

Diseño de red interna para instalación de DSLAM en la oficina central

Manuel Cristóbal Mite, Ricardo Israel Taípe, Miguel Molina Villacís
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
manumi@espol.edu.ec, ricata@espol.edu.ec, mgmolina@espol.edu.ec

Resumen

En el proceso del diseño de red interna para la instalación de un equipo DSLAM (Multiplexor de Acceso a la Línea Digital de Abonado) dentro de la oficina central, lo primordial es regirse bajo estándares de los diferentes organismos nacionales o internacionales en el área de telecomunicaciones, puntualizando la planta interna. Dentro del cual se enfocaría el tema de las instalaciones eléctricas, puesta a tierra, cableado estructurado, climatización, disposición de equipos, seguridad industrial, seguridad física, tipos y formas de instalación del DSLAM.

La adecuada instalación en la oficina central del DSLAM, re-potenciará el bucle de abonado, usando los diferentes tipos de tecnologías xDSL (Tecnologías de Acceso a Internet de Banda Ancha) existentes, esto ayudará a dar un excelente servicio integrado de video, datos y voz; utilizando la misma línea telefónica de cobre ya instalada en el medio.

La puesta en marcha de este tipo de equipo dentro de la oficina central telefónica, ofrecerá un óptimo desempeño y aprovechamiento de todo su potencial dada su ubicación estratégica. Esto a corto plazo tendrá un impacto positivo en el cambio de la matriz productiva y la eliminación de la brecha digital en el Ecuador, brindando acceso a nuevos servicios de líneas telefónicas convencionales y al servicio de internet en lugares urbanos, rurales o remotos del país donde nunca ha existido el acceso a tales servicios.

Palabras Claves: oficina central telefónica, dslam, matriz productiva, redes, cobre, video, voz, datos.

Abstract

In the design process of internal network to install a DSLAM (Access Multiplexer Digital Subscriber Line) within the central office equipment paramount is governed under the standards of the various national and international organizations in the telecommunications, pointing domestic plant. Within which the subject of wiring, grounding, cabling, air conditioning, provision of equipment, safety, security, types and installation methods would focus DSLAM.

Proper installation in the central office DSLAM, re-boost the local loop, using different types of existing xDSL technologies (Access Technologies Broadband Internet), this will help provide excellent integrated video, and data service voice using the same copper phone line already installed in the middle.

The implementation of this type of equipment within the telephone central office, provide optimum performance and realize their full potential due to its strategic location. This short term will have a positive impact on the change of the productive matrix and eliminating the digital divide in Ecuador, providing access to new services from conventional telephone lines and Internet service in urban, rural and remote parts of the country where there has never been access to such services.

Keywords: telephone central office, dslam, productive matrix, network, copper, video, voice, data.

1. Introducción

En la historia de las telecomunicaciones para brindar el servicio de telefonía convencional y de datos, se tenía que instalar un modem tanto en la oficina central como en el lado del usuario final. Lo que implicaba costos en la implementación de equipos en la oficina central y sus limitaciones en la expansión de la tecnología ADSL. Para solucionar aquello, surgió el DSLAM el cual fue la plataforma de despegue para que nacieran y expandieran diversos tipos de tecnologías que hoy en la actualidad se lo conoce como concepto global xDSL.

La fusión principal del DSLAM, es multiplexar la información que viene de los diversos ISP o usuarios y acoplar el sistema de transporte a los detalles específicos del bucle de abonado. De allí radica la importancia en el análisis de este equipo, que es literalmente el corazón de la oficina central en el operador local.

2. DSLAM

Es el componente más importante de la central telefónica, el cual proporciona al abonado el acceso a los diferentes tipos de servicios de la tecnología xDSL. Interconectando el tráfico de subida del operador de telefonía hacia la central telefónica o a la red ATM/IP-MPLS la cual se conecta a la nube por medio de un enlace WAN a los diferentes ISPs y el tráfico de bajada hacia el lado del abonado conectando a través de las tarjetas ATU-C usando los splitters. En el DSLAM se concentra todo el tráfico, el mismo que tramita todas las peticiones, encargándose de separar las señales de voz y datos sobre el par trenzado de cobre hacia el bucle de abonado.

