



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TRABAJO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TÍTULO: Comunicaciones Industriales. Ethernet

AUTOR: Oriol Rodríguez Gutiérrez, Javier García Novo, Alexis Daza Calle

TITULACIÓN: Electrónica Industrial

DIRECTOR:

DEPARTAMENTO: ESAII

FECHA: 19-01-2005

ÍNDICE

-Objetivos.....	Pag4
-Introducción.....	Pag5,6
*Precusores	
*Nacimiento de Ethernet	
-Internet y Ethernet.....	Pag7,8,9,10
*Que es ethernet?	
*Tipos de ethernet	
*Cronología de ethernet	
-Internet en automatización industrial.....	Pag11,12
*Protocolo	
-Principios Básicos de redes.....	Pag12,13,14,15,16
*Redes locales (LAN).	
*Redes de Area Extensa (WAN).	
*Fast Ethernet.	
*Medios Físicos.	
*Topologías.	
*Colisiones.	
*Productos Ethernet.	
-Bus de Campo Ethernet.....	Pag17,18,19
*Industrial Ethernet de Schneider Electric.	
*Factory Line de Phoenix Contact.	
-Buses de campo clásicos y Ethernet.....	Pag19,20
-Arquitectura Ethernet.....	Pag21,22,23
*Características	
*Tipos de Arquitectura.	
*Funciones de la arquitectura Ethernet.	
-Ethernet industrial.....	Pag24,25,26
-Ejemplo de software asociado a una red Ethernet.....	Pag27,28

-Aplicaciones Industriales Ethernet.....	Pag29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41
*Ejemplos de aplicaciones industriales.	
-Conclusiones.....	Pag 42
-Bibliografía.....	Pag43

OBJETIVOS

En nuestro trabajo buscaremos definir ethernet desde sus orígenes, sus características, así como sus topologías , sobretodo buscando su importancia relacionada con la industria actual. También indagaremos en los productos relacionados con la adquisición de una red para ser empleada en una planta industrial.

INTRODUCCIÓN

Según IDC a finales de 1997 más del 85% de las conexiones de red instaladas en el mundo eran Ethernet, lo cual representa unos 118 millones de ordenadores.

Todos los sistemas operativos y aplicaciones populares son compatibles con Ethernet, así como las pilas de protocolos de niveles superiores tales como TCP/IP, IPX, NetBEUI y DECnet.

La hegemonía en el mundo de las redes locales que Ethernet ha disfrutado desde su debut comercial en 1981 no solo se mantiene sino que parece ir a mas. Todos sus competidores han quedado en la cuneta.

Las últimas tendencias en redes de area extensa de muy alta velocidad basadas en DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) estudian la posibilidad de sustituir las tecnologías tradicionales ATM y SONET/SDH como medio de transporte de tráfico IP por una versión de Ethernet que funcionaría a 10 Gbps.

Precursores:

En 1970, cuando la ARPANET sólo llevaba unos meses en funcionamiento, un equipo de la Universidad de Hawai, dirigido por Norman Abramson, quería poner en marcha una red para interconectar terminales ubicados en las islas de Kauai, Maui y Hawaii, con un ordenador central situado en Honolulu, en la isla de Oahu. Lo normal habría sido utilizar enlaces telefónicos, pero la baja calidad y el elevado coste de las líneas hacían prohibitiva esta opción.

Abramson y su equipo estaban decididos a llevar a cabo su proyecto a toda costa. Consiguieron varios transmisores de radio taxis viejos con los, mediante módems hechos artesanalmente pusieron en marcha una red de radioenlaces entre las islas. En vez de asignar un canal diferente para la comunicación de Oahu hacia y desde cada isla (lo cual habría requerido seis canales), se asignaron únicamente dos: uno a 413,475 MHz para las transmisiones de Oahu a las demás islas y otro a 407,350 MHz para el sentido inverso. El canal de Oahu no planteaba problemas pues tenía un único emisor. Sin embargo el canal de retorno era compartido por tres emisores (Kauai, Maui y Hawaii), por lo que había que establecer reglas que permitieran resolver el conflicto que se producía cuando dos emisores transmitían simultáneamente, es decir, si se producía una colisión. Se necesitaba un protocolo de control de acceso al medio, o protocolo MAC (Media Access Control).

Esta red se denominó ALOHANET y el protocolo MAC utilizado se llamó ALOHA. Aloha es una palabra Hawaiana que se utiliza para saludar, tanto al llegar como al despedirse.

El principio de funcionamiento de ALOHA es muy simple. Cuando un emisor quiere transmitir una trama simplemente la emite, sin preocuparse en ningún momento de si el canal está libre; una vez ha terminado se pone a la escucha esperando recibir confirmación de que la información ha sido recibida correctamente por el destinatario. Si la confirmación no llega en un tiempo razonable el emisor supone que ha ocurrido una colisión, en cuyo caso espera un tiempo aleatorio y reenvía la trama.

Nacimiento de Ethernet:

En 1970, mientras Abramson montaba ALOHANET, un estudiante del MIT llamado Robert Metcalfe experimentaba con la recién estrenada ARPANET y conectaba entre sí ordenadores en un laboratorio. . Metcalfe estudió la red de Abramson y empezó ese mismo año una tesis doctoral en Harvard, que terminaría en 1973, en la que desde un punto de vista teórico planteaba mejoras que se podrían introducir al protocolo ALOHA para aumentar su rendimiento. La idea básica era muy simple: las estaciones antes de transmitir deberían detectar si el canal ya estaba en uso , en cuyo caso esperarían a que la estación activa terminara antes de transmitir. Además, cada estación mientras transmitiera estaría continuamente vigilando el medio físico por si se producía alguna colisión, en cuyo caso pararía y transmitiría más tarde. A Metcalfe, el especialista en comunicaciones del equipo con 27 años de edad, se le encomendó la tarea de diseñar y construir la red que uniera todo aquello. Contaba para ello con la ayuda de un estudiante de doctorado de Stanford llamado David Bogas.

Las primeras experiencias de la red, que denominaron 'Alto Aloha Network', las llevaron a cabo en 1972. Fueron mejorando gradualmente el prototipo hasta que el 22 de mayo de 1973 Metcalfe escribió un memorándum interno en el que informaba de la nueva red. Para evitar que se pudiera pensar que sólo servía para conectar ordenadores Alto cambió el nombre inicial por el de Ethernet, que hacía referencia a la teoría de la física hoy ya abandonada según la cual las ondas electromagnéticas viajaban por un fluido denominado éter que se suponía llenaba todo el espacio (Metcalfe llamaba éter al cable coaxial por el que iba la portadora).

INTERNET Y ETHERNET

Antes de empezar a profundizar hay que tener claros algunos conceptos: la internet y la ethernet. Parecen lo mismo, pero representan diferentes conceptos, así pues la internet la podríamos definir como la red de redes o la red que une todas las redes. La ethernet es diferente, pues es una capa de hardware o nivel físico para las redes, como todo el mundo sabe no es la única disponible, aunque si la más utilizada y extendida.

Ethernet es el protocolo por el cual se comunican las computadoras en un entorno LOCAL de red. El cable que se inserta atrás de la computadora y parece un "jack" de teléfono grande es utilizado para enviar información en este protocolo, la computadora utiliza una tarjeta NIC ("Network Interface Card") para realizar la comunicación.

Ethernet como protocolo es considerado CSMA/CD ("Carrier Sense Multiple Acces Collision Detect"), lo cual significa que por su cable solo puede ser transmitida una sola señal a cierto punto en el tiempo, esto es, si a un cable se encuentran conectadas 10 o 20 PC's, sólo una puede transmitir información a la vez, las demás deben esperar a que finalice la transmisión.

Además de esta característica CSMA/CD, el protocolo "Ethernet" también utiliza lo que es denominado "Broadcast" o "Transmisión a todas las terminales", considerando el ejemplo anterior, lo que ocurre cuando una PC envía información es que las otras 9 o 19 recibirán esta misma información, lo que sucede posteriormente es que solo la PC con la dirección MAC especificada acepta la información, las restantes la descartan.

Tipos de ethernet:

Cable coaxial:

Este tipo de medio fue el primero en utilizarse para Ethernet y puede ser de dos tipos:

- *Thinnet : Grosor de 1/4" o menor, comúnmente utilizado en diseños 10Base2 para ambientes ARCnet. Distancia Máxima de 185 m , el cableado utilizado para Thinnet es por lo general tipo RG-58.*
- *Thicknet : Comúnmente utilizado para "backbones" su tamaño es de 3/8 " (.375 pulgadas), utilizado en backbones de televisión y en diseños 10Base5, su distancia máxima entre centrales es de 500 mt.*

El cable coaxial a diferencia del cableado Ethernet que comúnmente es utilizado hoy en día, utiliza conectores llamados "BNC" (British Naval Connectors), que es una "T" con orificios muy similares a los que son utilizados por un TV con cable.

Cable Empalmado "Twisted Pair"

Este tipo de cableado es el que se encuentra en mayor uso y puede ser de 5 tipos:

- Categoría 1 : (UTP) Apto únicamente para voz , utilizado para transmisiones comunes de telefonía
- Categoría 2 : (UTP) No es muy utilizado, su velocidad máxima de transmisión es 4 Mbps.
- Categoría 3 : (UTP o STP) Óptimo para transmisiones 10BaseT , velocidad máxima hasta 10 Mbps.
- Categoría 4 : (UTP o STP) Velocidad máxima 16 Mbps, comúnmente utilizado en un ambiente Token Ring de IBM.
- Categoría 5 : (UTP o STP) Alcanza velocidades de 100 Mbps, utilizado para FastEthernet.
- UTP : Significa que el cable no tiene capa protectora, UTP puede extenderse a una distancia máxima de 100 metros, es utilizado primordialmente para Ethernet
- STP : Utiliza un capa protectora para cada cable para limitar interferencia, permite una mayor distancia que UTP (aunque limitadas) , comúnmente utilizado en ARCnet o Redes IBM.

Cronología de ethernet:

CRONOLOGÍA DE ETHERNET

1970	Primeras experiencias de redes broadcast en Hawaii: ALOHANET. Protocolos MAC ALOHA puro y ranurado.
22/5/1973	Robert Metcalfe y David Boggs conectan dos ordenadores Alto con cable coaxial a 2,94 Mbps en el Xerox Palo Alto Research Center, mediante una red denominada Ethernet.
Mayo 1975	Metcalfe y Boggs escriben un artículo describiendo Ethernet, y lo envían para su publicación a Communications of the ACM.
1976	Xerox crea SSD, una división para el desarrollo de los ordenadores personales y la red X-wire (nuevo nombre de Ethernet).

