

# Características generales de las redes

## Caso práctico



A Blanca le encanta la fotografía. Un día, junto a su amigo Pedro dijeron, ¿por qué no lo compartimos con amigos y conocidos en la Web? Quedaron asombrados por la reacción de la gente. Millones de personas visitaron su blog. Lo único que necesitaron fue un ordenador conectado a internet, una cámara y algún programa." Como verás en este curso, este milagro fue posible gracias a las redes de ordenadores. ¿Cómo funcionan las redes? Lo descubrirás en este capítulo.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional](#). (Dominio público)

**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- Comunicación

La comunicación consiste en un acto por el cual un individuo establece un contacto con otros que le permite intercambiar información. Para que esa comunicación sea posible, los individuos que se comunican deben usar un lenguaje común que represente los mensajes. Así mismo hace falta que esos mensajes se transporten de un punto a otro.

Por tanto, la comunicación es un proceso por el que se transmite una información.

Un sistema de comunicación es el que permite que la información se transmita desde un punto origen a un punto de destino. La información puede ser transmitida en forma de sonidos, símbolos, etc.

Los componentes de una comunicación son:

- **Emisor:** Es el elemento que emite el mensaje. Por ejemplo, la persona que habla, una emisora de radio, etc.
- **Receptor:** Es el elemento que recibe el mensaje, puede ser individual o colectivo. Por ejemplo, la persona que escucha, los oyentes de la radio, etc.
- **Código:** Es el sistema de signos usado para que receptor y emisor se comprendan. Por ejemplo, el idioma, el alfabeto, etc.
- **Mensaje:** es la información transferida, por ejemplo, una noticia, un saludo, etc.
- **Canal:** es el medio por el que se transmite la información. Cable, aire, etc.

## Autoevaluación

Imagínate que deseas ver una página web de internet. Siguiendo los componentes descritos en este apartado, identifica a cada uno:

- El emisor sería nuestro ordenador, el receptor también sería el ordenador, el mensaje sería la página web y el canal la red de internet
- El emisor sería el servidor de internet donde está la página web, el receptor también sería el usuario, el mensaje sería la página web y el canal la red de internet
- Este caso no encaja en los conceptos descritos

No, la página no se encuentra en nuestro ordenador si no en algún servidor de internet.

Efectivamente la página web ha sido enviada desde un equipo situado en algún lugar de internet, a través de esta red y ha llegado a nuestro ordenador, donde el usuario, nosotros, la hemos visualizado. Y el código es HTML habitualmente, un lenguaje con el que se diseñan páginas web.

Si encaja, es más, siempre que hay una comunicación se pueden asociar los conceptos explicados en el apartado

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

## 2.- Redes de datos

---

La asignatura de redes locales trata de hacernos comprender el funcionamiento de la comunicación mediante los sistemas más de intercambio de información más actuales: las redes de datos.

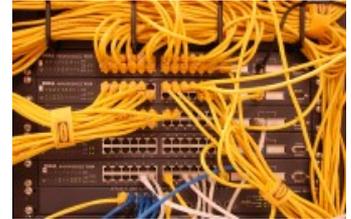
En este apartado vamos a tomar contacto con la terminología que se utiliza en las redes de datos (también reciben la denominación de redes informáticas, redes de comunicación)

Una red de datos es una infraestructura que permite el intercambio de información, el ejemplo más conocido lo tenemos en internet, formada por una inmensidad de ordenadores, cableados, dispositivos de conexión, etc. que nos comunica a todos y que nos permite compartir información.

## 2.1.- Elementos de una red de datos

Una red de datos hay 3 tipos de elementos:

- Equipos finales: son los dispositivos que emiten o reciben la información como los ordenadores de los usuarios, los móviles, impresoras, servidores web, etc.
- Equipos intermedios: Son dispositivos que atraviesa la información, se encuentran entre los dispositivos finales como los puntos de acceso wifi, los routers, conmutadores, etc.
- Elementos de interconexión: Son los medios físicos por los que se transporta la información como cables.



### Autoevaluación

¿qué tipo de elemento es un PC?

- Intermedio
- Final
- De interconexión

Incorrecto

Correcto

Incorrecto

### Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

## 2.2.- Ventajas e inconvenientes del uso de redes de datos

---

Entre las ventajas del uso de redes de datos podemos enumerar:

- Compartición de recursos como impresoras, conexión a internet, datos, etc. Esto lleva asociado una
- Reducción de costes
- Elimina duplicidad de trabajos
- Mejora del acceso a la información
- Distribuye el trabajo, por ejemplo, para la minería de datos.
- Permite distribuir datos en base de datos distribuidas.

Entre los inconvenientes del uso de redes:

- Menos seguridad de la información
- Menos privacidad en la información
- Más complejidad por el mayor número de dispositivos, por la dificultad de la instalación

## 2.3.- Clasificación de las redes de datos

---

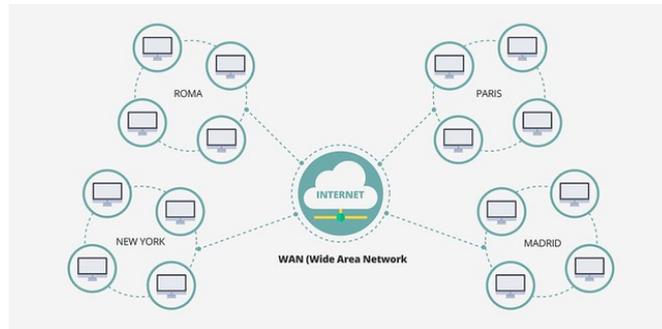
Vemos diferentes clasificaciones de las redes de datos atendiendo, hay multitud de clasificaciones de redes y denominaciones, por mencionar otras no incluidas más adelante:

- WLAN Red inalámbrica local
- SAN Red locales con dispositivos de almacenamiento
- PAN Red de área personal, es decir, redes cercanas al usuario basadas en bluetooth, wifi, etc.

