



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**Rendimiento del Sistema Alcatel 9800 en la Comunidad de  
Cangahua**

**Segundo Pedro Coyago Simbaña**

**Fausto Vasco, Ing., Director de Tesis**

**Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de  
Licenciado en Redes y Sistemas Operativos**

**Quito, Octubre 2013**

**Universidad San Francisco De Quito  
Colegio Ciencias e Ingeniería**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Rendimiento del Sistema Alcatel 9800  
Comunidad de Cangahua**

**Segundo Pedro Coyago Simbaña**

Fausto Vasco, Ing.  
Director de Tesis,  
Miembro del Comité de Tesis y  
Director del Programa

-----

Juan Ramos, Ing.  
Director de Tesis y  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Ney Acosta, Ing.  
Miembro del Comité de Tesis

-----

Ximena Córdova, PhD.  
Decana de la Escuela de Ingeniería

.....

Quito, Octubre 2013

## © Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la política de propiedad intelectual de la Universidad San Francisco y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la política.

Así mismo como autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Segundo Pedro Coyago Simbaña

C.I.: 171081844-2

Lugar: Quito, Octubre 2013

## **Dedicatoria**

*A mi esposa, compañera amada, que es mi apoyo en todo momento.*

*A mis adorados hijos que son la razón de mi vida y de todos mis esfuerzos*

*A mí querido padre*

*A mí querida madre que tuvo que partir, pero me dejó sus enseñanzas y ejemplo de superación y sé que me cuida desde el cielo y es mi ángel guardián en todo momento.*

## **Agradecimientos**

*A Dios por darme la humildad e inteligencia para terminar esta etapa de mi vida.*

*Además a todas aquellas personas que creyeron y creen en mí y que me han apoyado a lo largo de toda mi vida para alcanzar a ser un profesional.*

*A mis profesores, todos y cada uno de ellos que aportó para formar un profesional al servicio de la comunidad.*

*Al Ing. Jorge Barba quien fue la persona que me dio la oportunidad de formar parte de esta honorable institución universitaria y poder cumplir mis sueños anhelados.*

*A la empresa ANDINATEL la cual fue absorbida por la Corporación Nacional de telecomunicaciones empresa Pública (C.N.T.E.P.) por brindarme el apoyo necesario ya sea en lo laboral, técnico, investigativo, aplicando mis conocimientos en bien del estado Ecuatoriano.*

## RESUMEN

Con el transcurrir de los años la era de las telecomunicaciones han ido evolucionando y cada vez se extienden a lugares donde antes eran imposible tener comunicación. En el país existen comunidades fuera de las ciudades grandes, una de ellas es Cangahua ubicada a dos horas de distancia del Distrito Metropolitano de Quito. Su relieve geográfico ha hecho de esta comunidad que se retrase en el avance de nuevas tecnologías, para entregar servicio de comunicación que hasta ahora habían sido negados a la comunidad de Cangahua, por lo que se ha propuesto hacer uso del sistema Alcatel 9800 brindando a la comunidad finalmente el acceso a la telefonía fija, utilizando todas las herramientas que posee este sistema así como las normas y estándares que se necesitan para la transmisión a largas distancias.

Para la realización de este proyecto fue necesario implementar una infraestructura suficiente en la comunidad para que se utilice una repetidora de enlace de radio para la comunicación de punto a multipunto. Utilizando una torre de 12m.de altura con una antena de aluminio, se logró conseguir la frecuencia exacta para la comunicación en la comunidad, utilizando un rango de 75-70 db. (Decibelios).

La cobertura que se logró obtener del sistema Alcatel 9800 ha sido de gran ayuda para la comunidad, se prevé un importante avance en su desarrollo social, económico, disminuyendo costos y tiempo de respuestas de los comuneros.

## ABSTRACT

As years keep going by, the era of telecommunications has been constantly developing and, little by little, telecommunication services have reached places once isolated from the big hubs. In our country, Ecuador, there are many communities located far from the big cities. One of them is Cangahua, an isolated small village located two hours from the capital, Quito. Because of Cangahua's geographic characteristics, this place has not grown and thrived as fast as the big cities, especially in the field of new technologies, making it harder for the Cangahua population to obtain telecommunication services. But this was until now. In order to improve this situation, the implementation of the Alcatel 9800 System has been proposed to provide the Cangahua community with access to fixed telephony, taking advantage of the System's tools and quality standards for long distance communication.

In order to carry out this project, it was necessary to implement the appropriate infrastructure in the village, which consisted of a radio repeater for point-to-multipoint communication. By using a 12-meter aluminum antenna, it was possible to obtain the precise frequency for telecommunication within the village. The range utilized was 75-70 dB (decibels).

The coverage obtained by the Alcatel 9800 System has been of great help for all the Cangahua community. An important progress in the community's social and economic development is certainly foreseeable, which will result in costs decrease and a faster response time for the village inhabitants.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

OBJETIVOS .....	14
OBJETIVO GENERAL.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
CAPITULO I .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes .....	3
CAPITULO II .....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Descripción .....	7
2.2. Albores de la telefonía.....	9
2.3. Redes de telecomunicación.....	10
2.3.1. Red Conmutada.....	10
2.3.2. Red de difusión.....	10
2.4. Redes de próxima generación .....	11
2.4.1. Generation Network.....	11
2.4.2. Clasificación de los Servicios y Unificación.....	11
2.5. Telefonía IP.....	12
2.6. DSL.....	13
2.6.1. Los DSL se clasifican en: .....	13
2.6.1.1. HDSL .....	13
2.6.1.2. ADSL .....	14
2.6.1.3. CDSL.....	15
2.6.1.4. G. Lite o DSL Lite.....	15
2.6.1.5. HDSL .....	15
2.6.1.6. RADSL .....	16

	10
2.6.1.7. SDSL.....	17
2.6.1.8. UDSL.....	17
2.7. Telefonía Celular (1G, 2G, 3G).....	18
CAPITULO III .....	22
3. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	22
3.1. Antecedentes técnicos del sistema 9800.....	22
3.2. Bucle local inalámbrico .....	23
3.3. Sistema de telefonía inalámbrica Alcatel 9800.....	24
3.4. Funcionamiento del Alcatel 9800.....	26
3.5. Componentes y Elementos que compone el sistema Alcatel 9800 .....	27
3.6. Capacidad .....	28
3.7. Elementos del sistema Alcatel 9800 inalámbrico.....	29
3.7.1. La XBS .....	30
3.7.2. RSC.....	30
3.7.3. RST.....	30
3.8. Infraestructura y rendimiento del Alcatel 9800 .....	33
3.8.1. Infraestructura .....	33
3.8.2. Rendimiento.....	34
3.8.3. Arquitectura del Sistema Alcatel 9800.....	35
3.8.4. Arquitectura del Sistema Alcatel 9800.....	35
CAPITULO IV .....	37
4. IMPLEMENTACIÓN .....	37
4.1. Implementación del sistema telefónico inalámbrico 9800 en Cangahua a su máximo potencial	37
4.1.1. Aplicaciones.....	39
4.1.2. Efectos sociales .....	39
4.1.3. Impacto social sobre la comunidad de Cangahua antes y después .....	41

CAPITULO V .....	44
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1. Conclusiones.....	44
5.2. Recomendaciones .....	45
Bibliografía .....	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 3.1: Bucle local inalámbrico.....	23
Grafico 3.2: Sistema de telefonía inalámbrica Alcatel 9800 .....	24
Grafico 3.3: Descripción del Bucle local inalámbrico Alcatel 9800 .....	25
Grafico 3.4: Funcionamiento del Alcatel 9800.....	26
Grafico 3.5:Componentes del Sistema Alcatel 9800.....	27
Grafico 3.6: Componentes del sistema Alcatel 9800 .....	28
Grafico 3.7: Elementos del Sistema Alcatel 9800.....	29
Grafico 3.8: Funcionamiento del XBS (Estación Base Central).....	31
Grafico 3.9: Funcionamiento de la Estación Radio Central, Terminal Y Nodal .....	32
Grafico 3.10: Infraestructura Externa del Cliente .....	33

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1: Capacidades máximas del sistema .....	35
Cuadro 3.2: Canales de tráfico .....	36

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Entregar servicio de telecomunicaciones a la comunidad de Cangahua y de esa manera conseguir un mejoramiento en su calidad de vida mediante la utilización del sistema Alcatel 9800.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio puntual de las coberturas que existen para la comunidad de Cangahua.
- Implementar las herramientas necesarias para la conexión de radio enlaces punto a punto.
- Satisfacer las necesidades de comunicación telefónica en la comunidad.
- Optimizar el medio físico y todos sus recursos de conectividad para una mejor comunicación y al alcance de todos los usuarios.

# **CAPITULO I**

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad vivimos en un mundo basado en la comunicación y con ella la información, la misma que copa todo los aspectos del diario vivir. Se puede decir que cada día la cantidad de información que se encuentra en la red de redes (Internet) es mayor por lo que ha sido necesario desarrollar nuevos medios de transporte de datos de una manera más eficaz, como la fibra óptica.

Pero no solamente la fibra óptica ha revolucionado las comunicaciones, también lo ha hecho la telefonía inalámbrica.

Cangahua se encuentra en una ubicación geográfica favorable para la explotación máxima del sistema telefónico inalámbrico, el relieve del terreno de la zona, ubica a Cangahua a una altura geográfica que permite una buena señal punto a punto, libre de obstáculos físicos para la comunicación.

Para la implementación de servicios de telecomunicaciones la infraestructura a instalarse se compone de torres que se elaboran de acuerdo a las normas de transmisión y cableado para la colocación de antenas, las cuales emiten ondas de transmisión y estas son convertidas a señales analógicas que se utiliza para la comunicación (teléfono).

El aprovechamiento del recurso físico, en esta comunidad es algo favorable para los usuarios en cuanto a costos, ya que por su alto relieve, se podrá aminorar el número de torres y por ende disminuirá el costo de la infraestructura, lo que beneficiaría a toda la comunidad, ya que se entrega un buen servicio, a bajo costo.