1979	<p>Se constituye la alianza DIX (DEC-Intel-Xerox) para impulsar el desarrollo técnico y comercial de la red. Se vuelve al nombre original de Ethernet.</p> <p>Metcalfe abandona Xerox y crea 3Com.</p>
Febrero 1980	El IEEE crea el proyecto 802.
Abril 1980	DIX anuncia al IEEE 802 que está desarrollando una tecnología de red local que pretende estandarizar.
Septiembre 1980	DIX publica Ethernet (libro azul) versión 1.0. Velocidad 10 Mbps.
	3Com fabrica primeras tarjetas Ethernet para PC.
1982	<p>DIX publica Ethernet (libro azul) versión 2.0.</p> <p>3Com produce las primeras tarjetas 10BASE2 para PC.</p>
24/6/1983	IEEE aprueba el estándar 802.3, que coincide casi completamente con DIX Ethernet. El único medio físico soportado es 10BASE5.
1/1/1984	AT&T se subdivide en AT&T Long Lines y 23 BOCs (Bell Operating Companies). Los tendidos de cable telefónico internos de los edificios pasan a ser gestionados por los usuarios.
1984	DEC comercializa los primeros puentes transparentes
21/12/1984	ANSI aprueba el estándar IEEE 802.3.
1985	<p>Se publica el estándar IEEE 802.3</p> <p>ISO/IEC aprueba el estándar 8802-3, versión adaptada del IEEE 802.3.</p> <p>IEEE añade al estándar el cable 10BASE2.</p> <p>Primeros productos 10BASE-T de Synoptics.</p>
1987	<p>IEEE estandariza StarLAN (1BASE5, Ethernet a 1 Mbps con cable UTP).</p> <p>Comienza la estandarización de los puentes transparentes</p>
1989	IEEE estandariza(FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link)

1990	<p><i>IEEE estandariza 10BASE-T.</i></p> <p><i>Primeros conmutadores Ethernet de Kalpana</i></p> <p><i>Se aprueba el estándar 802.1d (puentes transparentes)</i></p>
Noviembre 1992	<i>IEEE crea el grupo de estudio para redes de alta velocidad (100 Mbps)</i>
1992	<i>Primeros productos Fast Ethernet, fabricados por Grand Junction</i>
1993	<i>Primeros conmutadores Full Dúplex</i>
Junio 1995	<i>Se estandariza Fast Ethernet (100BASE-FX, 100BASE-TX y 100 BASE-T4)</i>
Octubre 1995	<i>IEEE crea el grupo de estudio para redes de 1 Gbps</i>
Julio 1996	<i>Se aprueba la 'task force' 802.3z para la estandarización de Gigabit Ethernet</i>
Marzo 1997	<i>Se escinde de la task force 802.3z la 802.3ab para la estandarización de 1000BASE-T (Gigabit Ethernet sobre cable UTP categoría 5).</i>
1997	<p><i>Se aprueba el estándar Ethernet full-dúplex (802.3x)</i></p> <p><i>Se publican los drafts 802.1p y 802.1Q (VLANs y prioridades)</i></p> <p><i>Primeros productos comerciales Gigabit Ethernet</i></p>
29/6/1998	<i>Se estandariza Gigabit Ethernet (802.3z) que comprende los medios físicos 1000BASE-SX, 1000BASE-LX y 1000BASE-CX.</i>
Diciembre 1998 (previsto)	<i>Se estandariza 100BASE-SX (Fast Ethernet mediante emisores láser en primera ventana sobre fibra multimodo).</i>
Marzo 1999 (previsto)	<i>Se estandariza 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet sobre cable UTP-5).</i>

INTERNET EN AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Existen varias tecnologías implantadas en Internet que permiten al entorno industrial resolver muchos de sus problemas. El primer paso ha sido la adopción del protocolo de comunicaciones TCP/IP. Gran parte de las compañías de control y automatización lo han adoptado como protocolo estándar para comunicación de alto nivel. Existe un grupo de compañías que propone Ethernet como estándar también al nivel de bus de campo, para comunicar los captadores y accionadores con los controladores. Las redes Ethernet deben segmentarse para conseguir velocidad y comunicación en tiempo real de los controladores con los elementos de bus de campo. Estas redes deben unirse a través de routers inteligentes, de forma que se optimice el tráfico de información en la red.

El desarrollo de la arquitectura cliente/servidor para los controladores y dispositivos de bus de campo proporciona la estructura básica para el intercambio de información. Se han desarrollado servidores de datos en tiempo real que se empujan en los controladores de planta, responsables de organizar y publicar las variables y datos de producción en tiempo real.

Esta nueva tendencia se manifiesta igualmente en el desarrollo de terminales de explotación y diálogo, que no solamente incorporan la antigua comunicación por puerto serie, sino que permiten la comunicación en distintas redes, entre ellas Ethernet. Se manifiesta también en los nuevos sistemas de supervisión industrial, conocidos como Sistemas SCADA, que usan Ethernet para la comunicación con los controladores de planta, sino que también se configuran como Servidores Web, permitiendo accesos remotos a sus bases de datos y a su interface gráfico desde cualquier ordenador conectado en la red Internet.

La utilización de Ethernet como el único sistema de comunicación en la empresa nos introduce el concepto de "factoría transparente". Ethernet como medio físico y TCP/IP como protocolo de comunicaciones permiten una comunicación transparente en la planta de fabricación. De forma que cualquier sistema puede acceder a la información por medio de un simple navegador de Internet o mediante aplicaciones que adquieran los datos de los servidores por medio del protocolo TCP/IP, sin tener que estructurar bases de datos intermedias mediante sistemas de supervisión clásicos. Este flujo de información en tiempo real puede ser la entrada de una gran variedad de programas de aplicación que residiendo en ordenadores de gestión pueden acceder directamente a todos los datos de producción.

Protocolos:

Los protocolos de red son normas que permiten a los ordenadores comunicarse. Un protocolo define la forma en que los ordenadores deben identificarse entre sí en una red, la forma en que los datos deben transitar por la red, y cómo esta información debe procesarse una vez que alcanza su destino final. Los protocolos también definen procedimientos para gestionar transmisiones o "paquetes" perdidos o dañados. IPX (para Novell NetWare), TCP/IP (para UNIX, WindowsNT, Windows 95/98 y otras plataformas), DECnet (para conectar una red de ordenadores Digital), AppleTalk (para los ordenadores Macintosh), y NetBIOS/NetBEUI (para redes LAN Manager y WindowsNT) son algunos de los protocolos más populares en la actualidad.

Aunque cada protocolo de la red es diferente, todos pueden compartir el mismo cableado físico. Este concepto es conocido como "independencia de protocolos," lo que significa que dispositivos que son compatibles en las capas de los niveles físico y de datos permiten al usuario ejecutar muchos protocolos diferentes sobre el mismo medio físico.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE REDES

Considerando que conectar una red de ordenadores era hasta hace poco un lujo para muchas empresas y organizaciones, el auge en la popularidad de Internet y la necesidad competitiva para acceder a la información de forma instantánea, lo ha hecho obligatorio. A finales de 1960, la universidad de hawaii desarrolló una red de área amplia(WAN, Red que se extiende a través de un área geográfica mayor a una LAN). La universidad necesitaba conectar varias computadoras que estaban esparcidas a través de su campus. Adicionalmente, la madurez de la tecnología de las redes, le ha convertido ahora en un medio más fidedigno y por consiguiente más deseable como un reemplazo para otros mecanismos propietarios o para tecnologías de comunicaciones más lentas en los entornos corporativos.

Redes Locales (LAN):

Las redes son conjuntos de ordenadores independientes que se comunican entre si a través de un medio de red compartido. Las redes de área local son aquellas que conectan una red de ordenadores normalmente confinadas en un área geográfica, como un solo edificio o un campus de la universidad. Las LAN, sin embargo, no son necesariamente simples de planificar, ya que pueden unir muchos centenares de ordenadores y pueden ser usadas por muchos miles de usuarios. El desarrollo de varias normas de protocolos de red y medios físicos han hecho posible la proliferación de LAN's en grandes organizaciones multinacionales, aplicaciones industriales y educativas.

Redes de Área Extensa (WAN):

A menudo una red se localiza en situaciones físicas múltiples. Las redes de área extensa conectan múltiples redes LAN que están geográficamente dispersas. Esto se realiza conectando las diferentes LAN's mediante servicios que incluyen líneas telefónicas alquiladas (punto a punto), líneas de teléfono normales con protocolos síncronos y asíncronos, enlaces vía satélite, y servicios portadores de paquetes de datos.

Fast Ethernet:

Para redes Ethernet que necesitan mayores velocidades, se estableció la norma Fast Ethernet. Esta norma elevó los límites de 10 Megabits por segundo (Mbps.) de Ethernet a 100 Mbps. con cambios mínimos a la estructura del cableado existente. Hay tres tipos de Fast Ethernet: 100BASE-TX para el uso con cable UTP de categoría 5, 100BASE-FX para el uso con cable de fibra óptica, y 100BASE-T4 que utiliza un par de cables más para permitir el uso con cables UTP de categoría 3. La norma 100BASE-TX se ha convertido en la más popular debido a su íntima compatibilidad con la norma Ethernet 10BASE-T.

Medios Físicos:

Una parte importante en el diseño e instalación de una red Ethernet es la correcta selección del medio físico apropiado al entorno existente. Actualmente, se emplean, básicamente, cuatro tipos de cableados o medios físicos: coaxial grueso ("thickwire") para redes 10BASE5, coaxial fino ("thinwire") para redes 10BASE2, par trenzado no apantallado (UTP) para redes 10BASE-T o 100Base-TX y fibra óptica para redes 10BASE-FL o 100BASE-FX. Esta amplia variedad de medios físicos refleja la evolución de Ethernet y la flexibilidad de la tecnología. Cada tipo tiene sus ventajas e inconvenientes. La adecuada selección del tipo de medio apropiado para cada caso, evitará costes de recableado, según vaya creciendo la red.

Topologías:

Se diseñan redes Ethernet típicamente en dos configuraciones generales o topologías: "bus" y "estrella". Estas dos topologías definen cómo se conectan entre sí los "nodos". Un nodo es un dispositivo activo conectado a la red, como un ordenador o una impresora. Un nodo también puede ser dispositivo o equipo de la red como un concentrador, conmutador o un router. Una topología de bus consiste en que los nodos se unen en serie con cada nodo conectado a un cable largo o bus. Muchos nodos pueden conectarse en el bus y pueden empezar la comunicación con el resto de los nodos en ese segmento del cable. Una rotura en cualquier parte del cable causará, normalmente, que el segmento entero pase a ser inoperable hasta que la rotura sea reparada. Como ejemplos de topología de bus tenemos 10BASE-2 y 10BASE-5.

10BASE-T Ethernet y Fast Ethernet conectan una red de ordenadores mediante una topología de estrella. Generalmente un ordenador se sitúa a un extremo del segmento, y el otro extremo se termina en una situación central con un concentrador. La principal ventaja de este tipo de red es la fiabilidad, dado que si uno de los segmentos "punto a punto" tiene una rotura, afectará sólo a los dos nodos en ese eslabón. Otros usuarios de los ordenadores de la red continuarán operando como si ese segmento no existiera.

Colisiones:

Ethernet es un medio compartido, por lo que hay reglas para enviar los paquetes para evitar conflictos y proteger la integridad de los datos. Los nodos en una red Ethernet envían paquetes cuando ellos determinan que la red no está en uso. Es posible que dos nodos en situaciones diferentes pudieran intentar enviar datos al mismo tiempo. Cuando ambos PC's están transfiriendo un paquete, al mismo tiempo, a la red, se producirá una colisión.

Minimizar colisiones es un elemento crucial en la planificación y funcionamiento de las redes. El aumento de las colisiones son, a menudo, el resultado de demasiados usuarios en la red, lo que produce mucha disputa por el ancho de banda de la red. Esto provoca el detrimento de las prestaciones de la red desde el punto de vista de los usuarios. Segmentando la red, es decir, dividiéndola en pedazos diferentes unidos lógicamente por un puente o conmutador, es una manera de reducir la saturación en una red.

Productos Ethernet:

La traducción de las normas y tecnologías que hemos descrito anteriormente se convierten en productos específicos que los administradores de las redes usan para construirlas. Los productos clave necesarios para construir una red Ethernet son los siguientes:

-Transceptores: *Para conectar nodos a los diversos medios físicos Ethernet se usan transceptores. La mayoría de los ordenadores y tarjetas de interfaz de red incorporan, en su electrónica, un transceptor 10BASE-T o 10BASE2, permitiéndoles ser conectados directamente a Ethernet sin requerir un transceptor externo.*

Para las redes Fast Ethernet, se desarrolló una interfaz llamada MII (Media Independent Interface o interfaz independiente de medios) para ofrecer un modo flexible de soportar medios de 100 Mbps.