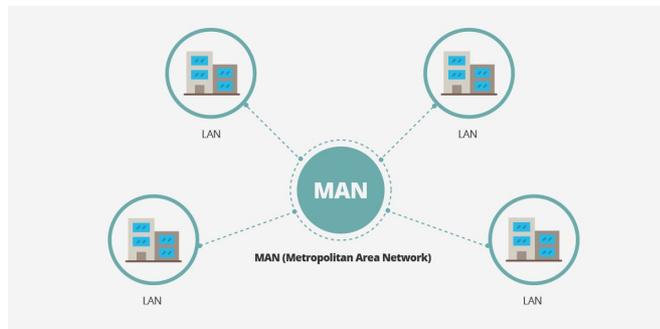
## 2.3.1.- Área de distribución

Una primera clasificación la podemos hacer atendiendo al tamaño de la red o alcance encontramos tres tipos:

- WAN (Wide Area Network, Red de área extensa). Red que comunica dispositivos situados en un área muy extensa. Ejemplo internet.



- MAN (Metropolitan Area Network, Red de área metropolitana). Es una red que conecta dispositivos situados en una gran área geográfica. Ejemplo una red de un campus universitario.



- LAN (Local Area Network, Red de área local). Es una red que conecta dispositivos en un área pequeña. Ejemplo una red de datos de un aula.



Hemos de tener en cuenta que los límites para considerar una red de un determinado tamaño u otro no están definidos claramente, no hay número de dispositivos o metros cuadrados a partir de los cuales se pase un área a otra.

### Autoevaluación

¿La típica red que tenemos en casa con un router de fibra, varios ordenadores y tablets se considera?

- MAN
- WAN
- LAN

Incorrecto

Incorrecto

Efectivamente es una pequeña red

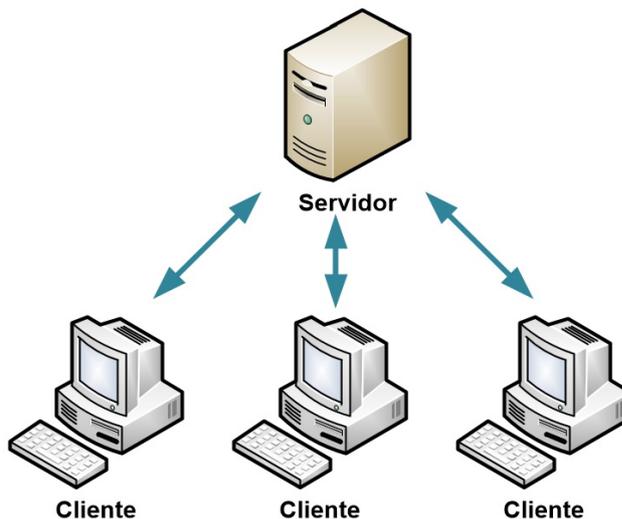
## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

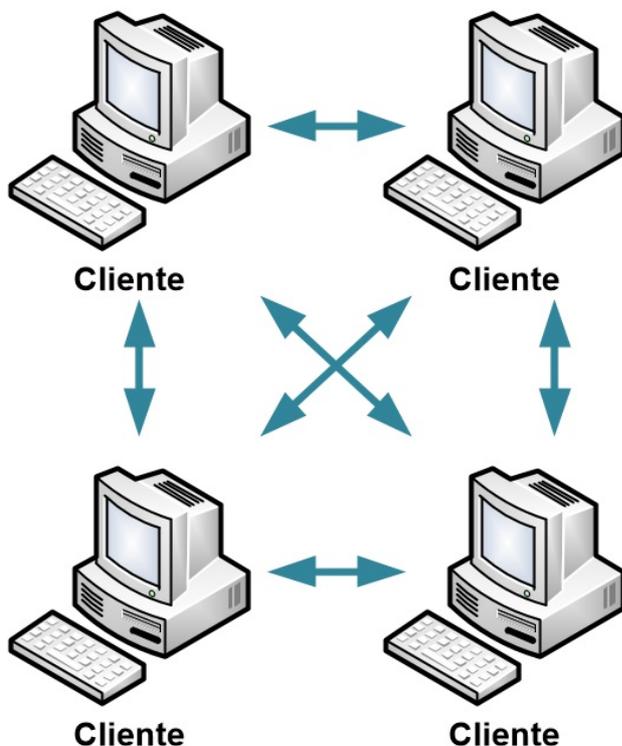
## 2.3.2.- Distribución lógica

Una segunda clasificación es atendiendo a la distribución lógica, podemos clasificar las redes en:

- Cliente – Servidor, es una red donde hay dos tipos de dispositivos: Servidores, que son los dispositivos en una red que comparte recursos y clientes que son los dispositivos que acceden a los recursos compartidos. Es una red típica en las empresas donde hay uno o varios servidores que son los que alojan los datos, realizan las impresiones, etc. y, por otro lado, hay puestos de trabajo que son los ordenadores desde los que se solicitan datos, se envían a impresión trabajos, etc.



- Igual a igual (peer to peer). Es una red en la que todos los equipos están al mismo nivel y, pueden realizar tanto la función de servidor como de cliente. Ejemplo es la típica red doméstica de 2 o 3 equipos, con sistema Windows, donde uno de ellos puede tener una impresora compartida, otro puede tener una carpeta compartida con datos, etc.



## 2.3.3.- Tecnología de transmisión

---

Atendiendo a la tecnología de transmisión las redes se pueden clasificar en:

- Punto a punto, es una red donde la comunicación se produce entre dos nodos por un canal exclusivo. Ejemplo una conexión edificio a edificio para unir dos redes separadas.
- Punto a multipunto, son redes donde el canal de comunicación esta compartidos por los nodos. Ejemplo una red WIFI donde tenemos un punto de acceso al que se conectan varios PCs.
- Difusión, son redes donde se comparte el canal de difusión, cuando un nodo envía información al canal es recibida por todos los nodos, cada nodo comprobará si la información va destinada a él, si no es así la ignorará. Ejemplo una red de varios PCs conectados por un hub o concentrador.

