

CAPITULO 4

SERVICIOS, RED E INFRAESTRUCTURA

En este capítulo se establecerán lineamientos generales para la implementación de servicios, redes e infraestructura de telecomunicaciones necesaria en la nueva operadora.

4.1. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS.

Se ha obtenido los siguientes resultados, en base al análisis de las encuestas aplicadas en el sector de la frontera norte de nuestro país.

4.1.1. Cantón San Lorenzo.

En este cantón tenemos que la población requiere de los servicios de Internet y un mejor servicio de telefonía, de un total de treinta y uno encuestas veinte y tres de ellas son positivas, constituyendo de esta manera un 74% aproximadamente.

La capacidad de pago promedio por estos servicios de acuerdo a las respuestas obtenidas determinan lo siguiente:

Para internet:\$ 22.42

Para telefonía :\$ 18.03

4.1.2. Cantón Tulcán.

En este cantón se ha obtenido los siguientes resultados, en base al análisis de las encuestas aplicadas en el sector.

Así tenemos que la población requiere de los servicios de Internet, un mejor servicio de telefonía, de un total de cincuenta y uno encuestas cuarenta y uno de ellas son positivas, constituyendo de esta manera un 80% aproximadamente.

La capacidad de pago promedio por estos servicios de acuerdo a las respuestas obtenidas determinan lo siguiente:

Para internet:\$ 20.47

Para telefonía :\$ 18.37

4.1.3. Cantón Dorado de Cascales.

En este cantón se ha obtenido los siguientes resultados, en base al análisis de las encuestas aplicadas en el sector.

Así tenemos que la población requiere de los servicios de Internet, un mejor servicio de telefonía, de un total de seis encuestas cuatro de ellas son positivas, constituyendo de esta manera un 67% aproximadamente.

La capacidad de pago promedio por estos servicios de acuerdo a las respuestas obtenidas determinan lo siguiente:

Para internet:\$ 16.67

Para telefonía :\$ 16.00

4.1.4. Cantón Lago Agrio.

En este cantón se ha obtenido los siguientes resultados, en base al análisis de las encuestas aplicadas en el sector.

Así tenemos que la población requiere de los servicios de Internet, un mejor servicio de telefonía, de un total de cuarenta y uno encuestas treinta y cinco de ellas son positivas, constituyendo de esta manera un 85% aproximadamente.

La capacidad de pago promedio por estos servicios de acuerdo a las respuestas obtenidas determinan lo siguiente:

Para internet:\$ 17.68

Para telefonía :\$ 18.56

4.1.5. Cantón Putumayo.

En este cantón se ha obtenido los siguientes resultados, en base al análisis de las encuestas aplicadas en el sector.

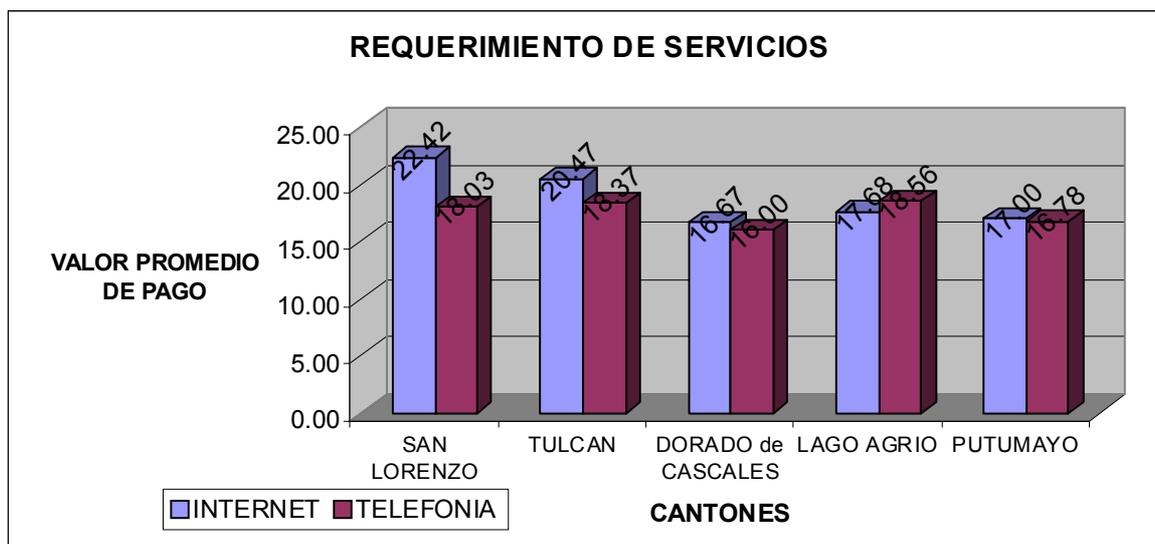
Así tenemos que la población requiere de los servicios de Internet, un mejor servicio de telefonía, de un total de nueve encuestas seis de ellas son positivas, constituyendo de esta manera un 67% aproximadamente.

