

# Automation for the future



Tendencias de la automatización industrial

# Agenda

- Industria 4.0
- Axiocontroler
- Redundancia del control
- Proficloud



# Agenda

- Industria 4.0
- Axiocontroler
- Redundancia del control
- Proficloud



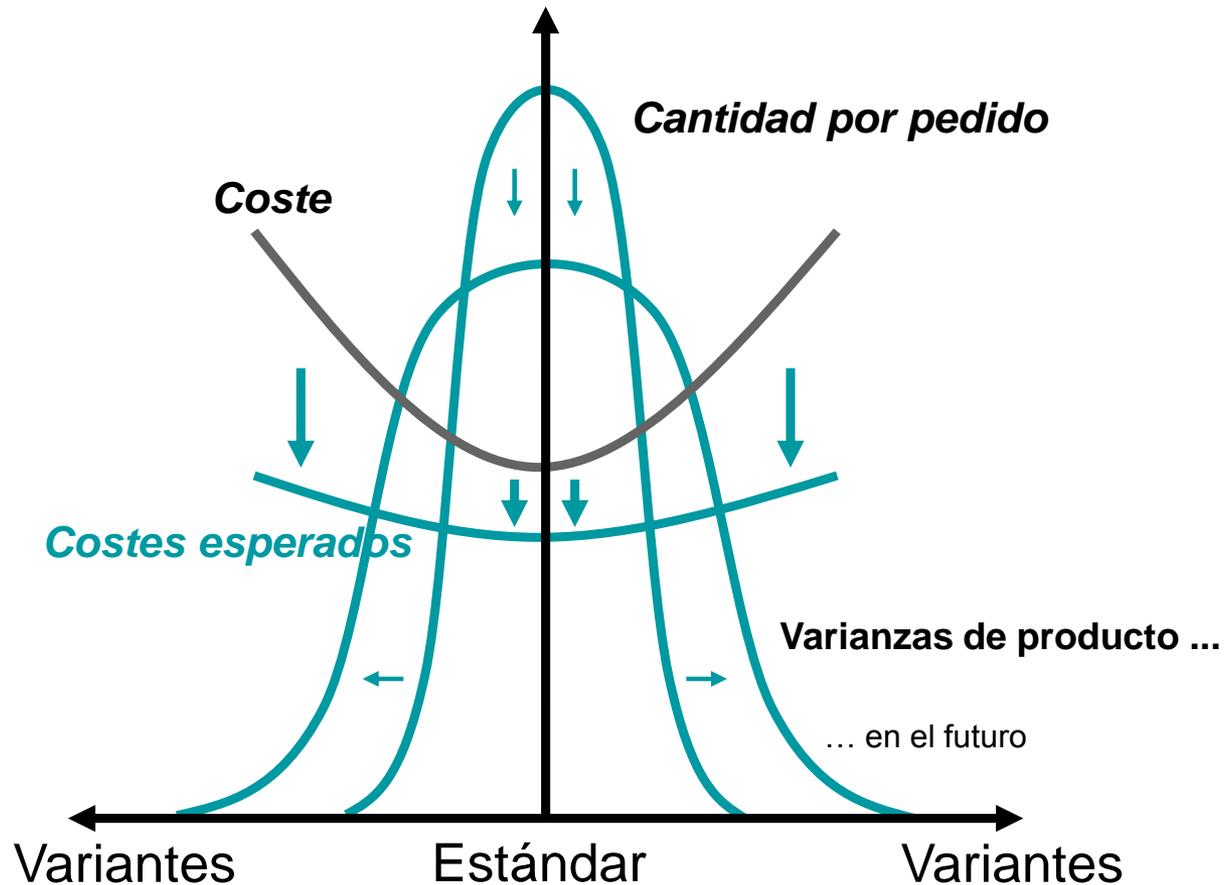
# Industria 4.0

## El salto evolutivo en la ingeniería de fabricación



# Industria 4.0 –

## Desafíos actuales en la industria



Quelle: WZL, RWTH Aachen, aus einem Vortrag von Dr. Possel-Dölken, Phoenix Contact Maschinenbau

# Industria 4.0 –

## Desafíos actuales en la industria

- Personalización masiva
  - Empleo de las las ventajas de la producción masiva también en la fabricación de productos personalizados en 1 sola unidad.
- Modularización
  - Soluciones „Plug and Produce“ para máquinas modulares y plantas de producción en procesos de fabricación discretos y continuos. La colaboración entre los conceptos de planificación de producción y de diseño de producto son posibles en paralelo y se complementan creando un modelo común de datos.



# Industria 4.0 –

## Desafíos actuales en la industria

- **Adaptable**

Las máquinas y los conceptos de fabricación reaccionan de forma flexible frente a los nuevos requisitos
- **Comunicación punto a punto**

Los personas y las plantas utilizan las tecnologías basadas en Internet y comunican directamente sin jerarquía
- **Eficiencia**

La fabricación debe ser económica, eficiente en los recursos y sostenible



# Los límites de la automatización de hoy

- Integración rígida y jerárquica de sistemas y procesos predefinidos
- Flexibilidad sólo dentro del marco del uso previsible
- La realización de todos los escenarios posibles siempre conduce a una creciente complejidad
- La integración entre empresas es deficiente
- Creciente esfuerzo de ingeniería durante la creación y el funcionamiento
- La falta de simulación hace que se encarezcan los costes de puesta en marcha (programación de la obra)

**El cumplimiento de los requisitos futuros se hará más complejo**

# Requisitos para la producción del futuro

- Integración ágil y no jerárquica del valor añadido horizontal y de los procesos verticales de negocio, así como los procesos de ciclo de vida
- Adaptabilidad a parámetros volátiles (cantidades, versiones, medios de producción, ....)
- Reducción de la complejidad e ingeniería – fabricación “inteligente”

**Desde los sistemas rígidos pre-planificados a una red de sistemas y procesos inteligentes autoconfigurados**

# Know how de proceso en la fabricación

- Fabricante de productos
- Gestionando nuestras propias plantas de fabricación
  - Fabricas en 9 países
- Producción en todos los niveles en la propia empresa
  - Partes metálicas, tornillos
  - Carcasas
  - Componentes electrónicos
  - Montaje
  - ... ..
  - ... ..



# El salto evolutivo aumenta la productividad

200 tipos diferentes significa  
200 números de artículos diferentes



Dispositivos E/S INLINE

Montaje manual

Soldadura

Rotulación por láser

Testeo eléctrico

Embalaje



# Aumentar la productividad

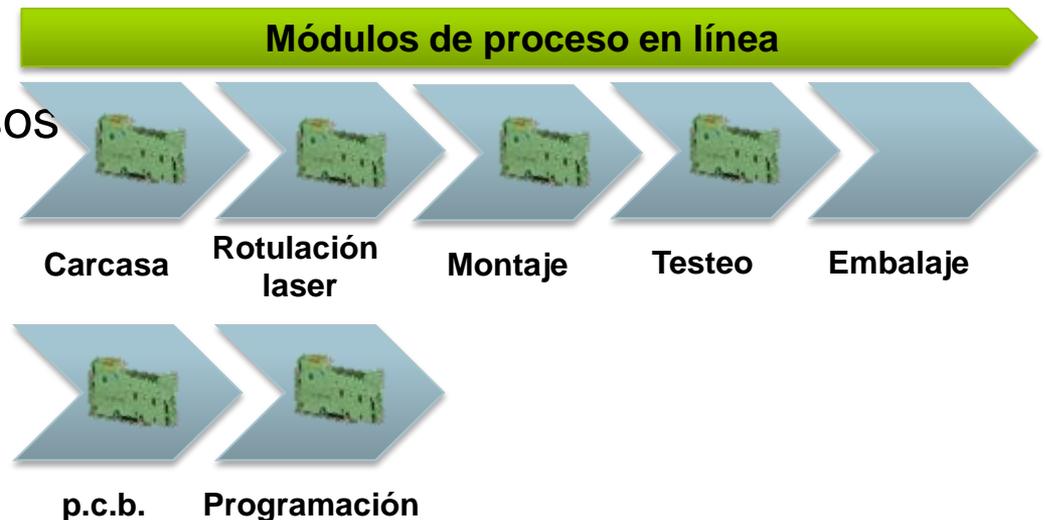
## Diseño de máquinas

- Fabricación convencional
  - Montaje en línea
  - Dependencia de los pasos de funcionamiento



Dispositivos E/S INLINE

- Inflexibilidad
  - Paralelización de los pasos de funcionamiento
  - Cambio del tamaño del lote
  - Cambio de las versiones de producto



# Aumentar la productividad

## Información digital del artículo

- Solución según „Internet de Cosas“
  - La RFID está incluida en el soporte del equipo y almacena la información digital del artículo
  - Estaciones de procesamiento informan de las capacidades libres disponibles
  - El soporte del equipo transporta el equipo a las estaciones de procesamiento mediante un transportador giratorio – función buffer
  - Las instrucciones de procesamiento se instancian a través de la información del RFID
  - Los datos de medición y de proceso se archivan digitalmente en el servidor a través del RFID



Dispositivos E/S INLINE

# Aumentar la productividad

## Diseño de máquinas



Las estaciones de procesamiento están disponibles por separado



Dispositivos E/S

Dispositivos de buffers transportadores entre las estaciones

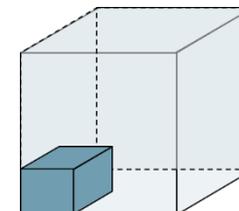
# Descripción digital del artículo

## Visibilidad:

Proporcionando la instrucción de funcionamiento necesaria

## e.g. Programación:

Descarga  
Programa de aplicación

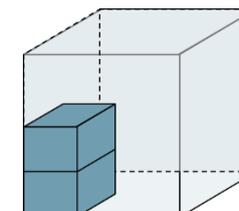


## Captura:

Utilizando las fuentes de datos existentes

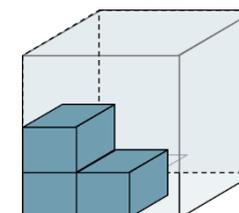
## e.g. Testeo:

