

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA GESTIÓN DE RED ENTRE LAS  
TECNOLOGÍAS DE BANDA ANCHA CABLEMODEM Y DSL, USADAS EN LAS  
REDES DE TELECOMUNICACIONES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.”**

**TESINA DE SEMINARIO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ELECTRÓNICA  
Y TELECOMUNICACIONES.**

**PRESENTADO POR**

**JOSÉ ALEJANDRO LEÓN ARÉVALO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2014**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios por haber llenado de luz mi camino hacia el logro de este éxito, a cada uno de los miembros de mi familia, en especial a mi padre Alejo León León y mi madre Norma Arévalo Ubilla por siempre haberme brindado sus fuerzas y más que todo su apoyo incondicional a lo largo de este arduo camino.

Finalmente agradezco a mi tutor de este proyecto Ing. Washington Medina, a mis profesores y a mis compañeros con quienes luchamos juntos hombro a hombro para la realización de tan añorado momento.

## DEDICATORIA

La realización de este proyecto está dedicado a mis padres, quienes son los pilares fundamentales de mi vida, sin ellos jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

Su apoyo, tenacidad y esfuerzo han hecho de ellos mi ejemplo a seguir, no solo para mí, sino también para mi hermano y familia en general.

Para ellos es este logro, para mi familia que siempre han velado por mi bienestar y por mi educación que es la mejor herencia que puedo recibir.

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

ING. WASHINGTON MEDINA  
PROFESOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

---

ING. SARA RÍOS  
PROFESORA DELEGADA POR LA FIEC

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de esta tesina de grado me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.

---

José Alejandro León Arévalo

## RESUMEN

El siguiente trabajo investigativo trata sobre la comparación de la gestión de red entre las dos tecnologías de banda ancha (internet) más utilizadas en la ciudad de Guayaquil para así poder definir qué servicio de banda ancha es más conveniente para los usuarios guayaquileños.

Para esto en primera instancia se analizarán concepto teóricos directamente relacionados con la investigación, es decir tanto de la tecnología Digital Subscriber Line (DSL) como también la tecnología Cablemodem. A continuación se realizará un trabajo de campo que consiste en la realización de encuestas a una muestra de la población para así poder conocer su interés y preferencias con respecto al uso del internet, también se entrevistarán funcionarios de empresas que usan las tecnologías DSL y Cablemodem.

Finalmente, basándose en los resultados obtenidos por las encuestas y entrevistas y sumando el trabajo investigativo, se procederá a comparar las tecnologías DSL y Cablemodem en aspectos técnicos y funcionales que nos

lleven a una conclusión de que servicio es el adecuado para la población guayaquileña.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ABREVIATURAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
1 CAPÍTULO: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Metodología.....	6
1.5 Resultados esperados.....	7
1.6 Observaciones.....	7
2 CAPÍTULO: TECNOLOGÍAS BANDA ANCHA.....	8
2.1 Conceptos Básicos.....	8
2.2 Tecnologías de Banda Ancha.....	8
2.2.1 Tecnología Cablemodem.....	8
2.2.2 Tecnología DSL.....	15



3	CAPÍTULO: ESTUDIO.....	20
3.1	Encuestas a la población.....	25
3.2	Entrevista a funcionarios.....	28
3.2.1	Entrevista a funcionario de CNT.....	28
3.2.2	Entrevista a funcionario de Grupo TvCable.....	33
3.3	Resultados.....	38
4	CAPÍTULO: ANÁLISIS.....	43
4.1	Análisis Comparativos .....	43
	CONCLUSIONES.....	48
	RECOMENDACIONES.....	49
	BIBLIOGRAFÍA.....	50

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS

ADSL	Línea Digital Asimétrica de Abonado.
BP	Privacidad Línea Base.
CMTS	Sistema de Terminación de Cablemodem.
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones.
dB	Decibelios.
DHCP	Protocolo de configuración Dinámica de Host.
DSL	Digital Subscriber Line.
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexor.
DOCSIS	Especificación de Interfaz para Servicios de Datos por Cable.
HDSL	Línea digital de Abonado de Alta Velocidad.
HFC	Red Híbrida Fibra y Coaxial.
Hz	1/segundos.
ISP	Proveedor Servicios Internet.
Kbps	Kilo bits por segundo.
Km	Kilómetros.
Mbps	Mega bits por segundo.
Ms	metros.
SDSL	Línea digital Simétrica de Suscriptor.

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 COMPONENTES DE UNA RED.....	11
FIGURA 2.2 FILTRO DSL.....	17
FIGURA 2.3 RED DE ACCESO DSL.....	19
FIGURA 3.1 PREFERENCIAS DEL PROVEEDOR.....	38
FIGURA 3.2 PORCENTAJES DE PREFERENCIA DE PROVEEDOR.....	39
FIGURA 3.3 RAZONES DE CONTRATACIÓN DE PROVEEDOR.....	40

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se vive una era en la cual el uso del internet es casi imprescindible y la ciudad de Guayaquil no es ajena a esta situación, ya sea por motivos educativos, laborales, sociales, políticos, publicitarios, los guayaquileños nos vemos en la necesidad de contratar un proveedor de este servicio de banda ancha.

Dentro del mercado guayaquileño referente al negocio de internet existen muchas empresas que ofrecen este servicio, con distintos precios, beneficios, promociones, y lo más importante para este estudio, con diferentes tecnologías de banda ancha como son Cablemodem y DSL. Nosotros como usuarios en la mayoría de las cosas no tenemos la información adecuada para poder discernir que proveedor nos conviene más ya sea en aspecto económico, geográfico o estrictamente técnicos y funcionales.

La investigación presentada a continuación servirá de apoyo y ayuda para los futuros usuarios de internet, ya que contarán con la información necesaria para

optimizar tanto su tiempo como su economía al momento de contratar un proveedor de internet.

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la actualidad los servicios de comunicación ya dejaron de ser un lujo para pasar a ser una verdadera necesidad específicamente en el caso del internet. Debido a esto, la población, en este caso los usuarios, se ven obligados a contratar un proveedor de este servicio que supla sus necesidades. El cliente tiene múltiples opciones en el mercado que ofrecen este servicio; pero al momento de elegir un proveedor salen a relucir tres grandes problemas:

**a) Necesidades del cliente**

Este inconveniente se resume en el simple hecho de que el internet se ha convertido en una herramienta imperativa para el estudiante e incluso es de vital ayuda para nuestras labores como empleados de alguna empresa, por lo tanto podemos decir que más allá de la mayoría de empresas, escuelas, colegios, universidades e incluso hogares ya cuentan de alguna manera u otra con este servicio y si no es así es tan solo cuestión de tiempo que lo adquieran.

**b) Nivel económico**

Este aspecto es muy importante ya que finalmente siempre nos llegará una factura de cualquier servicio que contratemos, entonces si tenemos varias opciones en el mercado los ciudadanos, como es de imaginarse, optarán por el proveedor que le brinde el servicio más económico sin saber a ciencia cierta si es el proveedor más indicado ya que la finalidad siempre será el ahorro; pero dentro de este problema se debe abarcar no solo el ahorro si no también la relación costo beneficio para los usuarios ya que de esta manera estarían ahorrando pero a largo plazo y de manera continua.