La capacidad de pago promedio por estos servicios de acuerdo a las respuestas obtenidas determinan lo siguiente:

Para internet:\$ 17.00

Para telefonía :\$ 16.78

Tabla 4.1. Tabla de requerimiento de servicios.



Fuente: Investigación directa, resultado de encuestas.

Elaborado por: Mario A. Villarroel C.

4.2. REQUERIMIENTOS DE RED.

En lo concerniente a la red que se debería diseñar con la finalidad de proporcionar los servicios requeridos por los habitantes en los sectores específicos, he determinado en base a mi investigación que la solución NGN + CDMA WLL enriquece los servicios de la red WLL y, de este modo, aumenta la ventaja competitiva de la red que se pretende implementar.⁷

Para solucionar el problema de cobertura de la red en áreas de población diseminada, Huawei ha desarrollado la solución NGN + CDMA WLL, que permite un despliegue rentable de la red y garantiza el aumento de los ingresos gracias a la prestación de mejores servicios.

⁷ Huawei, <http://www.huawei.com>

En la solución, el *RAC* (controlador de acceso por radio) se conecta a la *NGN* mediante las interfaces *V5.2/SS7/R2/PRI* abiertas. La solución admite servicios de *VOIP* básicos y adicionales, servicios de paquetes de datos, *PC* fax y fax analógico. También proporciona un centro de SMS incorporado y permite la itinerancia en áreas específicas.

La tecnología Softswitch resulta de enfocar estas necesidades. La evolución de las redes de comunicaciones públicas nos sitúa en las redes de conmutación de circuitos que predominan en la actualidad, como la red pública telefónica conmutada (PSTN). Sin embargo, la próxima generación de redes (NGN) nos transportará a redes basadas en paquetes como la red Internet. La idea es proporcionar una diversidad de servicios de comunicaciones basados en IP (Protocolo de Internet) equivalentes a los servicios de redes tradicionales por su calidad y facilidad de uso.

El Softswitch ofrecerá lo mejor de las redes telefónicas tradicionales e Internet, creando de esta manera un alto porcentaje de confiabilidad, combinado con rápidas reducciones en los costos e innovadores servicios. Se podrán obtener servicios y calidad similares, pero a menor precio, y se beneficiarán un porcentaje más alto de la población por las continuas mejoras de rendimiento y costos que ofrece la tecnología de Internet.

El softswitch es un dispositivo que provee Control de llamada y servicios inteligentes para redes de conmutación de paquetes. Sirve como plataforma de integración para aplicaciones e intercambio de servicios, son capaces de transportar tráfico de voz, datos y vídeo de una manera más eficiente que los equipos existentes, habilita al proveedor de servicio para soporte de nuevas aplicaciones multimedia integrando las existentes con las redes inalámbricas avanzadas para servicios de voz y Datos. Es la pieza central en la red de telefonía IP, puede manejar inteligentemente las llamadas en la plataforma de servicio de los ISP, es un conjunto de productos, protocolos y aplicaciones capaz de permitir que cualquier dispositivo accese los servicios de Internet y servicios de telecomunicaciones sobre las redes IP.

