



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

**FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD
Y COMPUTACION**

**"OPTIMIZACION DE LA RED DE CAJEROS
AUTOMATICOS DE LOS BANCOS BOLIVARIANO Y
FILANBANCO UTILIZANDO EL CONVERTIDOR
AIRPAC PARA TRANSMISION DE DATOS EN UNA
RED CDPD"**

Trabajo de tópicos de graduación previo a la obtención del título de:

**Ingeniero en Electricidad especialización en
Electrónica**

Presentado por:

Harold Andrés Castillo Acaro
Betsabé Colombia Macías Murillo
Jimmy Ramiro Maldonado Cuenca

GUAYAQUIL – ECUADOR
2000

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** por darnos la sabiduría para realizar este trabajo.

A nuestros padres por su amor y apoyo incondicional.

A las personas y empresas que colaboraron de alguna u otra manera en el desarrollo del proyecto.

A nuestro director de tesis quien nos supo guiar para la elaboración de este proyecto

DEDICATORIA

A nuestros Padres

DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, nos corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL".

HAROLD CASTILLO ACARO



BETSABE MACIAS MURILLO



JIMMY MALDONADO CUENCA



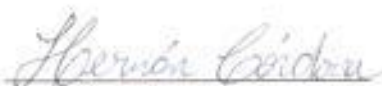
TRIBUNAL DE GRADO



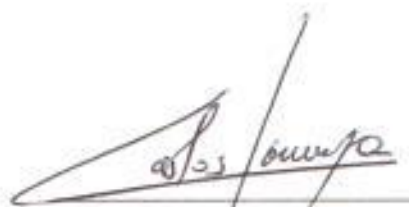
Ing. Carlos Monsalve
Sub-Decano de la FIEC



Ing. José Escalante
Director del Trabajo de Grado



Ing. Hernán Córdova
Miembro del Tribunal



Ing. Carlos Tamayo
Miembro del Tribunal

RESUMEN

En el presente trabajo de t3pico se realiza un estudio de la estructura y funcionamiento en forma generalizada del protocolo SDLC (Synchronous Data Link Control), que es uno de los protocolos m3s usados por la banca ecuatoriana. CDPD (Cellular Digital Packet Data) no pod3a aplicar su tecnolog3a debido a que en el mercado s3lo exist3a modems CDPD con una interface para X25. Actualmente con la introducci3n de la familia AirPac 300/350/3000, ofrece una versatilidad de conversi3n de varios protocolos como son SDLC, Bisync y X25 a IP. Adem3s se describen las caracter3sticas, ventajas, estructura y aplicaciones que posee la tecnolog3a CDPD para la transmisi3n de datos, enfocados en el empleo de CDPD en la red de ATMs de la banca ecuatoriana, espec3ficamente en los bancos Filanbanco y Bolivariano.

Finalmente se realiza un an3lisis t3cnico econ3mico comparando la tecnolog3a CDPD con otras t3cnicas de comunicaci3n que se ofrecen en el

país, dando como resultado a CDPD como la mejor alternativa técnica y económica y su futura expansión en las redes de ATMs.

INDICE GENERAL

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA ARQUITECTURA SNA Y EL PROTOCOLO SDLC

1.1 – ANTECEDENTES	17
1.2 – CARACTERISTICAS DE LA ARQUITECTURA SNA	18
1.21 – ENTIDADES FISICAS DE SNA	21
1.22 – SNA EN REDES X25	23
1.23 – UNIDADES DIRECCIONABLES DE LA RED SNA	25
1.24 – NODOS SNA	26
1.25 – FORMATO DE SNA	28

CAPITULO II

GENERALIDADES DE CDPD (CELLULAR DATA PACKET DIGITAL)

2.1 – INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA CDPD	34
2.11 – ANTECEDENTES	35

2.12 – CARACTERISTICAS	36
2.2 – INFRESTRUCTURA	38
2.3 – BENEFICIOS DE LA RED CDPD	39
2.4 – APLICACIONES DE CDPD	40
2.5 – COMUNICACIÓN DE DATOS CDPD	42
2.6 – ARQUITECTURA DE LA RED CDPD	44
2.7 – DESCRIPCION DE LA RED CDPD DE BISMARK	45
2.7.1 – ESTRUCTURA DE LA RED CDPD DE BISMARK	46
2.7.1.1 – COMPONENTES DEL ENLACE AEREO	48
2.7.1.1.a – SISTEMA FINAL MOVIL (MES)	49
2.7.1.1.b – ESTACION BASE MOVIL DE DATOS (MDBS)	50
2.7.1.1.c – SISTEMA INTERMEDIO MOVIL DE DATOS (MDIS)	52
2.7.1.2 – COMPONENTES DIRECTOS	53
2.7.1.2.a – SISTEMA INTERMEDIO (IS)	53
2.7.1.2.b – SISTEMA FINAL FIJO (FES)	54
2.7.2 – DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS DE UNA RED CDPD	54
2.7.3 – VENTAJAS DE LA RED CDPD DE BISMARK	58
2.7.4 – COBERTURA DE LA RED CDPD DE BISMARK	59
2.7.5 – APLICACIONES DE LA RED CDPD DE BISMARK	60
2.7.6 – COBERTURA DE LA RED AMPS DE OTECEL	60

CAPITULO III

CONVERTIDOR AIRPAC 300/3000

3.1 – GENERALIDADES	62
3.11 – SIERRA WIRELESS: LIDER EN SOLUCIONES INALAMBRICAS	63
3.2 – CARACTERISTICAS DEL AIRPAC 300/350	65
3.3 – CARACTERISTICAS DEL AIRPAC 3000	67
3.4 – MODELO DE UNA CONFIGURACIÓN PARA LA CONEXIÓN DE EQUIPOS X.25 AL SISTEMA AIRPAC 300/3000	68

CAPITULO IV

APLICACIÓN DEL CONVERTIDOR AIRPAC PARA LA OPTIMIZACION DE LA RED DE ATMs DE LOS BANCOS BOLIVARIANO Y FILANBANCO

4.1 – ANTECEDENTES	73
4.2 – TECNOLOGIA CDPD EN LA BANCA ECUATORIANA	75
4.3 – DESCRIPCION DE LA RED DE LOS BANCOS	77
4.3.1– DESCRIPCION DE LA RED DE ATMs DE LOS BANCOS BOLIVARIANO Y FILANBANCO	80
4.3.1.1 – ATMs EN SUCURSALES O AGENCIAS	81
4.3.1.2 – ATMs EN ZONAS ESTRATEGICAS	82
4.4 – INTERCONEXION ENTRE BANRED Y LOS BANCOS	84
4.4.1 – BANRED: ADMINISTRADOR DE LA RED DE ATMs DE LA BANCA ECUATORIANA	86
4.4.2 – DESCRIPCION DE LA RED	86
4.4.3 – INTERCONEXIÓN ENTRE BANRED Y EL BANCO BOLIVARIANO	89
4.4.4 – INTERCONEXION ENTRE BANRED Y EL BANCO FILANBANCO	90
4.5 – INTERCONEXIÓN ENTRE BANRED Y BISMARCK	91
4.6 – APLICACION DEL CONVERTIDOR AIRPAC EN LA RED DE ATMs DE LOS BANCOS BOLIVARIANO Y FILANBANCO	92
4.61 – MODO DE OPERACIÓN	92
4.62 –AIRPAC EN LA RED DE ATMs DEL BANCO BOLIBARIANO.	94
4.63 – AIRPAC EN LA RED DE ATMs DEL BANCO FILANBANCO	95
4.7 – CONCLUSIONES	95

CAPITULO V

ANALISIS TECNICO-ECONOMICO

5.1– ANALISIS DE LAS DIFERENTES TECNICAS DE COMUNICACIÓN PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS	97
--	----

5.1.1 – TRANSMISION DE DATOS VIA DIAL UP Y LINEA DEDICADA	99
5.1.2 – TRANSMISION DE DATOS VIA MICROONDA	100
5.1.3 – TRANSMISION DE DATOS VIA RADIO	101
5.1.4 – TRANSMISION DE DATOS VIA FIBRA OPTICA	102
5.1.5 – TRANSMISION DE DATOS VIA VSAT	103
5.1.6 – TRANSMISION DE DATOS VIA SCPC	105
5.1.7 – TRANSMISION DE DATOS VIA CDPD	107
5.2 – PROPUESTA DE LA TECNOLOGIA CDPD A LA BANCA ECUATORIANA	108
5.3 – ANALISIS DEL COSTO-BENEFICIO PARA LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA CDPD EN LA ACTUAL RED DE ATMs DE LOS BANCOS	110
5.3.1 – MIGRACION A CDPD EN EL BANCO BOLIVARIANO	111
5.3.2 – MIGRACION A CDPD EN EL BANCO FILANBANCO	113
5.4 – FUTURO DE LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA CDPD EN LA BANCA ECUATORIANA	116

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

ACRONIMOS

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: SNA de IBM: mapeo de los siete niveles del modelo OSI	19
Figura 1.2: SNA en relación con el modelo OSI	20
Figura 1.3: Entidades físicas de SNA	22
Figura 1.4: Diferentes tipos de medios de una red SNA	24
Figura 1.5: Diferentes tipos de nodos SNA	27
Figura 1.6: Formato BIUs	28
Figura 1.7: Formato PIUs	30
Figura 2.1: Arquitectura de la red CDPD	44
Figura 2.2: Componentes de la red CDPD	47
Figura 2.3: Esquema básico de una red CDPD	48
Figura 2.4: Diferentes tipos de MES	49
Figura 2.5: Torre Celular con MDBS instalado	50
Figura 2.6: Sistema Intermedio Móvil de Datos (MDIS)	52
Figura 2.7: Sistema Intermedio (IS)	53
Figura 2.8: Sistema Final Fijo (FES)	54
Figura 3.1: Conexión del ATM a la red CDPD a través del Airpac 300	65
Figura 3.2: Conexión del ATM a la red CDPD a través del Airpac 350	66
Figura 3.3: Conexión del ATM a la red CDPD a través del Airpac	67

Figura 4.1: Esquema básico de una red de teleproceso	78
Figura 4.2: Configuración de ATMs en sucursales o agencias	81
Figura 4.3: Enlace VSAT para los ATMs del Banco Bolivariano	83
Figura 4.4: Enlace via radio para un ATM del Banco Filanbanco	84
Figura 4.5: Configuración Back-end	85
Figura 4.6: Configuración Frond-end	85
Figura 4.7: Descripción de la red nodal de Banred	87
Figura 4.8: Stratus Continuum modelo c610	88
Figura 4.9: Enlace entre Banred y el Banco Bolivariano	90
Figura 4.10: Enlace entre Banred y el Banco Filanbanco	90
Figura 4.11: Enlace entre Banred y Bismark	91
Figura 4.12: Configuración de la red CDPD de Bismark con la red de la banca ecuatoriana.	92
Figura 5.1: Configuración Final de ATMs del Banco Bolivariano	113
Figura 5.2: Configuración Final de ATMs de Filanbanco	116

INDICE DE TABLAS

Tabla I:	Comparación entre Línea Cableada/ Circuitos Celulares/CDPD	43
Tabla II:	Equipos de una red CDPD	55
Tabla III:	Tarifas para una Línea Dial-Up	99
Tabla IV:	Tarifas para una Línea dedicada	100
Tabla V:	Tarifas para enlaces de Microondas	101
Tabla VI:	Tarifas para enlaces de Radio	102
Tabla VII:	Tarifas para enlaces de Fibra Óptica	103
Tabla VIII:	Tarifas para enlaces de VSAT	105
Tabla IX:	Tarifas para enlaces de SCPC	106
		107
Tabla X:	Tarifas para enlaces de CDPD	107
Tabla XI:	Resumen de costos	108
Tabla XII:	ATMs del banco Bolivariano a los que se puede implementar CDPD	111
Tabla XIII:	Comparación de costos CDPD Vs VSAT	111
Tabla XIV:	Ampliación de la red de ATMs del banco Bolivariano	112
Tabla XV:	ATMs del banco Filanbanco a los que se puede implementar CDPD	114

INTRODUCCION

Actualmente con el auge del comercio electrónico a nivel mundial se ha hecho imprescindible usar tecnologías que mejoren la velocidad, seguridad, confiabilidad y el costo-beneficio en la transmisión de datos.

Al introducir la tecnología CDPD se aprovechó la infraestructura del sistema celular AMPS (Advance Mobil Phone Service) de OTECEL, implementando así una red de transmisión de datos necesaria en nuestro país, debido a las exigencias de un medio cada vez más competitivo.

Es así como BISMARCK nace en 1996 como proveedora de la tecnología CDPD ofreciendo a bajos costos, servicios de puntos de venta, telemetría, GPS, control de flotas, servicios médicos de emergencia, acceso remoto a base de datos, Internet, e-mail y ATMs. (Automated Teller Machine)

En los últimos años la banca ecuatoriana ha planificado expandirse a lugares remotos para facilitar las transacciones comerciales implementando ATMs

inalámbricos, pero se han visto limitados por falta de infraestructura o el elevado costo de los medios de comunicación. Al llegar la tecnología CDPD a nuestro país, se ofrecía como una alternativa técnica y económicamente viable pero debido a la diferencia de protocolos de la mayoría de las redes de ATMs de los bancos y la red CDPD, la aplicación en esta área no fue totalmente desarrollada.

Actualmente BISMARCK adquirió una solución desarrollada por Sierra Wireless, compañía líder en comunicaciones inalámbricas; un dispositivo denominado AirPac, que permite convertir protocolos Bisync, SDLC y X25 al protocolo de Internet IP; mejorando así la versatilidad del uso en las redes de los bancos, los que en su mayoría trabajan bajo dichos protocolos. Por este motivo hemos dirigido nuestro tema de tópico a la optimización de la red de cajeros automáticos de los bancos Bolivariano y Filanbanco que son parte representativa de la banca ecuatoriana; el primero se encuentra operando con CDPD y trabaja con protocolo X25 y el otro se encuentra en fase de prueba y trabaja con protocolo SDLC.

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA ARQUITECTURA SNA Y EL PROTOCOLO SDLC

1.1- ANTECEDENTES

SNA (Arquitectura de Redes de Sistemas) fue desarrollada en los años setenta con una estructura general idéntica al modelo de referencia OSI. En SNA, un equipo mainframe que corre ACF/VTAM (Equipo Avanzado de Comunicación / Método de Acceso Virtual para Telecomunicaciones) sirve como el punto central de una red SNA. La responsable del establecimiento de todas las sesiones y de la activación y desactivación de recursos es ACF/VTAM. En este entorno los recursos están predefinidos explícitamente. De esta manera, desaparece el requerimiento del tráfico de difusión y se reduce el gasto indirecto del encabezado.

IBM desarrolló el protocolo SDLC a mediados de los años setenta para su uso en entornos SNA. El SDLC fue el primer protocolo de la capa de enlace de datos que se basó en una operación síncrona orientada a bits.

1.2.- CARACTERISTICAS DE LA ARQUITECTURA SNA

Los componentes del modelo SNA de IBM son muy parecidos a los del modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertas). Las descripciones siguientes explican en pocas palabras el papel que desempeña cada componente de SNA para proporcionar conectividad entre entidades SNA.

- DLC (Control de Enlace de Datos).- Define algunos protocolos, incluyendo el SDLC para la comunicación jerárquica y el protocolo de comunicación de la Red Token Ring para la comunicación LAN entre equivalentes.

