

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Tema 10. Orígenes y evolución de las redes. Internet.

Departament d'informàtica.

Autor: Francisco Aldarias Raya

Enero-2026



**Preparació
Proves
d'Accés**

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓN	3
2 ELEMENTOS DE UNA RED	3
3 ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LAS REDES INFORMÁTICAS	4
3.1 Los Orígenes (Décadas de 1950 y 1960)	4
3.2 La Estandarización y Expansión (Década de 1970)	5
3.3 La Red de Redes: Internet (Décadas de 1980 y 1990)	5
3.4 La Evolución Reciente (Siglo XXI)	5
4 TIPOS DE REDES	6
4.1 Tipos de redes según su tamaño o área de cobertura	6
4.2 Tipos de redes según su nivel de acceso o privacidad	6
4.3 Tipos de redes según su relación funcional	7
4.4 Tipos de redes según el medio de transmisión	8
5 REDES PRIVADAS VIRTUALES (VPN).	10
5.1 Definición	10
5.2 Usos	10
6 EL MODELO OSI	11
7 PROTOCOLO TCP/IP	12
7.1 El Modelo de 4 Capas	12
7.2 Analogía: El Sistema Postal	13
7.3 ¿Por qué es tan importante?	14
8 LA RELACIÓN ENTRE ETHERNET Y TCP/IP	14
8.1 ¿Cómo interactúan en la vida real?	14
8.2 Diferencias Clave	15

Nomenclatura

A lo largo de este tema se utilizarán distintos símbolos para distinguir elementos importantes dentro del contenido. Estos símbolos son:

[Importante]

[Atención]

[Interesante]

1 INTRODUCCIÓN

Una red informática es un conjunto de dispositivos informáticos (ordenadores, móviles, etc) conectados entre sí que pueden compartir datos (imágenes, documentos, etc) y recursos (impresoras, discos duros,...). Una red puede estar formada por dos dispositivos o llegar incluso a tener conectados miles repartidos por todo el mundo (como Internet).

La Telemática es la encargada de estudiar la transmisión de datos entre sistemas de información basados en dispositivos informáticos. En la telemática hay aspectos de las telecomunicaciones y aspectos de la informática

Puesto que actualmente las telecomunicaciones y la informática han convergido totalmente, pueden utilizarse los términos redes informáticas y redes telemáticas de forma prácticamente indiferente.

Telemática = Telecomunicaciones + Informática

Las telecomunicaciones se ocupan de la transmisión de la información

La informática se ocupa del tratamiento de la información

2 ELEMENTOS DE UNA RED

Una red típica incluye dispositivos (Hw) finales e intermedios y servicios (Sw) definidos por reglas (protocolos), que trabajan conjuntamente para enviar información (mensajes) a través de los medios físicos.

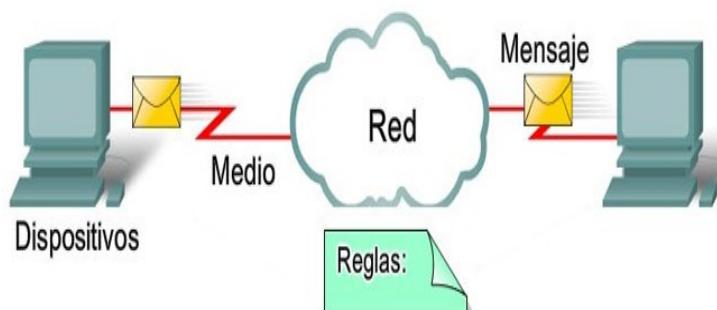


Figura 1: Elementos de una red informática

Los elementos de una red son:

- **Dispositivos de red:** Son cualquier equipo informático que haga las funciones de transmisor y receptor. Las funciones de este elemento serán las de generar o recoger los datos y controlar la comunicación.
- **Las reglas o protocolos** son el conjunto de normas que permiten que se produzca la comunicación. Por ejemplo, la pila de protocolos TCP/IP, ICMP.
- **Los mensajes** son la información que se envía, y abarca desde las páginas Web, los emails o los mensajes instantáneos a cualquier otras formas de información intercambiadas a través de las redes de datos como Internet.