## **Antecedentes**

El exitoso crecimiento de las telecomunicaciones en todo el mundo, desde la pasada década, ha confirmado la premisa básica de que las telecomunicaciones son la llave que abre la puerta al desarrollo económico y social, siendo el generador de una nueva revolución de la información y el conocimiento.

Respecto de la información, los retos a que se enfrenta son enormes. Estos desafíos abarcan desde el estudio de los problemas de desarrollo y la extensión de las infraestructuras, hasta la modernización de las tecnologías, el desarrollo de los recursos humanos o el aprendizaje permanente.

Sin duda, los logros tecnológicos como la digitalización de los equipos de telecomunicaciones han conducido a un menor costo en el suministro de servicios. La suma de las comunicaciones móviles al tradicional servicio de productos de líneas fijas de los operadores, han llevado a un incremento de varios servicios para satisfacer las crecientes necesidades de los clientes quienes son la fuente de esfuerzos y beneficios de una empresa.

Las condiciones de licenciamiento y concesión de funcionamiento de operadoras por ejemplo, tanto para operadores móviles como para fijas han regulado la obligatoriedad el hecho de que la provisión de servicios en áreas rurales no privilegiadas. Es importante que los operadores tengan como objetivo equilibrar el suministro de telecomunicaciones básicas y de servicios

avanzados con capacidad de atender las necesidades de crecimiento de la economía de los pueblos rurales del Ecuador.

La infraestructura y los servicios de telecomunicaciones están empezando a aminorar los problemas sociales. Estos beneficios han llegado hasta áreas donde ya se tienen los servicios de telefonía como son: Call center (Centro de salud, escuelas, centros de información comunitarios entre otros).

Las telecomunicaciones se han identificado siempre en el mundo moderno y cada vez más como la espina dorsal para el desarrollo de cualquier sector socio-económico, las áreas más críticas de la sociedad que podrían beneficiarse son la educación y la salud. Esto requiere grandes inversiones para el sector público y privado, con el objeto de ofrecer servicios en beneficio de la sociedad.

La legislación ecuatoriana ha trabajado en la mejora permanente de servicios de telecomunicaciones, para ello se ha establecido convenios con otros países para la modernización tecnológica y para la extensión de la cobertura del servicio telefónico utilizando tecnología inalámbrica, esto representa un gran salto y una fuerte influencia sobre el desarrollo económico y social, generando la creación de empleo, educación y salud.

El amplio desarrollo de las telecomunicaciones en el Ecuador se alcanzará durante los próximos 10 a 20 años, llevando servicios a la mayoría de la población urbana y rural. Se han realizado importantes refuerzos en los asentamientos alrededor de los grandes centros urbanos, donde el bucle local

inalámbrico (WLL) por sus siglas en inglés Wireless Local Loop, proporciona una aproximación flexible a la rápida provisión de servicios. Sin necesidad del cableado de cobre lo cual hace factible el servicio en áreas rurales donde existe comunidades muy dispersas; en la actualidad las comunidades están siendo conectadas mediante sistemas de radio rural, clientes con un grado de prioridad tales como las oficinas de correos, pequeñas localidades, centros comunitarios, establecimientos médicos, bibliotecas, y escuelas, se benefician de estos esfuerzos.

La comunidad está segura que el uso de estas nuevas tecnologías, (WLL) ayudará a mejorar el acceso a las telecomunicaciones y a potencializar la capacidad económica del país mediante la mejora de la calidad de vida, respondiendo a las necesidades sociales y aumentando la eficacia y competitividad en valores de cada servicio en comunicación.

Aspiramos que la empresa pública representada por C.N.T EP (Corporación Nacional de Telecomunicación Empresa Pública) como proveedora a las empresas privadas como ALCATEL, proporcione el impulso necesario a las administraciones gubernamentales, operadores y entidades financieras para invertir, con el objetivo de conseguir que nuestras generaciones venideras puedan beneficiarse con el acceso directo a las telecomunicaciones ya que es un derecho y no un privilegio.

Una nueva revolución que está teniendo lugar en todo el mundo se asemeja a la revolución industrial del siglo pasado. Esta revolución la era de la información afecta al convivir diario; hogar, diversión y sobre todo trabajo su

influencia afecta al convivir diario y de trabajo en cualquier lugar del mundo incluso en las zonas más remotas, como ejemplo están las comunidades del oriente ecuatoriano como: Tahisha, Tiputini, Juan Montalvo, que deben trasladarse vía aérea, fluvial, terrestre en varios días, para realizar alguna gestión gubernamental o atención médica, en la sierra también tenemos ejemplos como, Cangahua, Tupigachi, Cananvalle, además comunidades aisladas geográficamente y por tanto tienen servicios insuficientes en todo aspecto.

La revolución de las telecomunicaciones ha modificado, influenciado y revolucionado, el diario vivir. Se presenta con variadas manifestaciones como la telefonía fija, inalámbrica, voz IP, internet, DTH (Televisión Satelital). Examinamos las tecnologías para llevar servicios a cualquier lugar no solo de voz, también servicios de multimedia que requieren ancho de banda satisfactorio, además de la creciente gama de servicios de datos. (Universidad Nueva Esparta, 2007)

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Descripción**

Desde los años ochenta y noventa, la economía y el comercio, han evolucionado enormemente, las distancias se han hecho cada vez más cortas, se han abierto nuevas oportunidades y la producción de bienes y servicios se han expandido a los lugares más aislados, desde donde se trasladan hasta los clientes donde quiere que estos se encuentren.

Esta evolución ya ha tenido un impacto importante sobre la vida cotidiana y sobre la actividad económica, esto sucede no solo en los países industriales, si no también se torna de manera global.

Esta globalización no habría sido posible sin el soporte de una infraestructura de telecomunicaciones suficiente. Este crecimiento ha estimulado el mundo empresarial y comunitario de toda clase social, sin las telecomunicaciones, sin la posibilidad de recibir y enviar faxes a sus proveedores y clientes y cada vez en mayor medida, tener acceso a correo electrónico, transferencia de datos, internet, en la actualidad resultaría imposible sobrevivir para una empresa particular sin importar si su actividad económica sea de escala local, nacionales e internacional.

El acceso a las telecomunicaciones es por lo tanto una herramienta esencial para el desarrollo de cualquier entidad regional o nacional a través del mundo y para la mejora del sistema de vida de las personas.

Sin embargo durante los más de cien años de existencia de las telecomunicaciones se han desarrollado y se han concentrado principalmente en las ciudades más industrializadas y los centros poblados, .Ahora la globalización de las telecomunicaciones está dando lugar a soluciones de expansión a distintas ciudades urbanas y rurales en vías de desarrollo.

Es más, de manera creciente, el acceso a las telecomunicaciones, se considera como un derecho humano básico, las telecomunicaciones son simplemente un medio de comunicarse con cualquier persona en cualquier lugar del mundo y acceder a la información en un tiempo razonable, también es un medio para extender el acceso a la atención médica a través de la tele-medicina y a la educación a través del tele-aprendizaje.

El avance y desarrollo de las telecomunicaciones también ayudará a evitar la migración a las grandes ciudades que son origen de problemas sociales cada vez más alarmantes.

La necesidad de telecomunicaciones en lugares alejados de las grandes ciudades son muy distintas, tradicionalmente han sido tratadas de manera separada, en las ciudades en desarrollo, el requisito esencial es un bajo costo inicial de la infraestructura dada la escasa densidad de población, normalmente se incurre en gastos adicionales porque el equipo debe soportar una instalación complicada en condiciones operativas más duras que en el caso de una ciudad metropolitana.

Estas restricciones han originado una multitud de soluciones a la medida, fabricadas en pequeñas cantidades y con servicios limitados además el

subdesarrollo del transporte y el servicio de energía han hecho que la ejecución de los proyectos de telecomunicaciones sea más lenta y complicada de terminar. En las comunidades rurales, estos inconvenientes están siendo superadas actualmente gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, soluciones que afectarán de manera positiva a las comunidades y parroquias rurales.

## **2.2. Albores de la telefonía**

Alexander Graham Bell, fue un científico, inventor y logopeda (*es la disciplina que trata los problemas, disfunciones o retrasos que se presentan en los campos del habla, del lenguaje, de la voz y de la comunicación*). Contribuyó al desarrollo de las telecomunicaciones y la tecnología de la aviación. Su padre, abuelo y hermano estuvieron asociados con el trabajo en locución y discurso (su madre y su esposa eran sordas), lo que influyó profundamente en el trabajo de Bell, su investigación en la escucha y el habla. Esto le movió a experimentar con aparatos para el oído. Sus investigaciones le llevaron a intentar conseguir la patente del teléfono en América, obteniéndola en 1876. (www.biografiasyvidas.com, 2010, pág. 23)

En el año de 1878, Bell forma la Bell Telephone Company que abrió su primera oficina de conmutación. La compañía (Bell Telephone Company) tendió un cable a la casa u oficina de cada cliente. Para hacer una llamada, el usuario se comunicaba primero a la oficina de conmutación, y desde esta oficina conectaba en forma manual con el receptor mediante un cable puenteador.

Cuando empieza la necesidad de hacer llamadas de larga distancia Bell System empezó a conectar las oficinas de conmutación, sin embargo, reaparece el

problema del cableado, generándose las oficinas de conmutación de segundo nivel.

En 1890 Se definen las tres partes principales del sistema telefónico: las oficinas de conmutación, los cables (pares trenzados) entre clientes y oficinas (lazos locales) y las conexiones de larga distancia entre las oficinas de conmutación (troncales). (www.asifunciona.com/biografias/bell, 2007, pág. 2)

### **2.3. Redes de telecomunicación**

Es una infraestructura física que transporta información desde la fuente hasta el destino. Las redes desde su arquitectura y de la manera que transportan la información se las clasifica en redes conmutadas y de difusión.

#### **2.3.1. Red Conmutada**

La red consiste en una sucesión de nodos y canales de comunicación, después de transmitir la información por medio de un canal, esta llega a un nodo este procesa lo necesario para poder transmitirla por el siguiente canal para que llegue al siguiente nodo y así sucesivamente. A su vez las redes conmutadas se las dividen en conmutación de paquetes y conmutación de circuitos. (Intriago, 2009, pág. 22)

#### **2.3.2. Red de difusión**

En este tipo de redes se tiene un canal al cual están conectados todos los usuarios y todos ellos pueden recibir todos los mensajes, pero solamente extraen del canal los mensajes en los que identifican su dirección como destinatarios.



