

INSTALACION, PRUEBA Y OPERACION DE UNA APLICACION DSL

Paúl Guillén Navarrete¹, Johnny Lino Panchana², Silvia Yépez Cobos³, César Yépez⁴

¹Ingeniero Electrónico 2003

²Ingeniero Electrónico 2003

³Ingeniero Electrónico 2003

⁴Director de Tópico, Ingeniero Electrónico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1979, Postgrado en Televisión, Escosia, Universidad Thomson, 1977, Postgrado en Comunicaciones Digitales, EEUU, Universidad de Ohio State, 1981, Profesor de la ESPOL desde 1981.

RESUMEN

En este proyecto se demostrarán las principales ventajas del servicio DSL, se comprobará que se puede tener una conexión de datos a alta velocidad y al mismo tiempo se conserva el servicio de voz sobre el mismo par de cobre. Esto hace de DSL una fuerte competidora para otros servicios de banda ancha.

Con el fin de comprobar los beneficios que tiene DSL, se diseñó y construyó un pequeño laboratorio procurando simular los elementos que constituyen una red DSL, enfocándonos particularmente en el lado del usuario.

Finalmente se estableció el canal de voz y se verificó el correcto funcionamiento del mismo, demostrando que éste no sea afectado por el canal de datos.

INTRODUCCION

La explosión en la demanda por nuevos servicios es el factor definitivo en el desarrollo de tecnologías de transmisión de voz y datos de hoy en día. Los usuarios requieren actualmente de servicios que necesitan gran ancho de banda, como lo son acceso a Internet, Intranets, teleconmutación (acceso a servicios de oficina desde el hogar) y acceso remoto a Redes de Area Local. Afortunadamente, las nuevas tecnologías proveen soluciones de gran ancho de banda sobre la red telefónica de cobre existente (xDSL), permitiendo a las compañías que poseen redes privadas de cobre, cubrir sus demandas y requerimientos sin necesidad del recableado costoso, evitando así un gasto innecesario y reduciendo el tiempo de implementación.

Por ello demostraremos los beneficios para el proveedor de servicios como para el usuario, en la implementación del servicio de DSL para zonas residenciales, recalcando la facilidad en la instalación de los equipos xDSL permitiendo la reducción de costos por tiempo de instalación para la puesta en marcha de este servicio.

INICIOS DE DSL

Sin duda alguna, entre los medios de comunicaciones, fue el teléfono el primero en lograr un alto nivel de difusión a nivel mundial. Básicamente la red telefónica está constituida por tendidos de cable “par trenzado” de cobre, que inicialmente fueron concebidos para transportar la señal de voz generada por las llamadas telefónicas. El único tipo de comunicación que había que manejar era la voz humana, que no requería gran velocidad de transmisión o ancho de banda.

Debido a las características de la voz, el ancho de banda necesario para representarla oscila entre 300 y 3400 Hz., es por ello que en las primeras tecnologías de transmisión de datos se utilizó este ancho de banda para modular la señal digital proveniente de los computadores en señal analógica que pudiera ser transmitida a través de la red telefónica como lo indica la figura 1. El inconveniente de usar el ancho de banda de la voz para transmitir datos es que no se pueden lograr grandes velocidades de transmisión.