- **El Medio o Línea de transmisión:** es el medio o soportes que unen los dos dispositivos y por dónde se desplaza la información de los mensajes. Por ejemplo, el cable de red, la fibra óptica o el aire.

Vídeo con elementos de una red de datos
https://www.youtube.com/watch?v=_QE4Hmuc4zk



3 ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LAS REDES INFORMÁTICAS

El concepto fundamental surge en un contexto académico y militar, buscando la descentralización de la información para aumentar la fiabilidad y la capacidad de compartir el costoso hardware informático (los *mainframes*).

3.1 Los Orígenes (Décadas de 1950 y 1960)

El concepto fundamental surge en un contexto académico y militar, buscando la descentralización de la información para aumentar la fiabilidad y la capacidad de compartir el costoso hardware informático (los *mainframes*).

- **Commutación de Paquetes (Packet Switching):** Es el concepto clave. Desarrollado por **Paul Baran** (para el ámbito militar) y **Donald Davies** (para el ámbito civil). En lugar de establecer una conexión dedicada (como en la telefonía tradicional), la información se divide en pequeños bloques llamados **paquetes** que viajan de forma independiente por la red y se reensamblan en el destino.
 - **Importancia:** Hace que la comunicación sea más eficiente, robusta y tolerante a fallos.
- **ARPANET (1969):** Considerada la precursora directa de Internet. Fue creada por la **Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA)** del Departamento de Defensa de EE. UU.

- **Objetivo:** Permitir a los investigadores acceder y compartir recursos informáticos en distintas universidades.
- **Primeros Nodos:** UCLA, Stanford Research Institute, UCSB y la Universidad de Utah.

3.2 La Estandarización y Expansión (Década de 1970)

La necesidad de que diferentes redes se comunicaran entre sí impulsó el desarrollo de protocolos estándar.

- **TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) (1974):** Desarrollado por **Vint Cerf** y **Robert Kahn**, este conjunto de protocolos se convirtió en la base de la comunicación en red.
 - **TCP:** Se encarga de la segmentación de datos y del control de errores (asegura que los paquetes lleguen correctamente y en orden).
 - **IP:** Se encarga del direccionamiento y el enrutamiento (dirige los paquetes a su destino).
- **Ethernet (1970s):** Desarrollada por **Robert Metcalfe** en Xerox PARC. Es la tecnología de red de área local (LAN) dominante, sentando las bases para las conexiones cableadas en oficinas y hogares.

3.3 La Red de Redes: Internet (Décadas de 1980 y 1990)

ARPANET migra oficialmente a TCP/IP y el acceso a la red se expande más allá del ámbito militar y académico.

- **El DNS (Domain Name System) (1983):** Permitió usar nombres fáciles de recordar (como <https://www.google.com/search?q=google.com>) en lugar de direcciones IP numéricas, facilitando la navegación.
- **La World Wide Web (WWW) (1989-1991):** Creada por **Tim Berners-Lee** en el CERN. No es Internet, sino una aplicación que utiliza Internet como su infraestructura.
 - **Conceptos Clave:**
 - **HTTP (HyperText Transfer Protocol):** El protocolo para transferir información web.
 - **HTML (HyperText Markup Language):** El lenguaje para crear las páginas web.
 - **URL (Uniform Resource Locator):** La dirección única para cada recurso en la web.
- **Comercialización (1990s):** Se eliminan las restricciones sobre el uso comercial de la red, llevando al *boom* de Internet y su masificación global.

3.4 La Evolución Reciente (Siglo XXI)

La evolución se centra en la velocidad, la movilidad y la conectividad omnipresente.

- **Fibra Óptica:** Reemplaza gradualmente al cable de cobre para las conexiones troncales (y en gran medida al hogar), permitiendo velocidades mucho mayores.
- **Redes Inalámbricas (Wi-Fi, 3G, 4G, 5G):** Han permitido la conectividad de dispositivos móviles y la creación de redes sin cableado estructurado.
- **Internet de las Cosas (IoT):** La interconexión de objetos cotidianos (sensores, electrodomésticos, vehículos) a la red, creando un ecosistema de datos masivo.

