



Tecnicatura Universitaria  
en Programación

## ARQUITECTURA Y SISTEMAS OPERATIVOS

Unidad Temática N°3:  
Internet

Material Teórico  
1° Año – 2° Cuatrimestre



## Índice

<b>Internet</b>	<b>3</b>
Introducción.....	3
<b>El Modelo TCP/IP</b>	<b>4</b>
1. Capa física .....	6
2. Capa de acceso a red .....	6
3. Capa de Internet.....	7
4. Capa de Transporte .....	7
5. Capa de Aplicaciones.....	7
<b>Protocolos</b>	<b>7</b>
<b>Conceptos básicos sobre redes</b>	<b>9</b>
<b>Tecnologías de acceso a Internet</b>	<b>11</b>
Tecnología DIAL-UP .....	11
Tecnología ADSL .....	11
Configuración real del conexionado de una red con conexión a Internet .....	13
Tecnología CABLE MODEM .....	14
Tecnología FTTH .....	16
Tecnología 4G.....	18
<b>Composición del tráfico de internet</b>	<b>19</b>
Medición de la velocidad disponible.....	20
Medición de la Cobertura WIFI.....	21
Tipos de interfaces WIFI .....	23
¿Quién utiliza mi wifi? .....	23
Extensores de rango WIFI.....	24
Repetidores o extensores tipo “rompe muros” .....	25
PLC – Power Line Communications.....	25

## **Bibliografía**

**26**

## Internet

<b>Objetivo Principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Orientar al alumno a conocer la conexión entre equipos de manera remota a través de Internet.</li> </ul>
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Introducir el modelo de referencia TCP/IP</li> <li>•Identificar los distintos elementos de una red local y compartir recursos así como acceder a recursos compartidos.</li> <li>•Conocer los distintos formatos de imagen, sonido y vídeo.</li> <li>•Manejar galerías de imágenes y vídeos en Internet.</li> <li>•Visualizar, crear y buscar información en</li> <li>•Intercambiar mensajes asíncronos, es decir, que no se producen en tiempo real, a través del correo electrónico con otros usuarios de Internet (gmail), adjuntando, si es preciso, archivos que se envían o reciben junto con el mensaje.</li> </ul>

Tabla 1: Elaboración propia

## Introducción

Aunque el primer elemento que apareció en los años 50 conectando dos computadoras con el objeto de compartir recursos fue el conmutador ABC (donde dos computadoras podían utilizar el mismo recurso), el verdadero origen de las redes fue militar.

Se trataba de que varias terminales utilizaran a tiempo compartido los recursos de proceso, memoria y almacenamiento de una gran computadora anfitriona, servidor o host.



Imagen 1: Extraída de PIXABAY

A principios de los años 60, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA) del Departamento de Defensa de Estados Unidos, desarrolla, tras varios intentos, un sistema de cuatro computadoras de alta velocidad conectados (UCLA, Stanford Research Institute, UC Santa Bárbara, y Universidad de Utah) utilizando unos programas de comunicación llamados protocolos y

constituyéndose así la primera red de intercambio de información. Es el origen de INTERNET.

El año 1972 fue clave: Ray Tomlinson de BBN inventó el primer programa de correo electrónico.

En 1973 ya se habían unido a esa primera red diecinueve centros universitarios y de investigación de todo el país y los primeros nodos internacionales (Inglaterra y Noruega).

A principios de los 80, Vinton Cerf (el padre de la Internet) y otros socios desarrollan un conjunto de protocolos de comunicación TCP/IP (Transmission Control Protocol - Internet Protocol). TCP/IP es construido dentro de un sistema operativo UNIX. TCP/IP se usaría para enrutar la información entre las diferentes redes, logrando un paso sin precedentes ya que unieron una red militar y una civil. Internet se oficializaría en 1983.

En 1981 aparecen las computadoras personales (IBM), desembocando en el desarrollo de Redes de área local (LAN) para conectar PCs con el fin de compartir información.

### El Modelo TCP/IP

A diferencia del modelo OSI, el modelo TCP/IP no es un estándar internacional, y su definición varía. Sin embargo, es usado a menudo como un modelo práctico para entender y resolver fallas en redes Internet. La mayor parte de Internet usa TCP/IP, así que podemos plantear algunas premisas sobre las redes que las harán de más fácil comprensión.

El modelo TCP/IP se hizo justamente al revés: primero vinieron los protocolos y después, se pensó en sus especificaciones. De tal forma, que el modelo TCP/IP únicamente es aplicable para la pila de protocolos TCP/IP pero no es válido para nuevas redes.

El modelo TCP/IP se hizo justamente al revés: primero vinieron los protocolos y después, se pensó en sus especificaciones. De tal forma, que el modelo TCP/IP únicamente es aplicable para la pila de protocolos TCP/IP pero no es válido para nuevas redes.

En términos del modelo OSI, las capas cinco a siete quedan comprendidas en la capa superior (la Capa de Aplicación). Las primeras cuatro capas de ambos modelos son idénticas. Muchos ingenieros de redes consideran todo lo que está por encima de la capa cuatro como “sólo datos”, que van a variar de aplicación a aplicación. Ya que las primeras tres capas son interoperables para los equipos de

casi todos los fabricantes, y la capa cuatro trabaja entre todos los anfitriones que usan TCP/IP, y todo lo que está por arriba de la capa cuatro es para aplicaciones específicas, este modelo simplificado funciona bien cuando se construyen o detectan fallas en redes TCP/IP.

Una manera de mirar al modelo TCP/IP es pensar en una persona que entrega una carta en un edificio de oficinas. Va a tener que interactuar primero con la calle (capa física), poner atención al tráfico de la misma (capa de enlace), doblar en los lugares correctos para conectarse con otras calles y arribar a la dirección correcta (capa Internet), ir al piso y oficina correcta (capa transporte) y finalmente encontrar el destinatario o recepcionista que puede recibir la carta (capa de aplicación). Una vez entregada la carta, el mensajero queda libre.

