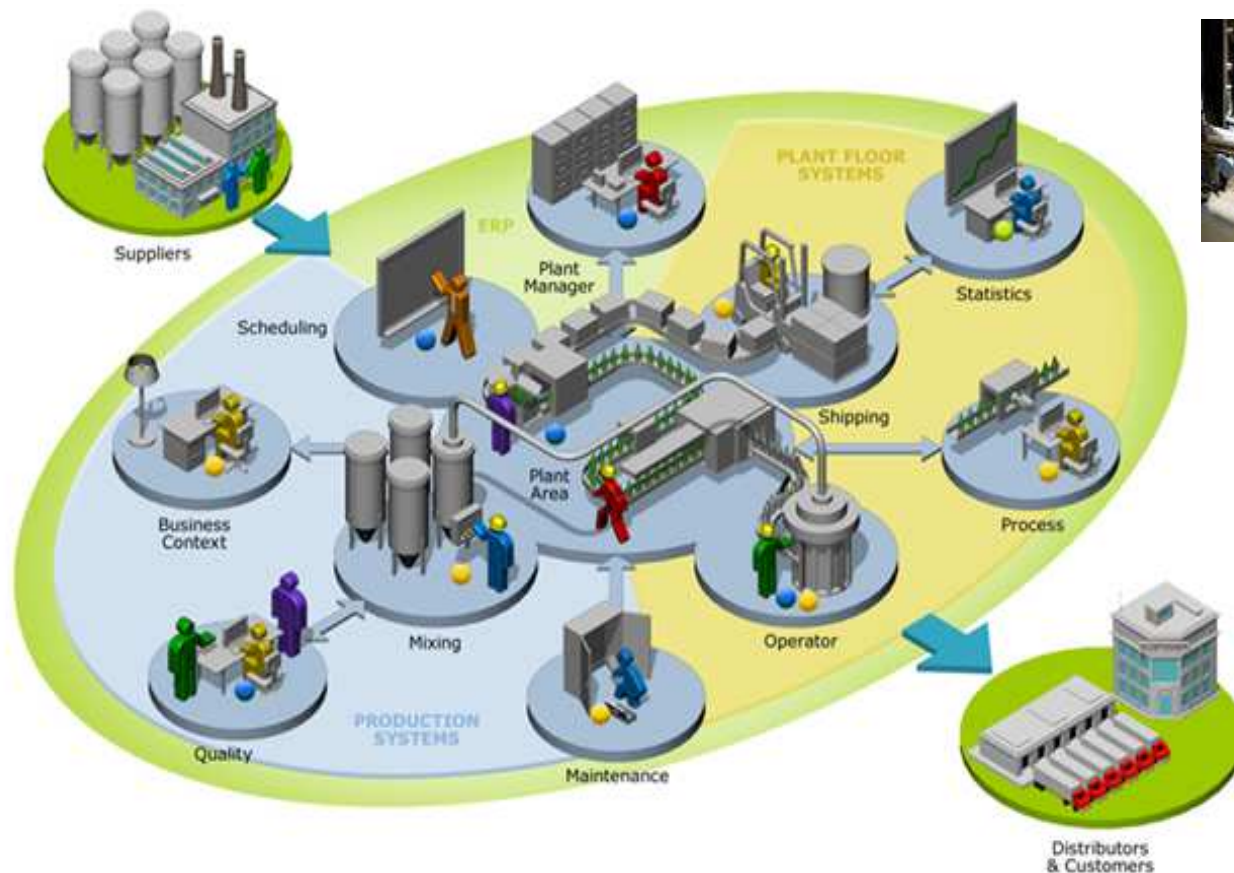
**Rockwell  
Automation**

- Integración Instrumentación
  - FDT / DTM (IEC62453)
- Sistemas Batch
  - ISA S88
- M.E.S.
  - ISA S95.
  - BBDD SQL / Acceso ODBC
- Seguridad.
  - SIL. IEC61511. ISA S84.
- Alarmas
  - EEMUA 191 y ISA S18



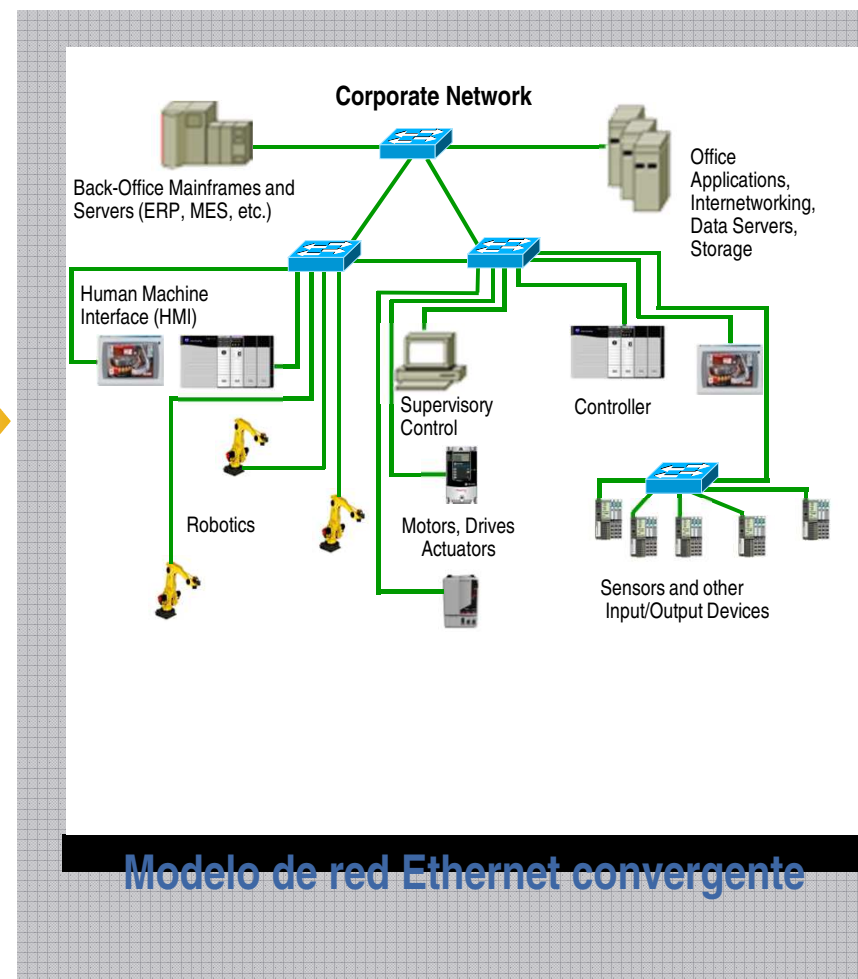
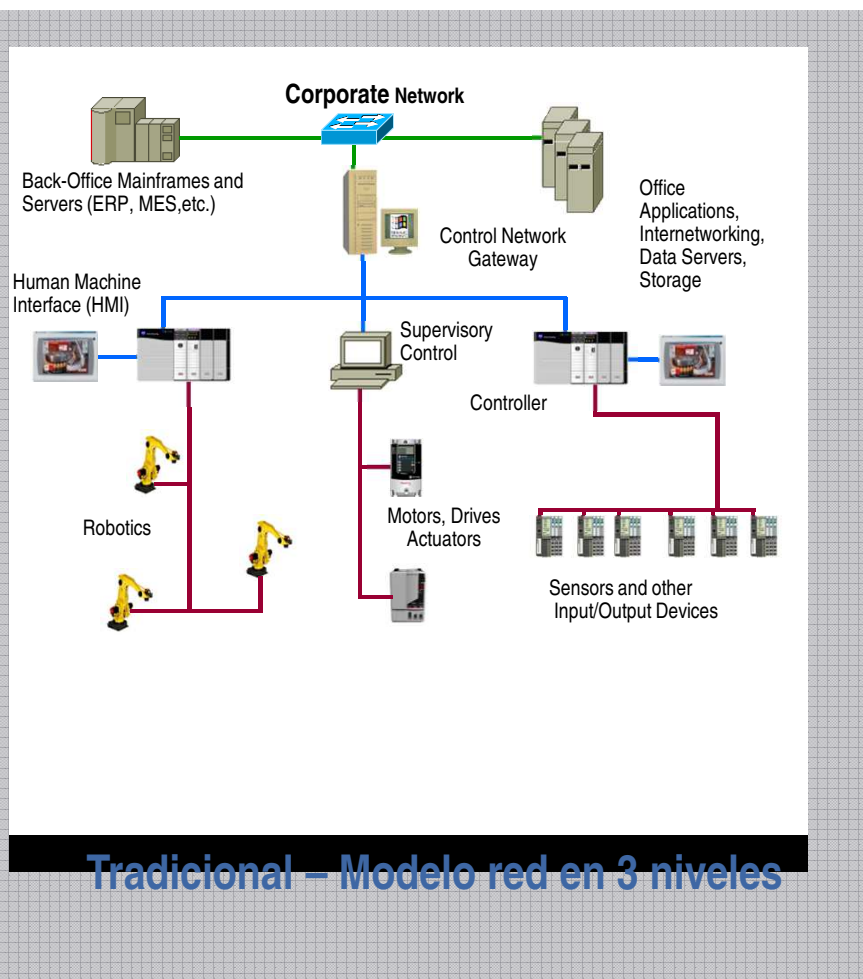
# Información de Proceso accesible