### **c) Ubicación geográfica**

En la mayoría de los casos los clientes en potencia eligen su proveedor por el precio del servicio o por promociones pasajeras, pero es sumamente importante conocer si es el que le conviene de acuerdo a la ubicación geográfica, ya que puede que no hayan redes tendidas en el sector, o por el contrario estar situado en un lugar donde todos los proveedores brindan este servicio. Incluso escoger la empresa que nos proveerá del servicio de acuerdo a nuestro sector representa una optimización de recursos tanto para nosotros como clientes y a ellos como empresa.

En la mayoría de los casos estos tres problemas no son tomados en cuenta por quienes desean adquirir este servicio debido a la falta de información técnica.

Muy aparte de estos problemas, debemos considerar los inconvenientes acerca del la gestión misma, es decir, qué servicio brinda menos fallas en cuanto a calidad de servicio se refiere, cómo actúa cada tecnología en cuanto a seguridad de la red, qué mecanismos de facturación y cobranzas se emplean en sus tarifas, y finalmente su eficiencia en cuanto a mantenimiento y operación.



## 1.2 JUSTIFICACIÓN

En vista de los problemas antes mencionados, especialmente la falta de información técnica de los proveedores hacia sus clientes potenciales, este proyecto investigativo brindará la ayuda necesaria a los usuarios para que de esta manera éstos puedan optimizar sus recursos eligiendo de manera correcta el proveedor que más se ajusta a sus necesidades.

Al finalizar este proyecto se realizará el análisis comparativo de las tecnologías cablemodem y DSL de manera clara y concisa tomando en cuenta factores técnicos, geográficos y por supuesto el factor económico, no está por demás recalcar que el análisis comparativo girará entorno a campos de gestión tales como fallas, contabilidad, seguridad, operabilidad, así de esta manera el cliente podrá estar capacitado e informado para elegir al proveedor que mejor se ajusta a sus necesidades actuales.

La finalidad primordial por la que se realiza este trabajo investigativo es que el cliente se informe de aspectos técnicos de su posible proveedor para que esté en capacidad de elegir el más conveniente; pero al lograr ese fin de cierta manera, se está contribuyendo a la capacitación de la ciudadanía así como a la

optimización de recursos incluso para el proveedor ya que si el cliente escoge de manera correcta su proveedor, éste en un futuro no se verá inmerso en el inconveniente de perder un cliente por posibles fallas en el servicio, así como reclamos y demás problemas que llevan consigo un mal servicio.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar de manera comparativa las tecnologías de banda ancha cablemodem y DSL utilizadas en de la ciudad de Guayaquil.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis teórico de las tecnologías cablemodem y DSL así como otras utilizadas en la ciudad de Guayaquil.
- Conocer las necesidades de los clientes.
- Obtener datos reales en cuanto a abonados a cada tecnología.
- Comparar las ventajas y desventajas de las tecnologías dentro de nuestra ciudad.

- Comparar aspectos de gestión de la red de la tecnología cablemodem y DSL.
- Realizar el análisis comparativo de las tecnologías cablemodem y DSL utilizadas en la ciudad de Guayaquil.

#### **1.4 METODOLOGÍA**

En primera instancia se realizará una investigación de las tecnologías Cablemodem y DSL, abarcando los puntos más importantes concernientes a la finalidad de este proyecto como son los problemas desde el punto de vista del cliente y los inconvenientes desde la perspectiva de la gestión misma de las redes. Es importante conocer qué necesidades presenta la población con respecto a los servicios brindados por las tecnologías en cuestión, especialmente el internet, por lo que se elaborará encuestas para poder obtener estos datos. En cuanto a los proveedores se refiere, es de suma importancia conocer de la manera más aproximada la cantidad de suscriptores a este servicio para así poder estimar la tendencia de elección de los potenciales clientes, para esto se coordinarán entrevistas con los respectivos funcionarios de las empresas, especialmente en el área de marketing. Finalmente con el análisis teórico y los datos obtenidos de la población y otorgados por los

proveedores se realizará el estudio comparativo de las tecnologías en beneficio social de los usuarios.

### **1.5 RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar este proyecto de graduación se espera que la ciudadanía se vea beneficiada con este trabajo investigativo, y así pueda hacer conciencia en optimización de recursos, tanto de parte de los clientes en potencia como de los proveedores, así como la satisfacción de las necesidades de los clientes que es la finalidad de toda entidad que brinda un servicio.

### **1.6 OBSERVACIONES**

Debemos tomar en cuenta que las tecnologías cablemodem y DSL no son las únicas utilizadas en nuestra en la ciudad de Guayaquil, sin embargo en cuanto a transmisión de datos se trata, son las que tienen la mayoría de abonados e incluso son las tecnologías usadas por los proveedores de mayor aceptación de los guayaquileños.

## **CAPÍTULO 2**

### **TECNOLOGÍAS DE BANDA ANCHA**

#### **2.1 CONCEPTOS BÁSICOS**

##### **RED DE TELECOMUNICACIONES**

En ingeniería de telecomunicaciones, “una red de telecomunicaciones es una infraestructura física a través de la cual se transmite información desde la fuente hacia el destino, en base a esa infraestructura se ofrecen distintos servicios de telecomunicaciones a los usuarios.”[1]

Un aspecto importante de una red es su cobertura geográfica, ya que ésta determina el área dentro de la cual el usuario puede tener acceso a la red y por lo tanto a los servicios que ofrece.

Existen redes de poco alcance geográfico que enlazan dos equipos o varios de ellos dentro de una misma infraestructura, redes más amplias que interconectan varias redes pequeñas, redes de cobertura urbana como la de televisión, redes de alcance metropolitano, redes de alcance nacional, y juntas todas constituyen una red global de telecomunicaciones.

### **VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN**

Es la medida de la cantidad de información que se puede transmitir en un sistema por unidad de tiempo, de esta manera mientras mayor sea la velocidad de transmisión mayor será la anchura de la red. [2]

### **ANCHO DE BANDA**

Es un factor que influye la cantidad de información transmitida en una red por unidad de tiempo.

Generalmente el ancho de banda se lo expresa en unidades como Hz (1/seg.)

## **COMPONENTES DE UNA RED**

En cualquier tipo de redes de telecomunicaciones se distinguen tres elementos básicos: el proveedor, el sistema de transporte y el usuario. El proveedor, es el encargado de generar los contenidos multimedia ya sea para transmitirlos en tiempo real o almacenarlos en bases de datos y entregarlos al sistema de transporte. Dentro del sistema de transporte se encuentran todos los dispositivos y medios para transmitir la información hasta el usuario y responder a las necesidades de éste por medio del canal de retorno. En este sistema se encuentran las redes de interconexión llamadas Backbones cuya función es comunicar diferentes redes entre sí, por último se tienen las redes de acceso o también conocidas de ultima milla, ésta red de acceso es la parte final de la red de comunicación y está entre 100 metros y unos pocos kilómetros de distancia entre el ultimo nodo y el abonado. El usuario es la persona destinataria del servicio al cual se le es entregado el contenido multimedio llevado por el sistema de transporte.