## **2.4. Redes de próxima generación**

La tendencia actual de integrar cualquier tipo de servicio en una sola infraestructura de red IP, han puesto en evidencia las carencias que tienen las soluciones IP como la capacidad, la calidad de servicio, la seguridad, la fiabilidad y la capilaridad. Para solucionar estos problemas han aparecido multitud de equipos, técnicas, tecnologías y protocolos, que combinados de una manera adecuada pueden permitir la realización de modelos de red, que soporten todo tipo de servicios multimedia. Estos modelos son llamados en el mundo de las telecomunicaciones como modelos de Red de Nueva Generación o New Generation Network. (Intriago, 2009, pág. 28)

### **2.4.1. Generation Network.**

El concepto de NGN por parte del operador de red, permite el despliegue de una amplia cartera de servicios, tanto los ya existentes como los de nueva factura, de forma tal que sea difundido a un gran número de clientes a costos inferiores que los tradicionales (Intriago, 2009, pág. 23)

### **2.4.2. Clasificación de los Servicios y Unificación**

Los mercados se encuentran evolucionando debido al cambio tecnológico, anteriormente distintos servicios como la telefonía, la televisión y el acceso al Internet eran proporcionados por diferentes empresas, en la actualidad ya se está dando lugar a lo que se conoce como triple play en la mayoría de los casos y poco a poco está ganando mercado la telefonía móvil todos estos servicios ofrecidos por una sola empresa.

Esta red de nueva generación permitiría a los usuarios acceder a los mismos contenidos y servicios de un operador a través de una amplia variedad de tecnologías. Los clientes podrían llegar a ver el mismo vídeo, por ejemplo, a través de su conexión de banda ancha en casa, mediante una conexión WiMax en su coche o a través de su teléfono móvil en un tren, pagando una única factura a un único proveedor. (Intriago, 2009, pág. 25)

## **2.5. Telefonía IP**

La Telefonía IP es una tecnología que permite integrar en una misma red - basada en protocolo IP - las comunicaciones de voz y datos. Muchas veces se utiliza el término de redes convergentes o convergencia IP, aludiendo a un concepto un poco más amplio de integración en la misma red de todas las comunicaciones (voz, datos, video, etc.).

Esta tecnología hace ya muchos años que está en el mercado (desde finales de los 90) pero no ha sido hasta hace poco que se ha generalizado gracias, principalmente, a la mejora y estandarización de los sistemas de control de la calidad de la voz (QoS) y a la universalización del servicio Internet.

Cuando hablamos de un sistema de telefonía IP estamos hablando de un conjunto de elementos que debidamente integrados permiten suministrar un servicio de telefonía (basado en VoIP) a la empresa. Los elementos básicos que forman este sistema son: la central IP, el Gateway IP y los diferentes teléfonos IP.

Las principales ventajas de la telefonía IP son la simplificación de la infraestructura de comunicaciones en la empresa, la integración de las diferentes

sedes y operadores móviles de la organización en un sistema unificado de telefonía - con gestión centralizada, llamadas internas gratuitas, plan de numeración integrado y optimización de las líneas de comunicación - la movilidad y el acceso a funcionalidades avanzadas (buzones de voz, IVR, ACD, CTI, etc.) (www.quarea.com, 2012, pág. 13)

## **2.6. DSL**

Línea de Abonado Digital" de alta velocidad, esta tecnología permite el acceso a Internet con un ancho de banda mayor al tradicional (56Kbps). Una de las principales aportaciones de esta tecnología es que permite el manejo de la voz y de datos de forma separada por medio de un divisor denominado splitters.

### **2.6.1. Los DSL se clasifican en:**

#### **2.6.1.1. HDSL**

La HDSL (DSL de alta velocidad) fue la primera tecnología DSL y fue desarrollada a comienzos de la década de 1990.

Esta tecnología consiste en dividir el núcleo digital de la red:

- T1 en los Estados Unidos, por medio de dos cables trenzados
- E1 en Europa con tres cables trenzados

Puede alcanzar velocidades de 2 Mbps en ambas direcciones con tres pares trenzados y 1.5 Mbps en ambas direcciones con dos pares trenzados.

Puede suceder que la velocidad de 2 Mbps descienda a 384 Kbps debido a la calidad y a la distancia de la línea durante el último Kilómetro.

Según el diámetro del cable como por ejemplo con un cable de 0.4 mm, 3 Km y con 0.7mm.8Km.

Durante la conexión de HDSL ninguna línea telefónica estará disponible, pero su servicio de internet puede ser permanente.

Existen varios inconvenientes con esta tecnología que su estandarización aún no es perfecta. (www.es.scribd.com, 2011, pág. 26)

#### **2.6.1.2. ADSL**

Línea de abonado digital asimétrica permite la consistencia de un canal descendente de alta velocidad, de un canal ascendente de velocidad media y de un canal telefónico que es llamado en telecomunicaciones POTS (Plain old telephone Service) Servicio Telefónico Analógico Convencional.

El desarrollo de las tecnologías de información ha llevado a la aparición de nuevos servicios que buscan mayor capacidad de transmisión.

El Acceso a internet de alta velocidad permite las video-conferencias, las redes de interconexión, el tele-trabajo, la transmisión de programas de televisión forman parte de los servicios de multimedia que los clientes desean tener en las oficinas y hogares.

#### **Características de las tecnologías ADSL**

- La velocidad de transmisión
- Distancia máxima de transmisión
- Variación de velocidad entre flujo ascendente y descendente

- El carácter simétrico o asimétrico de una conexión

La conexión punto a punto se lo realiza a través de una línea telefónica entre 2 equipos de hardware, la (TR) Terminación de Red que se instala en la ubicación del cliente y la (TL) Terminación de Línea instalada en el intercambio de conexión. (www.es.scribd.com, 2011, pág. 6)

#### **2.6.1.3. CDSL**

(El Consumidor DSL) es una versión de registro de DSL que es algo más lento que ADSL, pero tiene la ventaja que aún sigue siendo bastante práctico no necesita ser instalado al extremo del usuario. (www.es.scribd.com, 2011)

#### **2.6.1.4. G. Lite o DSL Lite**

(También conocido como DSL Lite) tiene la esencia de una tecnología ADSL pero en capacidad más lenta, misma que no requiere introducir la línea al extremo del usuario porque se lo puede manejar de forma remota para el usuario en compañía del teléfono.

#### **2.6.1.5. HDSL**

La variación más temprana de DSL, ser usado ampliamente, ha sido HDSL que se usa para la transmisión digital de banda ancha dentro de un sitio corporativo y entre la compañía de teléfonos y un cliente. La característica principal de HDSL es que es simétrico (Simétrico: una cantidad igual de banda ancha está disponible en ambas direcciones). Por esta razón, la proporción de los datos máxima es más bajo que para ADSL.

HDSL: Puede llevar información tanto en un solo cable entorchado o también se puede utilizar un par de cobre como lo usan en América del Norte y en Europa. La capacidad de enviar y recibir información es de 2.320 Kbps (2Megas aprox.). (Universidad Nueva Esparta, 2007, pág. 13).

#### **2.6.1.6. RADSL**

Es una línea de abonado digital que es adaptable a la transmisión de información y se basa en ADSL. La transmisión se establece de manera automática y dinámica al buscar velocidad máxima por cable en la línea de conexión y al readaptarla continuamente sin ninguna desconexión.

La RADSL debe permitir velocidades ascendentes de 128kbps a 1Mbps y velocidad descendente de 600 Kbps a 7 Mbps para un bucle de 5.4 KM. de longitud máxima.

Utiliza modulación DMT (como mayormente el cono para ADSL) esta tecnología se encuentra en proceso de estandarización por el ANSI ((American National Standards Institute - Instituto Nacional Americano de Estándares).

Es una tecnología de ADSL, siendo un software que puede determinar la cantidad de información a la que puede transmitir la línea telefónica de un cliente y pueden ajustarse la proporción de la entrega de datos.

### **2.6.1.7. SDSL**

Es un sistema que comprende un solo cable trenzado o DSL simétrico, que es la generación de HDSL2. Esta tecnología derivada en HDSL debe proporcionar el mismo rendimiento pero con un solo par trenzado.

Este sistema esta diseñado para una distancia más corta por ejemplo:

Descendente (kbits) 128 a 256 y de 384 a 768

Ascendente (kbits) 128 a 256 y de 384 a 768

Distancia (Km) de 6.5 a 7 y de 4 a 4.5

Es similar a HDSL con un solo par trenzado en una línea de abonado, llevando 1.544 Mbps (EE.UU. y Canadá) o 2.048 Mbps (Europa). Es simétrico porque la proporción de los datos es el mismo en ambas direcciones. (Universidad Nueva Esparta, 2007, pág. 13)

### **2.6.1.8. UDSL**

(DS Unidireccional) Esta es una propuesta de una compañía europea, siendo una versión unidireccional de HDSL.

### **2.6.1.9. VDSL**

VDSL (o VHDSL) son las siglas de Very high bit-rate Digital Subscriber Line (DSL de muy alta tasa de transferencia). Se trata de una tecnología de acceso a internet de Banda Ancha, perteneciente a la familia de tecnologías DSL que transmiten los impulsos sobre pares de cobre.

Se trata de una evolución del ADSL, que puede suministrarse de manera asimétrica (52 Mbit/s de descarga y 16 Mbit/s de subida) o de manera simétrica (26 Mbit/s tanto en subida como en bajada), en condiciones ideales sin resistencia de los pares de cobre y con una distancia nula a la central.

La tecnología VDSL utiliza 4 canales para la transmisión de datos, dos para descarga y 2 para subida, con lo cual se aumenta la potencia de transmisión de manera sustancial. (Universidad Nueva Esparta, 2007, pág. 13)

## **2.7. Telefonía Celular (1G, 2G, 3G)**

Los desarrollos tecnológicos de la telefonía móvil se han agrupado utilizando el concepto de generación. Habitualmente son asociadas las generaciones a una determinada tecnología de transmisión y un determinado conjunto de servicios.