- Proporciona acceso a TODOS los datos de Planta y Producción
- Los usuarios en todos los niveles pueden ver KPIs, informes y cuadros de mando según rol





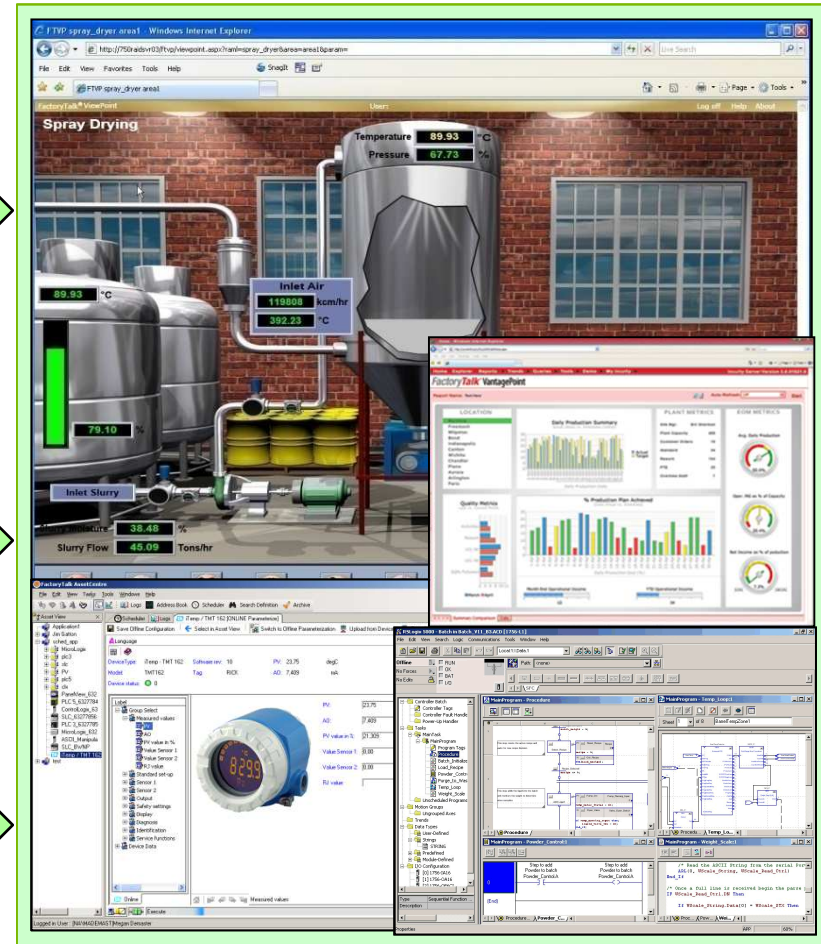
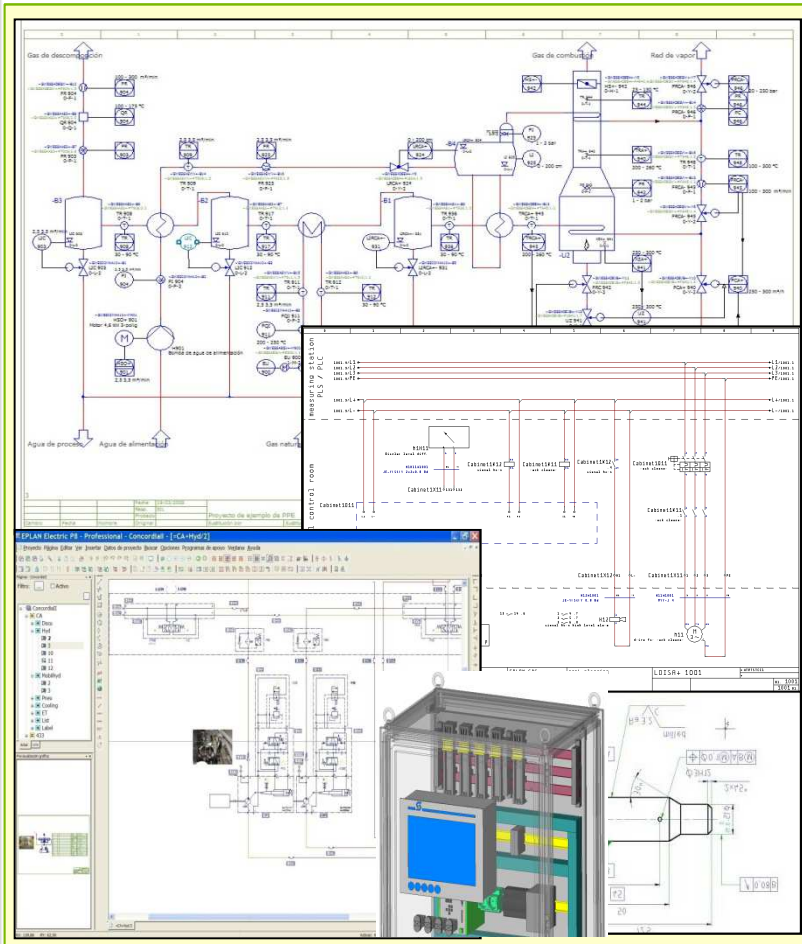
# Convergencia de Redes



