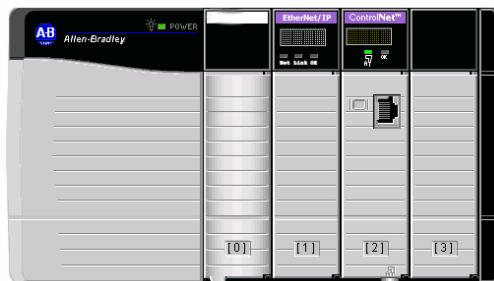


Automatización en Automóvil



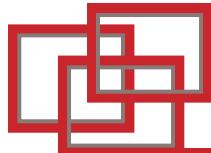
ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE • DODGE • RELIANCE ELECTRIC



Oscar Fernandez Besteiro
Agustín Juncal Vidal



**Rockwell
Automation**

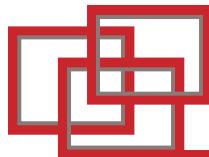


1. Rockwell Automation – Historia

2. Agenda Item

3. Agenda Item

4. Seguridad



Rockwell Automation

Inicios



1909



1903



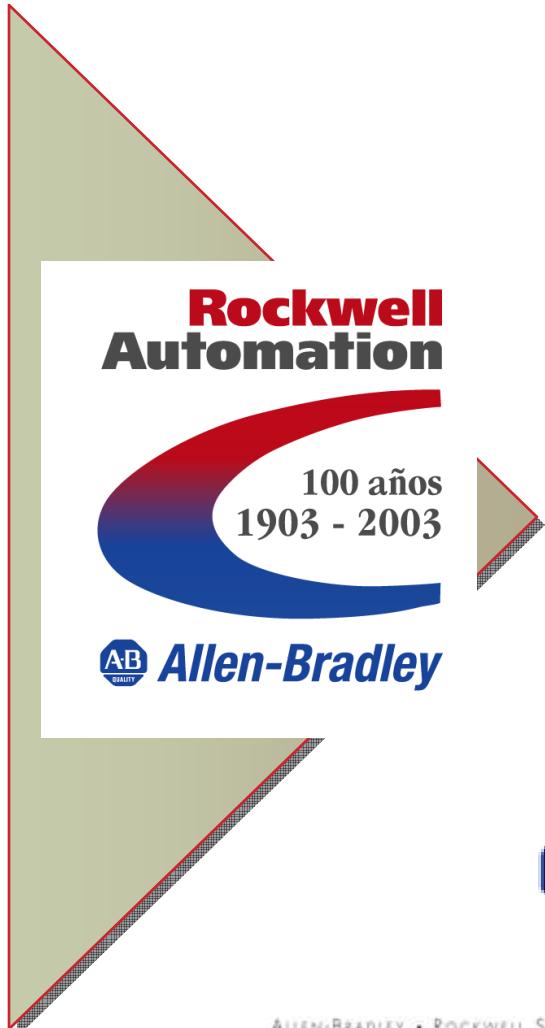
1994



1880



1907



Hoy

LISTEN.
THINK.
SOLVE.

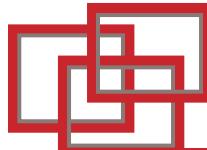
**Rockwell
Automation**



Allen-Bradley

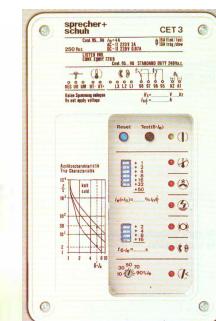
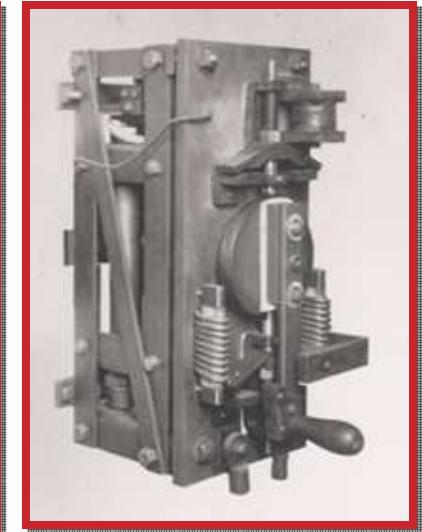
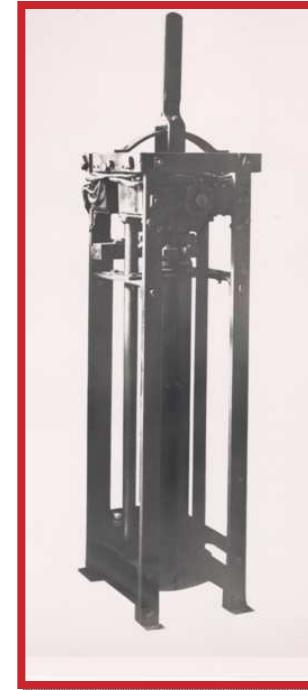
**Rockwell
Automation**

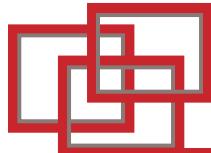
ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE • DODGE • RELIANCE ELECTRIC



Algunos hitos en control de potencia

- 1903, Primer regulador de intensidad para el control de motores, basado en discos de carbón
- 1907, Primer arrancador de motor compacto y estándar
- 1976, Primer relé de protección electrónico
- 1990, Primer relé de protección electrónico para conexión directa sobre contactor
- 2000, Primer arrancador estático con protección del motor y by-pass incorporados



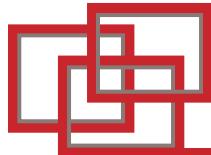


El padre del PLC

- El Dr. Odo Struger fallecido en 1998, es conocido en el mundo de la automatización como el padre del **controlador programable Allen-Bradley (Programmable Logic controller)**. El Dr. Struger dirigió durante 30 años los desarrollos de los controladores Allen-Bradley.
- Nacido en Austria en 1931, emigró a USA en los años 50, trabajando en la compañía durante 40 años y finalizando su carrera como vicepresidente tecnológico. Su contribución deja 50 patentes. Fue además el líder del desarrollo del estándar de programación **IEC 1131-3**.
- Rockwell Automation reconoce anualmente a los ingenieros más notables con el premio Odo J. Struger.
- El Dr. Struger recibió el premio “Prometeus” y dispone de un área donde se reconoce su trabajo en el Museo de la Ciencia y la Tecnología de Chicago.

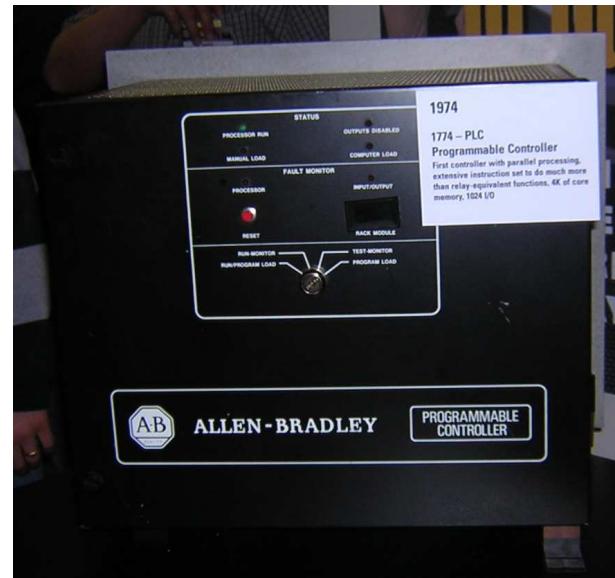
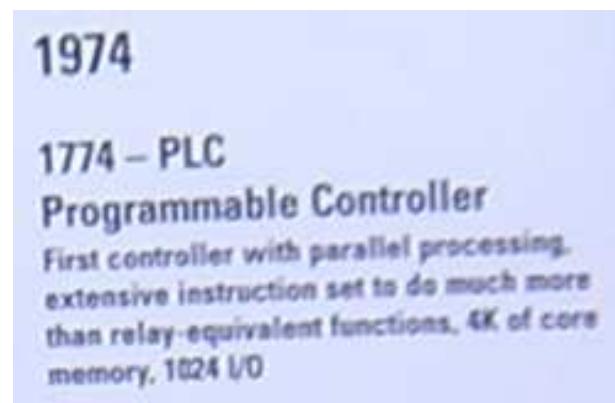


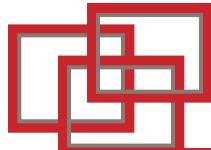
<http://www.automationhalloffame.org>



Controladores Lógicos Programables

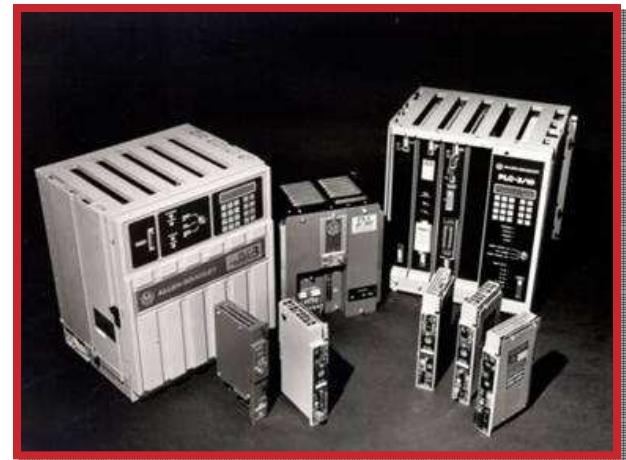
- Programmable Logic Controller – PLC, es una marca registrada de Rockwell Automation. Desarrollado por Odo J. Struger.

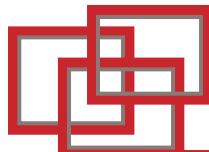




Controladores Lógicos Programables

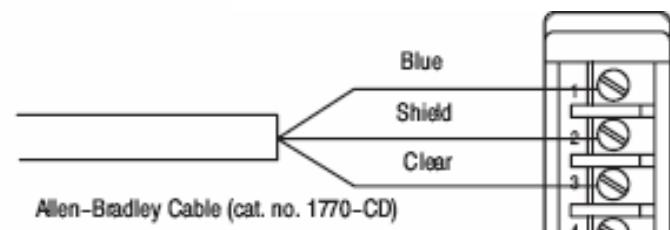
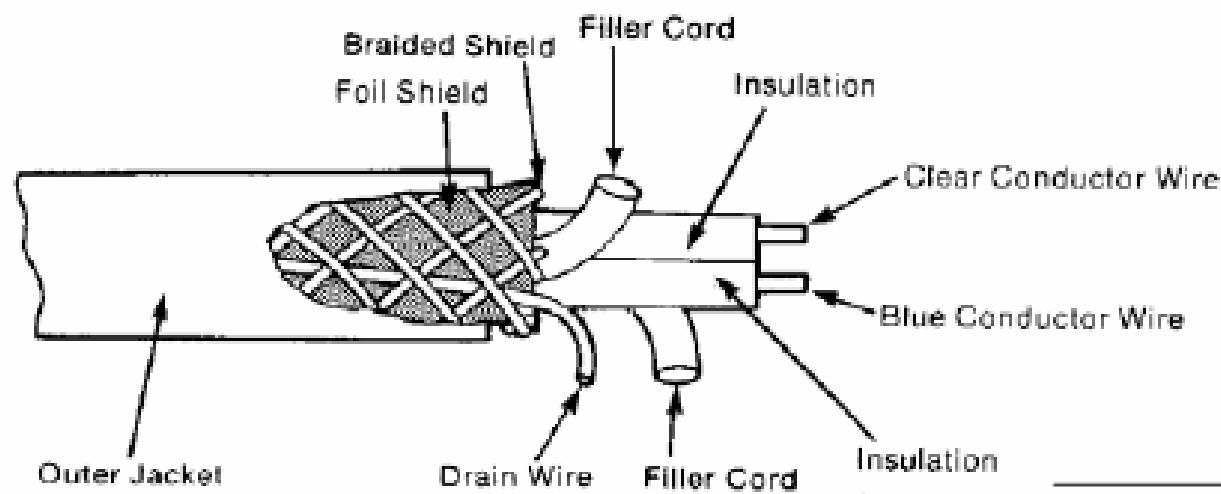
- 1980 PLC-3 Controlador Programable con :
punteros de memoria, direccionamiento
indirecto, E/S distribuidas.....

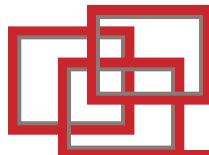




Redes de comunicaciones

- 1979 Primera red de comunicaciones industrial – Data highway
 - Cable twinaxial, 19.200 baud, 64 nodos, 3.050m
- 1982 - Red de comunicaciones para Entradas y Salidas – Remote I/O
 - Cable twinaxial, hasta 230kbaud, 64 nodos, 3.050m





Controladores Lógicos Programables

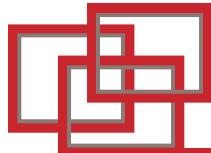
- 1988 Primer controlador programable con procesador de información –Pyramid Integrator con DEC – MicroVax
- 1990 Primer PLC conectado a Ethernet, PLC-5
- 2000 ControLogix controlador multidisciplina - PAC



Logix

NetLinx

ViewAnyWare

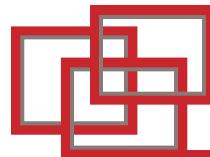


1. Rockwell Automation – Historia

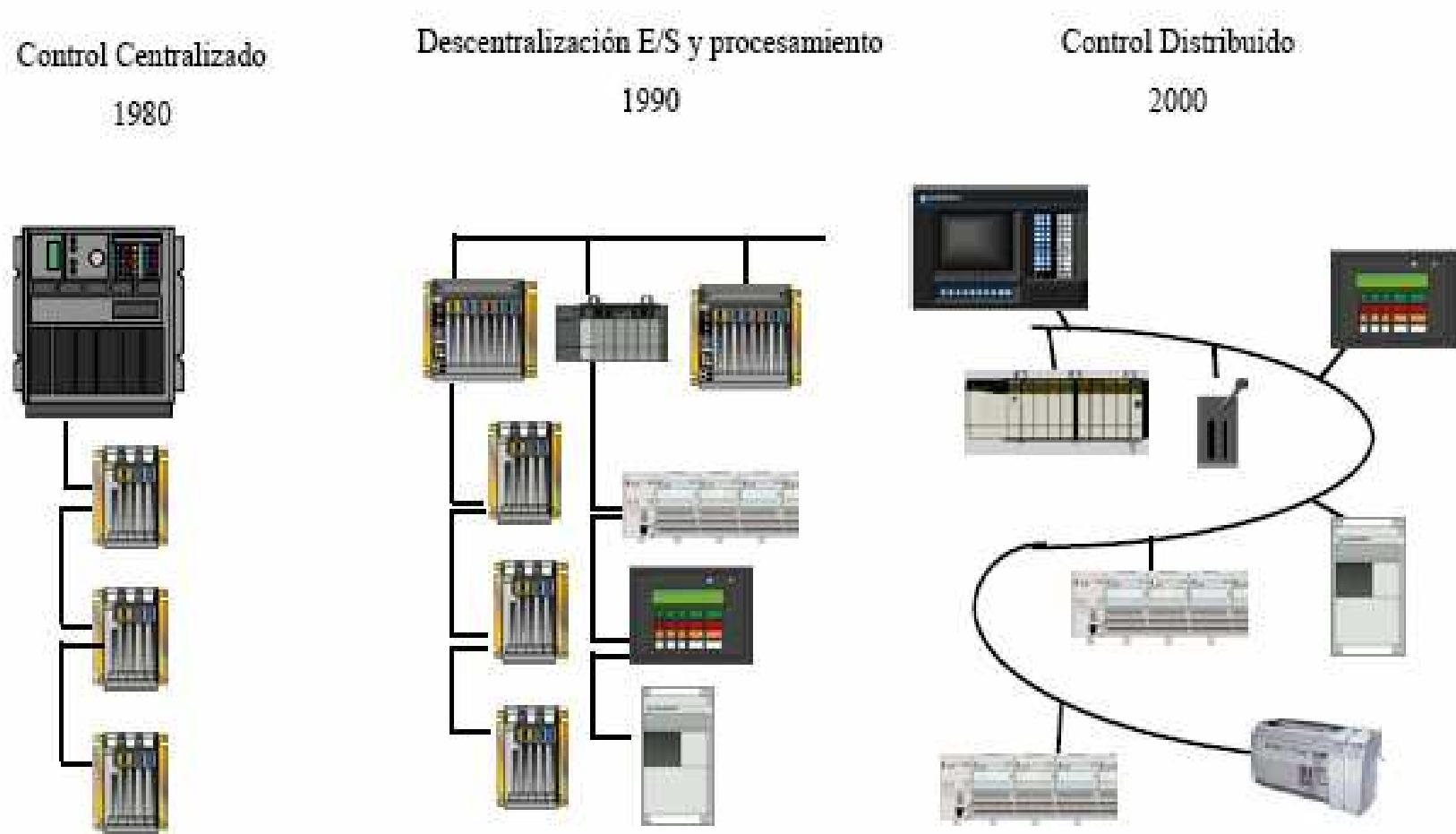
2. Evolución de los sistemas de control

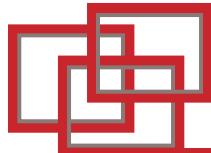
3. Agenda Item

4. Agenda Item



Evolución de los sistemas de control

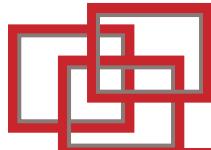




La automatización hoy



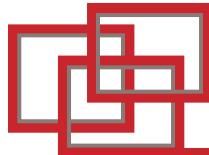
- Retos principales del mercado de automatización:
 - Flexibilidad del proceso
 - Calidad
 - Capacidad de cambio y adaptación
 - Nuevas tecnologías y mercados
 - Resultados financieros
 - ROI, Eficiencia productiva, reducción de costes



Respuestas de la Arquitectura Integrada

- **Multidisciplina**
 - Reducción de costes
 - Flexibilidad
- **Escalabilidad**
 - Reducción de costes
 - Adaptación al cambio
- **Intercambio directo de información**
 - Calidad
 - Reducción de costes
 - Eficiencia
- **Compatibilidad con base instalada RA**
 - Reducción costes
 - Flexibilidad
 - Adapatación al cambio

*Process
/ Batch
Control*



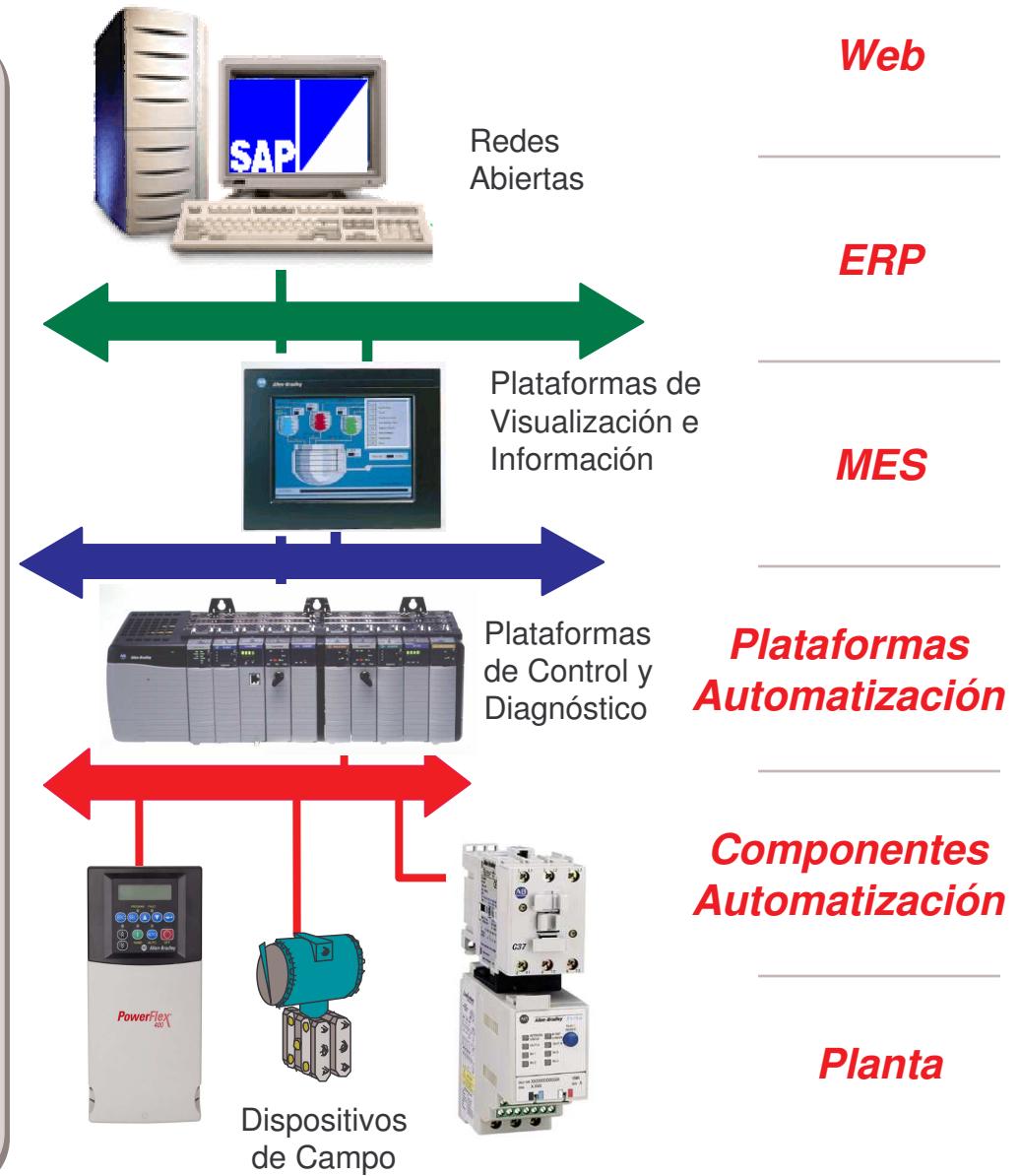
Arquitectura Integrada... es la solución

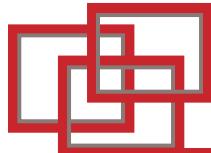
Arquitectura Integrada:

Un concepto que permite que los componentes de automatización sean utilizados de forma aislada o combinados como un sistema integrado basado en un conjunto común de tecnologías.