El Media Gateway Actualmente soporta TDM para transporte de paquetes de voz al SoftSwitch. Las aplicaciones de Codificación de voz, Decodificación y compresión son soportadas, así como las interfaces PSTN y los protocolos CAS e ISDN. Se lleva a cabo investigaciones para que soporte en el futuro de los paquetes de vídeo.⁸

El componente más básico que posee el media gateway es el DSP (digital signal processors). Típicamente el DSP se encarga de las funciones de conversión de analógico a digital, los códigos de compresión de audio/video, cancelación del eco, detección del silencio, la señal de salida de DTMF, y su función más importante es la translación de la voz en paquetes para poder ser comprendidos por la red IP.

4.2.1. Características destacadas

- **Servicios alámbricos e inalámbricos integrados**

Mediante el uso de los recursos de NGN de línea fija, la solución NGN + CDMA WLL puede proporcionar servicios móviles como la itinerancia local y los mensajes breves, aparte de todos los servicios básicos y adicionales de la red de línea fija. Al trabajar con una NGN, el WLL permite servicios alámbricos e inalámbricos combinados, acoplando una plataforma prepago se puede proporcionar líneas telefónicas prepago o con la modalidad de tarjetas prepago.

- **Admite soluciones flexibles.**

Aparte de estar vinculada a *WLL*, la *NGN* puede funcionar como parte de toda la red de línea fija, mediante la interconexión y la intercomunicación con la *PSTN* mediante una pasarela de medios troncal.

⁸ Huawei/support@huawei.com

La pasarela de acceso integrado UA5000 se utiliza para implementar accesos como el de datos sobre *xDSL* y *LAN*, el servicio de circuito sobre *E1/STM-1*, *POTS* e *ISDN BRA*. *CDMA WLL* también proporciona una línea dedicada independiente de *NGN*, red privada, restricción de itinerancia, transmisión por satélite, compresión, cobro prepago de paquetes y mensajes breves.

- **Construcción y operación de redes rápida y eficaz**

No hay necesidad de tender líneas de suscriptor. Al utilizar la frecuencia de 450 Mhz, la cobertura es más amplia y se necesitan menos *BTS*. La *NGN*, junto con la transmisión *IP*, mejora notablemente la eficacia de la red.

- **Evolución fluida a NGN**

CDMA WLL se basa en la plataforma de conmutación *ATM* de gran capacidad de *CDMA2000* de *Huawei*, que ofrece una capacidad de conmutación de 25Ghz. Después de una sencilla actualización de software, el softswitch se puede utilizar en una red móvil 3G. Actualmente, el softswitch de *Huawei* presta servicio a hasta dos millones de suscriptores.

- **Solución de conexión de red CDMA2000 1xEV-DO**

Para las zonas como la frontera norte con una demanda de servicios de datos, *Huawei* proporciona la solución de conexión de red *CDMA2000 1xEV-DO*, que permite servicios de datos por paquetes de alta velocidad, garantizando servicios de alta calidad a los potenciales clientes.

Las redes basadas en esta solución pueden llegar a zonas de difícil acceso, en las que las redes *CDMA2000 1x* no ofrecen cobertura y pueden compartir equipos de la red de núcleo con *CDMA2000 1x*.

- **Ampliación de la red basada en BTS**

En esta solución, la red *EV-DO* utiliza *BTS*, antenas y alimentadores de antena independientes y sólo es necesario actualizar el software de *BSC*, *PDSN* y *AAA* de la red *CDMA2000 1x*. Por lo tanto, la red *CDMA2000 1x* no se ve afectada y la red *EV-DO* se puede desplegar con mayor eficacia.

- **Establecimiento de un Llamada de Datos**

El protocolo más popular para la implementación de VoIP es el SIP, protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet.

Un estándar de la IETF (Internet Engineering Task Force) definido en la RFC 2543. SIP se utiliza para iniciar, manejar y terminar sesiones interactivas entre uno o más usuarios en Internet. Inspirado en los protocolos HTTP (web) y SMTP (email), proporciona escalabilidad, flexibilidad y facilita la creación de nuevos servicios.

Es utilizado en VoIP, gateways, teléfonos IP, softswitches, aunque también se utiliza en aplicaciones de vídeo, notificación de eventos, mensajería instantánea, juegos interactivos, chat, etc.