- Control de trayectoria.- Efectúa muchas funciones de la capa de red de OSI, incluyendo el ruteo y la SAR (Segmentación y Reensamblado) de datagramas.

- Control de flujo de datos.- Administra el procesamiento de solicitudes y respuestas, asigna turnos para la comunicación, agrupa mensajes e interrumpe el flujo de datos a solicitud.

- Servicios de presentación.- Especifican los algoritmos de transformación de datos que traducen los datos de un formato a otro, coordinan tareas para compartir recursos y sincronizar operaciones de transacción.

- Servicios de transacción.- Ofrecen servicios de aplicación en forma de programas para implementar servicios de procesamiento distribuido o de administración.

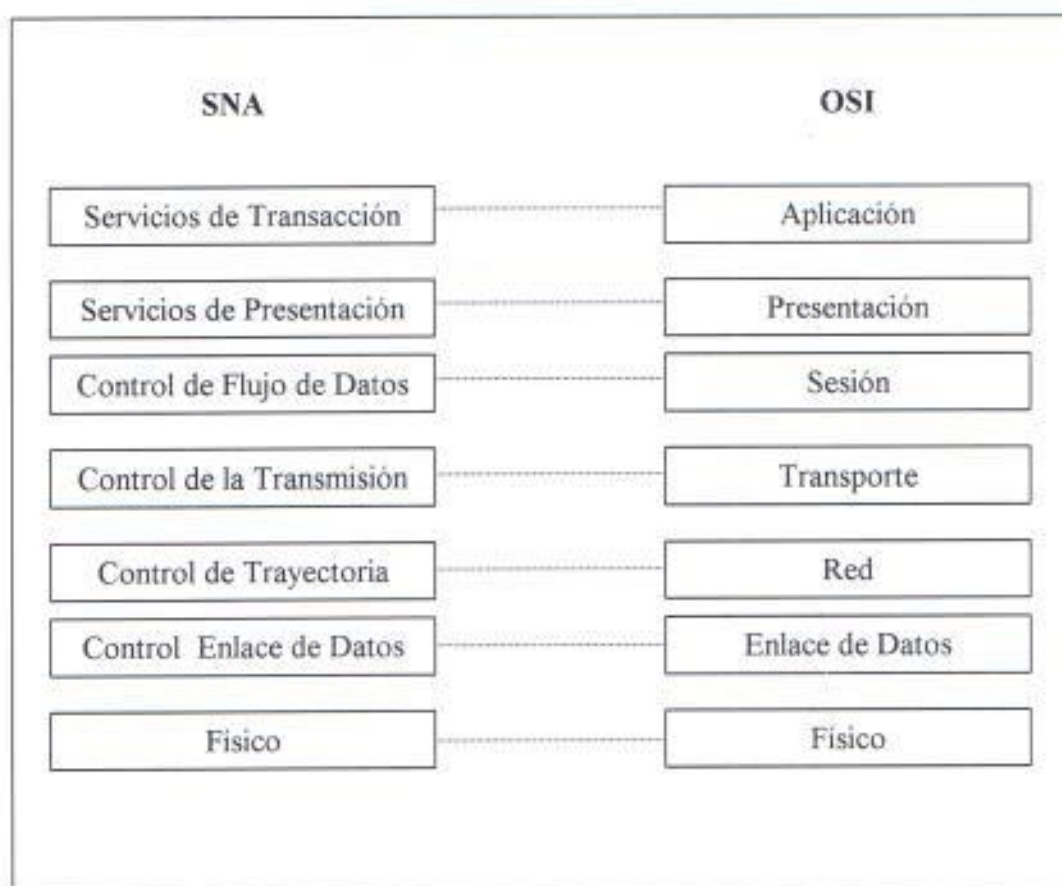


Fig. 1.1 SNA de IBM: mapeo de los siete niveles del modelo OSI

La información de SNA puede ser transmitida dentro de varios protocolos. Dos protocolos que son frecuentemente usados para transportar información de SNA son SDLC y QLLC (Qualified Logic Link Control; que transporta información de SNA sobre X.25).

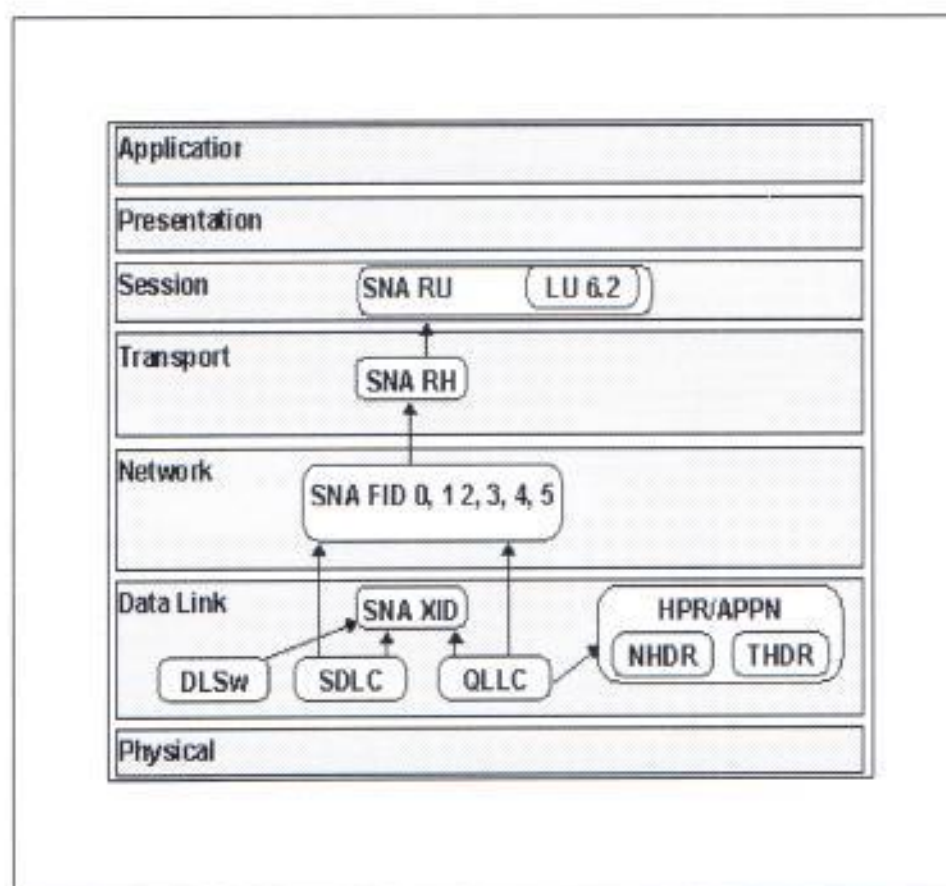


Fig. 1.2 SNA en relación con el modelo OSI.

1.2.1.- ENTIDADES FÍSICAS DE SNA

Las entidades físicas tradicionales de SNA asumen una de las cuatro formas siguientes: hosts, controladores de comunicaciones, controladores de establecimiento y terminales.

Los hosts de SNA controlan toda o parte de la red, y por lo general proporcionan el cálculo, la ejecución de programas, el acceso a base de datos, servicios de directorio y administración de la red.

Los controladores de comunicaciones administran la red física y controlan los enlaces de comunicación. En particular, los controladores de comunicaciones, conocidos también como FEPs (Procesadores de Sistema Central), se utilizan para rutear datos a través de una red SNA tradicional.

A los controladores de establecimiento se les llama controladores de grupo. Estos dispositivos controlan las operaciones de entrada y salida de los dispositivos conectados, como los terminales.

Las terminales, también llamadas estaciones de trabajo, proporcionan la interface de usuario a la red (La figura 3 muestra cada una de estas entidades físicas en el contexto de un diagrama generalizado de la red SNA)

El DLC (Control de Enlace de Datos) de SNA soporta varios medios, cada uno de los cuales está diseñado para proporcionar acceso a dispositivos y usuarios con requerimientos diferentes.

Entre los tipos de protocolos soportados por SNA se incluyen canales de mainframe, SDLC, X.25 y Token Ring.

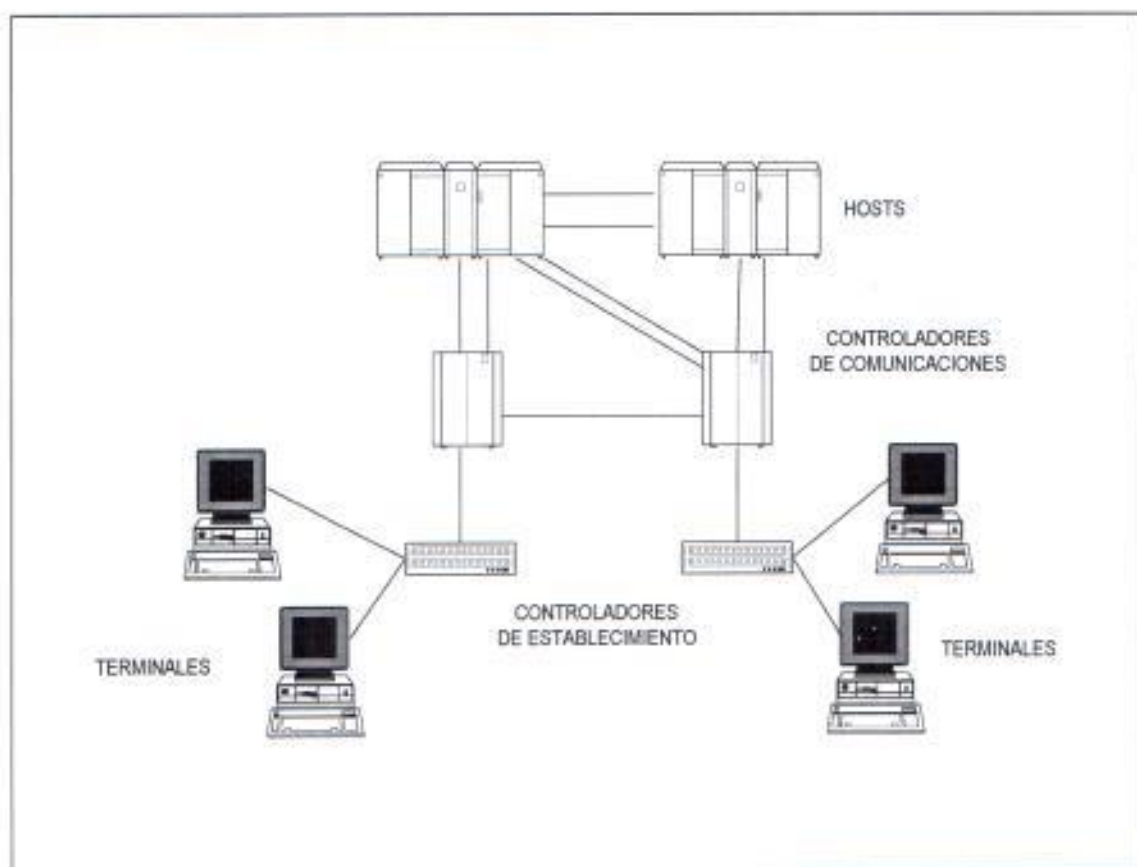


Fig.1.3 Entidades físicas de SNA

Una conexión de canal estándar de mainframe en SNA proporciona un canal de datos paralelo que utiliza técnicas de movimiento de datos llamadas DMA (Acceso Directo a Memoria).

Un canal de mainframe conecta hosts IBM entre sí y con controladores de comunicación vía cables de múltiples alambres. Cada uno de estos cables puede tener una longitud de hasta cientos de pies. Un canal estándar de mainframe puede transferir datos a una velocidad de 3 a 4.5 Mbps.

1.2.2.- SNA EN REDES X.25

El SDLC ha sido ampliamente implementado en redes SNA para interconectar controladores de comunicaciones y de establecimiento y para transferir datos vía enlaces de telecomunicaciones.

Las redes X.25 son implementadas desde hace mucho para interconexiones de WAN. En general, una red X.25 como el protocolo de acceso y los nodos SNA se consideran adyacentes el uno al otro en el contexto de las redes X.25. Para interconectar nodos SNA a través de una WAN basada en X.25, el SNA requiere las cualidades del protocolo DLC que X.25 no ofrece. Para llenar el espacio, se utilizan algunos protocolos especializados DLC, como el

encabezado de los servicios físicos, el QLLC y el ELLC (Control de Enlace Lógico Mejorado).

Las redes Token Ring son el principal método SNA DLC para ofrecer el acceso a medios a los dispositivos basados en LAN. La red Token Ring, tal como está soportada por IBM, es virtualmente lo mismo que el protocolo de acceso al enlace del IEEE 802.5 que corre a través de LLC2 tipo 2 del IEEE 802.2.

Además de la arquitectura básica de los tipos de medios, IBM agrega el soporte de varios medios implementados ampliamente, entre ellos: IEEE 802.3 / Ethernet, FDDI (Interface de Datos Distribuida por Fibra Optica) y Frame Relay. La figura 1.4 muestra como se acomodan los diferentes medios en una red SNA.

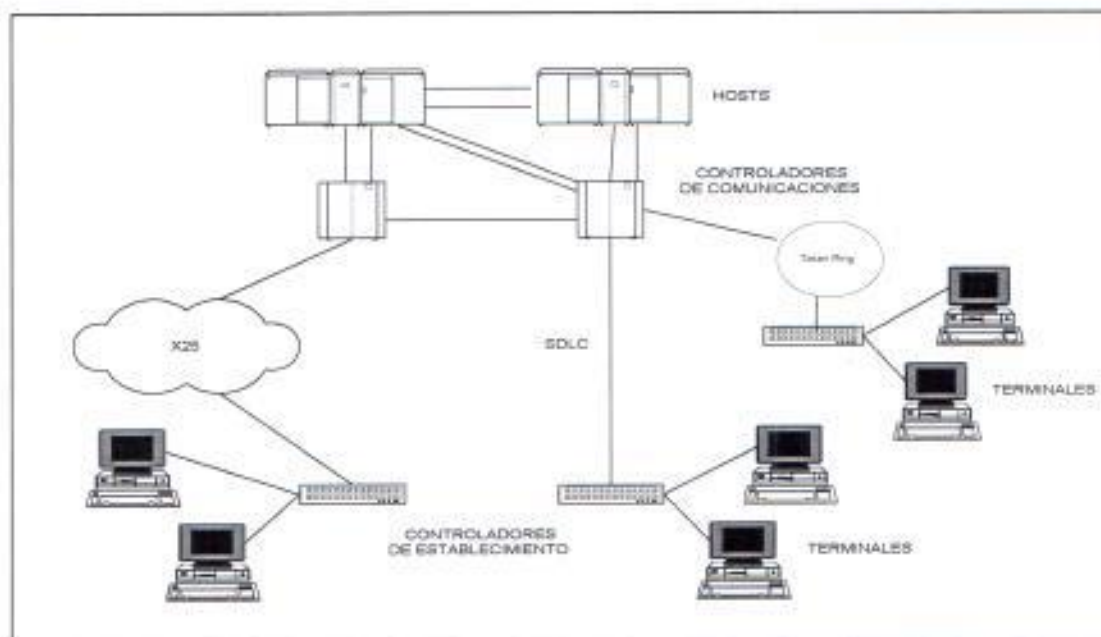


Fig. 1.4 Diferentes tipos de medios de una red SNA

1.2.3.- UNIDADES DIRECCIONABLES DE LA RED SNA

SNA define, en esencia, tres NAUs (Unidades Direccionables de Red): unidades lógicas, unidades físicas y puntos de control. Cada una representa un papel importante en el establecimiento de conexiones entre sistemas en una red SNA.