Así a la primera generación se le asocia a la tecnología analógica, la segunda generación a la introducción de la transmisión digital, y la tercera generación a la provisión de servicios multimedia. Además, para cada generación se especifica en cada una las bandas de frecuencias que operan estos sistemas. (Universidad Nueva Esparta, 2007)

### **2.7.1. 1G- Redes análogas**

La primera generación en este tipo de tecnología surgió a finales de los años setenta y comienzos de los ochenta del siglo pasado. Esta tecnología, caracterizada por ser analógica y únicamente para voz, introdujo la utilización de



múltiples celdas y la capacidad de transferir llamadas de un lugar a otro mientras el usuario viajaba durante la conversación, para lo cual la torre de cobertura se enlazaba con los sitios de celdas cercanas para mantener la comunicación, sin embargo, la transmisión de estas celdas era inexacta y tampoco tenía buena calidad de sonido. ([www.celulares.about.com](http://www.celulares.about.com), 2012)

### **2.7.2. 2G- Globalización digital**

A diferencia de la anterior, en la segunda generación todo el proceso es digital. Hay que recordar que tanto la 1G como la 2G empleaban sistemas digitales para la conexión de las radio bases con la red telefónica, pero en la primera de ellas la transmisión se realizaba única y exclusivamente de manera analógica.

En la segunda generación, también se presentaron avanzados teléfonos celulares, con dimensiones más pequeñas, que se conectaban con rapidez a la señal de las redes. En este período, sin duda, el móvil tuvo un gran crecimiento y popularidad, entre otras cosas por la aparición de los teléfonos prepagos. De igual forma, los usuarios dispusieron por primera vez de una herramienta muy eficaz para la comunicación: mensajes de texto SMS (Short Message Service).

Inicialmente, estos SMS fueron posible a través del Sistema Global para Comunicaciones Móviles, Global System for Mobile Communications (GSM), hoy el estándar más popular de telefonía celular en el mundo, con más de 3 billones de usuarios en 212 países. Luego, el servicio de mensajes de texto estuvo disponible en todas las redes digitales. Durante esta 2G, los suscriptores también pudieron disfrutar de los ringtones ( tonos) pagos. ([www.emagister.com](http://www.emagister.com), 2011)

### **2.7.3. 3G- Alta transmisión**

Antes de llegar a la tercera generación, la telefonía celular incorporó mejoras tecnológicas a la 2G, cuyos avances fueron modificando su concepto. Entonces se hablaba de generaciones 2.5G y 2.75G, que en realidad abonaron el camino para esta 3G, la cual como diferencia básica sobre la precedente es la conmutación de paquetes para la transmisión de datos.

Sencillo. Con la capacidad de transmisión de voz y datos a través de la telefonía móvil, los servicios de la tercera generación permiten al suscriptor la posibilidad de transferir tanto voz y datos en una simple comunicación telefónica o una videoconferencia, así como también transmitir únicamente datos –sin voz- como descargas de programas, intercambio de correos electrónicos, mensajería instantánea.

Esta transmisión de datos se facilita desde el momento en que los teléfonos celulares de 3G tuvieron acceso a conexiones de Internet. Asimismo, el desarrollo tecnológico alcanzado permite la compatibilidad mundial y la coexistencia con los servicios móviles con las redes de segunda generación. Por si fuera poco, la 3G incrementó el grado de seguridad al autenticar la red a la que se está conectando. (www.mundotelme.com/, 2012)

### **2.7.4. 4G- Velocidad futurística**

El gran avance tecnológico que distinguirá la cuarta generación de la 3G tiene que ver con la eliminación de los circuitos de intercambio, para emplear únicamente las redes IP (protocolo de Internet), es decir, aquellas que se producen con la

confluencia entre redes de cables e inalámbricas, aptas para celulares inteligentes o Smart phones y modems inalámbricos, entre otros.

Todos los datos, incluyendo la voz de las llamadas, serán transmitidas por intermedio de paquetes conmutados con una velocidad que estará por encima de 1 Gbps, además de contar con mayor ancho de banda. Con estos valores, a través de un teléfono móvil o celular se puede obtener una perfecta recepción para la televisión high definition o de alta definición. (www.profesores.usfq.edu.ec, 2012, pág. 6)

## CAPITULO III

### 3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

#### 3.1. Antecedentes técnicos del sistema 9800

El objetivo principal es la instalación del servicio de telefonía fija buscando estimular el desarrollo social en la comunidad de Cangahua.

Para alcanzar este objetivo, fue necesario equipar la infraestructura técnica con una amplitud superior a los existentes.

A finales de los años 90, la empresa Alcatel arriba al país con sus equipos de telecomunicaciones ALCATEL resaltando el Equipo modelo 9800 ( Telefonía inalámbrica punto- multipunto) .

Este sistema entra a la comunidad de Cangahua en 1998, en ese entonces solo abastecía a la comunidad, con el paso del tiempo ha ido creciendo la población, y aparece la necesidad de una mayor cobertura del servicio.

Por lo tanto es necesario recalcar que las comunicaciones fomentan el desarrollo socio-económico, mismo que actualmente está llevando a nuevas oportunidades de crecimiento a grupos humanos marginados, que están asentados en las comunidades de difícil acceso, quienes pueden utilizar los servicios a costos razonables. (Dana, 2010)

### 3.2. Bucle local inalámbrico

**Grafico 3.1: Bucle local inalámbrico**



**Fuente:** Investigación de campo

Las soluciones de acceso de radio, punto a multipunto, se han utilizado desde finales de los años noventa para proveer servicio de telecomunicaciones rurales, para cubrir grandes áreas con baja densidad de población, estos sistemas han sido ampliados recientemente por medio de una tecnología a bajo costo, como es el caso del equipo modelo Alcatel 9800 para la conexión de los abonados individuales.

El sistema de Acceso de Radio Punto- Multipunto, posibilita la instalación de líneas telefónicas con el objetivo de satisfacer las necesidades de la comunidad.

Dado que la expansión y avance de las telecomunicaciones es tangible por medio de la implementación del Equipo Modelo Alcatel 9800, en las comunidades es esencial que estos sistemas no estén restringidos a la exclusiva provisión de servicio telefónico básico.

### 3.3. Sistema de telefonía inalámbrica Alcatel 9800

**Grafico 3.2: Sistema de telefonía inalámbrica Alcatel 9800**



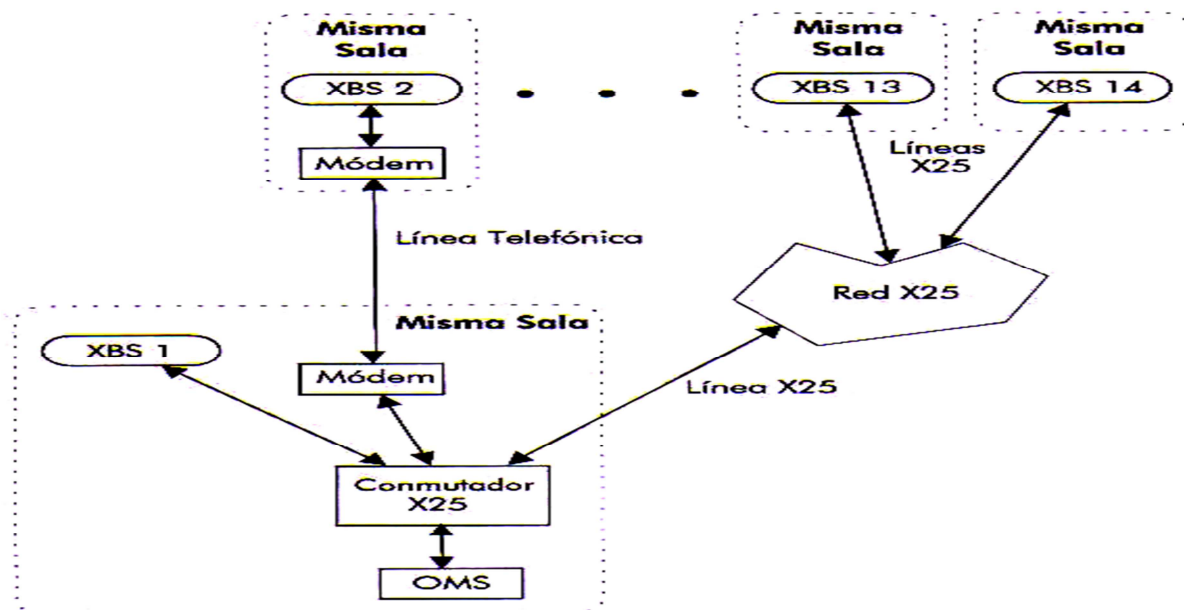
**Fuente:** Investigación de campo

El alto costo de la telefonía celular y la falta de infraestructura en muchas comunidades son factores que hacen atractiva la solución del sistema de radio digital punto- multipunto del bucle local inalámbrico.

La propuesta de implementación de la telefonía inalámbrica ALCATEL 9800, permite que este tipo de comunidades tengan accesibilidad a un servicio de calidad, ya que esta infraestructura técnica ofrecerá tres grupos de diez canales dedicados de voz para la conexión a tres localidades rurales. El

sistema es sencillo y rápidamente desplegable a 30 líneas telefónicas punto a punto que podrá proporcionar líneas telefónicas para determinados abonados.