### Las capas del Modelo de referencia TCP/IP

Capa	Nivel	Tecnologías y Protocolos de Red
5	Aplicación	DNS, FTP, HTTP, IMAP, IRC, NFS, NNTP, NTP, POP3, SMB/CIFS, SMTP, SNMP, SSH, TELNET, SIP, XML, ASN, MIME, SSL/TLS, NETBIOS.
4	Transporte	TCP, SCTP, SPX, UDP.
3	Red	IP, APPLE TALK, IPX, NETBEUL, X.25.
2	Enlace de datos	ETHERNET, ATM, FRAME RELAY, HDLC, PPP, TOKEN RING, WI-FI, STP.
1	Física	Cable de par trenzado, cable coaxial, cable fibra óptica, microondas, radio.

Tabla 2: Elaboración propia

En la siguiente imagen se aprecia el “acoplamiento” del modelo OSI en el modelo TCP/IP y las capas a las que queda reducido este modelo:

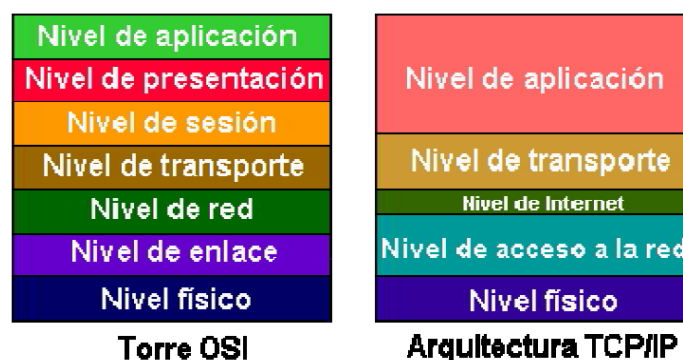


Tabla 3: Elaboración propia

## 1. Capa física

En este caso, la capa física del modelo TCP/IP coincide exactamente con la capa física de OSI, por lo tanto, a este nivel se define el medio guiado o no, la naturaleza, velocidad de transmisión, codificaciones y demás.

El nivel más bajo es la capa física. Aquí nos referimos al medio físico por el cual se transmite la información. Generalmente será un cable aunque no se descarta cualquier otro medio de transmisión como ondas o enlaces vía satélite.

## 2. Capa de acceso a red

Se corresponde con el nivel de enlace y la mayor parte de del nivel de red del modelo OSI, por lo tanto agrupa en una sola capa ambos comportamientos. Es así que en este nivel se procede al intercambio de datos entre dos máquinas o sistemas electrónicos conectados a una misma red. Controla el interfaz entre un subsistema final y una subred por lo tanto especifica cómo deben enrutarse los datos utilicen la red que utilicen.

La capa de red define la forma en que un mensaje se transmite a través de distintos tipos de redes hasta llegar a su destino. El principal protocolo de esta capa es el IP aunque también se encuentran a este nivel los protocolos ARP, ICMP e IGMP. Esta capa proporciona el direccionamiento IP y determina la ruta óptima a través de los encaminadores (routers) que debe seguir un paquete desde el origen al destino.

La capa de red define la forma en que un mensaje se transmite a través de distintos tipos de redes hasta llegar a su destino. El principal protocolo de esta capa es el IP aunque también se encuentran a este nivel los protocolos ARP, ICMP e IGMP. Esta capa proporciona el direccionamiento IP y determina la ruta óptima a través de los encaminadores (routers) que debe seguir un paquete desde el origen al destino.

La capa de enlace de datos (acceso a la red) determina la manera en que las estaciones (computadoras) envían y reciben la información a través del soporte físico proporcionado por la capa anterior. Es decir, una vez que tenemos un cable, ¿cómo se transmite la información por ese cable? ¿Cuándo puede una estación transmitir? ¿Tiene que esperar algún turno o transmite sin más? ¿Cómo sabe una estación que un mensaje es para ella? Pues bien, son todas estas cuestiones las que resuelve esta capa.

Las dos capas anteriores quedan a un nivel inferior del protocolo TCP/IP, es decir, no forman parte de este protocolo.



### 3. Capa de Internet

Se corresponde con el resto del nivel de red y es el encargado de conectar equipos que estén en redes diferentes. Usa el protocolo IP principalmente. Los datos atravesarán estas redes desde el emisor hasta el receptor.

### 4. Capa de Transporte

Incluye las capas de transporte y parte de la de sesión del modelo OSI. Se encarga de que la información llegue en el mismo orden en que fue enviada y sin errores, también puede usar algún mecanismo de seguridad, y los protocolos que usa mayormente son TCP orientado a conexión y seguro y UDP no orientado a conexión y no seguro.

La capa de transporte (protocolos TCP, SCTP, SPX, UDP) ya no se preocupa de la ruta que siguen los mensajes hasta llegar a su destino. Sencillamente, considera que la comunicación extremo a extremo está establecida y la utiliza. Además añade la noción de puertos.

### 5. Capa de Aplicaciones

Este nivel se corresponde con las tres últimas capas del modelo OSI, es decir, parte de la capa de sesión, toda la de presentación y toda la de aplicación. En este nivel ya podemos hablar de que se ha producido la comunicación. Los protocolos más usados y conocidos son TELNET, FTP, HTTP, SMTP entre otros.

La capa de aplicación utiliza una familia de tecnologías y protocolos de red (DNS, FTP, HTTP, IMAP, IRC, NFS, NNTP, NTP, POP3, SMB/CIFS, SMTP, SNMP, SSH, TELNET, SIP, XML, ASN, MIME, SSL/TLS, NETBIOS.).

## Protocolos

Un protocolo es un método establecido de intercambiar datos en Internet por el cual dos computadoras acuerdan comunicarse. Como seres humanos, utilizamos el lenguaje como protocolo, en este caso hemos acordado comunicarnos con la lengua española.