4 TIPOS DE REDES

4.1 Tipos de redes según su tamaño o área de cobertura

- **Redes de Área Personal (PAN)** (Personal Area Networks): comunica dispositivos en un radio de pocos metros, por ejemplo, un teléfono con un ordenador.
- **Redes de Área Local (LAN)** (Local Area Networks): pequeña extensión, como en una casa, en un instituto, universidad o empresa. A las redes LAN que tienen una extensión mayor se les conoce como redes de Área Campus (CAN)
- **Redes de Área Metropolitana (MAN)** (Metropolitan Area Networks): una ciudad.
- **Redes de Área Extensa (WAN)** (Wide Area Networks): conectan equipos entre ciudades, países o continentes distintos.



Figura 2: Tipos de redes

4.2 Tipos de redes según su nivel de acceso o privacidad

- **Internet:** Es una red mundial de redes de ordenadores. Tiene acceso público.
- **Intranet:** Es una red local privada que utiliza herramientas de Internet (web, correo, ftp,...). Se puede considerar como una Internet privada que funciona dentro de una misma institución.

- **Extranet:** Es una red privada virtual; es parte de la Intranet de una organización que se extiende a usuarios fuera de ella.

Aplicación	Usuarios	Información
Intranet	Internos	Intercambio entre trabajadores
Extranet	Internos y externos	Colaboración con terceros, acceso restringido
Internet	Cualquier usuario	Objetivos diferentes

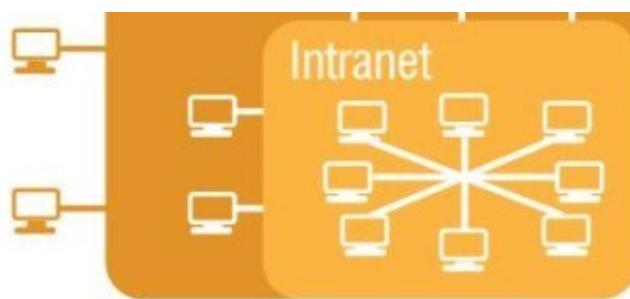


Figura 3: Redes según su privacidad

4.3 Tipos de redes según su relación funcional

- **Cliente-servidor:** Los clientes utilizan los recursos compartidos y los servicios que proporcionan los servidores: web, datos, impresión, etc.

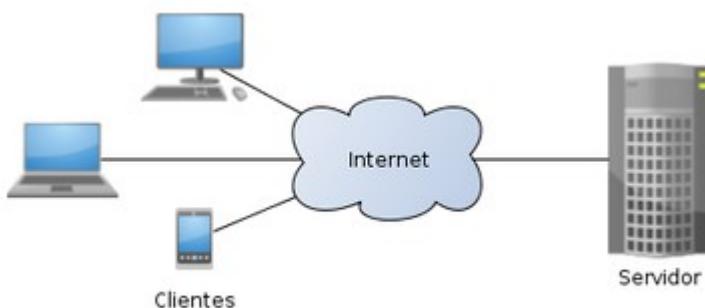


Figura 4: Red Cliente - Servidor.

- **Redes entre iguales o P2P (Peer to peer):** Todos los dispositivos pueden actuar como clientes o servidores.

BitTorrent es una aplicación diseñado para el intercambio de archivos entre iguales (peer-to-peer) en Internet.



Figura 5: Red p2p

4.4 Tipos de redes según el medio de transmisión

Clasificación de la redes:

- **Red cableada.**

Puede utilizar diferentes tipos de cableado, los más comunes son el cable de pares trenzados (ethernet) o el de fibra óptica.



Figura 6: Cable de red ethernet con conector RJ45

- **Red eléctrica (PLC):**

se aprovecha las líneas eléctricas. Solo es necesario un enchufe.



Figura 7: Dispositivo PLC

- Redes inalámbricas.**

Una de las líneas de mejora que se están produciendo en las comunicaciones es la de procurar crear dispositivos que funcionen sin cables.



Figura 8: Red Inalámbrica

Para ello se utilizan los avances que se han producido en comunicaciones inalámbricas y hoy en día hay multitud de dispositivos que utilizan estos sistemas.