Archivo  
Datos de medición



**La descripción digital** del producto real manufacturado se extiende a cada estación de proceso

**e.g. Embalaje/Entrega:**  
Archivo de todos los datos de fabricación



# Caso de uso futuro en perspectiva

## Desafíos

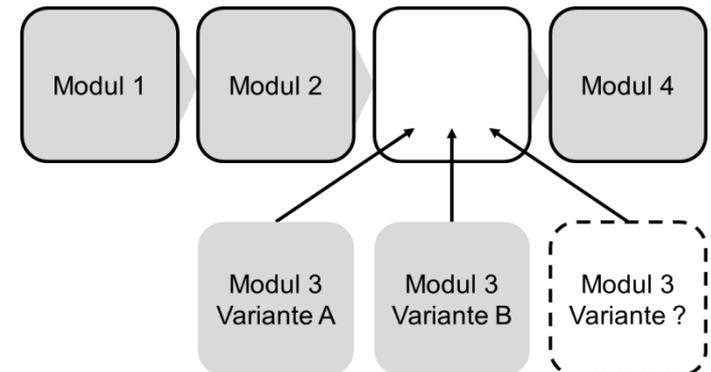
Reacción y adaptación para variantes de producto no planeadas, configuraciones y condiciones marco

Inteligente y rentable („Personalización Masiva“)

## Fabricación versátil

Diseño modular de módulos mecatrónicos: Mecánica, Control y Comunicación.

Nueva combinación y autoconfiguración de módulos mecatrónicos con el mínimo esfuerzo de ingeniería



# La tercera dimensión de la integración

## - Ciclo de vida



Desarrollo



Simulación



Producción



Mantenim.



Reciclado



**El producto tendrá una memoria digital a través de su ciclo de vida  
– el producto digital**

# Know-how tecnológico para la automatización inteligente

- Experiencia y Competencia
- Inversión y R&D
  - Tecnología de la comunicación
  - Tecnología de la información
  - Tecnología web
  - Seguridad funcional
  - Ciber-seguridad
  - Instalación
  - Ingeniería



# Phoenix Contact en Industria 4.0

## Componentes, Sistemas and Soluciones



... segura y conectada



... inteligente y autónoma



... fácil de utilizar

La fabricación inteligente del mañana es ...



...totalmente digital

... energéticamente eficiente



... fácil de instalar

# Industrie 4.0

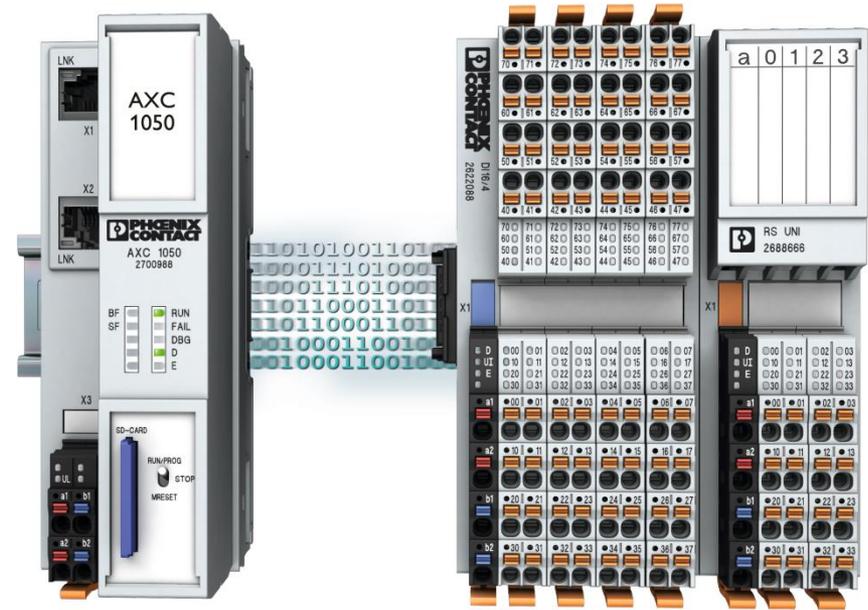


# Agenda

- Industria 4.0
- Axiocontroler
- Redundancia del control
- Proficloud

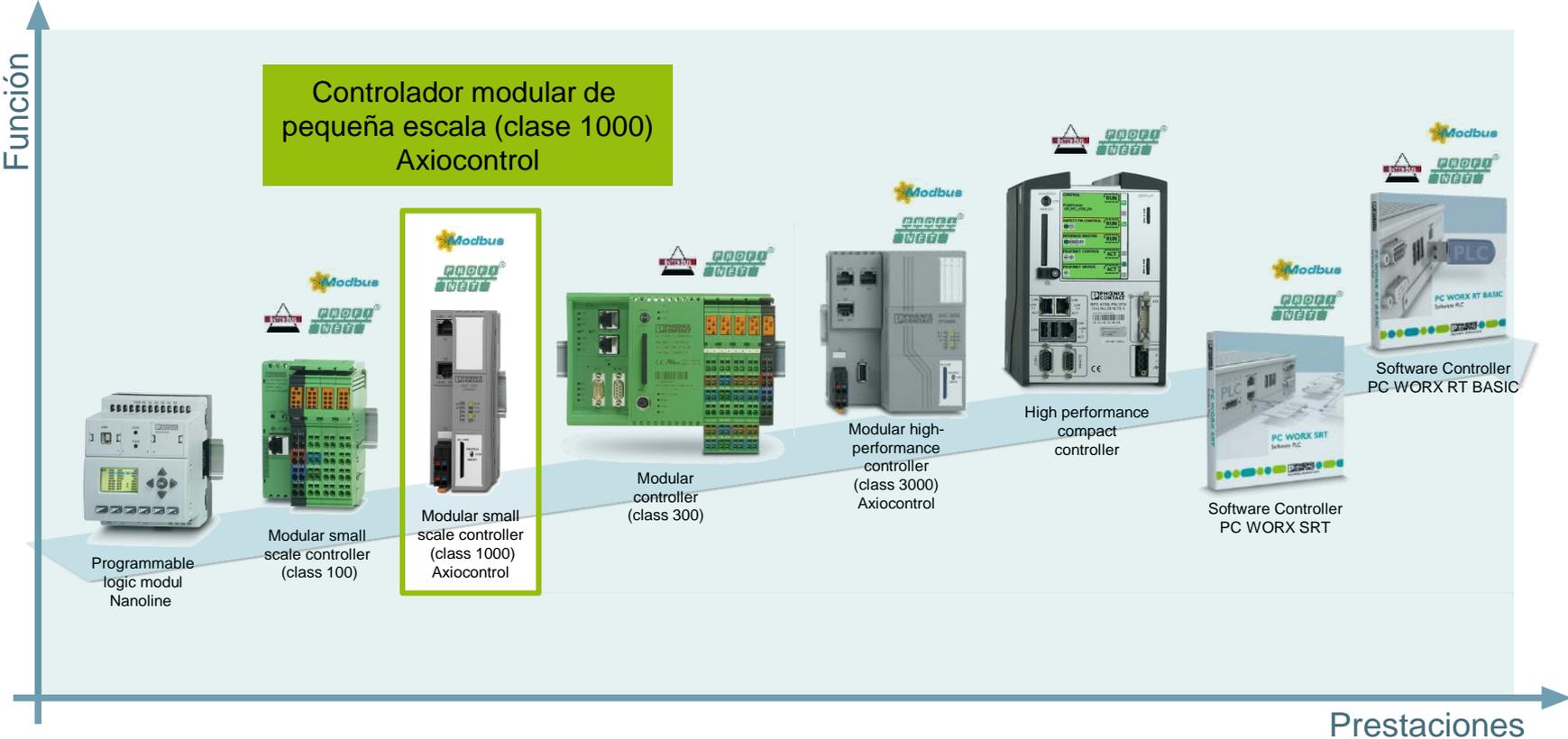


# Nuevo sistema de control



Axiocontrol AXC 1050 | AXC 1050/XC

# Resumen Tecnología de Control



# Axiocontrol

## Controlador para E/S Axioline

FAST

- Conexión alta velocidad Axioline F
- Máximas prestaciones

ROBUST

- Utilización en ambientes duros
- Excelentes propiedades EMC

EASY

- Manejo sencillo
- Programación sencilla



# Axiocontrol 1050(/XC) – características

## Rápido

Cálculo rápido de datos de proceso

- FPU (Floating Point Unit) para cálculos rápidos en coma flotante

Conexión directa a AxioLine F

Acceso rápido

- Conexiones Micro USB

FAST



 **Máximas prestaciones**

# Axiocontrol 1050(/XC) – características

## Robusto

Alta fiabilidad

- UPS (fuente de alimentación ininterrumpida) integrada

Utilización en entornos duros

- Rango de temperatura ampliado (-40°)-25°...+60°C
- PCB lacada

Resistente a choques y vibraciones

Características EMC excelentes

Diseño robusto

Todas las aprobaciones importantes

 **Mayor disponibilidad de planta**

ROBUST



# Axiocontrol 1050(/XC) – características

## Sencillo

EASY

Integración rápida en redes existentes

- Servidor web integrado
- PROFINET Device
- PROFINET Controller
- Modbus/TCP Cliente
- Integrated FTP Servidor

