

“SERVICIO DE VOZ Y DATOS”

Israel Joel Guerrero Navarrete
Adrián Alberto Arrieta Hernández
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
iguerrer@espol.edu.ec, aarrieta@espol.edu.ec
Ing. Miguel Molina, mgmolina@espol.edu.ec

Resumen

Las tecnologías xDSL han permitido a las empresas encargadas de proveer la telefonía que poseen redes de cobre con infraestructura adecuada, brindar servicios de banda ancha como la transferencia de voz, datos y video a alta velocidad por medio de aplicaciones de convergencia de servicios y de redes de telecomunicaciones. Nuestra tesis está orientada a contribuir con soluciones técnicas y de diseño para la implementación de la tecnología ADSL con el objetivo de aprovechar la red de cobre existente y que represente una mejor opción al momento de escoger servicios de voz y datos. Previo al estudio se seleccionó a la Urbanización Lago Capeira como el área estratégica para desarrollar el proyecto en virtud de su reciente acogida social y por el beneficio económico que obtiene la ciudad de Guayaquil, que lo convierte en un sector atractivo para prestar los servicios en banda ancha. Esta red de acceso emplea fibra óptica hasta la central telefónica donde se ubica el equipamiento del DSLAM ALCATEL 7330 desde el cual parten las líneas de cobre hacia cada uno de los usuarios los cuales mayoritariamente son residenciales. El resultado de la optimización de la red actual en base a nuestro estudio, demuestra desde el ámbito técnico y económico ser apropiado y eficiente para la implementación por parte de la operadora telefónica para brindar voz y datos sobre la red de cobre, y siendo esto escalable en caso del inminente crecimiento poblacional.

Palabras claves: xDSL, ADSL, DSLAM, ALCATEL

Abstract

xDSL technologies have enabled the companies responsible for providing telephony that have networks of copper with adequate infrastructure, provide broadband services such as the transfer of voice, data and video at high speed through applications of convergence of telecommunication networks and services. Our thesis is aimed to contribute with technical solutions and design for the implementation of ADSL technology in order to take advantage of the existing copper network and that represent a better choice in choosing voice and data services. Prior to the study was selected to the estate Lake Capeira as strategic area to develop the project under its recent welcome social and economic benefit that gets the city of Guayaquil, which makes it an attractive sector to provide broadband services. This access network using fiber optic to the telephone exchange is located where the equipment of the ALCATEL 7330 DSLAM, from which depart the copper lines to each of the users which the result of the optimization of the network on the basis of our study, are mostly residential demonstrates technical and economic level be appropriate and efficient for the implementation by the

telephone operator to provide voice and data above the copper network, and this to be scalable in the event of imminent population growth.

Keywords: xDSL, ADSL, DSLAM, ALCATEL

1 Introducción

Este estudio hace referencia a que tipos de equipos se va a utilizar a lo largo de la planta externa e interna de la urbanización Lago Capeira ubicada en el kilómetro 23 de la vía a Daule, dependiendo del tipo de servicio a implementar; por lo que el diseño de red comprende de la interconexión entre el usuario final y la central telefónica.

2 Estudio del marco teórico

2.1 Definición ADSL

Es una tecnología de red de acceso que nos permite transformar los canales de línea telefónica en líneas de alta velocidad, que conectan de manera simultánea teléfono e internet.

2.2 Objetivos

Nuestro estudio tiene como objetivo general optimizar la red de planta externa e interna para entregar servicios de voz y datos en la urbanización Lago Capeira.

Para cumplir con esto nos planteamos 2 objetivos específicos que fueron:

- ✓ Estudio y medición de la red para que no exista efectos en pérdida de conexión.
- ✓ Diseño de la arquitectura para una posible solución seleccionando el equipamiento y tecnología adecuados para una optimización de la trasmisión en la red.

2.3 Tecnología de acceso ADSL

DSL, es una tecnología que nos permite usar una infraestructura ya establecida como es el par de cobre de las líneas telefónicas para transmitir datos a gran

velocidad de forma simétrica y asimétrica. [10]

Nombre	Bajada max.	Subida max.
ADSL	8 Mbit/s	1.0 Mbit/s
ADSL2	13 Mbit/s	3.15 Mbit/s
ADSL2+	24 Mbit/s	3.5 Mbit/s

Tabla 1. Tecnologías ADSL [10]

Frecuentemente el Downstream es mayor al Upstream. Al utilizar ADSL existen 3 canales por el cual se va a transmitir la información, que comunicaría al ISP con el usuario.