Incluye dispositivos de control, redes de comunicaciones, software y servicios que conectan:

- Horizontalmente en la planta para gestionar y ejecutar la producción.
- Verticalmente, desde la planta al sistema de negocio



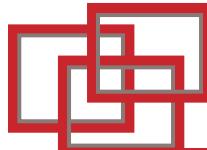


1. Rockwell Automation – Historia

2. Evolución de los sistemas de control

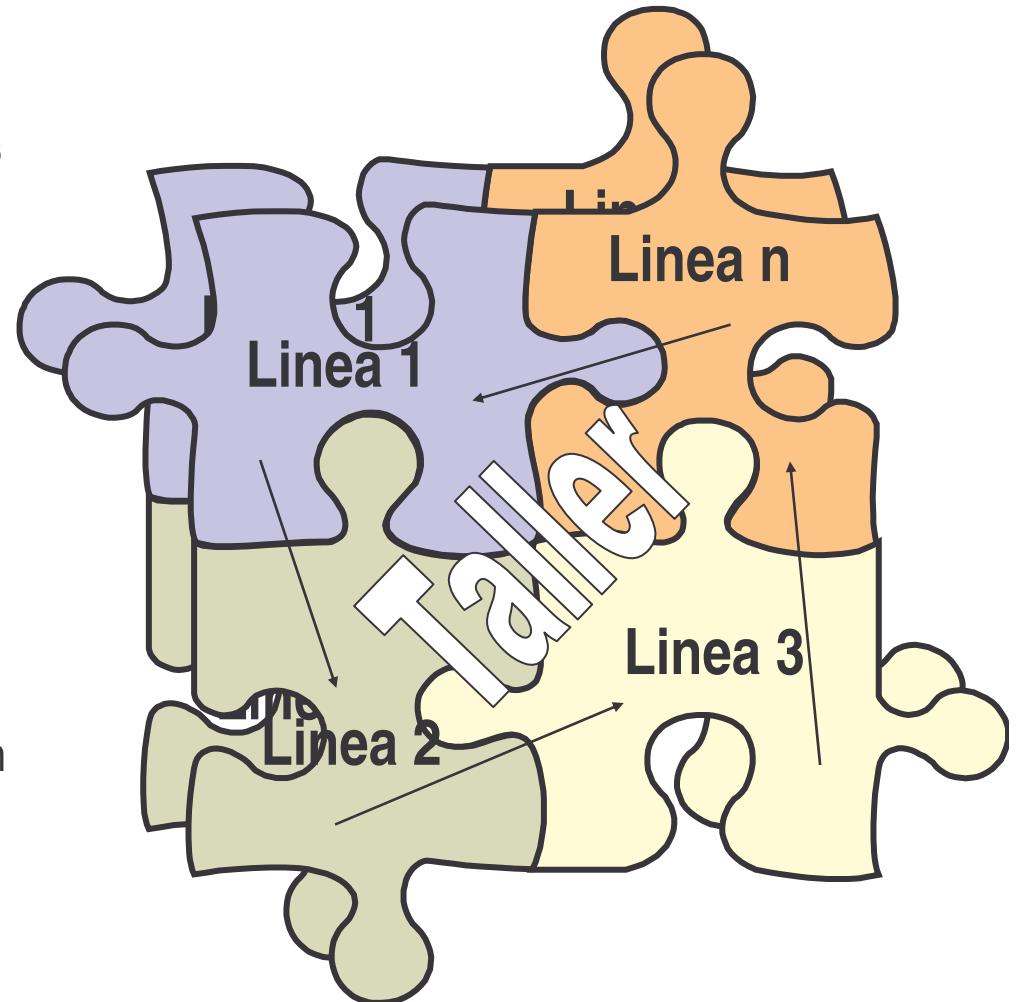
3. Integración de las redes de Control

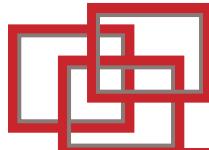
4. Agenda Item



Fabricar un coche redes de comunicación

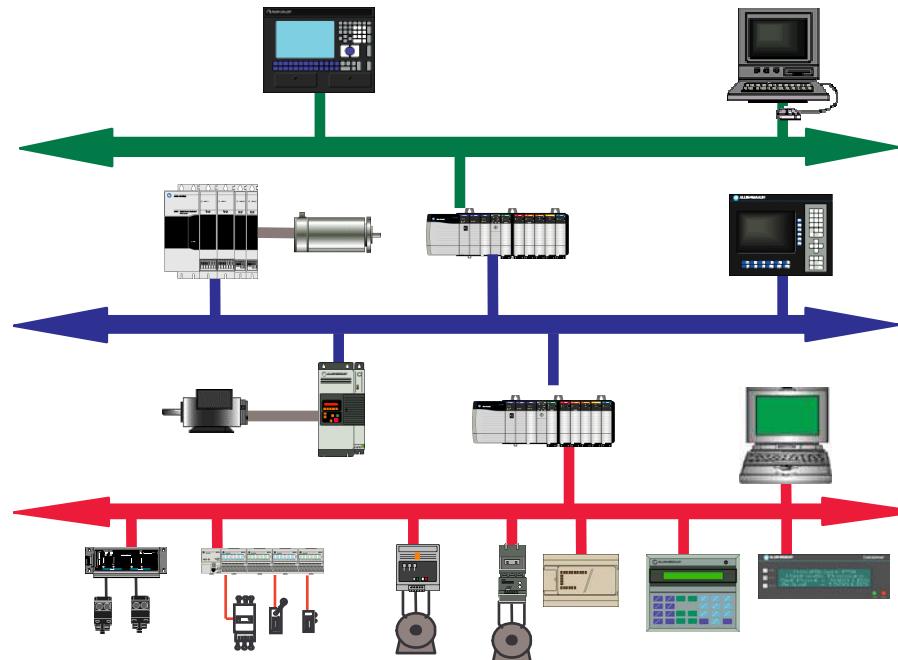
- Cuando nos planteamos el diseño de las redes de comunicación en un taller de ferraje o en cualquier otra instalación de grandes dimensiones, nos tememos que parar a realizar un análisis de cuáles son las unidades estandar de producción (UEP) "celulas de producción" del proceso de mayor a menor :
 - Taller
 - Lineas Producción
 - Celulas de producción(Islas ..)
 - Unidades Estandar de Automatizacion (UEA)
 - Robots ,valvulas, equipo de soldadura,etc...
- Este análisis o descomposición del proceso en UEP nos permitira determinar los niveles, volúmenes y tipos de **INFORMACIÓN** que vamos a necesitar en la aplicación. (UEA) Unidades estandar de Automatización

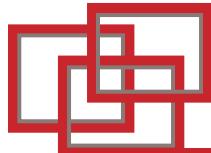




WHY NETWORKS ?

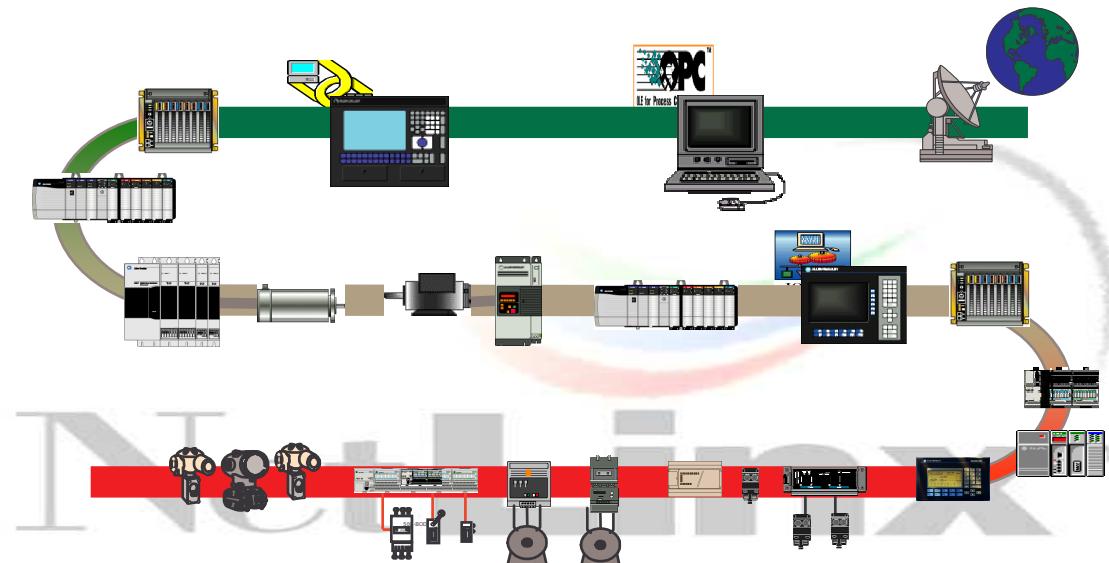
- La necesidad de compartir **INFORMACIÓN** es la que nos implica el uso de redes de comunicaciones.
- La selección de la red de comunicación para cada una de estas UF esta directamente relacionada con las caracterisiticas de esa Información en cada una de las UF

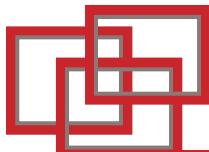




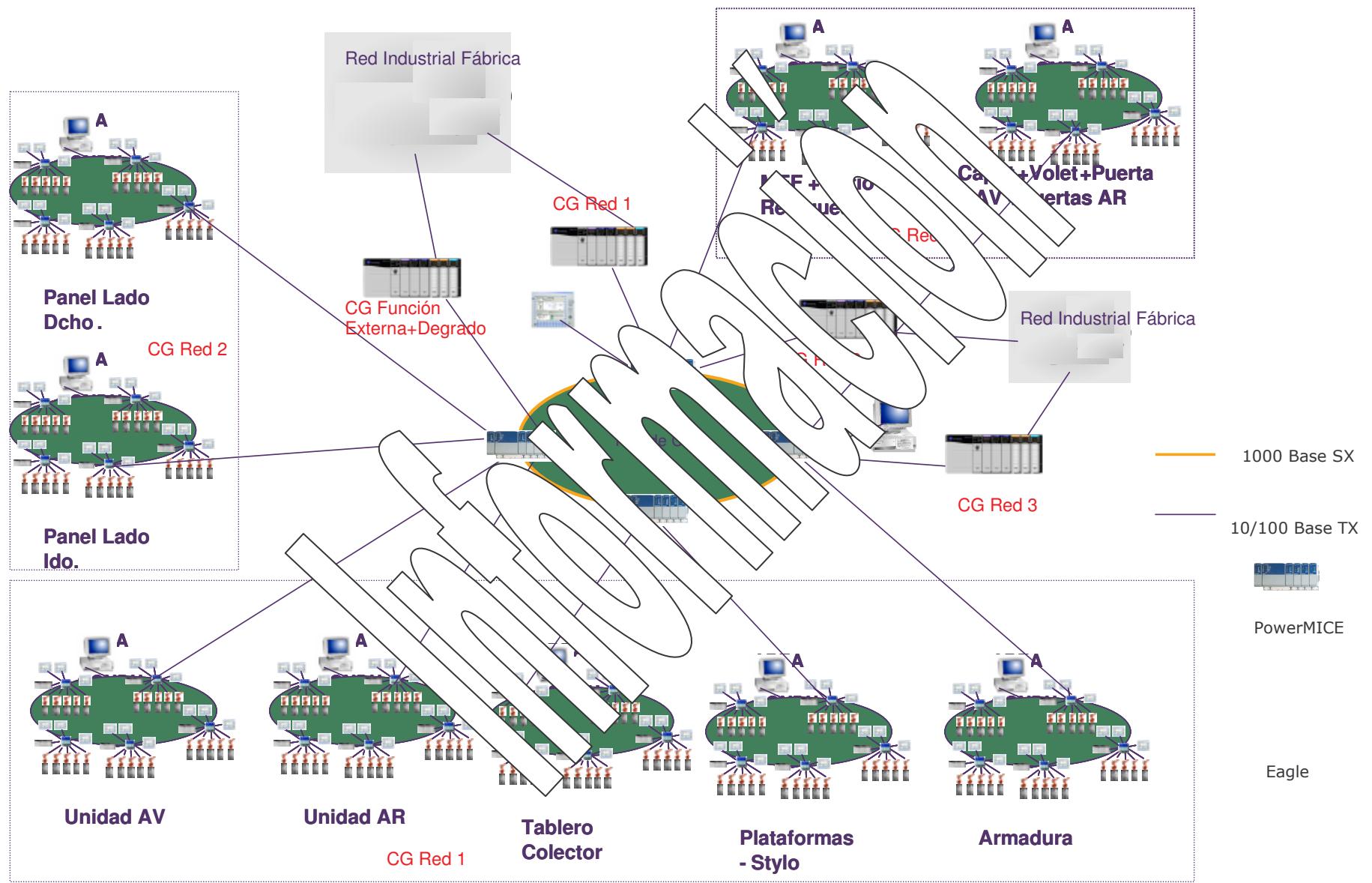
¿Que tengo que analizar ?

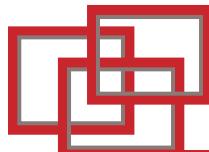
- ¿Que Volumen de datos Kb/Sg voy a tener ?
- ¿Necesito determinismo o repetibilidad del consumos de los datos ?
- Topología de la red ó necesidades Físicas
- ¿Quien produce la información ?
- ¿Quien consume la información ?





A donde quiero llegar ?





Primer Nivel - Lineas de Producción

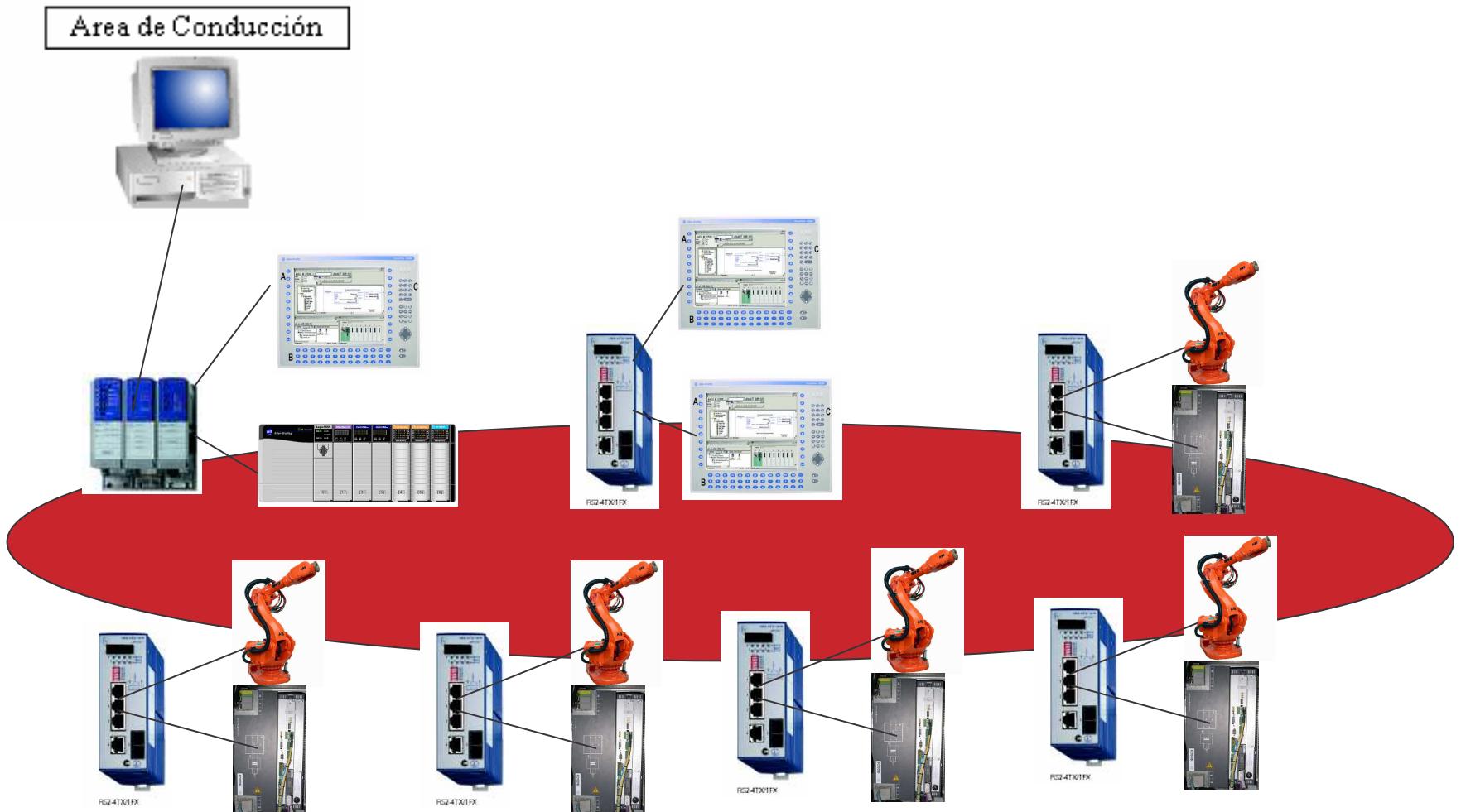
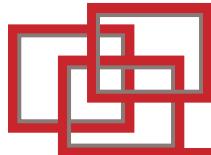
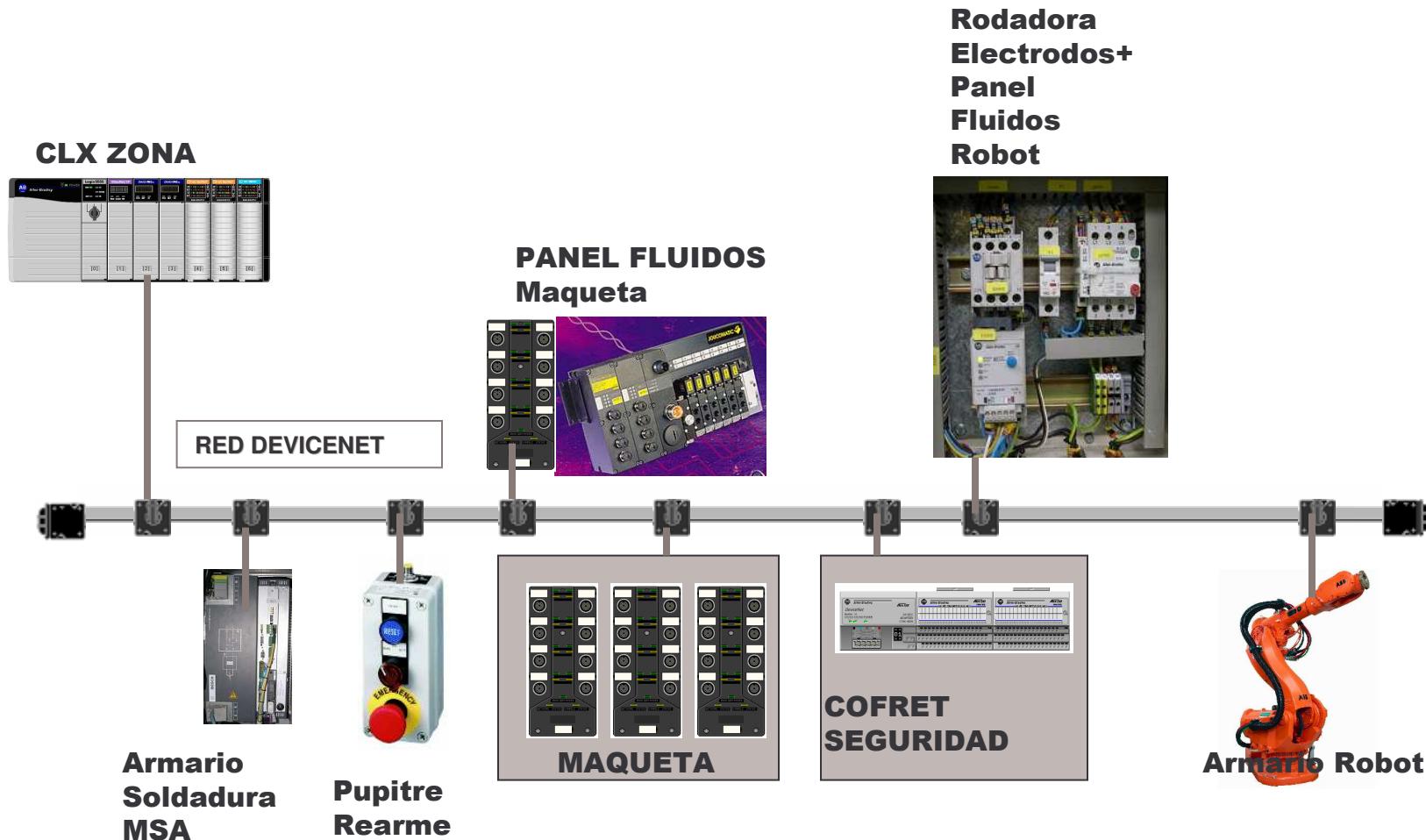
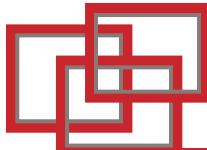