**Convergencia de control e Información**

# Optimización del diseño e implementación de sistemas de Control

**Rockwell  
Automation**



# Optimización del diseño e implementación de sistemas de Control

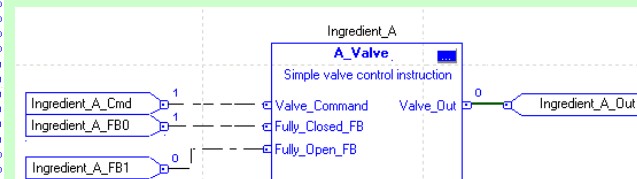
**Rockwell Automation**

Estructura módulos, TAGs, I/O

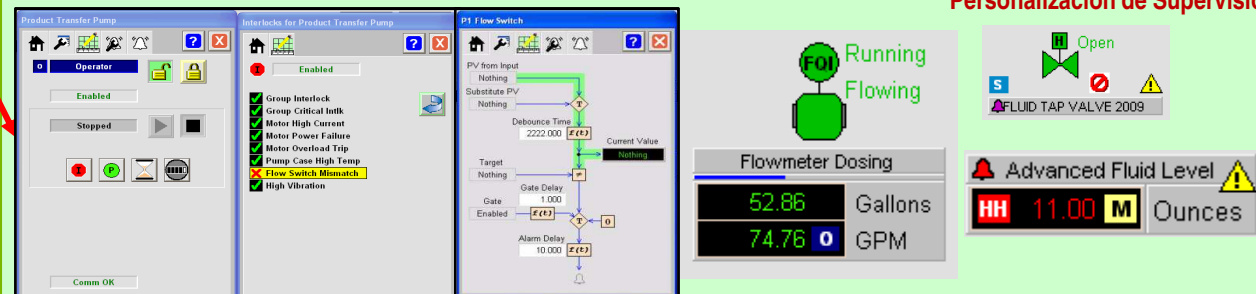
Workstation, USMKEG3SHULER	
Linux Gateways, Ethernet	
AB_ETH-1, Ethernet	
10.91.76.60, 1756-ENBT/A, 1756-ENBT/B	
Backplane, 1756-A7/A	
00, 1756-L63 LOGIX5563, test	
01, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B	
02, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B	
03, 1756-DHRIO/B, 1756-DHRIO/B	
04, 1756-ENBT/A	
05, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A	
06, 1756-DMD30/A, 1756-DMD30/A	
10.91.76.61, 1756-ENBT/A, 1756-ENBT/B	
Backplane, 1756-A7/A	
00, 1756-L63 LOGIX5563, test	
01, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B	
02, 1756-DHRIO/B, 1756-DHRIO/B	
03, 1756-ENBT/A	
04, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A	
05, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A	
06, 1756-DMD30/A, 1756-DMD30/A	

Name	Data Type	Style	Description
My_FF70EC1.DriveStatus	INT	Binary	
My_FF70EC1.DriveStatus_Ready	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Active	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_CommandDir	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_ActualDir	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Accelerating	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Decelerating	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Alarm	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Faulted	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_ATSpeed	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD0	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD1	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD2	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD0	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD1	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD2	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD3	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.OutputFreq	INT	Decimal	
My_FF70EC1.OutputCurrent	DINT	Decimal	
My_FF70EC1.DCBusVoltage	INT	Decimal	

Personalización Elementos Control



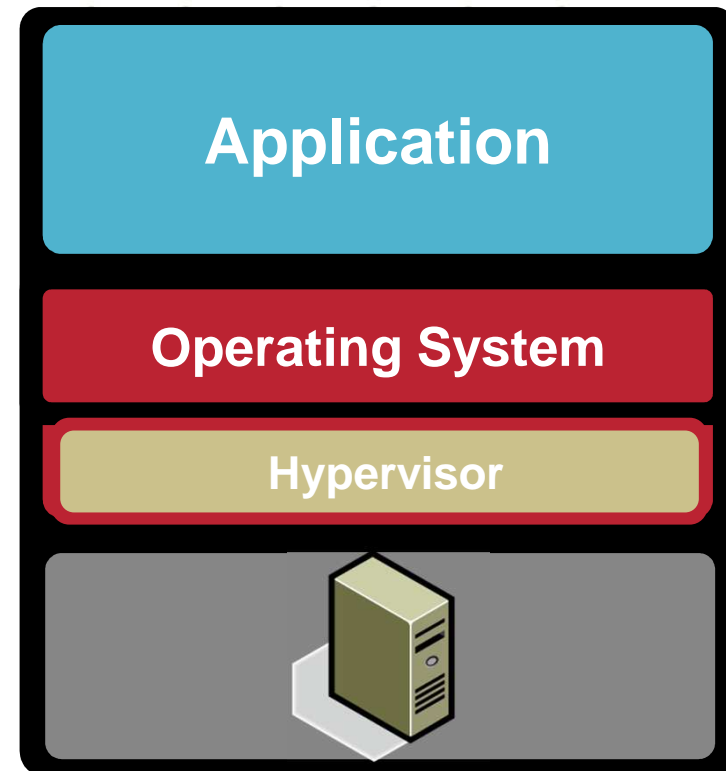
Personalización de Supervisión



# Virtualización del Sistema de Control

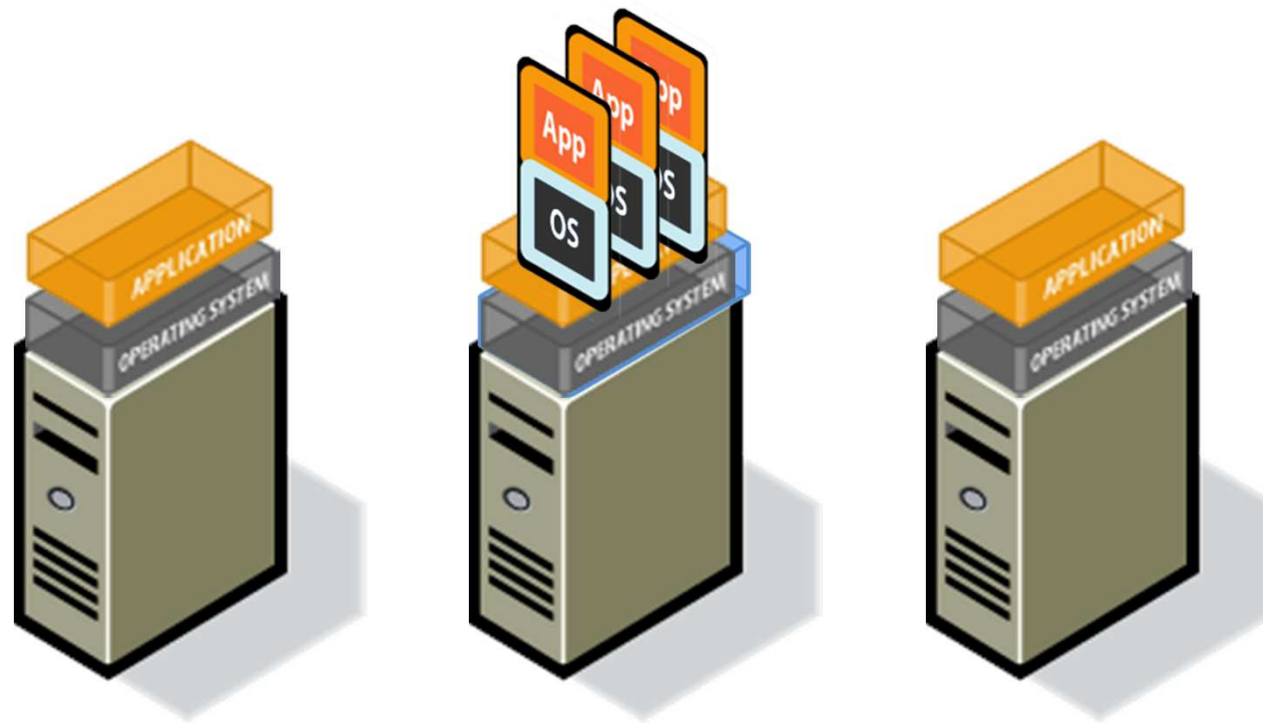
## ¿Qué es la virtualización?

- Históricamente, el Hardware se ha diseñado para ejecutar una única instancia de un S.O.
- La virtualización separa el hardware del software, permitiendo que un solo equipo pueda ejecutar múltiples instancias de S.O.