-Tarjetas de interfaz de red: *Para conectar un PC a una red, se emplean tarjetas de interfaz de red, normalmente llamadas NIC (Network Interface Card). El NIC proporciona una conexión física entre el cable de la red y el bus interno del ordenador. Diferentes ordenadores, tienen arquitecturas de bus diferentes. Los buses PCI master normalmente son más frecuentes en PC's 486/Pentium y las ranuras de expansión ISA se encuentran en 386 y ordenadores personales más viejos.*

-Repetidores: *Los repetidores se emplean para conectar dos o más segmentos Ethernet de cualquier tipo de medio físico. Según los segmentos*

exceden el máximo número de nodos o la longitud máxima, la calidad de las señales empieza a deteriorarse. Los repetidores proporcionan la amplificación y resincronización de las señales necesarias para conectar los segmentos. Al partir un segmento en dos o más subsegmentos, permitimos a la red continuar creciendo. Una conexión de repetidor cuenta en el límite del número total de nodos de cada segmento. Por ejemplo, un segmento de cable coaxial fino puede tener 185 metros de longitud y hasta 29 nodos o estaciones y un repetidor, ya que el número total de nodos es de 30 por segmento. Los repetidores Ethernet son necesarios en las topologías de estrella. Los repetidores también monitorizan todos los segmentos conectados para verificar que la red funciona correctamente. Cuando algo falla en un determinado segmento, por ejemplo se produce una rotura, todos los segmentos Ethernet puede quedar inoperantes. Los repetidores limitan el efecto de estos problemas, a la sección de cable rota, "segmentando" la red, desconectando el segmento problemático y permitiendo al resto seguir funcionando correctamente. Al igual que los diferentes medios de Ethernet tienen diferentes limitaciones, los grandes segmentos creados con repetidores y múltiples segmentos, también tienen restricciones. Estas restricciones, generalmente tienen que ver con los requisitos de sincronización. El número máximo de repetidores que pueden encontrarse en el camino de transmisión entre dos nodos es de cuatro; el máximo número de segmentos de red entre dos nodos es cinco, con la restricción adicional de que no más de tres de esos cinco segmentos pueden tener otras estaciones de red conectadas a ellos.

-Concentradores: Los concentradores son, en definitiva, repetidores para cableado de par trenzado. Un concentrador, al igual que un repetidor, toma cualquier señal entrante y la repite hacia todos los puertos. Si el concentrador se conecta al troncal, entonces todos los ordenadores situados al final de los segmentos del par trenzado pueden comunicarse con todos los servidores en el troncal.

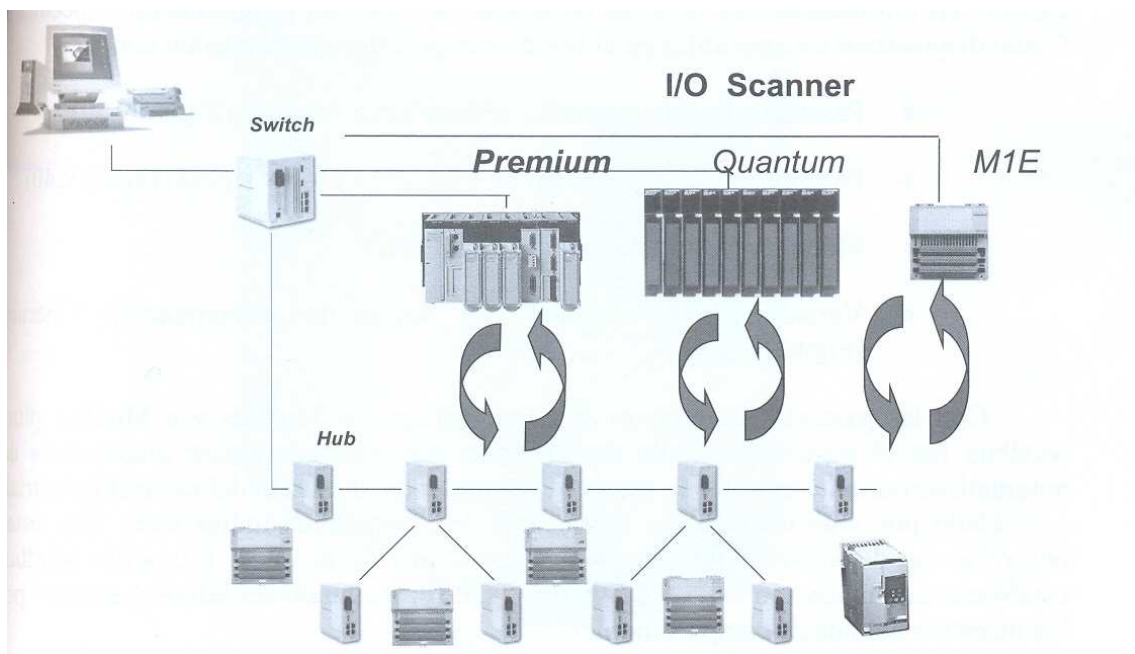
Lo más importante a resaltar sobre los concentradores es que sólo permiten a los usuarios compartir Ethernet. Una red de repetidores es denominada "Ethernet compartido", lo que implica que todos los miembros de la red están conteniendo por la transmisión de datos hacia una sola red.

BUS DE CAMPO ETHERNET

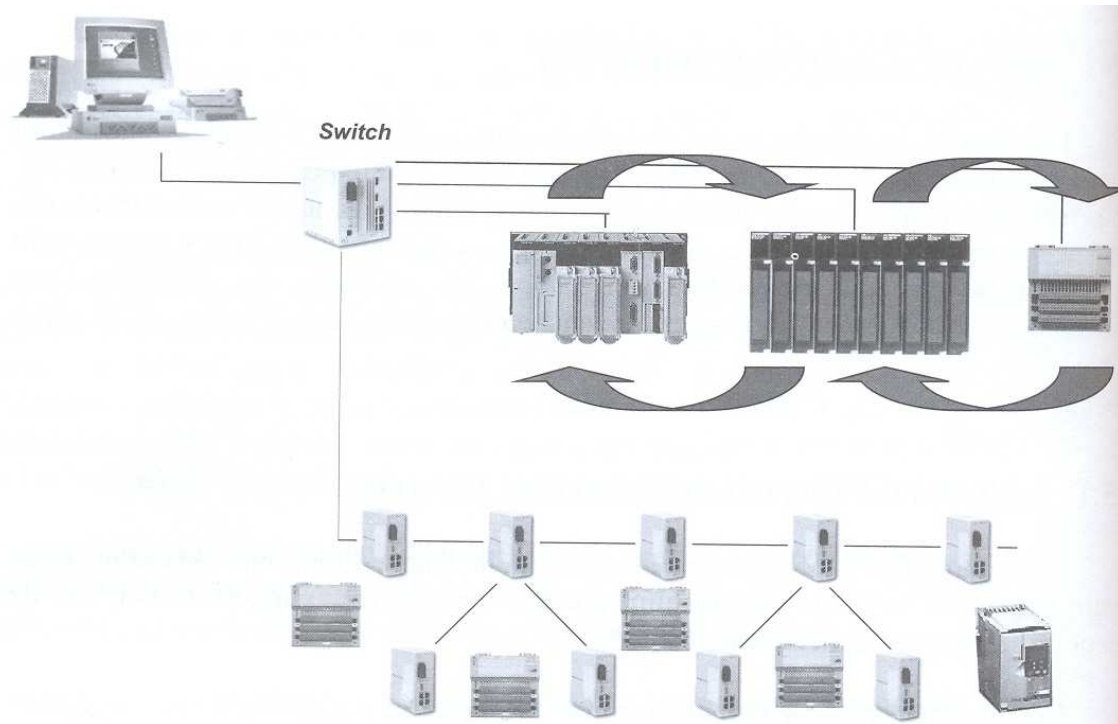
Ethernet es la red que se ha impuesto como sistema de comunicaciones en el entorno empresarial. También ha sido adoptado como sistema de comunicaciones por los principales fabricantes de controladores industriales. Algunos de estos fabricantes han lanzado la oferta tecnológica de utilizar Ethernet como medio físico y el protocolo TCP/IP como sistema de comunicación con los módulos de entradas/salidas distribuidos. Entre esos fabricantes se encuentra Schneider Electric y Phoenix Contact.

Industrial Ethernet de Schneider Electric:

Los autómatas de Schneider Electric de la Gama Premium, Quantum y los controladores de la gama Momentum, pueden trabajar como escanear (maestro) y ser escaneado (esclavo) simultáneamente tal como se observa en la figura. De esta manera se pueden intercambiar datos entre controladores.



lectura de los módulos de entrada/salida en Ethernet.



Intercambio de datos entre controladores.

El servicio I/O scanner de entradas/salidas permite, de manera periódica, leer o escribir las entradas/salidas remotas en la red Ethernet sin programación específica. Como dispositivos escaneables en el bus de campo Ethernet se pueden conectar:

**Pasarelas de comunicación de Ethernet a Modbus.*

**Pasarelas de comunicación de Ethernet a Modbus plus.*

**Módulos de entradas/salidas Momentum.*

**Variadores de velocidad con tarjeta de comunicación Ethernet.*

Factory Line de Phoenix Contact

Phoenix Contact ofrece su gama de productos para Ethernet Industrial Factory Line. En dicha gama, existen concentradores, switch´s, Pasarelas Ethernet-Interbus y cabeceras de bus Ethernet.



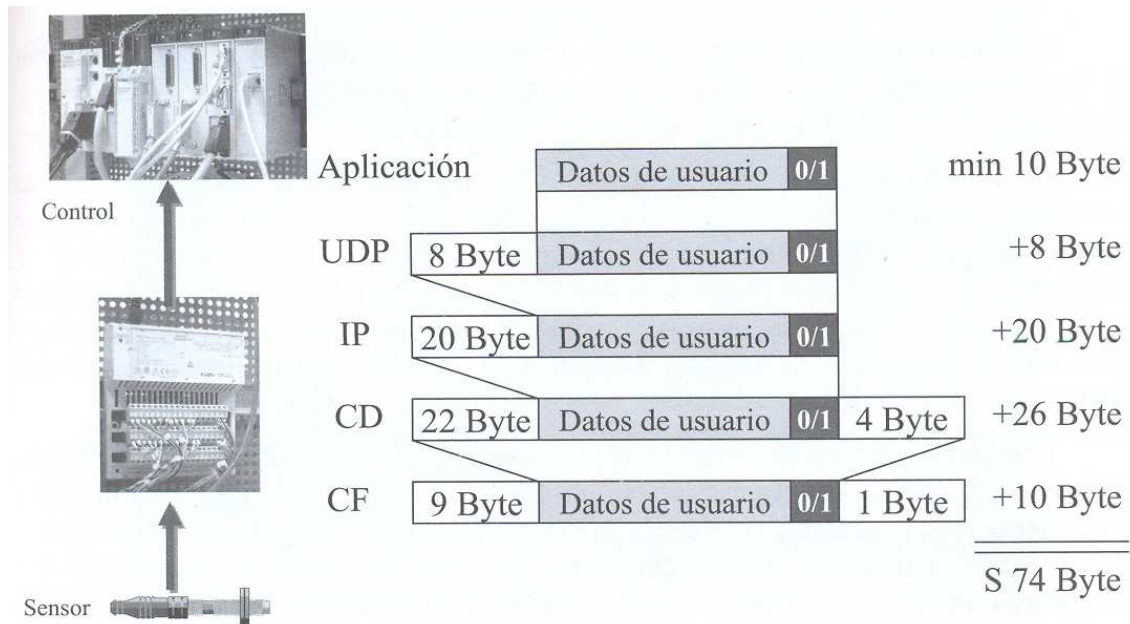
Pasarela de Ethernet a bus remoto Interbus.

BUSES DE CAMPO CLÁSICOS Y ETHERNET

En la mayor parte de los buses de campo el medio físico es el mismo para todos los dispositivos conectados a él. Por lo cual tiene que existir un sistema predeterminado para acceder a él, un protocolo de acceso al medio conocido por todos los participantes, para conocer cuando un dispositivo puede transmitir datos y por lo tanto ocupar el medio físico. En muchos buses el protocolo de acceso al medio adoptado es el de un dispositivo maestro de la comunicación y el resto esclavos. El maestro suele coincidir con el controlador, el autómatas programable. Sólo el maestro posee la iniciativa de la comunicación. Envía telegramas a los esclavos por orden y los esclavos responden a esos telegramas. En el caso de comunicarse con los módulos de entrada/salida el maestro envía el estado de las salidas al esclavo y éste le responde con el estado de sus entradas. Con este método también se pueden transmitir parámetros o mensajes hacia o desde dispositivos inteligentes conectados al bus. Pero, en definitiva, en cada instante de tiempo sólo puede comunicar un dispositivo.