Figura 7



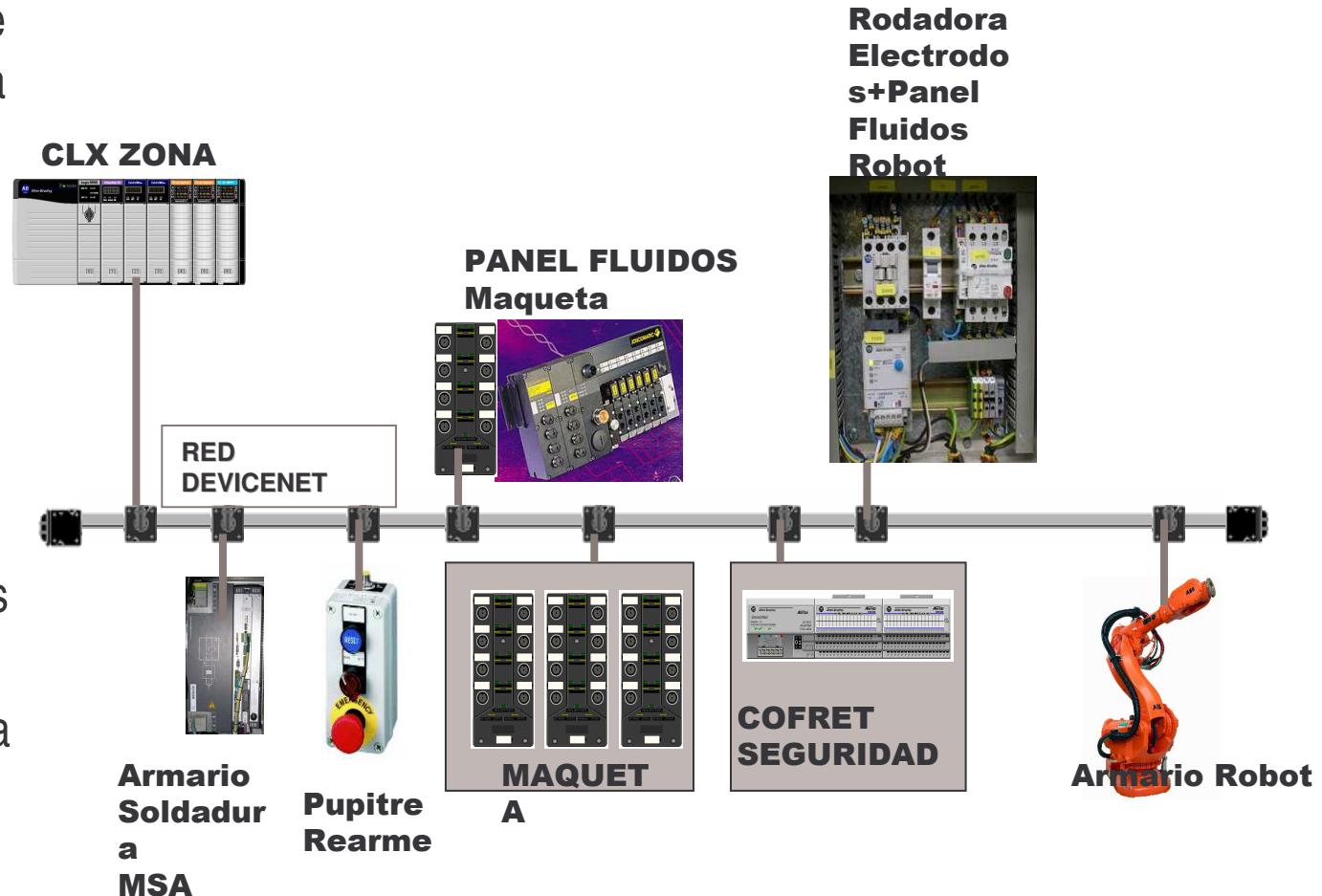
Segundo Nivel - Celula de Producción

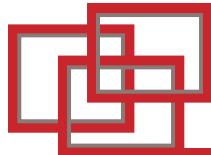




Celula de Producción

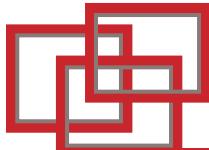
- ¿Que Volumen de datos Kb/Sg voy a tener ?
- ¿Necesito determinismo o repetibilidad del consumos de los datos ?
- Topología de la red ó necesidades Físicas
- ¿Quien produce la información ?
- ¿Quien consume la información ?



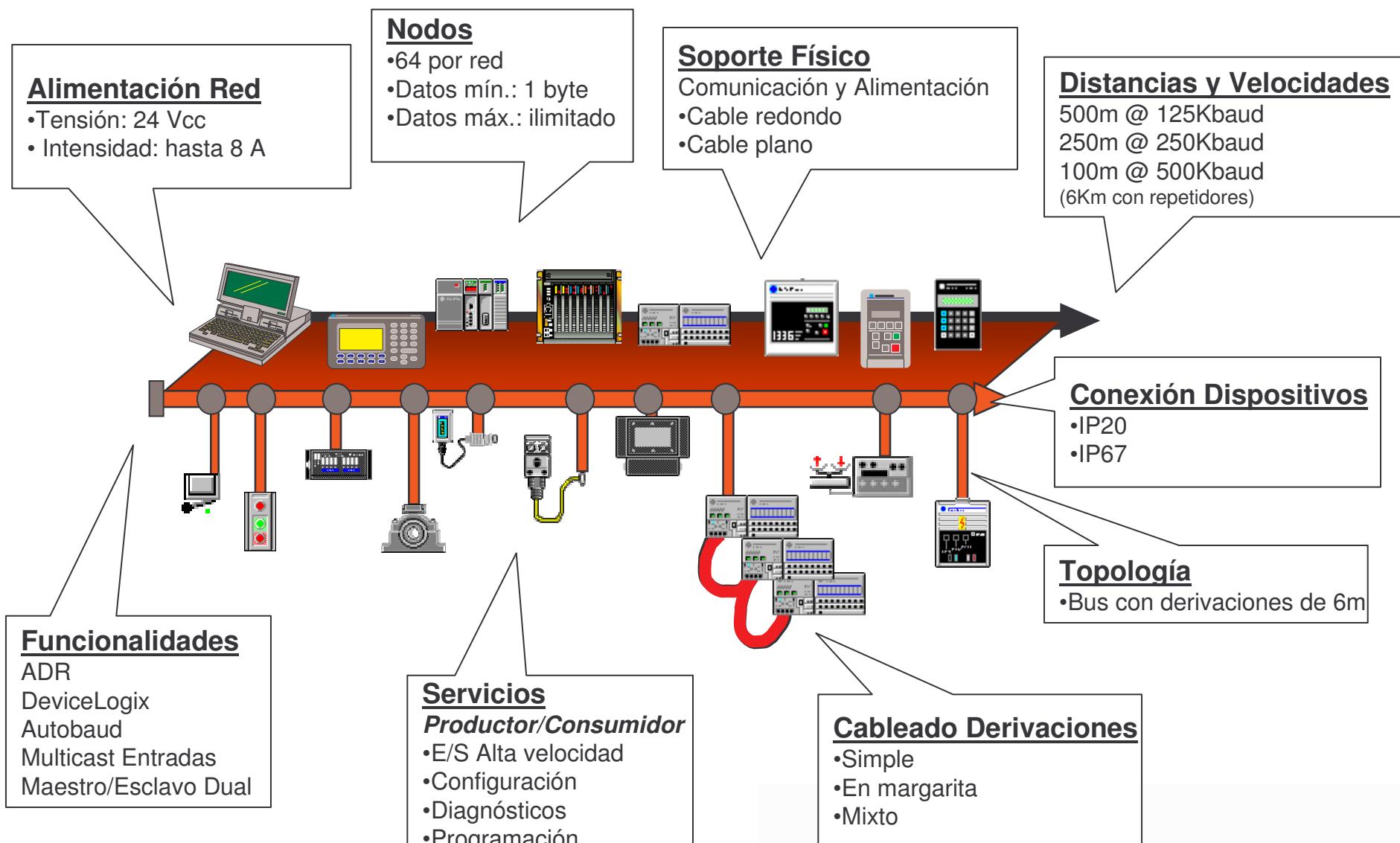


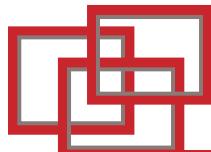
Celula de Producción

- Lo más apropiado es el uso de un Bus de campo (DEVICENET)



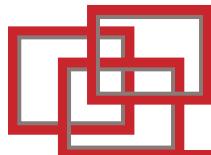
Características DeviceNet



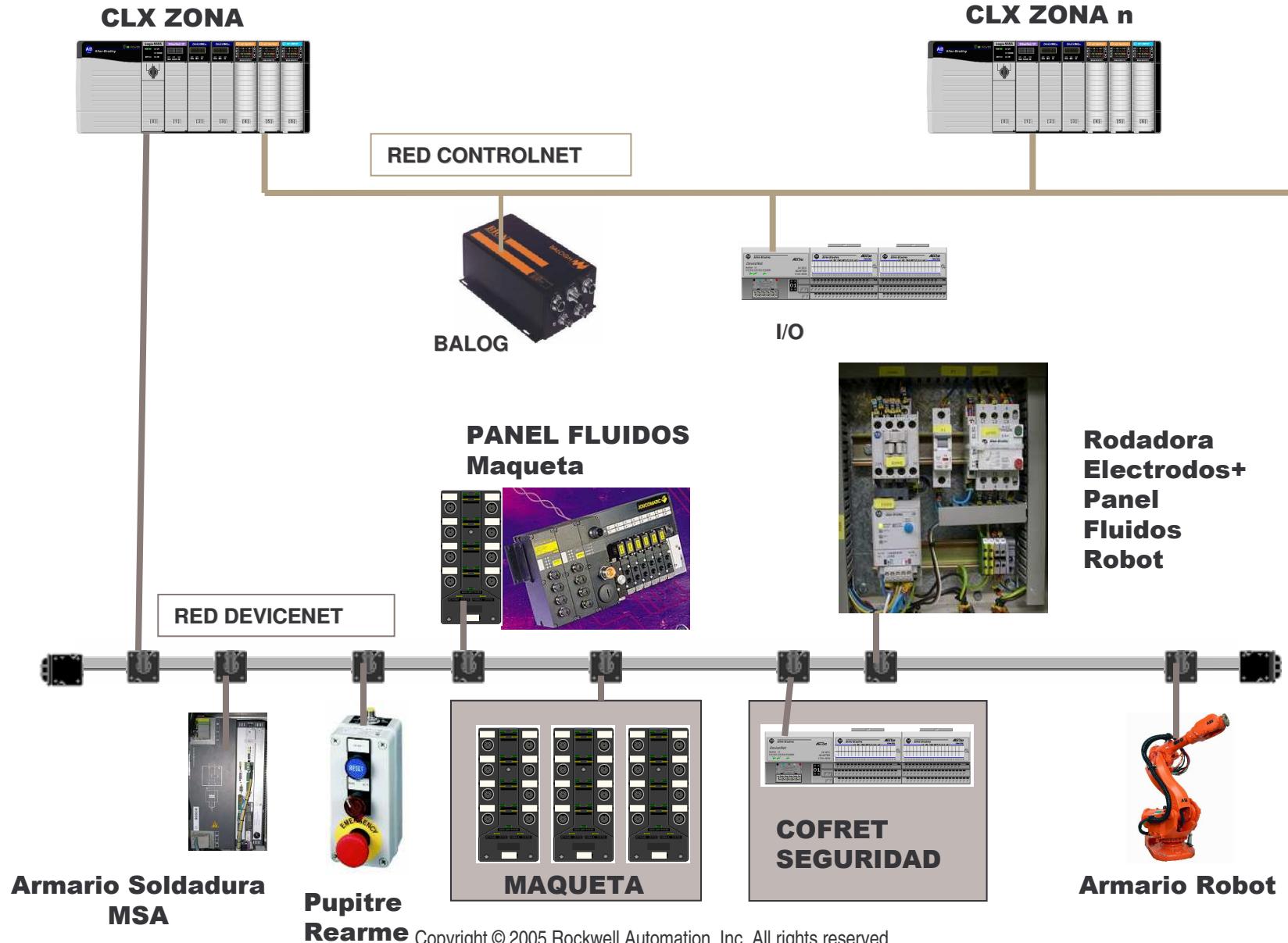


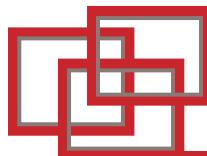
Ventajas DeviceNet

- Reducción de Cableado
 - reduce los costes de mano de obra
 - en muchos casos, reduce también el coste de cable
 - alimentación y datos sobre el mismo cable
- Reducción de tiempos de puesta en marcha
 - minimiza los errores en cableado
 - los diagnósticos ayudan en la puesta a punto
- Reducción de los tiempos de paro
 - los diagnósticos proporcionan avisos predictivos de fallo
 - los diagnósticos ayudan a detectar los fallos
 - menor número de posibles puntos de fallo
- En función de las topologías de las líneas tenemos diferentes topologías de las redes de campo