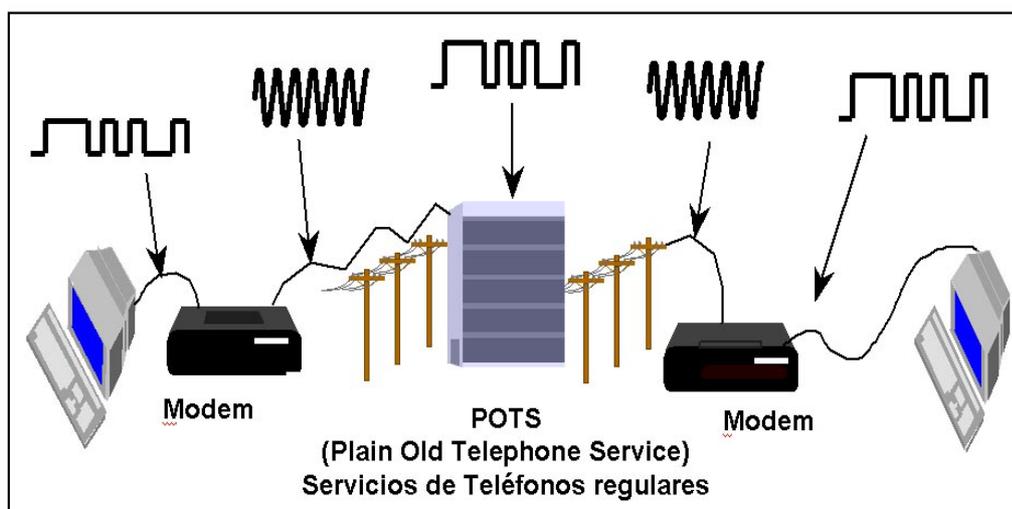


Fig.1 Transmisión de datos a través del POTS.

Hace algunos años, 2.400 bps era considerada una velocidad bastante respetable, pero aparecieron aplicaciones interactivas y las primeras conexiones de redes LAN remotas, alcanzando velocidades de 9.600 y 14.400 bps. Luego con la Internet, la velocidad debió subir a 28.800 y 33.600 bps. Pero estas velocidades no son suficientes para aplicaciones multimedia interactivas o para transmitir video con una buena resolución.

No fue sino hasta finales de los 80s que Joseph W. Lechleider, ingeniero de Telcordia, propuso la utilización de la línea telefónica ordinaria de un modo más óptimo, argumentando que para distancias cortas, desde los teléfonos hasta su

respectiva central telefónica, se podía aprovechar el ancho de banda del cable que no es usado al transmitir señales de voz.

La técnica de transmisión introducida por Lechleider fue denominada Digital Subscriber Line (DSL), en español, Línea de Abonado Digital.

En términos simples, DSL 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. DSL conecta dos mundos -voz y datos- facilitando las actividades simultáneas por una sola línea física de acceso.

CATEGORIAS DE DSL

DSL provee configuraciones *asimétricas* y *simétricas* para soportar requerimientos de ancho de banda en uno ó dos sentidos.

Se refiere a configuraciones *simétricas* si el canal de ancho de banda provisto es el mismo en las dos direcciones ("upstream": sentido cliente-red, y "downstream": sentido red-cliente). Las aplicaciones *asimétricas* son aquellas en las cuales las necesidades de ancho de banda son mayores en una dirección que en la otra. Por ejemplo, para "navegar" en el WWW, se requiere de un ancho de banda muy pequeño desde el cliente hasta su proveedor, dado que solamente se requiere lo necesario para pasar información de control y generalmente con algunos Kbps basta. Mientras que en el otro sentido (desde el proveedor hasta el cliente), el ancho de banda requerido se podría expresar en Mbps. Esto lo podemos ver representado en la figura 2.

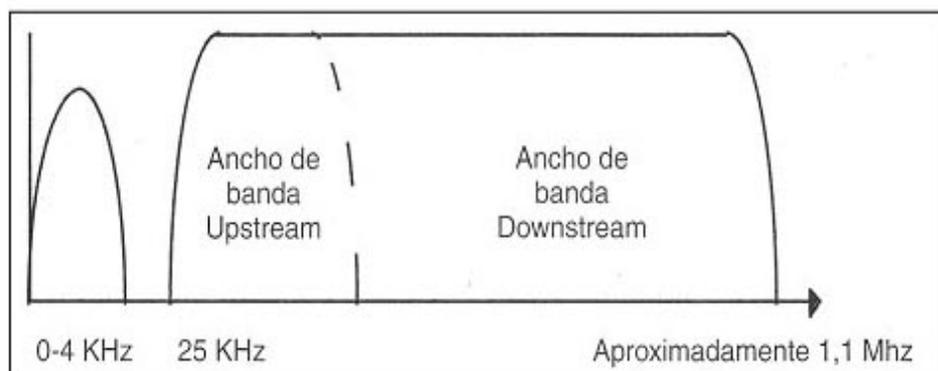


Fig. 2 Distribución del ancho de banda

Los siguientes términos se refieren a la manera en que el ancho de banda de transmisión es configurado y usado para soportar las necesidades del cliente.