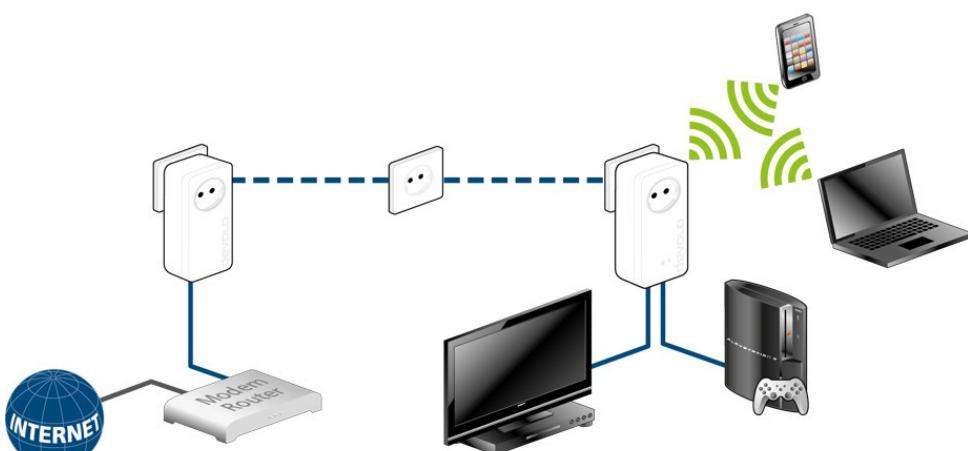


Figura 9: Ejemplo de red PLC, Wifi y Cable.

Todos estos sistemas utilizan ondas electromagnéticas para transmitir la señal. Y tenemos diferentes posibilidades: Wifi, Bluetooth, infrarrojos, satélite o móvil.

5 REDES PRIVADAS VIRTUALES (VPN).

5.1 Definición

Una VPN (Red Privada Virtual) sirve para crear una conexión segura y cifrada a través de una red pública (como Internet). Funciona estableciendo un "túnel virtual" entre tu dispositivo y un servidor remoto operado por el proveedor de la VPN.

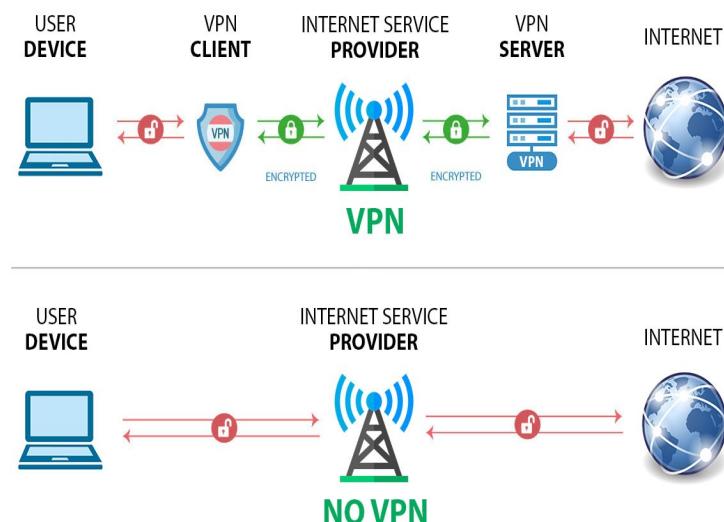


Figura 10: Gráfico comparativo sin vpn y con vpn.

5.2 Usos

Las principales funciones y beneficios de usar una VPN son:

Seguridad y Privacidad

- **Cifrado de Datos:** Todos tus datos de navegación, contraseñas, e información confidencial son codificados (cifrados) antes de salir de tu dispositivo. Esto hace que sean ilegibles para terceros, como hackers, tu Proveedor de Servicios de Internet (ISP) o cualquier observador malintencionado, especialmente cuando usas redes Wi-Fi públicas no seguras.
- **Ocultamiento de la Dirección IP:** La VPN oculta tu dirección IP real y la reemplaza con la dirección IP del servidor VPN. Esto enmascara tu identidad y ubicación

geográfica en línea, dificultando el seguimiento de tus actividades por parte de sitios web o anunciantes.

Acceso a Contenido Restringido y Anonimato

- **Evitar Restricciones Geográficas:** Al conectarte a un servidor VPN en otro país, pareces estar navegando desde esa ubicación. Esto te permite acceder a contenido que podría estar restringido geográficamente en tu país, como ciertos servicios de streaming o sitios web.
- **Evadir la Censura:** En regiones donde el gobierno restringe el acceso a ciertos sitios web o servicios, una VPN puede ayudar a saltarse esos bloqueos al dirigir el tráfico a través de un servidor en un país con menos restricciones.