Instalación simplificada

- Carcasa compacta
- Tecnología Push-in
- Etiquetado flexible



**Comunicativo**

# Axiococontrol 1050(/XC) – de un vistazo



**Acceso sencillo**  
Conexión Micro USB B

**Diagnostico rápido**  
LEDs de diagnóstico



**Más memoria de parametrización**  
Tarjeta SD opcional

**Fuente de alimentación ininterrumpida**



**Ahorro en tiempo de cableado**  
Tecnología Push-in



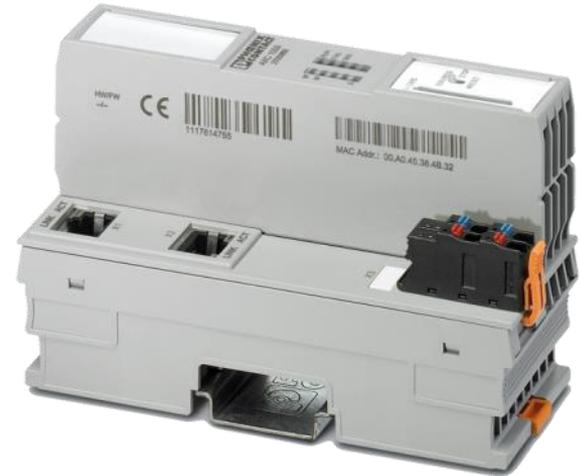
**Conexión directa a Axioline F**  
Módulo base del Bus



# Axiocontrol

## AXC 1050

- 55  $\mu$ s para 1000 operaciones de Bit
- 1 Mbyte memoria de programa
- 2 Mbyte memoria de datos
- 48 Kbyte memoria remanente
- PROFINET Device
- PROFINET Control
- Modbus/TCP Cliente
- Servidor Web-/FTP, OPC, UDP, TCP/IP, SNTP, SQL, SNMP, MRP Client



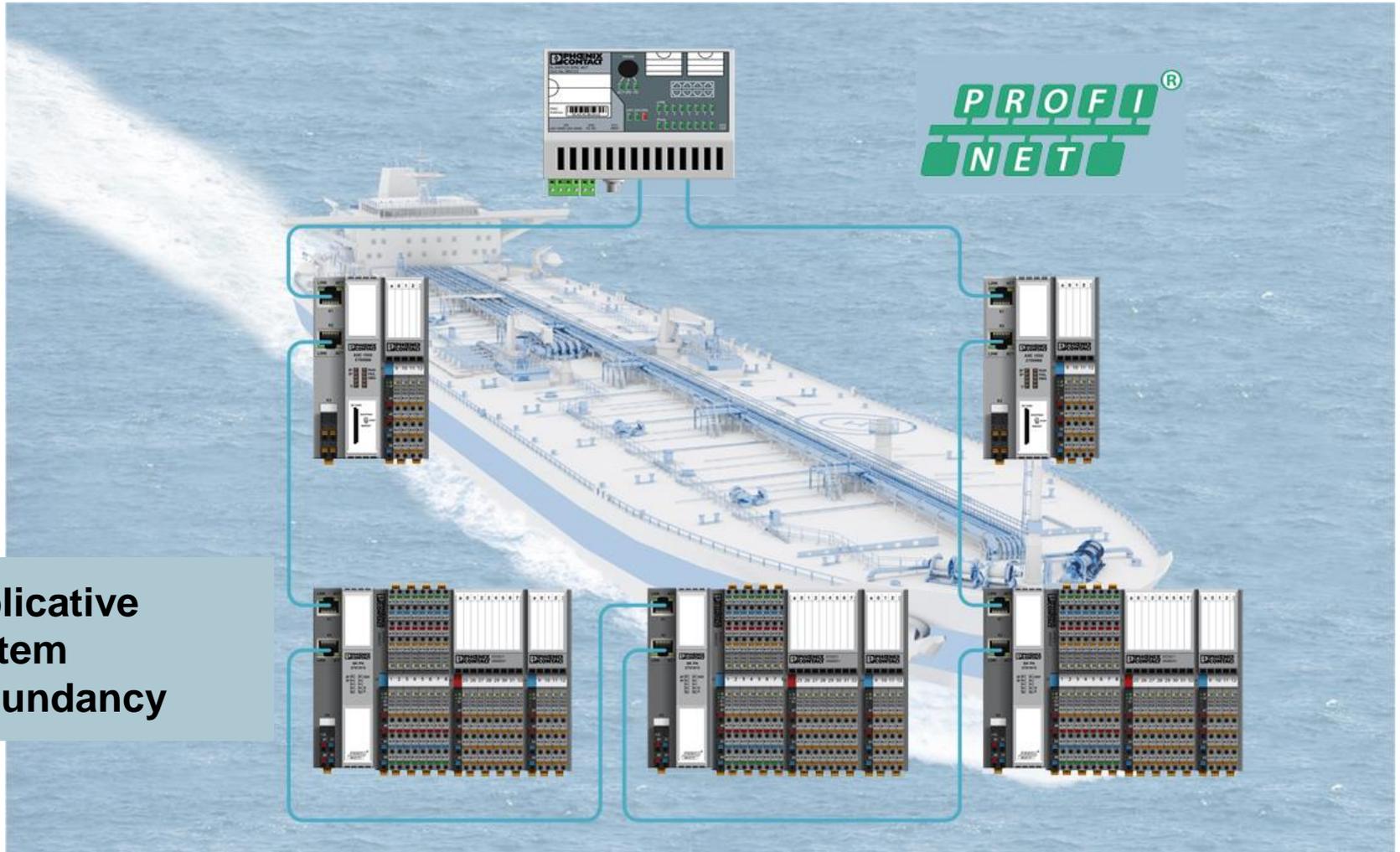
 **El mejor en comunicación**

# Agenda

- Industria 4.0
- Axiocontroler
- Redundancia del control
- Proficloud



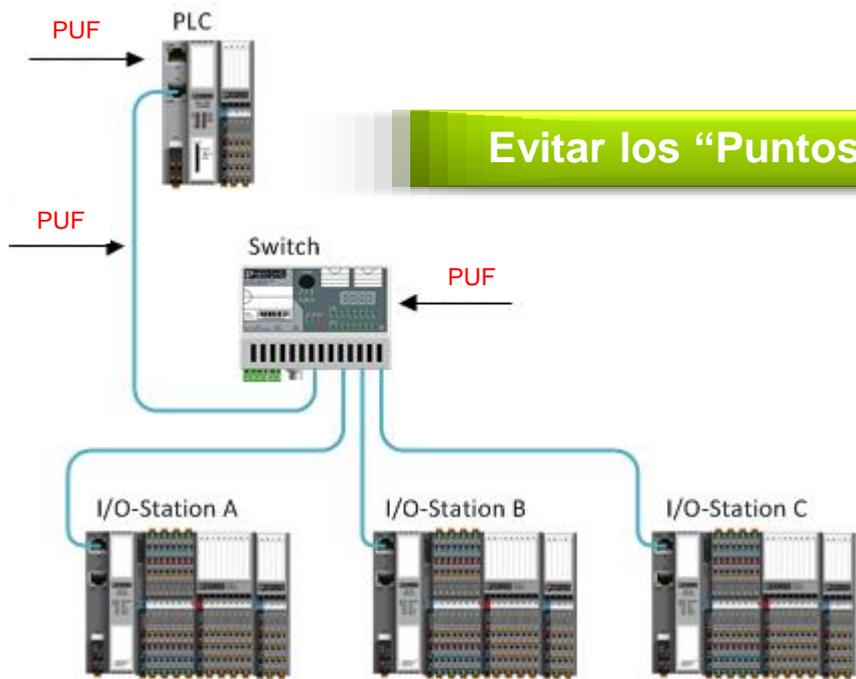
# ASR para “pequeños” sistemas automáticos Entre en la nueva generación



Applicative  
System  
Redundancy

# Redundancia

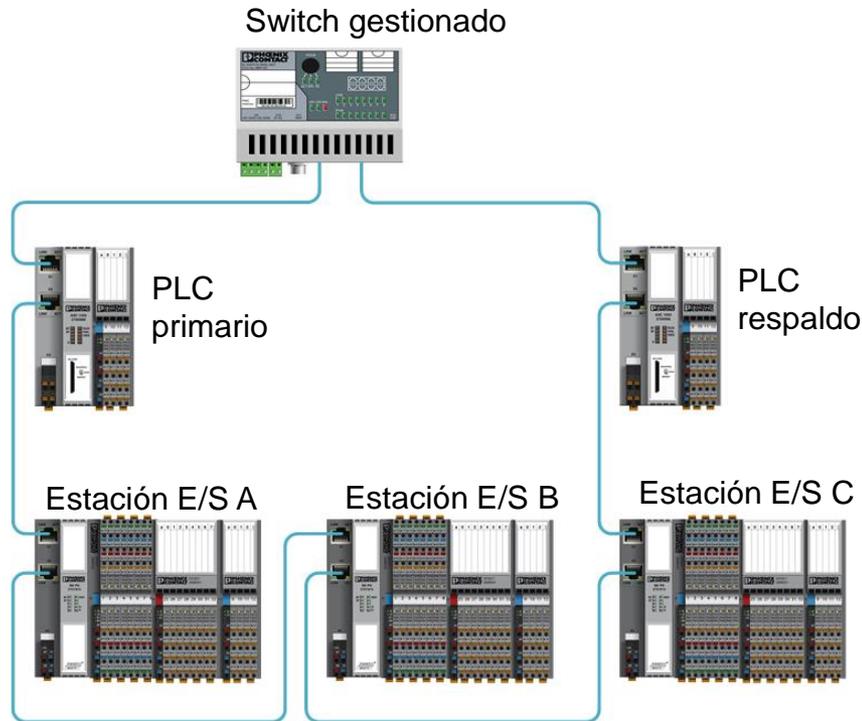
## ¿Para qué?