**Grafico 3.3: Descripción del Bucle local inalámbrico Alcatel 9800**

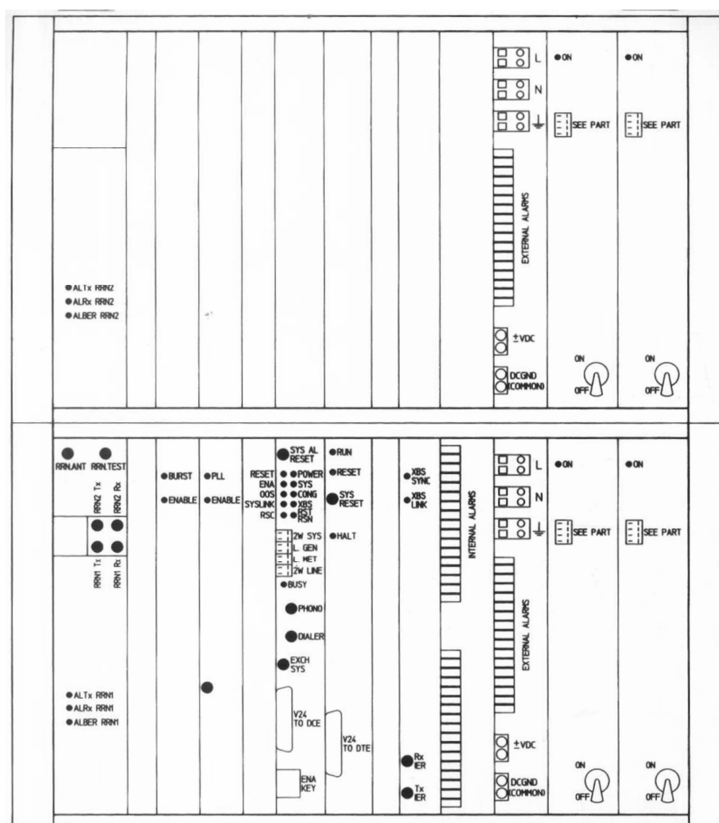


**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** El autor

### 3.4. Funcionamiento del Alcatel 9800

**Grafico 3.4: Funcionamiento del Alcatel 9800**



**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** El autor

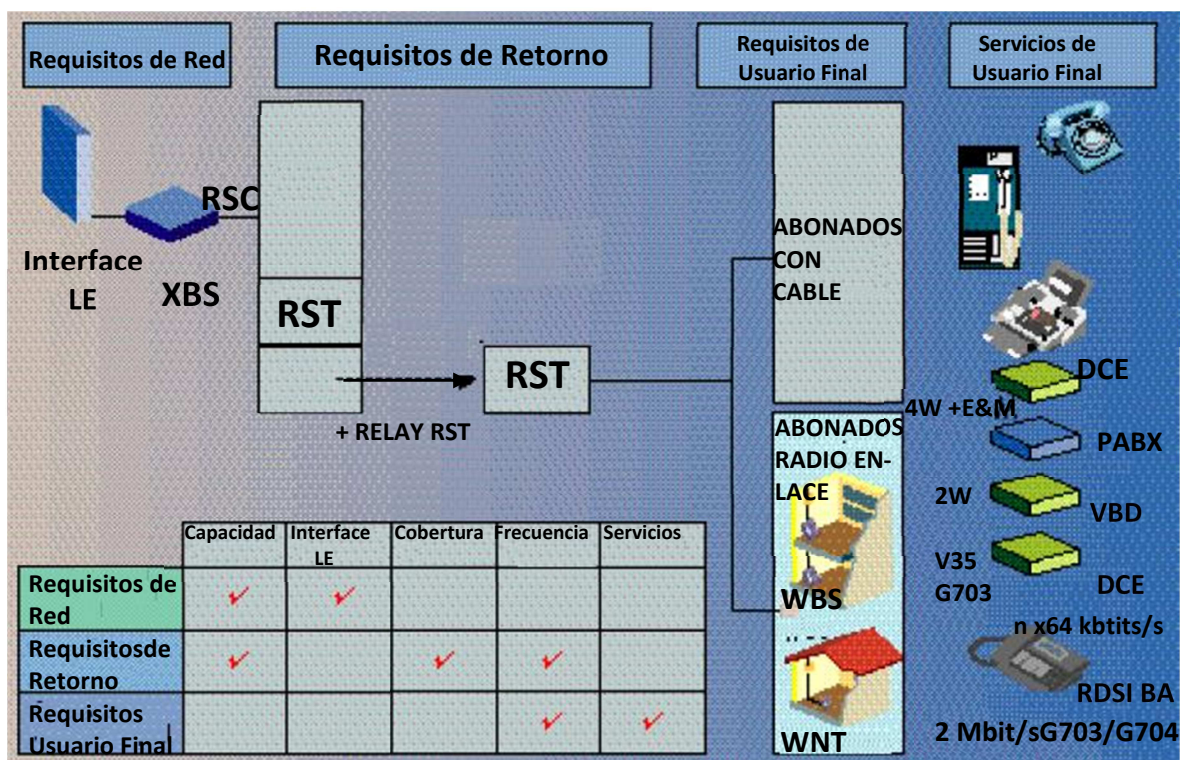
La configuración del sistema de 9800 MPDR (Radio Digital Multi Punto) que utiliza un sub-bastidor de banda base para combinar 30 canales analógicos de 2 hilos desde la central sobre un enlace 2Mb/s, ésta señal alimenta a la estación radio central donde se utiliza la modulación Diferencial Quadrature Phase Shift Keying (DQPSK) si va a una portadora de 2.4 Ghz.



La estación central se comunica con las estaciones remotas de abonado que usan Time División Multiplex (TDM) hacia la dirección de salida y Time División Multiplex Access (TDMA) hacia la dirección de entrada.

### 3.5. Componentes y Elementos que compone el sistema Alcatel 9800

Grafico 3.5: Componentes del Sistema Alcatel 9800



Fuente: página Web Revista de telecomunicaciones de Alcatel

Portal: [http://archivodigital.coit.es/uploads/documentos/ec/1998-2000/vol71\\_1998\\_02.pdf](http://archivodigital.coit.es/uploads/documentos/ec/1998-2000/vol71_1998_02.pdf)

Componentes principales:

Requisitos de Red: Capacidad e Interfaz LE.

Requisitos de Retorno: Capacidad, Cobertura y Frecuencias

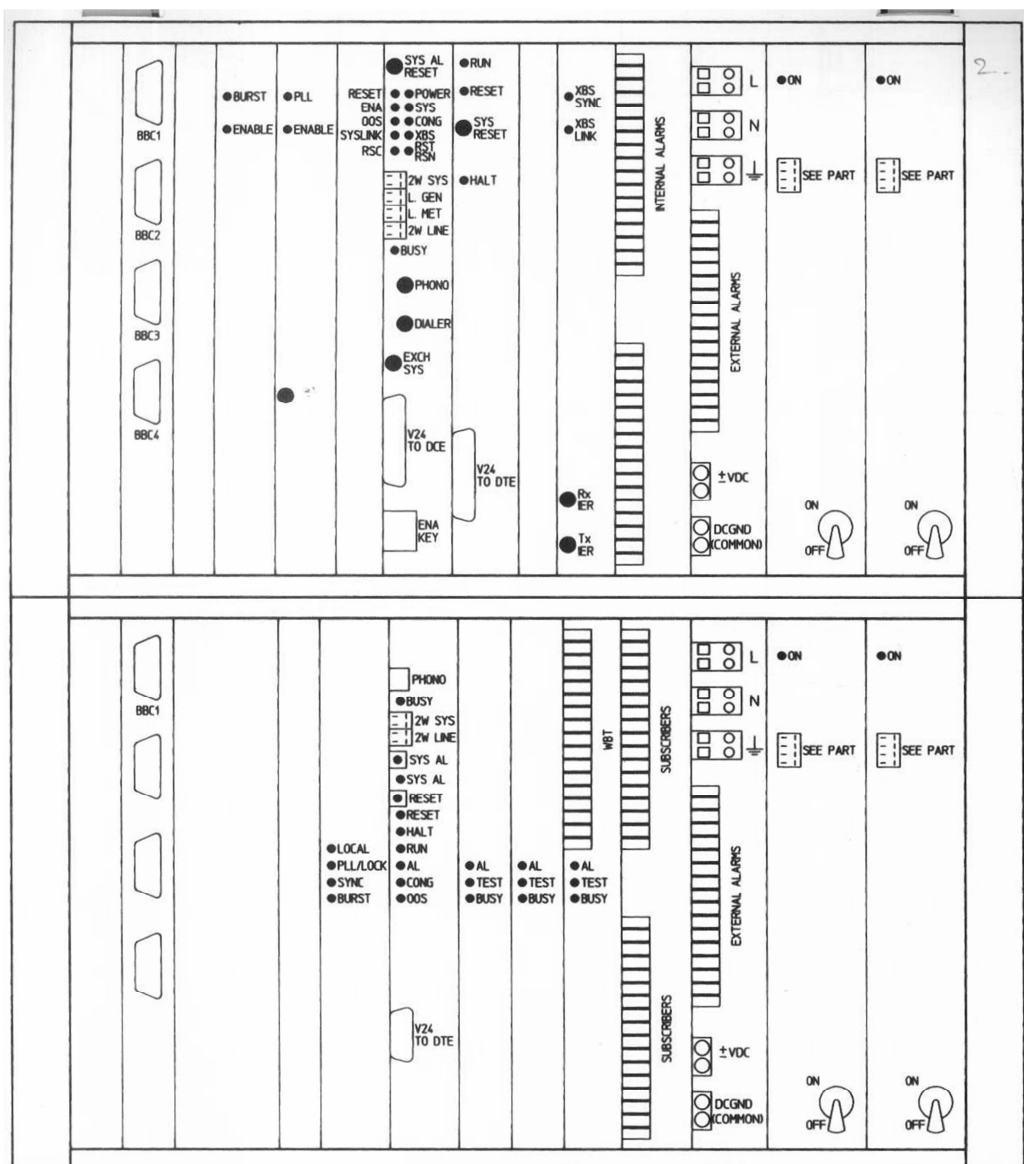
Requisitos de Usuario Final: Frecuencias y Servicios.

Servicios de usuario Final: Telefonía Fija.

### 3.6. Capacidad

La capacidad del sistema dependerá de la configuración de 4XBS (Unidad Concentradora de Abonados e Interfaz con la Interfaz Local) pudiendo ser abonados (básica), 512 abonados, 1280 abonados, 2048 abonados (máxima)

**Grafico 3.6: Componentes del sistema Alcatel 9800**



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: El autor

### 3.7. Elementos del sistema Alcatel 9800 inalámbrico

El sistema A9800 es un sistema de radio acceso digital Punto-Multipunto que está diseñado para proporcionar servicios de telecomunicaciones, desde una central telefónica distante, a abonados dispersos y/o distribuidos en zonas escasamente pobladas.

