

Que es una red HFC.

Una **red HFC** es una red de telecomunicaciones por cable que combina la fibra óptica y el cable coaxial como soportes de la transmisión de las señales. Se compone básicamente de cuatro partes claramente diferenciadas: la cabecera, la red troncal, la red de distribución, y la red de acometida de los abonados.

La cabecera es el centro desde el que se gobierna todo el sistema. Su complejidad depende de los servicios que ha de prestar la red. Por ejemplo, para el servicio básico de distribución de señales unidireccionales de televisión (analógicas y digitales) dispone de una serie de equipos de recepción de televisión terrenal, vía satélite y de microondas, así como de enlaces con otras cabeceras o estudios de producción. La cabecera es también la encargada de monitorear la red y supervisar su correcto funcionamiento.

La red troncal suele presentar una estructura en forma de anillos redundantes de fibra óptica que une a un conjunto de nodos primarios. Los nodos primarios alimentan a otros nodos (secundarios) mediante enlaces punto a punto o bien mediante anillos. En éstos nodos secundarios las señales ópticas se convierten a señales eléctricas y se distribuyen a los hogares de los abonados a través de una estructura tipo bus de coaxial, la red de distribución.

Cada nodo sirve a unos pocos hogares lo cual permite emplear cascadas de 2 ó 3 amplificadores de banda ancha como máximo. Con esto se consiguen muy buenos niveles de ruido y distorsión en el canal descendente (de la cabecera al abonado). La red de acometida salva el último tramo del recorrido de las señales descendentes, desde la última derivación hasta la base de conexión de abonado.

La red de distribución y la de acometida a los abonados es lo que comúnmente se conoce como la red de última milla.

Las modernas redes de telecomunicaciones por cable híbridas fibra óptica-coaxial están preparadas para poder ofrecer un amplio abanico de aplicaciones y servicios a sus abonados. La mayoría de estos servicios requieren de la red la capacidad de establecer comunicaciones bidireccionales entre la cabecera y los equipos terminales de abonado, y por tanto exigen la existencia de un canal de comunicaciones para la vía ascendente (upload) o de retorno, del abonado a la cabecera.

El canal de retorno ocupa en las **redes HFC** el espectro comprendido entre 5 y 45MHz.. Este ancho de banda lo comparten todos los hogares servidos por un nodo óptico.

Los retornos de distintos nodos llegan a la cabecera por distintas vías. Una señal generada por el equipo terminal de un abonado recorre la red de distribución en sentido ascendente, pasando por amplificadores bidireccionales, hasta llegar al nodo óptico. Allí convergen las señales de retorno de todos los abonados, que se convierten en señales ópticas en el láser de retorno, el cual las transmite hacia la cabecera.

Acceso a Internet a alta velocidad: módems de cable.

Las **redes HFC**, mediante el uso de cablemódems especialmente diseñados para las comunicaciones digitales en redes de cable, tienen capacidad para ofrecer servicios de acceso a redes de datos como Internet a velocidades cientos de veces superiores a las que el usuario medio está acostumbrado a través de modems telefónicos. Los módems de cable (o cablemodems) están convirtiendo las redes de CATV en verdaderos proveedores de servicios de telecomunicación de vídeo, voz, y datos.

Un módem de cable típico tiene las siguientes características:

- Es un módem asimétrico. Recibe datos a velocidades de hasta 30 Mbps. y transmite hasta 10 Mbps.
- Se conecta a la **red HFC** mediante un conector de cable coaxial, y a la PC del abonado a través de una placa de red Ethernet que éste debe incorporar.
- La recepción de datos se realiza por un canal de 6 MHz. del espectro descendente (entre 45 y 860 MHz.) con modulación digital. El módem de cable demodula la señal recibida y encapsula el flujo de bits en paquetes Ethernet. La PC del abonado ve la red HFC como una enorme red local Ethernet.
- En sentido ascendente, el módem de cable descompone los paquetes Ethernet que recibe de la PC y los envía a través de un canal de retorno (entre 5 y 45 MHz.) con modulación digital

La cabecera dispone de unos equipos que realizan las funciones de *router* y *switch*, y que adaptan el tráfico de datos de la **red HFC** al protocolo IP.

En el acceso a Internet a través de un módem telefónico, se establece entre éste y el módem del proveedor de servicio una conexión con circuito dedicado, que ofrece al usuario. Una capacidad constante y simétrica (igual descendente que de retorno) y que termina cuando éste cuelga.

La transmisión de datos en **redes HFC** se realiza a través de un medio de acceso compartido, en el que un grupo más o menos grande de usuarios comparte un ancho de banda generalmente grande, un canal de 6 MHz., por ejemplo, con una capacidad de entre 0 y 30 Mbps. Como todo el mundo sabe, en una red local Ethernet de 10 Mbps, la capacidad de transmisión y recepción de datos que ve cada usuario individual de un total de 100, por ejemplo, es bastante superior a una centésima parte de los 10 Mbps. Esto es debido a la naturaleza racheada (a ráfagas) del tráfico de datos que atraviesa el medio compartido.

Este tipo de tráfico es característico de la mayoría de las aplicaciones corrientes del servicio Internet. En una navegación típica de 60 segundos por las páginas de un servidor WWW, de una PC conectada directamente a él, un promedio de poco más de 1 MByte de información va del servidor al PC del usuario, y éste le devuelve unos 70 KBytes que representan clics de ratón y reconocimientos de llegada de paquetes. La relación entre el tráfico descendente y ascendente muestra una asimetría de un factor de 15 ó más. Por este motivo, la mayoría de los módems de cable se diseñan con capacidades de recepción de datos mayores que las de transmisión a través del canal de retorno.