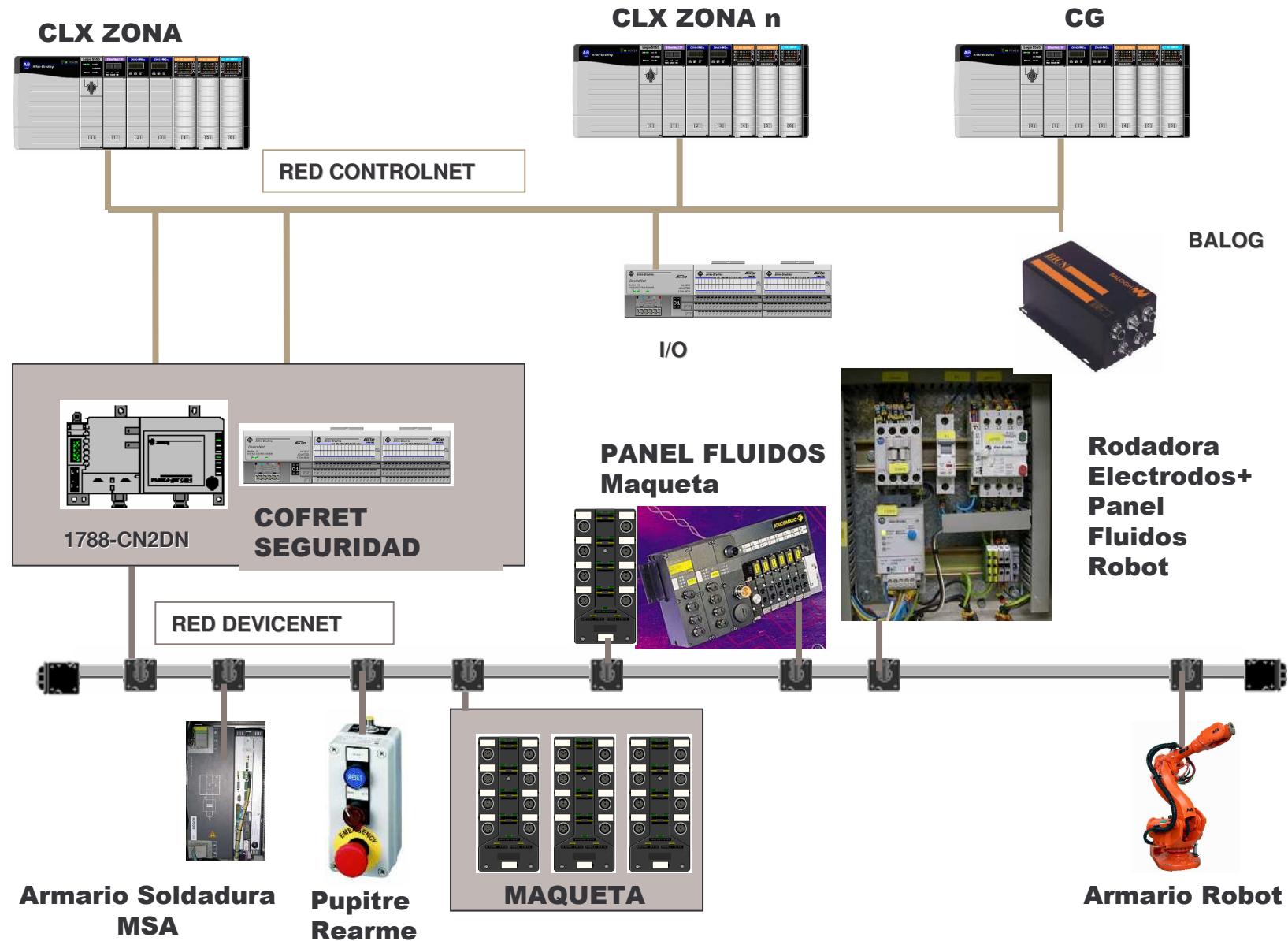


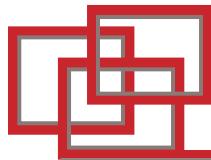
Detalle red DeviceNet



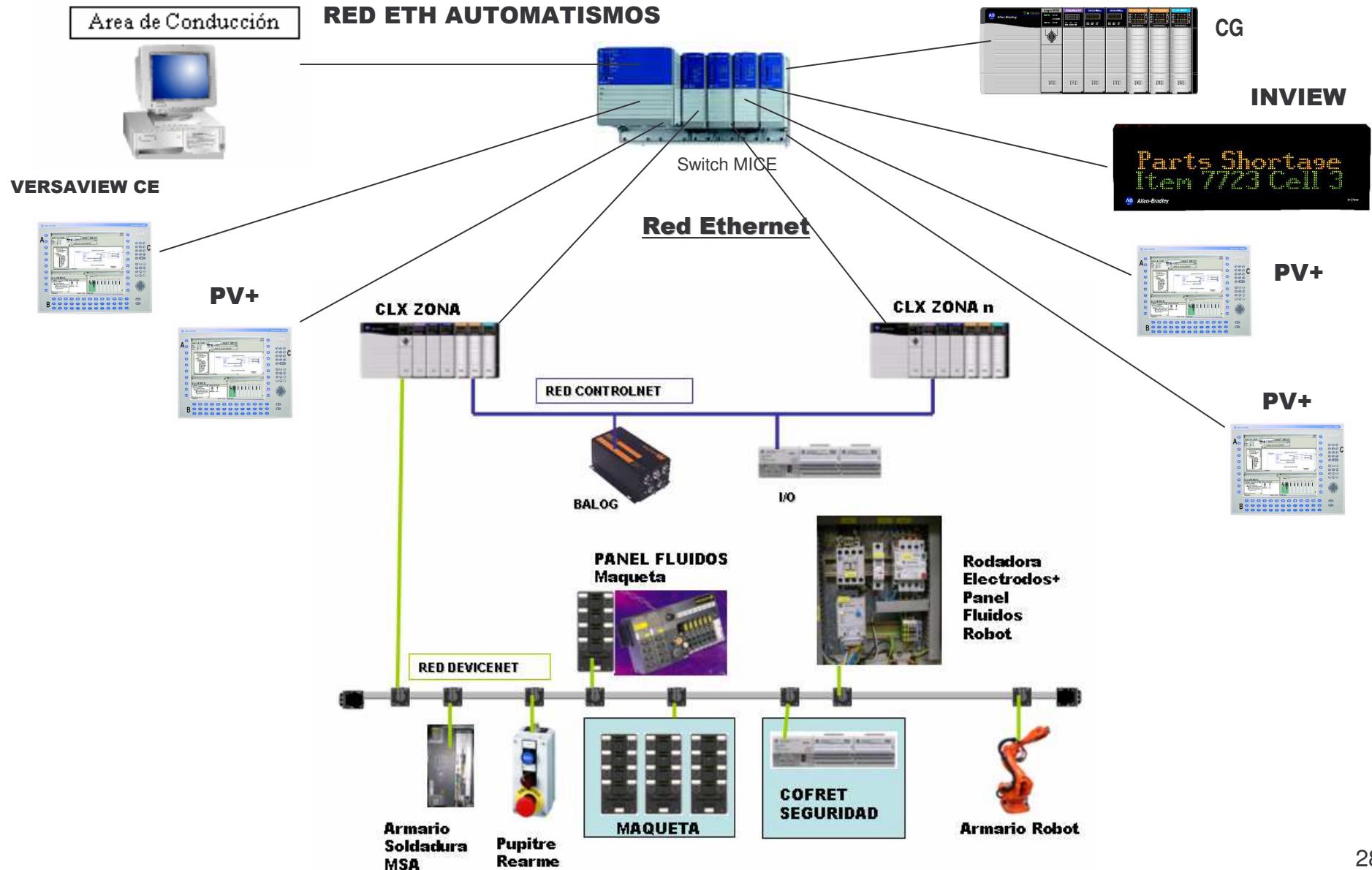


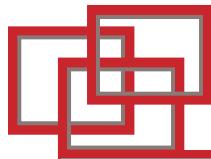
Detalle red DeviceNet - Opción 2 Gateway



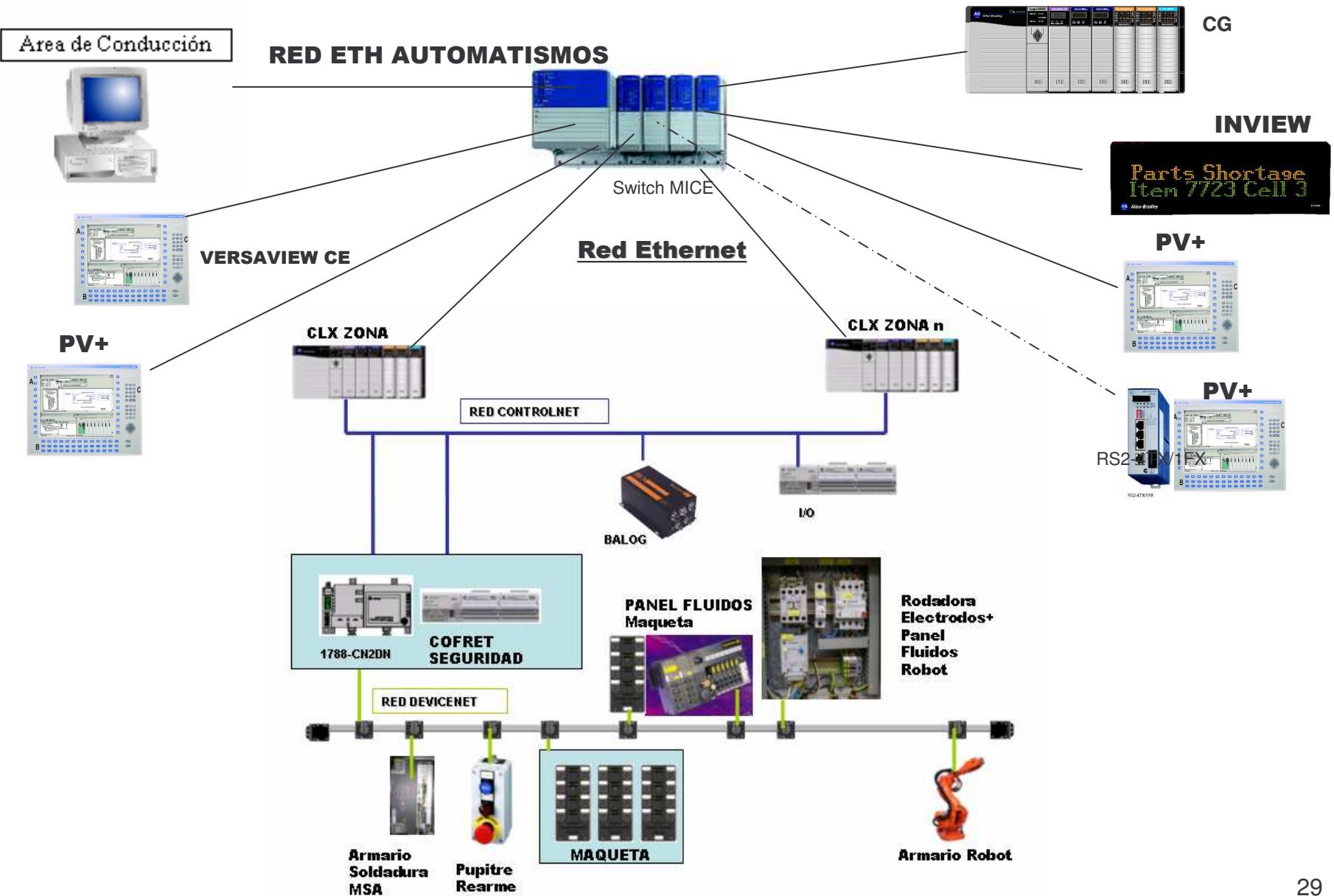


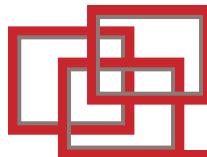
Topología tipo de línea con DeviceNet en chasis de autómata



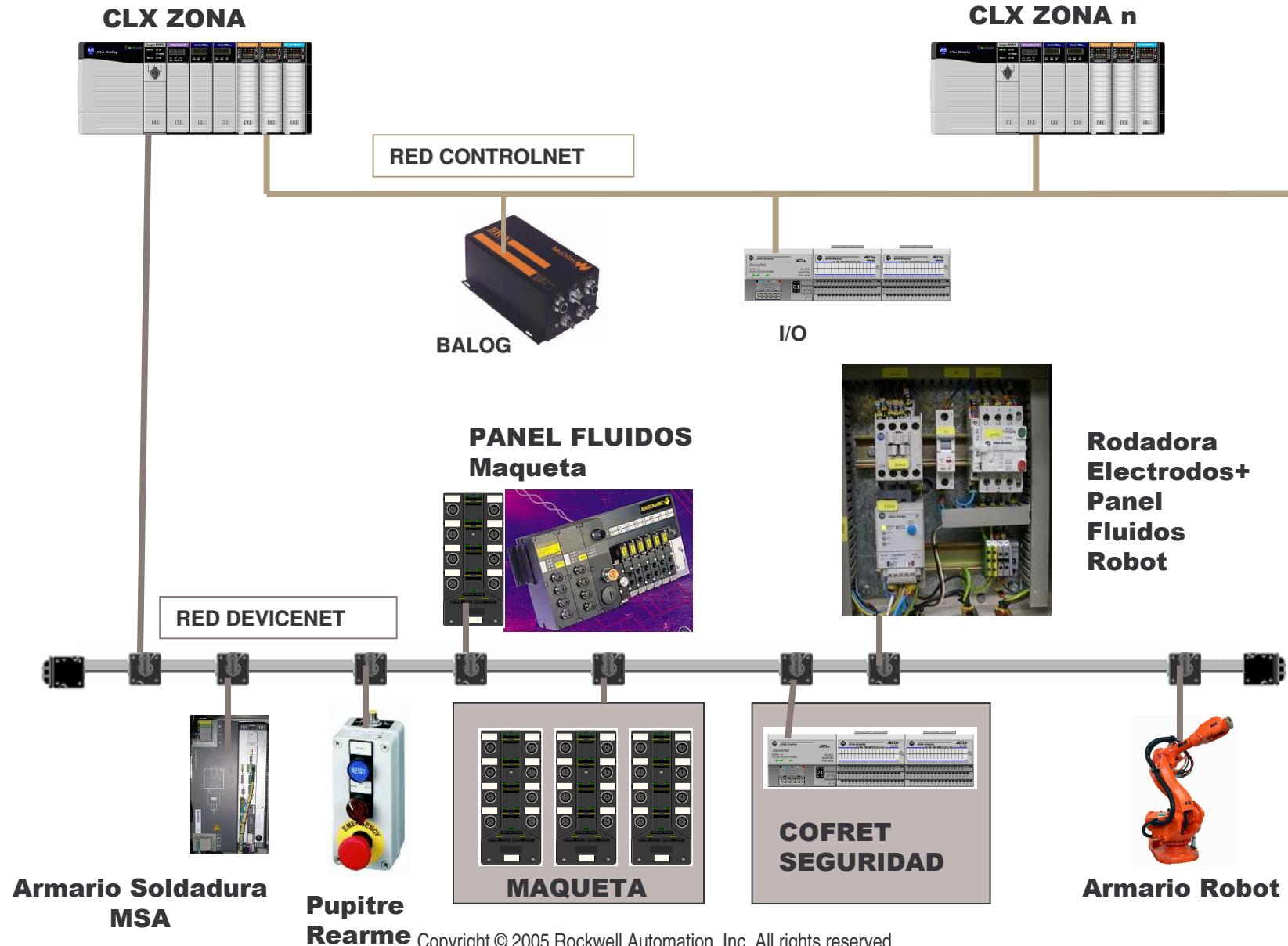


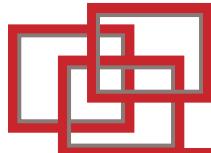
Topología tipo de línea con DeviceNet en Gateway ControlNet





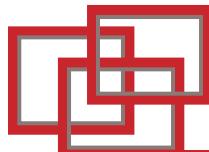
Arquitectura de Linea - Red de Control



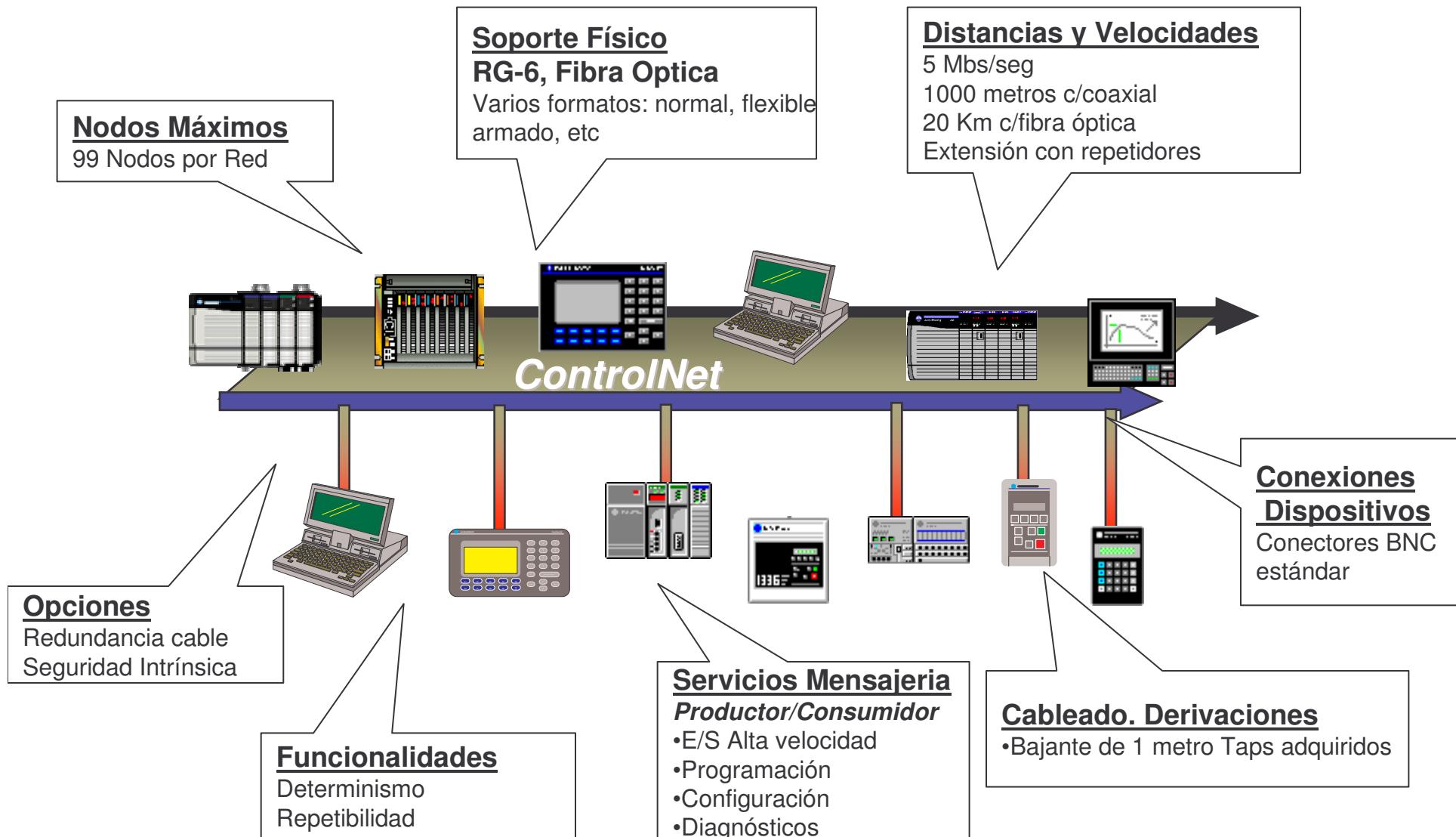


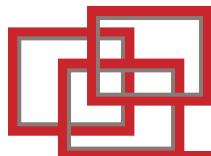
Arquitectura de Linea - Red de Control

- ¿Que Volumen de datos Kb/Sg voy a tener ?
- ¿Necesito determinismo o repetibilidad del consumos de los datos ?
- Topología de la red ó necesidades Físicas
- ¿Quien produce la información ?
- ¿Quien consume la información ?
- Por tanto un bus de campo no es suficiente : Dos alternativas
 - Red de control dedicada (ControlNet)
 - Red de control e información Única (Ethernet/IP)



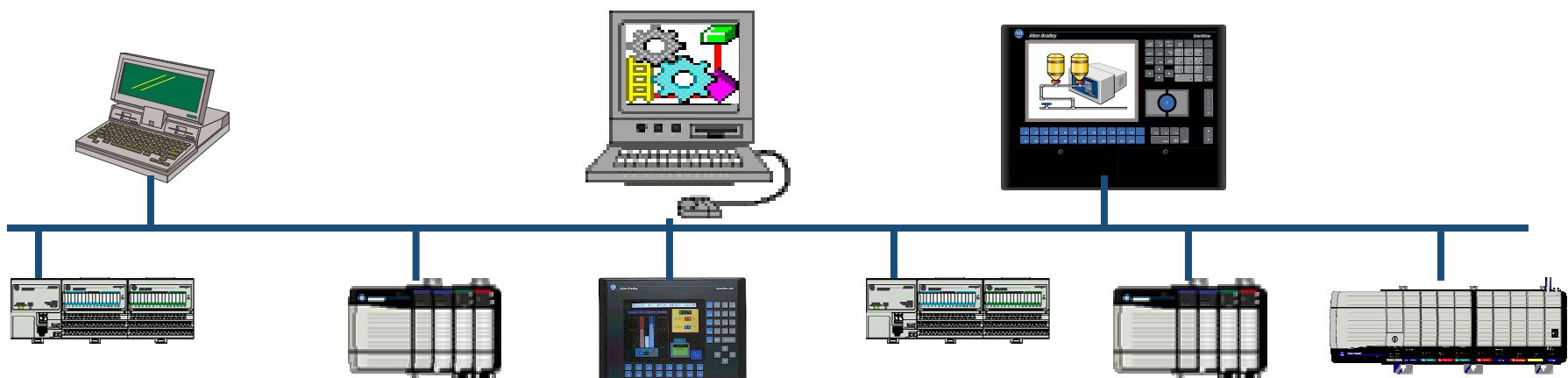
Características ControlNet

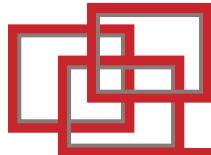




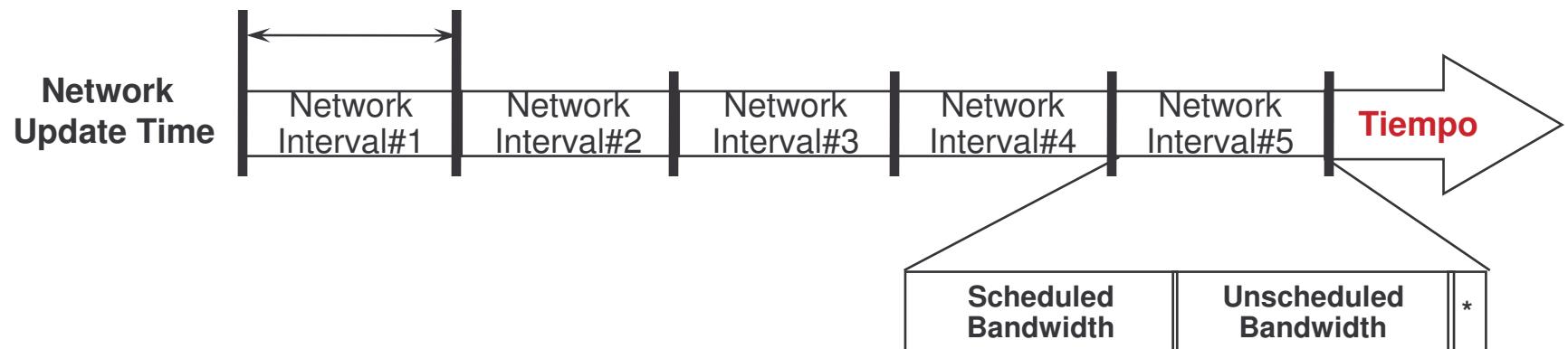
Determinismo/Repetibilidad

- Respuesta siempre igual con independencia de las condiciones de la red
 - Inserción y extracción de nodos, carga/descarga de programas, mensajería, etc.
- El usuario define la frecuencia de actualización de las E/S
 - Invariable ante cualquier condición de carga de la red