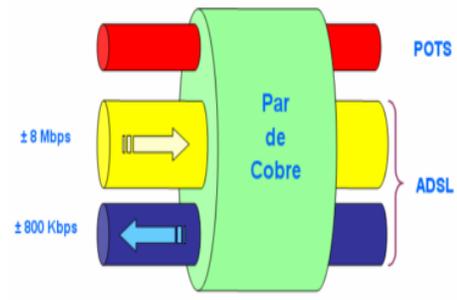


Figura 1. Canales de voz y datos ADSL [1]

2.4 Tipos de DSL

A continuación una tabla de comparación de tecnologías:

Conexiones Asimétricas			
Tipo	Velocidad de subida máxima	Velocidad de bajada máxima	Distancia máxima
ADSL	1 Mbps	8 Mbps	5 Km
RADSL	1 Mbps	7 Mbps	7 Km
VDSL	1,6 Mbps	13 Mbps	1,5 Km
	3,2 Mbps	26 Mbps	0,9 Km
	6,4 Mbps	52 Mbps	0,3 Km
Conexiones Simétricas			

Tipo	Velocidad de bajada/subida máxima	Distancia máxima
HDSL	2 Mbps	3,5 Km
HDSL2	2 Mbps	5,4 Km
SDSL	1,5 Mbps	2,7 Km
	160 Kbps	6,9 Km
IDSL	144 Kbps	8 Km

Tabla 2. Comparación de Tecnologías DSL [11]

2.5 DSLAM

DSLAM (Multiplexador de Acceso de Línea Digital de Abonado) es un conmutador ATM con diversas interfaces WAN las cuales separan las señales de voz y las señales de datos a través de la línea telefónica y las envía a la PSTN o a la red de datos. [2]

2.6 Marco de Distribución Principal: MDF

Equipo donde se encuentra el cableado de todos los usuarios con su respectivo etiquetamiento para llevar una mejor distribución de los puertos en que se encuentran conectados. [14]

3 Desarrollo del Problema

La implementación de un posible proyecto para mejorar el servicio de voz y datos en el sector de Lago Capeira se puede llevar a cabo analizando cada una de las tecnologías xDSL existentes, la idea es escoger la tecnología DSL que más se ajuste a las necesidades y/o características de la urbanización o sector.

En este caso tomaríamos en cuenta el número de domicilios, distancias, central telefónica, equipos de la central, etc.

3.1 Planta Externa

La planta externa es una parte del sistema de las telecomunicaciones que se basa en el estudio la administración, la gestión y el control directo de todo el cableado de redes

externas que va desde la central telefónica pública hasta el bucle de abonado, también incluye las diferentes conexiones internas. [17]

3.2 Central Telefónica

En este sitio se construye la planta interna, donde están ubicados los equipos de interconexión, voz, datos y video; y se realizan las interfaces de conexión entre las líneas de abonados y los equipos de conmutación, generalmente también están constituidos por equipos auxiliares de generación, banco de baterías, MDF y todo el soporte de equipos que garanticen la operatividad de la central.

La central telefónica de Lago Capeira está situada al inicio de la urbanización, capaz de abastecer a la todos los usuarios que residen dentro de ella incluso, a usuarios fuera de las instalaciones de Capeira.

➤ MDF (Distribuidor)

En este equipo se distribuye o se realiza la repartición de las líneas telefónicas, se encuentra ubicada físicamente dentro de la central de Lago Capeira, en este dispositivo se realizan las ejecución y retiro de cruzadas, esto es la conexión entre la planta interna (números telefónicos) con la planta externa (pares primarios).



Figura 2. MDF Central Lago Capeira [15]

➤ Cuarto Digital

En el cuarto digital encontramos un DSLAM marca ALCATEL-LUCENT 7330. Este equipo se encuentra monitoreado frecuentemente, tomando en cuenta los puertos asignados a los usuarios y que no afecte al servicio al cliente.



Figura 3. DSLAM Central Lago Capeira [16]

➤ Conexión a tierra

Dentro de la central telefónica Lago Capeira existe un cuarto de energía, capaz de mantener en disponibilidad esta central las 24 horas del día, los 365 días de la semana. El MDF contiene su respectiva conexión a tierra para evitar cualquier percance en cuanto a voltaje, energía y demás elementos que contribuyan a un mal funcionamiento o en todo caso a una avería del distribuidor de la central.



Figura 4. Conexión a tierra en MDF

3.3 Tipos de Cables

✓ Cable liso multipar (EKKX)

Este tipo de cable es el que interconecta la conexión de la regleta rimaaría del MDF con el empalme terminal tipo botella, tiene capacidad de entre 50 y 100 pares cuyos conductores tienen un diámetro de 0.5 mm.

✓ Cable primario subterráneo

Para abastecer a la central telefónica Lago Capeira es alimentada con un cable de 1200 pares,



Figura 5. Cableado Subterráneo Central Lago Capeira [18]

✓ Cable multipar canalizado

Son cables con relleno interno de petrolato, se fabrican para instalar de forma canalizada, su capacidad es de 10 a 1800 pares.



Figura 6. Cable 1200 Pares [17]

✓ Cables multipares aéreos

Son aquellos que van por los postes telefónicos, tienen relleno de petrolato interno y su capacidad va desde 10 a 200 pares.