Existe un problema relacionado con la eficacia de la comunicación y es la composición de las tramas enviadas por/hacia el maestro a/desde los esclavos. Si analizamos la composición de una trama, un gran porcentaje de ella está formada por datos que podemos denominar administrativos de la red, y el resto son los datos transmitidos hacia o desde el esclavo.

En el caso de Interbus la eficacia puede alcanzar valores del 60% dado que la trama se construye por el método de trama-suma con los datos de cada esclavo.



Composición de una trama en TCP/IP.

Si comparamos Ethernet con Interbus, para conseguir la misma tasa de transmisión de datos de proceso, Ethernet necesita una velocidad de transmisión 60 veces mayor que Interbus.

Si el bus de campo elegido es Ethernet, este bus debe tener un medio de comunicación óptimo, es decir, la red debe estar convenientemente segmentada por medio de conmutadores, para permitir un correcto funcionamiento de los servicios de comunicaciones con requisitos de tiempo real.

Ethernet permite incorporar al nivel de campo las tecnologías de la información de Internet. Representando una gran ventaja en las tareas de configuración y diagnóstico, realizadas a través de un simple navegador web.

Los fabricantes de dispositivos de Automatización con conectividad Ethernet suministran librerías de comunicación en Lenguaje Java y C, que permitirán a aplicaciones desarrolladas por terceras partes acceder a los dispositivos conectados a la red Ethernet tanto en lectura como en escritura.

ARQUITECTURA ETHERNET

Las arquitecturas de red proveen diferentes medios para resolver un problema común (mover datos rápida y eficientemente sobre el medio de la red). La arquitectura de red en particular que se esté usando (e.g. Ethernet), no sólo definirá la topología de la red, sino también define como el medio de comunicación es accesado por los nodos.

Características de la arquitectura:

-Separación de funciones: *Mediante la arquitectura de red el sistema se diseña con alto grado de modularidad, de manera que los cambios se puedan hacer por pasos con un mínimo de perturbaciones.*

-Amplia conectividad: *El objetivo de la mayoría de las redes es proveer conexión optima entre cualquier cantidad de nodos, teniendo en consideración los niveles de seguridad que se puedan requerir.*

-Recursos compartidos: *Mediante las arquitecturas de red se pueden compartir recursos tales como impresoras y bases de datos, y con esto a su vez se consigue que la operación de la red sea mas eficiente y económica.*

-Administración de la red.

-Facilidad de uso: *Mediante la arquitectura de red los diseñadores pueden centra su atención en las interfaces primarias de la red y por tanto hacerlas amigables para el usuario.*

-Normalización: *Con la arquitectura de red se alimenta a quienes desarrollan y venden software a utilizar hardware y software normalizados. Mientras mayor es la normalización, mayor es la colectividad y menor el costo.*

-Administración de datos: *En las arquitecturas de red se toma en cuenta la administración de los datos y la necesidad de interconectar los diferentes sistemas de administración de bases de datos.*

-Interfaces: *En las arquitecturas también se definen las interfaces como de persona a red, de persona y de programa a programa. De esta manera, la arquitectura combina los protocolos apropiados (los cuales se escriben como programas de computadora) y otros paquetes apropiados de software para producir una red funcional.*

-Aplicaciones: *En las arquitecturas de red se separan las funciones que se requieren para operar una red a partir de las aplicaciones comerciales de la organización. Se obtiene mas eficiencia cuando los programadores del negocio no necesitan considerar la operación.*

Tipos de Arquitectura:

1 Arquitectura SRA.

2Arquitectura de Red Digital (DRA).

3 Arcnet.

4 Ethernet: Desarrollado por la compañía XERTOX y adoptado por la DEC (Digital Equipment Corporation), y la Intel, Ethernet fue uno de los primero estándares de bajo nivel. Actualmente es el estándar mas ampliamente usado. Ethernet esta principalmente orientado para automatización de oficinas, procesamiento de datos distribuido, y acceso de terminal que requieran de una conexión económica a un medio de comunicación local transportando trafico a altas velocidades.

Este protocolo esta basado sobre una topología bus de cable coaxial, usando CSMA/CD para acceso al medio y transmisión en banda base a 10 MBPS. Además de cable coaxial soporta pares trenzados. También es posible usar Fibra Optica haciendo uso de los adaptadores correspondientes.

Funciones de la Arquitectura Ethernet:

-Encapsulación de datos:

- * Formación de la trama estableciendo la delimitación correspondiente.
- * Direccinamiento del nodo fuente y destino.
- * Detección de errores en el canal de transmisión.

-Manejo de enlace:

- * Asignación de canal.
- *Resolución de contención, manejando colisiones.

-Codificación de los datos:

- *Generación y extracción del preámbulo para fines de sincronización.
- *Codificación y decodificación de bits.

-Acceso al canal:

- *Transmisión / Recepción de los bits codificados.
- *Sensibilidad de portadora, indicando trafico sobre el canal.
- *Detección de colisiones, indicando contención sobre el canal.

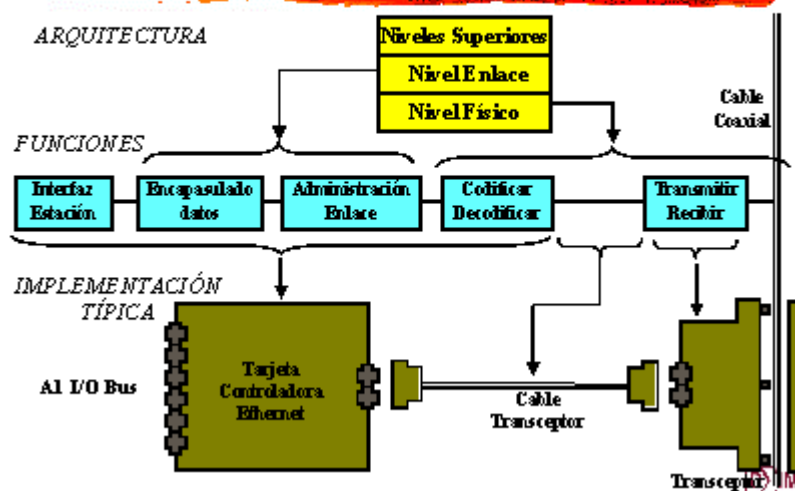
-Formato de Trama:

- En una red ethernet cada elemento del sistema tiene una dirección única de 48 bits, y la información es transmitida serialmente en grupos de bits denominados tramas. Las tramas incluyen los datos a ser enviados, la dirección de la estación que debe recibirlos y la dirección de la estación que los transmite.
- Cada interface ethernet monitorea el medio de transmisión antes de una transmisión para asegurar que no esté en uso y durante la transmisión para detectar cualquier interferencia.
- En caso de alguna interferencia durante la transmisión, las tramas son enviadas nuevamente cuando el medio esté disponible. Para recibir los datos, cada estación reconoce su propia dirección y acepta las tramas con esa dirección mientras ignora las demás.
- El tamaño de trama permitido sin incluir el preámbulo puede ser desde 64 a 1518 octetos. Las tramas fuera de este rango son consideradas inválidas.

5 Modelo OSI.

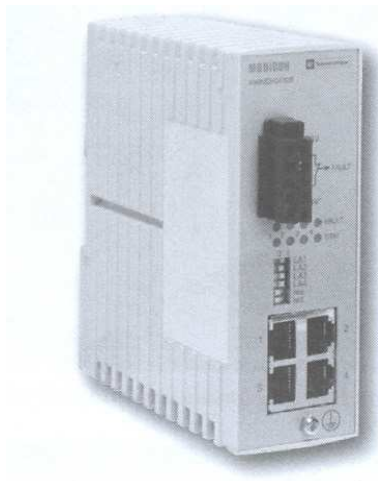
6 Modelo SNA.

Arquitectura Ethernet



ETHERNET INDUSTRIAL

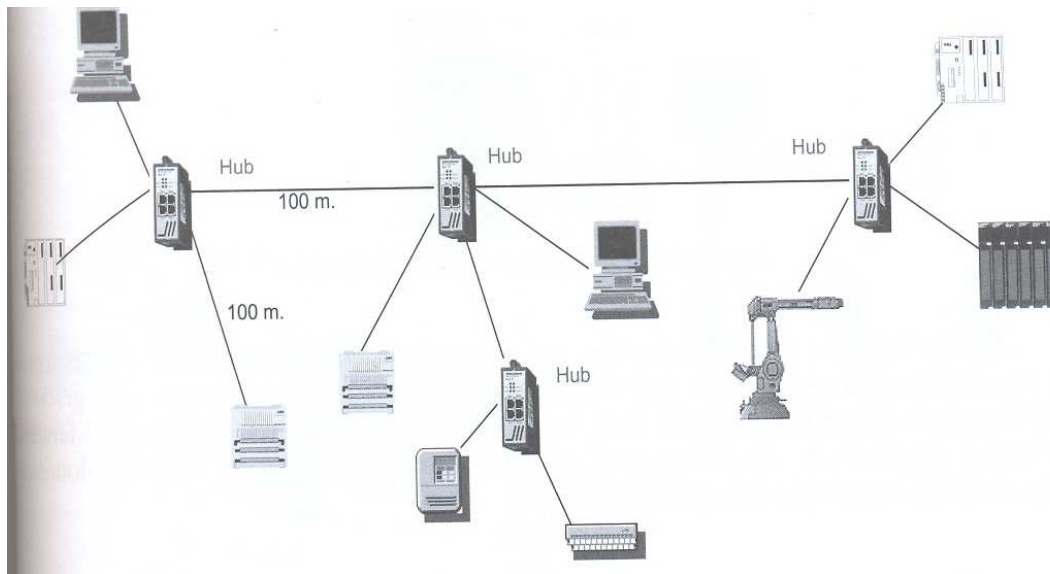
Desde muchos ámbitos se ha puesto en cuestión la capacidad de Ethernet para lograr los niveles de rendimiento determinista exigidos por las aplicaciones de control de procesos industriales en tiempo real. En los últimos cinco años se han producido avances en los estándares de Ethernet, especialmente en ámbitos de determinismo, velocidad y prioridad. En las redes Ethernet básicas los participantes están conectados en bus mediante un cable por conexiones en T o mediante un concentrador (hub).



Concentrador Industrial.

La misión de un concentrador consiste en enviar los datos recibidos en un puerto a todos los demás puertos. Previamente se preparan la amplitud, forma de señal y pulso. El acceso al medio se produce por el método CSMA/CD (Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones). Cada estación conectada a la red puede tomar la iniciativa de la comunicación en cualquier momento, previo requisito de que la red no esté ocupada, y empezar a transmitir datos.

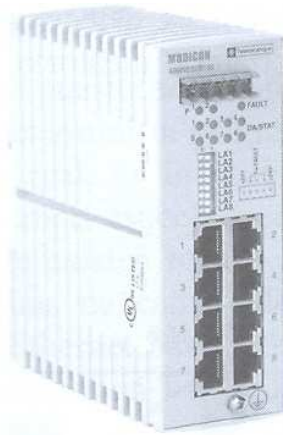
Si la red está libre, el dispositivo comienza a transmitir. El dispositivo “escucha” su propio mensaje para ver si ha habido colisión, dado que otra estación puede haber tomado la iniciativa simultáneamente. Si no ha habido, el proceso se ha realizado. Si se produce, la colisión es detectada por ambas estaciones y ambas abandonan la comunicación. Un tiempo aleatorio después volverá cada estación a intentar comunicar.



Red compartida con concentradores eléctricos.

En definitiva, todas las estaciones comparten el medio físico y el ancho de banda se subdivide entre ellas. Se encuentran en el llamado dominio de colisión dado que éstas se distribuyen en todo el segmento de estaciones conectadas a un concentrador. Un concentrador no es un dispositivo inteligente, retransmite lo que llega por un puerto a todos los demás sin analizar la trama para determinar qué estación es la destinataria del mensaje. Las únicas ventajas que presenta un concentrador son su precio y su facilidad de instalación y configuración.