- **Equipos terminales para abonados.**
- **Especificaciones principales**

El equipo HUAWEI ETS1000 posee lo siguiente:



Figura 4.1. Equipo para servicios de voz con conector RJ11

- Soporta el estandar CDMA2000 1X RTT;
- Soporta con buena calidad los servicios de voz (8 kbps EVRC);
- Soporta la transmission de paquetes de datos con un máximo de 153.6 kbps tanto en uplink y downlink;
- Soporta services de circuitos de datos con una tasa máxima de transmisión de 14.4 kbps;
- Soporta servicios de PC fax;
- Soporta servicios de fax analógico 3G (aplicable solo para ETS1001/1201/1501);
- Soporta servicios de llamada de emergencia;
- Soporta múltiples servicios de: identificación de llamada entrante, transferencia de llamada, rediscado automático, llamada en espera, llamada tripartita.
- Soporta servicios de bloqueo de llamadas locales
- Soporta (DTMF) multifrecuencia de tono dual de marcado secundario.
- Volumen ajustable por medio de una funcion externa en el teclado del teléfono.

- Provisto de una interface estandar para conectar las antenas tanto interna como externa;
- Proporcionado de una batería de repuesto, cuando la capacidad de la batería es insuficiente y no es posible conectar a la red por estar en uso, el sistema puede automáticamente cargar la batería.



Figura 4.2. Equipo para servicios de transmisión de datos con conector USB

Tabla 4.2. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS1000

Item	Description	
Technical standard	CDMA2000 1X RTT	
Frequency band	ETS1000/1001	(International BLOCK A sub-band) uplink: 452.5MHz to 457.5MHz; downlink: 462.5MHz to 467.5MHz
		(International BLOCK C sub-band) uplink: 450.0MHz to 454.8MHz; downlink: 460.0MHz to 464.8MHz
	ETS1200/1201	Uplink: 824MHz to 849MHz; downlink: 869MHz to 894MHz
	ETS1500/1501	Uplink: 1850MHz to 1910MHz; downlink: 1930MHz to 1990MHz

Tabla 4.3. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS1000

Item	Description	
External interface	Serial data interface: DB9 (Female), accomplishing data services and parameter configuration	
	POTS interface: RJ11(ITU-T Q.552) Two interfaces are connected internally in parallel (the same telephone number). Three telephones can be connected in parallel.	
	Power supply interface: 1-pin connector	
	Power supply indicator: Green	ON: indicates that the external power supply operates normally
		OFF: indicates that no external power supply is connected
	Battery indicator: Green/Orange/Orange blinking	Green: indicates that the battery quantity is sufficient
		Orange: indicates under voltage or that the battery is charging
		Orange blinking: indicates that the battery of the FWT needs to be charged.
		OFF: indicates no battery or that the battery operates abnormally
	Field intensity indicator: Green (4). The field intensity is indicated by ON/OFF of indicators. The more the lit indicators, the stronger the signal.	
Antenna interface: TNC (Male), indoor and outdoor antennas can be installed		
R-UIM card interface: standard 6 PIN R-UIM card interface		

Tabla 4.4. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS1000

Item	Description
Maximum transmit power	≥23dBm
Maximum input power	-25dBm
Receiving sensibility	Better than -104dBm

Tabla 4.5. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS1000

Item	Description
Power supply	Switching power supply: AC: 90V~264V DC: 18V, 1A Or AC: 90V~350V DC: 18V, 1A
Spare chargeable battery	Type: NiMH
	Capacity: 3.6V 4000mAh
	Maximum calling duration: 4.5 hours
	Maximum standby duration: 22 hours
Power consumption	Typical power consumption during a call: 3W Typical standby power consumption: 650mW
Dimensions (W×D X H)	182 mm × 182 mm × 42 mm
Weight	Less than 1.0kg (plus the chargeable battery)
Temperature	Working temperature: -10°C~+55°C Storage temperature: -20°C~+70°C
Ambient relative humidity	5%~95%
Mounting mode	Horizontally mounted or wall-mounted

- **Equipo Huawei ETS2077/2288/2577 FWT**



Figura 4.3. Equipo para servicios de transmisión voz y datos con conector USB

El FWT puede transmitir datos por medio de la conmutación de paquetes con una tasa de 153.6kbps/153.6kbps (uplink/downlink). Para realizar la transmisión es necesario conectar un cable con conexión USB.