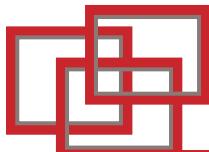




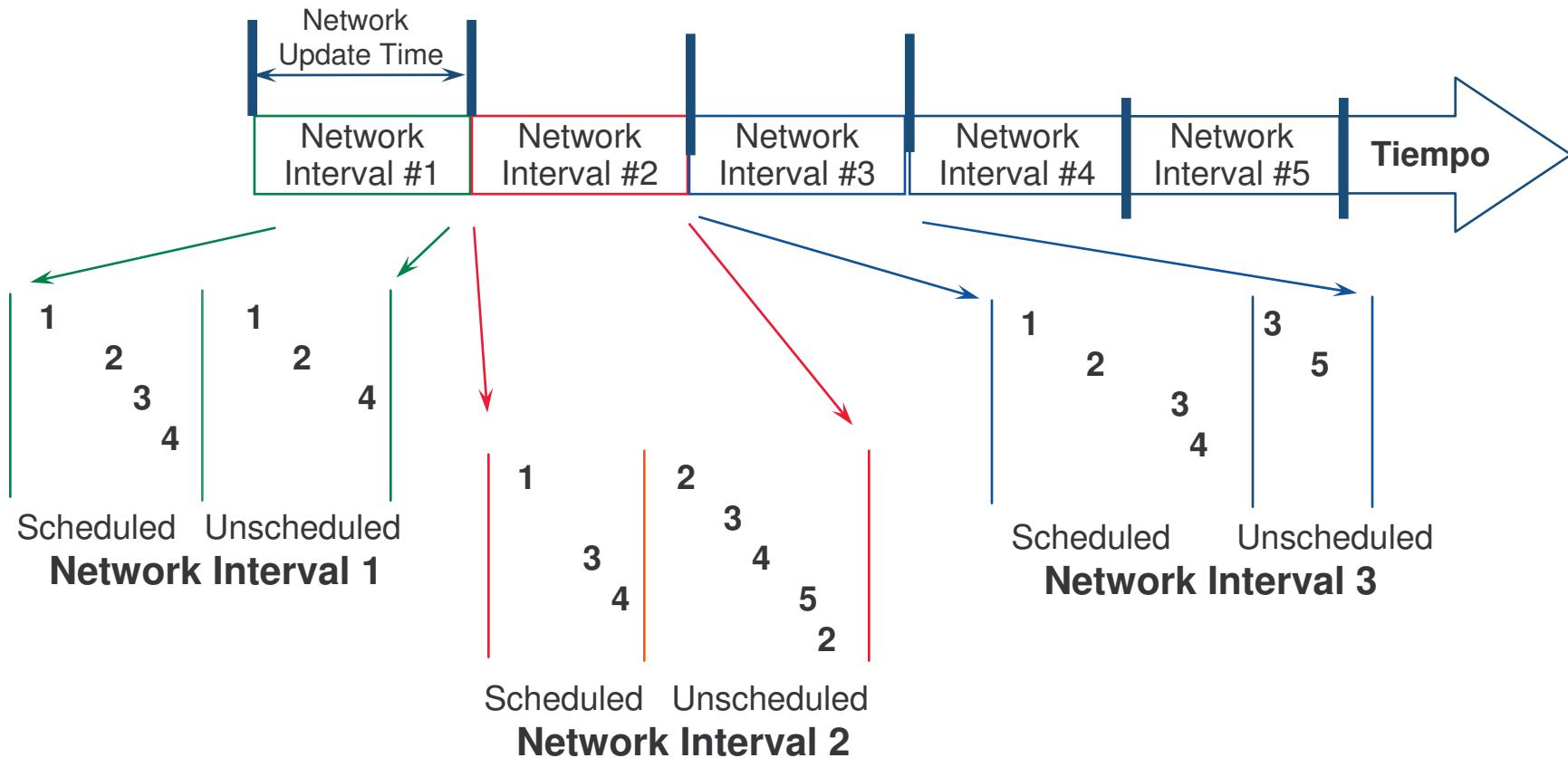
- **Algoritmo partición de tiempo** donde todos los nodos están sincronizados



- Transferencia de Datos **Scheduled**
 - Datos enviados a intervalos deterministicos y repetitivos
 - E/S e Interlocks Críticos en el Tiempo
- Transferencia de Datos **Unscheduled**
 - Los datos se transmiten cuando es posible
 - Datos de programación y mensajería no-crítica en el tiempo

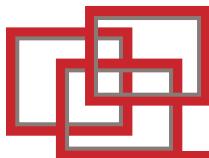


Ejemplo de control de acceso al medio en ControlNet (MAC)

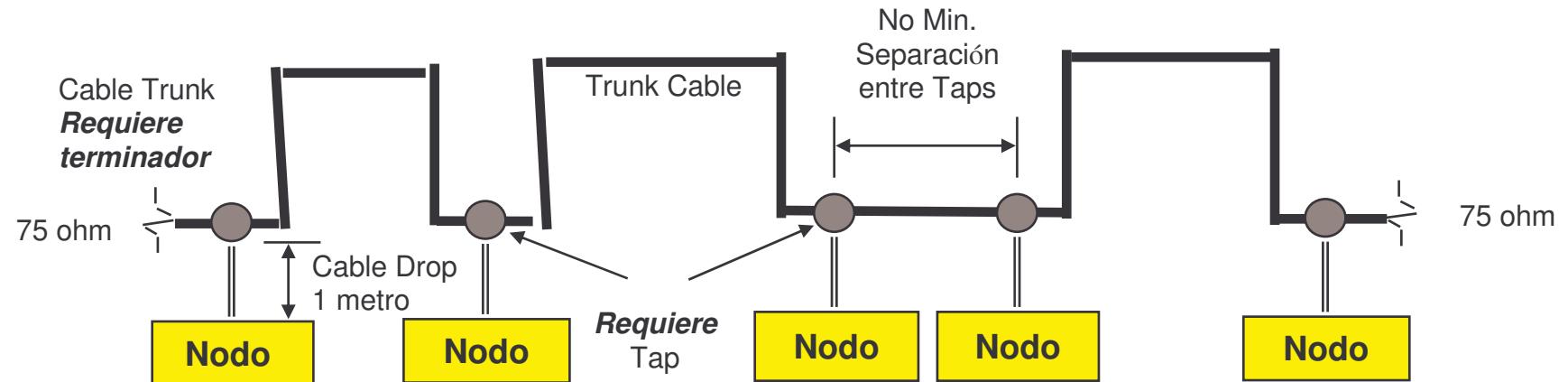


La porción programada “**scheduled**” siempre permite que cada nodo programado tenga una y solo una oportunidad de transmitir en un intervalo dado (para el que está programado).

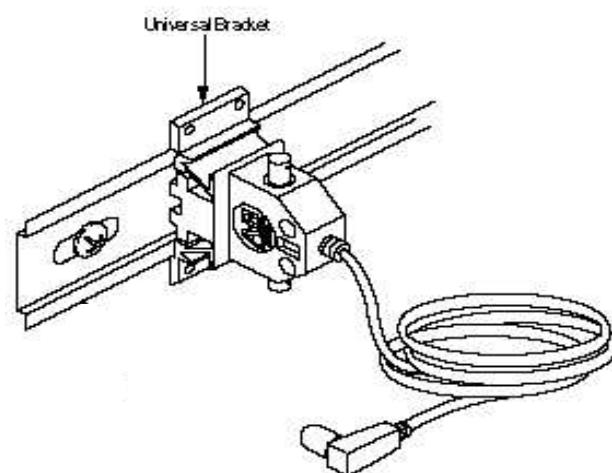
La rotación en la parte no programada “**unscheduled**” empieza en un nodo diferente cada vez, teniendo oportunidad de comunicar ninguna, una o varias veces en cada intervalo, dependiendo de la carga de la red.



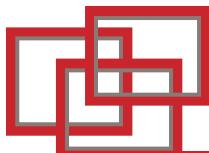
Topología



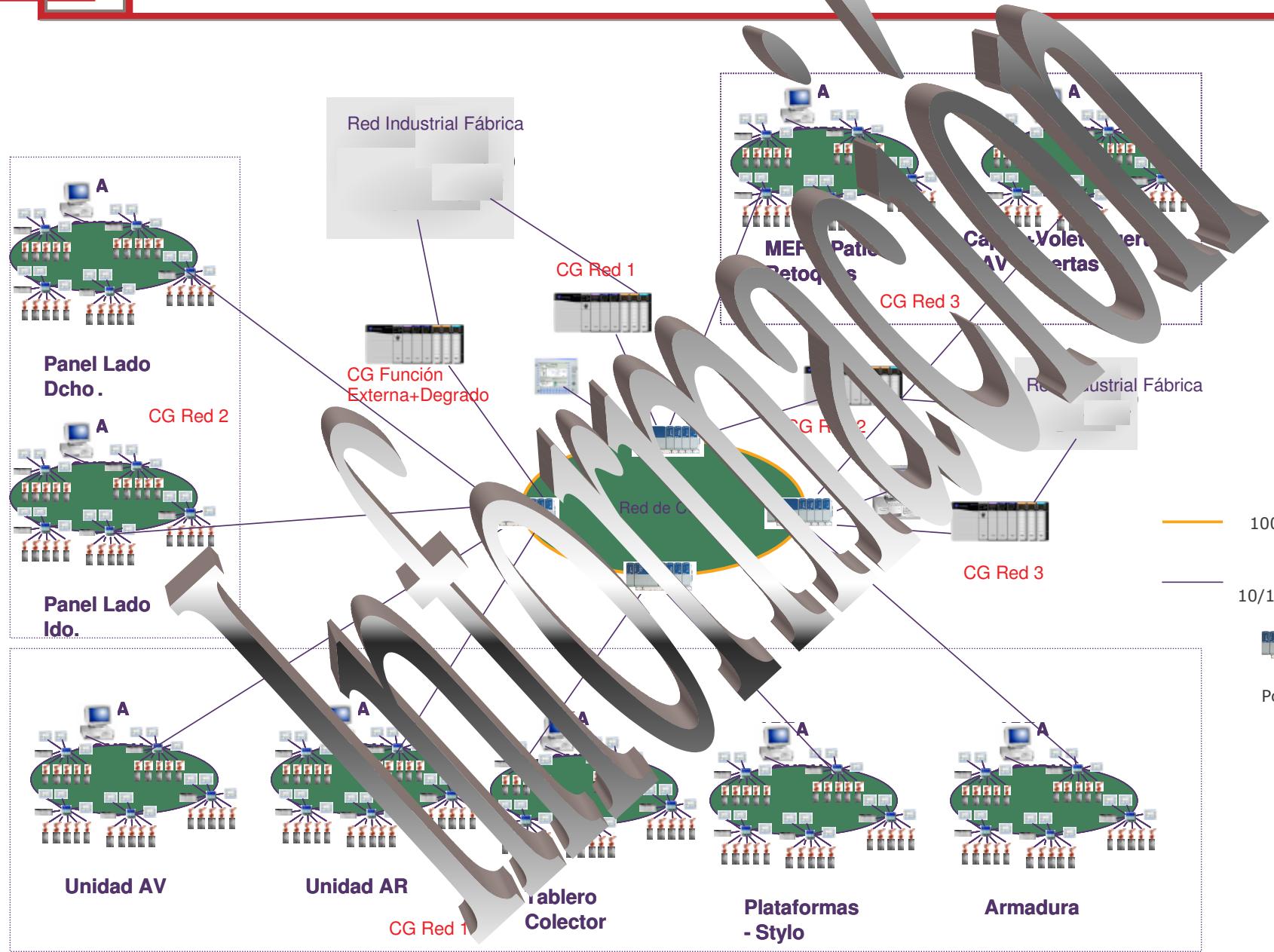
RSNetworx para CNet

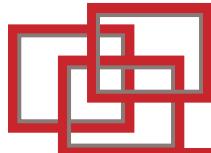


- Cable coaxial de TV (RG6)
- Conectores BNC
- Tramos entre Taps
- Resistencias terminadoras en ambos extremos

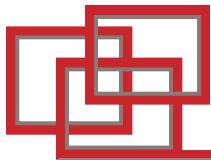


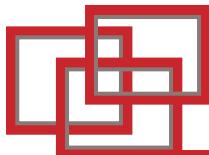
A donde tenemos que llegar



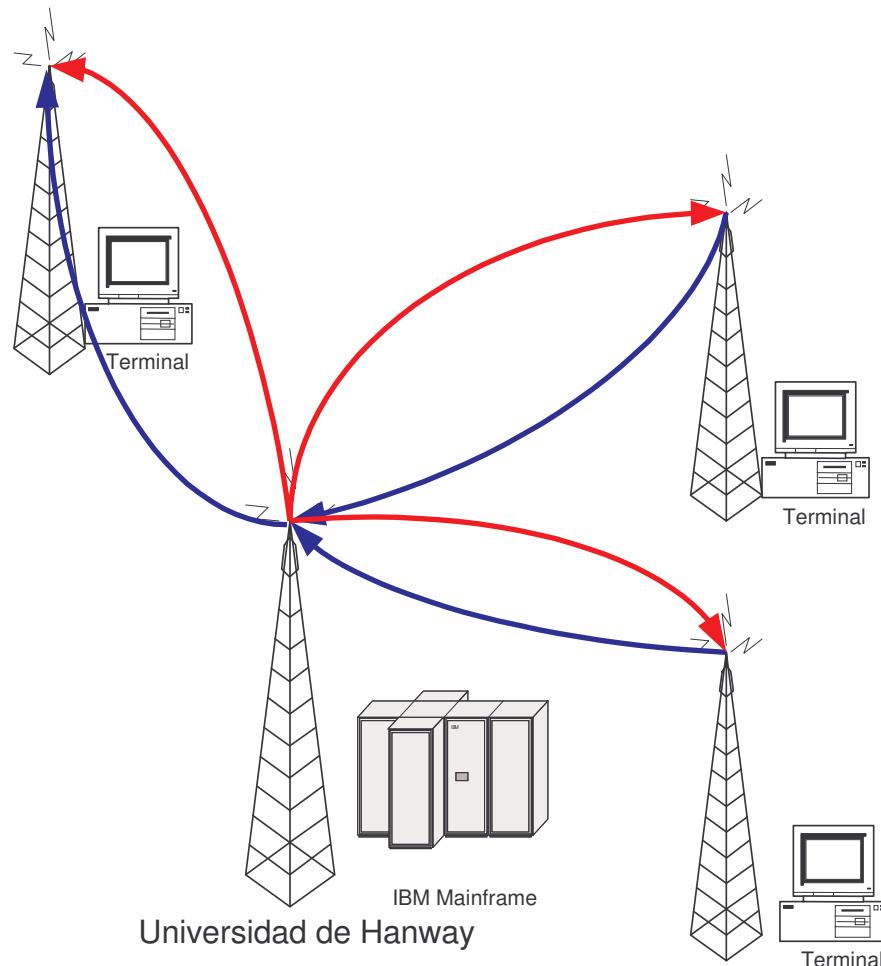


- ¿Que Volumen de datos Kb/Sg voy a tener ?
- ¿Necesito determinismo o repetibilidad del consumos de los datos ?
- Priorización de Información
- Topología de la red ó necesidades Físicas
- ¿Quien produce la información ?
- ¿Quien consume la información ?
- Respuesta clara ETHERNET/IP
 - PERO POR QUÉ AHORA ??????





Evolución Ethernet - La red ALOHA



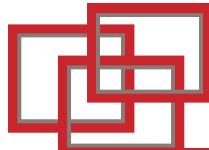
- Concepto pionero de un canal de transmisión compartido, o modelo CSMA/CD

- Desarrollado para unir un ordenador central IBM 360 con las otras islas de Hawái

— Canal de recepción

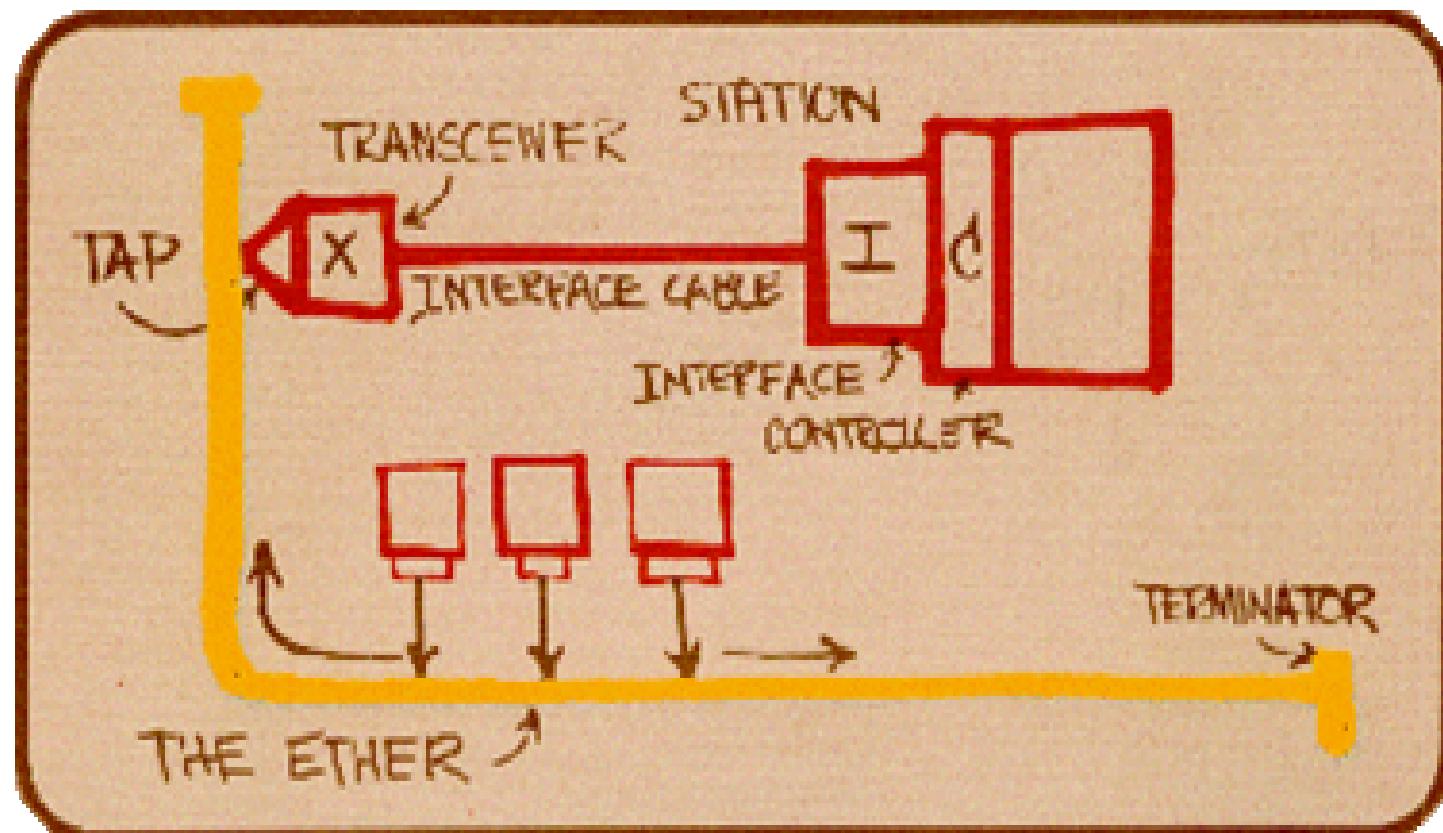
— Canal principal de transmisión

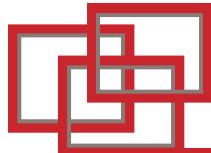
Confirmaciones son enviadas a todos los Terminales simultáneamente