## 2.3.4.- Titularidad de la red

---

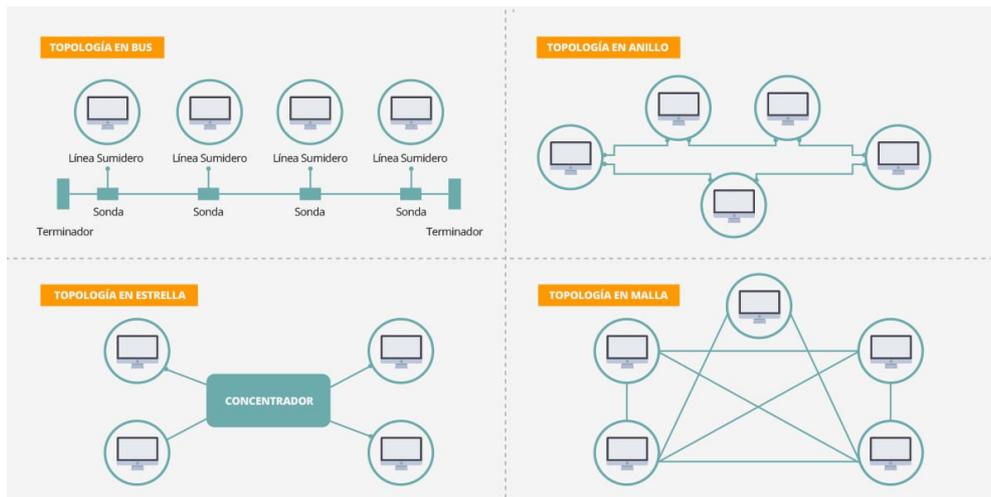
Desde este punto de vista hay 2 tipos de redes:

- Públicas: Es una red que puede usar cualquier persona, comparte información y recursos. El ejemplo más claro es internet.
- Privadas: Es la que usa solo sus propios medios y es utilizada por ciertas personas que pertenecen a la organización propietaria. Por ejemplo, la red doméstica formada por los dispositivos que hay en un hogar que comparten la conexión de fibra a internet.

## 2.4.- Topología de red

Una red de datos está compuesta por dispositivos que están conectados entre sí mediante líneas de comunicación (cables de red, señales inalámbricas, etc.). La configuración física, es decir la configuración espacial de la red, se denomina **topología física**. Los tipos más comunes de topología son:

- Topología de bus, es la forma más simple en la que se puede organizar una red. Todos los equipos están conectados a la misma línea de transmisión mediante un cable, generalmente coaxial, esta línea es llamada "bus".
- Topología de estrella, hay un nodo central al que están conectados todos demás nodos.
- Topología en anillo, los nodos de la red están conectados formando un circuito cerrado.
- Topología de malla, cada uno de los nodos está conectado al resto de nodo



### Debes conocer

Habitualmente se habla de dos tipos diferentes de topología:

- Topología física: Se refiere a como están conectados físicamente los dispositivos, es la forma de conexión que se ve.
- Topología lógica: Se refiere a como trabaja internamente, de forma lógica, la red, no es visible. Por ejemplo, aunque veamos una red conectada en forma de estrella, el nodo central puede estar transmitiendo la información como si fuera un bus (toda la información le llega a todos, en vez de enviarlo solo al nodo que le interesa)

## 2.5.- Protocolos de red

---

Los protocolos de red son el conjunto de normas que deben cumplirse y que sirven para regular la comunicación.

Evidentemente, como en una red hay componentes físicos y lógicos, se usan distintas tecnologías (eléctricas, electrónicas, ópticas, etc.), existen multitud de protocolos, cada uno de ellos especifica las normas para una cuestión en concreto.

Un ejemplo de protocolo es HTTP, es el protocolo usado por el navegador en un PC para visualizar una web, define qué tipos de peticiones puede hacer el navegador, que respuestas puede recibir y como se transmite la web desde el servidor. Dicho de una manera coloquial es el "idioma" que hablan entre el navegador y el servidor web, evidentemente el idioma es más reducido, solo se pueden usar unas cuantas de palabras (varios tipos de peticiones, varios tipos de respuestas).

Otro ejemplo de protocolo es 802.11g, dicta las especificaciones de una comunicación inalámbrica en una red local, frecuencia entre 2.400 GHz y 2.4835 GHz, etc., dicho de una manera coloquial son las especificaciones tecnológicas de una red WIFI versión g.

## 3.- Arquitectura de redes

---

La arquitectura de una red viene definida por su topología, los protocolos, los dispositivos físicos y el software utilizado entre otros.

La arquitectura de una red es el "plan" con el que se conectan los distintos elementos que intervienen en las comunicaciones.

## 3.1.- Modelos de referencia

En las primeras redes, cada fabricante creaba sus tipos de red propios, ofrecía todos los elementos necesarios: cableado, terminales, servidores, programas, sistemas operativos, etc. Cada fabricante ofrecía una buena red, pero por separado, no había posibilidad de comunicación con otras redes, ni posibilidad de adaptar a la red recursos de otro fabricante.

El avance de las redes hizo necesario una estandarización para permitir las conexiones entre diferentes fabricantes.

Las comunicaciones por red son un proceso muy complejo y sería difícil entender este proceso si observara la comunicación en red como un bloque, esto ha determinado que para la estandarización se haya decidido **dividir el sistema de comunicación por red en una serie de capas o niveles, donde cada una es responsable de una parte específica de la comunicación por red.**

Una capa es cada uno de los diferentes niveles independientes en que está estructurada la arquitectura de red

Estas capas sólo interactúan con las capas que tienen inmediatamente encima y debajo. Esta interacción define exactamente el propósito de una capa.

Los dos modelos de red más comunes que utilizan capas son el modelo de referencia OSI y el modelo de referencia TCP/IP.

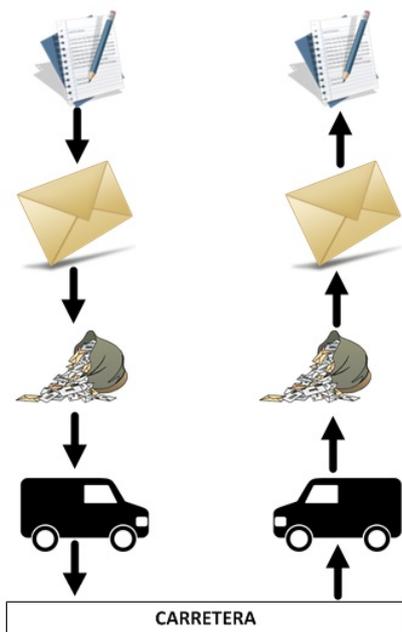
### Caso práctico

Las capas o niveles es una técnica que se usa en muchos ámbitos, es dividir un gran problema en pequeños problemas. En el caso de las redes, pues una capa establece como escribe un usuario un correo electrónico, es decir, pone un nombre una @ y un dominio, pone un asunto, un contenido, etc.

Otra capa se encarga de dirigirlo hasta llegar al usuario destinatario. Otra capa se preocupa de la frecuencia de la señal que va por el cable transportando la información correspondiente a este correo.