DSL: Digital Subscriber Line.

IDSL:	ISDN DSL.
HDSL:	High-bit-rate Digital Subscriber Line.
SDSL:	Symmetric Digital Subscriber Line.
ADSL:	Asymmetric Digital Subscriber Line.
RADSL:	Rate Adaptative Digital Subscriber Line.
VDSL:	Very High-bit-rate Digital Subscriber Line.

COMPONENTES EN UNA RED DSL

Los componentes para la implementación del servicio DSL son los siguientes:

DSLAM

El DSLAM es un equipo que alberga múltiples tarjetas llamadas ATU-C (Adsl Termination Unit – Central Office) y representa el nodo de acceso xDSL.

El DSLAM da servicio a los bucles locales gracias a una tarjeta que contiene el software y el hardware para el código de línea y el tipo de xDSL apropiado. Las tarjetas se agrupan en bandejas, las cuales normalmente comparten una toma de alimentación y pueden tener sus propias capacidades de gestión de red. Casi todos los DSLAM soportan ADSL, RADSL, o ambos, con modulaciones CAP, DMT, o ambas. Además, muchos otros DSLAM soportaran tarjetas para HDSL, IDSL, SDSL, VDSL, y muchas otras variaciones.

SPLITTER

El “*splitter*” es un conjunto de dos filtros: uno paso alto y otro paso bajo. La finalidad de estos filtros es la de separar las señales transmitidas por el bucle de modo que las señales de baja frecuencia (telefonía) vayan separadas de las de alta frecuencia (datos), así lo indica la figura 3. Esto es posible ya que las señales de voz y de datos ocupan distintas partes del ancho de banda de la línea DSL. Recordemos que la señal de voz utiliza un ancho de banda de 4 KHz y que la señal de datos en DSL puede utilizar un ancho de banda de hasta 1.1 MHz.

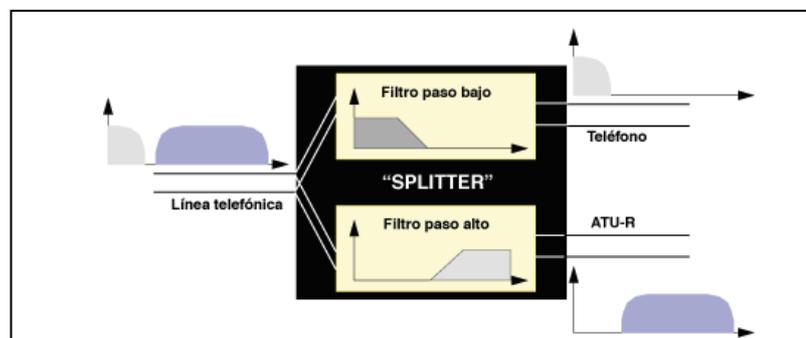


Fig. 3 Función de un Splitter

Como se puede apreciar en el gráfico, en el terminal que se filtra la voz se conectará el teléfono o dispositivos convencionales (fax, contestador automático, etc...) y en el otro (datos) el módem DSL.

MODEM DSL REMOTO

El módem DSL es el encargado de demodular la señal proveniente del DSLAM y entregarla a la PC. De la misma manera el módem DSL modula la señal que le entrega la PC y la transmite a través de la red telefónica pública al DSLAM.

APLICACIONES

Actualmente existe una diversidad de aplicaciones que se pueden desarrollar partiendo de los principios básicos de DSL, entre los que podemos destacar:

APLICACION DOMESTICA

El esquema presentado a continuación (figura 4), es típico del servicio ADSL.

