

Introducción: Historia

- Las líneas telefónicas no permitían velocidades elevadas.
- Las alternativas (fibra óptica, T1...) son costosas.
- Las compañías telefónicas no podían competir con la tecnología de cable.
- RDSI no era una solución competitiva.
- La apertura del mercado de comunicaciones desarrolló la posibilidad de competir a las compañías telefónicas
- Las compañías telefónicas desarrollan xDSL para poder transmitir sobre el cable existente.

Introducción: Descripción básica del xDSL

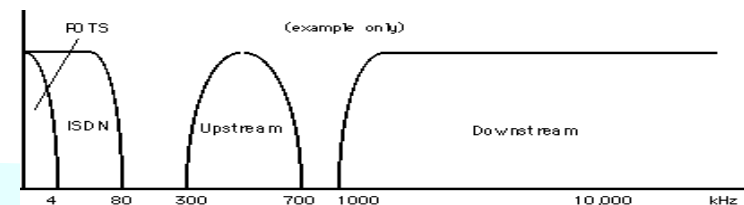
- Digital Subscriber Line. Técnica moderna de procesamiento digital que utiliza la misma infraestructura que las redes telefónicas.
- Proporciona acceso de alta velocidad para redes LAN e Internet, solucionando el problema de embotellamiento de banda, conexiones lentas y todo tipo de problemas comunes en las redes.
- Existen diferentes estándares, dependiendo de la velocidad y de sus prestaciones.

Introducción: Descripción básica del xDSL

- Utiliza conexiones DEDICADAS. No se comparte el ancho de banda con el resto de usuarios.
- Crea lazos digitales remotos de alta velocidad en distancias de hasta 5.400 m.
- No realiza conversiones de analógico a digital, para ello utiliza un módem especial y mejora por esta razón espectacularmente sus prestaciones.

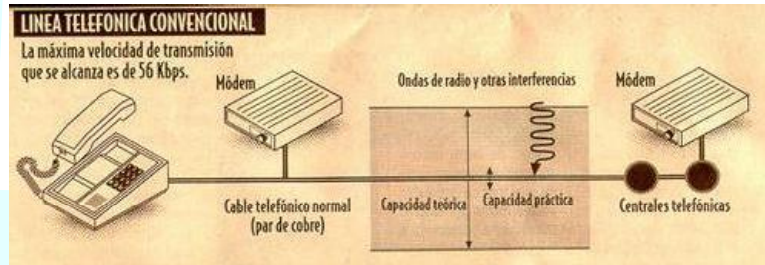
Funcionamiento: Funcionamiento interno

- Utiliza algoritmos de codificación de línea avanzados para dividir efectivamente el espectro entre voz y datos en alambres telefónicos de cobre
- El resultado final es que los proveedores de servicio pueden proporcionar velocidades de datos de múltiples megabits mientras dejan intactos los servicios de voz; todo en una sola línea



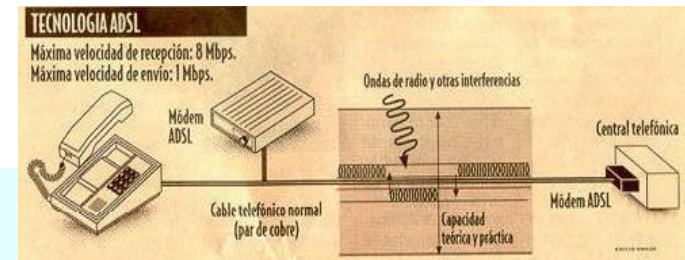
Funcionamiento: Transmisión analógica

- La transmisión analógica solo utiliza una pequeña porción de la capacidad de transmisión del alambre de cobre. Se transmite en un rango de frecuencias que va de 300 Hz a 3.400 Hz.

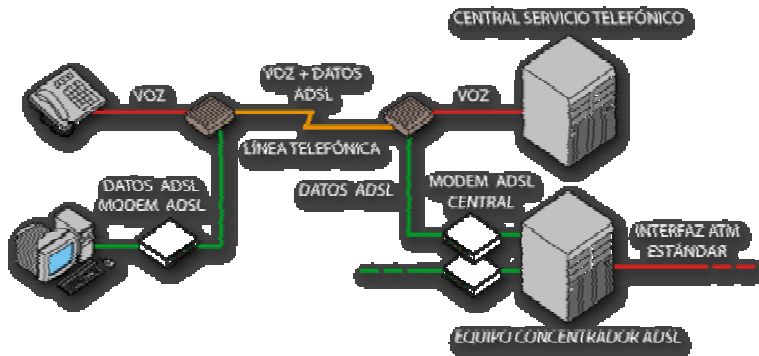


Funcionamiento: Transmisión Digital

- La xDSL consigue aumentar la capacidad de transmisión, en comparación con la tecnología convencional, utilizando distintos rangos de frecuencia. Opera en un rango de frecuencias que oscila entre 24 KHz (24.576 Hz) y 1.104 KHz (1.130.496 Hz)