Evolución Ethernet - El primer Ethernet

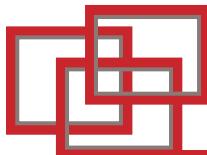
- Diseñado por Bob Metcalf en PARC año 1972/3



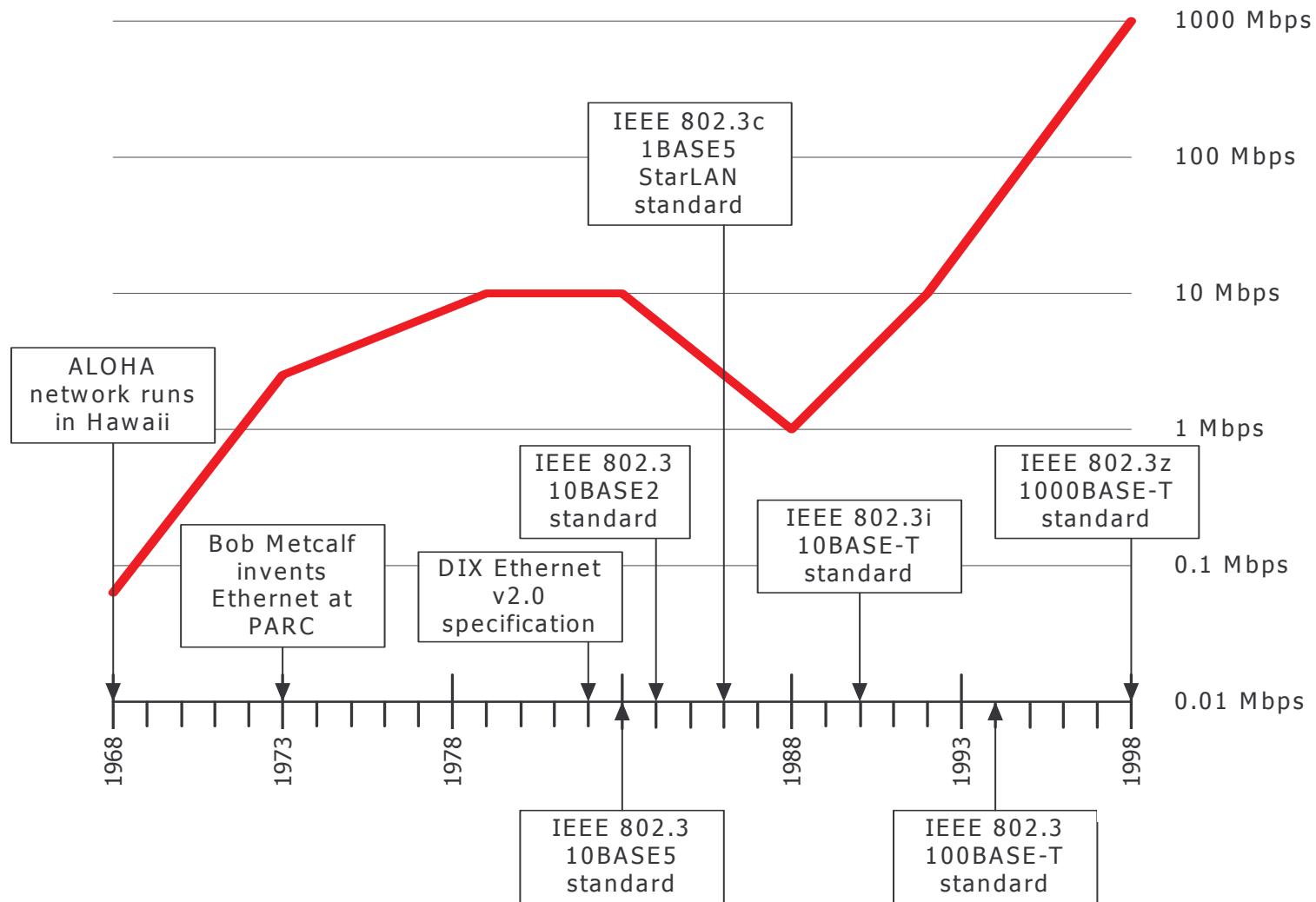


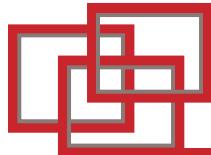
Evolución Ethernet

- Ethernet hoy no es el mismo que el que fue inventado hace 30 años.
 - Las mejoras han consistido en :
 - Mayor ancho de banda
 - Comunicación Half / Full duplex
 - Medios físicos de comunicación
 - Conmutación (switches)
 - Priorización
 - VLANs



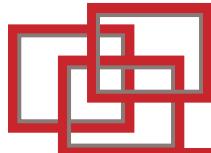
Evolución Ethernet - Ancho de banda





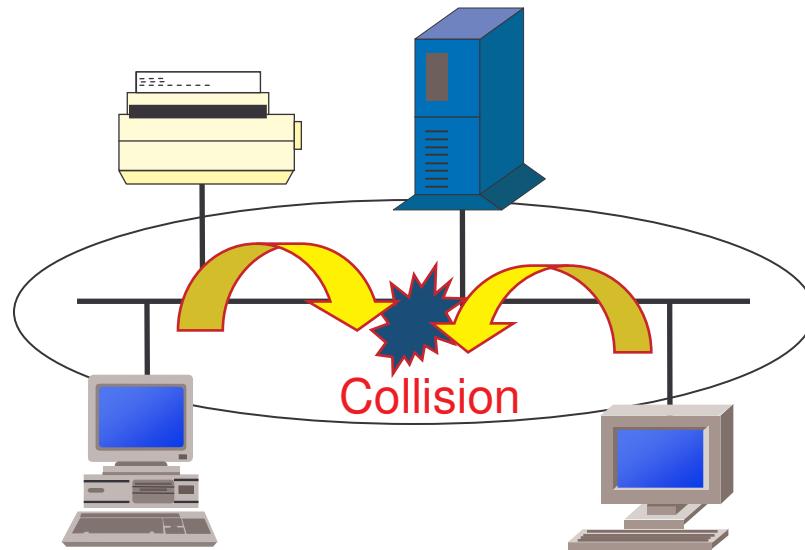
Evolución Ethernet - Half, Full y Dual Duplex

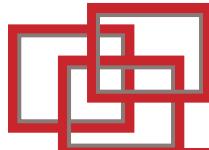
- Half duplex – comunicación por un par de cables
 - Se puede o transmitir o recibir, pero no al mismo tiempo
- Full duplex – comunicación por dos pares de cables
 - Un par para transmisión, uno para recepción.
- Dual duplex – comunicación por un par de cables.
 - Aplicación en Gigabit Ethernet (1000 BASE TX), 4 pares de cables. Cada par funciona independientemente transmitiendo ó recibiendo (250 MB por par de cables)



Evolución Ethernet - Switching

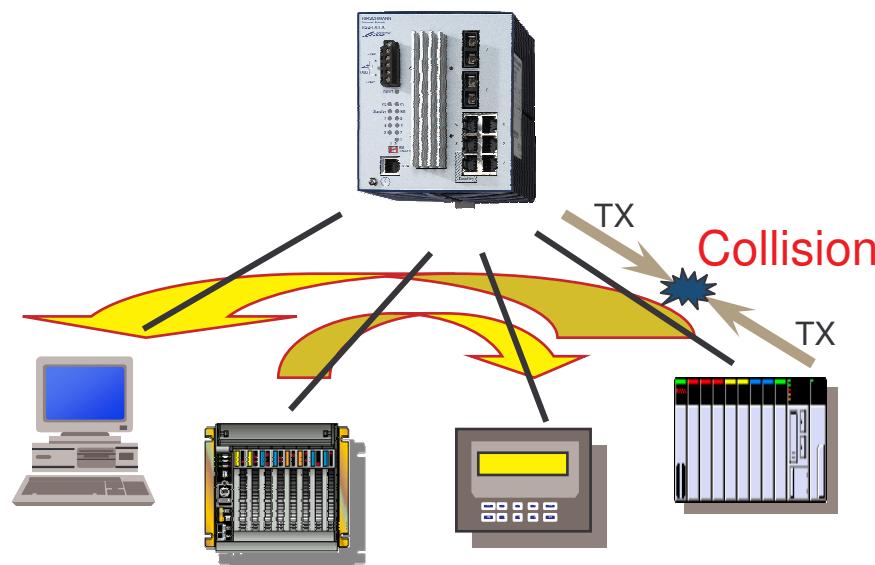
- Ethernet original (compartido) compuesto por un dominio de colisión.
 - En el mismo instante de tiempo sólo un periférico puede hablar.

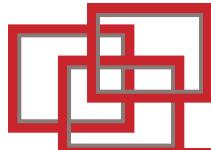




Evolución Ethernet - Switching

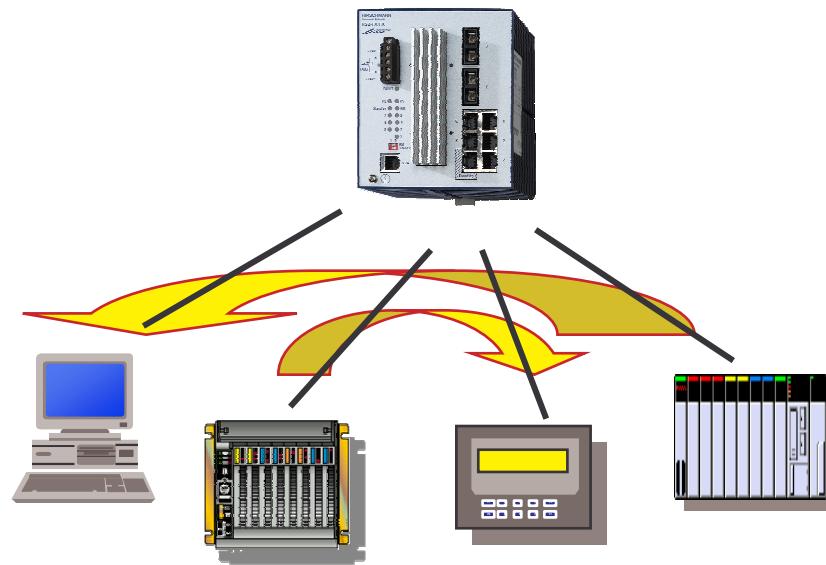
- Ethernet conmutada-half duplex. División de la red en distintos dominios de colisión.
 - No existe límite en el número de dominios de colisión

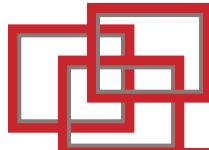




Evolución Ethernet - Switching

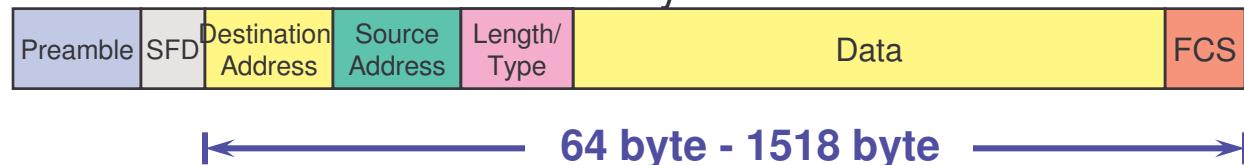
- Ethernet conmutada con comunicación full duplex
 - Ahora ya no hay dominio de colisión, no se aplica el CSMA/CD. En un mismo instante de tiempo todos los equipos de red pueden comunicarse. No existen las colisiones.



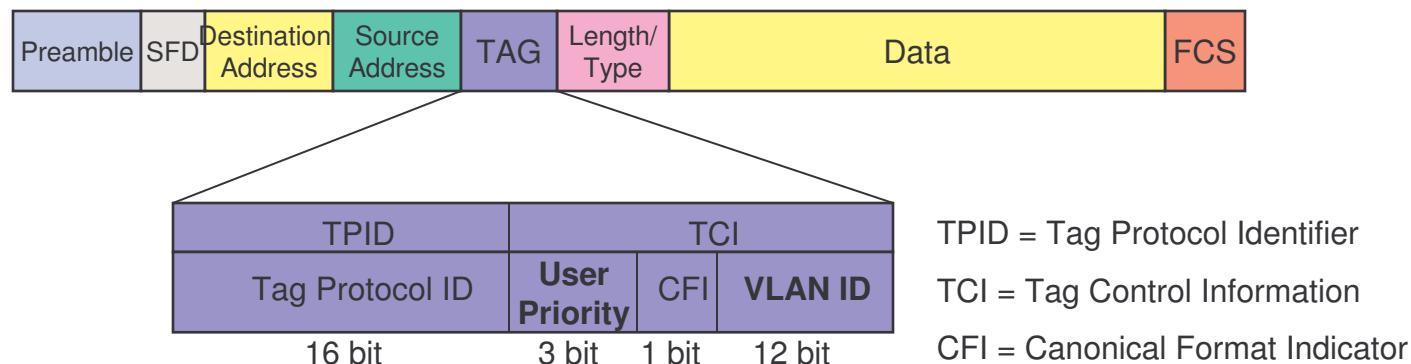


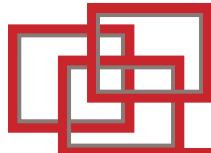
Evolución Ethernet - Priorización (QoS)

- Estándar Original Ethernet
 - Tamaño máximo de la trama – 1518 bytes



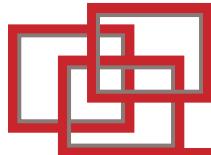
- Cambio reciente para permitir la Priorización
 - Tamaño máximo de la trama – 1522 bytes (incremento de 4 bytes)



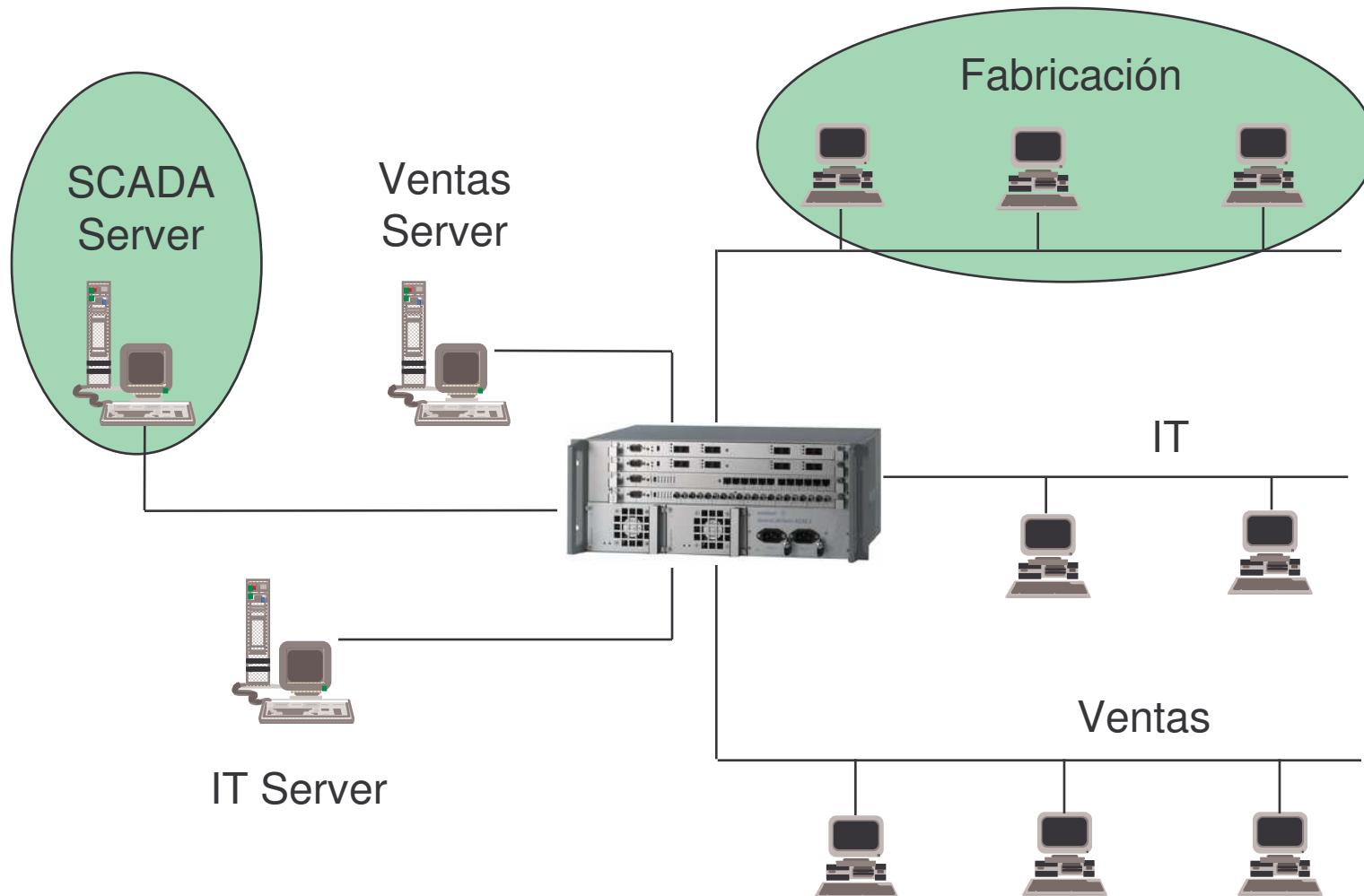


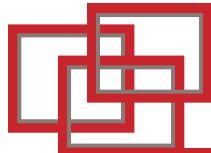
Evolución Ethernet - Redes de área local virtuales- VLANs

- VLAN.- Se implementó al mismo tiempo que la priorización.
 - DTE pueden ser etiquetados para pertenecer a una determinada VLAN.
 - Los equipos terminales de datos sólo aceptarán tramas pertenecientes a su VLAN.
 - Los switches monitorizan el tráfico VLAN y no permitirán pasar tramas hacia VLAN's que no estén permitidas.
 - Las VLAN se pueden interseccionar