## 3.2.- Encapsulamiento de la información



La comunicación entre las diferentes capas se consigue con una técnica de encapsulación. Cada capa recibe de su capa superior una determinada información que “oculta”, es decir, encapsula, añade sus cabeceras y envía a su capa inferior. Este proceso se realiza sucesivamente en el nodo emisor, en el nodo receptor se realiza el proceso contrario, cada capa quita las cabeceras correspondientes y el contenido desencapsulado es enviado a la capa superior.

Poniendo un símil, es un proceso similar a escribir una carta (información), una vez escrita la introducimos en un sobre ponemos remite y dirección (las cabeceras) y la echamos al buzón. El servicio de correos recoge la carta (información) y la introduce en una saca que etiquetará con su destino (cabeceras). Esta saca (información) será cargada en un furgón con una ruta de origen a destino (cabeceras).

En el destino se producirá el proceso contrario, la desencapsulación, se recibirá una saca se abrirá y se verá su contenido, que será pasado a la capa superior (clasificación de correo para reparto), donde ya solo tiene sentido la carta, ahora hay que ver la dirección, se le entregará al cartero que lleve esa ruta, será entregada a la capa superior (destinatario de la carta), este abrirá la carta (quitará las cabeceras) y leerá (procesará) su contenido.

## 3.3- Segmentación de la información

---

Otra de las técnicas utilizadas en la comunicación es la segmentación de la información, esta segmentación es debida a dos motivos principalmente:

- Evitar transmitir grandes cantidades de datos que acaparen el canal de comunicación. Si la longitud de los datos a transmitir es muy extensa, se debe de realizar particiones más pequeñas con la información.
- Hacer bloques de tamaño fijo para mejorar la eficiencia. Si todos los bloques que se transmiten son del mismo tamaño podemos adaptar los medios físicos y el software utilizado para conseguir una comunicación óptima.

## 3.4.- Modelo OSI

OSI
Aplicación
Presentación
Sesión
Transporte
Red
Enlace de Datos
Físico

Como hemos comentado para resolver los problemas de incompatibilidades entre sistemas de redes y, en resumen, para implantar un sistema estandarizado de comunicaciones la organización internacional para la estandarización (ISO) propuso el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI).

La idea de estandarizar el diseño de las redes hizo que la compatibilidad entre todos los elementos aumentara notablemente y con ello la expansión de las redes de comunicación.

Es importante destacar que se trata de un modelo de referencia, es decir, no es un desarrollo real y detallado de todo el proceso de comunicación de redes, son una serie de "recomendaciones" a la hora de diseñar las redes.

El modelo OSI plantea una división en 7 capas, donde la capa de aplicación es la más cercana al usuario y la capa o nivel físico es la más cercana al hardware.

OSI no prosperó porque cuando se quiso implantar, los protocolos TCP/IP ya eran empleados por la mayoría de los centros de investigación.

OSI es una división más académica que técnica y algunas de las capas que contempla, casi no tienen sentido porque apenas se diferencian entre sí, como son los 3 niveles superiores.

**Capa Física:** Se encarga de estudiar todo lo relativo al medio de transmisión físico, características técnicas, eléctricas, mecánicas y de composición. La capa física se ocupa de la transmisión de bits usando un canal de comunicación, y también de definir las características del canal.

Ejemplos de normas que define este nivel: tipo de cable de debemos utilizar en una determinada red, el voltaje utilizado para la comunicación, distancias de transmisión, velocidad, frecuencia usada en la comunicación, dimensión de los conectores de red, etc.

**Capa de enlace:** Define la unión entre la capa física, que como hemos visto define el hardware, y las capas superiores, que son capas lógicas o de software. La mayoría de las funciones de enlace de datos tienen lugar dentro de la NIC (tarjeta de red).

Ejemplos de funciones que se realizan en este nivel son comprobación de errores de los datos recibidos de la capa física, identificación física del destino de los datos dentro de la red, empaquetar los bits a enviar (hacer grupos de tamaños normalmente fijos), control de flujo de datos (controlar la velocidad a que se envían y reciben los datos para evitar saturaciones), etc.

**Capa de red:** El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino aunque estén en redes diferentes. La diferencia con el nivel anterior es que el nivel de enlace se limita a la identificación dentro de la red propia.

Ejemplos de funciones de la capa de red son encontrar la mejor ruta para enviar los datos de una red a otra, control de la congestión (diferente del control de flujo, el control de congestión evita rutas saturadas, etc. Se sirve entre otros del control de flujo).

**Capa de transporte:** La cuarta capa del modelo OSI se encarga de proporcionar un servicio eficiente a las capas superiores (normalmente son aplicaciones de usuario o procesos del sistema operativo), es decir, reciben las peticiones de los niveles superiores y se encarga de la entrega en destino. La misión fundamental es conseguir un transporte fiable entre origen y destino independientemente de las aplicaciones y de los modelos de comunicación usados.

Ejemplo de funciones de la capa de transporte es el control del envío de información, trocea y empaqueta la información recibida de las capas superiores, comprueba que todo ha sido recibido en destino y hace la labor inversa construye a partir de los paquetes recibidos la información que enviará a las capas superiores.

**Capa de sesión:** El nivel sesión es el encargado de controlar la comunicación entre las aplicaciones, sincronizar el diálogo entre aplicaciones de diferentes máquinas para que el transporte de datos sea óptimo

Por ejemplo, si tenemos varias ventanas del navegador abiertas y estamos visualizando varias páginas web, la capa de sesión se encarga de gestionar desde que ventana enviamos las peticiones de datos, que datos han sido enviado, que líneas de comunicación tenemos abiertas y a que ventana corresponden las respuestas recibidas.

**Capa de presentación:** La capa de presentación es responsable de la codificación de los datos (formato), compresión-descompresión de datos y encriptación de datos. Recibe los datos de la capa aplicación en forma de

texto, imagen, video, etc. y los transforma para poder generar datos con estructuras similares que se puedan transportados por las capas inferiores.

Por ejemplo, la capa de presentación es la que indica que mapa de caracteres usado.

**Capa de aplicación:** Por último, la capa de aplicación es responsable de marcar las normas de las aplicaciones de usuario y de los servicios del sistema operativo. Permite al usuario acceder a la red, es la más cercana al usuario. La capa de aplicación se encarga de los programas que utiliza el usuario.