Funcionamiento: Esquema



Funcionamiento: Ventajas

- Acomoda simultáneamente voz y datos.
- Facilita las actividades simultáneas por una sola línea física de acceso.
- Aprovecha la infraestructura actual de telecomunicaciones. Los servicios del futuro tienen un potencial aún más fuerte para instalarse y desarrollarse.
- Conectividad a tiempo completo.
- Alta velocidad.
- No existe la necesidad de incrementar la infraestructura.
- No hay riesgo de colapso (aunque se diga, a veces, lo contrario).

Funcionamiento: Inconvenientes

- Existen limitaciones “serias” en la longitud del cable.
- No todas las líneas pueden ofrecer este servicio (por ejemplo las que se encuentren en muy mal estado o a mucha distancia de la central).
- En el caso del "ADSL lite" la (mala) calidad del cableado en el domicilio del usuario puede afectar negativamente el funcionamiento del sistema.
- Los módems ADSL son caros.
- Donde se comercializa el servicio el coste mensual es demasiado elevado para un usuario normal.
- Posibilidad de aparecer monopolios.
- Internet “simulado”, se evitan ciertos servicios para no bajar la calidad.

Familias: Nomenclatura

- ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line.
- VDSL: Very High-bit-rate Digital Subscriber Line.
- HDSL: High-bit-rate digital Subscriber Line.
- SDSL: Symmetric Digital subscriber Line.
- R-ADSL: Rate Adaptative Digital Subscriber Line.
- ISDL: ISDN Digital Subscriber Line.

Familias: Características

DSL	Transferencia de subida	Transferencia de bajada	Longitud bucle abonado	Medio	Simetría
ADSL	16 Kb/s a 640 Kb/s	1.5 Mb/s a 9 Mb/s	6 Km	Par trenzado	Asimétrico
HDSL	1.544 Mb/s	1.544 Mb/s	4 Km	Doble par trenzado	Simétrico
SDSL	1.544 Mb/s	1.544 Mb/s	3 Km	Par trenzado	Simétrico
ADSL	16 Kb/s a 640 Kb/s	1.5 Mb/s a 9 Mb/s	6 Km	Par trenzado	Asimétrico
VDSL	1.6Mb/s a 2.3Mb/s	13Mb/s a 52Mb/s	0.5 – 1.5 Km	Par trenzado	Ambos

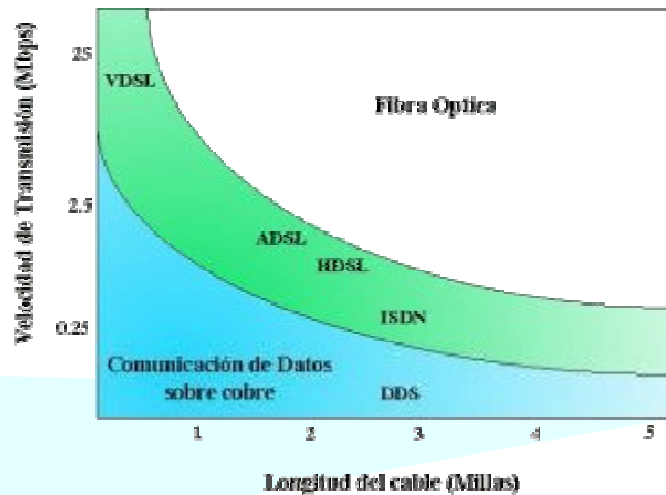
Familias: Aplicaciones

	Velocidad	Aplicación
DSL	160 kbps (2B+D)	Servicio de transmisión de datos y voz.
HDSL	1.544 Mbps ² 2.048 Mbps ³	T1/E1. Redes WAN.
SDSL	1.544 Mbps 2.048 Mbps	Igual que HDSL.
ADSL	1.5 a 9 Mbps 16 a 640 kbps	Acceso a Internet. Televisión por demanda, multimedia interactiva.
VDSL	13 a 52 Mbps 1.5 a 2.3 Mbps	Igual que ADSL.

² Necesita dos pares trenzados.

³ Usa tres pares trenzados.