Evitar los “Puntos únicos de fallo” en un sistema

# Applicative System Redundancy (ASR)

## Elementos hardware



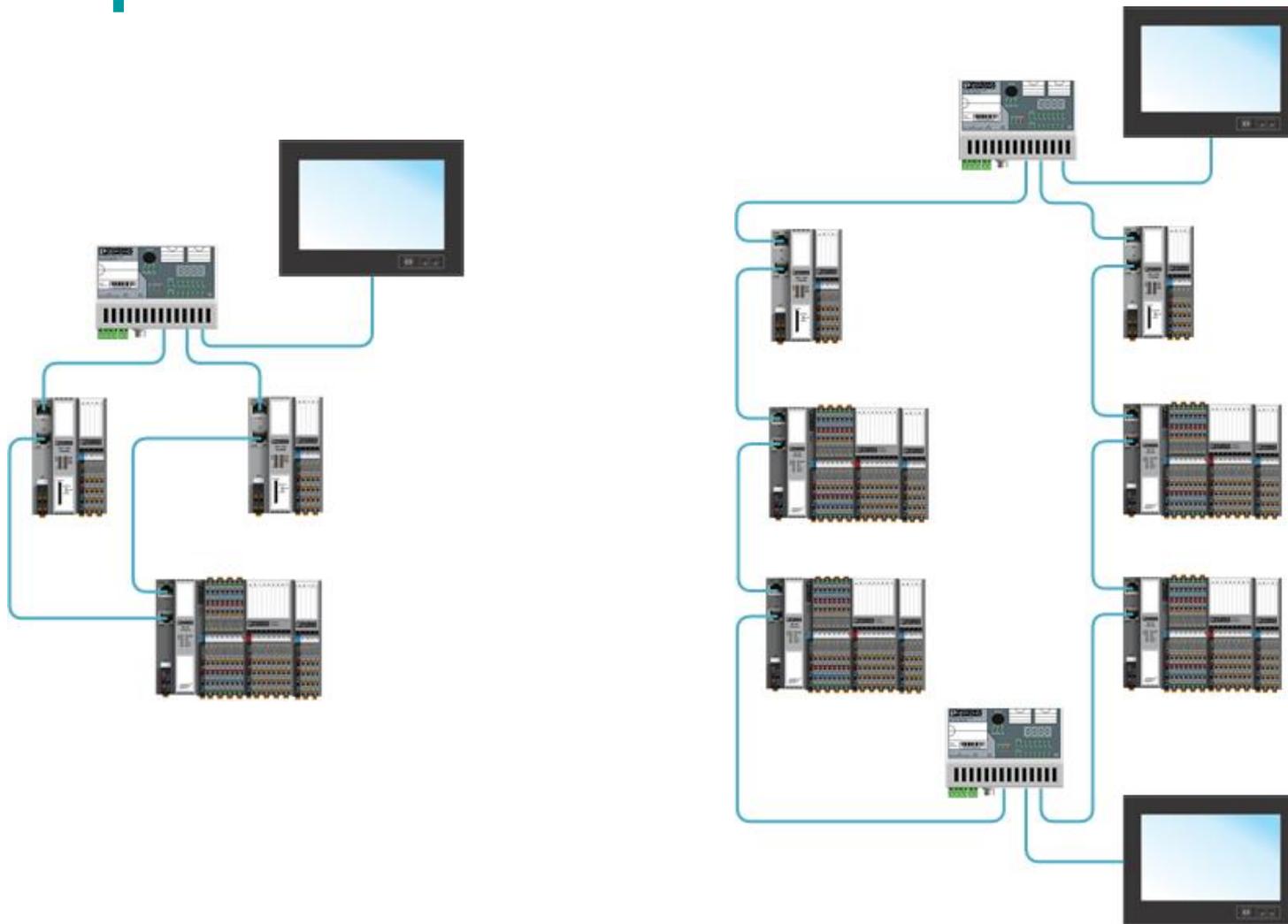
- PLCs:  
Axioline Control AXC 1050(/XC)  
como Profinet IO-controller.
- Estaciones E/S:  
Acoplador bus Axioline AXL F BK PN  
como Profinet IO-device.  
+ Axioline IO-modules
- Switch:  
Switch gestionado FL SWITCH SMCS  
como Media Redundancy Manager  
para MRP.

### Beneficios:

- Componentes robustos y certificados
- Diseño modular
- Estructura de red sencilla

# Applicative System Redundancy (ASR)

## Ejemplos de estructura del sistema



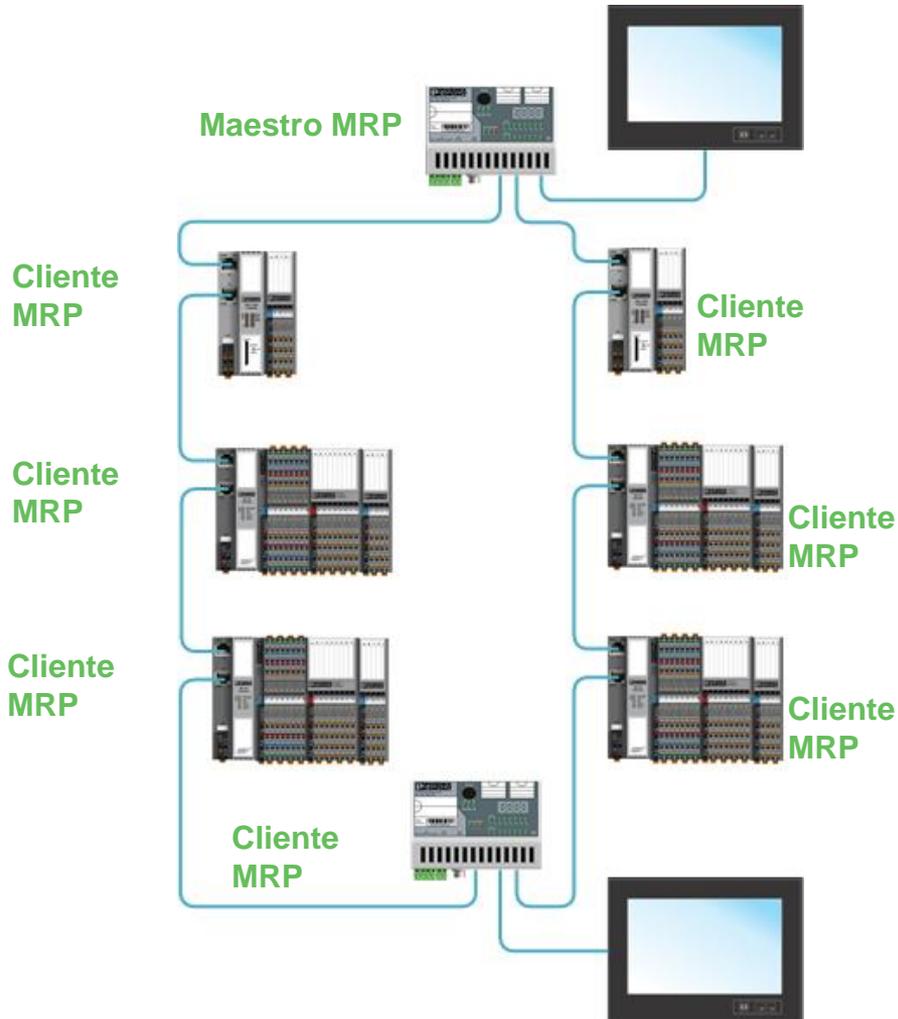
# Applicative System Redundancy (ASR)

## Elementos básicos

Redundancia de red



# Network Redundancy



Media Redundancy Protocol (MRP) según IEC62439:

- Un switch tiene el rol de Maestro MRP.
- El resto de equipos en la estructura en anillo deben soportar la función de Cliente MRPs.
- Tiempo de recuperación 200ms.
- Todos los equipos sin función de Cliente MRP se conectan en los puertos libres de los switches gestionados.