En la Figura 2.1 se puede apreciar los componentes de una red para determinada tecnología de banda ancha.

### Componentes de una red

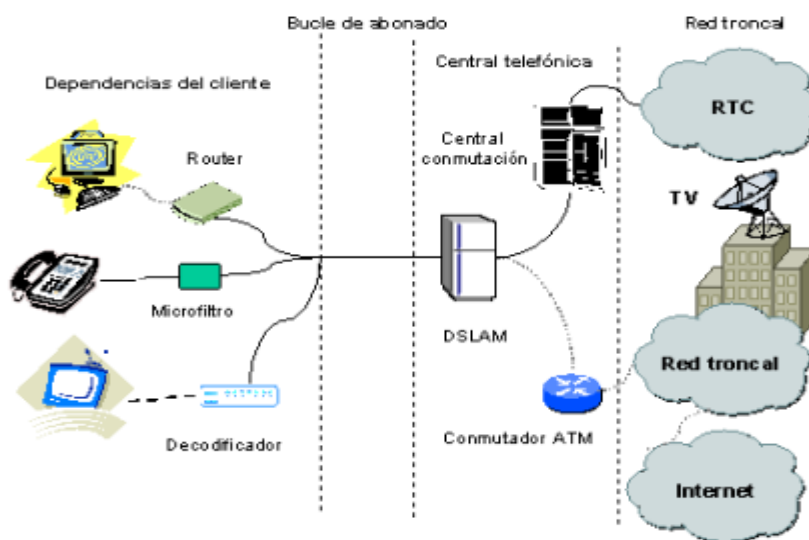


Figura 2.1 Componentes de una red [9]

La red troncal es el punto de origen de las señales a transmitir y las transporta a las zonas donde el servicio es requerido, la red de distribución es conectada a la red troncal mediante amplificadores y es aquí donde se encuentran los equipos de conmutación, el bucle de abonado consiste en el cableado que interconecta la red de distribución con los equipos terminales de los clientes (dependencias del cliente).



### **2.2.1 TECNOLOGÍA CABLEMODEM**

El sistema de cablemodem permite que los operadores de cable brinden servicios de banda ancha mediante los mismos cables coaxiales que llevan imagen y sonido a su televisor.

La mayoría de los módems de cable son dispositivos externos que tienen dos salidas: una a la toma de cable en la pared y la otra a una computadora. Brindan velocidades de transmisión de 1.5 Mega bits por segundo (Mbps) o más.

Los suscriptores pueden acceder al servicio de cablemodem simplemente al encender su computadora, sin necesidad de marcar el número de un proveedor de servicios de Internet (ISP). Se puede mirar televisión por cable mientras se usa Internet. Las velocidades de transmisión varían según el tipo de módem de cable, la red de cable y la carga de tráfico. Las velocidades son similares a las que brinda la tecnología DSL.

Los abonados de un mismo vecindario comparten el ancho de banda proporcionado por una única línea de cable coaxial. Por lo tanto, la velocidad de

conexión puede variar dependiendo de cuanta gente esté usando el servicio al mismo tiempo.

## **EQUIPO (MODEM)**

El modem es el respectivo equipo necesario para finalmente entregar el servicio al abonado, y su proceso de inicialización es el siguiente:

El cable de internet solicita al Sistema de Terminación de cablemodem (CMTS), ubicado en la cabecera de la compañía que le envíe los parámetros de configuración necesarios para poder operar en la red de cable (dirección IP y otros datos adicionales) utilizando el protocolo de comunicaciones de Configuración Dinámica de Host (DHCP). Inmediatamente después, el cablemódem solicita al servidor de hora del día, la fecha y hora exacta, que se utilizará para almacenar los eventos de acceso del usuario. La configuración propia del cablemódem, se lleva a cabo después de las solicitudes DHCP y fechas respectivamente. El CMTS le envía ciertos parámetros de operación mediante el Protocolo de Transferencia de archivos Trivial (TFTP), tras lo cual, el cablemódem realiza un proceso de registro y, en el caso de utilizar la especificación de Interfaz para Servicios de Datos por Cable (DOCSIS) de Privacidad de Línea Base en la red, deberá

adquirir la información necesaria de la central y seguir los procedimientos para inicializar el servicio. La Privacidad del Línea Base (BP) es una especificación de DOCSIS 1.0 que permite el cifrado de los datos transmitidos a través de la red de acceso. El cifrado que utiliza BP sólo se lleva a cabo para la transmisión sobre la red, ya que la información es descifrada al momento de llegar al cable módem o al CMTS. DOCSIS 1.1 integra a esta interfaz de seguridad, además, especificaciones adicionales conocidas como Interfaz Adicional de Privacidad de Línea Base, las cuales, entre otras cosas, definen un certificado digital para cada cablemódem, que hace posible su autenticación por parte del CMTS. Asumiendo que el proceso de inicialización se ha desarrollado satisfactoriamente, el cable módem está listo para utilizar la red como cualquier otro dispositivo Ethernet sobre los estándares de transmisión admitidos por DOCSIS. El servidor que brinda las respuestas a las peticiones DHCP, TFTP y hora del día, es conocido como servidor de aprovisionamiento, sin embargo, puede haber servidores específicos para cada uno de esos servicios, los cuales se encuentran en una red llamada red de aprovisionamiento. Uno de los principales problemas de este servicio es la inconsistencia del enlace ascendente, esto es debido a que las frecuencias de "Retorno" están por debajo de los 54 Mega Hertzios (MHz), de los 5 a los 33 MHz para los sistemas DOCSIS, en estas frecuencias están todo tipo de ruidos eléctricos, por lo tanto es necesaria una constante revisión de las operadoras de redes de cable para evitar el ruido en retorno, cuando al CMTS le deja de "responder" el cablemodem este último tiene que repetir todo el proceso de registro. En las redes actuales esto es poco probable, sobre todo en las que usan EURODOCSIS ya que las

frecuencias de retorno se sitúan entre 5-65MHz con lo que se pueden evitar la parte más ruidosa del espectro radioeléctrico. Así mismo, una de las principales ventajas es la baja latencia o Ping, ya que la CMTS introduce mucho menos retardo que los Multiplexores de Línea de Acceso de Abonado Digital (DSLAM) de la Línea de Subscritor Digital Asimétrico (ADSL). Valores típicos para una buena conexión de Cable puede ser entre 5 y 35 metros (ms), mientras un buen ADSL puede tener entre 15 y 50 ms. Además las conexiones se basan en Ethernet por lo que se pierde menos caudal útil que en ADSL (con el mismo ancho de banda contratado se consigue más velocidad). Pero la ventaja más importante es que en una red de Cable, el lugar de residencia del cliente no afecta a la velocidad de la conexión. [5]

### **2.2.2 TECNOLOGIA DSL**

Digital Subscriber Line (DSL) es una tecnología de transmisión por línea telefónica que transmite datos por las líneas tradicionales de cobre que ya están instaladas en hogares y empresas.