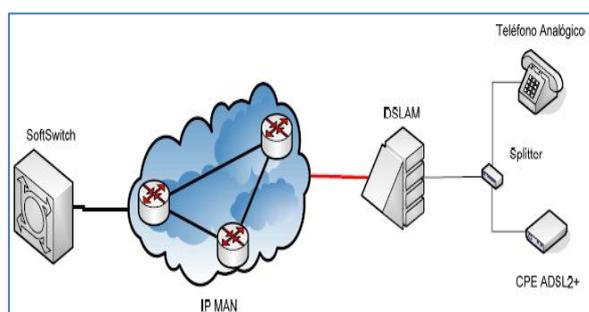


Figura 1. Solución para servicio de voz

3. Ubicación del DSLAM

3.1 Interno - Oficina central

Este tipo de ubicación en la cual la instalación se lo realiza dentro del operador local, basados en las

regulaciones, reglamentos y estándares nacionales e internacionales.

3.2 Externo – Remoto (RDSLAM)

Este tipo de ubicación se centra exclusivamente en los equipos que son montados/instalados en zonas geográficas estratégicas donde el área de cobertura por parte de los operadores locales no es el deseable.

Este tipo de RDSLAM repotencia la última milla, dando un servicio donde nunca ha existido acceso a internet o a una línea convencional tradicional.

4. Diseño de red

En el proceso de estudio y dimensionamiento del diseño para la instalación del DSLAM tanto para interior (central telefónica) o exterior (equipo remoto), se deberá tomar en consideración en primer instancia las normas, reglamentaciones y recomendaciones de los diferentes tipos de organismos de control internacionales en telecomunicaciones. Paralelo a esto tener presente también las legislaciones locales de los organismos de control del gobierno en telecomunicaciones, que ambas en conjunto nos permitirán la correcta toma de decisiones en el desarrollo, el buen flujo de los procedimientos y puesta en marcha del diseño de red para la instalación del DSLAM en un plazo prudente. Los puntos a priorizar son las instalaciones eléctricas, puesta a tierra, cableado estructurado, climatización, seguridad industrial y seguridad física de los equipos, de esta forma aprovecharemos todo el potencial que nos ofrece el DSLAM ya sea instalados dentro o fuera de la central telefónica, lo cual brindara un excelente rendimiento con cualquier tipo de tecnología xDSL que se implemente. Se deberá tener también presente la disponibilidad de los servicios del DSLAM que ofrece al usuario final, analizando en detalle cada uno de los parámetros encontrados, proyectándolos a corto y largo plazo. Encontrado la solución óptima y evitar el impacto negativo de la disponibilidad de los servicios con la infraestructura de telecomunicación.

4.1 Inspección del sitio

Se procederá a la recolección de datos en sitio, para minimizar en su totalidad los impactos negativos al momento del montaje y puesta en marcha del equipo DSLAM. El lugar deberá contar con el suficiente espacio para la ubicación del equipo en el momento y capacidad de expandirse a futuro con nuevos equipos de similar o mayor tamaño o módulos adicionales de hardware. Es prioritario que el lugar deberá tener todas las prestaciones de los sistemas de telecomunicaciones para su respectiva conectividad. El acceso perimetral físico al sitio o al cuarto de

telecomunicaciones donde quedará instalado el equipo deberá estar restringido al personal no autorizado.

Tener presente la parte vital del piso o de la pared según fuera el caso en donde se halla elegido para la respectiva instalación del equipo DSLAM, sean estas edificaciones antiguas o modernas, por la tolerancia al peso distribuido y concentrado de los equipos.