# Applicative System Redundancy (ASR)

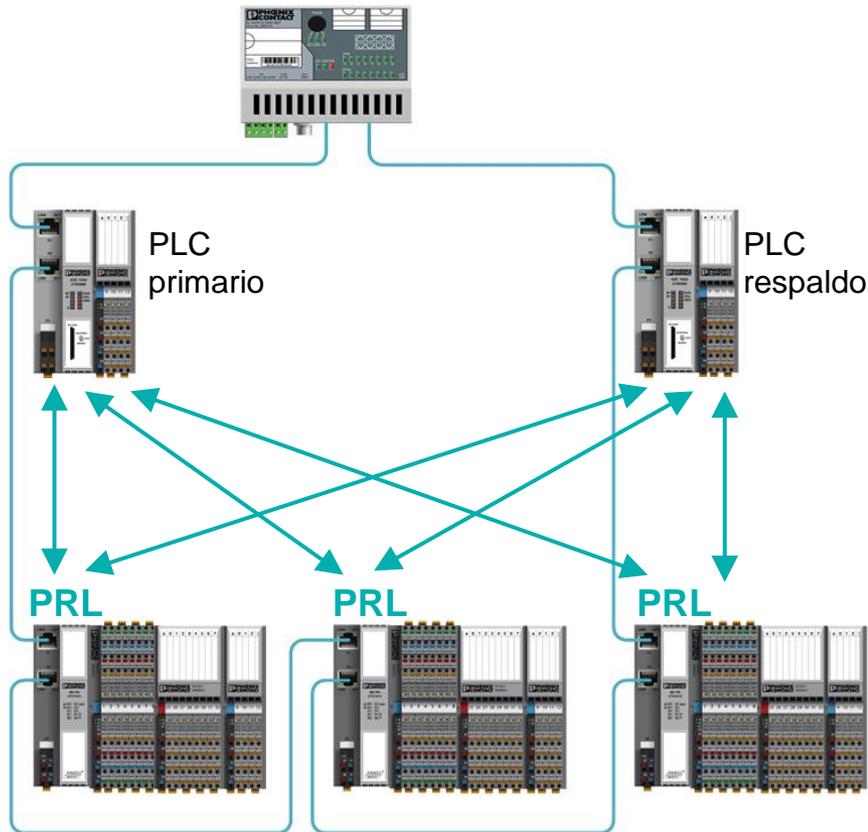
## Elementos básicos



Redundancia del PLC

# Redundancia del PLC

## Función de firmware “PRL”

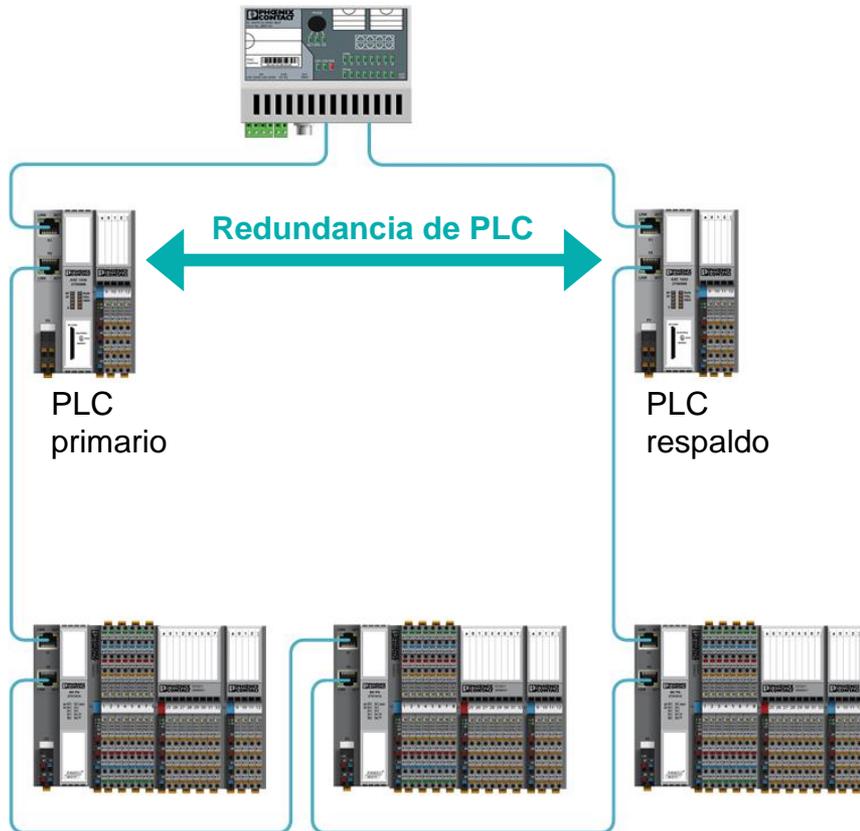


Phoenix Redundancy Layer (PRL):

- Ambos Profinet IO-controllers están conectados con todos los Profinet IO-devices al mismo tiempo.
- Cada IO-device envía las señales de entrada a ambos IO-Controllers. De esta forma los dos PLCs tiene idénticos datos de proceso de los sensores.
- Solo uno de los IO-Controller envía datos de salida “validos” al IO-Device.

# Redundancia del PLC

## Función de Software



Bloque de funciones para redundancia del PLC:

- Mediante los bloques de funciones, los PLCs negocian entre ellos quien controla el proceso, es decir, quien tiene en cada momento el rol de Maestro o Esclavo.
- Esta comunicación se hace mediante un protocolo basado en UDP/IP.
- Tiempo típico de cambio: 700ms

# Applicative System Redundancy (ASR)

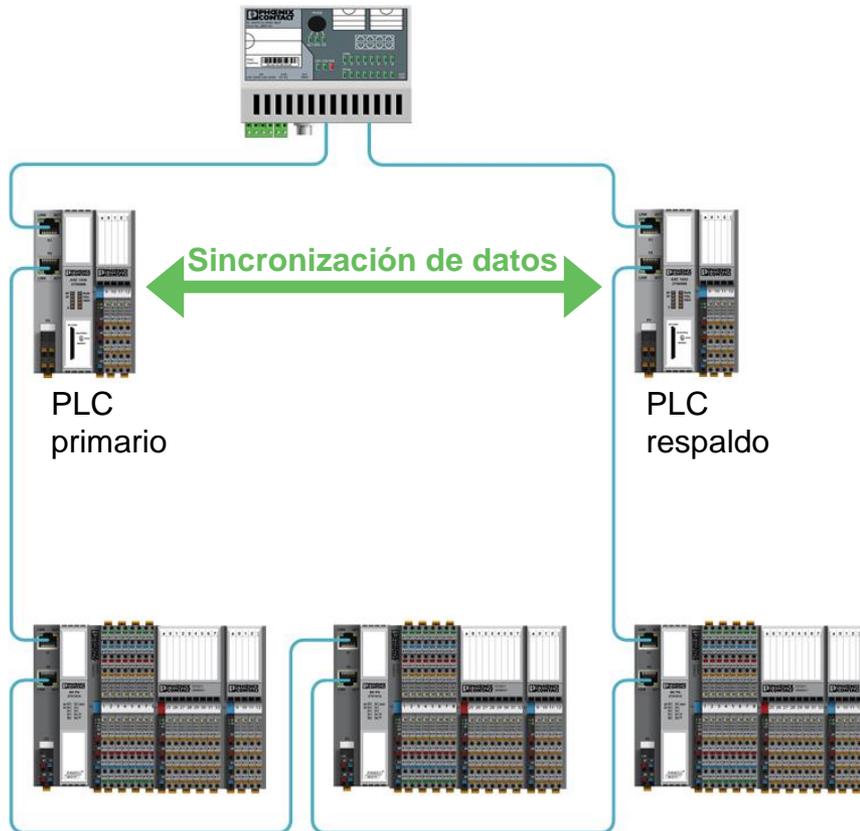
## Elementos básicos



Sincronización de datos

# Sincronización de datos

## Función de Software



Sincronización de datos:

- El PLC activo (Maestro) envía los datos seleccionados al PLC pasivo (Esclavo).
- Esto se hace mediante bloques de funciones basados en las capacidades de comunicación IP de los PLCs.

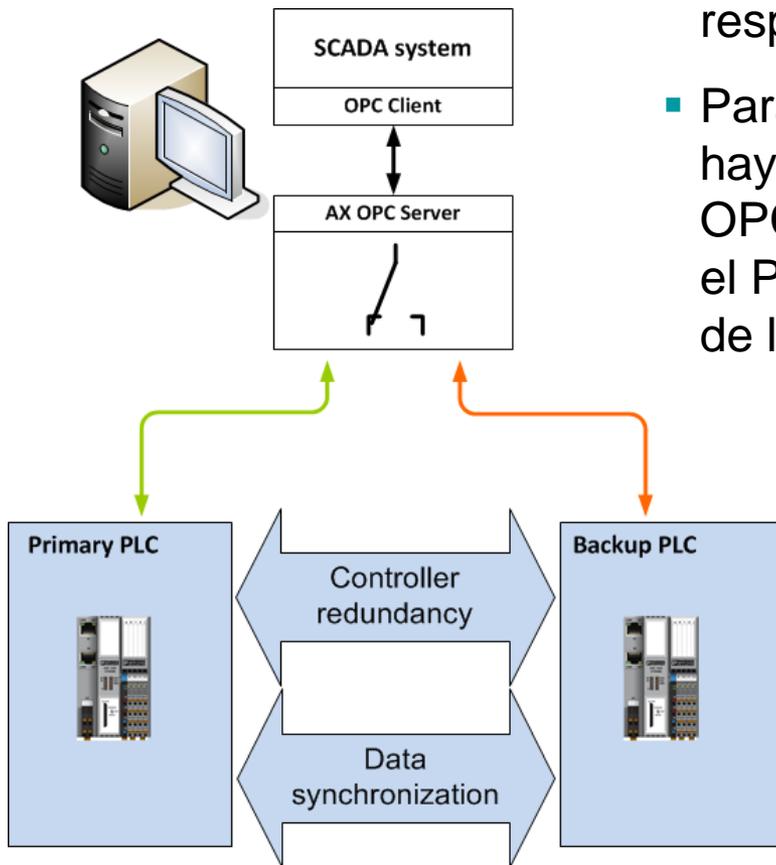
# Applicative System Redundancy (ASR)

## Elementos básicos

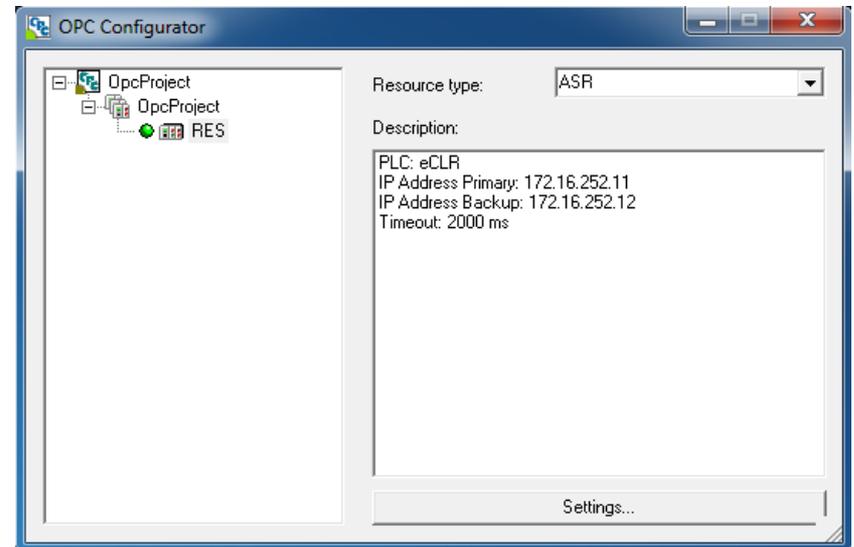


Interface visualización

# Interface de visualización AX OPC-Server



- Los roles actuales de los PLCs primario y de respaldo son evaluados por el **AX OPC-Server**.
- Para las variables de visualización únicamente hay un conjunto de items OPC. Estos items OPC se conectan siempre automáticamente con el PLC activo (Maestro). Esta conexión dinámica de los items OPC es parte del **AX OPC-Server**.