El protocolo determina lo siguiente:

- El tipo de comprobación de errores que se utilizará.
- El método de compresión de los datos, si lo hay.
- Cómo indicará el dispositivo que envía que ha acabado el enviar un mensaje.
- Cómo indicará el dispositivo que recibe que ha recibido un mensaje.



Desde el punto de vista de un usuario, el único aspecto interesante sobre protocolos es que tu ordenador o dispositivo debe soportar los protocolos adecuados si quieres comunicarte con otros ordenadores. El protocolo se puede implementar en hardware o en software.

### Gráfico de protocolo TCP/IP

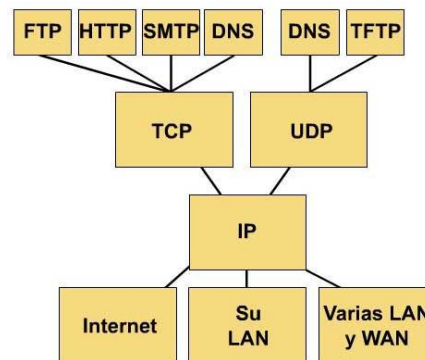


Imagen 2: Elaboración propia

El diagrama que aparece en la siguiente figura se denomina gráfico de protocolo.

Este gráfico ilustra algunos de los protocolos comunes especificados por el modelo de referencia TCP/IP. En la capa de aplicación, aparecen distintas tareas de red que probablemente usted no reconozca, pero como usuario de Internet, probablemente use todos los días. Estas aplicaciones incluyen las siguientes:

- FTP : File Transfer Protocol (Protocolo de transporte de archivos)
- HTTP: Hypertext Transfer protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto)
- SMTP: Simple Mail transport protocol (Protocolo de transporte de correo simple)
- DNS: Domain Name Service (Servicio de nombre de dominio)
- TFTP: Trival File transport protocol (Protocolo de transporte de archivo trivial)

El modelo TCP/IP enfatiza la máxima flexibilidad, en la capa de aplicación, para los diseñadores de software. La capa de transporte involucra dos protocolos: el protocolo de control de transmisión (TCP) y el protocolo de datagrama (UDP). Estos protocolos se examinarán posteriormente con más detalle. La capa inferior, la capa de red, se relaciona con la tecnología LAN o WAN que se utiliza en particular.

En el modelo TCP/IP existe solamente un protocolo de red: el protocolo Internet, o IP, independientemente de la aplicación que solicita servicios de red o del protocolo de transporte que se utiliza. Esta es una decisión de diseño deliberada. IP sirve como protocolo universal que permite que cualquier computador en cualquier parte del mundo pueda comunicarse en cualquier momento.

### Conceptos básicos sobre redes

- **Comunicación:** es el proceso que lleva un mensaje de un emisor a través de un canal a un receptor. En una red, las computadoras son emisores y receptores al mismo tiempo. El canal es el medio por el que circulan los datos: cables, fibra,...
- **Protocolo:** Es el lenguaje y el conjunto de reglas por las que emisor y receptor se comunican. El protocolo más utilizado es el de internet: TCP/IP
- **Dirección IP privada:** Identifica a cada dispositivo en la red. Está formado por 4 números separados por puntos, con valores del 0 al 255.
- **Dirección IP Pública:** Se denomina IP pública a aquella dirección IP que es visible desde Internet. Suele ser la que tiene el router o modem. Es la que da “la cara” a Internet. Esta IP suele ser proporcionada por el ISP (empresa que te da acceso a internet: Arnet, Fibertel, etc.).
- **Puerta de enlace o Gateway:** Es la dirección IP por la que la red local sale al exterior, ya sea otra red o internet. Suele ser la IP del router (192.168.1.1).
- **Máscara de red:** Se asemeja a la dirección IP, pero determina qué parte de la dirección IP identifica al equipo y qué parte a la subred a la que pertenece. Se usa para crear subredes.

- Grupo de trabajo: Los equipos se agrupan en subredes para facilitar su uso. Para que los equipos de una misma red puedan comunicarse han de estar en el mismo grupo de trabajo.
- DNS (Sistema de Nombres por Dominio): Las direcciones IP son difíciles de recordar. Por ellos se utiliza el DNS que asocia a las direcciones IP un conjunto de palabras fáciles de recordar.
- Dirección MAC: Identificador único de un dispositivo de red. Consta de un identificador hexadecimal de 6 bytes (48 bits). Los 3 primeros bytes, llamados OUI, indican el fabricante y los otros 3 son asignados por el fabricante. Por ejemplo: 00-80-5A-39- 0F-DE.

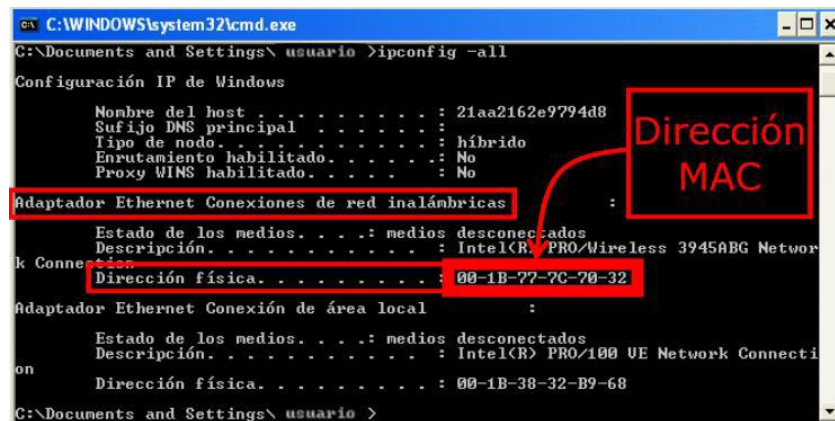


Imagen 3: Elaboración propia

- Puerto: Interfaz para comunicarse con un programa a través de la red. Ejemplo: el servicio http utiliza el puerto 80.