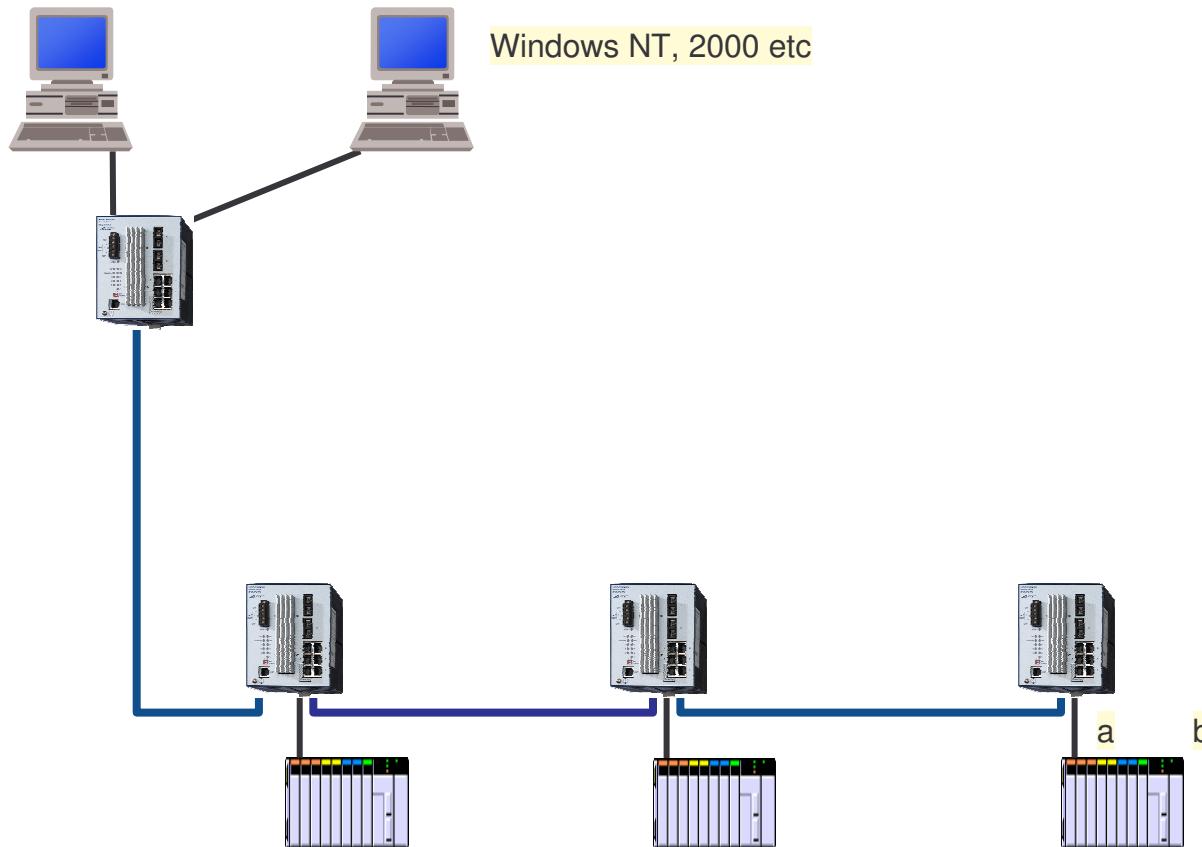
Evolución Ethernet - VLANs

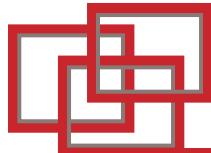




Evolución Ethernet - Redundancia

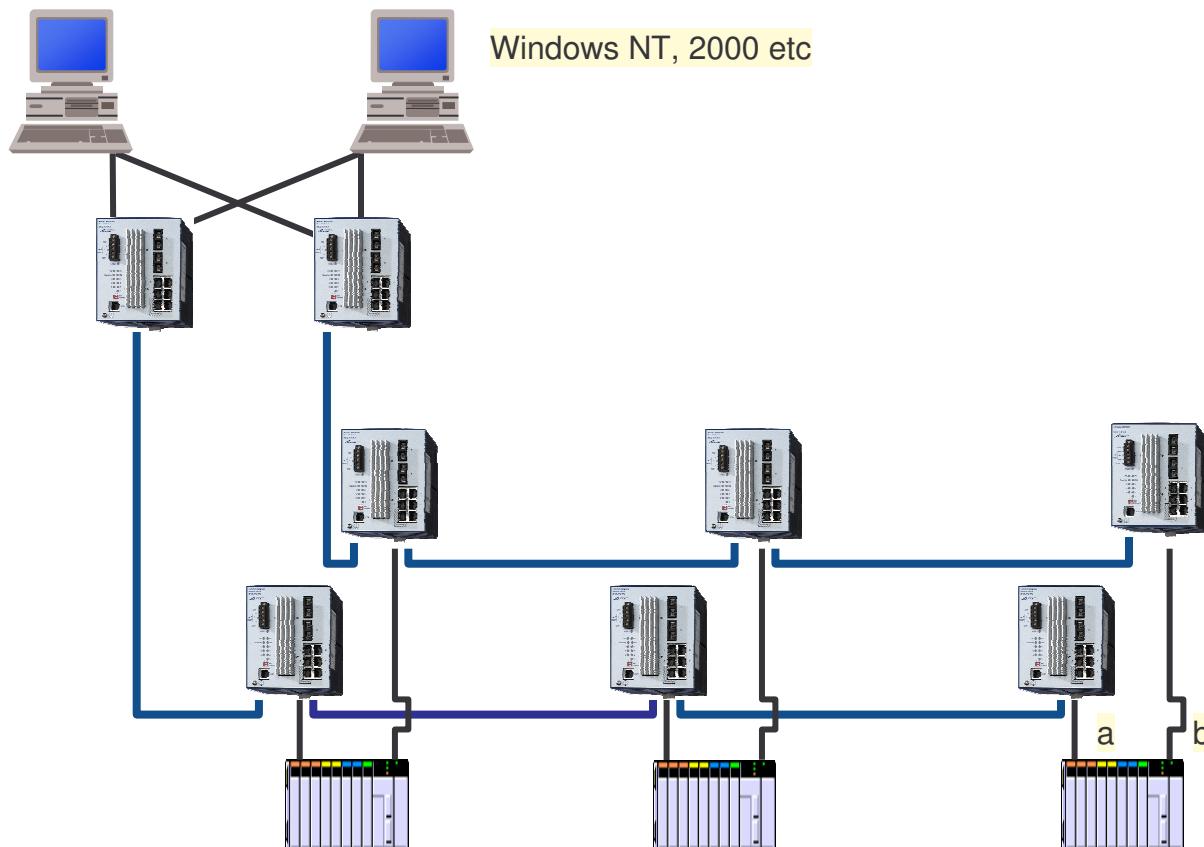
Redes de Alta Disponibilidad, Redundancia Industrial

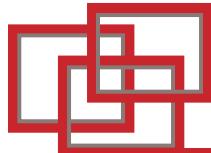




Evolución Ethernet - Redundancia

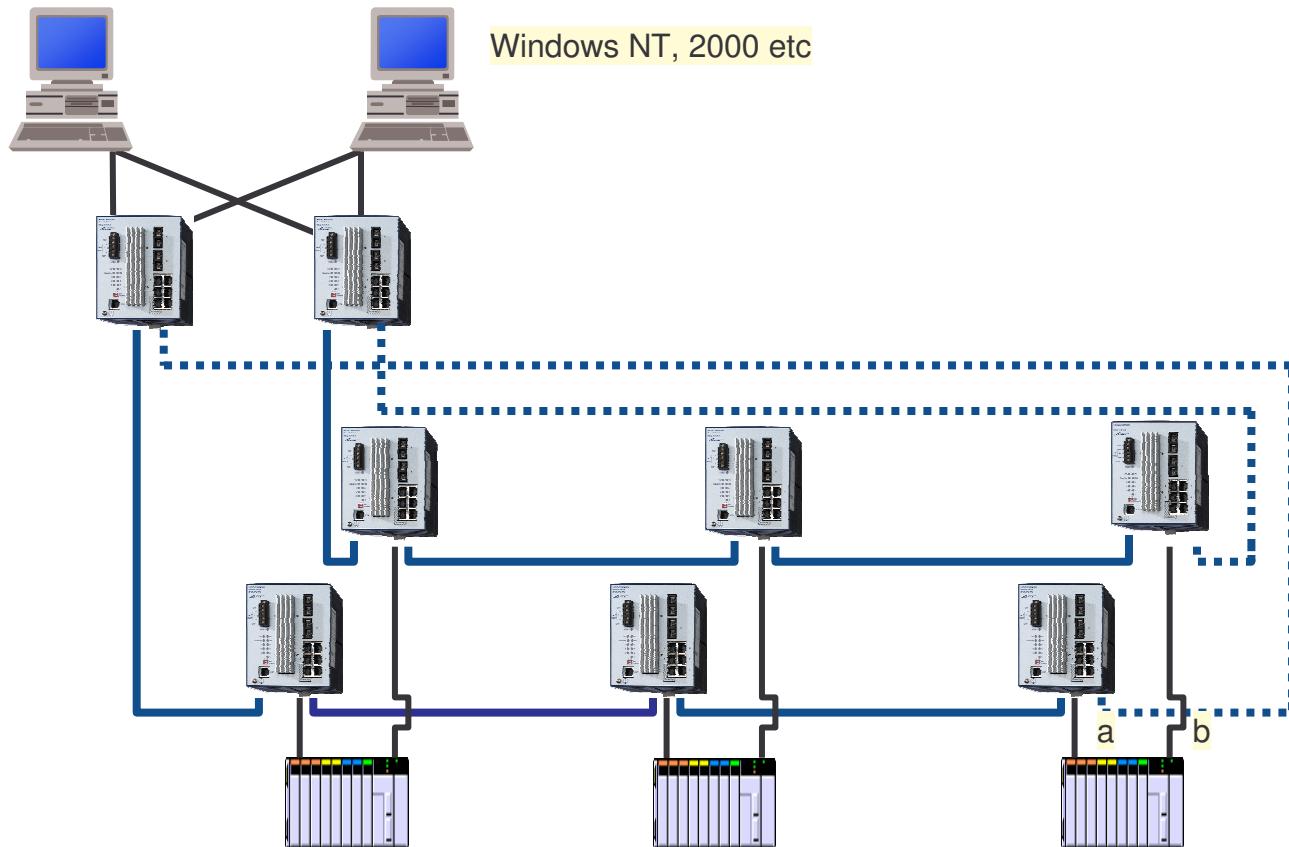
Redes de Alta Disponibilidad, Redundancia Industrial

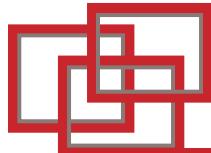




Evolución Ethernet - Redundancia

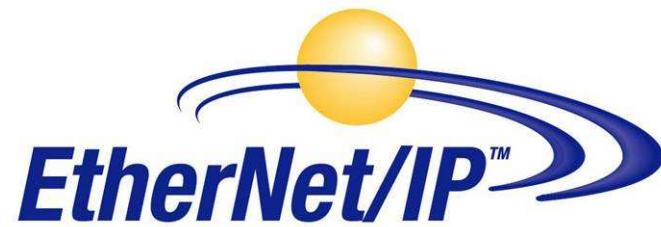
Redes de Alta Disponibilidad, Redundancia Industrial

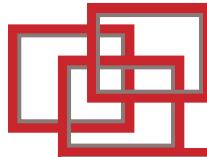




La Solución a la red de Información

- Por lo comentado anteriormente la apuesta por el uso de Ethenet fue validada.
- La red de control e información de Rockwell sobre Ethernet es EtherNet/IP

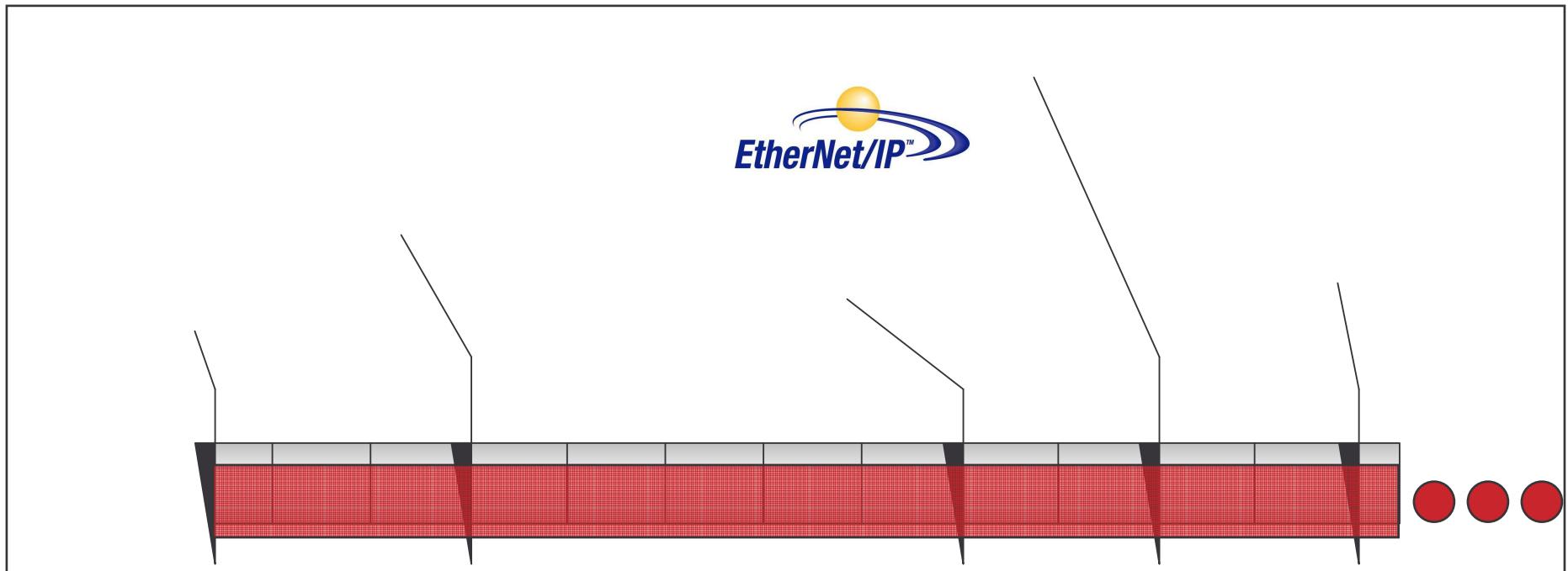




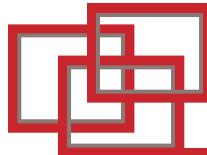
Ethernet/IP: Cronología

Establecido

Ethernet se utilizó por primera vez en aplicaciones industriales en la década de los setenta...



...EtherNet/IP es la red del presente y del futuro para la automatización industrial



EtherNet/IP: ¿Quién está a cargo?

Establecido

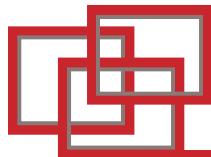


*Se han asignado
más de 120
identificaciones
de proveedores
de EtherNet/IP*



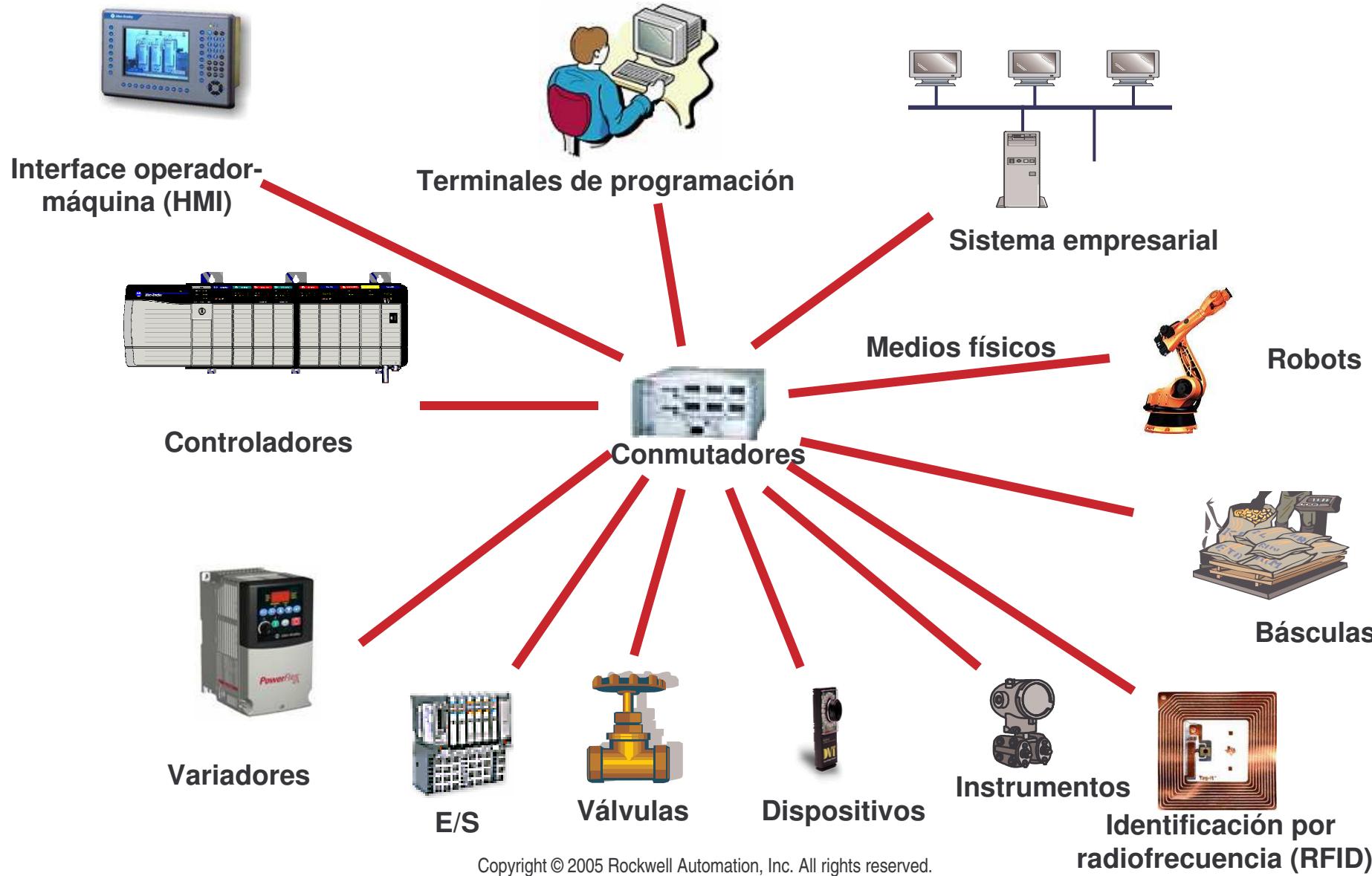
PYRAMID SOLUTIONS
Software Engineering & Systems Integration

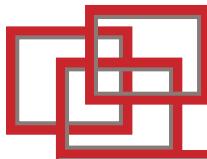




EtherNet/IP: Tipos de productos disponibles

Establecido





EtherNet/IP: Adopción mundial

Establecido



ODVA sieht Wachstum:

Immer mehr Ethernet/IP-Anwendungen in Europa

Laut ODVA findet Ethernet/IP auch auf dem europäischen Markt zunehmend Verbreitung. Immer mehr Unternehmen würden Ethernet/IP-fähige Produkte entwickeln.

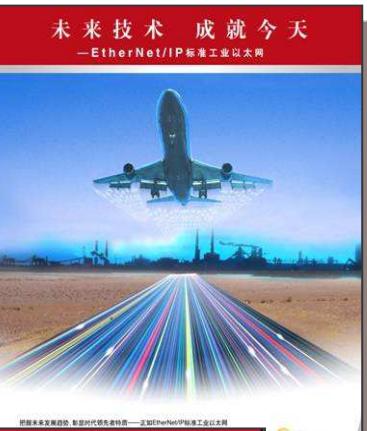
Ethernet/IP ist bereits das führende Industrie-Ethernet-Netzwerk in den USA und sei im Begriff,

als Upper Layer Protocol und Objektmodell zur Anwendung kommt. Inzwischen können offene Entwickler-Tools mit C++ Beispiel-Quellcode kostenlos von der ODVA-Web-Site heruntergeladen werden.

General Motors, größter Fahrzeughersteller der Welt, setzt Ethernet/IP zur

Ethernet/IP-kompati-
stalten.