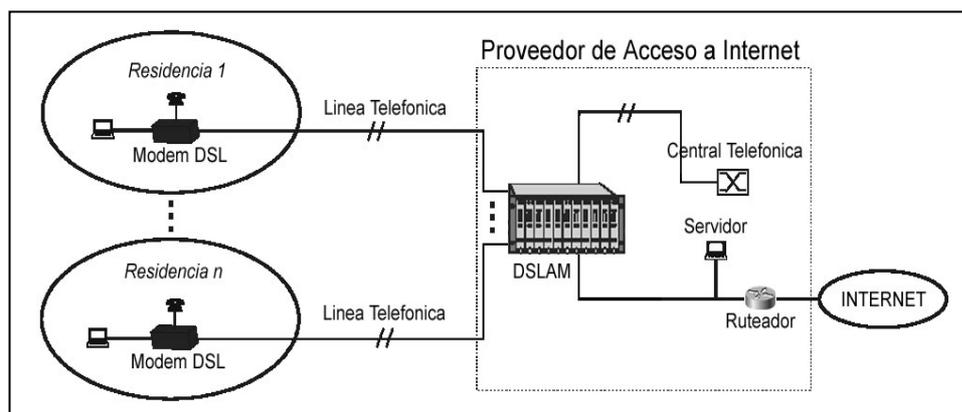


Fig. 4 Esquema doméstico para aplicación DSL

APLICACION CORPORATIVA

La aplicación corporativa permite enlazar o conectar la matriz de una empresa con sus filiales remotas, garantizando un tráfico de información seguro y rápido.

Así mismo como lo muestra la figura 5, esta aplicación permite el paso de voz.

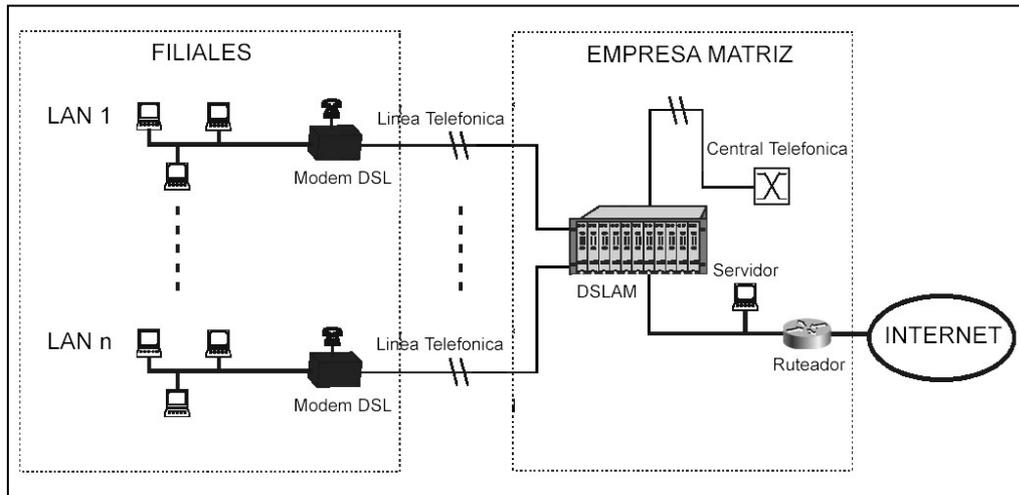


Fig. 5 Esquema corporativo para aplicación DSL

SIMULACIÓN DE RED DSL

Para efectos del laboratorio el lado del usuario residencial corresponde al lado donde se encuentra la PC, el módem y el teléfono, y la Oficina Central corresponde al lado donde se encuentra el DSLAM y la central telefónica (figura 6). Al splitter ubicado en el lado de la Oficina Central llega la línea que conecta al DSLAM y la línea que conecta a un puerto de extensión de la central telefónica. Estas dos se unen para viajar por un solo par de cobre o línea telefónica hasta llegar al splitter que está en el lado del usuario donde se divide nuevamente en dos líneas que van una al módem y otra al teléfono.