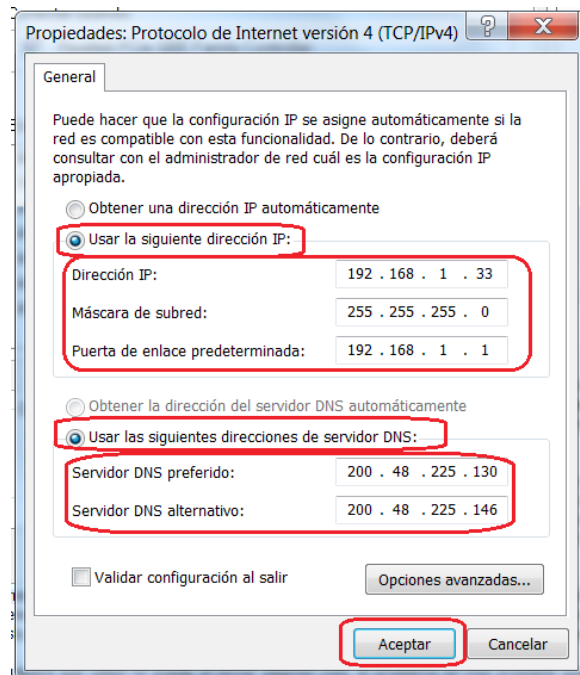


Imagen 4: Elaboración propia

## Tecnologías de acceso a Internet

### Tecnología DIAL-UP

Dial-up una forma de acceso a Internet que utiliza las instalaciones de la red telefónica pública conmutada (PSTN), Las líneas telefónicas tradicionalmente pueden transportar frecuencias entre 300 y 3300 Hz, lo que les da un ancho de banda de 3000 Hz. Todo este rango se utiliza para la transmisión de voz, pudiendo aceptar gran cantidad de interferencia y distorsión sin que se pierda inteligibilidad. La velocidad máxima es de 56 Kbps.

### Tecnología ADSL

ADSL es una técnica de acceso a Internet de banda ancha que permite tener y correr aplicaciones multimedia de gran ancho de banda, tales como video conferencias, video en demanda, video en tiempo real, TV digital, etc. debido en gran parte a que permite la coexistencia de servicios de telefonía de voz, ISDN (Integrated Services Digital Network) y aplicaciones multimedia de banda ancha, todo sobre las líneas telefónicas ordinarias.

Las velocidades brindadas dependerán de la distancia en la que se encuentre el equipo activo conectado a la red, denominado DSLAM, respecto al DSL router.

En Argentina se utiliza ADSL, ADSL 2+ y VDSL, con velocidades máximas de 8/24/100 Mbps respectivamente.

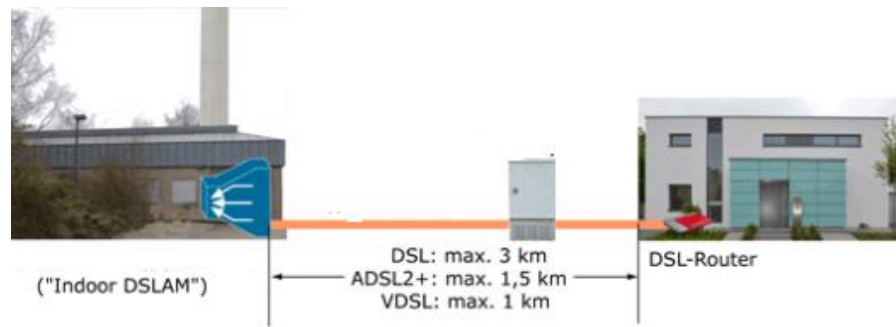


Imagen 5: Elaboración propia

Curva de respuesta de tecnologías XDSL respecto a la distancia.

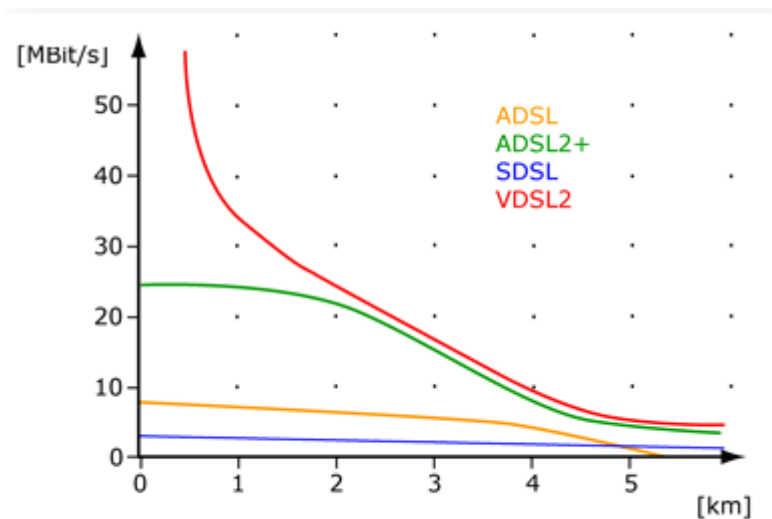


Imagen 6: Curva de respuesta de tecnologías XDSL respecto a la distancia. Elaboración propia