Las LUs (Unidades lógicas) funcionan como puertos de acceso al usuario final en una red SNA. Los LUs ofrecen a los usuarios el acceso a los recursos de la red y administran la transmisión de información entre los usuarios terminales.

Las PUs (Unidades Físicas) se utilizan para supervisar y controlar los enlaces de red conectados y otros recursos de la red asociados con un nodo particular. Las PUs se implementan en hosts a través de métodos de acceso SNA, como el VTAM (Método de Acceso Virtual para Telecomunicaciones). Las PUs también se implementan en los controladores de comunicaciones a través de los NCPs (Programas de control de Red).

Los CPs (Puntos de control) administran los nodos SNA y sus recursos. Los CPs, en general, se diferencian de las PUs en que los CPs determinan que acciones deben tomarse, mientras que las PUs provocan que se presenten las acciones. Un ejemplo de un CP es el SSCP (Punto de control de los

Servicios del Sistema SNA). Un SSCP puede ser el CP residente en un nodo PU 5 o un SSCP como implementado bajo un método de acceso SNA, por ejemplo, VTAM.

1.2.4.- NODOS SNA

Los nodos tradicionales de SNA pertenecen a una de dos categorías: nodos de subárea y nodos periféricos. Los nodos de subárea de SNA ofrecen todos los servicios de la red, incluyendo el ruteo de los nodos intermedios y el mapeo de direcciones entre los tipos de nodos SNA y los dispositivos físicos reales. Dos nodos de subárea son de particular interés: nodo tipo 4 y tipo 5.

Generalmente el nodo tipo 4 (T4) está contenido en un controlador de comunicaciones, como un 3745. Un ejemplo de nodo T4 es un NCP, que rutea datos y controla el flujo lógico de datos a través de la red provee la interface entre subsistemas de aplicación y una red y protege los subsistemas de aplicación de acceso no autorizado.

Los nodos periféricos de SNA sólo utilizan direccionamiento local para comunicarse entre sí a través de nodos de subárea. El nodo tipo 2 (T2) es, en general, el tipo de nodo periférico de interés, aunque el SNA no especifica un nodo tipo 1 como nodo periférico. El nodo T2 reside en terminales

inteligentes (como la 3270) o controladores de establecimiento (como la 3174). Hoy el nodo tipo 1 (T1) es obsoleto, sin embargo, cuando estaba implementado residía en terminales no inteligentes.

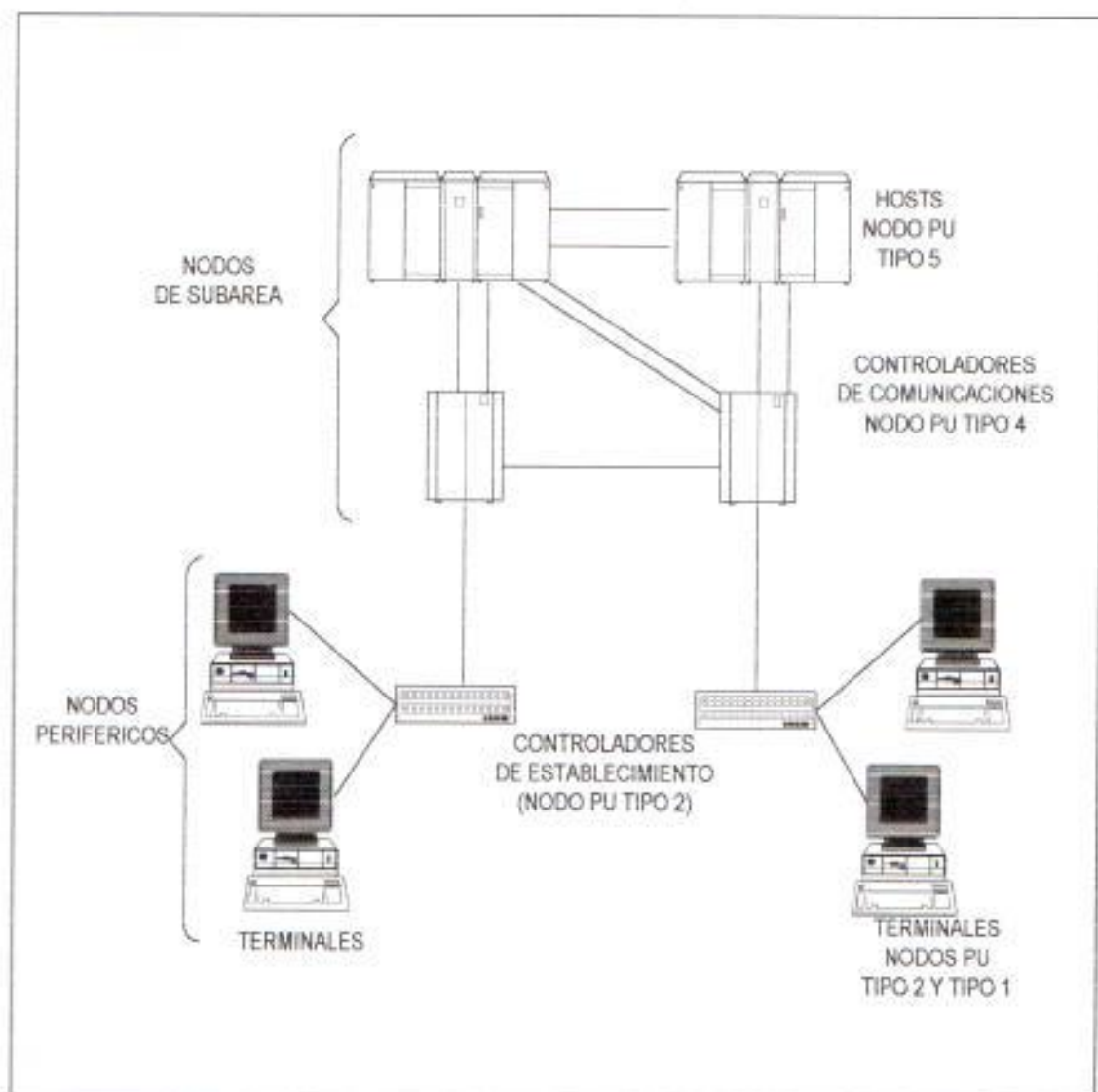


Fig. 1.5 *Diferentes nodos SNA y su relación entre sí*

1.2.5.- FORMATO DE SNA

Los NAUs de SNA de IBM utilizan BIUs (Unidades Básicas de Información) para intercambiar solicitudes y respuestas. La siguiente figura muestra el formato BIU.



fig. 1.6 Formato BIU

Campos de BIU.- En las siguientes descripciones de los campos se resume el contenido de BIU, como se muestra en la figura anterior.

- Encabezado de solicitud.- Identifica el tipo de datos en las unidades de solicitud asociados; proporciona información respecto al formato de los

datos y especifica los protocolos para la sesión. Solamente los NAUs utilizan la información del encabezado de solicitud.

- Unidad de solicitud.- Consta de datos del usuario final o comandos SNA. Los datos del usuario final se envían en unidades de solicitud de datos. Los comandos SNA se envían en unidades de solicitud de comandos que controlan la red y contienen información que se intercambia entre los usuarios finales.

- Encabezado de respuesta.- Identifica el tipo de datos asociados con la unidad de respuesta. El bit indicador de solicitud/respuesta distingue un encabezado de respuesta de un encabezado de solicitud. Un NAU receptor indica si la respuesta que está siendo devuelta al emisor que la solicitó es positiva o negativa activando el bit RTI (Indicador del Tipo de Respuesta) en el encabezado de respuesta.

- Unidad de respuesta.- Contiene información respecto a la solicitud que indica una respuesta positiva o negativa. Las respuestas positivas a las solicitudes de datos constan de encabezados de respuesta pero no de unidades de respuesta.

Las unidades de respuesta negativas tienen una longitud de 4 a 7 bytes y siempre son devueltas con una respuesta negativa. Un NAU de recepción

regresa una respuesta negativa a la NAU solicitante bajo una de estas tres condiciones: El emisor viola el protocolo SNA; el receptor no entiende la transmisión; se presenta una condición anormal, como una falla en la trayectoria.

Cuando se transmite una respuesta negativa, los primeros 4 bytes de una unidad de respuesta contienen los datos que explican por qué la solicitud es inaceptable. El NAU de recepción envía hasta 3 bytes adicionales que identifican la solicitud rechazada.

Formato PIU.- La PIU (Unidad de Información de Trayectoria) es una unidad de mensaje SNA que se forma con elementos de control de la trayectoria, agregando un encabezado de transmisión a un BIU. La siguiente figura muestra el formato PIU.

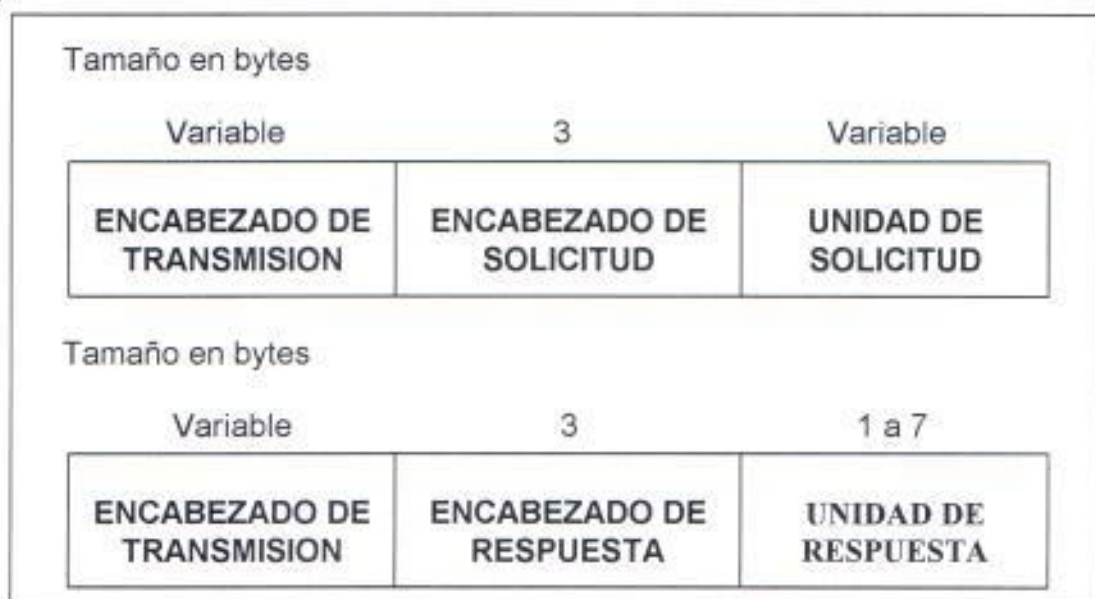


Fig. 1.7 Formato PIU

Campos de PIU.- en las siguientes descripciones de campos se resume el contenido de PIU, como se muestra en la figura anterior.

- Encabezado de transmisión.- Rutea unidades de mensaje a través de la red. Este encabezado consta de información de ruteo para la conectividad de subárea de SNA tradicional. Los formatos del encabezado de transmisión se diferencian por el tipo de FID (Identificación de Formato). El control de trayectoria utiliza los tipos FID para rutear datos entre los nodos SNA. En los PIUs hay tres tipos de FID implementados:

- FID0 se utiliza para rutear datos entre nodos de subárea adyacentes para dispositivos que no son SNA. FID0, en general, se vuelve obsoleto a través de la activación del bit FID4 para indicar si un dispositivo es o no SNA.

- FID1 se utiliza para rutear datos entre nodos de subárea adyacentes cuando uno o ambos nodos no soportan protocolos de ruta virtual y explícita.

- FID2 se utiliza para rutear datos entre un nodo de frontera de subárea y un nodo periférico adyacente o entre nodos adyacentes. En general, el encabezado de transmisión se utiliza para rutear datos entre nodos de

subárea adyacentes cuando los nodos de subárea soportan tanto protocolos de ruta explícita como virtual.

- Encabezado de solicitud.- Identifica el tipo de datos en las unidades de solicitud asociadas. Este encabezado proporciona información respecto al formato de los datos y especifica los protocolos para la sesión. Solamente los NAUs utilizan la información del encabezado de solicitud.

- Unidad de solicitud.- Identifica el tipo de datos en las unidades de solicitud asociadas. Este encabezado proporciona información respecto al formato de los datos y especifica los protocolos para la sesión. Solamente los NAUs utilizan la información el encabezado de solicitud.

- Encabezados de respuesta.- Identifica el tipo de datos asociados con la unidad de respuesta. El bit indicador de solicitud/respuesta distingue entre un encabezado de respuesta y un encabezado de solicitud. Un NAU de recepción indica si la respuesta que se está devolviendo al emisor solicitante es positiva o negativa a través de la activación del bit RTI en el encabezado de respuesta.

- Unidad de respuesta.- Consta de información respecto a la solicitud, que indica una respuesta positiva o negativa. Las respuestas positivas a las solicitudes de comando generalmente contienen una unidad de respuesta

de 1 a 3 bytes que identifica la solicitud de comando. Las respuestas positivas a las solicitudes de datos contienen encabezados de respuesta pero no unidades de respuesta. Las unidades de respuesta negativa tienen una longitud de 4 a 7 bytes y siempre son devueltas con una respuesta negativa. Una NAU de recepción regresa una respuesta negativa a un NAU solicitante cuando se presenta cualquiera de las tres condiciones siguientes: el emisor viola el protocolo SNA; un receptor no entiende la transmisión; se da una condición anormal, como cuando ocurre una falla de trayectoria.

- Cuando se transmite una respuesta negativa, los primeros 4 bytes de la unidad de respuesta contienen datos que explican por qué la solicitud no es aceptable. El NAU de recepción envía hasta 3 bytes adicionales que identifican la solicitud rechazada.

CAPITULO II

GENERALIDADES DE CDPD (CELLULAR DATA PACKET DIGITAL)

2.1.- INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA CDPD

CDPD es la abreviatura de "Cellular Digital Packet Data", que corresponde a la tecnología de transmisión de datos, que permite el fraccionamiento de los mensajes de información, en una serie de paquetes, para ser enviados a través de canales celulares dedicados o disponibles en la red celular de voz, a velocidades de hasta 19.200 bits por segundo (bps)

Dado que la tecnología celular CDPD esta construida como una superposición de la infraestructura celular existente y su principal base para el transporte es el protocolo estándar Internet Protocol (TCP/IP), el servicio puede ser provisto rápida y económicamente en donde quiera que el operador preste cobertura de datos CDPD. De igual manera que los teléfonos celulares permiten a los usuarios hacer y recibir llamadas en sus equipos desde cualquier punto de cobertura, la tecnología de transmisión de

paquete de datos conocida como CDPD, provee a los usuarios móviles de datos, la flexibilidad, rapidez y conveniencia para enviar y recibir datos desde sus dispositivos inalámbricos a los sitios donde residan sus aplicaciones.

En el Ecuador existen varias aplicaciones de este sistema entre estas tenemos transacciones bancarias, conexión de cajeros automáticos, puntos de venta, localización vehicular en conjunto con el sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global), acceso a Internet, etc.