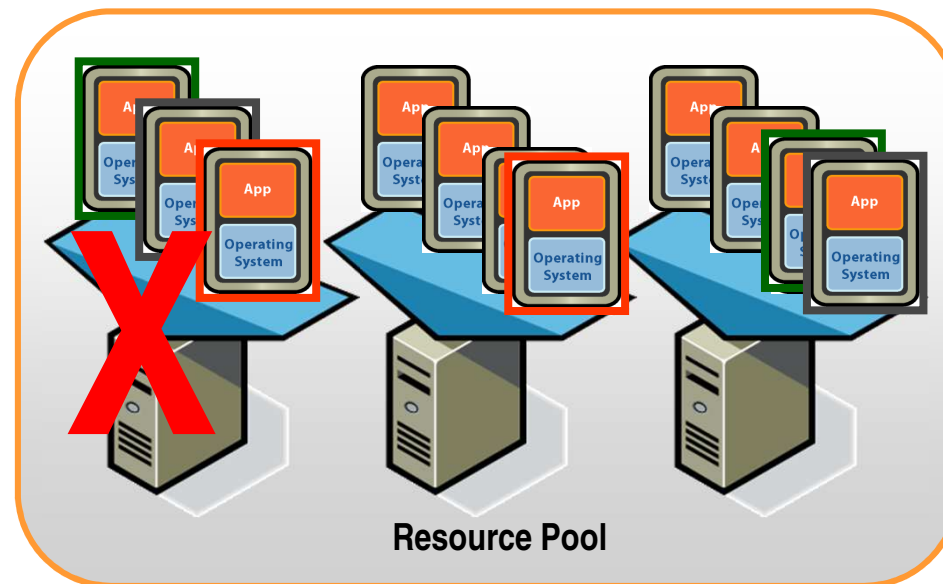


# Virtualización del Sistema de Control

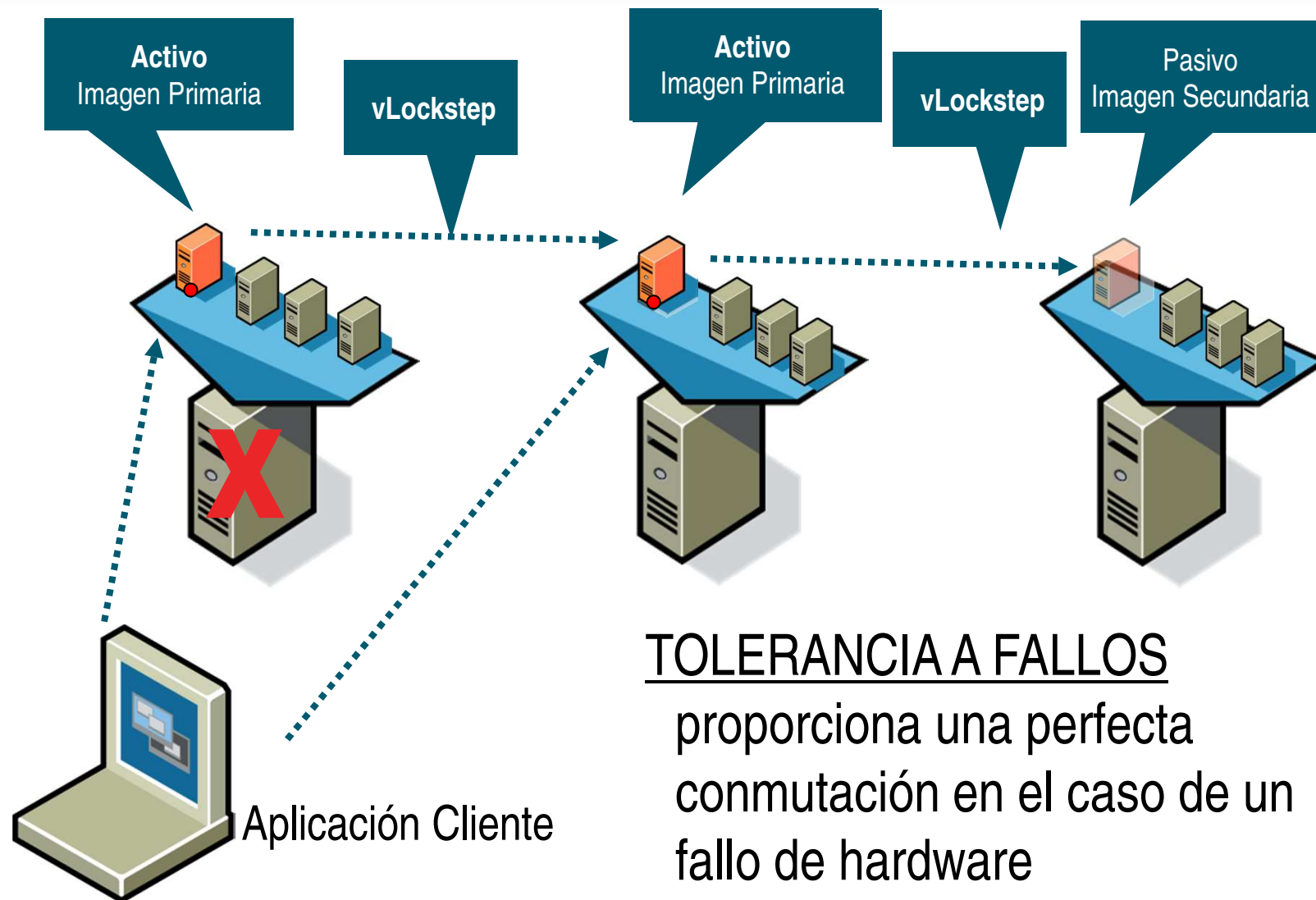


# Virtualización del Sistema de Control

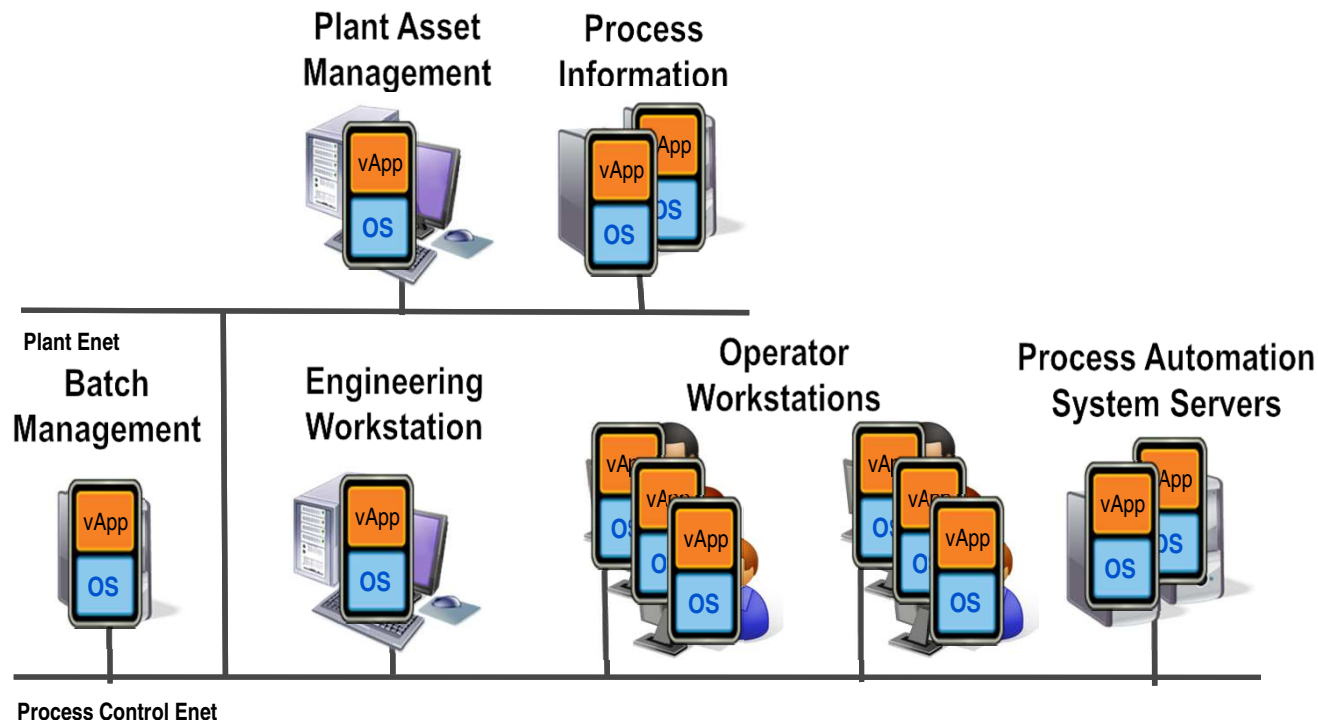
ALTA DISPONIBILIDAD: reinicia automáticamente las máquinas virtuales cuando un servidor físico falla



# Virtualización del Sistema de Control



# Virtualización del Sistema de Control



## Virtualizados

### PASS

Process Automation System Server

### OWS

Operator Workstation

### EWS

Engineering Workstation

### AS Batch

Application Server – Batch Management

### AS Information

Application Server – Process Information

### AS Asset Centre

Application Server – Asset Management

## ...Con elementos virtualizados

- **Elementos de Sistema y Productos Standard** – ¡Reduce Costes de Validación!
- **Pre-instalado & Pre-configurado** – ¡Reduce Costes de Ingeniería!
- **Independencia del Hardware** – ¡Aumenta el Ciclo de Vida del Producto!