El domicilio del usuario está conectado a la central telefónica por medio de cables de pares de cobre lo que se conoce como bucle del abonado, para acceder a la central telefónica se necesita de un modem DSL, en ésta central

está instalado un multiplexor de acceso digital el cual transmite la señal a una infraestructura de conmutación y transporte y finalmente a internet. [3]

Los servicios de banda ancha basada en DSL brinda velocidades de transmisión que varían desde varios cientos de kilobits por segundo (Kbps) hasta millones de bits por segundo (Mbps). La disponibilidad y la velocidad del servicio DSL posiblemente dependan de la distancia que hay entre su hogar o empresa y las instalaciones más cercanas de la compañía telefónica o su respectiva central.

El tipo de modem utilizado para el envío y recepción de datos depende del tipo de tecnología DSL se esté usando, estos datos pasan por un dispositivo llamado SPLITER, el cual permite la utilización simultanea del servicio telefónico básico y del servicio DSL.

Un filtro DSL es un filtro pasa bajo analógico instalado entre dispositivos analógicos tales como teléfonos y módems analógicos y una línea telefónica, usado para prevenir interferencia entre tales dispositivos y un servicio DSL

operando en la misma línea. Sin los filtros DSL, las señales o ecos de los dispositivos analógicos pueden reducir el rendimiento y producir problemas de conexión con el servicio DSL, mientras que para los dispositivos analógicos puede resultar como ruido en la línea y otros problemas. [7]

**Filtro DSL**



Figura 2.2 Filtro DSL [10]

Antes de hablar de los tipos de tecnología DSL es importante definir dos conceptos importantes: Enlace simétrico y asimétrico.

Enlace simétrico, igual capacidad de transmisión tanto en el canal ascendente como en el descendente, entendiéndose como canal descendente al que va

desde la central hasta el usuario y ascendente el que va del usuario a la central.[6]

Enlace asimétrico, mayor capacidad de transmisión en el canal descendente que en el ascendente [6], para usuarios con acceso a internet que reciben más información que la que transmiten.

Los siguientes son tipos de tecnologías de transmisión DSL:

**Línea digital asimétrica de suscriptor (ADSL):** La usan principalmente los clientes residenciales, generalmente para navegar por Internet, por lo que reciben gran cantidad de datos, pero no envían muchos datos. La ADSL normalmente brinda mayor velocidad en la transmisión de bajada que de subida. Esta tecnología posibilita una transmisión de bajada de datos más rápida por la misma línea que se usa para la prestación de servicios de voz, sin bloquear las llamadas telefónicas comunes de la línea. [8]

**Línea digital simétrica de suscriptor (SDSL):** La usan habitualmente las empresas para servicios como videoconferencias, que requieren un gran ancho de banda tanto para la transmisión de subida como para la de bajada. [8]

Las formas más rápidas de DSL que normalmente están disponibles para las empresas son la Línea digital de suscriptor de alta velocidad (HDSL) y la Línea digital de suscriptor de muy alta velocidad (VDSL).

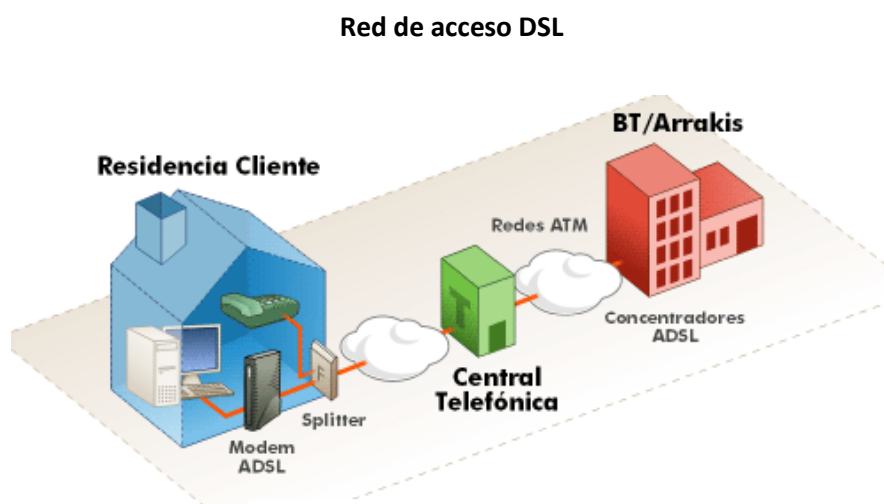


Figura 2.3 Red de acceso DSL [11]



## **CAPÍTULO 3**

### **ESTUDIO**

#### **3.1 ENCUESTAS**

En esta sección se recogerán datos reales acerca de las necesidades de los usuarios mediante la elaboración de una encuesta compuesta por preguntas directamente relacionado al objetivo, que es conocer los requerimientos o necesidades de los clientes sobre el servicio de banda ancha (internet), adicionalmente se incursionará, a breves rasgos, sobre el nivel de conocimiento que tienen los clientes con respecto a su proveedor.

En cuanto a las personas a encuestar, aprovecharé mi actual entorno laboral, Arcgold del Ecuador S.A, en el área de operaciones en los locales Alborada, Mall del Sol y Francisco de Orellana; ya que existe la ventaja de que en esta empresa laboran personas de diferente estatus social, que residen en distintas áreas geográficas de Guayaquil y por lo tanto contemplan diversas necesidades.

## **ELABORACIÓN DE LA ENCUESTA**

Una encuesta es una técnica o método para obtener información de grupos humanos o personas, que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de una conglomerado más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos de interrogación que posteriormente nos ayudaran a conseguir mediciones cuantitativas sobre características objetivas o subjetivas de las personas que se desea estudiar.

Como ventajas de una encuesta tenemos que nos permite obtener información casi de cualquier tipo de población, obtención de datos sobre hechos presentes y pasados de los encuestados así como prever comportamientos futuros; sin

embargo la más mayor desventaja es que no permite analizar con profundidad temas complejos.

Una encuesta como tal debe cumplir dos propósitos, el primero es el de traducir los objetivos de lo que se quiere averiguar en preguntas específicas y por lo tanto cada pregunta debe transmitir a la persona o grupo de personas que se encuesta la idea o grupo de ideas que recoge el objetivo, y el segundo propósito es ayudar al entrevistador a provocar emociones en el encuestado para que transmita libremente la información requerida.

## **FORMULACIÓN DE LA ENCUESTA Y SUS FASES**

La elaboración del cuestionario es crucial en una encuesta ya que mediante las preguntas podremos obtener la información y datos deseados, para esto se necesitan seguir ciertos pasos fundamentales expuestos a continuación:

## **FORMULACIÓN DE LA HIPOTESIS (OBJETIVOS DE LA ENCUESTA)**

Se debe plantear una hipótesis general e hipótesis específicas si es necesario para poder determinar qué se pretende medir, qué se pretende conocer con las preguntas y cómo se va a aprovechar esa información.

### **HIPÓTESIS GENERAL:**

Los clientes desconocen las tecnologías usadas por sus proveedores de servicio de banda ancha (internet).

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:**

- Los usuarios están conformes con los servicios brindados por su proveedor.
- Los clientes potenciales conocen aspectos técnicos que le permitirán elegir eficientemente un proveedor de servicio de banda ancha (internet).
- Los abonados prefieren tecnología DSL.
- La razón por la que los habitantes de la ciudad de Guayaquil contratan su proveedor de internet es la publicidad.