## Para saber más

En el siguiente video podéis conocer más al detalle el modelo OSI

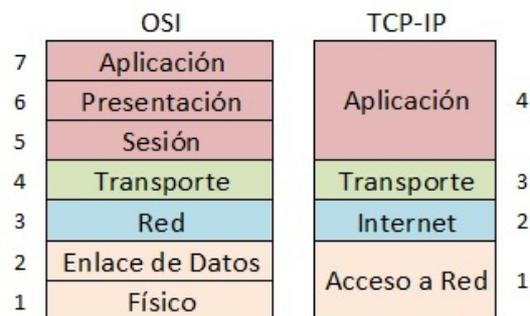
[Modelo OSI](#)

## 3.5.- Modelo TCP/IP

El modelo TCP/IP se basa en 4 niveles, es el modelo en el que está basado internet y la gran mayoría de las redes. El nombre del modelo corresponde a dos de los protocolos principales que usa. Los niveles son aplicación, transporte, internet y acceso a red.

El modelo de referencia TCP/IP fue diseñado por el departamento de defensa de EEUU con el fin de tener una red de comunicaciones que sobreviviese a cualquier contrariedad. Se creó como un sistema abierto, es decir, cualquiera podía utilizarlo, esto produjo un desarrollo rápido del modelo.

La diferencia entre TCP/IP y OSI es que OSI es más académico y TCP/IP desde el principio trabajó con estándares que ya funcionaban en la realidad y después les dieron un enfoque académico



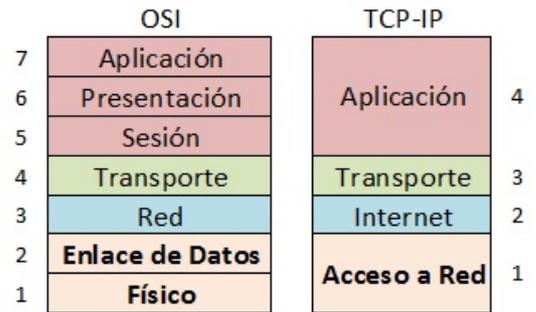
## 3.5.1.- Capa de Acceso a Red

---

Como se puede observar en la comparativa corresponde a los dos niveles inferiores del modelo OSI: Enlace de datos y Físico.

En esta capa se incluye todo lo relativo a hardware (tarjetas de red, conectores, cableado, etc.), drivers de este hardware. Se definen las técnicas para usar el medio de transmisión, es decir definen la forma en que los puestos de la red envían y reciben datos sobre el medio físico.

El IEEE ha definido los principales protocolos de la capa de acceso a red conocidos en conjunto como estándares 802. (802.3 para redes Ethernet, 802.11 para WIFI, 802.5 Token Ring, etc.).



## 3.5.2.- Capa de Internet

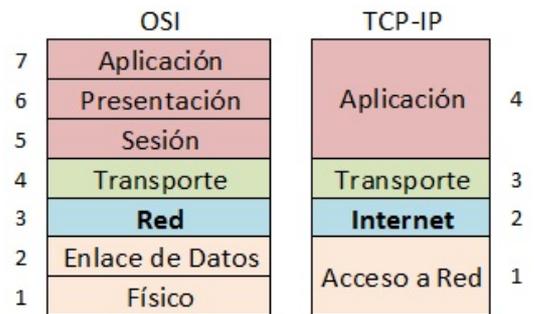
---

Al ser la equivalente a la capa de red del modelo OSI es frecuente que la encontremos en algunos lugares con esta denominación también, y todo lo dicho sobre la capa de red del modelo OSI es aplicable a esta capa.

El propósito de esta capa es permitir que se puedan enviar paquetes de datos desde cualquier punto independientemente del tipo de red y de la ruta utilizada. Proporciona servicios que permiten que los dispositivos finales intercambien datos a través de la red.

El protocolo más importante que utiliza esta capa es IP (Internet Protocol) y da nombre al modelo.

La capa de red proporciona una dirección lógica única a cada dispositivo final de la red, esta dirección es la conocida como IP del dispositivo. Todo dispositivo conectado a internet tiene una dirección IP.



### 3.5.3.- Capa de Transporte

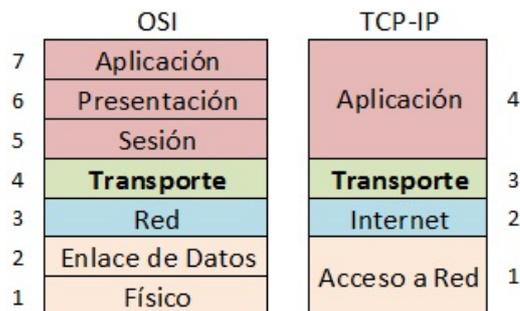
Es equivalente a la capa del mismo nombre del modelo OSI.

La capa de transporte proporciona un método para entregar datos a través de la red de una manera que garantiza que estos se puedan volver a unir correctamente en el extremo receptor. Las principales responsabilidades de los protocolos de la capa de transporte son las siguientes:

- Rastreo de comunicación individual entre aplicaciones en los dispositivos de origen y destino.
- División de los datos en segmentos para su administración y reunificación de los datos segmentados en el destino.
- Identificación de la aplicación correspondiente a cada dato en la comunicación.

En esta capa hay dos protocolos principales:

- TCP (Protocolo de Control de Transmisión) es orientado a la conexión, es decir, controla que el dato es entregado de forma segura.
- UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario) es no orientado a la conexión, es decir, envía los datos sin que previamente se haya establecido conexión, no comprueba si ha llegado.

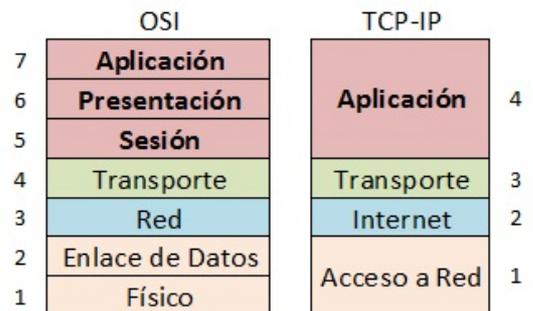


## 3.5.4.- Capa de Aplicación

Permite la comunicación entre el usuario y la red, a través de la capa de aplicación el usuario intercambia la información con la red.

Como se puede observar en el modelo TCP/IP la capa de aplicación engloba a las tres capas superiores del modelo OSI.