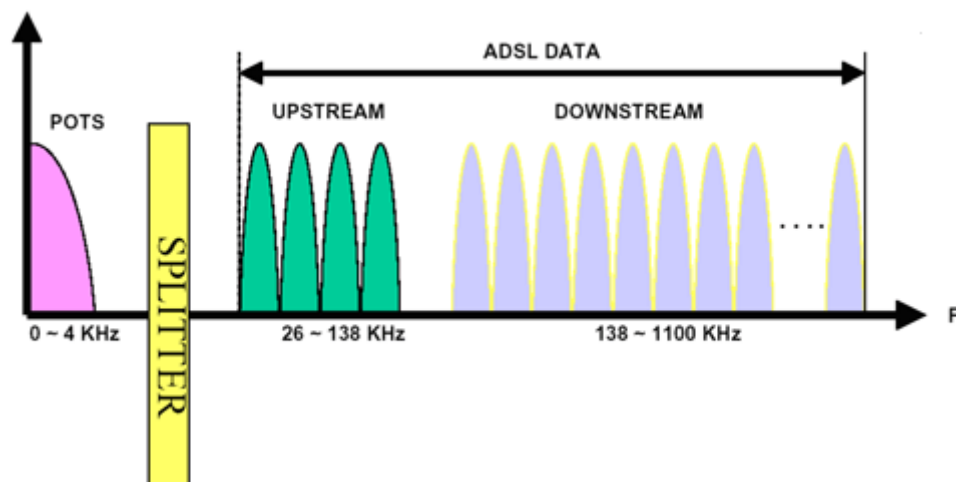


Imagen 7: Elaboración propia

### Componente en frecuencia de las señales ADSL

### Configuración real del conexionado de una red con conexión a Internet

En la imagen se observa la forma de conectar los equipos una red con conexión a Internet mediante ADSL. Los teléfonos de la línea con ADSL deben disponer de microfiltros para evitar interferencias al hablar.

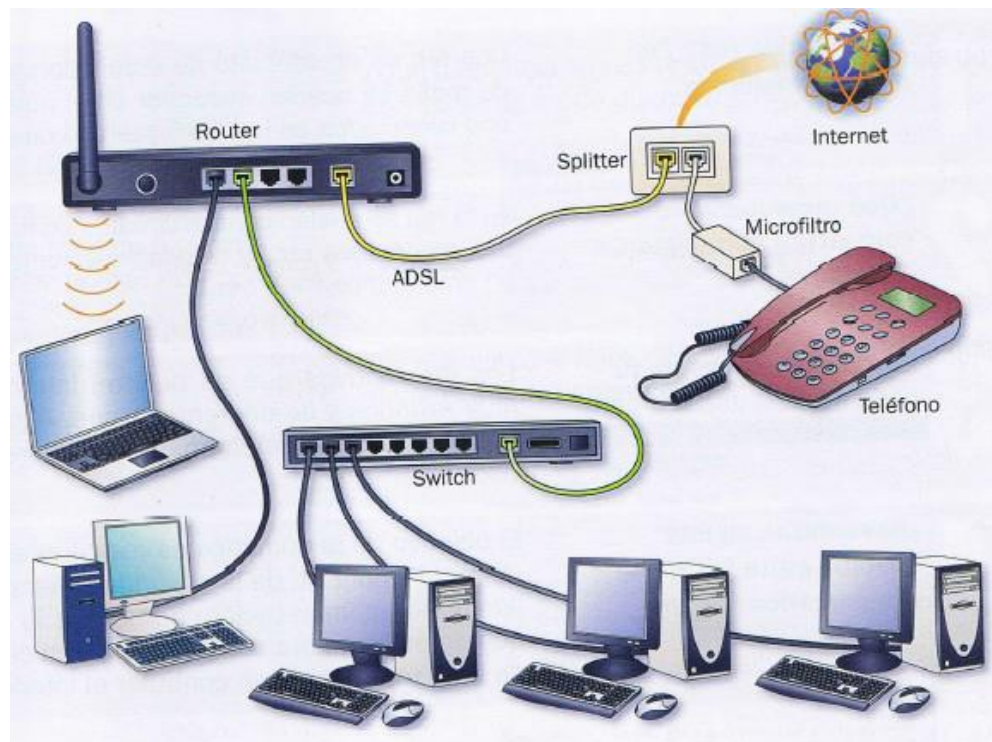


Imagen 8: Extraída de PIXABAY





Imagen 9: Extraída de PIXABAY

### Tecnología CABLE MODEM

Una conexión del tipo "cable módem" – HFC (Híbrido Cable Fiber) está montada sobre la original red de distribución de videocable, evolucionando tecnológicamente desde hace 20 años, ya que logra velocidades de hasta 1000 Mbps. En la actualidad la velocidad más común comercializada es de 100 Mbps. Con la misma red se distribuye servicio de TV analógica y digital en HD.

Una serie de nodos dispuestos a no más de 200 mts de los usuarios, los cuales están alimentados por fibras ópticas de alta capacidad. Esos nodos proveen, mediante cable coaxial, el servicio de internet y televisión digital a los usuarios finales.



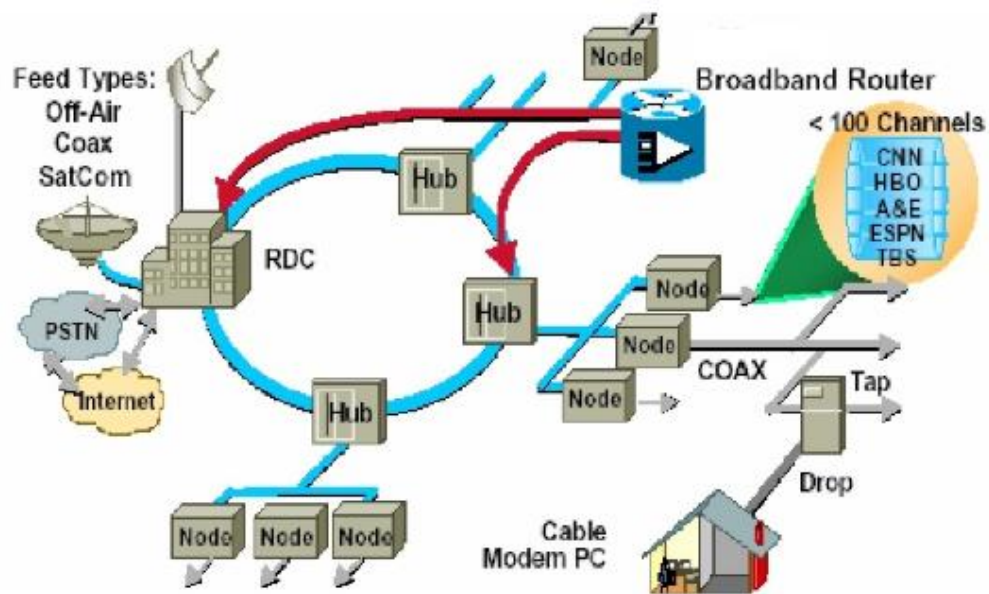


Imagen 9: Extraída de PIXABAY

### Nodo Amplificador y TAPS



Imagen 10: Extraída de PIXABAY



Imágenes 11 y 12: Extraída de PIXABAY

## MODEM HFC



Imagen 13: Extraída de PIXABAY

## Tecnología FTTH

La tecnología FTTH surgió hacia el año 2010 como una solución de acceso a internet a los hogares. Los estándares actuales permiten 100 y 300 Mbps de velocidad.