✓ Cables de acometida

Son los cables que van desde la caja de dispersión hacia el aparato telefónico.



Figura 7. Acometida Primaria [17]

4 Propuesta de la implementación para la optimización de la red

En la actualidad la central en Capeira tiene capacidad para abastecer con voz a 1024 usuarios, de los cuales están ocupados actualmente 174, con lo que nos quedan disponibles 850 puertos para voz.

4.1 ARMARIOS

Los 2 armarios que abastecen a los usuarios dentro de la urbanización están bastante obsoletos, oxidados y sin ningún tipo de seguridad externa.

Por dentro las regletas están mal ubicadas y sostenidas, además las conexiones están hechas de manera desorganizada como en la mayoría de lugares en la ciudad.



Figura 8. Regletas: Primaria y Secundaria [18]

4.2 Central Telefónica

Es importante en una central realizar periódicamente un mantenimiento preventivo cada cierto tiempo, por ejemplo cada vez que los cables necesitan de un cambio ya que ocurre humedad, corrosión o algún roedor que provoca partiduras o cortes grandes en los pares.

Para esto se cambian las cruzadas, se verifican que estén peinadas correctamente, y se mantiene limpio el lugar como en todos lados el aseo también importa.

4.3 Cableado

El cableado que tenemos en la urbanización no requiere de cambio porque sería muy costoso y no es necesario aún, ya que la calidad es óptima y escalable hasta por lo menos los próximos 8 años.

4.4 Propuesta y escalabilidad de la red

Dentro de la urbanización que es donde se basa nuestro estudio tenemos 2 armarios, el número 1 es el que está ubicado más lejano de la central tiene ocupada la mayor parte de las líneas disponibles; mientras que en el armario 2 que está más cercano a la central hay 15 abonados utilizando la telefonía, y se pueden abastecer hasta 85 usuarios en el futuro.

Para servicios de datos en la urbanización hay 40 puertos ocupados en el DSLAM y tenemos disponibles para abastecer 114 usuarios en el futuro.

4.4.1 Escalabilidad de la red

Según nuestro estudio de la red otro dispositivo DSLAM para ofrecer datos, debido a las razones especificadas anteriormente. Contamos con un DSLAM marca Alcatel-Lucent 7330 que en actualmente cuenta con 2 tarjetas implementadas, cada tarjeta contiene una capacidad para 48 puertos.

De estas 2 tarjetas tenemos usando 29 puertos quedando libres 67 puertos para utilizarlos en el momento de que nuevos usuarios requieran internet en sus domicilios.

Además de eso, a este DSLAM se le pueden agregar 6 tarjetas más que cubrirían en un futuro de ser necesario hasta 288 usuarios, por tal motivo creemos conveniente seguir usando este equipo que hasta el momento no ha reportado fallas y soporta la cantidad suficiente de usuarios en el caso normal de que la red aumente debido al crecimiento de hogares.

5 Conclusiones

- 1 La conexión a tierra va debajo de la central y es una varilla de cobre de un metro aproximadamente. Se aterriza el MDF y los DSLAM
- 2 Las regletas del repartidor en los armarios son el reflejo de las regletas del MDF.

- 3 El mantenimiento de las centrales es importante para mantener la calidad en el servicio.

6 Recomendaciones

- 1 La corrosión, humedad y desgaste del cable afecta a la comunicación, por lo que se debe revisar periódicamente el funcionamiento correcto del servicio con las respectivas pruebas.
- 2 Saber el código de colores para identificar algún par dañado o realizar las correctas cruzadas en los armarios.
- 3 La distancia máxima desde la central local y el usuario más lejano no debe exceder los 4 kilómetros.

7 Referencias

- [1] P. G. Jacobsen, *Fundamentals of DSL Technology*, USA: Taylor & Francis Group, 2006.
- [2] V. Carroyo, *Tecnología ATM*, Vidal Carroyo, 2006.
- [3] Unión Internacional de Telecomunicaciones, "Recomendación G.992.3: Transceptores de línea de abonado digital asimétrica 2," ITU, 2005.
- [4] J. Sanz, "ADSLZone," 2012. [Online]. Available: <http://www.adslzone.net/adsl-faq.html>.
- [5] I. D. Edwards, "Siemon," 2011. [Online]. Available: <http://www.siemon.com/la/company/case-studies/jdedwards.asp>.
- [6] Israel Guerrero; Adrián Arrieta, *Central Lago Capeira*, Guayaquil, 2013.
- [7] Alcatel-Lucent, "Alcatel-Lucent," 2012. [Online]. Available: <http://www.alcatel-lucent.com/products/7330-isam-fttn-ansi>.
- [8] Adrián Arrieta, *Escuela CNT (Central Av. Américas)*, Guayaquil: CNT EP, 2013.
- [9] Israel Guerrero *Urbanización Lago Capeira*, Guayaquil, 2013.