La configuración básica del sistema está dada por:

XBS: Estación Base Central

RSC: Estación Radio Central

RSN: Estación Radio Nodal

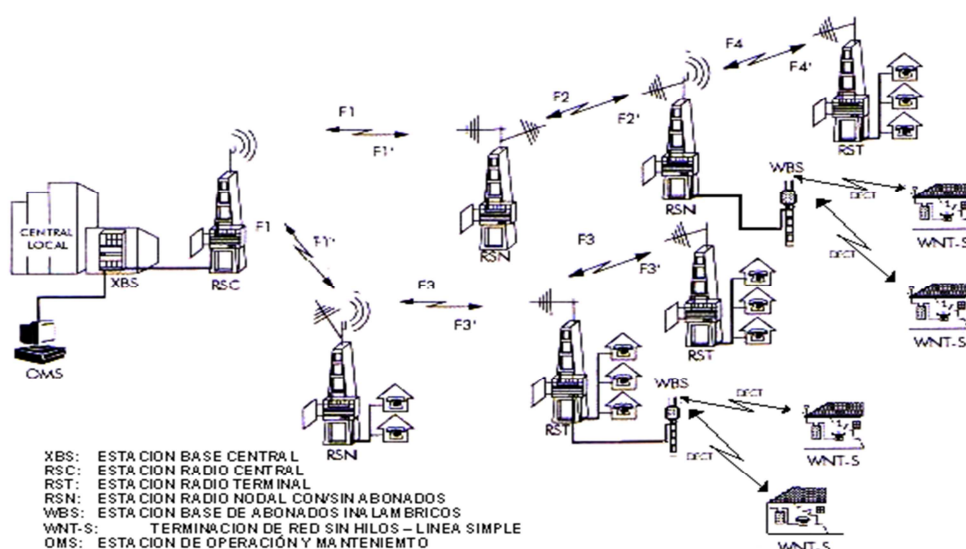
RST: Estación Radio Terminal

WBS: Estación Base Inalámbrica

WNT-S: Terminal de Abonado Inalámbrico

OMS: Estación de Operación y Mantenimiento del Sistema.

**Grafico 3.7: Elementos del Sistema Alcatel 9800**



**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** El autor

### 3.7.1. La XBS

Se interconecta, por un lado con la **CENTRAL LOCAL** mediante enlaces digitales de 2Mbps (4 en sistemas inalámbricos para 512 abns.) o de forma convencional mediante pares de cobre (256 para sistemas rurales). Para el lado de la **RSC**, la conexión se realiza mediante 2 enlaces digitales de 2Mbps. La XBS se encarga de mantener sincronizadas a las estaciones RSN/RST.

### 3.7.2. RSC

Transmite en forma continua (TDM) hacia las RSN/RST y recibe de esta información en forma de ráfagas (TDMA), por lo que sus funciones básicas son la formación y el procesamiento de tramas TDM y TDMA, enlace con la XBS.

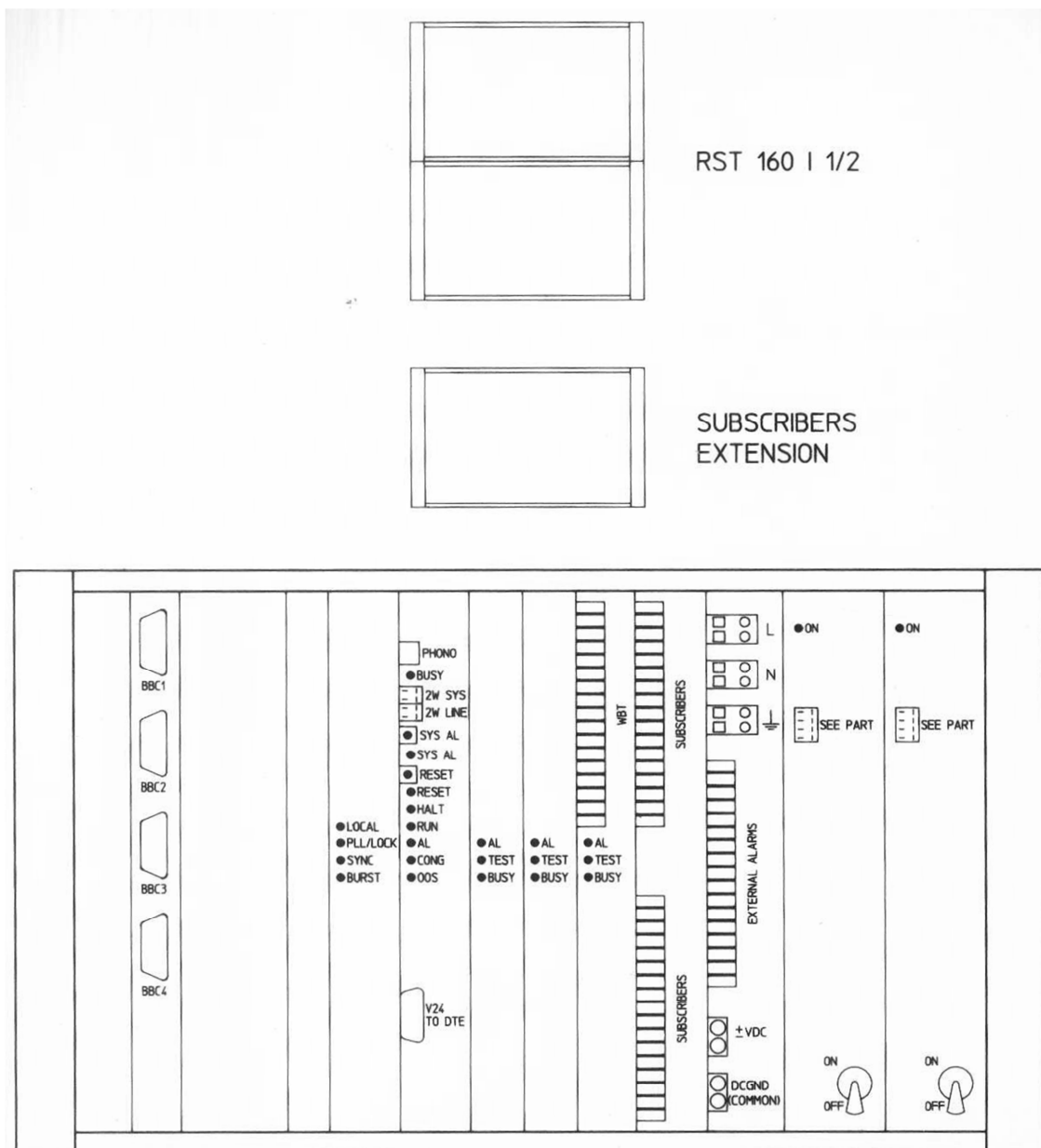
La RSC (estación de radio central) no se configura con abonados. La **RSN** (Estación Radio Nodal), funciona como estación repetidora, de una estación RST (Estación Radio Terminal) distante, puede estar equipada o no con abonados. Una estación RST (Estación Radio Terminal) puede constituirse en RSN (Estación Radio Nodal) figurar un transceptor adicional y su sistema de antenas.

### 3.7.3. RST

Permite el acceso a todos los tipos de interfaz de abonado (RA 10 para inalámbricos, RCW para inalámbricos y RDS para datos). Transmite en forma de ráfagas y recibe de la RSC o RSN una señal continua. Los sistemas que mantiene actualmente CNT EP, se encuentran configurados en sistemas inalámbricos de 8 a 64 abonados por RST(Estación Radio Terminal) (pudiendo llegar a un máximo de 80) y para los sistemas inalámbricos con 128 abonados por estación. .

Para el caso de abonados alámbricos se requiere una (1) tarjeta **RA10** por cada 8 abonados, mientras que para los inalámbricos, con una sola tarjeta RCW se puede gestionar 128 abonados.

**Gráfico 3.8: Funcionamiento del XBS (Estación Base Central)**

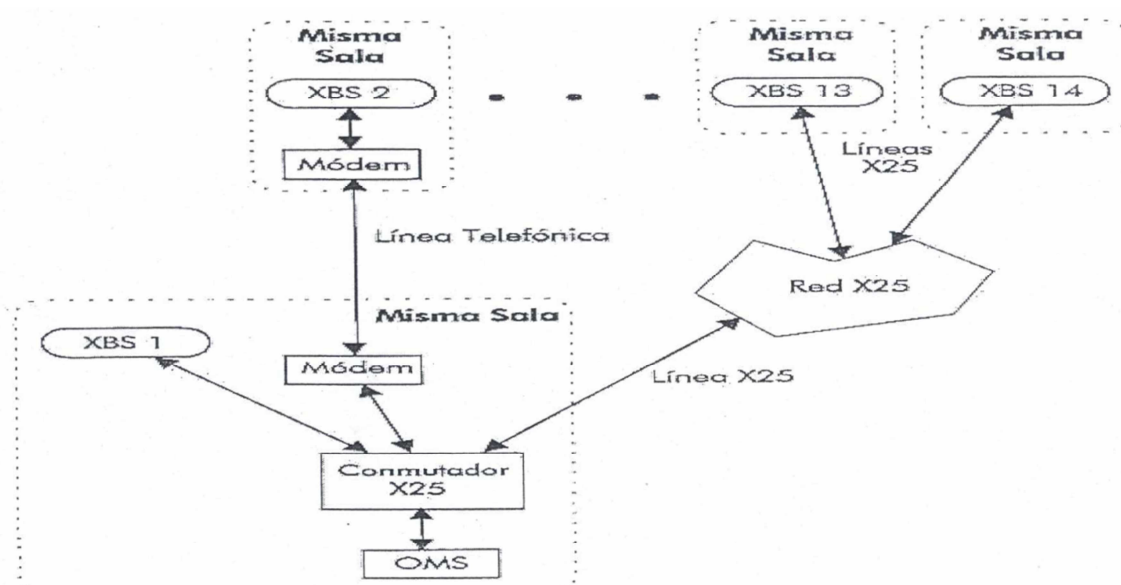


Fuente: Investigación de campo  
 Elaborado por: El autor

La WBS es la interfaz entre el terminal de abonado WNT-S y la RCW, permitiendo comunicaciones bidireccionales mediante tecnología DECT Mod: AT 53-241/2988.