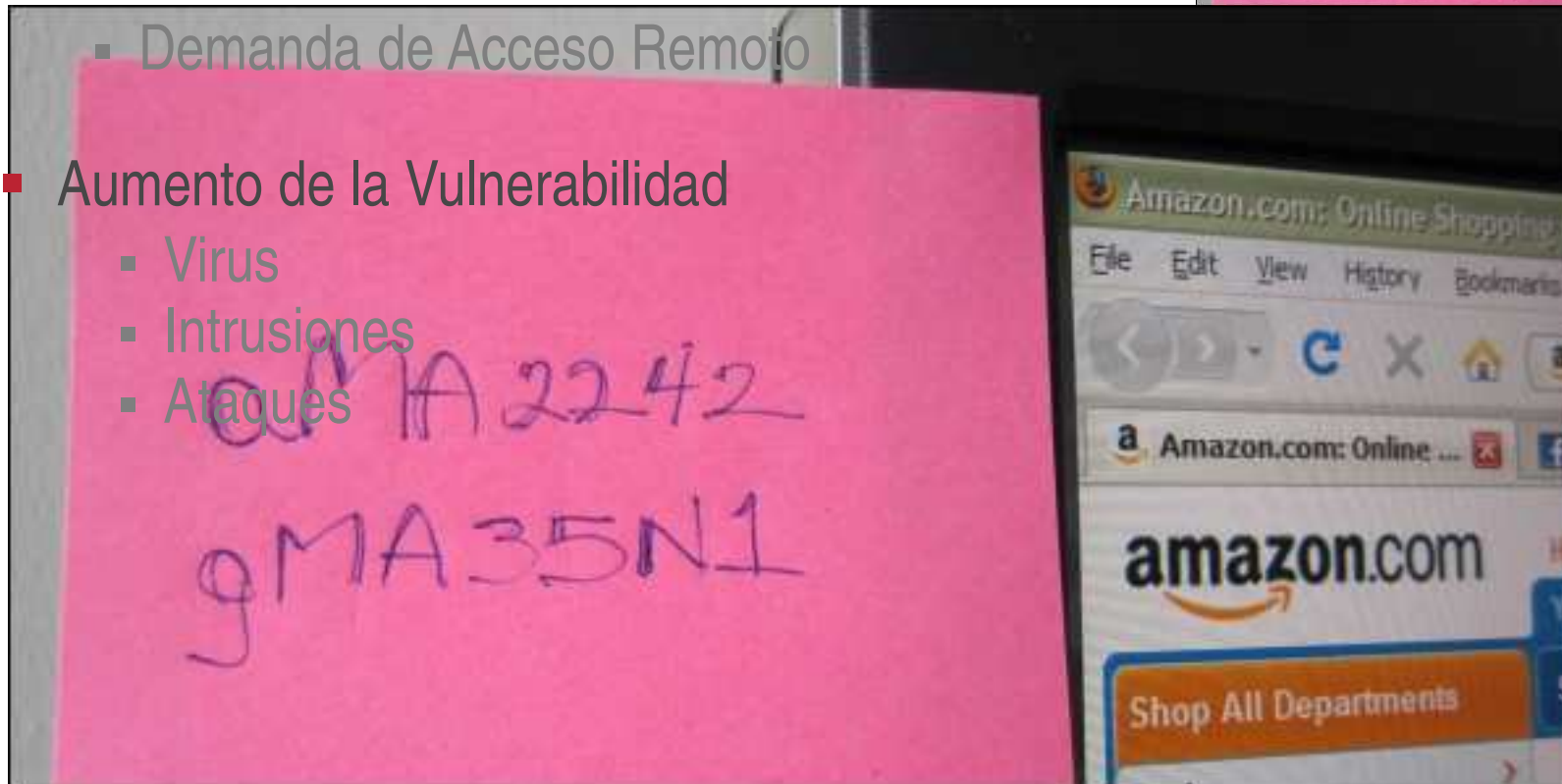
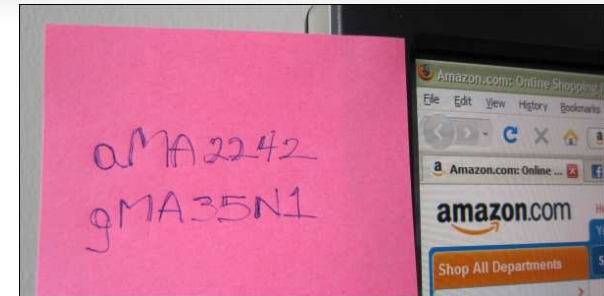
# Ciberseguridad

**Rockwell  
Automation**

- Aumento de la conectividad
  - De sistemas propietarios a sistemas abiertos
  - Interconectados
  - Demanda de Acceso Remoto

- Aumento de la Vulnerabilidad

- Virus
- Intrusiones
- Ataques



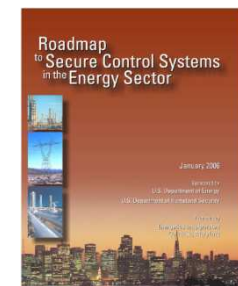
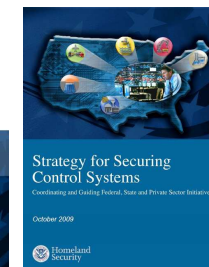
- Esfuerzos gubernamentales
- Guías y roadmaps específicos por sectores
- ISA S99 como Standard sobre los modelos S88/S95



The Authoritative Resource for Safe Drinking Water®



Recommended Practice:  
Improving Industrial Control  
Systems Cybersecurity with  
Defense-In-Depth Strategies  
October 2009