Ser enfático en considerar que no haya fuentes de interferencia electromagnéticas cerca de la ubicación del DSLAM, recomendable a una distancia que reduzca la interferencia a 30v/m a través del espectro de frecuencia. La base del piso del lugar de instalación de los equipos deberá estar por debajo de los niveles de agua en la oficina central, de ser el caso la instalación del DSLAM en lugares externos, se deberá considerar la composición de terreno y el historial de los niveles de agua en el sector puntualizando la ubicación exacta del DSLAM para evitar daños del equipo por factores climatológicos naturales a futuro.

4.2 Requerimientos de energía eléctrica

El equipo deberá contar con un sistema de alarma el cual nos indicará la presencia de alguna variación de voltaje fuera del rango normal. Deberá contar con fusibles y estar conectado al respaldo de la planta eléctrica del sitio en ausencia del fluido eléctrico.

La potencia máxima para la conexión a los terminales del interruptor es la siguiente:

110 V DC o 125 V AC.1A.

4.3 Requerimientos de climatización

Según la región geográfica del país donde se vaya a instalar los equipos se deberá considerar que los mismos tengan acceso al sistema de ventilación, calefacción o aire acondicionado, manteniendo la temperatura ideal para el óptimo funcionamiento del DSLAM.

Temperatura de operación:

Temperatura: 0 - 50 ° C

Humedad: 5% - 95% (sin condensación).

Temperatura Ambiental:

Temperatura: -25 - 70 ° C

Humedad: 5% - 95% (sin condensación).

4.4 Requerimientos del entorno

El entorno interno del sitio designado para la instalación del DSLAM deberá cumplir con los

estándares de los organismos de telecomunicación para el correcto funcionamiento y cuidado de los materiales del equipo. Tenemos algunos de los requerimientos:

- a) La altura promedio deberá tener 2.44 m, libres.
- b) Iluminación mínima de 540 Lx.
- c) Extractores de fuego portátiles.
- d) Sellado de techos, paredes y pisos.
- e) Piso antiestático.
- f) Paredes rígidas, usar pintura resistente al fuego, esmalte y color claro.

4.5 Disposición de equipos

Los gabinetes, racks deben estar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones, la distancia de 80 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del gabinete o racks. Esto permitirá un fácil acceso y mantenimiento equipo. La norma NEC, NFIH-70 artículo 1110-16, indica que debe haber un mínimo de un metro de espacio libre para trabajar de equipos con partes expuestas sin aislamiento y se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

La tornillería debe ser métrica M6. Se recomienda dejar un espacio de 30cm en las esquinas. Todos los gabinetes y andenes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/TIA/EIA RS-310-D, IEC 297-2, DIN41497 parte 1 y DIN41494 parte 7.

4.6 Tipos de ubicación del DSLAM en la central telefónica

Hemos seleccionado tres tipos de formas más comunes de ubicación para instalar el equipo DSLAM en la central telefónica. La cual se deberá seguir las normas y procedimientos internacionales de telecomunicaciones mencionadas anteriormente, para poder poner en marcha el proceso de instalación del equipo de una manera óptima.

- Instalación en una plataforma – escritorio
- Instalación en el gabinete –rack
- Instalación en la pared

4.7 Tipos de sistemas de puesta a tierra

4.7.1 Punto de referencia AC

Es la conexión a tierra del sistema eléctrico.

4.7.1.1 Barras

Es el más estándar, el servicio de instalación es económico y se emplea para terrenos de baja resistividad, el cual me permite llegar mas profundo.

Se los puede encontrar en distintos tamaños, longitudes, diámetros y materiales. Su principal característica es que la barra es de cobre puro (cuando el terreno es más agresivo, diámetro 15 – 20 mm) o de acero recubierto de cobre (cuando se realiza por medios de impacto, diámetro 9.5 – 20 mm). Ambas tienen promedio de 1, 2 a 3 m.