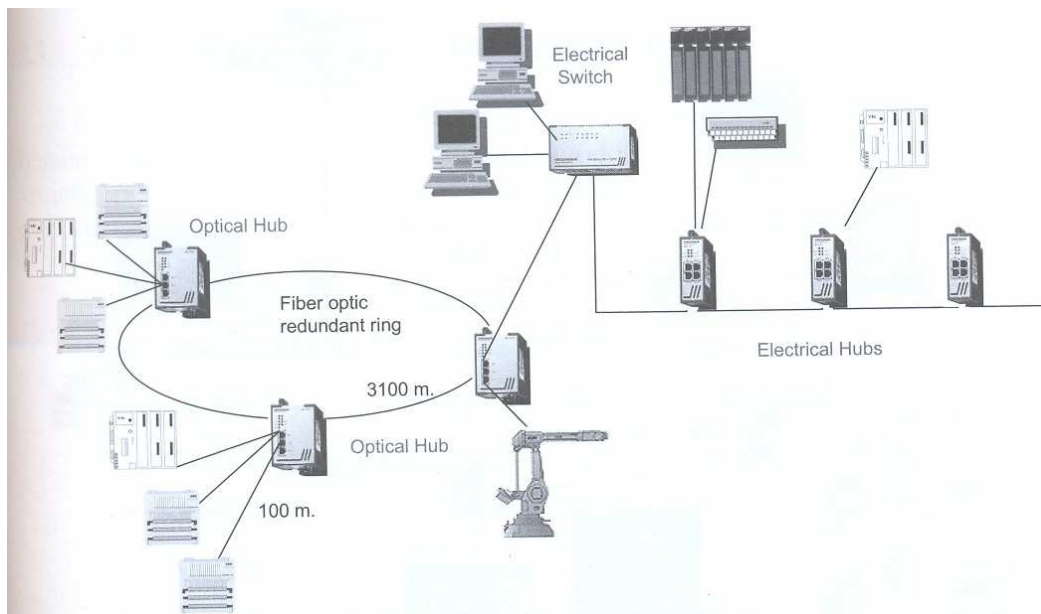
Para garantizar la comunicación en tiempo real los participantes en un Ethernet Industrial deben estar conectados a un conmutador. Estos dispositivos al principio de su funcionamiento operan como un concentrador, pero analizan la trama que reciben por un puerto y determinan la dirección MAC del destinatario y del remitente, reenviando la trama sólo por el puerto correspondiente. Si la dirección de destino es desconocida, el paquete se envía a todos los puertos. No retransmiten colisiones, ni productos de las colisiones, ni paquetes defectuosos. En definitiva, contribuye a reducir y optimizar la carga de la red.



Conmutador 10/100 de 8 puertos.

Se puede adoptar la topología en anillo. Puede ser un anillo simple o un anillo dual. En el caso del anillo simple la señal pasa solamente en un sentido. Cada dispositivo actúa como un repetidor y amplificador de señal antes de pasarla al próximo dispositivo en el anillo. Si cualquier dispositivo falla, el anillo se rompe. Los anillos duales están formados por dos anillos de fibra óptica con canales de transmisión alternativos y opuestos. Si un nodo falla, sale el mismo del anillo hasta que es reparado. El anillo dual se transforma en un único anillo en el punto que falla.

En la siguiente figura se observa una red en anillo de fibra óptica redundante compartida con concentradores y gracias a un conmutador eléctrico conectado a un segmento aislado.



Ethernet Industrial.

EJEMPLO DE SOFTWARE ASOCIADO A UNA RED ETHERNET

Una vez instalado, realiza un análisis automático de todos los aspectos de la red (IP, dispositivos instalados, tipo de conexiones etc...). Una interfaz de visualización permite al usuario observar el estado de la red en tiempo real. Es un software NECESARIO para empresas con redes Ethernet TCP/IP con requerimiento de fiabilidad y probablemente extendidas a la planta de producción.

Una “radiografía” de toda la red cada minuto:

Compara cada imagen con la obtenida en el minuto anterior. Todos los cambios se guardan en el registro de eventos y alarmas, con hora y fecha de detección, atención por operario y de regreso a la condición normal.

Detección de fallos con precisión y el momento de que se produzcan:

Esta funcionalidad permite detectar fallos en cualquier dispositivo conectado a la red y muchas veces mucho antes de que los usuarios del dispositivo lo puedan necesitar para su trabajo. Esto supone una mejora en la calidad de administración de la red, con ahorro de tiempo y de esfuerzos del equipo de mantenimiento . Informa de cuál es el problema con exactitud, lo que permite además de un ahorro de tiempo y esfuerzos, una resolución más rápida del problema sin necesariamente de disponer de personal muy experto en mantenimiento de redes. El personal de mantenimiento de la red – utilizando puede detectar el fallo enseguida y puede arreglar el problema antes que realmente lo adviertan los usuarios.

AutoIP:

La opción “Auto IP”, auto-configura el dispositivo nuevo (con nueva dirección IP) que debe actuar en lugar del dispositivo fallido, en tal forma que una operación que puede resultar compleja se convierte en un mantenimiento simple en el que basta con desconectar el componente antiguo y conectar el nuevo. Todos los complicados problemas relacionados con la configuración correcta se eliminan con el uso de Auto IP.

Dispositivos bajo control:

Este software además funciona como gestor de “Assets” (bienes) conectados a la red. Mantenemos además información sobre donde está situado físicamente el equipo y el acceso a la documentación del dispositivo (fichero de documentación en PDF, ficha individual, conexión a página web del fabricante, etc...). El dispositivo aparece en la ventana con un icono (pequeña imagen del dispositivo).

Detección de intrusión no autorizada en la red:

Los problemas con posibles usos mal intencionados de la red son también detectados inmediatamente. Se detecta cualquier conexión nueva y no prevista en la red, con información precisa sobre el lugar físico de la red en el que se ha realizado dicha conexión.

El software en cuestión se denomina Intra vue.

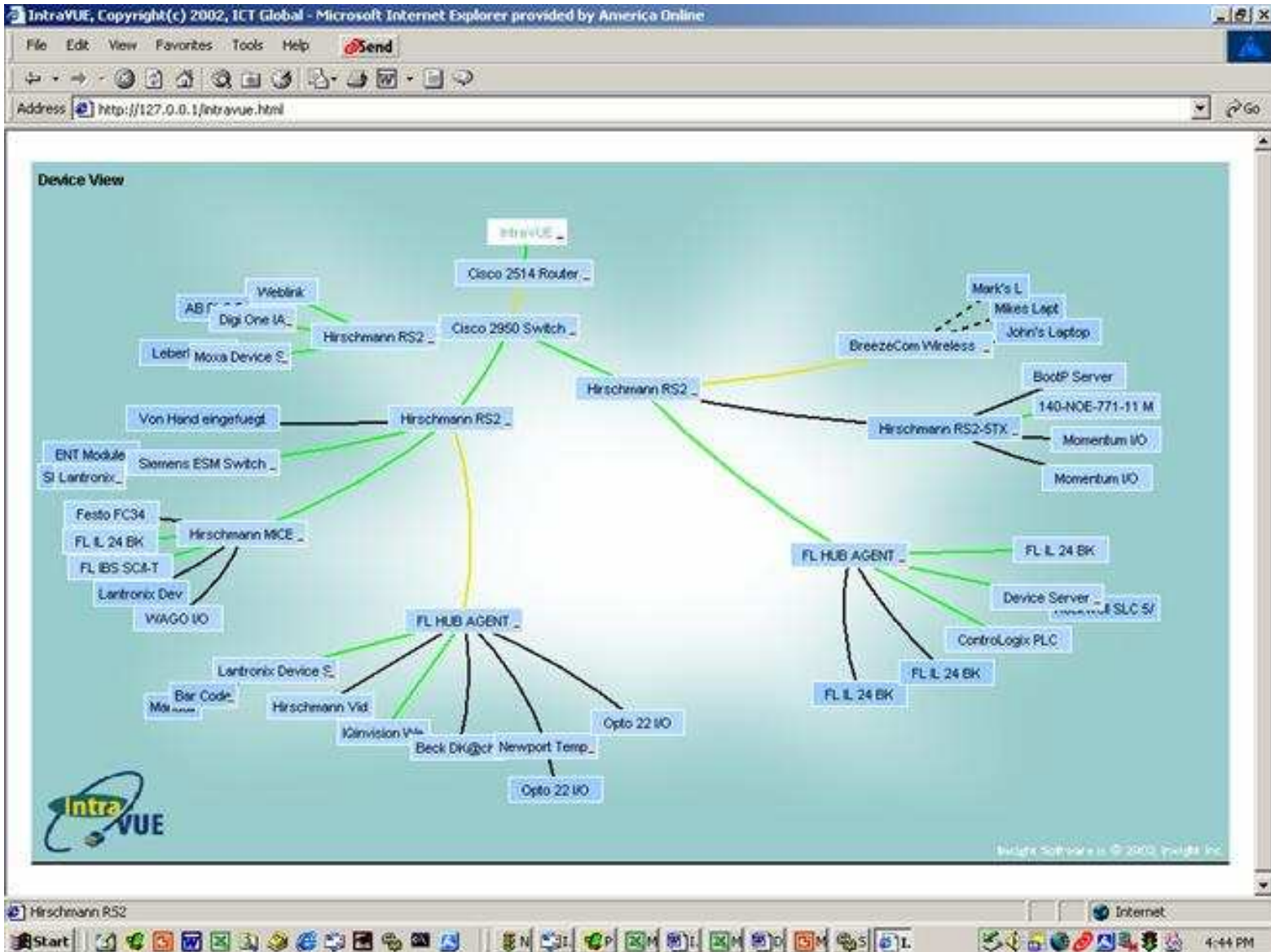


Imagen Intra vue en el control de red ethernet.

APLICACIONES INDUSTRIALES ETHERNET

La evolución de las tecnologías de la información, unida a la existencia previa de los sistemas de comunicación en planta, ha dado paso a la posibilidad de utilizar remotamente la información disponible del proceso permitiendo que los sistemas de producción sean más abiertos y flexibles.

La irrupción de las tecnologías Internet en el mundo industrial ha abierto nuevas posibilidades en las aplicaciones de diseño y producción industrial. Así, es clara la tendencia de los últimos años hacia la utilización de sistemas distribuidos de control cada vez más flexibles, fiables y potentes.

Esta tendencia es una de las consecuencias de la introducción de las tecnologías de la información, ya que permiten incrementar la fiabilidad y la calidad del producto a la vez que asegurarán una producción eficiente. La tendencia actual en el desarrollo de los sistemas de control y supervisión de procesos industriales está orientada hacia una utilización cada vez mayor de sistemas distribuidos de control.

La introducción de este tipo de tecnologías en los procesos industriales aporta una serie de ventajas como son:

- Proporcionan las ventajas tradicionales de la programación orientada a objetos, entre las que cabe destacar la flexibilidad, modularidad, reusabilidad de código y escalabilidad de la aplicación.*

- Permiten independizar la complejidad de la problemática de la comunicación de la funcionalidad de la aplicación.*

- Es posible re-utilizar objetos ya diseñados en otras aplicaciones de forma independiente a su implementación concreta.*

- Es posible modelar dispositivos físicos, si bien éstos deberían poseer un relativo grado de inteligencia.*

- Por lo general, aportan una serie de servicios que facilitan las tareas de implementación de la aplicación (como pueden ser, por ejemplo, los servicios de seguridad en el caso de la arquitectura CORBA).*

- Ofrecen mecanismos para implementar la tolerancia a fallos.*

Las arquitecturas distribuidas que más implantación tienen hoy en día son CORBA y COM/DCOM. CORBA es una arquitectura abierta apoyada por un conjunto de más de 800 empresas entre las que se encuentran algunas tan representativas como Sun, IBM, Netscape y Oracle (Orfali et al 1998). Por otro lado encontramos la arquitectura COM/DCOM (Emerald et al 1998). Esta arquitectura está apoyada fundamentalmente por Microsoft y su implantación crece día a día.

Las aplicaciones industriales ethernet constituyen una potente herramienta para la gestión de la producción.

Debido al gran éxito que desde hace años goza Ethernet conjuntamente con las prestaciones de Switching (Conmutación), Full Duplex y Autosensing (Auto detección). Permite adaptarse exactamente a los requisitos y prestaciones de cualquier tipo de red, es por ello que esta herramienta puede ser utilizada prácticamente en cualquier entorno industrial.