Un claro ejemplo de esta fusión de las capas lo podemos tener en el típico navegador con el que el usuario consulta páginas web, este software se preocupa de interactuar con el usuario, lo que correspondería a la capa de aplicación OSI, se encarga de dar formato en pantalla a las imágenes, del idioma de los textos (capa de presentación OSI) y se encarga de sincronizar el diálogo entre cliente y servidor (capa de sesión OSI).



Dentro de los protocolos de esta capa podemos mencionar:

- DNS, DomainNameService, se utiliza para resolver nombres de Internet en direcciones IP (cuando en el navegador tecleamos [suarezdefigueroa.es](http://suarezdefigueroa.es) nuestro equipo lo primero que necesita saber es el número asociado a este nombre para ello consulta, utilizando el idioma DNS, a los servidores DNS).
- HTTP, Hypertext Transfer Protocol, se utiliza para transferir archivos que forman las páginas Web de la World Wide Web (cuando visitamos una web que visualizamos en pantalla hay un intercambio entre nuestro equipo y el servidor solicitando la web, en este intercambio “hablan” en HTTP).
- SMTP - Simple Mail TransportProtocol -, POP - Post Office Protocol -, IMAP - Internet Message Access Protocol -se utilizan para el correo electrónico (cuando usamos nuestro programa de correo este “habla” en estos idiomas con los servidores de correo para enviar y recibir los correos)
- FTP, File Transfer Protocol, se utiliza para la transferencia interactiva de archivos entre sistemas (cuando descargamos un fichero nuestro equipo y el servidor donde está el fichero “hablan” en FTP para controlar la descarga, indicar usuario, llevar el progreso de la descarga, etc.).
- DHCP, Dynamic Host ConfigurationProtocol, se utiliza para la asignación dinámica de IPs (cuando conectamos con nuestro móvil a una WIFI nos deben asignar un número dentro de la red WIFI, el intercambio de mensaje para la obtención de este número se realiza “hablando” en DHCP)

## Autoevaluación

¿Cómo afecta el cambio de protocolo de IPv4 a IPv6 a la capa de Acceso a Red?

- Hay que cambiar también los protocolos en esta capa
- No afecta
- No solo hay que rediseñar toda la capa sino todo el modelo

Incorrecto, lo que se pretende con la división en capas es hacer completamente independiente unas de otras, un cambio en una capa, lo ideal es que no afecte para nada a otras capas

Efectivamente, eso es lo que se pretende con la división en capas, hacer completamente independiente unas de otras, un cambio en una capa, lo ideal es que no afecte para nada a otras capas

Incorrecto, lo que se pretende con la división en capas es hacer completamente independiente unas de otras, un cambio en una capa, lo ideal es que no afecte para nada a otras capas

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

## Para saber más

En el siguiente video podéis conocer más al detalle el modelo TCP/IP

[Modelo TCP/IP](#)

## 4.- Direccionamiento

---

Para que un dispositivo comunique con otro dentro de una red es imprescindible que estén identificados dentro de la misma. Además, como cada capa del modelo se comunica con su homóloga debe haber un direccionamiento para cada capa.

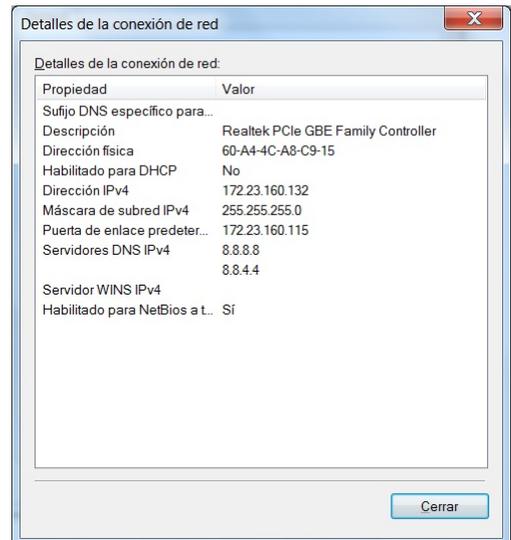
## 4.1.- Dirección de acceso a red: MAC

A nivel de Acceso a red el direccionamiento más conocido es la dirección MAC (Media Access Control), se trata de una dirección física que identifica de forma única a un dispositivo de red, por poner un ejemplo es como el número de chasis de un vehículo.

Las direcciones MAC son únicas a nivel mundial, puesto que son escritas directamente, en forma binaria, en el hardware en su momento de fabricación.

Son direcciones de 48 bits (6 bytes) que se expresan normalmente en hexadecimal y separados de dos en dos, por ejemplo: 60-A4-4C-A8-C9-15.

Normalmente no necesitamos conocer la dirección MAC, ni para montar una red doméstica, ni para configurar la conexión a internet, sólo suele usarse a nivel interno de la red. Sin embargo, es posible añadir un control de hardware en un conmutador o un punto de acceso inalámbrico, para permitir sólo a unas MAC concretas el acceso a la red



## 4.2.- Dirección de internet: IP

---

A nivel de la capa de Internet se utiliza la dirección IP. Un dispositivo para conectarse en red necesita una dirección IP. La dirección IP es una dirección de red lógica que identifica un dispositivo en particular dentro de la red. Siguiendo el símil anterior sería como la matrícula del vehículo.

Para que la comunicación sea correcta, la dirección IP del dispositivo debe ser única dentro de la red y estar bien configura.

## 4.2.1.- Versión 4

La versión más extendida sigue siendo IPv4, el problema es que ya se ha agotado y no se conceden desde [IANA](#) más asignaciones.

La versión 4 está formada por 32 bits, o lo que es lo mismo, 4 bytes (Un byte es un grupo de 8 bits). Pero para facilitar su lectura se expresa en 4 cifras decimales separadas por puntos, cada cifra decimal representa 8 bits (4x8=32 bits)

Por tanto cada una de estas cuatro cifras tiene como posibles valores de 0 a 255.