Uso Empresarial (Teletrabajo)

Acceso Remoto a Recursos de la Empresa: Las empresas utilizan VPN para permitir que sus empleados que trabajan a distancia (teletrabajo) se conecten de forma segura a la red interna y a los recursos corporativos (servidores, archivos, etc.) como si estuvieran físicamente en la oficina. Esto protege la información sensible de la organización.

En resumen, una VPN actúa como un intermediario digital que proporciona una capa esencial de privacidad, anonimato y seguridad en línea.

6 EL MODELO OSI

El **Modelo OSI (Open Systems Interconnection)** es un estándar que divide el funcionamiento de las redes en **siete capas**, cada una con funciones específicas para la comunicación entre dispositivos.

1. **Capa Física:** Maneja la transmisión de bits a través del medio físico.
Ejemplo: Un cable Ethernet transportando datos.
2. **Capa de Enlace de Datos:** Garantiza la transferencia de datos sin errores entre dispositivos conectados.
Ejemplo: Una dirección MAC identificando un dispositivo en una red local. Los hubs y switches estarían dentro de esta capa ya que trabajan con MAC y no con IP.
3. **Capa de Red:** Gestiona la dirección y el encaminamiento de paquetes.
Ejemplo: El protocolo IP enviando datos entre diferentes redes. Los routers estarían en esta capa ya que tienen IP.
4. **Capa de Transporte:** Asegura la entrega confiable de datos entre dispositivos.
Ejemplo: TCP segmentando y reensamblando datos en una videollamada.
5. **Capa de Sesión:** Establece, mantiene y finaliza sesiones de comunicación.
Ejemplo: Un usuario autenticándose en un servidor remoto.

6. **Capa de Presentación:** Formatea, cifra o comprime los datos para su correcta interpretación.

Ejemplo: El cifrado SSL/TLS en una conexión HTTPS.

7. **Capa de Aplicación:** Proporciona servicios directos al usuario.

Ejemplo: Un navegador web accediendo a una página mediante HTTP.



7 PROTOCOLO TCP/IP

El protocolo **TCP/IP** es, en esencia, el "lenguaje" universal que utiliza Internet y casi todas las redes locales del mundo para que las computadoras puedan hablar entre sí.

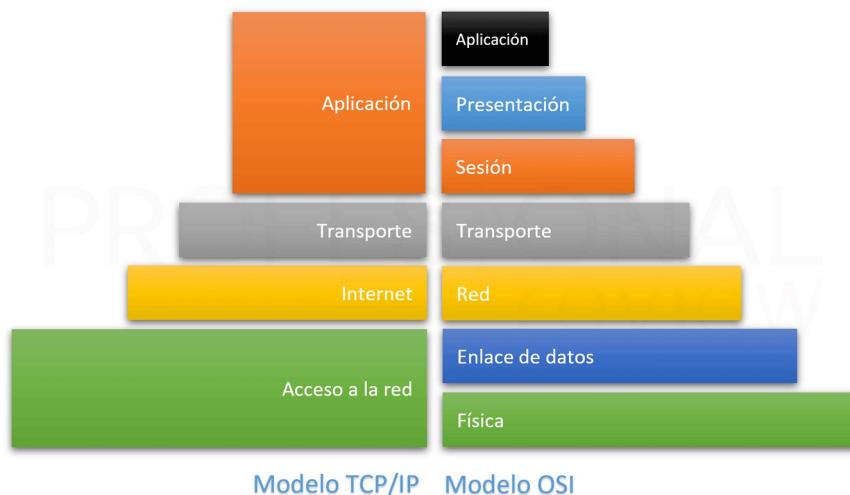
Aunque solemos decir "el protocolo", en realidad es un **conjunto de protocolos** (una "suite") donde los dos más importantes le dan nombre:1

1. **TCP (Transmission Control Protocol):** Se encarga de la *mensajería*. Divide la información en trozos pequeños (paquetes), se asegura de que lleguen sin errores y los vuelve a armar en orden al llegar.
2. **IP (Internet Protocol):** Se encarga del *direcccionamiento*. Es el que pone la "etiqueta" con la dirección de destino a cada paquete para que los routers sepan hacia dónde enviarlo.