Zu den anderen nehmen, die bereits net/IP-fähige Produkte anbieten, gehören I



EtherNet/IP looks to be gaining momentum in Europe

ETHERNET/IP, an indi-

cial, off-the-shelf Ether-

多快好省的分布式工业控制方案

antage of commer-

cial physical media,

open DeviceNet

commercially pro-

vide a single,

ion and control

as come from

Accédez à la puissance d'Internet grâce à Logix et EtherNet/IP



Nahtlose Kommunikation für Ihre Datenübertragung



Architecture-

ODVA: ETHERNET/IP

Para E/S y movimiento de alto rendimiento

The industry's only IEEE 802.3 and TCP/IP compliant network

EtherNet/IP with CIP Motion builds on the current capability by adding high performance motion support.

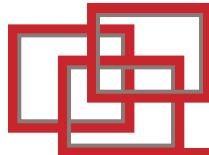
delivery limitations of the current generation of networks make this difficult without significantly

Recently, Ethernet has become

well accepted on the factory floor for control due to new advances in Ethernet technology. EtherNet/IP and Modbus/TCP are examples of broadly adopted Ethernet solutions that

et les DONNEES

Ne vous en il jamais arrivé de ne pas pouvoir accéder aux variables d'un automate parce que vous ne disposiez pas du logiciel de programmation adéquat sur votre ordinateur? N'avez-vous jamais eu besoin de créer des séries de variables pour un basse coût pour la gestion de la production et de la



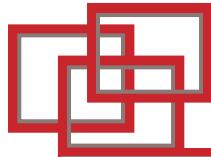
Ethernet/IP: Estándar

Estándar

- EtherNet/IP...
 - Es un protocolo de red abierta establecido y mantenido por ODVA y ControlNet International
 - Utiliza componentes electrónicos comerciales estándares para fabricar productos
 - Utiliza Hubs y Switches estándares y otros productos de infraestructura
 - Se adhiere a las organizaciones de estándares internacionales

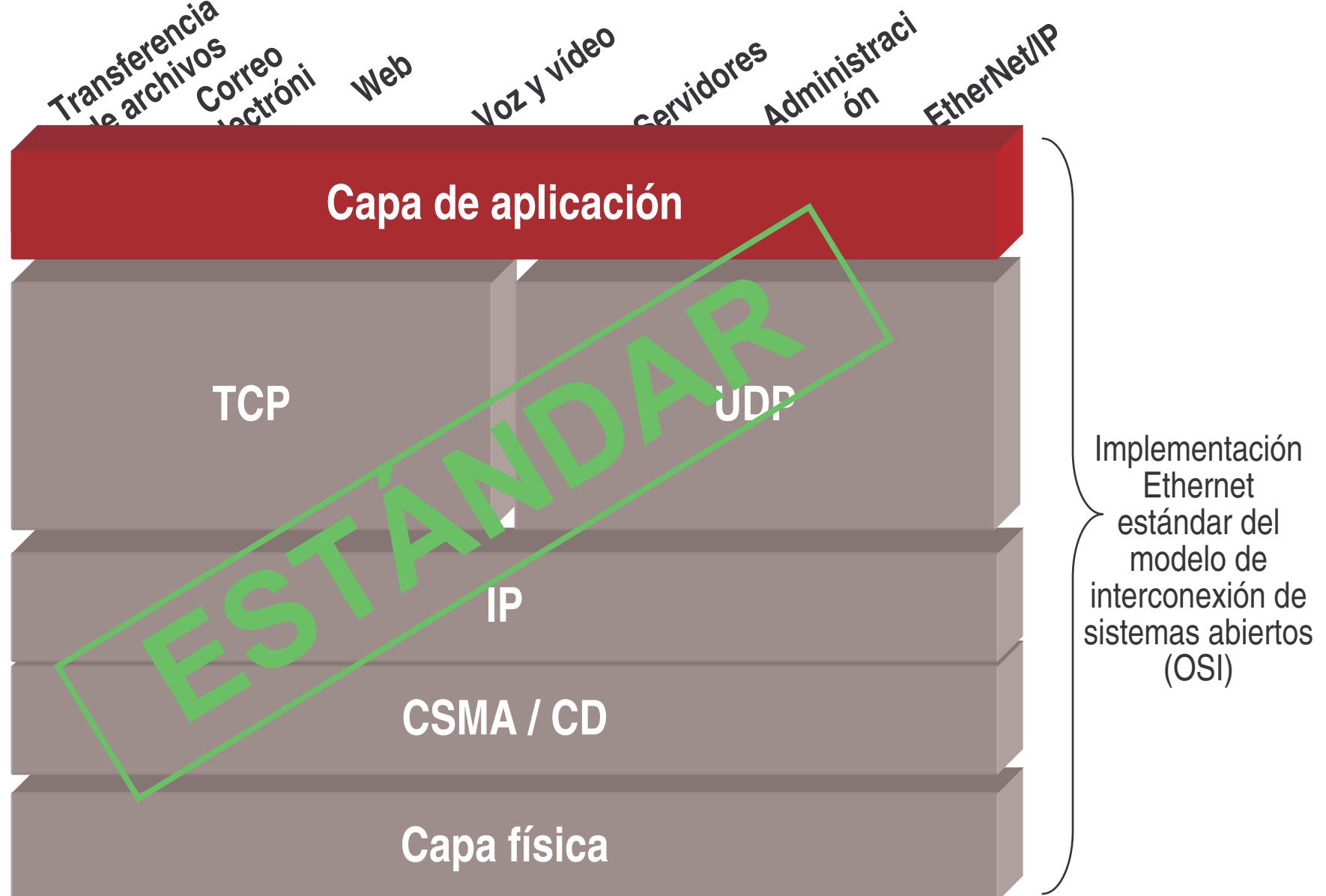


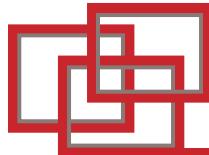
- IEEE 802.3
- ISO/IEC 8802-3
- IEC 61158
- IEC 61784-1
- ISO 15745



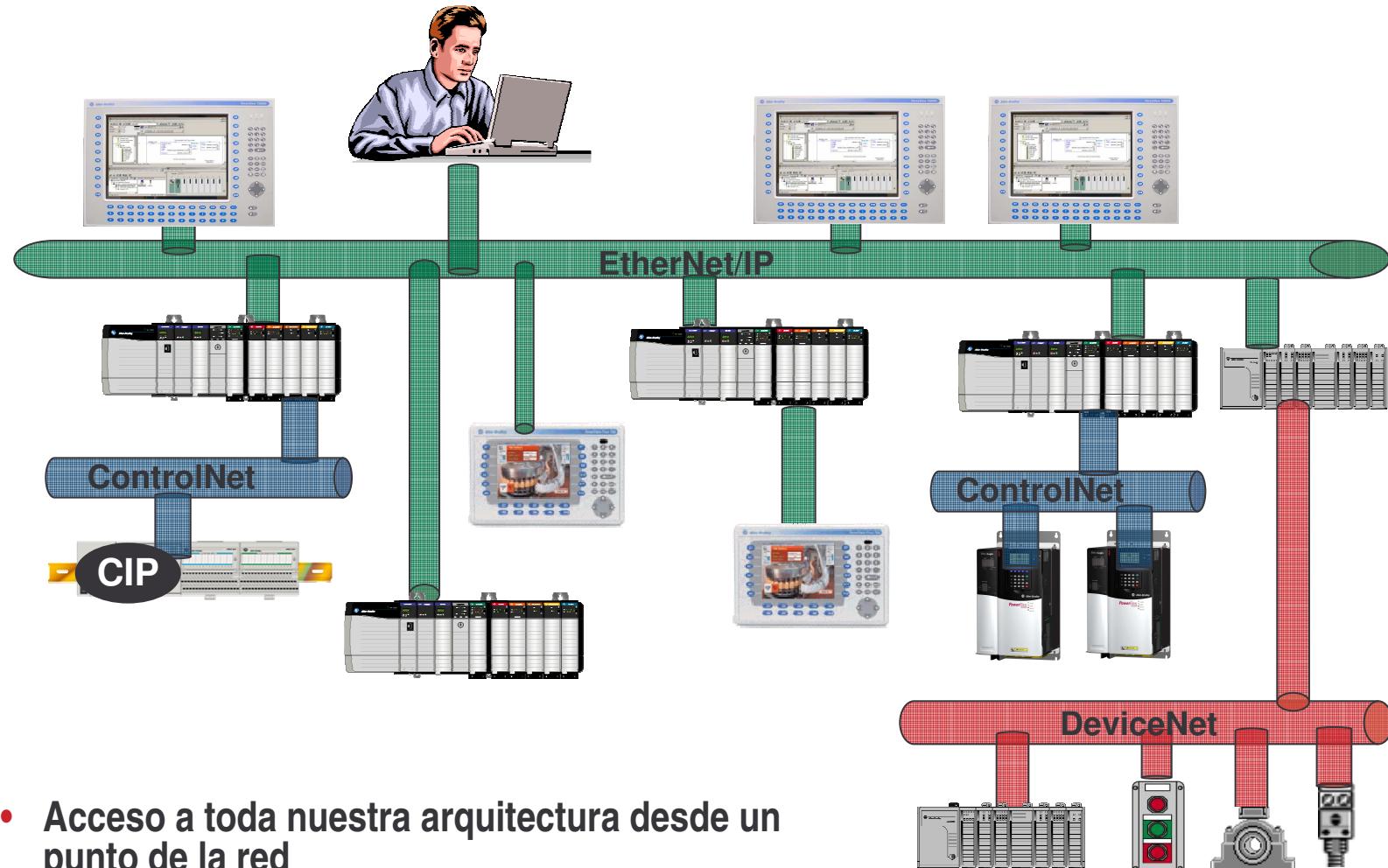
EtherNet/IP: Modelo de protocolo estándar

Estándar

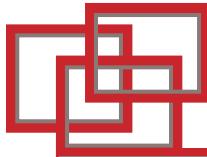




Bridging and Routing



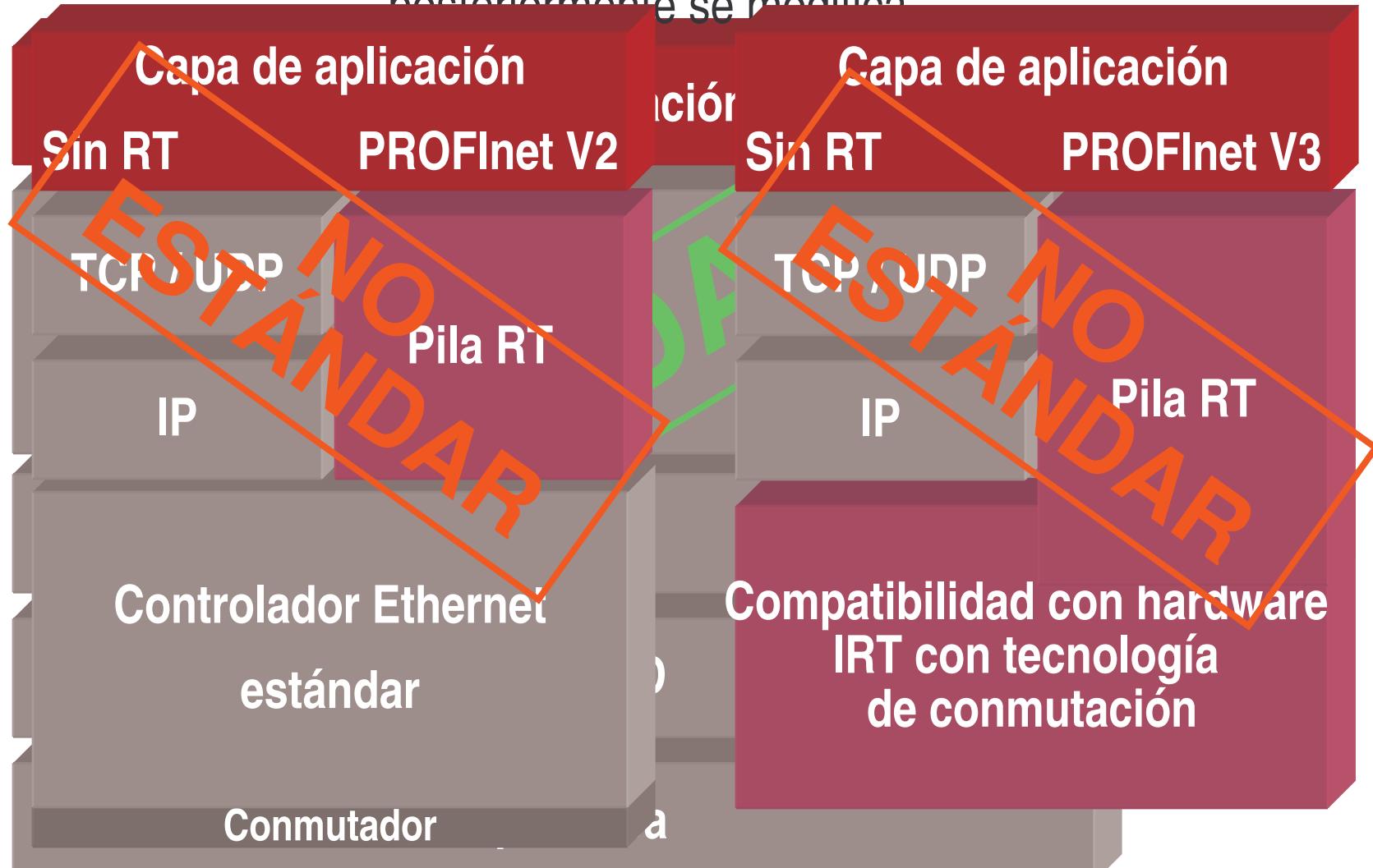
- Acceso a toda nuestra arquitectura desde un punto de la red
- El mismo MSG independientemente de la red
- No requiere programación

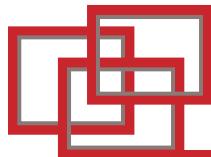


Protocolos “basados en estándares”

Estándar

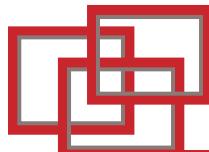
Comienza como un modelo estándar y posteriormente se modifica.





Ethernet

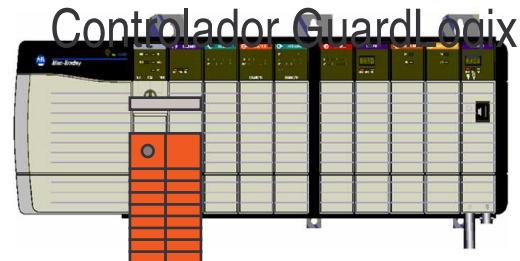
- 150 PLC's
- HMI: 300
- PC: 48
- Robots: 711
- Weld Machines & I/O Nodes: 419
- Drives: 113
- Cameras: 21
- Total EtherNet/IP: >1800 nodos
- ¿Como se hace ?



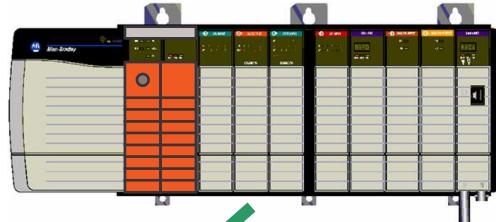
El futuro esta cerca.....

1

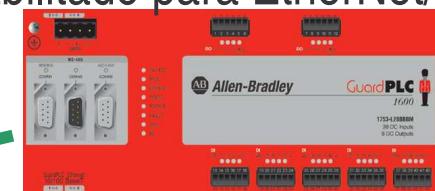
Red para
mensajería
estándar y de
seguridad



Controlador GuardLogix



GuardPLC 1600/1800
habilitado para EtherNet/IP



E/S EtherNet/IP
estándar



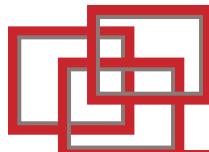
Controlador CompactLogix



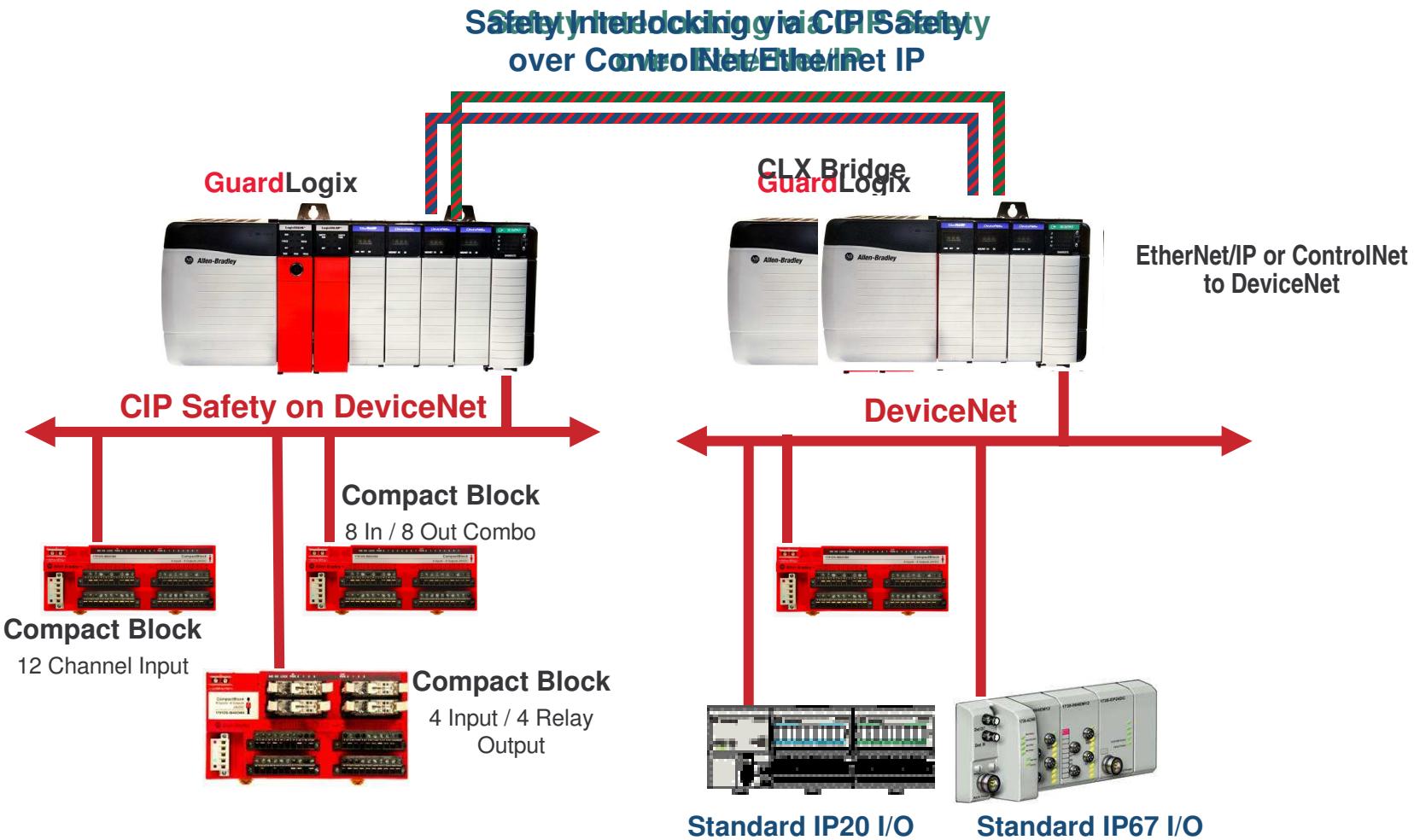
E/S EtherNet/IP Safety*

Copyright © 2005 Rockwell Automation, Inc. All rights reserved.

* = Factores de forma a determinar



GuardLogix with CIP Safety



Expanding Functionality via EtherNet/IP Safety in 2007