## **FORMULACIÓN DEL CUESTIONARIO**

En el proceso de elaboración del cuestionario se debe tener en cuenta que las preguntas deben satisfacer los objetivos de la encuesta.

## **CUESTIONARIO**

El siguiente cuestionario se lo realizó de forma anónima pero involucró la dirección, debido a que nos interesa el lugar geográfico dentro de la ciudad de Guayaquil.

A continuación se muestra el formato de las respectivas preguntas para la encuesta.

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN GESTIÓN DE LA RED**  
**ENCUESTA CORRESPONDIENTE AL CAPÍTULO # 3**

**Sector geográfico:**

**Dirección:**

**1) ¿Cuenta Ud. con un servicio de banda ancha (internet) en su hogar? En caso de que su respuesta sea negativa pase a la pregunta # 9.**

- Si
- No

**2) ¿Que proveedor de internet ha contratado?**

- Tv cable
  - Claro
  - Easynet
  - Otro (especifique en caso de conocerlo)
- 

- Realmente no lo se

**3) ¿Por qué motivo contrato Ud. Su actual proveedor?**

- Eficacia de La Empresa
- Bajos precios

- Mayor publicidad
- Recomendación de otro cliente

**4) ¿Presenta algún tipo de inconveniente con su servicio de internet? Si su respuesta es afirmativa indique el tipo de problema.**

- Si

---

---

---

---

- No

**5) ¿Su proveedor resuelve de manera eficiente algún inconveniente presentado en el servicio?**

- Si
- No

**6) ¿Qué tipo de necesidades Ud. abarca con su servicio de internet?**

- De tipo laboral
- De tipo Académico
- Otro tipo de necesidad  
(especifique)\_\_\_\_\_

**7) ¿Esta Ud. de acuerdo con lo que se le factura mensualmente por el servicio brindado?**

- Si
- No

**8) ¿Conoce el tipo de tecnología que usa su proveedor para brindarle el servicio?**

- Si
- No

**9) ¿Por qué motivo Ud. no cuenta con un servicio de internet en su domicilio?**

- Falta de recurso económico para costear el servicio
  - No hay cobertura en su sector
  - Realmente no lo necesito
  - Otro motivo (especifique)
-



## **TRABAJO DE CAMPO**

El trabajo de campo consiste en la obtención de datos, para ello como lo mencioné anteriormente, seleccioné a las personas a encuestar dentro de mi círculo laboral (Mc Donald´s) puesto que debido a la diversidad de personas que laboran ahí optimizo recursos tanto de tiempo y económico sin descuidar la veracidad de la información obtenida. La principal ventaja de realizar la encuesta con mis compañeros de trabajo se centra en que en un espacio físico de fácil acceso encuentro personas de distinto estatus socio-económico que residen en diversas aéreas geográficas de la ciudad de Guayaquil.

### **3.2 ENTREVISTAS A FUNCIONARIOS**

#### **3.2.1 ENTREVISTA A FUNCIONARIO DE Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT)**

**Sr. Jorge Scamaronez**

**Coordinador de Instalaciones y Reparaciones DSL**

**Zona 8 – Colinas de los Ceibos.**

¿Qué tipo de tecnología usa CNT para brindar el servicio de internet a sus usuarios?

Nosotros usamos tecnología ADSL, que significa Línea de Abonado Digital Asimétrica.

¿En qué consiste esta tecnología?

Consiste en brindar un servicio de internet, banda ancha, usando como medios los cables de par de cobre utilizados en el servicio de telefonía básica; es decir optimizamos el recurso y se transmiten dos tipos de servicios por un mismo medio siendo ambos, independientes el uno del otro. Se transforma la línea telefónica a línea ADSL por medio de una cruzada dentro del respectivo nodo (central telefónica), se llama cruzada a pasar la línea por dos regletas llamadas PHONE-LINE, dichas regletas son independientes, finalmente luego de este paso se llega a la casa del abonado. Una central de 5000 líneas tendría capacidad para 2000 puertos ADSL, con opción a ampliación según la demanda.

El enlace entre la central y el abonado se da por medio de dos interfaces, llamada ADSL terminal remoto del lado del usuario y ADSL unidad central del lado del nodo, delante de cada uno de ellos se coloca un splitter que es un filtro, más bien un conjunto de dos filtros uno pasa bajo para la línea telefónica y otro pasa alto para los datos.

Adicionalmente, la compartición 8:1 para clientes residenciales y 4:1 para clientes corporativos en el cual se le asigna una Ip pública, se les da 3 direcciones de correo gratis (@andinatel.net). También contamos con fibra óptica como otro tipo de conexión para lo cual se realiza una acometida para el cliente, y este gasto corre por cuenta del usuario.

No es necesario que el usuario este al día en su pago de telefonía para que pueda hacer uso del internet; pero en caso de una avería en la línea ambos servicios se ven totalmente afectados.

¿Qué pobladores de la ciudad de Guayaquil pueden acceder a este servicio?

Todo ciudadano que posea una línea telefónica perteneciente a CNT, y que no esté situado a más de 3 kilómetros (Km) de distancia desde su residencia hasta la central telefónica a la que pertenece; aunque estamos trabajando en la implementación de mini concentradores en puntos estratégicos para que este problema de atenuación por distancia se vea minimizado en su totalidad.

¿Qué tipo de problema se presenta con el uso de esta tecnología?

Existe un problema general que en la actualidad lo estamos resolviendo, hablo de la atenuación en la línea pasado lo 3km de distancia medidos desde la residencia del abonado hasta la central telefónica o nodo al cual pertenece su línea; para esto estamos en un proceso de análisis tecnológico y de campo para la futura implementación de mini concentradores de puntos estratégicos en los límites de alcance de cada central telefónica para que este problema se vea minimizado, por otro lado la atenuación no solo es ocasionada por la distancia también se debe tomar en cuenta la antigüedad de los cables, el pasar de los años reduce la calidad de dichos cables y con ellos su capacidad de transmisión.

En caso de que el problema persista en el usuario, se solicita un reajuste técnico, esto consiste en un cambio de número debido al traspaso de su línea

de su nodo original a otro en el cual la distancia sea menor a 3 Km y de esta manera se ve solucionado el problema.

Si existe algún daño a nivel de línea telefónica ¿cuál es la acción inmediata a tomar?

Pues a pesar de que tanto el servicio de telefonía como el de internet son independientes entre sí, al existir un daño en la red telefónica se ve afectado el servicio de internet, esto podría darse por un daño en la regleta o armario correspondiente, se lo reporta y en un máximo de 48 horas el inconveniente este resuelto.

¿Tienen alguna base de datos de clientes?

Bueno como nosotros trabajamos con la red telefónica de CNT lógicamente nuestra base de datos es la guía Telefónica, ya que como lo mencione antes todo cliente de telefonía de CNT puede adquirir el servicio de internet DSL. El Departamento comercial es el encargado de capturar el cliente, luego de esto se emite una petición de trabajo que se ve reflejado en el sistema y se lo visualiza como “ trabajo pendiente área técnica” , la resolución de esta petición toma

como máximo un plazo de 72 horas que es el tiempo límite para realizar la cruzada.