El FWT puede transmitir datos por medio de la conmutación de circuitos con una tasa de 14.4kbps, incluyendo *PC* fax y acceso dial-up.

El equipo terminal de HUAWEI ETS2077/2288/2577 FWT tiene las siguientes características:

- Soporta el estandar CDMA2000 1X RTT;
- Soporta con buena calidad los servicios de voz (8 kbps EVRC);
- Soporta la transmission de paquetes de datos con un máximo de 153.6 kbps tanto en uplink y downlink;
- Soporta services de circuitos de datos con una tasa máxima de transmisión de 14.4 kbps;
- Soporta servicios de PC fax;
- Soporta servicios de llamada de emergencia;

- Soporta múltiples servicios de: identificación de llamada entrante, transferencia de llamada, rediscado automático, llamada en espera, llamada tripartita.
- Provisto de servicio de mensajes cortos ya sea en idioma chino e inglés, y texto predecible.
- Posee gran capacidad de almacenamiento para contactos y grabación de llamadas.
- Posee seguridad de bloqueo para el teléfono como para su tarjeta;
- Bloqueo de llamada de larga distancia.
- Soporte de telefonía IP: almacena el número de cuenta y la contraseña de la tarjeta de propiedad intelectual e implementa IP de marcación automática. Para la llamada de larga distancia, predial número IP automáticamente;
- Soporte de marcación DTMF secundaria
- Apoyo a los servicios de línea telefónica
- Apoyo a los usuarios individuales de los ajustes de volumen (incluyendo teléfono, manos libres.);
- Posee once tipos de timbre de llamadas entrantes;
- Proporcionado de una luz de fondo de pantalla color verde y rojo de retroiluminación para el teclado;
- Posee bloqueo del teclado.
- Proporcionado de un interfaz estándar para antena TNC que se pueden conectar a las antenas interiores y exteriores;
- Proporcionado de una pantalla LCD de 128 x 64, y una interfaz de usuario amigable;
- Proporcionado de una batería de repuesto, cuando la capacidad de la batería es insuficiente y no es posible conectar a la red por estar en uso, el sistema puede automáticamente cargar la batería.
- Apoyo al abonado para definir y configurar los parámetros de la estación fija por medio del teclado

Tabla 4.6. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS2077

Item	Description	
Technical standard	CDMA2000 1X RTT	
Frequency band	ETS2077	(International BLOCK A sub-band) uplink: 452.5MHz to 457.5MHz; downlink: 462.5MHz to 467.5MHz
		(International BLOCK C sub-band) uplink: 450.0MHz to 454.8MHz; downlink: 460.0MHz to 464.8MHz
	ETS2288	Uplink: 824MHz to 849MHz; downlink: 869MHz to 894MHz
	ETS2577	Uplink: 1850MHz to 1910MHz; downlink: 1930MHz to 1990MHz
External interface	Serial data interface: DB9 (Female), accomplishing data services and parameter configuration	
	Antenna interface: TNC (Male), indoor and outdoor antennas can be installed	
	Power supply interface: 1-pin connector	
	R-UIM card interface: standard 6 PIN R-UIM card interface	

Tabla 4.7. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS2077

Item	Description
Maximum transmit power	>23dBm
Maximum input power	-25dBm
Receiving sensibility	Better than -104dBm
Power supply	Linear power supply: AC: 220V±20%, 47Hz~63Hz DC: 12V DC, 0.8A Switching power supply: AC: 90V~264V DC: 12.0±5%V, 0.8A
Spare	Type: NiMH