2.1.1.- ANTECEDENTES

La necesidad de mejorar los servicios de transmisión de voz y datos exigen el desarrollo de tecnologías más eficientes, esta exigencia dio origen a la creación de la tecnología CDPD, que brinda una mayor eficiencia, accesibilidad y la capacidad de adaptarse a distintas situaciones tanto operativas como geográficas.

La especificación CDPD es producto del consorcio de ocho de los más importantes "carriers" norteamericanos interesados en la transmisión inalámbrica de datos. Estos son: Ameritech Cellular Bell Atlantic Mobile Systems, Contel Cellular, GTE Mobilnet, McCaw Cellular, Nynex Mobile,

AirTouch Cellular y Southwestern Bell Mobile Systems. Estas compañías han reconocido la importancia de este negocio, las ventajas que poseen sobre otras compañías que buscan solucionar el problema de la transmisión inalámbrica de datos hacia o desde usuarios móviles y la importancia de la estandarización de la tecnología para alcanzar el éxito, garantizando la mayor conectividad posible, factor determinante del tamaño del mercado a disposición.

Una red de CDPD es una infraestructura de comunicaciones que extiende la funcionalidad actual de una red de telefonía celular permitiendo el intercambio de información digital entre usuarios móviles y fijos, haciendo uso de tecnología inalámbrica.

2.1.2.- CARACTERÍSTICAS

La capacidad de ofrecer servicios inalámbricos de avanzada, que traspasen las barreras y las conocidas limitaciones que las redes de transmisión de datos asociadas al convencional cable de cobre, que afectan a los usuarios; pueden ser hoy revaluadas, en pos de explorar una de las alternativas que con mayor fuerza ha venido penetrando en el transcurso de estos años, en el mercado inalámbrico de las telecomunicaciones. Esta tecnología conocida como CDPD, cuya implementación ha estado eliminando para algunas

aplicaciones, las usuales restricciones asociadas al estar conectado a un punto fijo dentro de la estructura prestadora del servicio.

El concepto específico detrás de cualquiera de las tecnologías inalámbricas existentes, es el de "proveer de movilidad" a los usuarios que por su modo de operación, así lo requieran ó para aquellos que de alguna u otra manera experimentan nuevas maneras de desarrollar el potencial de sus negocios, explotando alguna ventaja competitiva, que les brinde la movilidad y la independencia asociada al medio inalámbrico.

Se define para estos usuarios, la "movilidad", como la posibilidad de transmitir y recibir información en cualquier momento y en cualquier lugar, haciendo uso de las facilidades de comunicación que las compañías telefónicas celulares en operación pueden brindarle.

La posibilidad que se le brinda a los usuarios de interactuar de forma inmediata con su sistema de información, permitiéndoles la normal realización de sus actividades cotidianas en línea, puede impactar positivamente como un factor esencial y diferenciado en el desarrollo y seguimiento de negocios que requieran tener información esencial y actualizada al alcance de la mano. En todo momento, así como en la prestación de servicios imposibles de llevar a cabo con la utilización de otras tecnologías de transmisión existentes.

CDPD como tecnología inalámbrica que permite el transporte de información sobre la infraestructura celular existente, amplía los horizontes para la amplia adopción de dispositivos portátiles de computación/comunicación, que han venido revolucionando la forma como la fuerza de trabajo se comunica, para llevar a cabo sus operaciones de negocio. La necesidad de comunicaciones móviles económicas y confiables, tenderá a incrementarse en la medida que más trabajadores adopten sistemas de oficina móvil que faciliten y reactiven la dinámica de su operación cotidiana. De este modo el concepto de movilidad asociada inherentemente a los servicios prestados por redes inalámbricas, se convierte en un "factor esencial de productividad y competitividad".

2.2.- INFRAESTRUCTURA

Para realizar la implementación de una red CDPD se toma ventaja de la infraestructura telefónica celular existente; para esto es necesario adaptar ciertos equipos CDPD a las estaciones celulares de la red AMPS, esto no implica el cambio de los equipos de voz ya que cada operador de celda tiene la capacidad de transmitir voz y datos en una misma frecuencia.

La infraestructura CDPD por el hecho de usar las edificaciones, antenas y demás equipos de comunicación de la telefonía celular, representa un gasto

económico pequeño dadas las circunstancias antes mencionadas.

2.3.- BENEFICIOS DE LA RED CDPD

Especificaciones abiertas: Dado que CDPD está basado en uno de los protocolos de más amplia aceptación en el mercado de Networking, provee la mayor facilidad para el uso y/o adaptación al ambiente inalámbrico CDPD, de aplicaciones basadas en protocolo IP. Aplicaciones adicionales de software tipo "middleware" pueden ser instaladas en las terminales inalámbricas, a fin de optimizar el desempeño de los programas, asegurando una transmisión económica de la información a través del ambiente inalámbrico.

Estas características facilitan la conectividad con el mayor segmento posible del mercado, asegurando la disponibilidad del equipamiento necesario e independizar al prestador del servicio, del proveedor de hardware y software. Al ser una tecnología "no propietaria", aumenta las posibilidades de expansión, diseño, desarrollo y alcance.

Confiabilidad y Seguridad: Todo paquete de información enviado vía CDPD utiliza métodos de corrección de errores que reducen los efectos de ruido e interferencia en el radio enlace. Además de esto CDPD incorpora procesos

de registro, autenticación y encriptación según normas de RSA, a todos los paquetes transmitidos, haciendo de este un ambiente seguro para transacciones confidenciales. De tal manera la especificación CDPD implica los procedimientos de encriptación de la información transmitida a través del enlace de radio, asegurando la absoluta privacidad de la información y minimizando los riesgos de fuga de datos. Así mismo, se evita la piratería de servicio, al garantizar el acceso únicamente a los usuarios debidamente registrados.

Disponibilidad: Al igual que la infraestructura celular sobre la cual se basa, CDPD puede desplegar servicios de datos de manera rápida en cortos periodos de tiempo, aumentando la cobertura con el desarrollo de los requerimientos del negocio potencial del usuario. Las plataformas base de la tecnología, permiten una fácil integración de las aplicaciones existentes y la capacidad para el desarrollo de aplicaciones inalámbricas para acceso a las soluciones de Intranet/Internet.

2.4.- APLICACIONES DE CDPD

La tecnología CDPD opera mejor para requerimientos de transmisión de paquetes cortos de información, más que de sesiones que requieran el envío de grandes volúmenes de datos, aunque estos pueden ser manejados por

esta tecnología dentro de las limitaciones de capacidad, "throughput" y disponibilidad de medio celular.

Ejemplos del tipo de aplicaciones correspondientes a mercados verticales dentro de los cuales se aplica la tecnología, son:

- Correo Electrónico (E-mail).
- Verificación de transacciones en puntos de venta, POS, POT.
- Telemetría (telemedición remota, monitoreo de alarmas, lectura de sensores).
- Mensajes (despacho digital, servicio en campo).
- Cajeros Automáticos ATM.
- Aplicaciones de acceso a bases de datos tipo Query/Response.
- Transferencia de archivos vía FTP.
- Navegación limitada de Internet (Web Browsing).

2.5.- COMUNICACIÓN DE DATOS CDPD

La comunicación de datos CDPD, difiere mucho de otras técnicas de transmisión de datos tales como la Línea Cableada o la Conmutación de Circuitos Celulares, en la Línea Cableada para que dos equipos de comunicación (computadores) intercambien datos usando la Red Telefónica de Servicio Público (PSTN), los dos deben tener acceso a una línea telefónica, mediante un MODEM (**MO**dulador/**DE**Modulador). La información viaja como una cadena continua de datos, para dar inicio a este flujo de información el equipo transmisor inicia la comunicación marcando el número telefónico del equipo receptor, de esta manera la línea telefónica se convierte en un circuito abierto que permanecerá en este estado mientras dure la conversación.

En la Conmutación de Circuitos Celulares, en comparación con la Línea Cableada, la única diferencia existente es la forma inalámbrica de realizar la comunicación, el proceso de llamada, la transmisión continua de datos, los modems utilizados son similares; incluso el sistema de facturación es semejante (aunque con precios diferentes) pues en ambos casos la facturación se efectúa tomando en cuenta factores tales como el mantenimiento de la línea por parte de las empresas proveedoras del servicio (tasa fija), el tiempo de utilización de la línea, la posición geográfica y otros; no se considera bajo ningún contexto la cantidad de datos transmitidos.

La comunicación de datos CDPD se realiza en grupos o paquetes de información en lugar de hacerlo como una cadena continua, es decir, CDPD es una red de conmutación de paquetes. CDPD no necesita un circuito abierto continuo, esto hace que sea un servicio no orientado a la conexión. CDPD se basa en el Protocolo Internet (IP), por esta razón todos los equipos conectados en la red son descritos a través de direcciones IP en lugar de números telefónicos, cabe resaltar que el equipo receptor no necesita de un módem si ha sido conectado directamente a la red CDPD mediante una conexión de red.

Por el uso del servicio CDPD, en lugar de pagar por el tiempo de conexión usado, se paga por la cantidad de datos transmitidos (no importa el tiempo que tome transmitirlos), puede existir un costo adicional por mantener la dirección IP activa.

Tabla 1 Comparación entre Línea Cableada / Circuitos Celulares / CDPD

Características	Línea	Circuitos	CDPD
	Cableada	Celulares	
Conexión física	Si	No	No
Conexión inalámbrica	No	Si	Si
Requiere número telefónico	Si	Si	No
Requiere direcciones IP	No	No	Si
Facturación por	Tiempo	Tiempo	Volumen
Conmutación	Circuitos	Circuitos	Paquetes
Requiere módems en ambos lados	Si	Si	No

2.6.- ARQUITECTURA DE LA RED CDPD

La arquitectura CDPD es considerada como una arquitectura abierta, la misma que hace uso de tecnologías de redes que se encuentran en uso actualmente y que han sido fuertemente probadas. Decimos que es considerada como una arquitectura abierta por las siguientes razones:

- Es una arquitectura orientada a la transmisión de datos y no solo de voz.
- Posee soporte para diversos protocolos no orientados a la conexión.
- Cuenta con técnicas de encriptamiento sofisticadas que la hacen más segura.
- Provee al usuario de interfaces estándar para distintas aplicaciones.

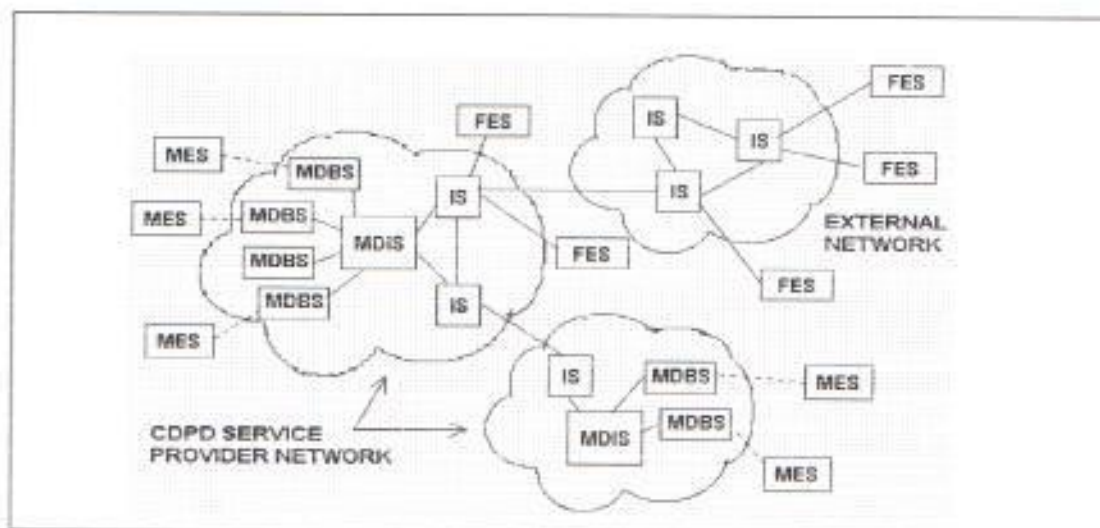


Fig. 2.1 Arquitectura de la red CDPD

Se puede afirmar que desde su inicio CDPD ha sido diseñado para interactuar con las redes de datos existentes, suministrando conexiones uniformes con servidores (computadores anfitriones). Además minimiza el uso del software de red, por este motivo no se necesita de cambio alguno en los protocolos de red de niveles superiores lo que representa una ventaja pues con unos ligeros cambios es posible que el usuario pueda desarrollar diferentes aplicaciones.

Finalmente podemos considerar a la arquitectura CDPD como una extensión de una red inalámbrica TCP/IP en su forma básica. Permitiendo a los usuarios móviles o fijos acceder a las diferentes redes y obtener todo tipo de información.

En el Ecuador la única arquitectura implementada con esta tecnología es la red CDPD de Bismark, que provee de todas las características, aplicaciones y beneficios que una red de este tipo puede ofrecer.

2.7.- DESCRIPCIÓN DE LA RED CDPD DE BISMARK

Actualmente Bismark S.A (Binary System Mark) es la única empresa de telecomunicaciones que provee tecnología CDPD en nuestro país, según el convenio realizado con PCSI (Pacific Communication Sciences Inc), que

designó a Bismark S.A como su representante para el Ecuador, Perú y Chile por haber acreditado calificaciones suficientes en CDPD.

Para ofrecer este servicio Bismark S.A utiliza la infraestructura de OTECEL, que a más de bajar los costos de inversión, le permite llegar a todos los lugares donde OTECEL (Bellsouth) tenga cobertura, simplemente colocando en las radiobases los equipos CDPD necesarios para ofrecer este servicio.