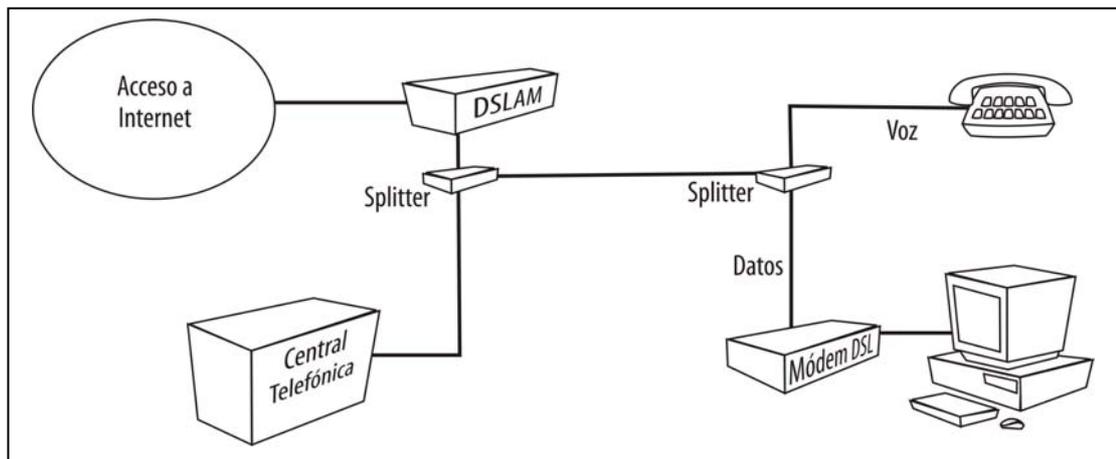


Fig. 6 Esquema del laboratorio

Una vez implementado el laboratorio se verificó el establecimiento del enlace de datos, ejecutando el comando ping a una dirección web desde la pc del usuario, obteniendo respuestas satisfactorias.

Por la propiedad que tiene DSL de separar el ancho de banda utilizado por la voz del ancho de banda utilizado por los datos, el usuario "X" ubicado en la Oficina Central pudo comunicarse con el usuario "Y" ubicado en el lado del usuario residencial y mantener una comunicación estable y de una calidad muy buena.

Además comprobamos que mientras se mantenía una llamada telefónica el tiempo de respuesta del canal de datos se mantenía estable sin dar señales de paquetes perdidos o retardos en la conexión.

CONCLUSIONES

Comúnmente un usuario residencial se conecta al Internet a través de la red telefónica pública pero constituye un servicio a parte del telefónico, por lo que el usuario además de pagar el servicio de su proveedor de internet debe cancelar a su proveedor telefónico un consumo que incluye las llamadas telefónicas tradicionales y el tiempo que permaneció conectado al internet. A este tipo de conexión se le conoce con el nombre de "dial up".

Esta es la causa principal por la que muchos usuarios en nuestro país han optado por suspender el servicio de internet en sus hogares. Es por esto que para un usuario residencial el servicio de DSL resultaría muy conveniente, pues tendría acceso al internet de manera ininterrumpida pagando una tarifa plana y a la vez contaría con su línea telefónica para recibir o realizar llamadas, lo que le supondría un ahorro significativo en el consumo de línea telefónica. Adicional a esto el usuario gozaría de una conexión mucho más rápida y eficiente. Por todas estas razones DSL es una tecnología que puede satisfacer en gran medida los requerimientos de los usuarios, que incluyen calidad de servicio y bajo costo. Sin embargo, debemos recordar que la velocidad del enlace dependerá de la calidad de la línea y de la distancia a la que se encuentre el usuario desde la Oficina Central, siendo estas las dos mayores limitantes que tendría el usuario.

El proveedor antes de brindar el servicio debe verificar el estado de la línea y realizar ciertas mediciones para determinar cual es la velocidad máxima de conexión que puede ofrecer. Una vez determinados estos valores el cliente podrá solicitar la velocidad de conexión deseada que esté dentro del rango permitido para él, basándose en los valores obtenidos previamente por el proveedor.

REFERENCIAS

1. P. Guillén, J. Lino, S. Yépez, “Instalación, Prueba y Operación de una Aplicación DSL” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003).
2. Walter Goralski, Tecnologías ADSL y XDSL (1ra.Edición, Madrid, McGraw-Hill, 2000).
3. William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadoras (5ta.Edición, Madrid, Prentice Hall, 1998).
4. AccessLan Communications, PL-1014 Service Concentrator - Operation Guide.
5. AccessLan Communications, PL-200 Operation Guide.