Familias: Comparativa



ADSL: Introducción

- Pertenece a la familia xDSL.
- Actualmente es la más prometedora en cuanto a velocidad / prestaciones.
- Se han desarrollado muchos estudios.
- Se ha estandarizado de facto y como norma.
 - Pensada para transmitir voz
 - Las pérdidas aumentan con la frecuencia y la distancia
 - Para dar de alta una línea ADSL
 - Nuestra centralita ha de estar equipada
 - Analizar la validez de la línea actual
 - Determinar la máxima velocidad que alcanzaremos
 - Incompatible con RDSI, hilo musical y otras

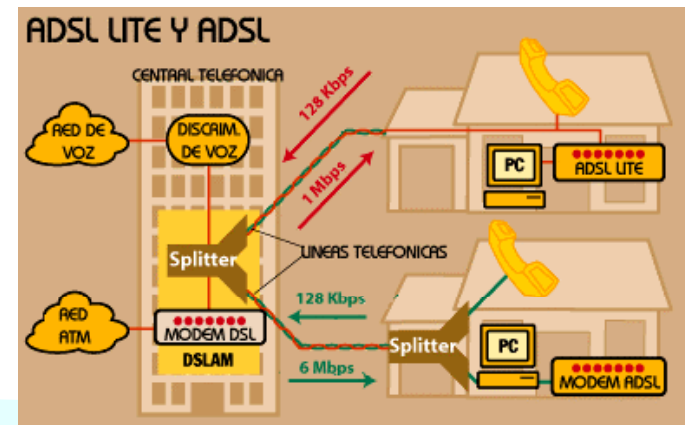
ADSL: Impacto en la red telefónica básica

- Telefónica debe instalar un discriminador (splitter) tanto en el domicilio del usuario como en la central, antes de que el cable entre en la centralita de conmutación.

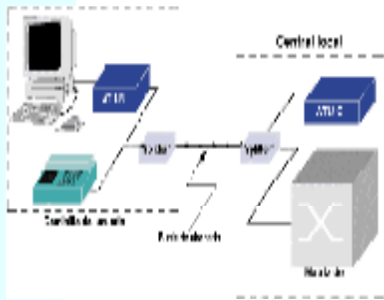


- El discriminador tiene dos conexiones: a una se conectan los aparatos telefónicos que siguen funcionando como siempre, a la otra se conecta un módem especial ADSL que a su vez se conecta al ordenador.

ADSL: Arquitectura

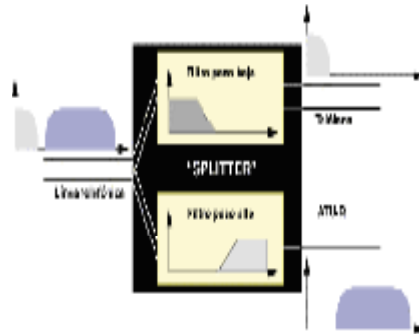


ADSL: Arquitectura y funcionamiento



Enlace ADSL

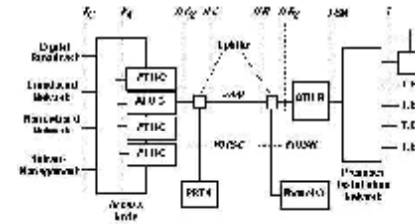
- ATU-C: Es la unidad de transmisión ADSL al final de la red.
- ATU-R: Es la unidad de transmisión ADSL de la parte final del usuario.



Funcionamiento del "splitter"

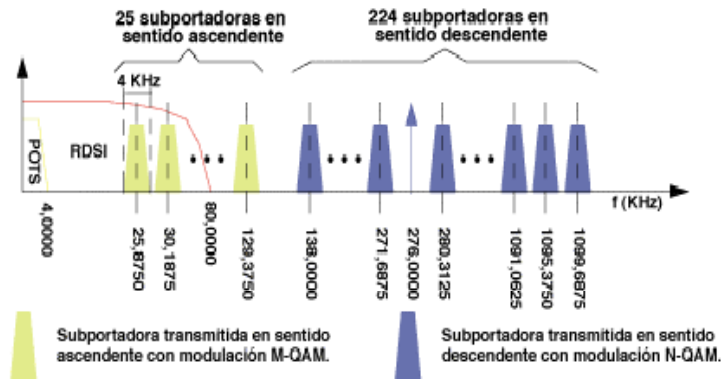
- Splitter: separa los datos.
- Contiene dos filtros.