¿Cuántos clientes capturados tienen por día aproximadamente?

Realmente no podría decirte con exactitud cuántos clientes son capturados por el Departamento Comercial; pero si puedo aproximarte el número de instalaciones diarias de mi Departamento son alrededor de 40 instalaciones, esto viene a ser un aproximado de la cantidad de ventas diarias en mi central (Colina de los Ceibos, Zona 8) ya que los clientes que adquirieron el servicio se les instala los equipos 72 horas después de la firma del contrato.

### **3.2.2 ENTREVISTA A FUNCIONARIO DE GRUPO TVCABLE**

**Sr. Fernando Valenzuela**

**Técnico de Transmisión de datos**

**Grupo TvCable**

¿Qué tipo de tecnología usa Grupo TvCable para brindar el servicio de internet?

En mi campo yo trabajo con par de cobre usamos 3 tecnologías n lo que es corporativo, porque tengo compañeros que trabajan en corporativo por HFC, que significa red hibrida de fibra y coaxial este servicio que ofrece la empresa es para empresas que quieren compresión 4-1, 2-1 o 1-1. En mi campo trabajo con red SDH que significa Jerarquía Digital Sincrónica, radio enlace y WIMAX.

¿La compresión de los residenciales es 8-1 verdad?

Si, para clientes normales por así decirlo la compresión es 8-1.

Dentro de su red ¿en qué consiste la tecnología HFC?

En lo que es HFC los nodos están n los postes, ahí hay unas cajas de tv cable metálicas que dicen peligro y están con unas calaveras, ese es un nodo HFC, están marcados por el sitio y luego por la manzana. A este punto llega la fibra y se convierte en coaxial, aquí la red tiene un cierto grado de voltaje pero es mínimo, el cable de fibra viene desde el HEAD END que es donde están las antenas en la Av. Juan Tanca Marengo, lugar donde está situado el concentrador central también conocido como estación terrena.

¿En qué consiste la tecnología SDH dentro de su red?

En SDH la transmisión viaja por cobre pero llega a un nodo específico por fibra que es un cuarto de rack donde hay dos plataformas tanto la plataforma DSLAM como la TELLABS. Por ejemplo en cada sector hay uno, para el centro el nodo se llama "centro" eso les da el servicio para el sector centro, de ahí sale un cable multipar para los postes donde están las cajas como las que usa CNT; pero para dar servicio a los clientes hay que hacer un trabajo en el nodo, que es desde el patch panel de la plataforma ya sea DSLAM o TELLABS y consiste en pasar un cable de red conectarlo del par de ruta que va a la caja hacia uno de los puertos del patch panel de la plataforma.

¿Cómo emplean estas dos tecnologías para hacer que el servicio de internet llegue hasta las residencias de los usuarios?

Bueno en un servicio residencial se usa HFC, que utiliza una red de cable coaxial, este cable sale del poste y al cliente le puede llegar la señal de internet mientras este a menos de 80 metros de distancia entre el punto de donde sale el coaxial hasta la casa del cliente, a mayor distancia existiría inconvenientes de atenuación debido a que la señal es híbrida y el coaxial es una aleación, de ahí va al tap con un cable coaxial más grueso que se lo conoce como cable 500, el



tap es el punto donde va conectado el cliente, luego de esto va a un punto en el poste en donde la señal deja de pasar por fibra y comienza a viajar por cable coaxial la cual es una caja metálica grande en el poste.

¿De qué manera están situados los puntos transformadores de red (fibra - coaxial)?

Eso lo maneja el Departamento de Redes, mediante unos planos de acuerdo a las necesidades de cada sector, pero de lo que estoy seguro es que están ubicados de manera estratégica para así optimizar recursos y llevar al mínimo el impacto de atenuación.

¿Dónde entra en acción la tecnología SDH?

Esta tecnología se usa en lugares donde no llegan otros proveedores como por ejemplo CLARO. El nodo se encuentra situado en la ciudadela las tejas de ahí se corre cable hasta la residencia de los clientes de acuerdo al soporte del cable de acuerdo a la distancia, aquí se usan equipos fiberhome, syxell o tellabs, la mayoría soportan distancias hasta de dos kilómetros.

En caso de fallas en el servicio ¿Cuál es la acción a tomar?

En caso de un inconveniente con el servicio debe resetear el modem, si esto no lo resuelve entonces debe comunicarse con servicio al cliente para así poder reservar un visita técnica para revisar las posibles causas del problema, los técnicos revisamos la acometida final, desde el tap hasta la pc del cliente, ésta es la parte que nos compete como técnicos, revisamos los niveles en decibelios (dB) en el tap que deben de ser de 3dB. Si el problema va más allá del tap le concierne al Departamento de Redes, para esto se genera un ticket de revisión o reparación y en un lapso de 48 a 72 horas el caso se está tratando y por consiguiente resolviendo.

¿Cuántas instalaciones diarias se realizan aproximadamente?

Alrededor de 200 instalaciones diarias porque existen contratistas que ayudan a realizarlas.

### 3.3 RESULTADOS

Número de personas encuestadas: 30

A continuación se muestran los resultados obtenidos con respecto a la preferencia del proveedor de banda ancha (internet) contratado.