2.7.1.- ESTRUCTURA DE LA RED CDPD DE BISMARK

Una red CDPD está compuesta por diferentes elementos, nuestro objetivo es conocer cuales son sus componentes principales, además de su funcionalidad y operación. Los componentes con los que la red CDPD de Bismark está estructurada son los siguientes:

- Sistema Final Móvil (MES)

- Estación Base Móvil de Datos (MDBS)

- Sistema Intermedio Móvil de Datos (MDIS)

➤ Sistema Intermedio (IS)

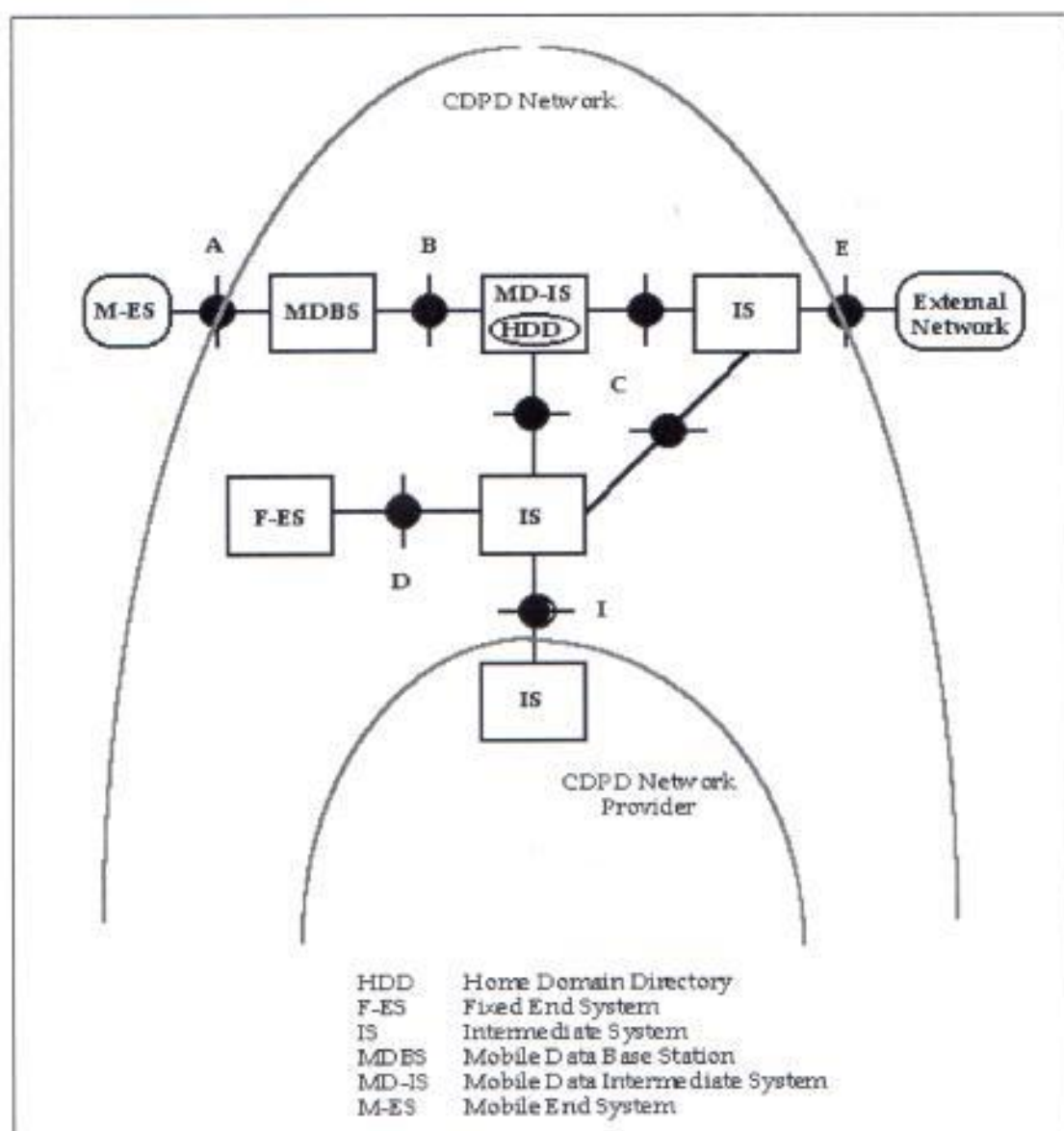


Fig. 2.2 Componentes de la red CDPD

Cabe destacar que cada uno de los componentes arriba indicados constan en las especificaciones CDPD versiones 1.0 y 1.1 con interfaces abiertas lo cual permite la interconectividad entre diferentes fabricantes.

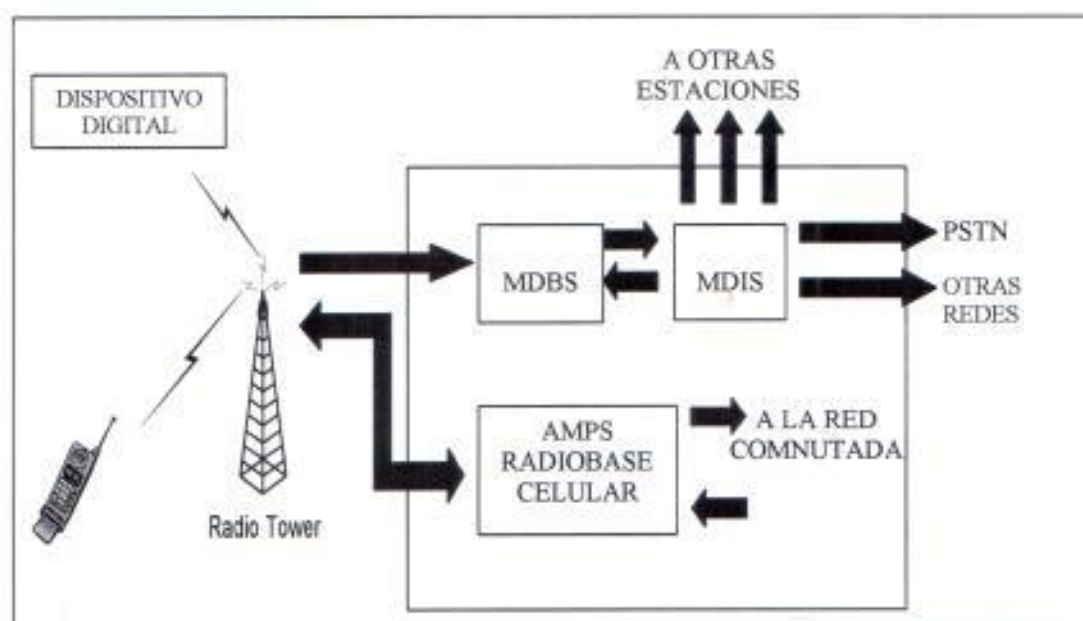


Fig. 2.3 Esquema básico de una red CDPD

De acuerdo a la ubicación, desempeño y al modo de operación, a estos elementos que conforman la red CDPD se los ha clasificado en dos grupos: Componentes de Enlace Aéreo y Componentes de Enlace Directo.

2.7.1.1.- COMPONENTES DEL ENLACE AEREO

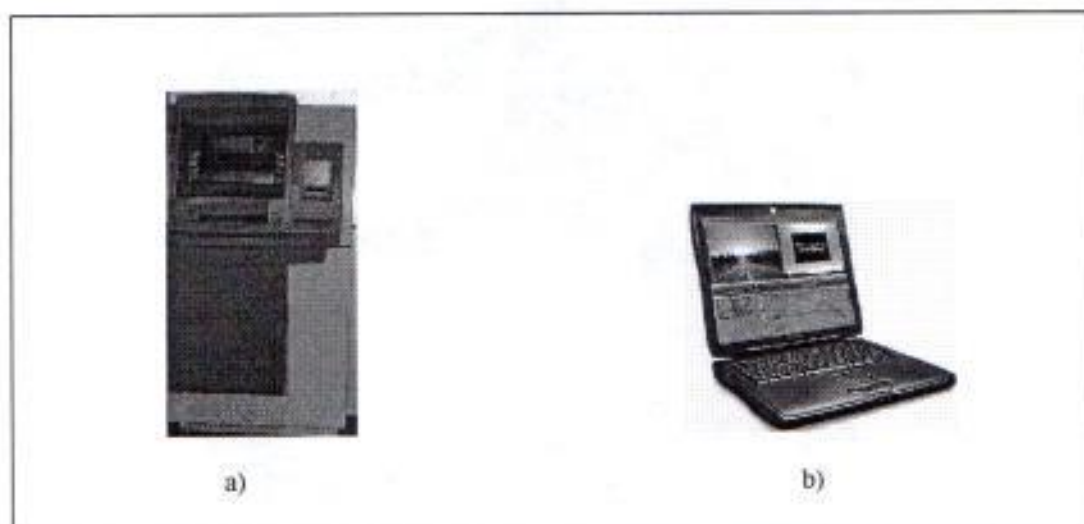
El enlace aéreo provee la radio frecuencia para la comunicación de datos entre el MES y el resto de la red CDPD (MDSB y MDIS). A continuación se detalla cada una de ellas

2.7.1.1.a.- SISTEMA FINAL MOVIL (MES)

El MES permite acceder a la red CDPD a través del enlace aéreo, cada uno tiene asociado un Número Serial Electrónico (ESN), un Identificador de Entidad de Red (NEI) y una dirección IP única.

Hay diferentes tipos de MES entre los que podemos nombrar: un computador conectado a un modem CDPD, un cajero automático inalámbrico, punto de ventas (POS), PAL phone (Personal Access Link).

Entre los proveedores de estos equipos tenemos: PCSI, SierraWireless, IBM, MACOSA, entre otros.



*Fig. 2.4 Diferentes tipos de MES: a) WATM
b) Computadora portátil*

2.7.1.1.b.- ESTACION BASE MOVIL DE DATOS (MDBS)

A la MDBS también se la conoce como radiobase CDPD, puesto que se encuentra instalado junto a los equipos de voz en las radiobases de OTECEL. El MDBS consta de cuatro partes bien definidas, las que se nombran a continuación: en la parte superior posee una unidad de distribución de radio frecuencia, a continuación una unidad de amplificador de potencia de alta ganancia cuya capacidad es de 2 a 4 slots en el primer segmento y de 5 a 7 slots en el segmento inferior, y por último se puede apreciar un banco de tranceptores.



Fig.2.5 Torre celular con MDBS instalado

Entre las funciones que realiza el MDBS dentro de la red CDPD tenemos:

- El MDBS permite manejar la radio frecuencias, le informa al MES de cada cambio de frecuencia, con el fin de evitar colisiones con una transmisión de voz. Si el MES se sale de cobertura durante la transmisión se produce un handoff, el cual es administrado por el MDIS.
- El MDBS administra la potencia del enlace aéreo de la red CDPD. Su objetivo es mantener una buena recepción de la señal sobre la RF (radio frecuencia) mientras minimiza la interferencia.
- Enruta los datos entre el MES y el MDIS. Cada MDBS se conecta con el MDIS mediante un enlace de 64 Kbps. La transmisión de datos se realiza utilizando X.25 , Frame Relay.

Las Radiobases de Bismark Son de la serie Cellerity, fabricadas por PCSI y compatibles con la infraestructura AMPS y TDMA.

2.7.1.1.c.- SISTEMA INTERMEDIO MOVIL DE DATOS (MDIS)

El MDIS que utiliza Bismark es de la marca Lucent Technologies (AT&T). Se encuentra localizado en la ciudad de Quito, junto a la Oficina de Conmutación de Telefonía Móvil (MTSO), es ahí donde se encuentra el DACS (Switch de conexión Cruzada de Acceso Digital), Al DACS es donde llega todo el tráfico proveniente de las radiobases AMPS, incluyendo los canales de voz y CDPD.



Fig. 2.6 Sistema Intermedio Móvil de Datos (MDIS)

La función principal del MDIS es de manejar los trasposos entre celdas MDSB. El software del sistema MDIS de Bismark y los servicios de soporte en la red CDPD operan bajo el sistema operativo UNIX Ultra Solaris 2.3.

Entre los servicios de soporte más importantes tenemos: Servidor de Contabilidad, Sistema de Activación de Clientes, Sistema de Gestión de Red (NMS), Sistema de Facturación, entre otros.

2.7.1.2.- COMPONENTES DIRECTOS

Los Sistemas Intermedios (IS) y Final Fijo (FES), comprenden la red fija. Estos son equipos invisibles a la red móvil de ahí que se los conozca como componentes directos.

2.7.1.2.a.- SISTEMA INTERMEDIO (IS)

El Sistema Intermedio es un ruteador IP que permite la interconexión entre el MDIS y el FES, es decir enlaza a la red CDPD con servidores o redes externas que operan con el protocolo TCP/IP. Se utiliza también para comunicar la red CDPD con otras redes complementarias.

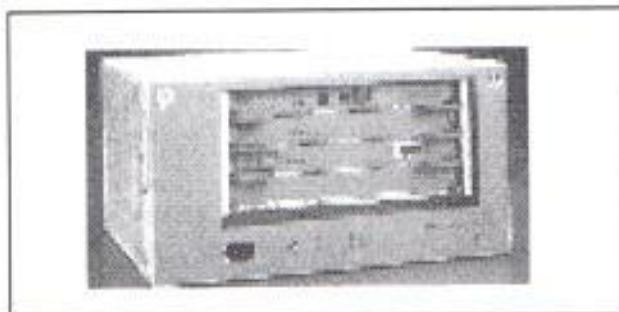


Fig. 2.7 Sistema Intermedio (IS)

2.7.1.2.b.- SISTEMA FINAL FIJO (FES)

El FES es un Servidor conectado a la red CDPD a través del IS mediante conexión X.25, Frame Relay, PPP. Cabe destacar que cuando dos MES se comunican a través de una red CDPD, el que hace de receptor toma la apariencia de FES.



Fig. 2.8 Sistema Final Fijo (FES)

2.7.2.- DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS DE UNA RED CDPD

A continuación se detallarán los equipos necesarios para poder implementar una red CDPD básica, para ello se utilizará la infraestructura de la red de OTECEL (Bellsouth).

Tabla #2: Equipos de una red CDPD

NOMBRE	DESCRIPCION
MDSBS omnidireccional (monocanal)	Incluye: Banco transreceptor 1-1-2 (1 computador, 1 módem transreceptor con salto de canal, 2 fuentes de poder), 1 unidad de alta ganancia de canal, unidad de distribución con un canal con alta ganancia, canal interno y arneses, software de radiobase, manuales, paneles en blanco.
MDSBS trisectorizada	Incluye: Banco transreceptor 1-3-2 (1 computador de control, 3 módem transreceptores con salto de canal, 2 fuentes de poder), 3 unidades de alta ganancia de canal, unidad de distribución con tres canales de alta ganancia, cableado interno y arneses, software de radiobases , manuales, paneles en blanco.
Hardware de Instalación de Infraestructura de Celdas (omnidireccional)	Incluye: Cableado interno para celda omnidireccional, rack 19", atenuadores acopladores direccionales, duplexores, tarjetas DAP, materiales de instalación, antenas, cables de antenas.

Hardware de Instalación de Infraestructura de Celdas (trisectorizado)	Incluye: Cableado interno para celda omnidireccional, rack 19", atenuadores acopladores direccionales, duplexores, tarjetas DAP, materiales de instalación, antenas, cables de antenas
Servicios de arranque en sitio	Incluye: Dirección y supervisión de instalación de infraestructura de celdas, afinamiento de mercados
MDIS	Incluye: Licencia de software para hasta 8 conexiones MDBS, software MDIS, licencia Sybase, Sun Ultra 2, LAN MDIS, ruteador Cisco 2514 para conexión de MSBSs a través del DACS del MTSO
Servidor de Contabilidad	Incluye: Licencia de software para hasta 8 conexiones MDBS, software de servidor de contabilidad, Sun Ultra 2, Sunlink OSI 8.0.x para Solaris 2.x, Sunlink x.400 8.0.x para Solaris 2.x.
Sistema de Activación de Clientes	Incluye: Licencia de software para hasta 8 conexiones MDBS, software de activación de clientes, Sun Ultra 1.