El sistema inalámbrico es transparente a la mayoría de servicios ofrecidos a los usuarios con hilos.

**Grafico 3.9: Funcionamiento de la Estación Radio Central, Terminal Y Nodal**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** El autor

La WNT-S es la interfaz de abonado, permite la conexión a dos hilos de abonados distantes con la central de conmutación, ambos extremos en el sistema, mediante una conexión totalmente transparente a través del sistema A9800 (Punto Multi Punto).

La aplicación OMS maneja todas las posibilidades de proceso, almacenamiento, dialogo y realismo en la supervisión y operación del sistema. Incluye un módulo de informes y datos gráficos sobre el tráfico, los objetos del sistema y los abonados, además de un archivo histórico de alarmas almacenadas en la red.

### **3.8. Infraestructura y rendimiento del Alcatel 9800**

**Grafico 3.10: Infraestructura Externa del Cliente**



**Fuente:** Investigación de campo  
**Elaborado por:** El autor

#### **3.8.1. Infraestructura**

El sistema está compuesto de una construcción planificada de acuerdo a las mediciones proporcionadas por el equipo técnico llamado HANSEN (medidor de frecuencia), mismo que se encarga de la medición de cobertura de radio-enlace en el lugar donde se va a implementar el sistema y de acuerdo a los resultados

arrojados por el equipo técnico específico se programa el desarrollo de la infraestructura a implementar. Para este caso el resultado de la medición de cobertura fue de 70 db (Decibelios), lo que indica que se debe construir una infraestructura de 6 metros de altura con un tubo de 3 pulgadas con sus respectivos tensores, mismo que permitirá sustentar dicha infraestructura. Adicional a esto, se colocarán gradillas en el tubo, lo que ayudará a tener un fácil y rápido acceso a los equipos instalados. De igual manera se deberá colocar una caja metálica térmica de 40x60 cm en la cual permanecerán seguros los equipos de este sistema ante la inclemencia del clima.

Los equipos son: La tarjeta convertidora de señal WNT-S (Wireles, Network Termination) con su respectivo adaptador de 21DC voltios, el regulador de voltaje. Esta caja deberá ubicarse aproximadamente a 50 cm. del final de la infraestructura colocada, ya que al final de esta se deberá colocar un tubo de un metro de longitud de forma horizontal para soportar la antena DECT TERMINAL ANTENNA Mod.: AT 53-241/2988 cuya frecuencia es de 1880-1900 Mhz (1880-1930 Mhz), Polarización Vertical, la potencia de recepción y transmisión es de 12.5 dBi (el dBi, o decibelio es una unidad para medir la ganancia de una antena en referencia a una antena), su impedancia es de 50  $\Omega$ . Esta infraestructura permite ofrecer líneas telefónicas a un bajo costo y accesibles para los habitantes de las comunidades de este tipo.

### **3.8.2. Rendimiento**

El sistema propuesto ofrece un rendimiento mejorado de servicio telefónico en lugares de difícil acceso. Es necesaria la implementación de este sistema en la



comunidad para poder lograr una mejor comunicación y utilizar todo el potencial y rendimiento del sistema ALCATEL 9800.

### 3.8.3. Arquitectura del Sistema Alcatel 9800

El sistema Alcatel 9800 está basado en un concepto de bloques funcionales, lo que permite su adaptación con facilidad a las necesidades del operador.

Alcatel puede proporcionar una solución para cualquier combinación de las tecnologías 8Mbps y DECT Mod: AT 53-241/2988 utilizando diferentes bandas de frecuencias.

### 3.8.4. Arquitectura del Sistema Alcatel 9800

- El enlace entre la estación Base Central (XBS), la Estación Radio Central (SRC) y la Estación Radio Terminal (RST), se realiza mediante transmisión de radio digital, en la banda 1427 a 1525 Mhz
- El enlace entre RST y WBS, usa tecnología DECT Mod: AT 53-241/2988 en la banda de frecuencias 1910 a 1930 Mhz.
- El sistema soporta abonados cableados directamente a la RST.
- Se utilizan modulación y codificación eficientes (TDM-TDMA).
- Las capacidades máximas del sistema:

**Cuadro 3.1: Capacidades máximas del sistema**

Capacidad de Tx	4Mbps
No. De estaciones remotas	120
No. De abonados por sistema	2048
Abonados por RST/RSN	128
Repetidoras en serie	16

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** El autor

Canales de tráfico:

**Cuadro 3.2: Canales de tráfico**

64 Kbps PCM	60
32 Kbps ADPCM	120

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** El autor

DOS canales de 32 Kbps equivalen a UN canal de 64 Kbps, lo cual permitirá la combinación de canales PCM/ADPCM mientras no se supere la capacidad máxima.

Tráfico (1% GOS)

102,94 Erlangs

Todos los canales predispuestos para codificación ADPCM.

## **CAPITULO IV**

### **4. IMPLEMENTACIÓN**

#### **4.1. Implementación del sistema telefónico inalámbrico 9800 en Cangahua a su máximo potencial**

Con el crecimiento poblacional de la comunidad se ha visto la necesidad de buscar soluciones de comunicación para todos los habitantes. Es así, que la arquitectura del sistema 9800 está ocupada al 90% de su capacidad de radio enlace de transmisión y recepción a lo largo y ancho del sistema de cuadrante, no obstante se debe indicar que existe un rango de permisividad para ocupar la reserva en una eventual emergencia o ayuda a la comunidad.

Por tanto, se trabaja con este sistema punto-multipunto y para esto, inicialmente se realiza un estudio de las necesidades de líneas telefónicas en la comunidad para con esta información colocar las antenas repetidoras necesarias que permitirán mejorar la señal de recepción y transmisión, con un alto grado de confiabilidad permitiendo la ampliación del sistema a un bajo costo ya que este se transmite en forma de ráfagas recibiendo en forma continua el tono telefónico para comunicarse de abonado a abonado a los diferentes destinos, tanto locales como externos.

El objetivo principal de esta implementación, es el de ofrecer un servicio telefónico de calidad con los requerimientos de efectividad, de igual manera brindar un

beneficio en la comunicación a la comunidad permitiendo satisfacer las necesidades de Cangahua.

El momento de argumentar la implementación del sistema Alcatel 9800 en la comunidad de Cangahua como solución a las comunicaciones telefónicas de esta zona, se debe tomar en cuenta los siguientes puntos de relevancia:

- 1.- El costo de inversión y operacional es bajo en relación al beneficio socio-económico que obtendrá esta comunidad.
- 2.- La implementación del sistema Alcatel 9800 permite el ingreso a zonas de difícil acceso.
- 3.- El funcionamiento de estos equipos es de fácil operación debido a que su plataforma es basada en Microsoft Windows, lo que permite una interface amigable para la persona que lo opera.
- 4.- Se debe indicar también que el precio de estos equipos es asequible para una operadora de telefonía, más aun sabiendo el beneficio que otorgará a las diferentes comunidades.
- 5.- El equipo Alcatel 9800 permanecerá vigente y operativo durante unas décadas más debido a que su funcionalidad no ha sido superada todavía y algunas empresas de tecnología telefónica están enfocadas en desarrollar otro tipo de sistemas de comunicación.
- 6.- Para la implementación del Alcatel 9800 es necesario conseguir una licencia de operación, que en este caso la adquiere el Estado Ecuatoriano y por medio de esta tener acceso al uso del espectro de frecuencias.

#### **4.1.1. Aplicaciones**

Actualmente el mundo está viviendo la globalización en general y esta no deja de lado también al área de las comunicaciones. En el Ecuador esta situación tampoco es desconocida y dado este escenario actual es una necesidad imperante el estar comunicados tanto internamente como a nivel internacional. Por tanto, la implementación del Alcatel 9800 en Cangahua ha permitido incluir a esta comunidad en la actividad económica del país y del mundo en general ya que por medio de este tipo de comunicación se han podido fortalecer los lazos familiares nacionales e internacionales, de las personas migrantes, así como pretender mejorar las relaciones comerciales a nivel país y por qué no también a nivel internacional.

Adicional a lo ya nombrado, se debe rescatar que la implementación del Alcatel 9800 en la comunidad de Cangahua, permitirá que esta localidad disponga de un servicio de calidad a un bajo costo en relación al costo del servicio que ofrecen las otras operadoras, esto en primera instancia es un beneficio económico para la comunidad y también se puede decir que este sistema proporciona un beneficio social por lo ya detallado.

#### **4.1.2. Efectos sociales**

En 1998 ANDINATEL con la colaboración de la empresa ALCATEL puso en servicio la primera central telefónica Alcatel 9800 que resolvieron muchos

problemas, este servicio tuvo gran demanda social desde sus inicios hasta que ya se ocupó todos los accesos de capacidad y se debe ocupar las tarjetas auxiliares, por cuanto debemos emigrar a la tecnología WIMAX (World wide Interoperability for Microwave Access), interoperabilidad mundial para acceso por microondas.

La comunidad se maravilló ante la posibilidad de establecer la tan anhelada comunicación a gran distancia de manera fluida, instantánea y como en las grandes ciudades. El teléfono superó la velocidad del mensaje por correo a esta comuna de Cangahua en Cayambe, este hecho hizo que la comunicación se transforme a ser mucho más personal y este hecho propició el cambio en las relaciones interpersonales de los habitantes del sector.

Es por esto, que posiblemente los habitantes de la comunidad otorgaron al teléfono inalámbrico 9800 Alcatel un lugar muy importante en su diario vivir y así pronto convertirle en un instrumento fundamental de sus actividades diarias.

El servicio de telefonía inalámbrica también adquirió gran importancia para el desarrollo socio-económico en la vida diaria de la comunidad, siendo una mejora tangible en la comercialización directa de los productos originarios de esta zona en particular, como son: cebolla, maíz, cebada. Toda esta producción de la comunidad se pudo comercializar directamente en los mercados aledaños ya que por medio del teléfono ya podían solicitar transporte de camiones hacia la comunidad que está a 1 hora de Cayambe, sin dejar de lado la gran ayuda en temas socio-políticos de la comunidad.