#### PREFERENCIAS DE PROVEEDOR

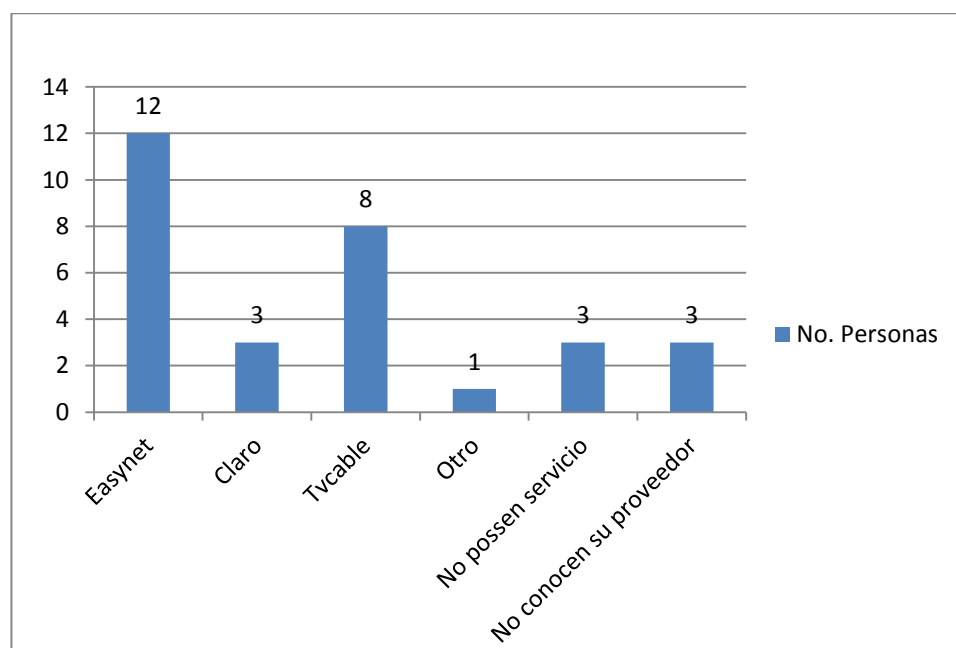


Figura 3.1 Preferencias Proveedor

Para mayor apreciación se presenta un gráfico de porcentajes,

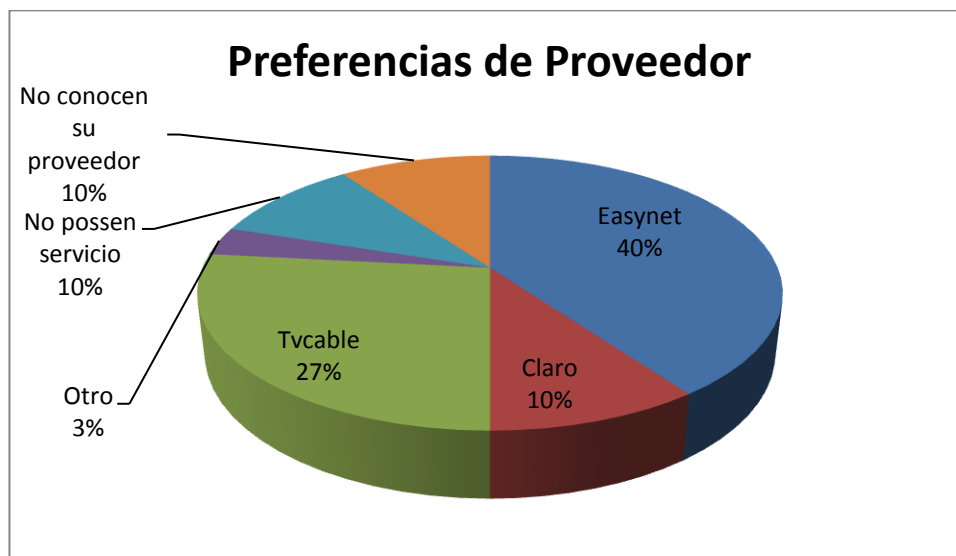


Figura 3.2 Porcentajes de preferencia de proveedor

De estos datos podemos observar que el 90% de los encuestados poseen el servicio de banda ancha (internet) en sus hogares, así como claramente apreciamos una mayor tendencia hacia el Proveedor Easynet que brinda el servicio mediante la tecnología DSL.

Según la información obtenida de la encuesta del 40% de los encuestados que contrataron Easynet, el 58.3% viven en lugares en donde otros proveedores no

tienes cobertura, por lo que los usuarios no tienen más opción así mismo se convierte esto en una ventaja económica para dicha empresa.

Ahora, basándonos en la encuesta podemos darnos cuenta mediante el siguiente gráfico como los entrevistados decidieron contratar su proveedor actual.

Estos datos son tomados sobre los 27 encuestados que si cuentan con el servicio es decir el 90%.

### RAZONES POR LAS CUALES CLIENTES CONTRATAN SU PROVEEDOR

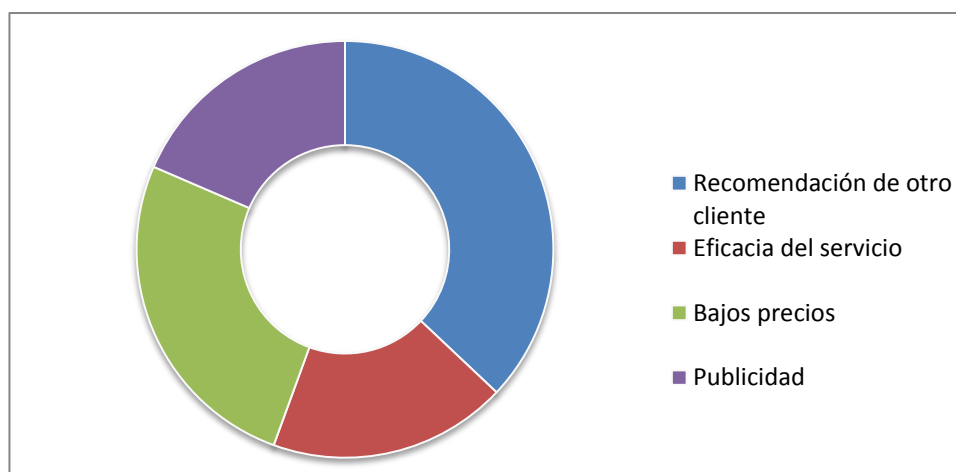


Figura 3.3 Razones de contratación de proveedor

Otro dato importante es la satisfacción o inconformidad del cliente, identificando los inconvenientes más comunes dentro de este tipo de servicio.

La encuesta refleja la siguiente tabulación:

El 40% de los usuarios encuestados que poseen el servicio se sienten insatisfechos con ciertos aspectos del servicio en general en algunos casos de manera leve en otros no tanto; y el resto es decir el 60% no presentan ninguna queja con respecto a su servicio.

Los inconvenientes más recurrentes son los relacionados con el servicio de banda ancha como tal es decir a la transmisión de datos sean estos, reducción en la velocidad, que se va la señal, que la conexión es intermitente. Una minoría manifestó tener problemas de facturación y de incomodidad física puntualmente en el caso de Easynet ya que ellos piden tener un punto de acceso telefónico cerca del computador donde será instalado el servicio de banda ancha (internet).

Finalmente vemos que tipos de necesidades suplen lo clientes contratando un servicio de este tipo, 10 de las 27 que poseen internet de banda ancha en sus hogares, es decir el 37% usa este medio para actividades de negocios o laborales propiamente dichas, un 60% lo utiliza para fines académicos y estudiantiles y tan solo el 3% lo usa para comunicarse socialmente hablando, esto se debe a la evolución de la tecnología ya que ahora contamos con servicio de internet inalámbrico en nuestros celulares más que todo y es de aquí que lo usamos en su mayoría para socializar y comunicarnos con nuestros contactos.

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS**

#### **4.1 ANÁLISIS COMPARATIVO**

En este capítulo se realizará el análisis comparativo de ambas tecnologías tanto CABLEMODEM como DSL, abarcando aspectos técnicos y funcionales, y por supuesto aspectos concernientes a las necesidades de los pobladores de la ciudad de Guayaquil.

Como ya conocemos la tecnología DSL (Digital Subscriber Line) usa como medio de transmisión el tendido de par de cobre de la línea telefónica y tiene la ventaja de que cuando el tráfico en la red es muy pesado la conectividad no se



ralentiza, posee una tasa de transferencia de descarga sobre los 12 Mbps y una tasa de cargar o subida mayor a 2 Mbps.

La tecnología Cablemodem usa como medio el cable coaxial, y uno de sus problemas más importantes es que la conectividad simultánea disminuye la velocidad de conexión del servicio de banda ancha, la tasa de transferencia de descarga esta sobre los 100 Mbps y de carga sobre los 24 Mbps.