Ejemplo 1: la IP expresada en su formato habitual 192.168.0.1 sería:

11000000.10101000.00000000.00000001

Ejemplo 2: la IP expresada en binario: 10001111010101100011110101100001 en su formato habitual sería: 143.86.61.97

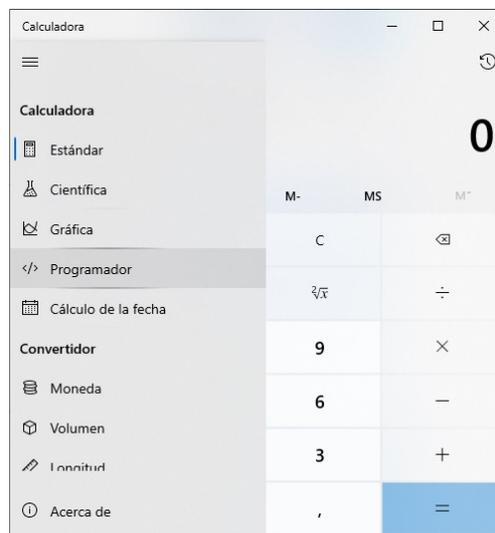
Las direcciones IP pueden ser:

- Públicas (válidas y únicas en Internet).
- Privadas (válidas a nivel local, son únicas a nivel local, NO tienen validez en internet).
- Estáticas (no cambian con el tiempo).
- Dinámicas (cambian su valor cuando ha pasado un intervalo de tiempo determinado).

## Debes conocer

Para trabajar con diferentes sistemas de numeración lo más cómodo es usar la calculadora.

En windows debemos cambiarla a modo programador:



Seleccionamos el sistema de numeración en el que desamos trabajar HEX (hexadecimal) DEC (decimal) OCT (octal) BIN (binario) y una vez tecleado un número podemos cambiar de un sistema a otro:

Calculadora

**Programador**

192

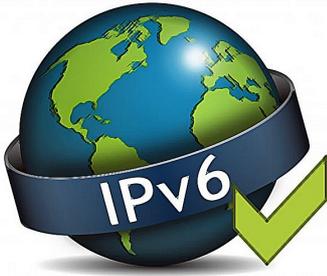
HEX C0  
DEC 192  
OCT 300  
BIN 1100 0000

QWORD MS M\*

Bit a bit Desplazamiento de bits

A	<<	>>	CE	↩
B	(	)	%	÷
C	7	8	9	×
D	4	5	6	-
E	1	2	3	+
F	+/-	0	.	=

## 4.2.2.- Versión 6



Debido a la gran expansión de internet los más de 4000 millones de IPs que permitía IPv4 han sido insuficientes, por este motivo se ha desarrollado la versión 6.

En esta versión la dirección IP está compuesta por 128 bits y se expresa normalmente en 32 cifras hexadecimales ( $32 \times 4 = 128$  bits).

Las direcciones IPv6 utilizan dos puntos (:) para separar entradas en una serie hexadecimal de 16 bits, es decir, separa de 4 en 4 las cifras hexadecimales.

Sigamos el ejemplo 2022:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B

Se pueden acortar la dirección mediante la aplicación de las siguientes pautas:

- Los ceros iniciales de los campos son opcionales.  
Por ejemplo, el campo 09C0 es igual a 9C0 y el campo 0000 es igual a 0.  
De manera que 2022:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B puede escribirse como 2022:0:130F:0000:0000:9C0:876A:130B.
- Los campos sucesivos de ceros pueden representarse con doble dos puntos "::".  
Sin embargo, este método de abreviación sólo puede utilizarse una vez en una dirección.  
Por ejemplo 2022:0:130F:0000:0000:9C0:876A:130B puede escribirse como 2022:0:130F::9C0:876A:130B.
- Una dirección no especificada se escribe "::" porque sólo contiene ceros.

### Ejercicio Resuelto

Resume lo máximo posible la siguiente dirección IPv6

2003:0003:A000:0000:0000:0000:A000:000A

Mostrar retroalimentación

La solución es 2003:3:A000::A000:A

Hemos quitado cero por la izquierda en cada grupo de 4 que se ha podido y los ceros consecutivos los hemos sustituido por ::

## 4.3.- Dirección de transporte: Puertos TCP-UDP

A nivel de capa de transporte la dirección usada se denomina puertos. Los dos protocolos usados en esta capa trabajan con puertos.

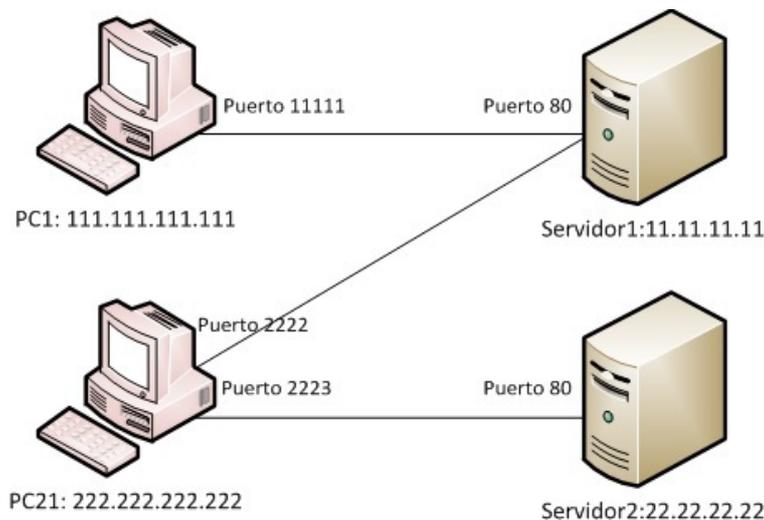
Un puerto es un número de 16 bits, por lo que existen 65536 puertos. Las aplicaciones utilizan estos puertos para recibir y transmitir mensajes.

Los números de puerto de las aplicaciones cliente son asignados dinámicamente y suelen ser superiores al 1024. Cuando una aplicación cliente quiere comunicarse con un servidor, busca un número de puerto libre y lo utiliza. En cambio, las aplicaciones servidoras utilizan unos números de puerto prefijados: son los llamados puertos well-known ("bien conocidos"). Puertos conocidos son 80 (http), 21 (ftp), 23 (telnet).

### Socket

El número de puerto de la capa de Transporte y de la dirección IP de la capa de Red asignada al equipo identifican de manera exclusiva un proceso o programa en particular que se ejecuta en un dispositivo (es decir, un puerto TCP + la IP del equipo, identifican un programa en el equipo). Esta combinación se denomina Socket. Un par de sockets, que consiste en las direcciones IP y los números de puerto de origen y de destino, también es exclusivo e identifica la conversación entre dos equipos.

Conexiones	
Socket 1	Socket 2
111.111.111.111:11111	11.11.11.11:80
222.222.222.222:2222	11.11.11.11:80
222.222.222.222:2223	22.22.22.22:80



En este gráfico hay tres conexiones abiertas entre dos PCs que están visitando dos Web. El PC1 tiene el navegador abierto visualizando la página web del servidor1. El PC2 tiene abierto un navegador (puerto 2222) visitando la web del servidor1 y otro navegador abierto (puerto 2223) visitando la web del servidor2. Cuando el PC2 recibe una respuesta web mira el puerto de destino y envía a ese navegador la respuesta.