# Applicative System Redundancy (ASR)

## Elementos básicos

Redundancia de red

- MRP

Redundancia de PLC

- Función de firmware PRL + Bloques de funciones

Sincronización de datos

- Bloques de funciones

Interface visualización

- AX OPC-Server



# Agenda

- Industria 4.0
- Axiocontroler
- Redundancia del control
- Proficloud



# PROFICLOUD



# PROFICLOUD

## Red PROFINET

- PROFINET  
Estándar Ethernet Industrial abierto de PROFIBUS & PROFINET International (PI) para la automatización
- Tecnología  
Profinet utiliza TCP / IP y estándares IT
- Ethernet en tiempo real  
Real-Time (RT) y Isochronous-Real-Time (IRT)
- No soporta enrutado  
Limitado a la red local



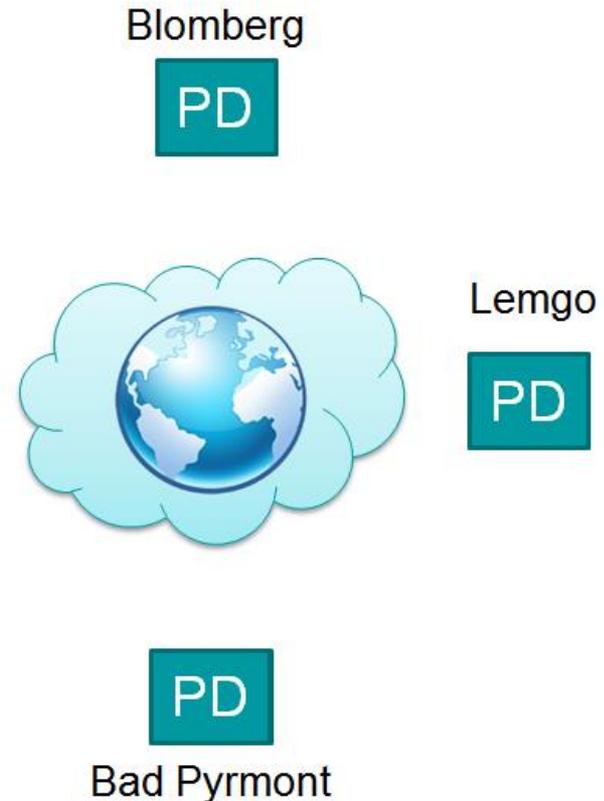
# PROFICLOUD

## PROFINET- Extendida

- PROFINET-DEVICES

La red local PROFINET se extiende a los nodos PROFINET distribuidos.

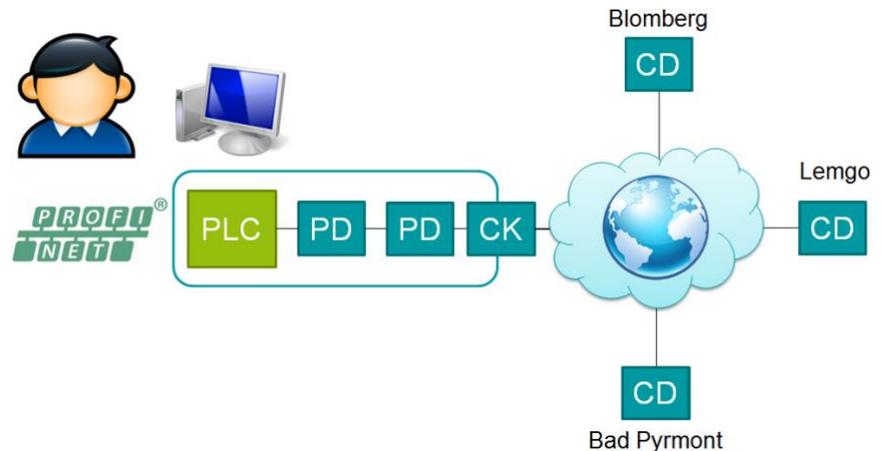
En este ejemplo los PROFINET devices se conectan desde las fábricas de Blomberg, Lemgo y Bad Pyrmont con el PROFINET controller a través de Internet.



# PROFICLOUD

## PROFICLOUD- Red

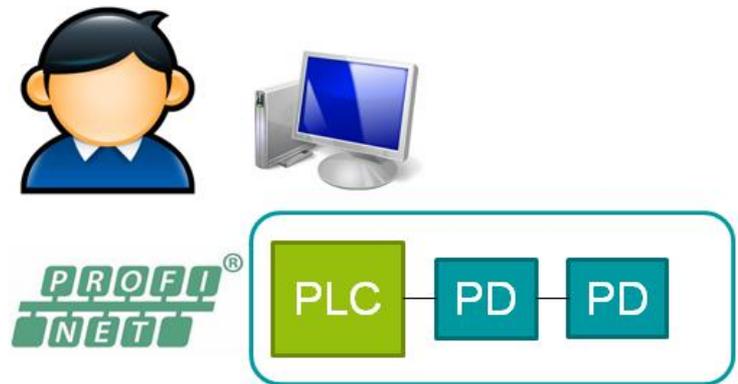
- PROFICLOUD-Coupler  
Conecta el PROFINET local a PROFICLOUD
- PROFICLOUD-Device  
En los sistemas distribuidos se instalan dispositivos PROFICLOUD, en lugar de dispositivos PROFINET, y se conectan a través de Internet con PROFICLOUD



# PROFICLOUD

## PROFINET-Local

- PROFINET- Controller  
PLC con funcionalidad de maestro PROFINET
- PROFINET-DEVICES  
Dispositivos PROFINET locales (PLC, E/S, variadores de frecuencia,...)
- Ingeniería  
La ingeniería de la red PROFINET se realiza en el PROFINET controller

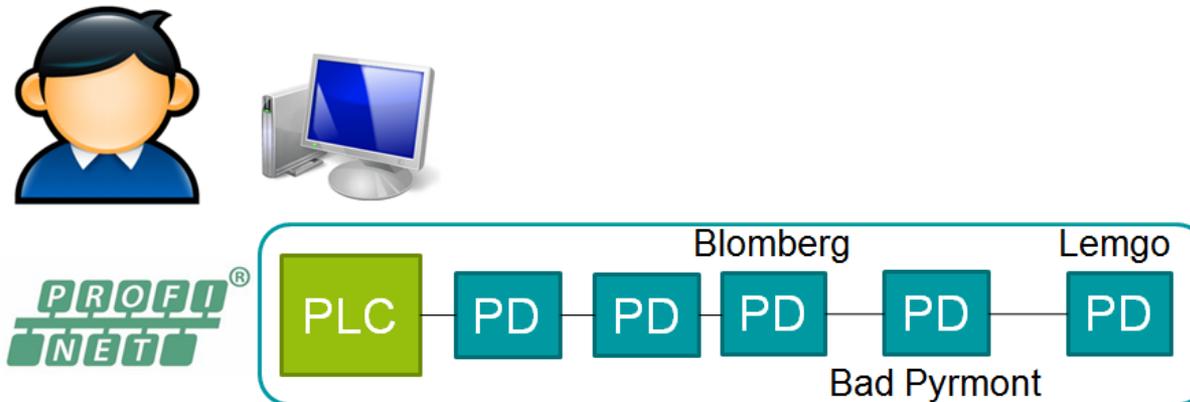


# PROFICLOUD

## PROFICLOUD- Red

- PROFICLOUD-Devices

Los dispositivos de PROFICLOUD se muestran en PROFINET como dispositivos locales. La programación de PROFINET no cambia y se realiza en la red local, como siempre.



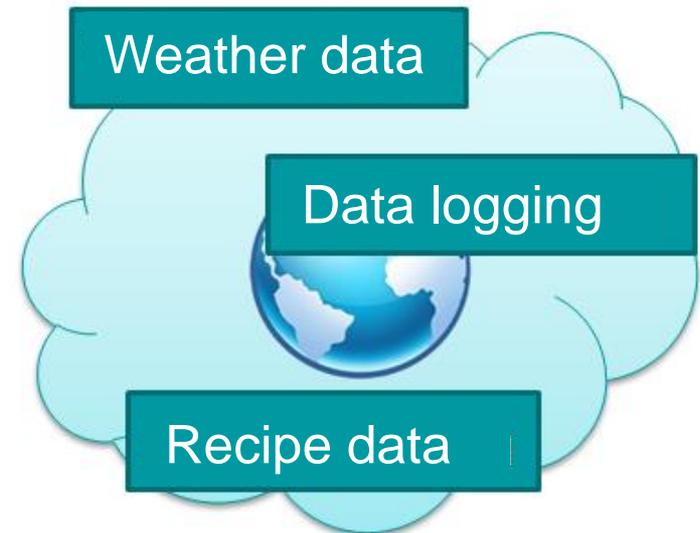
# PROFICLOUD

## PROFICLOUD- Dispositivos virtuales

### ■ Nuevas posibilidades

Con PROFICLOUD no es únicamente posible procesar señales de E/S, si no también integrar servicios de Internet en el sistema PROFINET. Por ejemplo:

- Datos meteorológicos
- Registro de datos (data logging)
- Recetas



**Posibilidades casi ilimitadas**

# PROFICLOUD

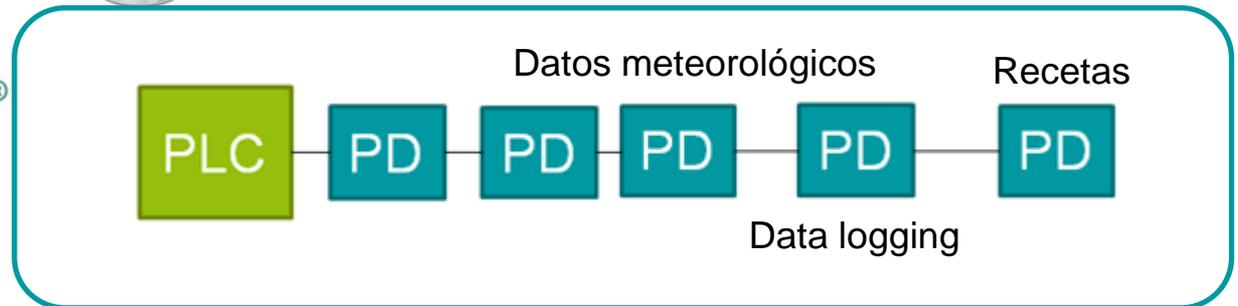
## PROFICLOUD- Red

- Dispositivos PROFICLOUD virtuales

Los dispositivos virtuales de PROFICLOUD se muestran en PROFINET como dispositivos locales, y se configuran y programan como dispositivos PROFINET estándar.



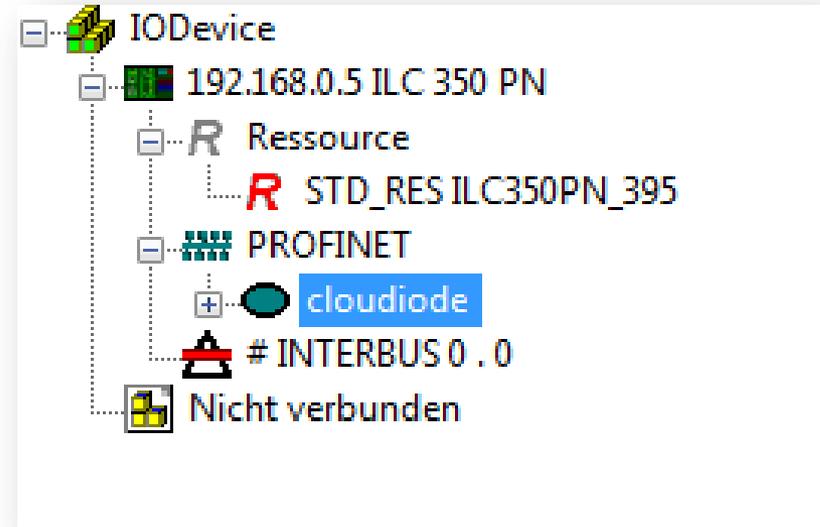
PROFI<sup>®</sup>  
NET



# PROFICLOUD | Ingeniería

## PROFINET

- La ingeniería habitual de PROFINET
- Toda la ingeniería en PCWORX es la misma



„¡Nunca cambies un sistema que está en marcha!“

# PROFICLOUD

## Comunicación segura y sencilla

- Todos los dispositivos distribuidos PROFICLOUD transmiten los datos a la nube mediante un acceso a Internet
- La transmisión es como si fuera un dispositivo PROFINET – y por supuesto, los datos están encriptados TLS



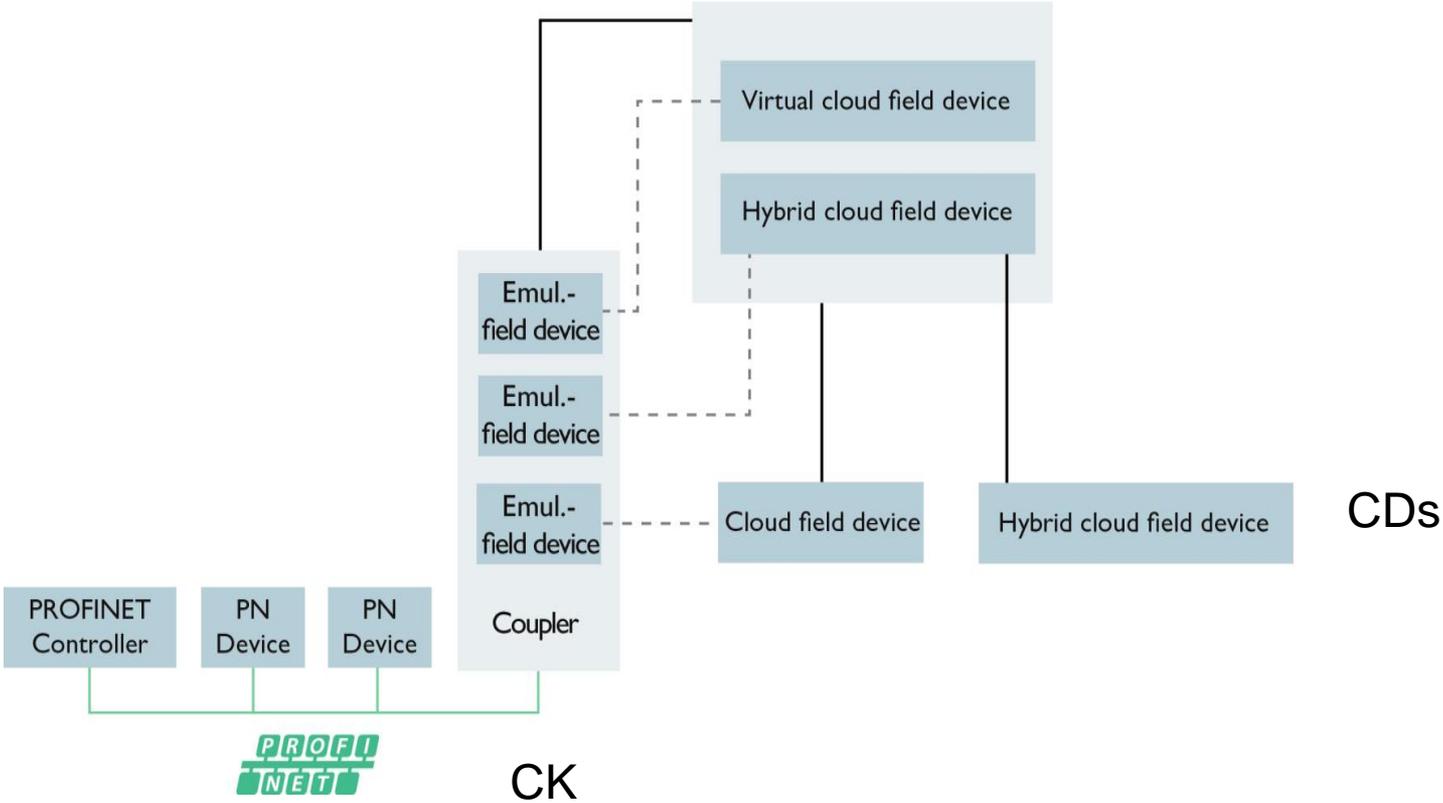
secure  
TLS encryption



\*Transport Layer Security

# PROFICLOUD

## Arquitectura del sistema



# PROFICLOUD | Ingeniería

## Añadir dispositivo(s)/acoplador

### Nuevo dispositivo

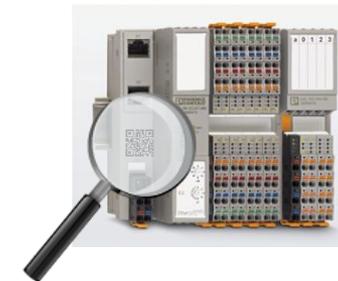
Name

UUID  Leer lassen für automatisch generierte UUID.

Typ



986E8F60-6631-11E3-949A-0800200C9A66

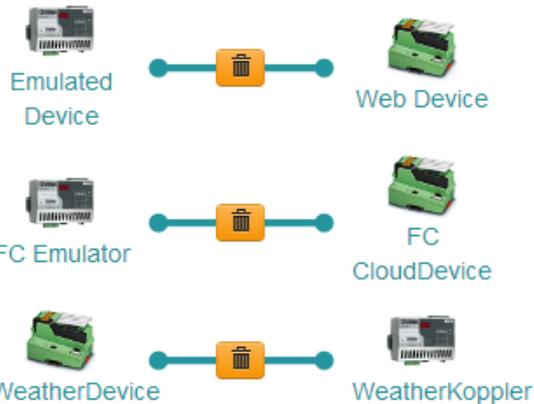


# PROFICLOUD | Ingeniería

## Conectar dispositivos/acoplador

### Dashboard

#### Conexiones



#### Dispositivos no conectados

New Device New Kopler

+ Neu

# PROFICLOUD | Ingeniería

## Conectar dispositivos/acoplador

### Dashboard

#### Conexiones

Emulated Device — Web Device

FC Emulator — FC CloudDevice

WeatherDevice — WeatherKoppler

#### Dispositivos no conectados

New Device    New Koppler

+ Neu

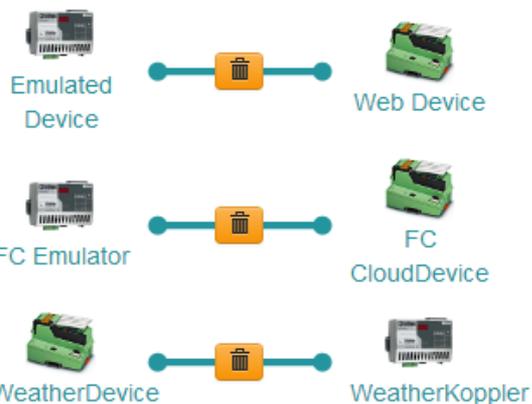
**Drag'n Drop**

# PROFICLOUD | Engineering

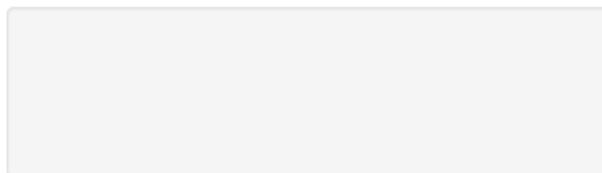
## Conectar dispositivos/acoplador

### Dashboard

#### Conexiones



#### Dispositivos no conectados



+ Neu

Conectar



# PROFICLOUD | Engineering

Conectar dispositivos/acoplador

## Dashboard

### Conexiones

 Emulated Device		 Web Device
 FC Emulator		 CloudDevice
 WeatherDevice		 Weather Device
 New Device		 New Koppler