<p>NMS</p>	<p>Incluye: Licencia de software para hasta 8 conexiones MDBS, software NMS, Sun Ultra 2, ambiente de Administración de Empresas Solstice 2.0 Runtime (SEM-RUN-2.0-P), licencia Sunlink CMIP 8.x Runtime (CMIP-RT-8.2-P), Sunlink CSI 8.x para solaris 2.x (OSI-8.1-P)</p>
<p>Licencia de software para conexiones MDBS adicionales</p>	<p>Incluye: Licencia de software por cada MDBS adicional a los 8 MDBS de la configuración básica.</p>
<p>Elementos de red</p>	<p>Incluye: Ruteadores a redes externas, gateway, firewalls.</p>
<p>Servicios de integración de sistemas de red</p>	<p>Incluye: Administración de Proyecto, ingeniería de sistemas, arquitectura de red, pruebas de aceptación, prueba, entrenamiento, entrega, implementación del sistema.</p>

2.7.3.- VENTAJAS DE LA RED CDPD DE BISMARCK

Existen múltiples ventajas en el uso de esta tecnología entre las cuales tenemos:

- Rápida Instalación al no requerirse líneas físicas ni permisos de frecuencia, lo que permite instalar un nuevo usuario en pocos días.
- Protección automática de la información debido a la encriptación, lo que protege contra fraudes.
- Rapidez en las transacciones, lo que permite atender a más usuarios en menos tiempo.
- No se necesita establecer una llamada, por lo tanto se reduce la espera del usuario.
- Amplia cobertura, lo que le permitirá al usuario tener presencia inmediata en las ciudades importantes.
- Baja inversión en infraestructura de telecomunicaciones, lo que facilita la implantación de cualquier nuevo servicio.

- Alta disponibilidad en el servicio, lo que mejora la productividad de la empresa.
- Servicio y mantenimiento a bajo costo en comparación con otras técnicas de transmisión de datos.
- Protección de la inversión, ya que la tecnología es un estándar y no habrá que reemplazar equipos en corto tiempo.

2.7.4.- COBERTURA DE LA RED CDPD DE BISMARK.

Desde que Bismark empezó sus operaciones a principios de 1996 sólo contaba con 11 radiobases distribuidas en diferentes ciudades del país, pero debido a la gran demanda que se ha dado en el campo de las telecomunicaciones se hizo necesario ampliar las áreas de coberturas, así que actualmente Bismark cuenta con 50 radiobases CDPD distribuidas en las principales provincias y ciudades como Quito, Guayaquil, Cuenca, Machala, Latacunga y otras más.

2.7.5.- APLICACIONES DE LA RED CDPD DE BISMARCK

Entre los servicios que Bismark ofrece para la transmisión de datos utilizando la tecnología CDPD tenemos:

- Puntos de Venta (P.O.S)
- Telemetría
- Global Positioning (G.P.S)
- Control de Flotas
- Despacho y Seguridad
- Field Service.
- Servicios Médicos de Emergencia
- Servicios On-Line
- Acceso Remoto a Base de Datos.

2.7.6.- COBERTURA DE LA RED AMPS DE OTECEL.

Según el reporte de frecuencias celulares de enero del 2000 proporcionada por la SUPTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones) se conoció que existen distribuidas en el país alrededor de 146 radiobases. El detalle de

cada una de las celdas con sus respectivas canales de control y total de canales de radiofrecuencias se muestra en el Anexo 1

La importancia de conocer las áreas de coberturas radica en que la red CDPD de Bismark utiliza la infraestructura existente y las mismas frecuencias que la red actual de OTECEL; por lo tanto si se desea ampliar este servicio sólo se deberá investigar si existe cobertura en esa área y de esta manera se obtendrá una total disponibilidad para poder prestar este servicio. Hasta el momento OTECEL cuenta con radiobases en casi todo las ciudades del país entre las cuales tenemos: Guayaquil, Quito, Cuenca, Ambato, Machala, Esmeraldas, Manta, Santo Domingo, Quevedo, Riobamba, Tulcán, Otavalo entre otras.

CAPITULO III

CONVERTIDOR DE PROTOCOLOS AIRPAC 3000/300

3.1.- GENERALIDADES

El AirPac es un dispositivo que asegura la conversión protocolar y la transmisión inalámbrica exitosa en una transacción punto a punto entre un Host y un dispositivo final remoto. Este dispositivo fue introducido como una solución en la comunicación inalámbrica de datos por la compañía Sierra Wireless.

En una comunicación inalámbrica el AirPac permite la flexibilidad para colocar o relocalizar las terminales remotas, el resultado es un mejor desempeño en la operación de los dispositivos remotos.

En situaciones donde la fiabilidad es una preocupación, la influencia de la tecnología inalámbrica del AirPac representa una ventaja para los servicios públicos de transmisión de paquetes de datos inalámbricos, debido a que la

disponibilidad de estos en muchas áreas del mundo, en donde las líneas por tierra son difíciles o caras de obtener, la solución inalámbrica de Sierra Wireless tiene sentido.

Con la tecnología de compresión y encriptación de datos que toma lugar sobre el aire, los tiempos de las transacciones se encuentran bajo los cuatro segundos, de esta manera el AirPac se convierte en una alternativa de transporte genuina, frente a una línea arrendada de alto costo, y significativamente más rápida que el servicio dial-up.

3.1.1.- SIERRA WIRELESS: LIDER EN COMUNICACIONES INALAMBRICAS

Sierra Wireless es una compañía líder en sistemas de comunicaciones de datos inalámbricas. Fue incorporada en 1993 por un grupo de pioneros que tenía la visión de fabricar tecnología de comunicaciones inalámbricas de datos accesible para todos, a un bajo costo.

El grupo hizo significativas contribuciones al sistema de redes de datos inalámbricos, en particular a la tecnología CDPD. Al inicio se dedicó a la fabricación de modems celulares de datos convirtiéndose luego en líder en modems de datos celulares multi-modo.

Actualmente Sierra Wireless se enfoca en dar soluciones completas a clientes que tienen necesidad en el campo de la tecnología inalámbrica. Sierra Wireless junto con compañeros estratégicos como Hughes Network, Lucent y Nortel se encuentran desarrollando tecnologías para entregar soluciones inalámbricas en aplicaciones como: Ubicación automática de vehículos, Puntos de venta, E-mail, servicios de mensajero y ATMs en mercados como América del Sur y Asia en el Pacífico Sur, en donde la transmisión de datos por medio de la tecnología CDPD se encuentra en pleno crecimiento.

Una de las últimas innovaciones introducidas por Sierra Wireless es el convertidor de protocolos AirPac 3000, AirPac300 y AirPac 350, que son dispositivos que tienen la capacidad de convertir los protocolos Bisync, SDLC y X.25 a IP para transmisiones sobre CDPD.

En nuestro país se está implementando estos dispositivos como una interface entre los ATMs de la Banca ecuatoriana (que en su mayoría trabajan con protocolos SDLC y X.25) y la red CDPD de BISMARCK, lo cual puede representar una alternativa de enlace de bajo costo y confiable.

3.2 - CARACTERISTICAS DEL AIRPAC 300/350

El AirPac es un dispositivo que permite asegurar la conversión de protocolos punto a punto y la transmisión inalámbrica exitosa de una transacción entre un Host y el dispositivo final remoto.

Sierra Wireless ha introducido el primer convertidor de protocolos y modem inalámbrico integrado en un solo dispositivo, el AirPac 300. Un solo dispositivo remoto se puede conectar al AirPac 300, que generalmente convierte un protocolo tales como el Bisync, SDLC, o X.25 al Protocolo de Internet (IP) para la transmisión sobre la red CDPD. Se envían los datos sobre la red CDPD a un dispositivo del Host, el AirPac 3000, el cual es instalado delante del Host del cliente.

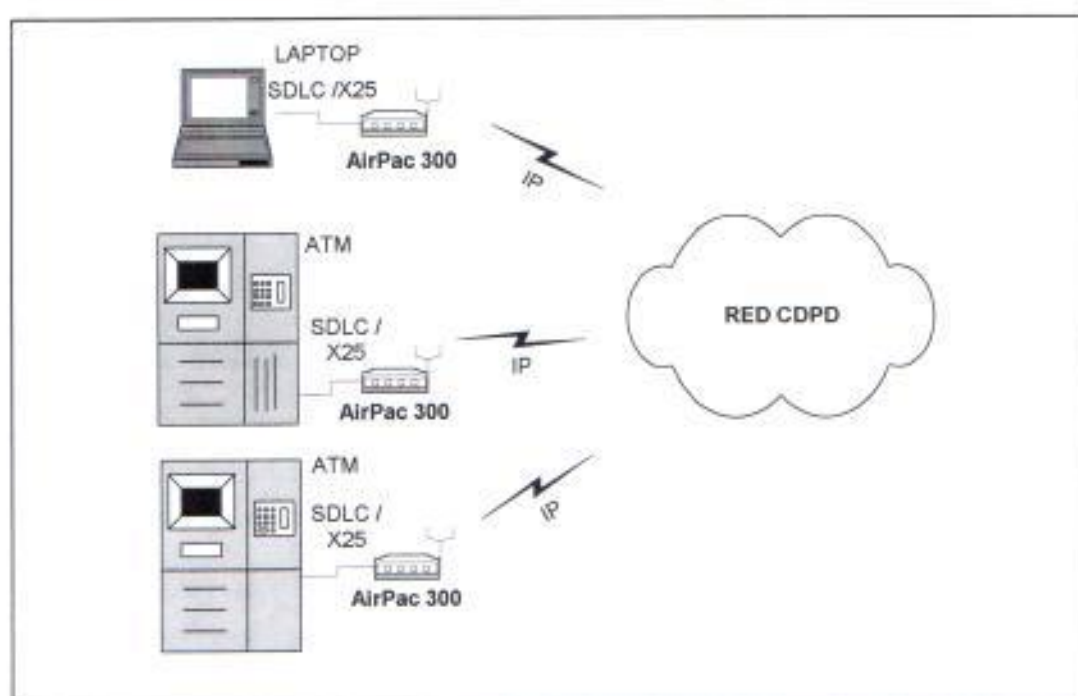


Fig. 3.1 Conexión del ATM a la red CDPD a través del AirPac 300

Otra de las soluciones de Sierra Wireless es el AirPac 350 que cumple con las mismas funciones que el AirPac 300, es decir la conversión de protocolos como el SDLC, X25 y Bisync a IP para la transmisión de paquetes sobre la red CDPD, pero con la ventaja que permite conectar y manejar hasta 9 dispositivos remotos

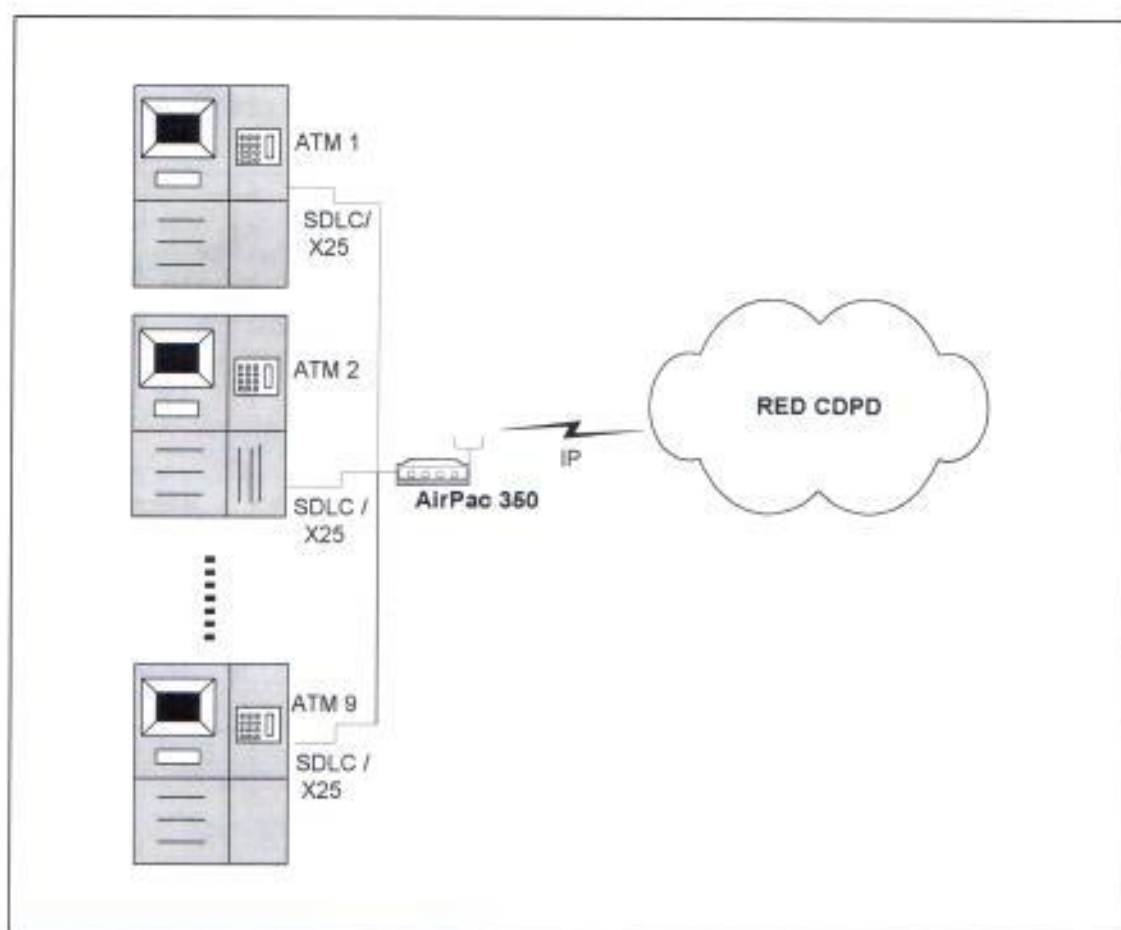


Fig. 3.2 Conexión del ATM a la red CDPD a través del AirPac 350

3.3.- CARACTERISTICAS DEL AIRPAC 3000

Para el manejo de datos, al extremo del Host, Sierra Wireless ha proporcionado el AirPac 3000, que es un dispositivo que trabaja como un switch principal de paquetes y que soporta a un máximo de 200 AirPac 300. El AirPac 3000 es el responsable de convertir el protocolo de Internet (IP) a un protocolo como el Bisync, SDLC o X25 para que de esta manera la transacción pueda ser recibida por la computadora del Host.