En este punto, podemos notar que en DSL la velocidad se ve poco afectada por el aumento de tráfico en la conexión y tiene poco potencial de descarga, mientras que cablemodem tiene mayor capacidad tanto de carga y descarga; pero la velocidad en ésta tecnología es muy dependiente del tráfico de conexión simultanea lo que la vuelve menos consistente.

En lo que seguridad se refiere ninguna tecnología tiene ventaja sobre la otra debido a que la seguridad depende del proveedor del servicio, del modem o router que está siendo implementando en la conexión, navegador de internet y

entre otros aspectos por la seguridad establecida por el usuario o abonado en su computador como firewall, anti virus, claves, restricciones, etc...

Dentro de la ciudad de Guayaquil, la tecnología Cablemodem es más antigua que la tecnología DSL; sin embargo ésta última ha tenido una gran aceptación y acogida por parte de los guayaquileños tal como se ve reflejado en las encuestas mostradas en el Capítulo #3 de este proyecto, esto se debe a que a pesar de que la tecnología Cablemodem es más “popular” en la población de Guayaquil y posee capacidades superiores en cuanto a velocidades de transferencia de datos se refiere, la tecnología DSL satisface de manera óptima las necesidades de los clientes tanto en estabilidad de conectividad como en consistencia.

En cuanto a la instalación física de los equipos en la residencia del abonado existe una gran diferencia ya que si se contrata un servicio DSL este proceso se simplifica a aspectos de configuración del modem y conectar el mismo entre el punto telefónico de acceso y el computador; mientras que si el usuario ha contratado un servicio Cablemodem, ésta instalación es un poco más compleja

ya que requiere de correr un cable desde el nodo más cercano hacia la residencia del cliente y a esto sumarle la respectiva configuración del equipo.

El aspecto económico es un punto muy importante a considerar; sin embargo al comparar los precios de planes residenciales de ambas tecnologías tanto DSL como Cablemodem, son muy similares, el paquete más económico lo ofrece CNT que consiste en un plan de 3 megas a un costo de \$18 más el impuesto de valor agregado (IVA). La compañía Grupo TvCable ofrece un plan básico de 2.6 megas a un valor de \$ 19.90 mas impuestos.

Basándonos en las encuestas del Capítulo #3, podemos constatar que el uso principal de un servicio de banda ancha residencial en su mayoría tiene una finalidad educativa y de carácter laboral, y consecuentemente a esto una utilización de tipo social con el crecimiento de redes sociales, de acuerdo estas afirmaciones se puede concluir que la tecnología DSL es más conveniente para los usuarios que la tecnología Cablemodem a pesar de que ésta última es más antigua aquí en la ciudad de Guayaquil, ya que cualquier poblador de la ciudad de Guayaquil que sea abonado a la Corporación nacional de Telecomunicaciones puede acceder a esta tecnología sin depender del tendido

de redes de la compañía proveedora del servicio de internet, además que los problemas de atenuación de línea debido a distancias y antigüedad de cableado se ven resueltos por la próxima implementación de mini concentradores en puntos estratégicos, sin olvidar que es una tecnología cuya velocidad de transferencia no se ve afectada por la conectividad simultanea o aumento de trafico de datos.

## CONCLUSIONES

- 1) Por el estudio de campo realizado, se llega a la conclusión de que los Guayaquileños prefieren el proveedor Easynet el cual utiliza la tecnología DSL de banda ancha para brindar el servicio de internet.
  
- 2) Según las tabulaciones obtenidas en las encuestas, las principales razones por las cuales los usuarios contrataron a un proveedor en específico son: por recomendación de otro cliente y por el precio del servicio en cuestión.
  
- 3) En su mayoría, los abonados al servicio de banda ancha (internet) dentro de la ciudad de Guayaquil, no presentan ningún tipo de queja con respecto al servicio brindado por su proveedor.
  
- 4) La necesidad por la cual se hace imperativo contratar un servicio de internet (Cablemodem o DSL) está dominada por aspectos académicos y laborales, quedando en segundo plano el ámbito social y recreativo.
  
- 5) A pesar de que la tecnología Cablemodem tiene más antigüedad en la ciudad de Guayaquil, los usuarios prefieren el servicio brindado por la empresa estatal EASYNET, la cual usa tecnología DSL, esto se debe en gran parte a que esta Empresa abarca más espacio geográfico que el resto de compañías, valiéndose del tendido de cable de red telefónica convencional.

## RECOMENDACIONES

- 1) Se debe tener en cuenta que para éste proyecto investigativo no se consideraron otras tecnologías de banda ancha (internet) que tienen gran aceptación dentro de la ciudad de Guayaquil tales como redes inalámbricas o de fibra óptica, entre otras.
  
- 2) Es importante que la elaboración de la encuesta sea efectiva y meticulosa con el fin de obtener datos más aproximados a la realidad.
  
- 3) Es necesario que se dé la apertura a la investigación de estudiantes por parte de entidades tanto públicas como privadas, ya que de esta manera se fomenta los valores de formación académica del estudiante y el espíritu de superación.
  
- 4) Hay que recordar que la preferencia de los usuarios por un proveedor de servicio de banda ancha puede variar de acuerdo a las necesidades de cada población

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Oficina técnica de Telecomunicaciones del Gobierno de Canarias, Redes de telecomunicaciones conceptos básicos recuperado el 28 de abril del 2013 de <http://www.otccanarias.es/2010/09.redes-de-telecomunicacionesconceptos.html>.
- [2] Varios autores. "Tecnologías de acceso a la banda ancha", OEA, comisión Interamericana de Telecomunicaciones, 2005
- [3] J. Huidrobo. "" Ventajas y desventajas de las Tecnologías de banda ancha". Antena de Telecomunicaciones, 2006.
- [4] Banda Ancha por cablemodems, recuperado el 9 de mayo del 2013 de [http://www.buenastareas.com/ensayo/banda\\_ancha\\_po\\_cablemodems/3807524.html](http://www.buenastareas.com/ensayo/banda_ancha_po_cablemodems/3807524.html)
- [5] Cablemodem. Recuperado el 17 de abril del 2013 de [es.wikipedia.org/wiki/cablemodem](http://es.wikipedia.org/wiki/cablemodem)
- [6] S. Duarte, V. Mendieta "Estudio sobre tecnologías xDSL Digital Subscriber Line", 2002.
- [7] Filtro DSL. Recuperado el 3 de mayo del 2013 de [es.wikipedia.org/wiki/filtro\\_dsl](http://es.wikipedia.org/wiki/filtro_dsl)
- [8] Tipos de conexiones de banda ancha. Recuperado el 22 de abril del 2013 de [www.broadband.gov/spanish/broadband\\_types.html](http://www.broadband.gov/spanish/broadband_types.html).
- [9] Componentes de una red. Recuperado el 17 de diciembre del 2013 de <http://www.monografias.com/trabajos62/adsl/adsl.shtml>
- [10] Filtro ADSL toma macho RJ11. Recuperado el 18 de Diciembre del 2013 de <http://www.maisonics.es/filtro-adsl-toma-macho-rj-11-blanco-p-348.html>
- [11] Red de acceso DSL. Recuperado el 18 de Diciembre del 2013 de <http://www.oocities.org/es/raicelysgomez/te/t2.html>