La fibra óptica utilizada es más robusta mecánicamente que las FO utilizadas en el transporte de información de alta capacidad. En su gran mayoría no se utilizan “fusionadoras”. Los empalmes se realizan mediante empalmes mecánicos. Los

conectores mecánicos generan algunas pérdidas de potencia óptica, pero no son relevantes para el funcionamiento del servicio.

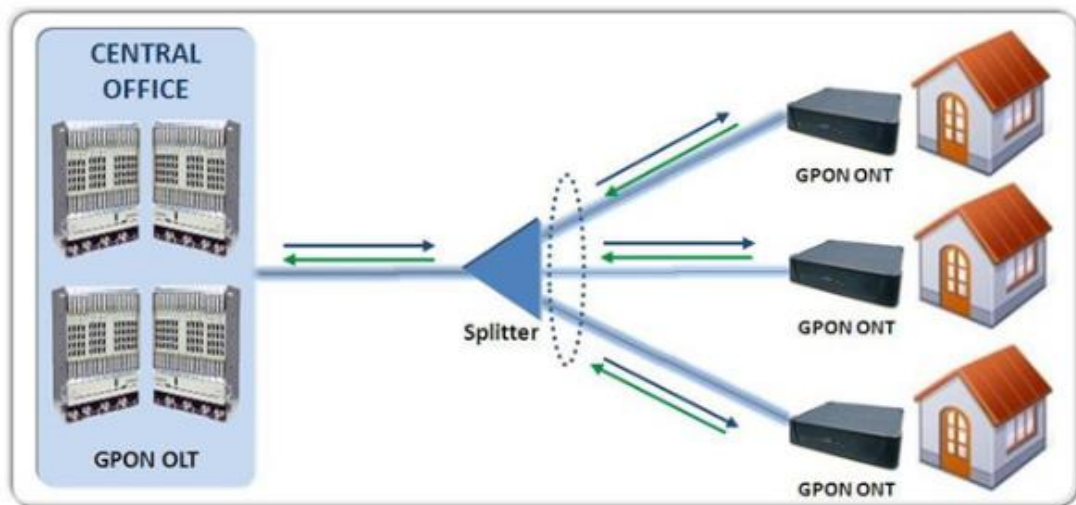


Imagen 14: Extraída de PIXABAY



Imagen 15: Extraída de PIXABAY



Conectores FTTH

Imagen 16: Extraída de PIXABAY

## Tecnología 4G

4G (también conocida como LTE) son las siglas utilizadas para referirse a la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Es el sucesor de las tecnologías 2G y 3G. La 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por modems inalámbricos, celulares inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras será la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

El WWRF (Wireless World Research Forum) pretende que 4G sea una fusión de tecnologías y protocolos, no sólo un único estándar, similar a 3G, que actualmente incluye tecnologías como lo son GSM y CDMA.

Por su parte, el ITU indicó en 2010 que tecnologías consideradas 3G evolucionadas, como lo son WiMax y LTE, podrían ser consideradas tecnologías 4G.



Imagen 17: Tecnologías inalámbricas y sus estándares Extraída de PIXABAY

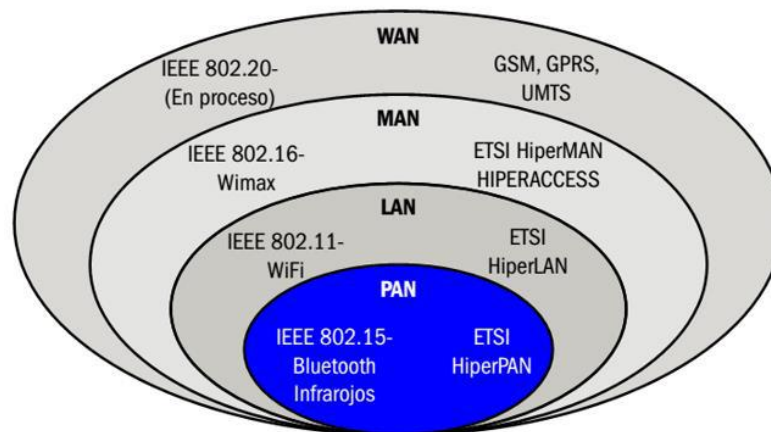


Imagen 18: Extraída de PIXABAY

## Composición del tráfico de internet

Un aspecto muy importante a la hora de analizar las necesidades de internet de un hogar, un comercio o una industria es el uso.