La interconexión de toda la red industrial se lleva a cabo con normas internacionales (IEEE 802.3, 802.11b) lo que favorece la integración de la red industrial y la red de gestión de una empresa (Ej.- oficinas y producción). Para que tal integración sea completa se necesitan de los siguientes requisitos:

- Un juego de herramientas de Switching universales que soporten todas las fases de un proyecto desde la selección del hardware a la programación, el empleo, el diagnóstico y el mantenimiento.
- Las herramientas deben acceder a una base de datos común.
- Esto permite ahorrar introducciones de datos y asegura la coherencia en todo el proyecto.

Las prestaciones de comunicación son prácticamente ilimitadas ya que, si es preciso están disponibles unas prestaciones escalables gracias a la tecnología de switching. La comunicación de toda la empresa está garantizada gracias a las opciones de acoplamiento de las redes vía Wan, RDSI o Internet. Incluso es posible la comunicación móvil, la cual puede integrarse a la perfección en una estructura de red industrial.

Debido a estas prestaciones de comunicación, la gestión de las redes industriales puede llevarse a cabo remotamente con el software adecuado. La red industrial puede señalar los fallos que pueda haber (Ej.- mandando un correo electrónico al administrador del sistema fijado en la configuración). Los autómatas programables (PLC's) tienen una importancia vital en el mundo de la comunicación. Y la comunicación industrial constituye la parte más importante de la automatización.

-Que son los Hubs y Switches?:

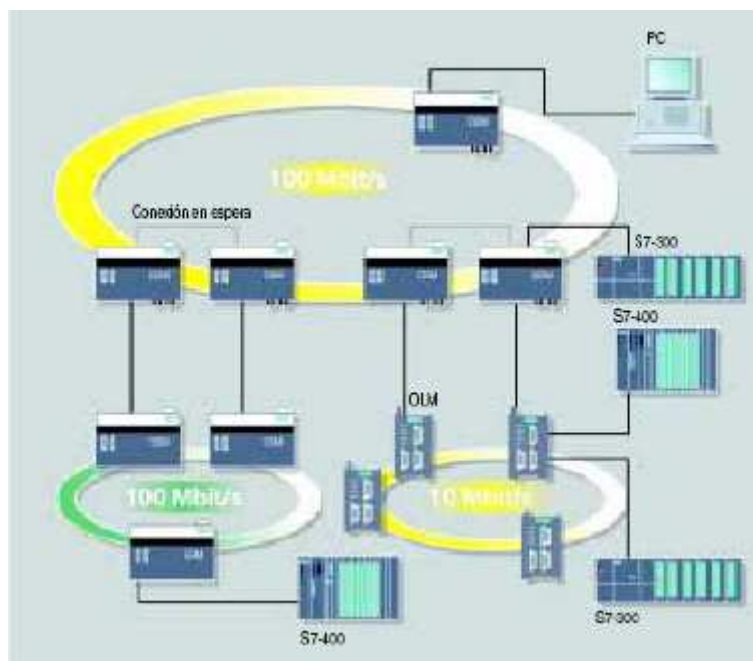
Los "Hubs" y "Switches" llevan acabo la conectividad de una Red Local (LAN "Local Area Network"), aparentemente las palabras "Hubs" y "Switches" parecieran términos intercambiables pero no lo son. Aunque en ocasiones se utilizan términos como "Switching Hubs" ambas palabras tienen un significado distinto, sin embargo, para entender las diferencias entre un "Hub" y un "Switch" así como sus beneficios es necesario conocer el Protocolo "Ethernet". El "Hub" básicamente extiende la funcionalidad de la red (LAN) para que el cableado pueda ser extendido a mayor distancia, es por esto que un "Hub" puede ser considerado como una repetidora. El problema es que el "Hub" transmite estos "Broadcasts" a todos los puertos que contenga, esto es, si el "Hub" contiene 8 puertos ("ports"), todas las computadoras que estén conectadas al "Hub" recibirán la misma información, y como se mencionó anteriormente, en ocasiones resulta innecesario y excesivo.

Un "Switch" es considerado un "Hub" inteligente, cuando es inicializado el "Switch", éste empieza a reconocer las direcciones "MAC" que generalmente son enviadas por cada puerto, en otras palabras, cuando llega información al "Switch" éste tiene mayor conocimiento sobre que puerto de salida es el más apropiado, y por lo tanto ahorra una carga ("bandwidth") a los demás puertos del "Switch", esta es una de la principales razones por la cuales en Redes por donde viaja Vídeo o CAD, se procura utilizar "Switches" para de esta forma garantizar que el cable no sea sobrecargado con información que eventualmente sería descartada por las computadoras finales, en el proceso, otorgando el mayor ancho de banda ("bandwidth") posible a los Vídeos o aplicaciones CAD.

1.-Redes en tecnología Switching

Ventajas de la funcionalidad switching:

- Es posible crear subredes y segmentos de red.
- La capacidad de transferencia de datos y, de este modo, las prestaciones de la red pueden aumentarse notablemente gracias a la estructuración del intercambio de datos.
- Las reglas sobre la configuración de las redes son de fácil aplicación
- Aplicable a redes con hasta 150km sin preocuparse por los tiempos de propagación de las señales.
- Es posible ampliar de forma ilimitada la extensión de la red por interconexión de diferentes dominios colisión / subredes.
- Mediante switches pueden ampliarse las redes existentes de manera sencilla y sin efectos retroactivos.
- Pueden continuar utilizándose los conocimientos tecnológicos existentes.
- Las redes existentes pueden integrarse y ampliarse paso a paso.
- Se puede migrar escalonadamente de la tecnología de 10 Mbit/s a la de 100 Mbit/s.



2.-Procesador de comunicaciones con microprocesador

Presenta las siguientes ventajas:

- *Una capacidad de transferencia de datos constante gracias al procesamiento de protocolos en el controlador de comunicaciones.*
- *Puede conectarse a cualquier red Ethernet.*
- *Libera prestaciones de proceso para otras aplicaciones.*
- *Se soporta el empleo de grandes configuraciones de red con una sola tarjeta gracias al alto número de puertos.*
- *El controlador de comunicaciones puede utilizarse para la comunicación redundante.*

3.-Procesadores de comunicaciones sin microprocesador

- *Los procesadores de comunicaciones están coordinados de manera óptima para los paquetes software.*
- *Pueden utilizarse perfectamente en pequeños sistemas.*

4.-Redundancia en la red

Es imprescindible para aplicaciones industriales un tiempo de reconfiguración cortísimo de la red después de un fallo, ya que, de lo contrario, los terminales acoplados a la red cancelan las conexiones de comunicación lógicas. Las redes redundantes aumentan la seguridad y reducen las paradas de la instalación.

Si falla un subsistema o se produce la interrupción de un cable, se cambia al sistema reserva o a la red reserva y, de esta forma, se mantiene la comunicación.

El sistema de redundancia puede estar gestionado por software gracias a la integración de la red industrial con PCS.

5.-Gestión de redes

La gestión de redes ofrece las siguientes funciones:

- *Acceso por marcación, protegido por contraseña, para "Administrador" (con privilegios de escritura y lectura) y "usuario" (sólo privilegios de lectura).*
- *Lectura de informaciones de versión y estado.*
- *Configuración de pantalla de mensajes y de standby y de informaciones de direcciones.*
- *Parametrización fija de puertos y tabla de filtros*
- *Salida de información estadística*
- *Diagnóstico de intercambio de datos a través de un puerto espejo parametrizable.*
- *Carga de posibles actualizaciones a través de la red y envío de mensajes de error por su propia cuenta.*

6.-El PC como elemento de comunicación

El PC desempeña un papel importante en la comunicación industrial. Conjuntamente con aplicaciones en tiempo real como WinCC para el entorno Windows NT. Junto con el software desarrollado por cada fabricante, el PC penetra en las aplicaciones de comunicaciones que hasta ahora sólo podían solucionarse con un PLC.

Los modernos procesadores de comunicaciones presentan nuevas ventajas:

- Procesadores de comunicaciones para formato PCI o formato PCMCIA
- Permiten una aplicación flexible, en función de la demanda de recursos en el PC: procesadores de comunicaciones con o sin microprocesador incorporado.
- Integración sencilla en el entorno del sistema y en aplicaciones Office gracias a las interfaces abiertas y estandarizadas.

7.-Posibilidades de la comunicación inalámbrica

La comunicación inalámbrica constituye la solución ideal siempre que el acoplamiento de estaciones a una infraestructura cableada resulte muy difícil. Entre éstas se incluyen, por ejemplo, la adquisición móvil de datos en producción y logística, la transmisión de datos de servicio a terminales móviles o la puesta en servicio de instalaciones complejas mediante equipos de programación acoplados por vía inalámbrica.

Otro aspecto que habla a favor del uso de comunicaciones móviles es la sustitución de las soluciones cableadas para, p. Ej. Resolver el problema de aislamiento de potencial de equipos de comunicaciones remotos.

Además, la comunicación móvil permite ahorrar una infraestructura cuya instalación requiere mucho tiempo y dinero, pudiendo emplearse en instalaciones temporales o en sistemas de producción flexibles.

Los requisitos básicos para los equipos de comunicaciones móviles en el entorno industrial son, además del acoplamiento inalámbrico a la red, también la robustez para soportar el severo entorno industrial, un manejo sencillo y un diseño compacto.



8.-Objetivos conseguidos en las aplicaciones industriales Internet

- Desarrollo de gateways entre diferentes arquitecturas de red (MAP/MMS, PROFIBUS, TCP,...)
- Integración a través de red de dispositivos industriales de control (robots, CNs, APIs,...).
- Monitorización y Supervisión de Planta.
- Buses de campo e instrumentación inteligente (PROFIBUS-PA, CAN).

9.-Objetivos generales de esta línea de investigación para los próximos años

- Establecer metodologías para el diseño de aplicaciones de monitorización y supervisión remotas utilizando tecnologías internet / Intranet.
- Modelado de plantas virtuales, utilizando tecnologías orientadas a objetos, que permitan describir de forma abstracta la información de la planta real accesible remotamente
- Validar la aplicación de estas tecnologías en procesos industriales con requisitos de tiempo real.
- Evaluar la capacidad de los modernos lenguajes de modelado, basados en tecnologías orientadas a objetos, para expresar los requisitos temporales de la aplicación.

10.-Ejemplos de aplicación de la industria de producción y de procesos

1.- Fabricación de automóviles

En la fabricación de automóviles pueden implementarse líneas de producción con velocidades variables u opciones de control del sistema en la explotación en marcha. Numerosas variables deben ser controlables de manera flexible, para hacer posible una producción sin anomalías. La disponibilidad de las instalaciones es cada vez más importante.

Un tiempo de no-disponibilidad de un equipo, durante su reparación, suele resultar más caro que una supervisión adecuada de las instalaciones para detectar posibles desgastes o fallos.

Con ayuda de potentes componentes integrados en la comunicación pueden, por ejemplo, localizarse y señalizarse rápidamente los fallos.

2.- Sector alimenticio

En el sector alimenticio se puede controlar el flujo de transporte que previamente se ha programado y puede modificarse en el ordenador host, dependiendo del grado de carga y de la demanda.

Es posible supervisar y controlar los estados operativos y los grupos de los sistemas de transporte. Igualmente se podría controlar la ventilación automática individual de un determinado almacén.

3.-Automatización de edificios

Se podría realizar el control de un parking. Las plazas de aparcamiento libres se indicarían a la entrada y el automovilista podría ser conducido hasta las mismas, mediante flechas indicadoras de sentido, por el camino más corto. Un sensor sin contacto, montado en el techo, actúa de monitor de aparcamiento y palpa, por ultrasonidos, con regularidad su plaza de aparcamiento.

Si se circula incorrectamente por la rampa de acceso o si se produce un atasco, se activa una alarma en el puesto central de mando. Un potente procesador de comunicaciones recopila y coordina los datos, visualizándolos, p. Ej. En un ordenador.