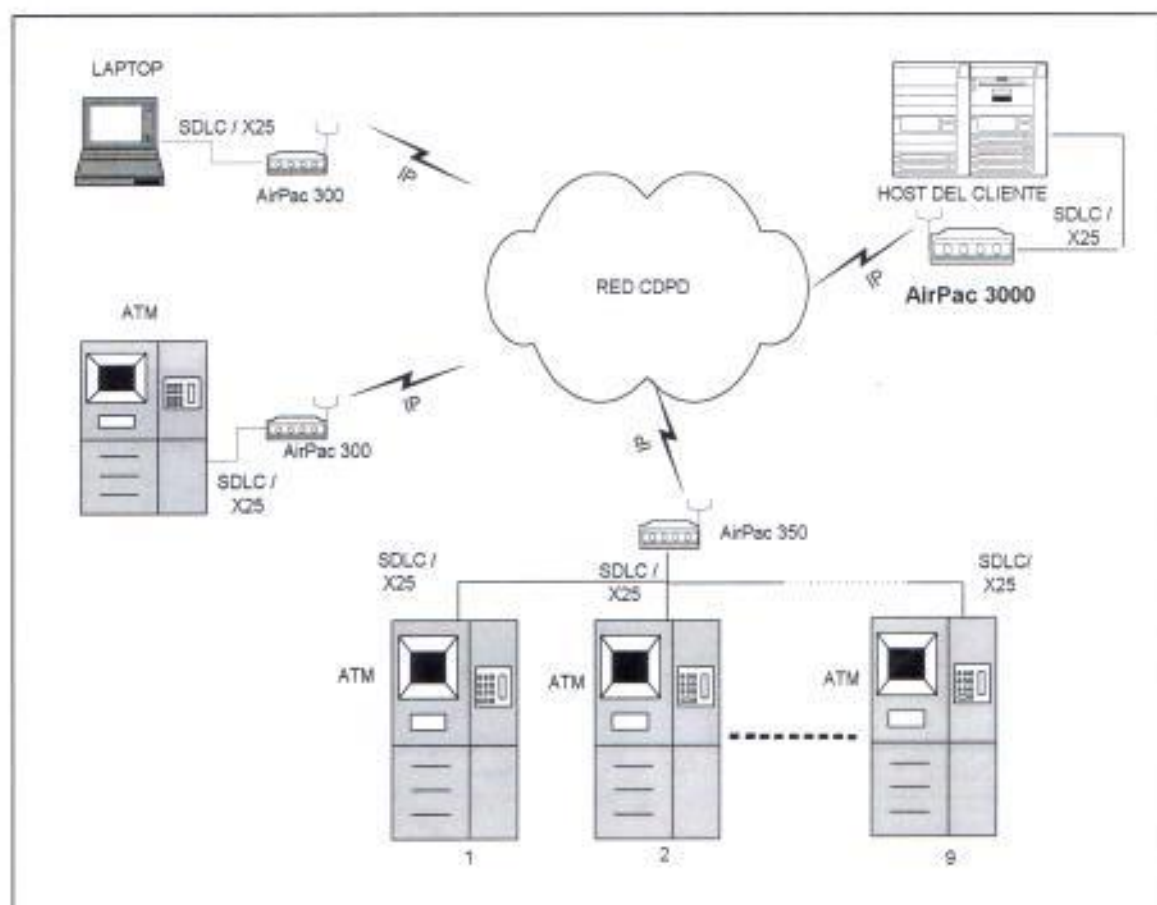


Fig. 3.3 Conexión del ATM a la red CDPD a través del AirPac 300/350/3000

3.4.- MODELO DE UNA CONFIGURACION PARA LA CONEXIÓN DE EQUIPOS X25 AL SISTEMA AIRPAC 300/3000.

En este modelo se presenta la configuración de los parámetros requeridos en los protocolos de transporte y de enlace del X25 necesarios para la conexión al sistema AirPac 300/3000, la configuración de los parámetros se la realiza en el dispositivo remoto y en el Host.

1.-Configuración del equipo ATM remoto conectado al AIRPAC 300

Nivel de transporte

	T1	4 segundos
PROTOCOLO	T2	2 segundos
LAPB	T3	0 (deshabilitado)
	N2	10
	K	7

Nivel de enlace

	Packet Ssize	512
	Window Size	7
PROTOCOLO	Troughput Class	9600
X.25	Tipo VC	Bidireccional
	N° de Canales Lógicos	1
	N° de LCN	1
	Provee Dirección X.121	

2.-Host conectado al AirPac 3000*Nivel de transporte*

	T1	3 segundos
PROTOCOLO	T2	1.5 segundos
LAPB	T3	0 (deshabilitado)
	N2	10
	K	7

Nivel de enlace

	Packet Ssize	512
	Window Size	7
PROTOCOLO	Troughput Class	9600
X.25	Tipo VC	Bidireccional
	N° de Canales Lógicos	N° igual de posibles remotos
	N° de LCN	Inicianado LCN = 1
	Provee Dirección X.121	

En el protocolo de transporte LAPB los parámetros configurados son:

- T1 es el tiempo o el número de veces que un dispositivo primario puede esperar por una respuesta.
- T2 es el tiempo de reconocimiento para una interrupción
- T3 tiempo en el que no hay actividad, por interrupción
- N2 es el número de veces que el mismo frame puede ser retransmitido.

- K es el número de frames no reconocidos que podrían ser enviados, el valor de k varía entre 1 y 7 y es acordado entre el usuario y la red.

En el protocolo de enlace del X25 los parámetros configurados son:

- Packet size es el tamaño máximo de un paquete en un frame de información
- Window size es el número de paquetes que pueden ser enviados dentro de un frame de información
- Troughput Class es el número de bits, caracteres o paquetes que puede pasar a través de un sistema o parte del sistema, cuando el sistema o parte de el esta trabajando en saturación.
- Tipo VC es el tipo de circuito virtual
- Número de canales lógicos es una asociación lógica bidireccional entre dos DTEs conectados por un circuito virtual a través del cual estos DTEs intercambian información.

- X121 es una norma que provee un direccionamiento internacional para DTEs usando un prefijo internacional y un IDN número de dato internacional.

CAPITULO IV

APLICACIÓN DEL CONVERTIDOR AIRPAC PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS REDES DE ATMS DE LOS BANCOS BOLIVARIANO Y FILANBANCO

4.1.- ANTECEDENTES

La aplicación del convertidor AirPac para la conexión inalámbrica de las redes de ATMs de los Bancos Bolivariano y Filanbanco, haciendo uso de la tecnología CDPD, constituye el medio por el que cajeros automáticos que trabajan bajo distintos protocolos de comunicación tales como X.25, SDLC, Bisync, puedan hacer uso de esta tecnología. En inicio los equipos utilizados para la conexión CDPD solo permitían configurar cajeros que trabajaban con X.25.

De esta manera se puede mejorar las relaciones costo-beneficio, obtener mayor seguridad en la transmisión de los datos, y mejorar los tiempos de

respuesta para cada transacción, pudiendo aplicar esta alternativa en diferentes Bancos, independientemente del protocolo que se use en su red de ATMs.

Los cajeros automáticos inalámbricos (WATMs) también pueden ser interconectados mediante el uso de otras técnicas para transmisión de datos, por ejemplo: enlaces de radio, enlaces vía microonda, enlaces satelitales (Vsat ó SCPC). Es importante señalar que cada una de estas técnicas, incluyendo CDPD y otras que no utilizan un medio inalámbrico, tienen su aplicación tomando en cuenta varios aspectos fundamentales:

- Transmisión de los datos segura.

- Instalación inmediata.

- Enlace a bajo costo.

- Aplicable en cualquier punto.

4.2.- Tecnología CDPD en la Banca Ecuatoriana.

La tecnología CDPD en la Banca Ecuatoriana se encuentra actualmente en un proceso de desarrollo. En un comienzo presentó algunos inconvenientes en cuanto a la estabilidad y configuración de los enlaces, para corregir este problema se efectuaron varias pruebas, las mismas que permitieron detectar específicamente cuales eran las fallas y efectuar las correcciones necesarias.

Aún no se ha realizado una implementación considerable de esta tecnología, aunque resulta muy beneficioso para muchas instituciones bancarias migrar de otras tecnologías que son mucho más costosas a CDPD.

Con los nuevos avances tecnológicos en la fabricación de equipos para enlaces a redes CDPD se ha logrado una mayor versatilidad en cuanto al uso de distintos protocolos de comunicaciones, se espera de esta manera un mayor crecimiento de CDPD en la Banca Ecuatoriana, especialmente en lo que tiene que ver al manejo de la transmisión de datos para cajeros automáticos, puesto que como sabemos la red CDPD de BISMARCK permite manejar solamente volúmenes de datos pequeños.

La razón por que se ha decidido realizar la aplicación de la tecnología CDPD, mediante el uso de un convertidor de protocolos, en los bancos Bolivariano y

Filanbanco se da por los siguientes factores:

- Debido a que la mayoría de las redes de ATMs de los bancos trabajan con los protocolos de comunicaciones X.25 y SDLC, hemos decidido escoger a los Bancos Bolivariano y Filanbanco como parte representativa de la banca ecuatoriana, ya que el primero trabaja con X.25 y el segundo con SDLC.

- Por el número de ATMs que pueden utilizar la tecnología CDPD. En el Banco Bolivariano son pocos pero se planea implementar más ATMs en determinados lugares, mientras que en Filanbanco, por su mayor infraestructura la cantidad de ATMs a los que se les puede aplicar esta tecnología es más extensa.

- Las técnicas de comunicación usadas por los ATMs son diferentes entre estos bancos, por ejemplo el Banco Bolivariano usa enlaces Vsat y Filanbanco utiliza enlaces vía radio, esto nos permite ampliar el análisis comparativo entre estas técnicas de transmisión de datos y CDPD, principalmente en cuanto tiene que ver a los costos, la seguridad en la transmisión de los datos, los tiempos de respuesta para las transacciones, etc.

- Otro hecho importante es que en el Banco Bolivariano se está aplicando la tecnología CDPD, mientras que en Filanbanco está en una fase de prueba, lo que nos permite sacar conclusiones importantes en cuanto a la forma en que trabaja este sistema en estos dos bancos.

4.3.- Descripción de la Red de los Bancos.

Las redes tanto del Banco Bolivariano como Filanbanco, utilizan diferentes tipos de configuraciones en cuanto tiene que ver con la topología de red y los protocolos que generalmente utilizan, así mismo los medios para enlazarse pueden involucrar a sistemas de comunicación vía dial-up, línea dedicada, fibra óptica, microonda, etc.

Por lo general cada Banco cuenta con su propia red de teleproceso y no necesariamente debe ser similar a la de otros Bancos. Una configuración básica podría ser la siguiente:

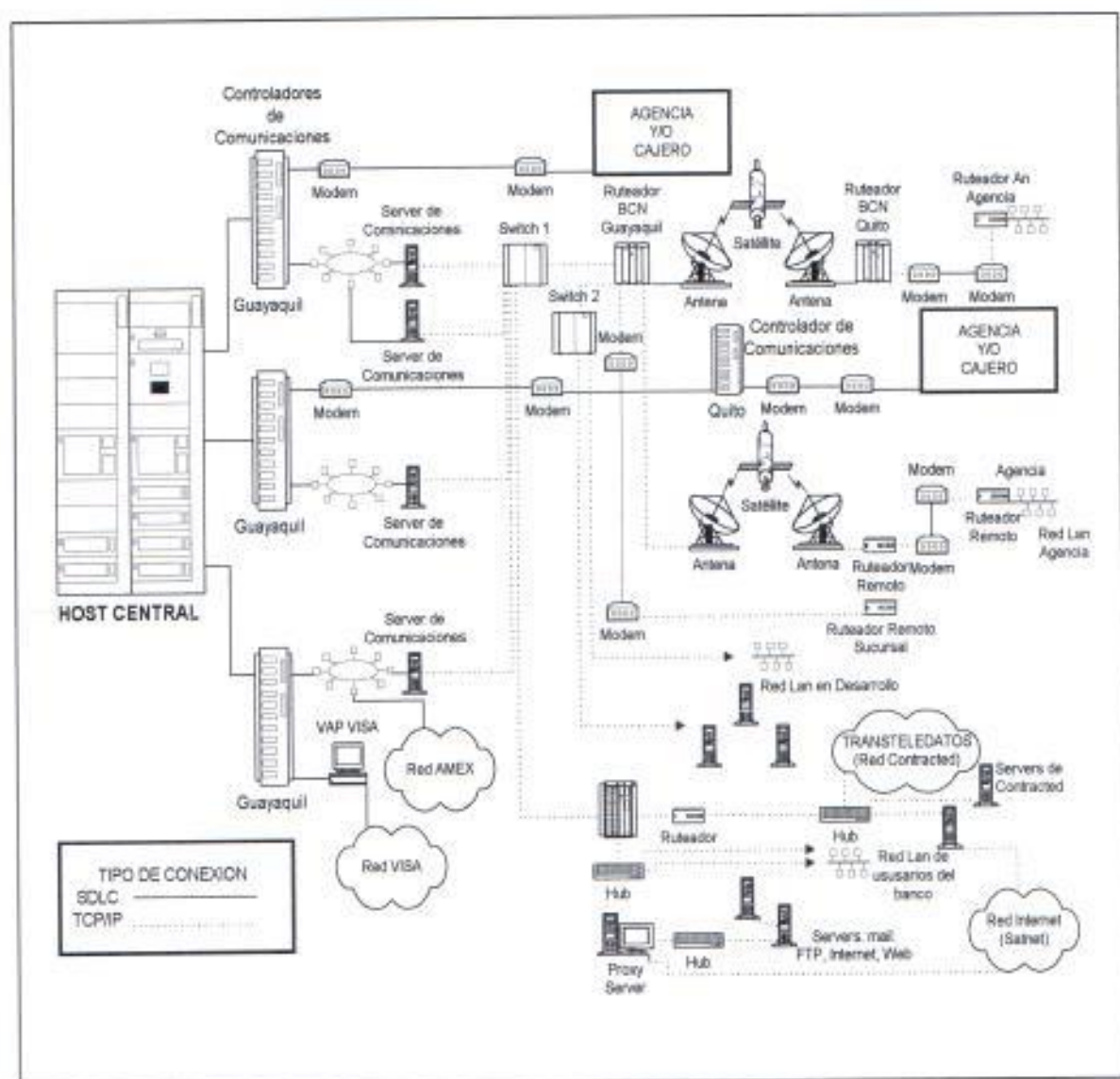


Fig. 4.1 Esquema básico de una red de teleproceso.

Esta configuración básica pertenece a la red de teleproceso de Filanbanco, donde se puede apreciar claramente la arquitectura SNA. Hay un Host central, el cual es un mainframe, equipo muy avanzado que sirve como punto

central de toda la red y que es el encargado de administrarla. Conectados al mainframe están tres controladores de comunicaciones, los cuales administran la red física y controlan los enlaces de comunicación. Cada controlador de comunicación puede enlazarse directamente a otro tipo de redes tales como VISA y AMEX, o agencias y cajeros, mientras que para enlazarse a sucursales mayores que se encuentran en Quito, Cuenca etc. utiliza servidores de comunicaciones los que conectados a un switch principal envían la información hacia un ruteador, en donde es enrutada a las diferentes sucursales vía satélite.

AL switch principal se encuentra conectado un concentrador, que a través de un hub conecta a la red LAN de los usuarios internos del banco y a un proxy server que a su vez conecta a los servidores de mail, ftp, internet y web. A este concentrador también se conecta la red CONTRACTED por medio de Transteledatos. El proxy server como la red CONTRACTED tienen salida a la red de Internet a través de Satnet, uno de los proveedores locales de Internet.

Debido a que el objeto de nuestro estudio son las configuraciones de los ATMs, y tomando en cuenta que cada Banco utiliza medios de comunicación diferentes, resulta indispensable definir dichas configuraciones para cada uno de los Bancos.

4.3.1.- Descripción de la Red de ATMs de los Bancos Bolivariano y Filanbanco.

Existen dos tipos de configuraciones básicas para los cajeros automáticos en estos dos Bancos, estas configuraciones dependen de la ubicación de los ATMs.

Es importante resaltar el hecho que dependiendo de la ubicación del cajero se determinará si resulta conveniente o no el aplicar la tecnología CDPD. Por lo general los bancos ubican sus cajeros dentro de sucursales o agencias o fuera de ellas en zonas estratégicas.

Tomando como referencia la provincia del Guayas, el 73.96% de los ATMs del Banco Filanbanco se encuentran en agencias o sucursales, mientras que el 26.1% restante se encuentran fuera de ellas, de igual manera en el Banco Bolivariano el 71.4% de los ATMs se encuentran ubicados en las sucursales o agencias, mientras que 28.6% restante se encuentran fuera de ellas. Estos valores los podemos corroborar en el ANEXO 2.

4.3.1.1.- ATMs en Agencias o Sucursales.