En el año 2020, la utilización de la red es siguiente:

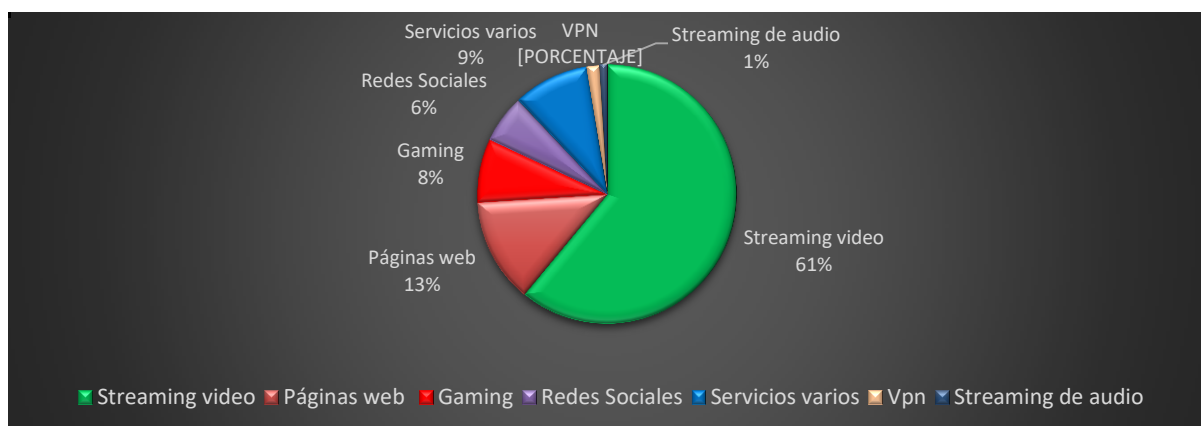


Imagen 19: Elaboración propia

Para estimar el consumo de internet en un hogar o una oficina, es necesario relevar la cantidad de personas y dispositivos a utilizar. En la segunda tabla se observa un hogar modelo.



- Es suficiente la velocidad contratada?

Dispositivo	Mbps necesarios
Playstation PS4 – Xbox One	5 a 50 **Fornite
Smart TV – Netflix - resolución SD	3
Smart TV – Netflix - resolución HD	5
Smart TV – Netflix - resolución 4K	25
Smartphones / Tablets	3,5 utilizando WhatsApp, Zoom, etc
Zoom	1,2 maximo - 0,6 Mbps entornos baja capacidad

Cantidad	Dispositivo	Mbps necesarios	% total
1	Playstation PS4 - Xbox One (tip)	20 Mbps	45%
2	Smart TV – Netflix - resolución HD	10 Mbps	23%
4	Smartphones	14 Mbps	32%
		44 Mbps	

Imagen 20: Elaboración propia

### Medición de la velocidad disponible.

Existen varios sistemas para estimar la velocidad. Todos ellos consisten en descargar archivos patrones, para luego determinar velocidades de downstream, upstream, latencia y Jitter. Speedtest.net es uno de los mas utilizados.

Es importante destacar que, si un modem está siendo utilizado por varios dispositivos, al medir la velocidad, obtenemos el valor remanente, no el contratado. Por ello, si se desea establecer si el valor de velocidad contratado es el provisto, es necesario realizar la prueba en vacío, es decir sin dispositivos conectados, solo el que va a medir.

Otro aspecto importante, es que el wifi puede comportarse como un cuello de botella para la medición, es decir, una velocidad de transferencia inferior causada por el wifi brindará una lectura errónea. Lo recomendable es vincularse al modem vía cable Ethernet.



Imagen 21: Extraída de PIXABAY

Las mediciones que se observan corresponden a un servicio de 100 Mbps. En la parte inferior se observa menor velocidad, producto de un wifi acotado en su capacidad.

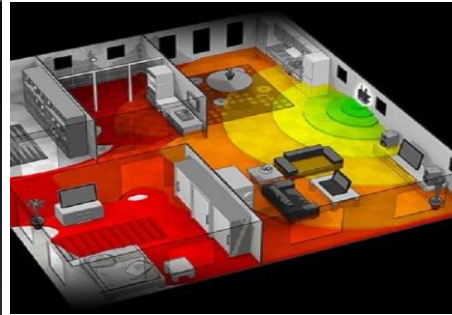
### Medición de la Cobertura WIFI

Para asegurar la buena cobertura de un servicio Wifi es necesario conocer el nivel de señal y la cantidad de dispositivos que se encuentran funcionando en la misma banda. La banda de 2.4 Ghz es la más utilizada por lo cual en lugares de alta concentración de personas es muy común que se encuentre saturada. La cantidad máxima de dispositivos que soporta es 15.

En cambio, la banda de 5.8 Ghz es más reciente, con mayor ancho de banda disponible, sin mayores problemas de saturación. Si hay que tener en cuenta, que esta banda, por ser de mayor frecuencia, tiene menor área de cobertura que la 2.4 Ghz.

Para realizar un diagnóstico de la cobertura wifi utilizaremos las APP “Wifi Analyzer”.