4.- Gestión de aguas residuales

La depuración de las aguas residuales requiere características específicas de los componentes de automatización y comunicación, como p. Ej. La utilización dentro de intervalos de temperatura admisibles, inmunidad a interferencias o señalizaciones rápidas en caso de averías.

Las líneas de filtración, bombas o instrumentos de medida pueden supervisarse y maniobrarse desde el puesto central de mando, de modo que pueda asegurarse el perfecto flujo de la instalación.

Un sistema de comunicaciones conduce los datos correspondientes de manera fiable hasta el puesto central de mando. Un ordenador en dicho puesto permite visualizar y supervisar los datos correspondientes.

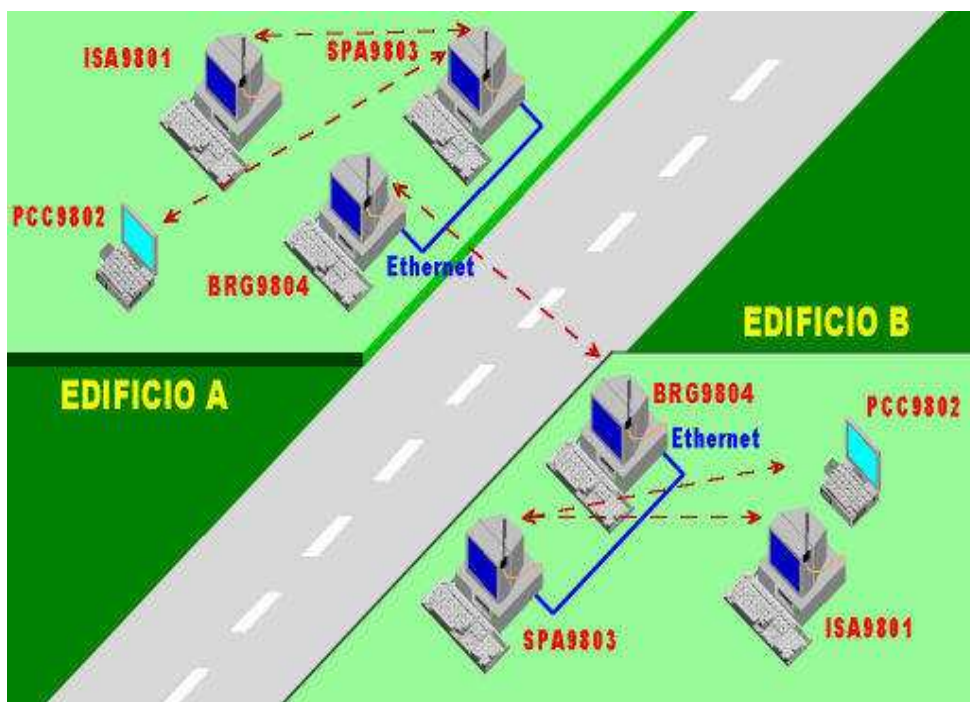
Ejemplos de aplicaciones industriales:

Ejemplo 1:

Enlaces entre redes de locales próximos:

La combinación del Punto de Acceso **SPA9803** y el Puente **BRG9804** permite llevar a cabo el enlace entre dos áreas inalámbricas, cuando resulta imposible o demasiado caro realizar esta unión mediante un cable.

Para una situación similar entre dos redes Ethernet existentes, el Puente **BRG9804** permite enlazar ambas inalámbricamente salvando vía radio los obstáculos que impedían su unión mediante un cable.

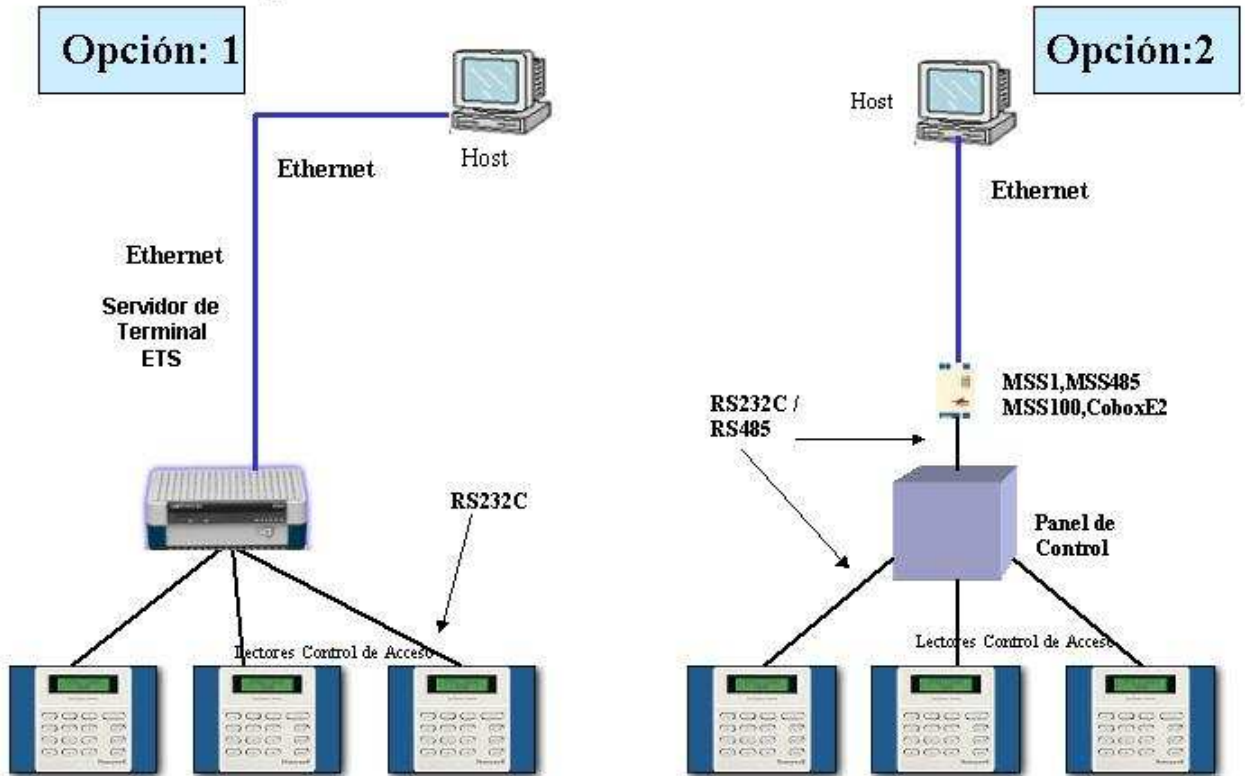


Ejemplo 2:

BIOMETRIA PERU S.A.



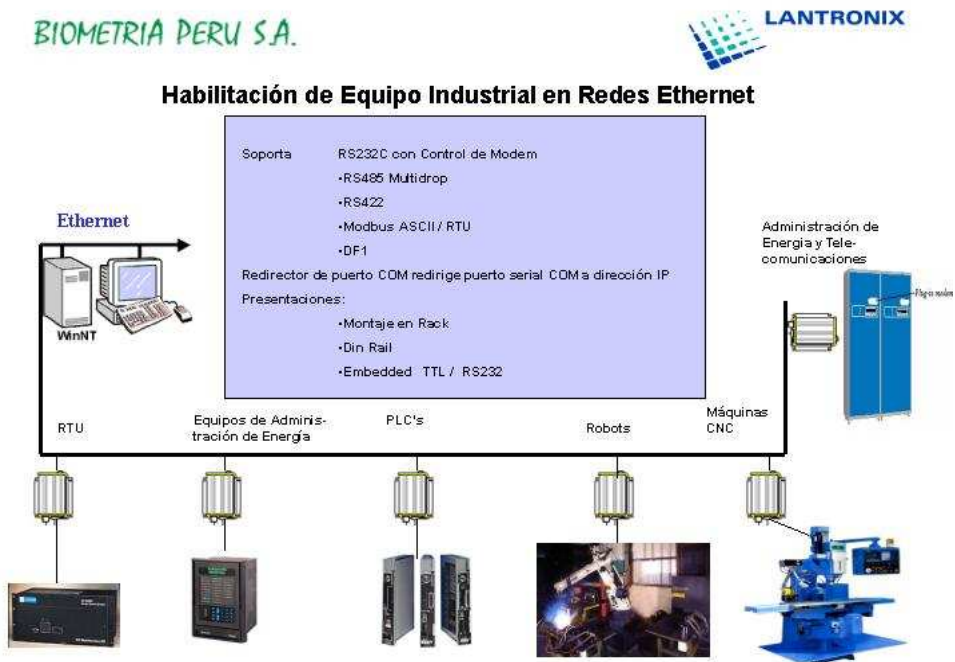
Aplicación Lantronix:Control de Acceso



Ejemplo3:

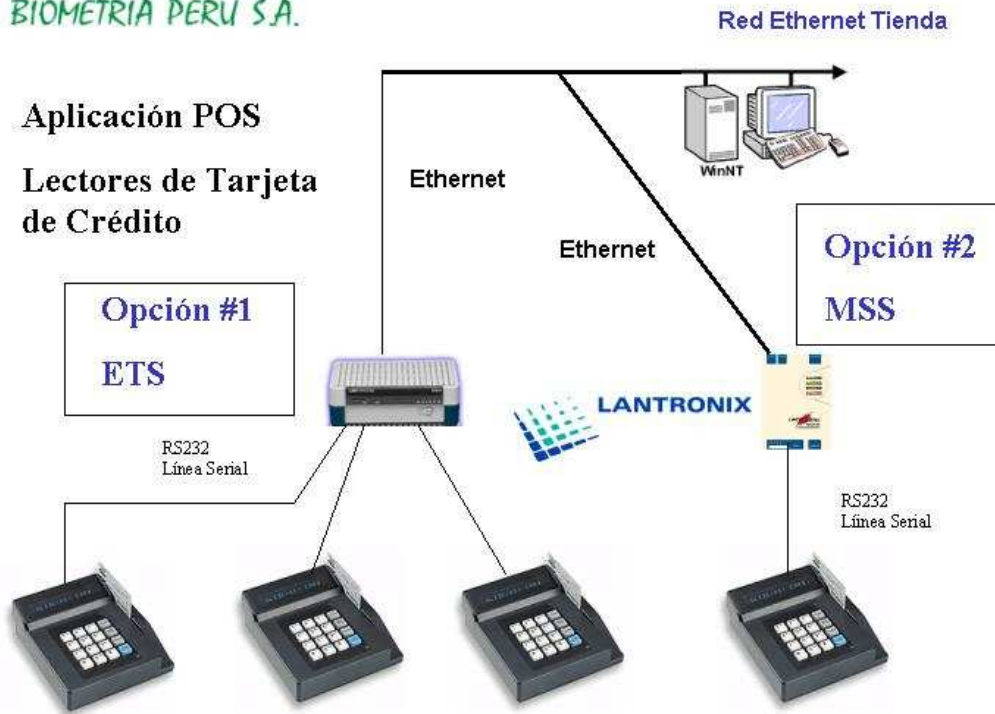


Ejemplo 4:

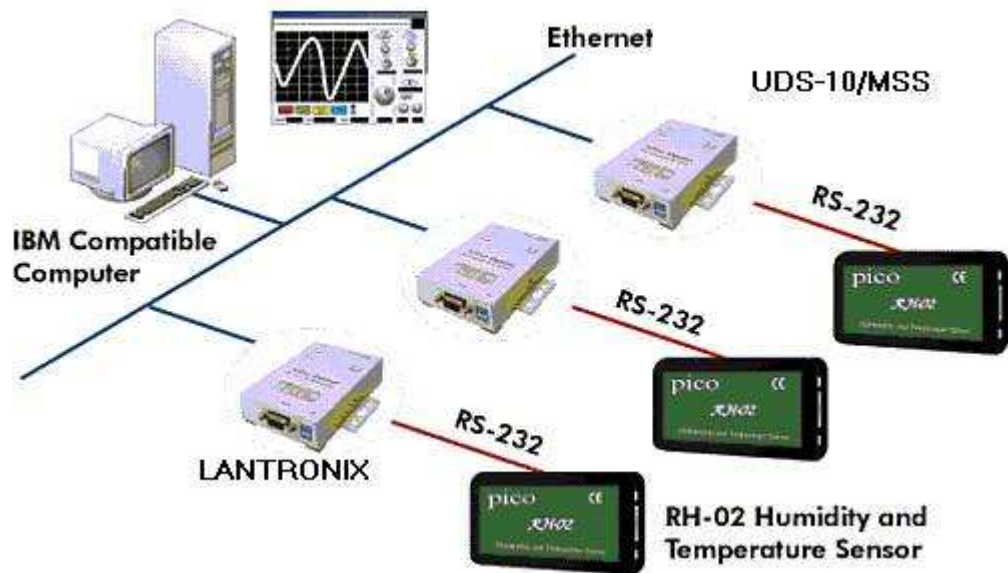


Ejemplo 5:

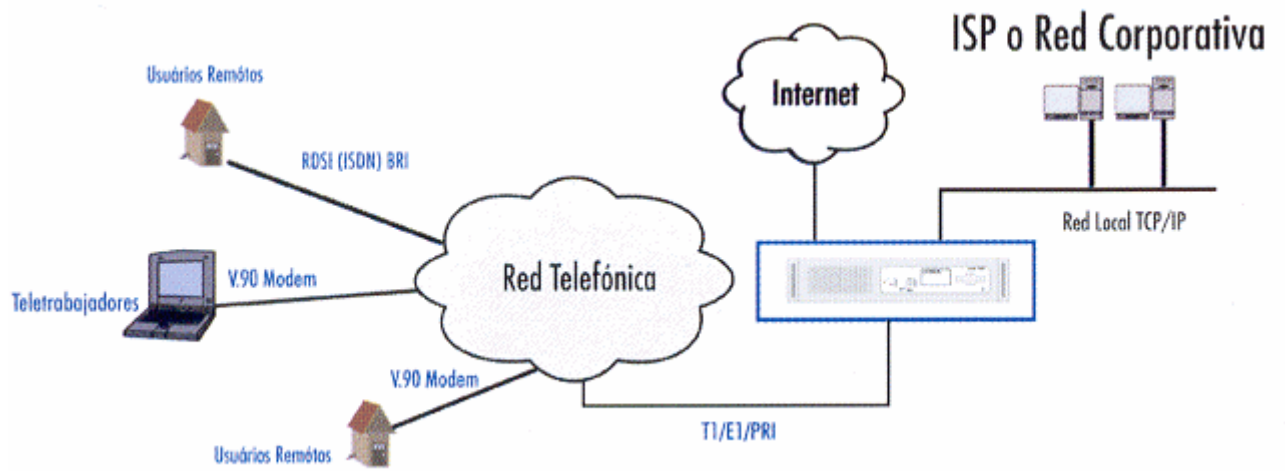
BIOMETRIA PERU S.A.



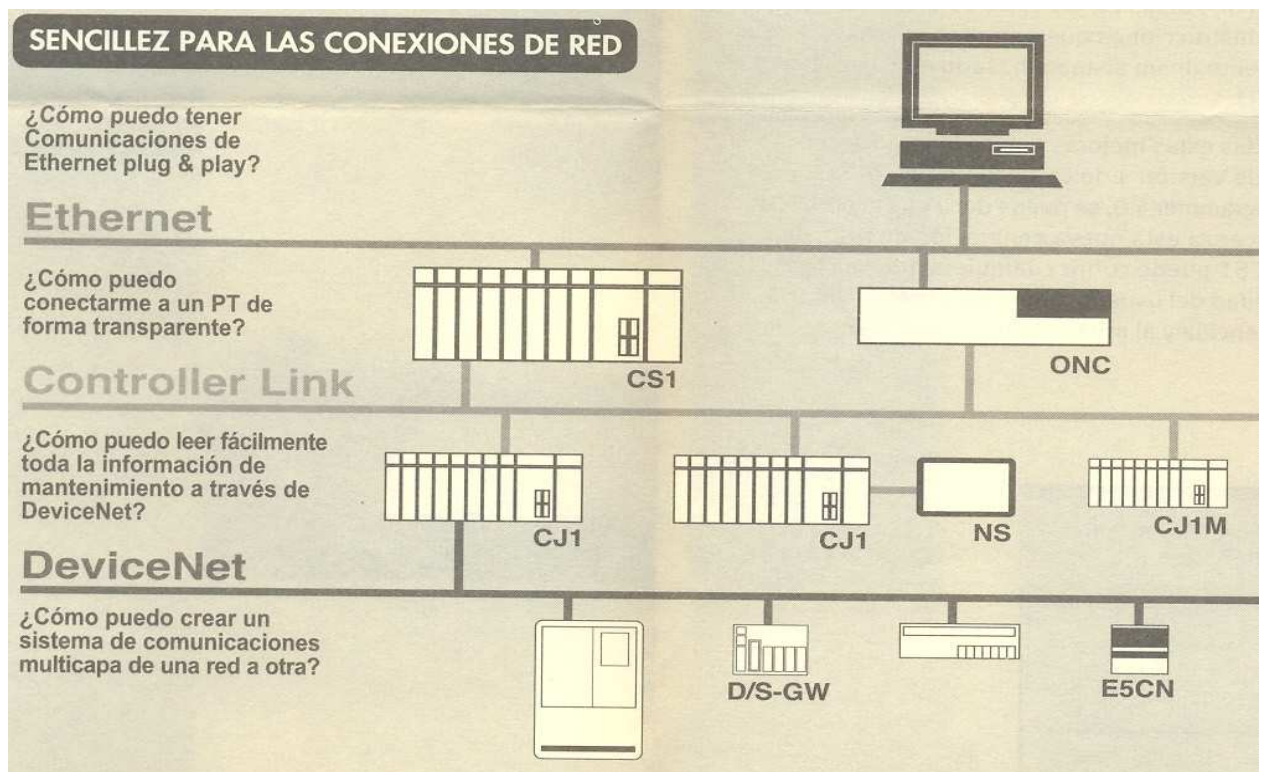
Ejemplo 6:



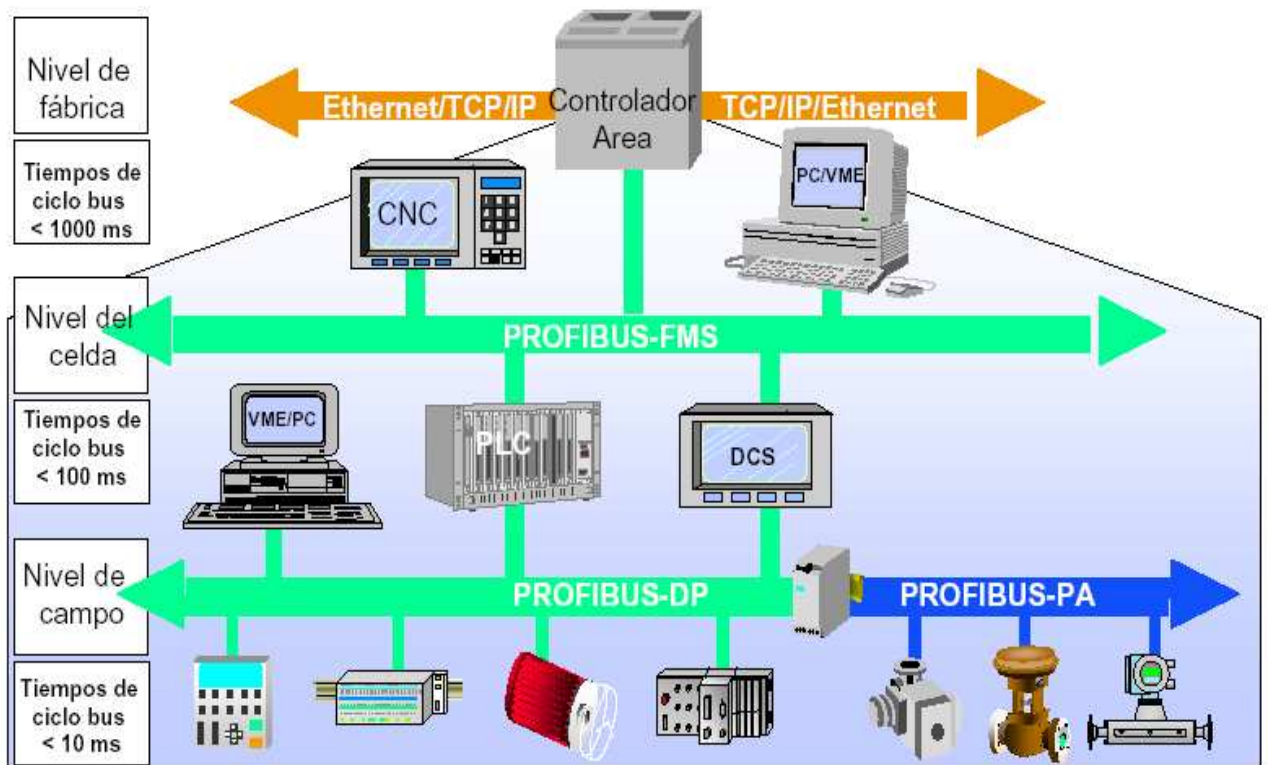
Ejemplo 7:



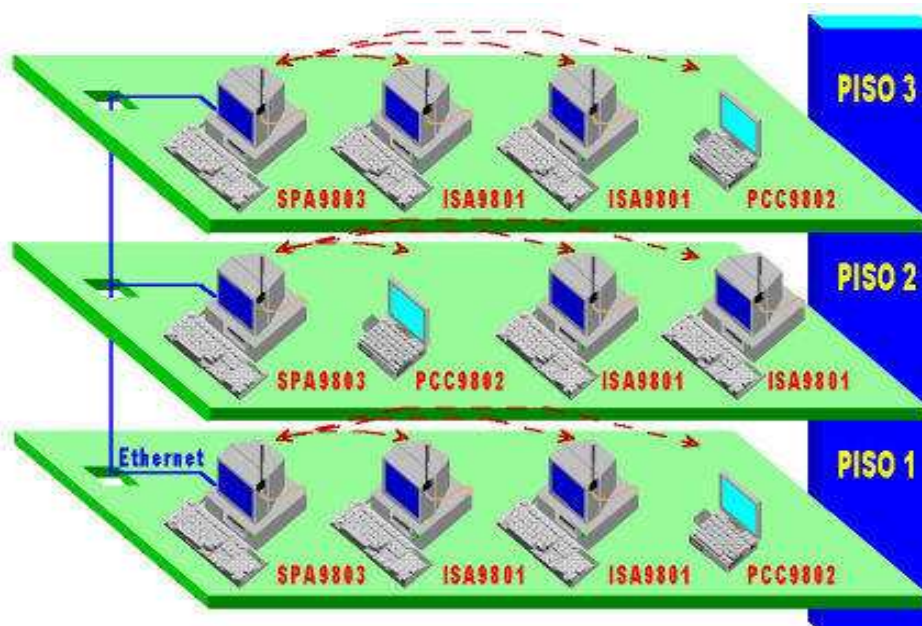
Ejemplo 8:



Ejemplo 9:



Ejemplo 10:



CONCLUSIONES

Como conclusiones podríamos decir que este trabajo nos ha servido para informarnos y aprender sobre Ethernet. Aunque nos podríamos haber introducido mucho más sobre el tema y haber explicado muchas más cosas relacionadas con Ethernet nos hemos centrado más en este último tema (Ethernet), y hemos podido ver la gran importancia que tiene en la industria y en aplicaciones industriales.

BIBLIOGRAFÍA

-“On the Self-Similar Nature of Ethernet Traffic”.

-“ Fast Ethernet-Dawn of a New Network”.

Ed. Prentice Hall 1996

- <http://www.researchdigital.com>.

- “ Ingeniería de la Automatización Industrial”

Autor: Ramón Piedrahita Moreno.

- <http://www.pchardware.org>

-<http://www.zator.com>

-<http://www.evaliux.com/telecom>

-<http://www.monografias.com>

-<http://www.tccomm.com>

-<http://www.rjfield.com>

-<http://www.siemon.com>

-<http://www.rediris.es>