Hoy en día este servicio ha permitido un mejor y eficiente sistema de comunicación para la negociación de productos que producen las diferentes comunidades.

Este servicio se hace importante en estudio regular, indispensable en condiciones especiales como por ejemplo:

- ❖ Catástrofes naturales
- ❖ Imprevistos de salud personal
- ❖ Incendios
- ❖ Explosiones

#### **4.1.3. Impacto social sobre la comunidad de Cangahua antes y después**

La realidad social de la comunidad de Cangahua hasta antes que llegue la telefonía, radica en que todos los habitantes de esta población se encontraban sumidos en total abandono, respecto de su capacidad de comunicación, siendo inconcebible esto ya que la comunidad de Cangahua se encuentra ubicada a una hora de la ciudad de Cayambe y esta ciudad se encuentra a solo 60 km de distancia de la ciudad de Quito, capital del país, donde se dispone de la tecnología actual y más aún del servicio de telefonía, que constituye un servicio.

Por tanto, se ha podido observar con el transcurrir del tiempo un cambio sustancial de la comunidad dado que antes existía un camino vecinal de herradura y cuando se enfermaba algún habitante se veían en la obligación de salir al poblado más cercano en caballo, de igual manera al momento de

abastecerse de víveres debían hacerlo con una frecuencia que podía ser quincenal o mensual, esto debido a la falta de buenas vías de acceso a la población, en resumen, esta comunidad se encontraba imposibilitada de poder surgir y crecer en todo aspecto, ya sea social, económico y peor aún turístico. También es necesario indicar que por la falta de carreteras la población se veía en la necesidad de utilizar como combustible para la preparación de sus alimentos, leña, ya que el gas doméstico no ingresaba a la comunidad. Con la implementación del Alcatel 9800, ya se pudo establecer comunicación con los distribuidores de gas doméstico para que puedan proveer a la comunidad de este combustible y así poder preparar los alimentos normalmente como todos lo hacen actualmente.

La señal de radio y televisión nacional era escasa y casi inexistente, la falta de un centro o sub-centro de prestación de servicios médicos básicos, obligaba a los habitantes de esta población a ocupar los servicios de las tradicionales “comadronas” o “parteras”, para los momentos de alumbramiento de las mujeres embarazadas, esta situación mejora ya que por medio de la implementación de este servicio de telefonía se logra contactar por esta vía a las autoridades de las entidades públicas respectivas, de manera que la comunidad reciba la atención médica adecuada como es debido y no dejar desprotegidos a sus habitantes.

La situación política no era para nada halagadora, ya que por tratarse de una pequeña y casi imperceptible comuna sin acceso a vías de comunicación, y por ende sin poder hacer escuchar su voz para elevar las respectivas quejas y peticiones, los políticos de turno no tomaban cartas en el asunto para poder ayudar en el progreso de esta comunidad.



En los años 80 con el arribo en primera instancia, de los caminos vecinales y alumbrado público, llegan también los servicios básicos y de primera necesidad como el agua potable, caminos de segundo orden.

Con el pasar de los años, al final de los años 90, llega a esta comunidad el sistema de telefonía Alcatel 9800, dando lugar a la nueva etapa en la vida de los comuneros de Cangahua, con la obtención del servicio telefónico. Mediante este servicio empieza una mejora total en su calidad de vida ya que este adelanto permite que la comunidad pueda darse a conocer y no permanecer en la sombra del desconocimiento por parte del resto de habitantes del país. También poder satisfacer sus necesidades básicas y de crecimiento social como son servicios médicos por medio de dispensarios médicos, la implementación de escuelas y colegios para la mejor formación de los niños y jóvenes que habitan en la comunidad, permitir también la llegada e implementación de entidades financieras como cooperativas de ahorro y sin dejar de lado una mejor organización social por medio de la sustentación de la tenencia política como gobierno local.

El día a día se empieza a notar mejorado en esta comunidad, ya que la llegada de este sistema de comunicación telefónica, permitió a las empresas de la zona un crecimiento sustentado y un ahorro notorio en el gasto por comunicaciones, ya que con la utilización de este servicio se mejoraron notablemente las negociaciones, presentándose mucho más formales, oportunas y directas. A su vez este mejoramiento propició un progreso en la forma de vida de los habitantes de la comunidad ya que las empresas, por su crecimiento económico, estuvieron en capacidad de incrementar los ingresos de sus trabajadores y por ende mejorar la forma de vida de todas las familias del sector.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Gracias a las soluciones de acceso de radio y de satélite a zonas remotas y con poca densidad poblacional, combinadas con una capacidad suficiente de transmisión, las comunidades serán capaces de participar eficazmente en la sociedad de la información.
- Es importante instalar todos los equipos necesarios y de calidad probada para el buen desempeño técnico. En la comunidad de Cangahua se a utilizado personal técnico calificado en la implementación del sistema Alcatel 9800.
- El rápido crecimiento poblacional distante de la ciudad durante estos últimos años la tecnología de Alcatel 9800, es una elección para muchas comunidades en donde los factores fundamentales son un despliegue rápido, alto tráfico en entornos compartidos, fiabilidad mejorada de los enlaces, bajo costo, y soporte técnico, la radio permanecerá en la futura oferta de sus suministradores durante muchos años.

- La implementación de este servicio en la comunidad de Cangahua proporciona el servicio de telefonía, mejorando sus actividades socio-económicas diarias.
- Luego del estudio realizado, se concluye que el sistema de comunicación telefónica Alcatel 9800 es la mejor opción actual en comunicación para la comunidad de Cangahua.

## **5.2. Recomendaciones**

- Debido a la zona geográfica en la que se encuentra la comunidad de Cangahua, es necesario realizar mantenimientos a los componentes externos que tiene el Sistema Alcatel 9800.
- La operadora deberá siempre monitorear el sistema instalado por medio de su personal técnico y calificado, y así poder mantener el buen servicio en telefonía provisto por medio del Alcatel 9800.
- La comunidad deberá colaborar con el cuidado, limpieza y mantenimiento externo de las instalaciones procurando prever cualquier daño físico externo.
- Se deberá reportar a la operadora, por parte de la comunidad, inmediatamente cualquier anomalía en el servicio para poder dar solución inmediata a los inconvenientes técnicos.

## Bibliografía

- Dana, M. (2010). Redes inalámbricas. En R. inalámbricas, *Redes inalámbricas* (pág. 6). Quito.
- Intriago, A. O. (2009). Proyecto de telecomunicaciones para la ciudad de Loja. En A. O. Intriago, *Proyecto de telecomunicaciones para la ciudad de Loja* (pág. 28). Loja.
- Universidad Nueva Esparta. (2007). Banda Ancha. En B. Ancha, *Banda Ancha* (pág. 13). España.
- [www.asifunciona.com/biografias/bell/](http://www.asifunciona.com/biografias/bell/). (2007).  
<http://www.asifunciona.com/biografias/bell/bell.htm>. Recuperado el 2012, de <http://www.asifunciona.com/biografias/bell/bell.htm>:  
<http://www.asifunciona.com/biografias/bell/bell.htm>
- [www.biografiasyvidas.com](http://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/bell.htm). (2010). *Bibliografías y Vidas*. Recuperado el 2012, de <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/bell.htm>
- [www.celulares.about.com](http://www.celulares.about.com/od/Preguntas_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm). (2012).  
[http://www.celulares.about.com/od/Preguntas\\_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm](http://www.celulares.about.com/od/Preguntas_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm). Recuperado el 2013, de [http://www.celulares.about.com/od/Preguntas\\_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm](http://www.celulares.about.com/od/Preguntas_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm): [http://www.celulares.about.com/od/Preguntas\\_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm](http://www.celulares.about.com/od/Preguntas_frecuentes/a/Que-Significan-1g-2g-3g-Y-4g.htm)
- [www.emagister.com/g.](http://www.emagister.com/generaciones/telefon%C3%ADa-celular-segunda-generacion-2g) (2011). <http://www.emagister.com/generaciones/telefon%C3%ADa-celular-segunda-generacion-2g>. Recuperado el 2013, de <http://www.emagister.com/generaciones/telefon%C3%ADa-celular-segunda-generacion-2g>:  
<http://www.emagister.com/generaciones/telefon%C3%ADa-celular-segunda-generacion-2g>
- [www.es.scribd.com](http://es.scribd.com/doc/54425647/TELECOMUNICACIONES). (2011). <http://es.scribd.com/doc/54425647/TELECOMUNICACIONES>. Recuperado el 2013, de <http://es.scribd.com/doc/54425647/TELECOMUNICACIONES>:  
<http://es.scribd.com/doc/54425647/TELECOMUNICACIONES>
- [www.mundotelme.com/](http://www.mundotelme.com/). (2012). <http://www.mundotelme.com/>. Recuperado el 2013, de <http://www.mundotelme.com/>: <http://www.mundotelme.com/>
- [www.profesores.usfq.edu.ec](http://profesores.usfq.edu.ec/renej/Contenidos%20Comunicaciones%20Moviles/Exposiciones%202008/Telefon%EDa%20m%F3vil%204G.pdf). (2012).  
<http://profesores.usfq.edu.ec/renej/Contenidos%20Comunicaciones%20Moviles/Exposiciones%202008/Telefon%EDa%20m%F3vil%204G.pdf>. Recuperado el 2013, de <http://profesores.usfq.edu.ec/renej/Contenidos%20Comunicaciones%20Moviles/Exposiciones%202008/Telefon%EDa%20m%F3vil%204G.pdf>:

<http://profesores.usfq.edu.ec/renej/Contenidos%20Comunicaciones%20Moviles/Exposiciones%202008/Telefon%EDa%20m%F3vil%204G.pdf>

- [www.quarea.com](http://www.quarea.com). (2012). [http://www.quarea.com/es/tutorial/que\\_es\\_telefonia\\_ip](http://www.quarea.com/es/tutorial/que_es_telefonia_ip). Recuperado el 2013, de [http://www.quarea.com/es/tutorial/que\\_es\\_telefonia\\_ip](http://www.quarea.com/es/tutorial/que_es_telefonia_ip): [http://www.quarea.com/es/tutorial/que\\_es\\_telefonia\\_ip](http://www.quarea.com/es/tutorial/que_es_telefonia_ip)