$$P(dBm) = 10 \log \frac{P(mW)}{1mW}$$



Imagen 22: Elaboración propia

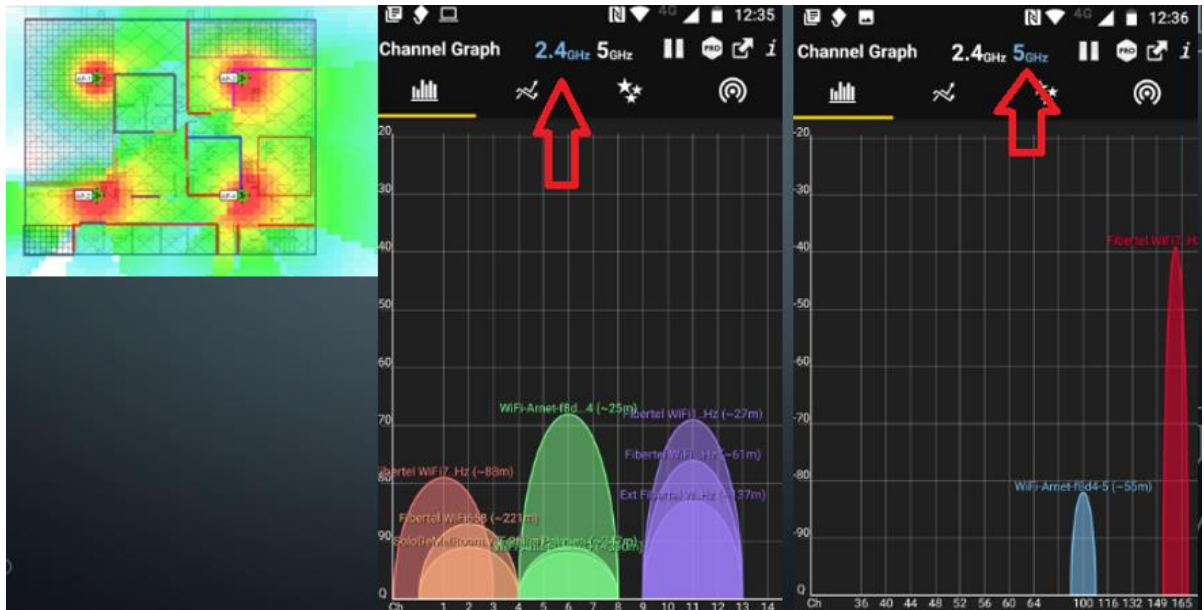


Imagen 23: Elaboración propia

### Tipos de interfaces WIFI

Las velocidades máximas de cada sistema wifi están limitadas a la versión del fabricante. Son todas retro compatibles.

La tabla muestra las versiones actuales.

	Frequency	Stream data rate	Aprox range indoor	outdoor
802.11	2.4GHz	1-2 Mbps	20m	100m
802.11a	5GHz	6-54Mbps	35m	120m
	3.7	""	-	5000m
802.11b	2.4	1-11	35	140
802.11g	2.4	6-54	38	140
802.11n	2.4	7.2-72.2	70	250
	5	15-150		
802.11ac	5	7.2-96.3	35	-
		15-200		
		32.5-433.3		
		65-866.7		
802.11ad	60GHz	Up tp 7GHz	10	10

### Configuración de IP

Asignación de IP: Automático (DHCP)  
 Editar

### Propiedades

SSID: Fibertel Wifi768 5.8GHz  
 Protocolo: 802.11n  
 Tipo de seguridad: WPA2-Personal  
 Banda de red: 5 GHz  
 Canal de red: 165  
 Dirección IPv4:  
 Servidores DNS IPv4:

Imagen 24: Elaboración propia

### ¿Quién utiliza mi wifi?

Fing es una aplicación que permite visualizar el detalle de dispositivos vinculados a un access point wifi. Es necesario estar vinculado al servicio a estudiar para obtener esa métrica.

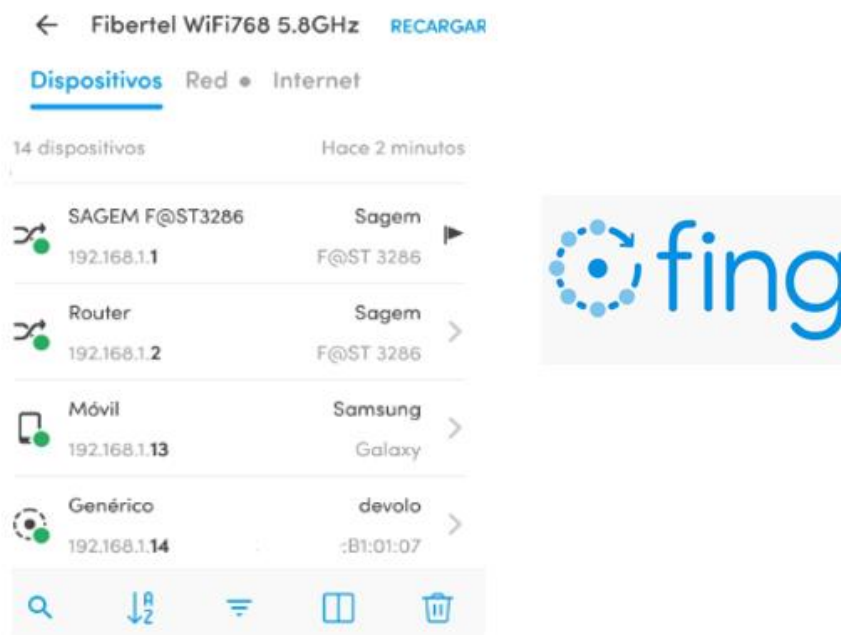


Imagen 25: Elaboración propia

### Extensores de rango WIFI

Cuando la cobertura de un access point es insuficiente, existen tres soluciones para extender el rango de ese servicio wifi.



Imagen 26: Extraída de PIXABAY

### Repetidores o extensores tipo “rompe muros”

Se tratan de transmisores de mayor potencia electromagnética. La mayoría son versátiles, permiten configurarlos como WIFI/WIFI o Ethernet/WIFI

En el modo Wifi/Wifi, son dispositivos que permiten conexiones poco estables y de alta latencia. Mientras que mejora su performance en el modo Ethernet/WIFI

### PLC – Power Line Communications.

Se tratan de dispositivos que utilizan la red eléctrica para conformar una red LAN, para luego realizar la interface eléctrica / WIFI en el punto del hogar u oficina que se necesite.

Son dispositivos que permiten conexiones muy estables y de baja latencia.

## Bibliografía

Casco, D (2014), "Informática III – Redes", Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Escuela Superior de Comercio "Lib. Gral. San Martín" (UNR).

Stallings, W. Comunicaciones y Redes de Computadores. (7ª ed. 2004). Prentice Hall

Kurose, J & Ross, K: Computer Networking a Top Down Approach (6ª ed. 2013)

Pejman Roshan & Jonathan Leary: 802.11 Wireless LAN Fundamentals (1ª ed. 2003). Cisco Press

de Escaño E.E. Antonio. "Redes de Area Local". Departamento TCI

<http://mariademolina.blogspot.com.es>

Goralski, W. Tecnologia ADSL y xDSL. McGraw Hill

Tanenbaum, Andrew S.. Redes de computadoras



### Atribución-No Comercial-Sin Derivadas

Se permite descargar esta obra y compartirla, siempre y cuando no sea modificado y/o alterado su contenido, ni se comercialice. Referenciarlo de la siguiente manera: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba (S/D). Material para la Tecnicatura Universitaria en Programación, modalidad virtual, Córdoba, Argentina.