### Dispositivos no conectados

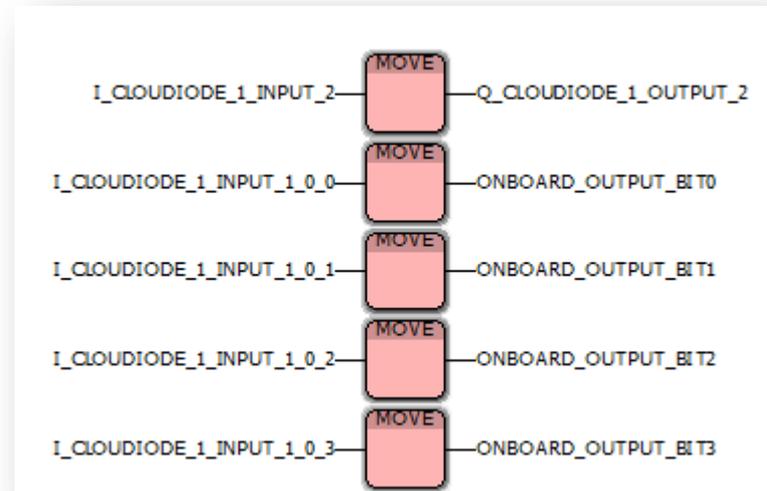




**DONE!**

# PROFICLOUD | Ingeniería

## PC WORX



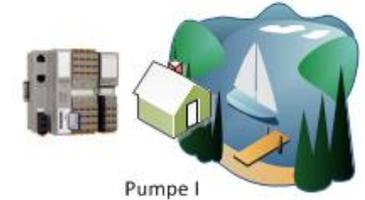
**¡Utilíalos tan fácilmente como los dispositivos locales!**

# PROFICLOUD | Ejemplo de aplicación

## Abastecimiento de agua

### Tarea

- La red de abastecimiento debe controlar y monitorizar estaciones de bombeo descentralizadas



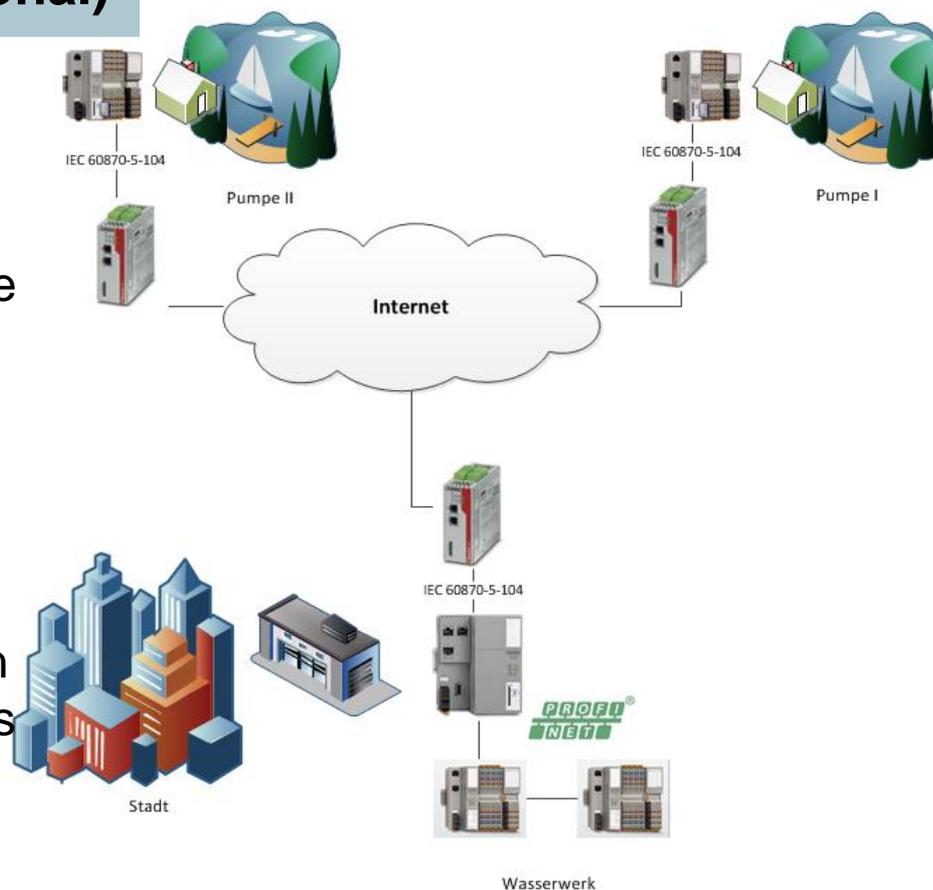
# PROFICLOUD | Ejemplo de aplicación

## Abastecimiento de agua (tradicional)

Servidor VPN con servicio de registro DynDNS (si no hay una IP fija disponible)

- Crear certificados para las VPN cliente / servidor
- Configuración de las VPN Cliente y Servidor (datos de conexión, etc.)
- Programar el PLC con el protocolo de telecontrol
- Enlazar el protocolo de telecontrol con los datos de proceso correspondientes

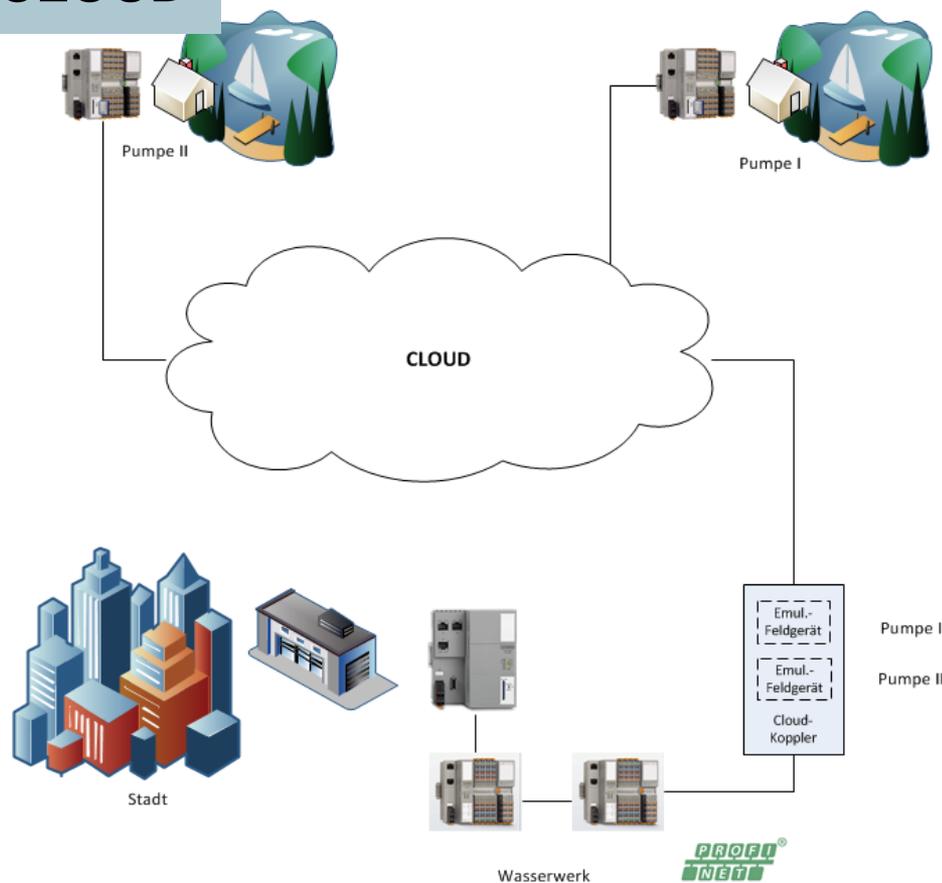
➔ ¡Repetir tres veces!



# PROFICLOUD | Ejemplo de aplicación

## Abastecimiento de agua - PROFICLOUD

- Registrar acopladores y dispositivos en la Nube
- ➔ ¡Repetir únicamente esto tres veces!
- Conectar acoplador y dispositivos en la nube
- Incluir los acopladores en la estructura PROFINET existente



# PROFICLOUD

## Automatización a través de frentes con una red PROFINET

- Internet como red de transmisión  
Practicamente una red ilimitada
- Ingeniería considerablemente más sencilla  
Los dispositivos distribuidos PROFINET aparecen como dispositivos en la red local PROFINET
- Costes de hardware reducidos  
Solo es necesario conectar a Internet los dispositivos distribuidos para crear la red
- Máxima libertad y automatización eficiente  
Gracias a los servicios en la nube, información como los datos meteorológicos puede integrarse y emplearse de forma muy económica



# PROFICLOUD