ADSL: Funcionamiento



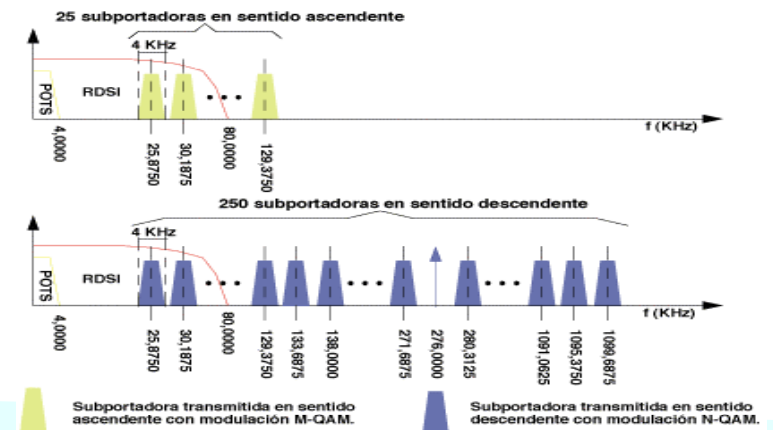
- Puede trabajar con modo de tráfico síncrono o asíncrono.
- Separa el espectro en tres bandas de frecuencias distintas.
 - Canal entrante (Alta velocidad).
 - Canal Duplex (Velocidad media dependiente de la arquitectura).
 - Canal RDSI/POTS.
- Hay 2 estándares de codificación TDM y CAP/QAM.

ADSL: Funcionamiento



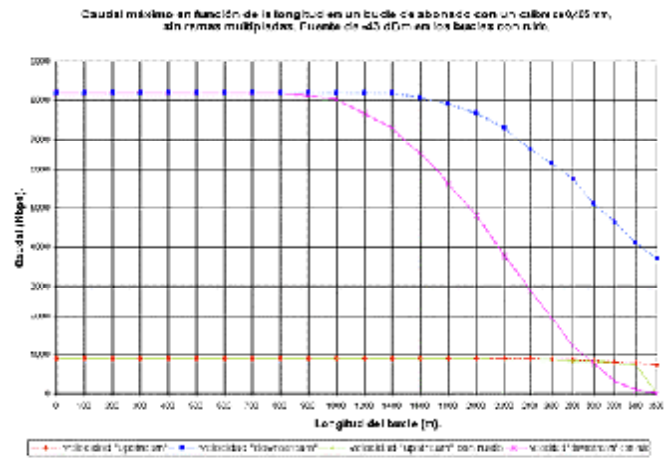
Modulación ADSL DMT con FDM.

ADSL: Funcionamiento



Modulación ADSL DMT con cancelación de ecos.

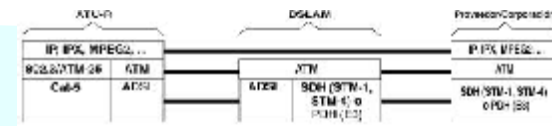
ADSL: Funcionamiento



Caudal / atenuaciones de ADSL

ADSL: ATM

- Asynchronous Transfer Mode : Modo de Transmisión Asíncrona
- Tecnología de banda ancha, permite su empleo tanto en WAN's como en LAN's.
- Utiliza siempre el mismo número de bytes : 53 bytes(celdas)
- Posibilidad de los dispositivos de encaminamiento y control de tráfico para realizar previsiones acerca de éste y tomar decisiones.
- 2 tipos de rutas:
 - Trayectos o caminos virtuales (VP Virtual Paths)
 - Canales virtuales (VC Virtual Channels)
- La red ADSL establece que cada usuario del servicio tendrá un Virtual Channel dentro de un VP.



ADSL: Características técnicas

- Trabaja sobre el par de cobre.
- Margen de frecuencias desde los 24 KHz hasta los 1.104 KHz.
- Emplea varias portadoras moduladas en QAM.
- Subportadoras separadas 4,3125 KHz, ancho de banda de 4 KHz.
- El reparto del flujo de datos entre subportadoras se hace en función de la estimación de la relación Señal/Ruido.
- La modulación se traduce en una IFFT (transformada rápida de Fourier inversa) en el modulador, y en una FFT (transformada rápida de Fourier) en el demodulador.
- Hasta una distancia de 2,6 Km de la central, en presencia de ruido (caso peor), se obtiene un caudal de 2 Mbps en sentido descendente y 0,9 Mbps en sentido ascendente.

ADSL: Productos.

ECI Telecom desarrolló el sistema de acceso Hi-Focus como un sistema de alta densidad con los más avanzados mecanismo de manejo de tráfico ATM. Hi-Focus utiliza ATM sobre tecnología ADSL, permitiendo múltiples servicios para residencias y pequeñas empresa. Trabaja sobre líneas POTS y e ISDN.