7.1 El Modelo de 4 Capas

Para que la comunicación sea ordenada, TCP/IP organiza el trabajo en cuatro capas jerárquicas. Cada capa tiene una misión específica:

- **Capa de Aplicación:** Es la que interactúa contigo. Aquí viven protocolos famosos como **HTTP** (para navegar por la web), **SMTP** (para correos) o **FTP** (para archivos).¹⁰
- **Capa de Transporte (TCP/UDP):** Garantiza que los datos viajen de forma segura.¹² Si un paquete se pierde por el camino, TCP se da cuenta y pide que lo envíen de nuevo.
- **Capa de Internet (IP):** Es el mapa de la red. Aquí es donde se asignan las direcciones IP y se decide la mejor ruta para que el paquete llegue a su destino.
- **Capa de Acceso a la Red (Ethernet/Wi-Fi):** Es la parte física. Define cómo se transmiten los datos a través del cable de red o las ondas de radio.



7.2 Analogía: El Sistema Postal

Para entenderlo sin tecnicismos, imagina que quieres enviar un libro por correo:

- **TCP** es el empleado que saca las páginas del libro, las numera y las mete en sobres individuales. Si un sobre se moja o se pierde, él envía una copia de esa página específica. Al final, el destinatario usa los números para rearmar el libro.
- **IP** es la dirección escrita en el sobre. Sin ella, el cartero (el router) no sabría a qué casa llevar el mensaje.
- **Ethernet/Wi-Fi** es el camión de correos o la carretera que mueve físicamente el sobre de un lugar a otro.

7.3 ¿Por qué es tan importante?

- **Universalidad:** No importa si usas Windows, Mac, Android o una tostadora inteligente; todos usan TCP/IP para entenderse.
- **Resiliencia:** Si una parte de la red falla, IP puede buscar una ruta alternativa para que el mensaje llegue.
- **Escalabilidad:** Permite conectar desde dos computadoras en una casa hasta miles de millones en todo el planeta.

8 LA RELACIÓN ENTRE ETHERNET Y TCP/IP

La relación entre **Ethernet** y **TCP/IP** es de colaboración jerárquica: trabajan juntos para que la información viaje desde una aplicación (como tu navegador) hasta el cable físico y llegue a su destino.

Para entenderlo fácilmente, imagina que envías un paquete por correo: **TCP/IP** es el contenido y la dirección escrita en la caja, mientras que **Ethernet** es el camión y la carretera que transportan esa caja. Relación en el Modelo de Capas.

La forma más técnica de ver su relación es a través del **Modelo OSI** o el **Modelo TCP/IP**.

Estos protocolos no compiten, sino que se apilan uno encima del otro.

Capa	Protocolo	Función principal
Transporte	TCP	Divide los datos en segmentos y asegura que lleguen sin errores y en orden.
Red	IP	Añade las direcciones IP de origen y destino para saber hacia dónde va el paquete.
Enlace y Física	Ethernet	Convierte los datos en señales eléctricas o de luz y los mueve físicamente por el cable.

8.1 ¿Cómo interactúan en la vida real?

Cuando envías un mensaje, ocurre un proceso llamado **encapsulamiento**:

1. **TCP** toma tu mensaje y lo divide en pedazos pequeños (segmentos).
2. **IP** envuelve esos segmentos en un "sobre" con la dirección IP de destino (paquetes).

3. **Ethernet** toma ese sobre IP y lo mete dentro de una **trama (frame)**. Esta trama incluye la dirección MAC (la identidad física de tu tarjeta de red) para poder entregarlo al siguiente dispositivo en el cable.

8.2 Diferencias Clave

- **Alcance:** Ethernet solo funciona en redes locales (LAN). TCP/IP es lo que permite que esos datos salgan de tu casa y viajen por todo Internet.
- **Identificación:** Ethernet usa **direcciones MAC** (únicas por hardware), mientras que TCP/IP usa **direcciones IP** (lógicas y asignadas por la red).
- **Medio:** Ethernet se refiere a cables, conectores (RJ45) y tarjetas de red. TCP/IP es puramente software y reglas de comunicación.

Video: [Conceptos Básicos de TCP/IP y Ethernet para Sistemas Embebidos](#)