Tabla 4.8. Tabla de datos equipo Terminal HUAWEI ETS2077

Item	Description
chargeable battery	Capacity: 3.6V 1500mAh
	Maximum calling duration: 5 hours
	Maximum standby duration: 120 hours
Power consumption	Typical power consumption during a call: 1.2W Typical standby power consumption: 40mW
Dimensions (W×D X H)	215 mm × 170 mm × 68 mm
LCD display	128 × 64 dot matrix
Backlight	LCD display and backlight keypad
Weight	Less than 1.0kg (plus the chargeable battery)
Temperature	Working temperature: -10°C~+55°C Storage temperature: -20°C~+70°C
Ambient relative humidity	5%~95%
Mounting mode	Horizontally mounted or wall-mounted

• RED CDMA2000 1xEV-DO 450 MHZ

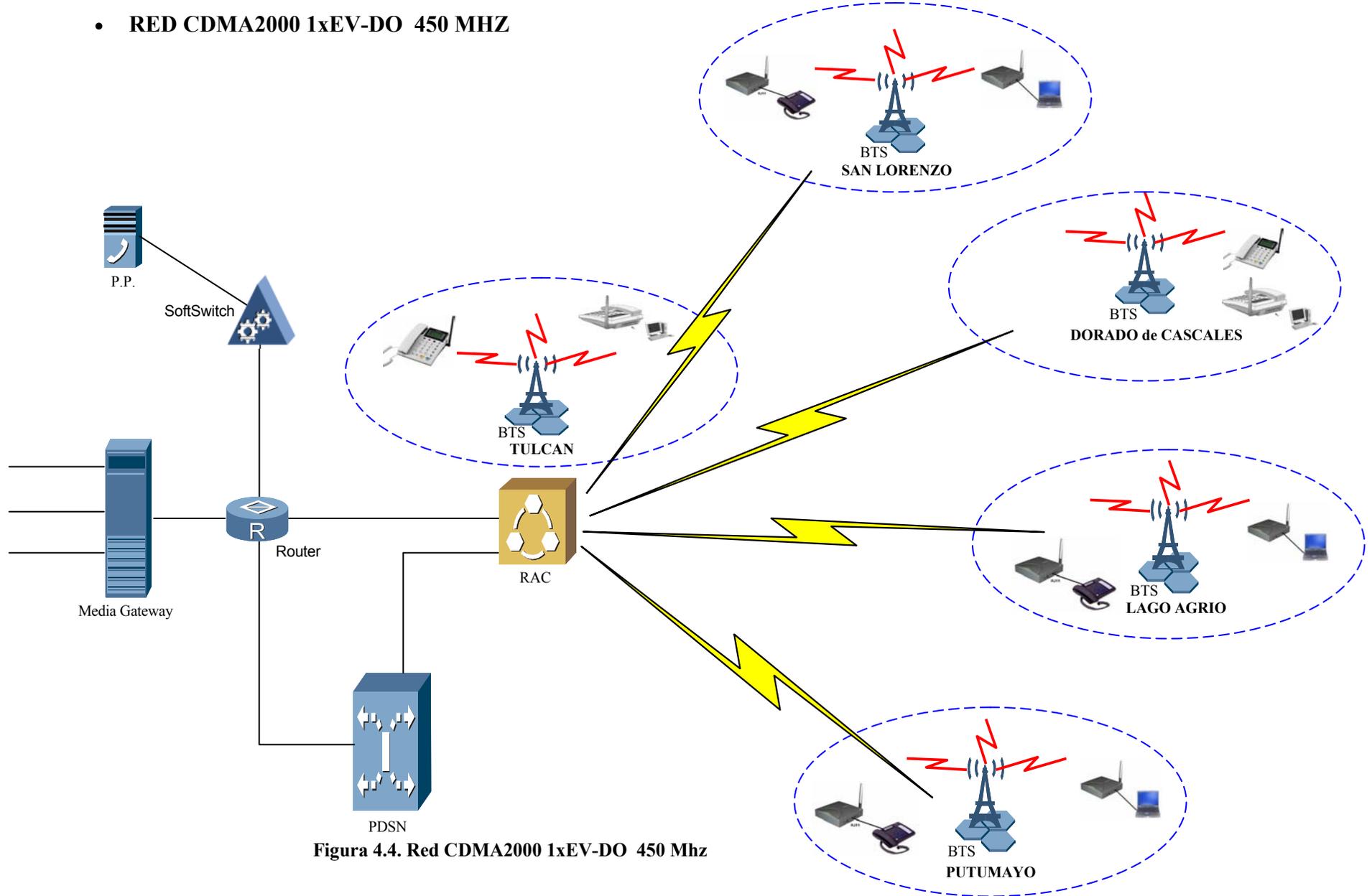


Figura 4.4. Red CDMA2000 1xEV-DO 450 Mhz

4.3. REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA.

La infraestructura que se va a utilizar está compuesta básicamente por la torres que dispone el Comando Conjunto, de esta manera se podrá utilizar bajo la figura de arrendamiento para realizar los radio enlaces y de esta manera poder llegar desde nuestro *RAC* ubicado en Tulcán hacia los *BTS's* que estarán posicionados en cada uno de los cuatro cantones restantes los mismos que tienen una cobertura de aproximadamente de 30 Kilómetros.

Se determinó la posibilidad de ocupar esta infraestructura de acuerdo al reconocimiento realizado en donde pude observar personalmente y de acuerdo a las coordenadas la existencia torres y de espacio físico para colocar transmisores que permitan establecer los radio enlaces necesarios para poder llegar a los cinco cantones sin ningún problema para que los *BTS's* proporcionen la cobertura hacia los potenciales abonados.

Aquí podemos apreciar la disponibilidad de espacio en las torres y su sector en donde se encuentran:



Figura 4.5. Torres del Comando Conjunto en el Cerro Zapallo para la cobertura hacia San Lorenzo



Figura 4.6. Torres del Comando Conjunto en el Cerro las Cuevas para la cobertura hacia Tulcán y San Lorenzo.



Figura 4.7. Torre ubicada en el Grupo de Fuerzas Especiales IV D.E. "RAYO" en el cantón Lago Agrio.