Beneficios

- 4 Clases de servicio ATM
- Redundancia
- Central Office y FTTC

Aplicaciones

- Fast Internet
- Videoconferencia
- Educación a distancia

Módem ADSL Cisco 627



H Focus



ADSL: Servicios.

PROVEEDOR	256Kb/128Kb		512Kb/128 Kb		2 Mb/300 Kb		MODEM	
	ALTA	CUOTA	ALTA	CUOTA	ALTA	CUOTA	PRECIO	ALQUIL.
tarifa plana.ari.es	Grat. 31/5	7.500 pts	29.000 pts	13.966 pts	59.160 pts	27.328 pts	28.000 pts	No
Accesocero	-	-	-	-	-	-	-	-
Arconet	-	-	-	-	-	-	-	-
Ana	18.500 pts.	6.980 pts.	28.500 pts.	18.200 pts.	54.900 pts.	36.640 pts.	25.000 / 35.000	3.175 pts.
Entornic	-	-	-	-	-	-	-	-
Futurmat	-	-	-	-	-	-	-	-
Ibercom	15.500 pts.	6.500 pts.	25.500 pts.	13.966 pts.	51.500 pts.	27.328 pts.	75.000 pts (router)	-
Ibemat Telemática	26.500 pts.	8.000 pts.	36.500 pts.	14.000 pts.	62.500 pts.	27.325 pts.	23.400 pts.	-
Interbook	15.000 pts.	6.000 pts.	25.000 pts.	11.976 pts.	51.000 pts.	24.553 pts.	30.500 pts.	-
Interlink	16.000 pts.	6.500 pts.	27.000 pts.	13.551 pts.	53.000 pts.	27.118 pts.	31.000 pts.	-
Internet Valencia	-	-	-	-	-	-	-	-
Mundiviz	16.000 Pts.	8.855 pts.	28.000 Pts.	15.125 Pts.	54.500 pts.	29.055 Pts.	-	2.795 Pts.
OffCampus	19.750 Pts.	49.200 / semestre	32.000 Pts.	91.600 / semestre	62.100 Pts.	179.100 / semestre	115.000 Pts (router)	2.950 pts.
Recynet	18.500 Pts.	7.500 Pts.	28.500 Pts.	15.000 Pts.	53.500 Pts.	30.500 Pts.	40.000 Pts.	-
Red Seker	-	9.200 pts.	-	16.500 pts.	-	31.500 pts.	-	3.500 pts.
Step informática	-	-	-	-	-	-	-	-
Terra	19.070 Pta.	6.500 Pta.	29.570 Pta.	13.966 Pta.	55.070 Pta.	27.328 Pta.	30.500 Pta.	-

* No se incluyen proveedores que no ofrecen servicio a todo el país

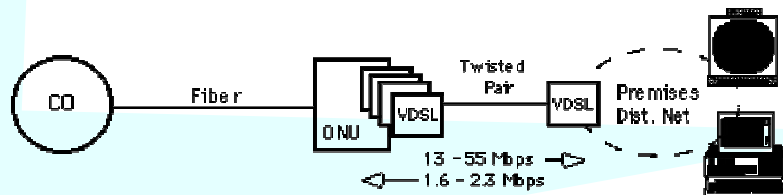
Otras: HDSL

- Se puede usar como una T1 con 24 B y sus canales OAM asociados.
- Se usa sobre todo para RDSL.

Codificación usada	2B1Q
Ancho de banda	200 kHz
Velocidad de modulación	400 kHz
Velocidad de transmisión	800kbps
Atenuación de transmisión	13.38 dBm (135 ohms)

Otras: VDSL

- Servicios de alta velocidad en redes FTTN (Fiber To The Neighborhood)
- Altas tasas de transferencia (13 Mb/s - 52 Mb/s).
- Distancias cortas (300 - 1300 m).
- Puede ser asimétrica.
- No existe un estándar.
- Se le considera la evolución de ADSL.



CO: Central telefónica ONU: Optical Network Unit
VDSL: Va desde casa hasta la calle

Otras: VDSL

- La diferencia básica es la velocidad. Actualmente, el ADSL "sólo" llega a los 8 Mb/s de bajada y el VDSL puede llegar a los 52 Mb/s de bajada.
- Proporcionalmente, el VDSL tendrá menor cantidad de velocidad de subida que el ADSL. (Menor proporción, pero mayor cantidad)
- Simétrica quiere decir que la velocidad de subida y bajada es igual (por lo tanto es mas cara) y asimétrica, que es más lento subir que bajar.
- A más distancia de la central, menos velocidad se puede alcanzar. Para conseguir el máximo rendimiento, no se puede estar a más de 300 metros de la central.
- Los módems ADSL no sirven.