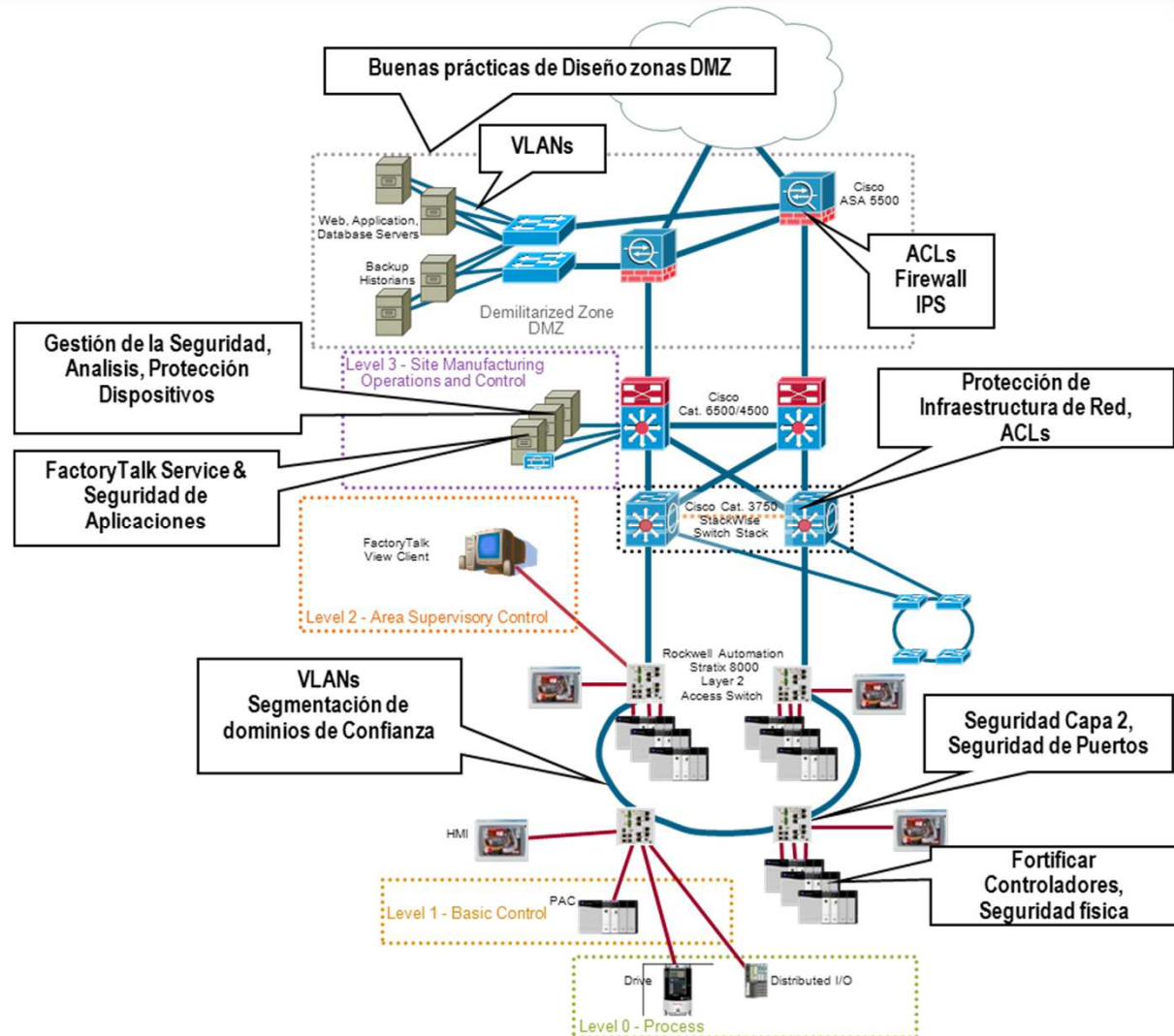


# Ciberseguridad

**Rockwell  
Automation**

- A todos los niveles

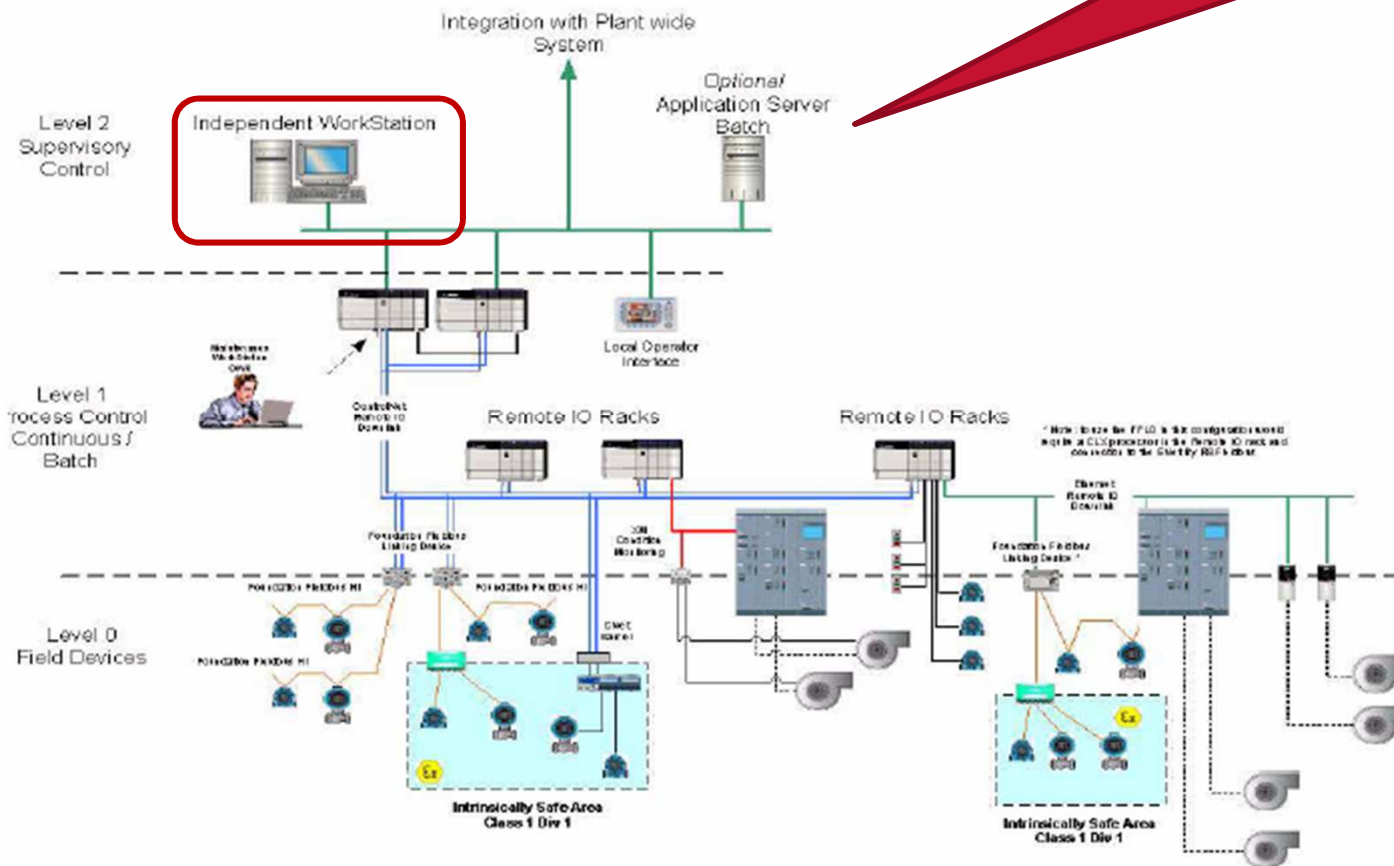
- Seguridad física
- Seguridad de Redes
- Fortificar equipos
- Protección de Datos
- Confidencialidad