Figura 4.8. Torre ubicada en el Batallón de Selva No.55 Putumayo

Adicional se tiene torres del Comando Conjunto en Lumbaqui para los enlaces en el sector de El Dorado de Cascales.

De igual manera se establece que los lugares en donde se pretende instalar nuestros equipos principales en la central que va a ser ubicada en el Batallón de Infantería Motorizado No. 13 “Galo Molina” en donde estarán el *Media Gateway*, *Rac*, *Router*, *SoftSwitch*, y *PDSN*, el *BTS* en el Municipio de Tulcán. Los otros cuatro *BTS*'s estarán ubicados en el municipio de San Lorenzo, en El Dorado de Cascales en el municipio, en Lago Agrio en el Grupo de Fuerzas Especiales IV D.E.”RAYO” y en Putumayo en el Batallón de Selva No.55 “Putumayo”.

4.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS CANTONES.

4.4.1 San Lorenzo.

El cantón San Lorenzo se encuentra ubicado al Nor-Oriente de la provincia de Esmeraldas con una población urbana aproximada de 30.000 habitantes con un buen nivel de movimiento económico por ser un sector colindante con el vecino país de Colombia.



Figura 4.9. Cantón San Lorenzo-Provincia de Esmeraldas

4.4.2 Tulcán.

El cantón Tulcán se encuentra ubicado al Nor-Oriente de la provincia del Carchi con una población urbana aproximada de 50.000 habitantes con un buen nivel de movimiento económico por ser un sector colindante con el vecino país de Colombia.



Figura 4.10. Cantón Tulcán-Provincia del Carchi

4.4.3 Dorado de Cascales, Lago Agrio y Putumayo.

El cantón Dorado de Cascales se encuentra ubicado al Nor-Occidente de la provincia de Sucumbíos, con una población urbana aproximada de 6.000 habitantes con un nivel relativamente moderado de movimiento económico, el cantón Lago Agrio se encuentra ubicado de cierta manera céntrica dentro de la provincia de Sucumbíos, con una población urbana aproximada de 40.000 habitantes, El cantón Putumayo se encuentra ubicado al Nor-Oriente de la provincia de Sucumbíos, con una población urbana aproximada de 9.000 habitantes.



Figura 4.11. Cantones: El Dorado de Cascales, Lago Agrio y Putumayo-Provincia de Sucumbíos