## 4.4.- Direccionamiento de aplicación

---

Respecto del direccionamiento a nivel de capa de aplicación depende de cada aplicación en concreto, por ejemplo, un sitio web lo identificamos por <http://www.mecd.es>, una dirección de correo por [usuario@dominio.com](mailto:usuario@dominio.com)

## 5.- Interrelación entre capas

---

Evidentemente el usuario que opera a través de la capa de aplicación desconoce todos estos direccionamientos que hemos mencionado de las capas inferiores, el usuario solo conoce el direccionamiento de la capa de aplicación, es decir, el dominio al que quiere conectar, por ejemplo, [www.mecd.es](http://www.mecd.es)

Cuando el usuario ejecuta una aplicación, esta busca un puerto TCP o UDP libre y lo usa para sus comunicaciones.

Además existen protocolos auxiliares para completar los demás direccionamiento, el primero el protocolo DNS, este es el encargado de averiguar cual es la IP asociada al dominio solicitado por el usuario a través de la aplicación. El protocolo DNS informará que la IP asociada a [www.mecd.es](http://www.mecd.es) es 212.128.114.107

El otro dato que falta por conocer es la dirección MAC, para esto existe el protocolo ARP, que es el encargado de asociar una IP a una MAC.

## 6.- Comunicación par a par. Ejemplo

Ya hemos visto que en el funcionamiento por capas cada capa interactúa con las capas que tiene justo encima o debajo pero cada capa se comunica con su homóloga en destino.

Es decir, quien comprende la información de una capa es la capa del mismo nivel que está en el destino. Una tarjeta de red entiende los pulsos eléctricos que recibe por el cable pero no entiende el contenido de una página web.

Ejemplo

Vamos a ver una construcción simplificada del proceso, el objetivo es comprender el funcionamiento.

Un usuario quiere visualizar la página web [www.dominio.com](http://www.dominio.com) para ello utilizará una aplicación de software, el navegador, donde en la barra de dirección tecleará la web a visitar.

El navegador hará uso del protocolo de la capa de aplicación HTTP y generará un mensaje de solicitud de la web como el siguiente:

Aplicación
GET / HTTP/1.1 Host: www.dominio.com User-Agent: Chrome

El mensaje utiliza la palabra GET del "idioma" HTTP para solicitar la página inicial /, además utiliza otras expresiones del "idioma" como User-Agent para indicar el navegador que está usando o Host para indicar que web quiere visualizar.

Este mensaje será enviado a la capa de transporte para que lo procese, esta lo hará partes de un tamaño determinado, las numerará, etc. En resumen les añadirá sus cabeceras, informaciones en el "idioma" TCP relativas a su capa.

Aplicación	Transporte
GET / HTTP/1.1 Host: www.dominio.com User-Agent: Chrome	Puerto TCP Origen: 1245 Puerto TCP Destino: 80 Número secuencia: 1 Total de segmentos: 1

La capa de transporte enviará este nuevo mensaje con sus cabeceras a la capa de Internet, que añadirá las suyas, direcciones del protocolo IP origen y destino entre otros datos que servirán para determinar la ruta a seguir.

Aplicación	Transporte	Internet
GET / HTTP/1.1 Host: www.dominio.com User-Agent: Chrome	Puerto TCP Origen: 1245 Puerto TCP Destino: 80 Número secuencia: 1 Total de segmentos: 1	IP Origen: 88.2.188.98 IP Destino: 12.23.56.78

Por último, la capa de Acceso a Red procesará el mensaje recibido de la capa superior, añadirá sus cabeceras y lo enviará en forma de señales electromagnéticas por el cable.

Aplicación	Transporte	Internet	Acceso a Red
GET / HTTP/1.1 Host: www.dominio.com User-Agent: Chrome	Puerto TCP Origen: 1245 Puerto TCP Destino: 80 Número secuencia: 1 Total de segmentos: 1	IP Origen: 88.2.188.98 IP Destino: 12.23.56.78	MAC Origen:00:EE:77:99:AA:DD MAC Destino:11:22:AA:BB:FF:00

En el destino, se producirá el proceso de desencapsulación, una vez que llegue esta información solo la capa de aplicación entenderá que se está solicitando una página web, la capa de acceso a red solo entenderá las direcciones MAC que ha puesto la capa de acceso a red del origen. Esta es la comunicación par a par.

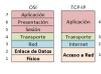
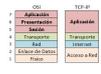
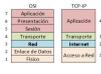
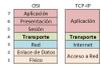
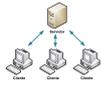
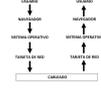
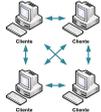
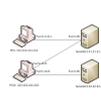
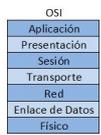
## Para saber más

En el siguiente video podéis ampliar los conceptos aprendidos en el tema

[Protocolos de internet](#)

# Anexo. Licencia de Recursos

## Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo.

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	Datos del recurso (2)
	<p>Autoría: Pixabay                      Licencia: Gratuita para uso comercial y no comercial                      Procedencia: <a href="https://pixabay.com/illustrations/web-network-globe-continent-3850917/">https://pixabay.com/illustrations/web-network-globe-continent-3850917/</a></p>		<p>Autoría: Dave Herholz                      Licencia: CC BY-SA 2.0                      Procedencia: <a href="https://www.flickr.com/photos/dherholz/450303689">https://www.flickr.com/photos/dherholz/450303689</a></p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>		<p>Autoría: Manuel Castaño Guillén                      Licencia: CC BY</p>
	<p>Autoría: Carlos Olivares                      Licencia: Gratuita para uso no comercial                      Procedencia: <a href="https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/">https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/</a></p>		<p>Autoría: Carlos Olivares                      Licencia: Gratuita para uso no comercial                      Procedencia: <a href="https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/">https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/</a></p>
	<p>Autoría: Carlos Olivares                      Licencia: Gratuita para uso no comercial                      Procedencia: <a href="https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/">https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/</a></p>		<p>Autoría: Carlos Olivares                      Licencia: Gratuita para uso no comercial                      Procedencia: <a href="https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/">https://gpcinc.mx/blog/redes-lan-man-wan/</a></p>