# Sistema Independiente

## 1 Estación Independiente (IndWs)

- Aplicación HMI
- Acceso Operación
- Acceso Ingeniería

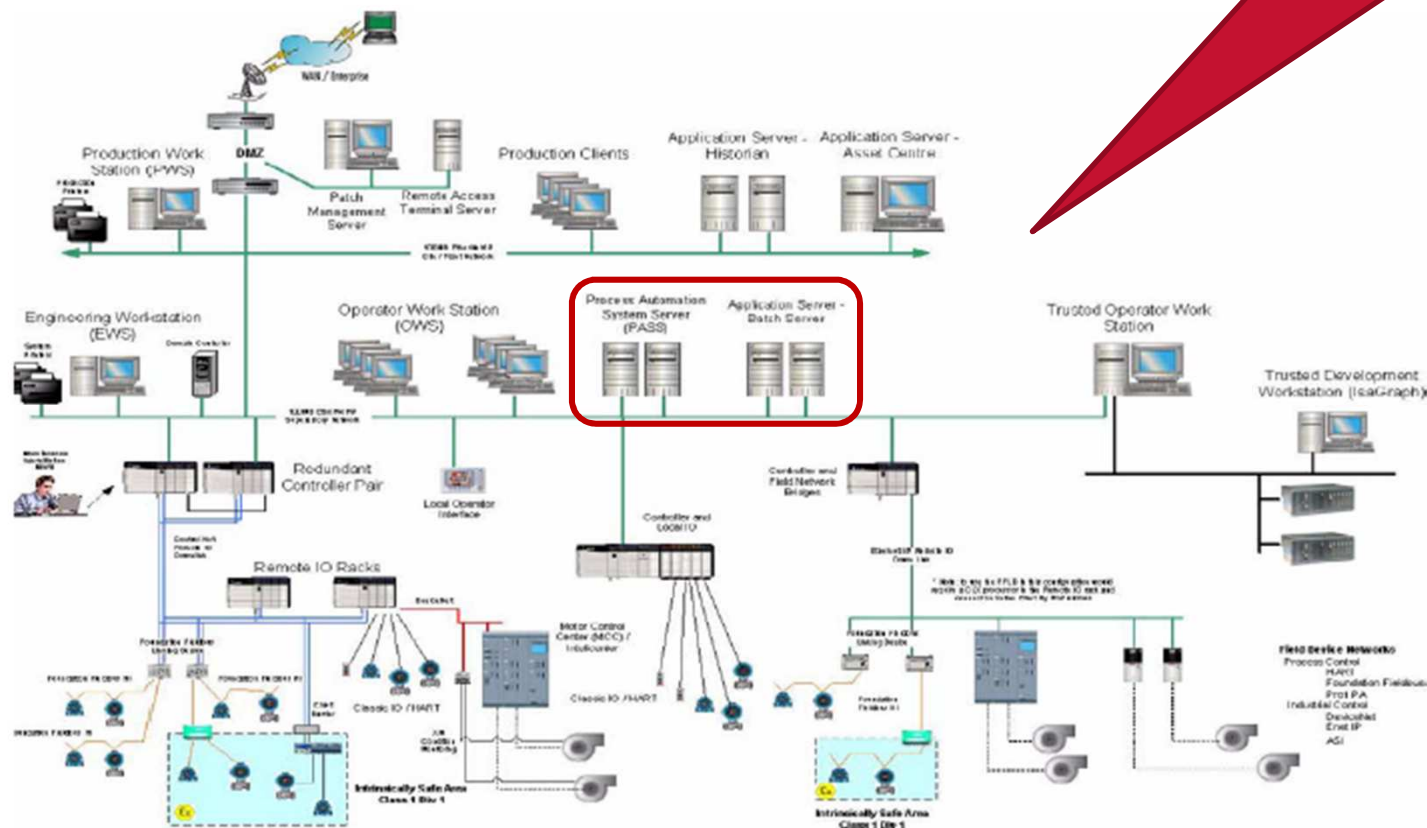


**PlantPAx**  
Process Automation System



# Sistema Centralizado

1 Server Sistema (PASS)  
1 Server Batch (AppSer-Batch)  
1 a 5 Estaciones de Ingeniería (EWS)  
1 a 8 Estaciones de Operación (OWS)

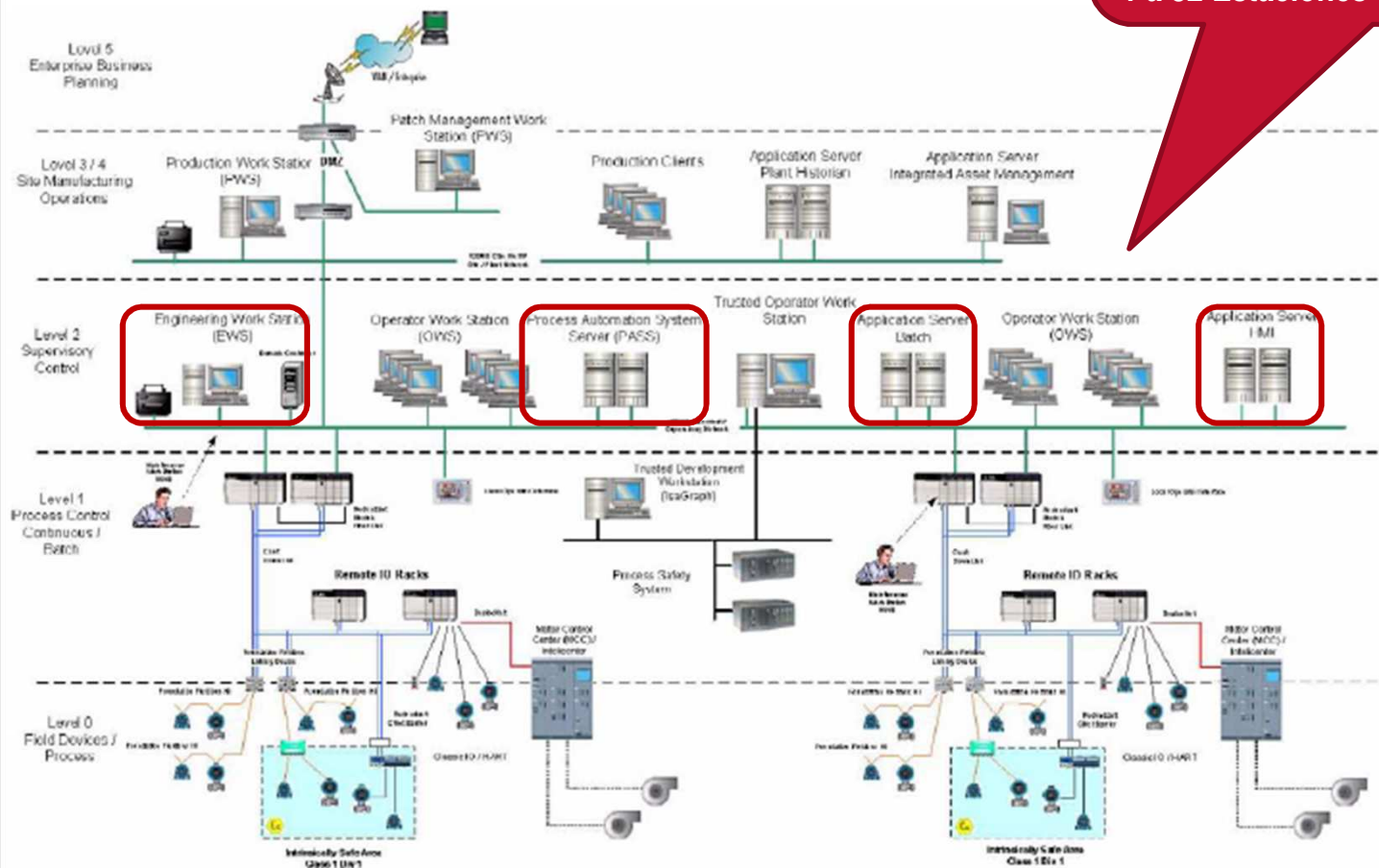


**PlantPAx**  
Process Automation System

# Sistema Distribuido

**Rockwell  
Automation**

1 Server Sistema (PASS)  
1 a 4 Servers Aplicación (HMI, Historian, ...)  
1 a 3 Servers Batch (AppSer-Batch)  
1 a 5 Estaciones de Ingeniería (EWS)  
1 a 32 Estaciones de Operación (OWS)