Figura 2. Barras

4.7.1.2 Placas

Se recomienda el uso de placas de forma de enrejado, normalmente para graduar potenciales, las mismas que están fabricadas de malla/placas de cobre (1.6 mm y 3 mm de espesor, laterales 0.6 m ó 0.9 m, forma cuadrada) ó de acero (fierro fundido, 12 mm de espesor, laterales 0.92 m ó 1.22 m, forma cuadrada). En el caso de usarse varias placas, deben tener una distancia prudente mínimo de 2 m a 9 m, para evitar una interacción



Figura 3. Placas

5. MDF Escenario

5.1 Escenario de instalación A

Cuando se desea instalar el 7324 RU en un ambiente donde no hay previamente MDFs instalados.

Puede conectarse usando un MDF o RJ-11 conectado al extremo del 7324 RU del cable Telco-50 y luego conectarse directamente al módems DSL.

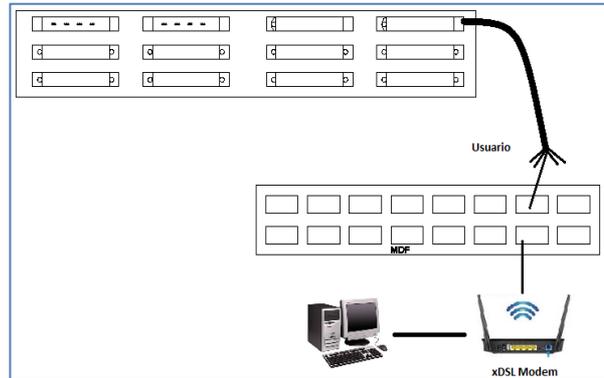


Figura 4. Instalación del escenario A

5.2 Escenario de instalación B

El servicio telefónico está disponible. Hay un MDF del cual las conexiones end-users CO (usuarios finales) están efectuadas.

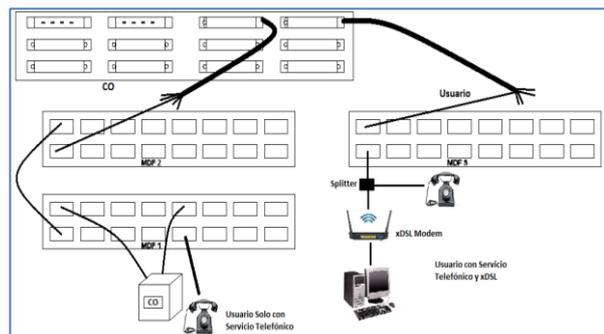


Figura 5. Instalación del escenario B

5.3 Escenario de instalación C

El servicio telefónico está disponible pero hay dos MDFs, uno para las conexiones de la línea telefónica de end-user y otra para las conexiones de cableado de teléfono CO.

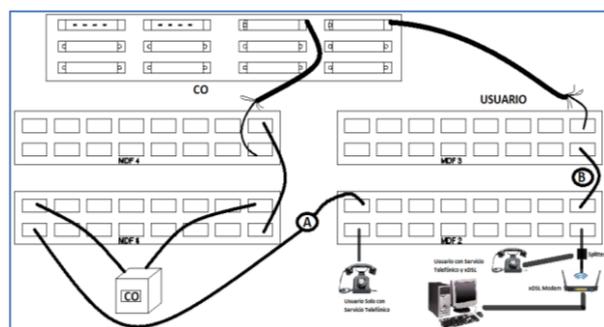


Figura 6. Instalación del escenario C

6. Conclusiones

Las principales conclusiones alcanzadas son las siguientes:

1. Este proyecto tiene como finalidad, mostrar las diferentes formas de instalar adecuadamente los equipos DSLAM dentro de la oficina central, siguiendo y realizando un correcto uso de las normas, leyes o estándares tanto locales como internacionales, para el aprovechamiento de todo el potencial que ofrece este equipo como parte fundamental en las operaciones de la oficina central, para la amplia gama de tecnologías xDSL existentes en la actualidad.
2. Debido a la gran demanda de servicios y aplicaciones con diferentes plataformas en el área de las telecomunicaciones, en cada una de las operadoras locales, estatales o empresas privadas proveedoras de servicio de internet, se han visto en la gran necesidad de integrar un equipo DSLAM para acoplarse a la exigencia del mercado actual y de la tecnología.
3. Se está analizando el uso simultáneo de voz, dato y video, lo cual se requiere módems de alta velocidades de transmisión en el lado del bucle de abonado, para el lado de los proveedores se va a requerir equipos DSLAM robustos, el cual podrá ser capaz de suplir esta necesidad dentro de la oficina central del proveedor o remotamente.
4. La relación precio/valor es confortable tanto para el cliente, debido a los bajos costos de cambio, expansión y mantenimiento que se den durante la vida de los equipos DSLAM, por utilizar la infraestructura de cobre existente.
5. Tomando en cuenta el cambio positivo exponencial en la infraestructura de telecomunicaciones en el Ecuador por parte del gobierno y de la empresa privada, como es del nuevo cable submarino de fibra óptica, que entrará en operaciones este 2014, el cual dará acceso a los servicios de internet de primer mundo y la gran capacidad de conexión de hasta 100Mbps. Lo cual demandará la operación y puesta en marcha de nuevos equipos IP DSLAM en regiones donde el acceso a internet no era suministrado por parte de las operadoras locales.

7. Recomendaciones

En este informe de graduación luego de las investigaciones pertinentes, hemos encontrado ciertas recomendaciones que consideramos son muy apremiantes:

1. Tomar en consideración los estándares dados por las organizaciones de telecomunicaciones encargadas de regular los procedimientos de implementación e instalación de los equipos.

2. Fortalecer al talento humano con estrategias de participación y colaboración con las grandes marcas que proveen la mayor parte de la infraestructura de los equipos DSLAM en cada una de las centrales telefónicas.
3. La asociación entre las empresas que proveen este tipo de equipos DSLAM permitirá a corto o largo plazo ampliar la gama de soluciones, aumentando la capacidad de trabajar al 100% en este mercado y apoyar a las grandes organizaciones de telecomunicaciones en la interacción con sus clientes.
4. En el caso de tener la infraestructura de la oficina central, sobre la plataforma ATM-DSLAM, se recomienda el proceso de migración a IP-DSLAM, basándose en un gran proyecto que involucre la participación de los fabricantes de equipos DSLAM en conjunto con los organismos de telecomunicaciones. Esto será lo ideal para las mejoras en los diferentes servicios xDSL a futuro, debido a que la nueva tendencia es converger a las redes de próxima generación NGN.

8. Agradecimientos

A Jehová mi Dios que me dio fuerza y valor para alcanzar tan anhelado sueño. Mis padres que han forjado mi camino con constancia y dedicación.

A los profesores de la FIEC, los cuales me formaron académicamente, transmitiendo todo su profesionalismo y consejos personales, para asumir grandes proyectos y retos en la vida.

9. Referencias

- [1] Moro M., Infraestructuras de Redes de Datos y Sistemas de Telefonía, <http://www.miguelmoro.net/infraestructuras-de-redes-de-datos-y-sistemas-de-telefonía/>, junio 2013.
- [2] HDSL, Cisco S, Internetworking Technologies Handbook, 2011.
- [3] J. M. H. José Manuel Huidobro Moya, Redes y servicios de telecomunicaciones, 2006.
- [4] W. Goralski, Tecnologías xDSL y ADSL, McGraw-Hill, 2005.
- [5] E. Net, Distribución del espectro en los pares de cobre sobre redes convergentes, <http://www.adcs7.blogspot.com>, Agosto 2013.
- [6] C. A. y R. Quimi, Armario Telefónico, <http://solutions.3mchile.cl/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet>, Diciembre 2013.
- [7] ADSL, ATM sobre ADSL, <http://adsl.8m.net/>, Agosto 2013.
- [8] W. Stallings, Fundamentos de seguridad en redes: aplicaciones y estándares, 2003.