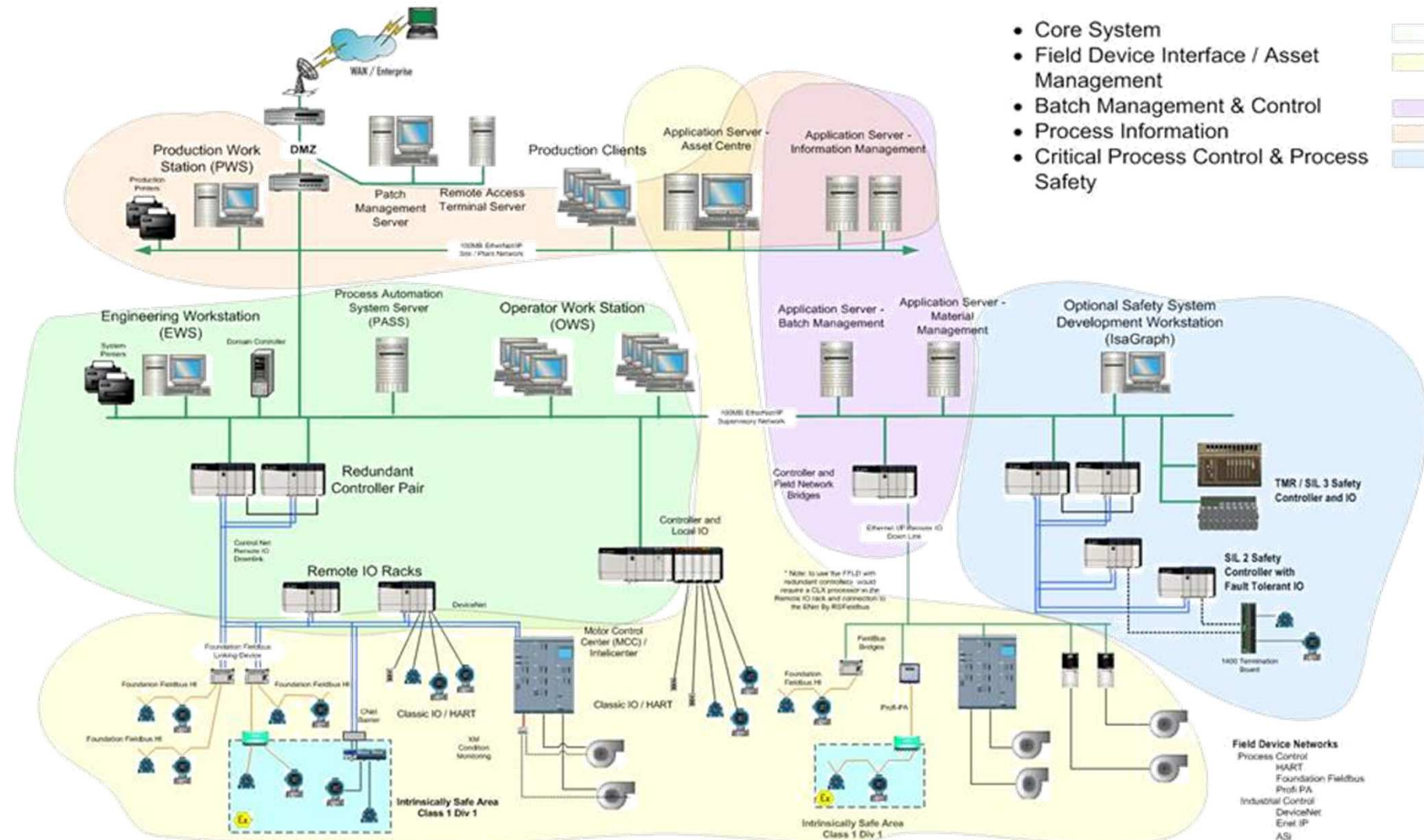


**PlantPAx**  
Process Automation System

# Sistema de Control de Proceso Completo

**Rockwell Automation**

## Rockwell Automation PlantPAx System Areas



# Agenda

**Rockwell  
Automation**

Introducción

Retos de la industria de Proceso

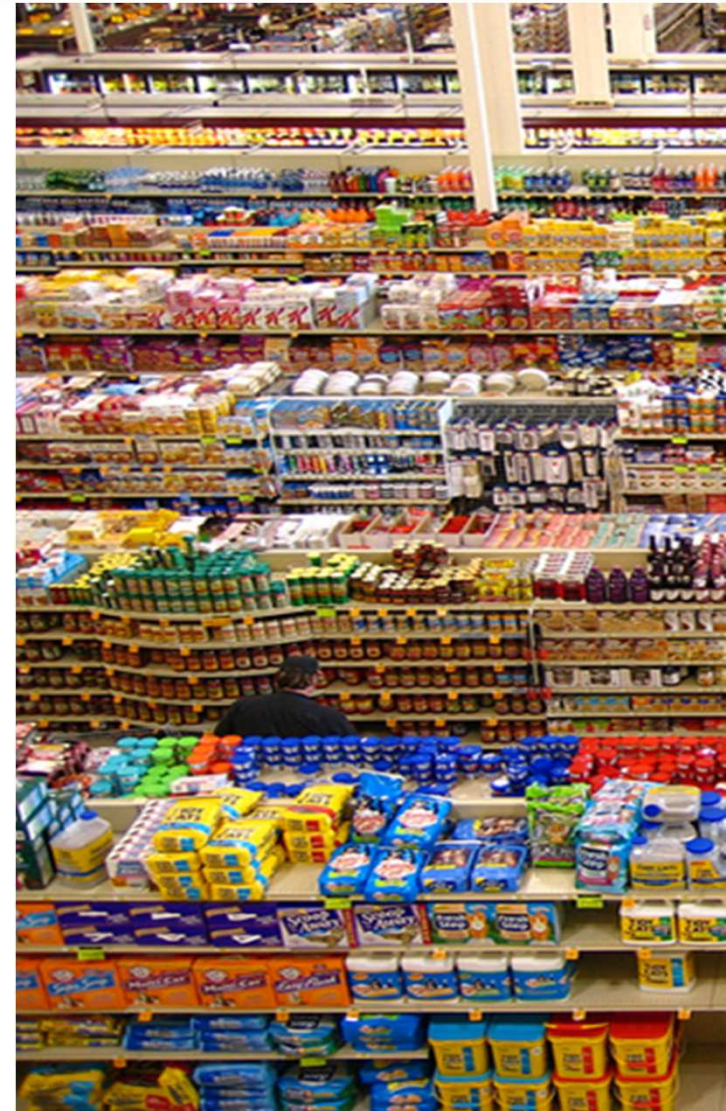
Arquitecturas de Control

**Conclusiones**



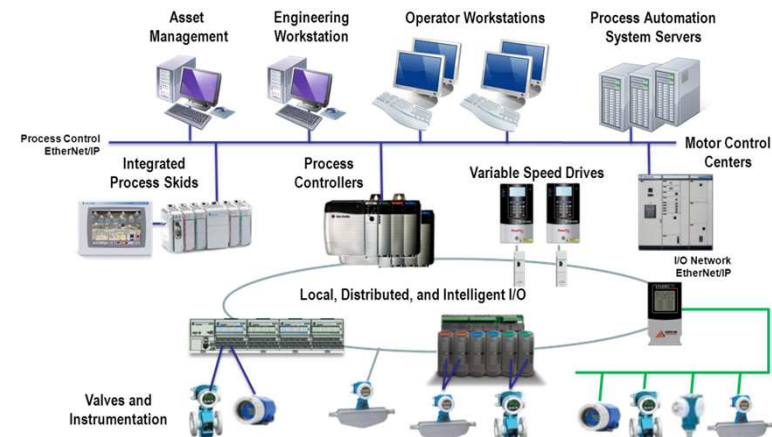
# Conclusiones

- El mercado actual....
  - Sufre continuos cambios.
    - Requiere **flexibilidad**.
    - Demanda gran **variedad** de productos.
  - Es global = Mayor competencia.
    - Obliga a reducir **costes**.
    - Optimizar la **producción**.
    - Aumentar la **calidad**.



# Conclusiones

- Los sistemas de control deben ser:
  - Multidisciplinares y **escalables**.
  - **Abiertos** e interconectados.
  - Adoptar **estándares** industriales.
  - Mejorar la operación y **diagnosis**.
  - Seguros y cumplir **normativas**.
  - Flexibles y facilitar **información** a múltiples usuarios.
  - **Optimizar** el proceso y la gestión energética.



# Información general Rockwell Automation

**Rockwell  
Automation**

**Líder global  
proveedor de soluciones  
automatización industrial  
y sistemas de información**

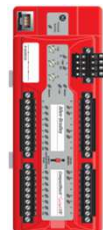
- Ventas anuales: 6.200 millones US\$
- Sede: Milwaukee (Wisconsin) EE.UU
- Símbolo bursátil: ROK
- Oficinas: + 450 en más de 80 países
- Empleados: Aprox. 21.000





# Oferta Rockwell Automation

## Componentes y Control Motores Inteligente



## Arquitectura Integrada & Plataformas Información



**PlantPax**  
Process Automation System



## Servicios y Soporte



# Cientes en Industria de Proceso

## Alimentación



## Bebidas



## Química/Cuidado Personal



## Farmacia







LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

!!! Muchas Gracias !!!

**Rockwell Automation**  
Coruña, 24 - 4º - Oficina E  
36208 - VIGO  
Tel. 986 21 09 01  
[www.rockwellautomation.es](http://www.rockwellautomation.es)

Luis Navarra  
[lnavarra@ra.rockwell.com](mailto:lnavarra@ra.rockwell.com)



Follow ROKAutomation on Facebook & Twitter.  
Connect with us on LinkedIn.

[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)



Allen-Bradley • Rockwell Software

**Rockwell  
Automation**