En sucursales o agencias que pueden estar enlazadas entre sí o directamente a la matriz vía radio, fibra óptica, microonda, satélite, etc; dentro de las que, como parte de su infraestructura se encuentra un ATM, el tipo de configuración que adopta el cajero en esta circunstancia es el de una estación de trabajo (w.s. por sus siglas en inglés).

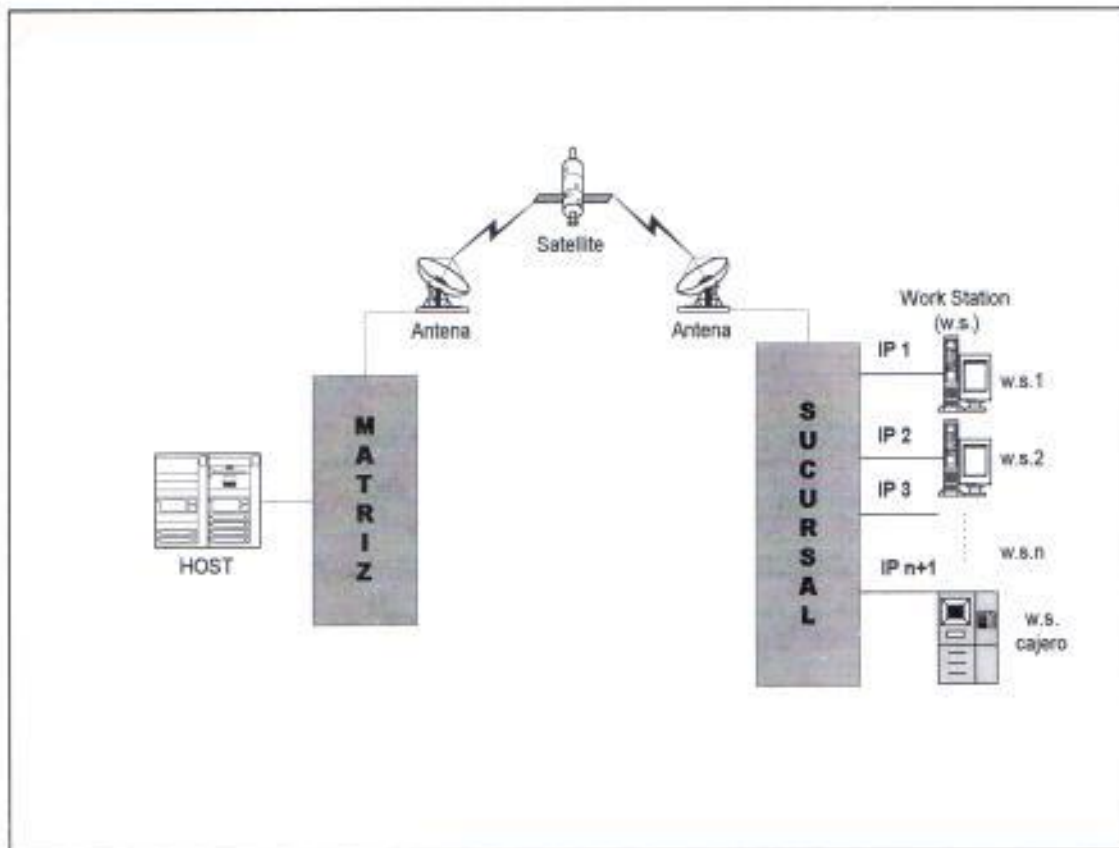


Fig. 4.2 Configuración de ATMs en sucursales o agencias

Este tipo de configuración normalmente usa como protocolo de comunicaciones TCP/IP, es decir, en el caso de una agencia, a cada estación de trabajo se le asigna una dirección IP, esto incluye al cajero automático; aunque el mismo internamente trabaje con otro tipo de protocolo.

En este tipo de configuración es factible aplicar CDPD, pero debido a que en las sucursales o agencias existen enlaces que manejan altos volúmenes de datos, dentro de los que viaja la información de ATMs; no es aconsejable hacerlo, debido a que al implementar un enlace más, solo para el ATM, se estaría realizando un gasto innecesario.

4.3.1.2.- ATMs en Zonas Estratégicas.

Existen cajeros automáticos que se hallan ubicados en determinados lugares, en donde las transacciones bancarias se limitan a retiros y consultas, por lo que colocar una sucursal o agencia no se justifica. Generalmente se los encuentra en: gasolineras, centros comerciales, avenidas principales, puntos de venta, ferias etc. Estos cajeros pueden ser colocados de manera temporal o permanente si así se lo requiere.

Los ATMs que se hallan en estos lugares pueden estar enlazados directamente a la matriz, o bien a la sucursal o agencia más cercana. Para el caso del Banco Bolivariano, normalmente estos cajeros utilizan enlaces Vsat, haciendo uso para la transmisión de datos el protocolo X.25, a una velocidad de 19.2 Kbps. Un enlace de este tipo se muestra a continuación.

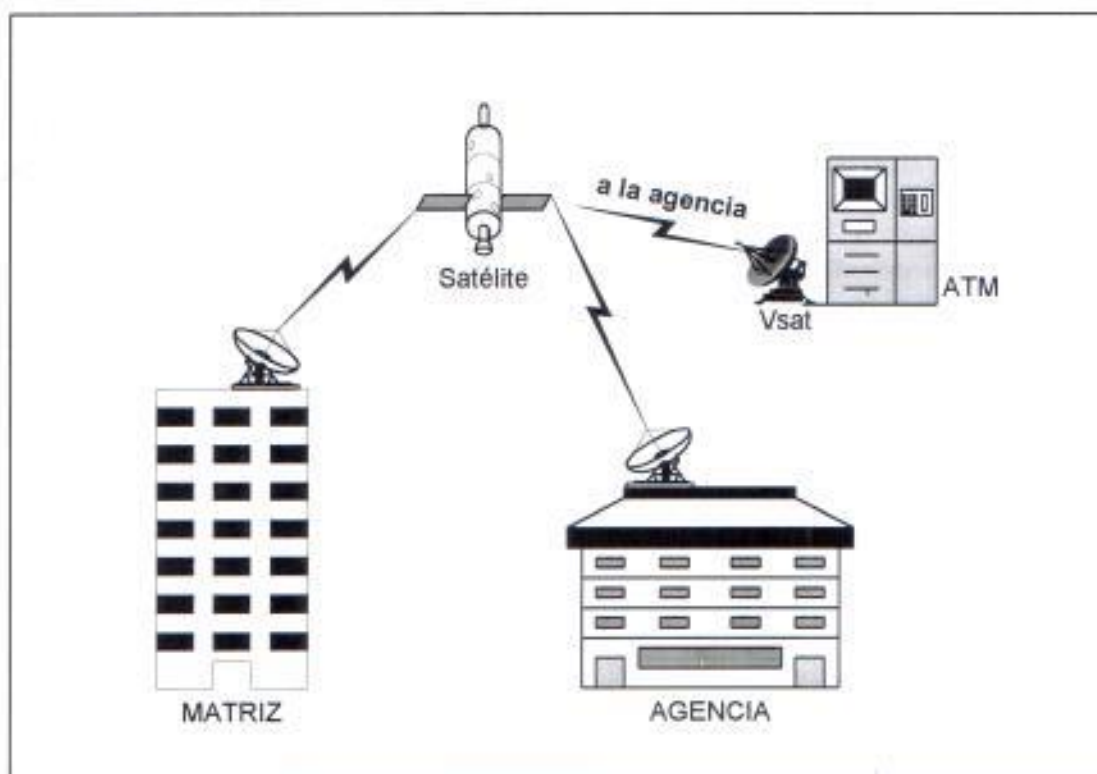


Fig. 4.3 Enlace Vsat para los ATMs del Banco Bolivariano

Los cajeros automáticos de Filanbanco utilizan para la transmisión de datos el protocolo de comunicaciones SDLC, y por lo general se enlazan a las

agencias o sucursales vía radio a una velocidad de transmisión de 19.2 Kbps. Este tipo de enlace se muestra en la siguiente figura.

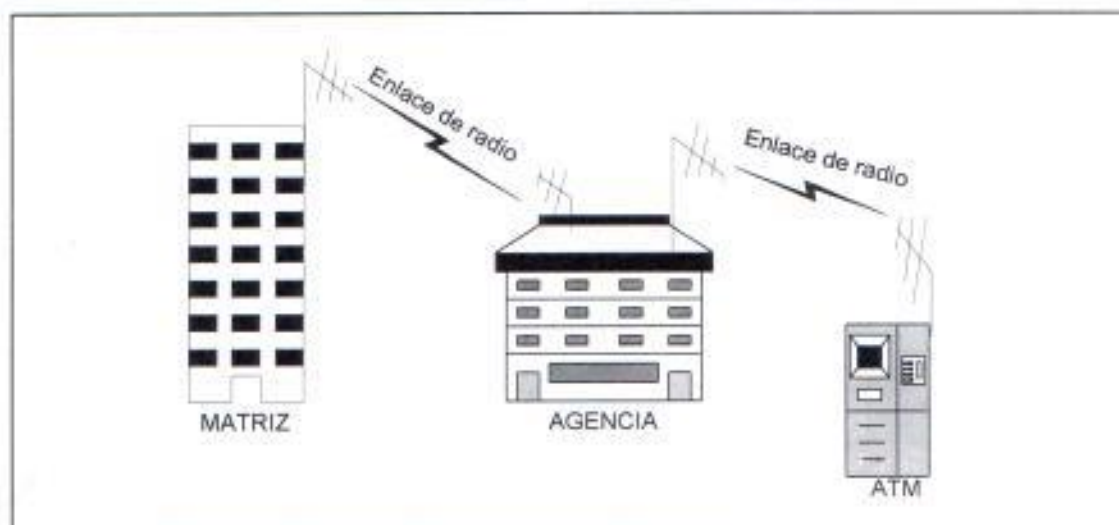


Fig. 4.4 Enlace vía radio para un ATM del Banco Filanbanco

Es importante señalar que para el caso de Filanbanco, en algunos lugares existe ATMs en grupos de dos o tres, para lo que el enlace vía radio hace uso de un multiplexor para el envío de los datos, esta modalidad no existe actualmente en el Banco Bolivariano.

4.4.- Interconexión entre Banred y los Bancos.

Antes de describir como se realiza la conexión entre Banred y los Bancos es necesario definir la forma en que se administran los cajeros. Esto resulta muy importante, debido a que dependiendo de quién realice la

administración, los cajeros adoptarán un tipo de configuración; de tal forma que si el control lo realiza el mismo Banco la modalidad sería Back-End, mientras que si el control es realizado por Banred la modalidad que adoptarían los cajeros sería Front-End.

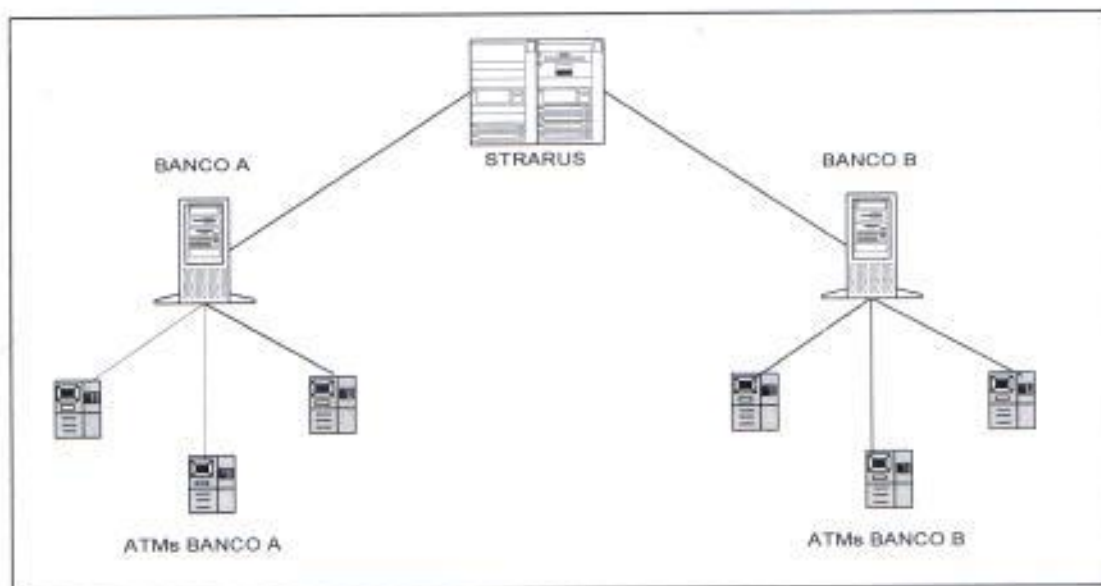


Fig. 4.5 Configuración Back - End

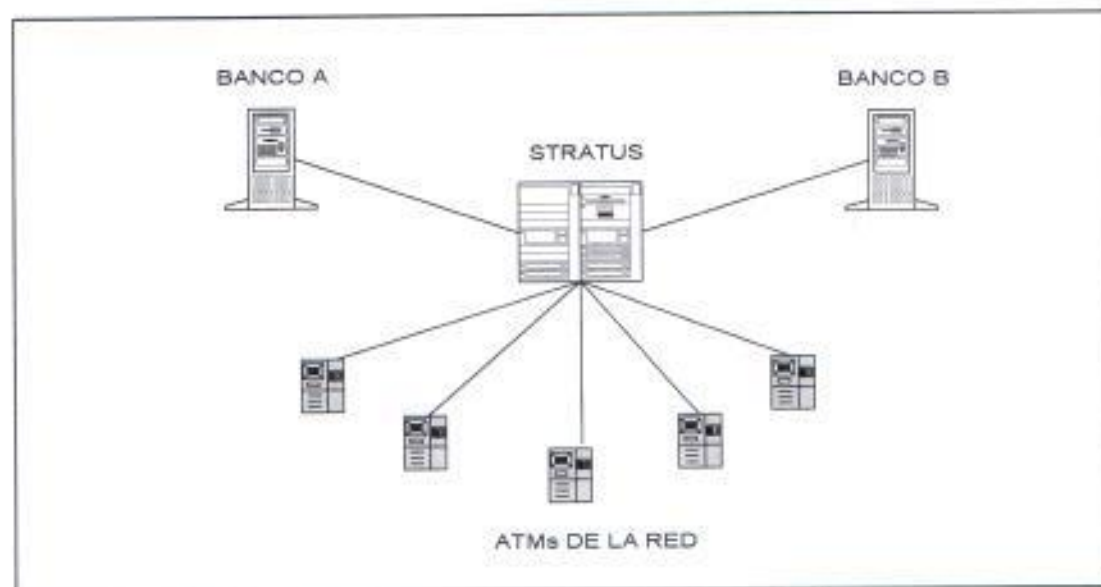


Fig. 4.6 Configuración Front - End

4.4.1.-Banred: Administrador de la red de ATMs de la Banca Ecuatoriana.

El 10 de Mayo de 1994, once bancos del Ecuador y una administradora de tarjetas de crédito decidieron fusionar la compañía Redbanc S.A. y Multired Cía Ltda., con el fin de sumar las experiencias y optimizar los recursos de las empresas, en una gran red de cajeros automáticos mediante la aplicación de técnicas y tecnologías compatibles similares a las que se encuentran en uso a nivel regional y mundial.

Como resultado de lo anterior y luego de una fusión de dos redes de cajeros automáticos nace BANRED S.A., compañía ecuatoriana que se inició como una red interbancaria de cajeros automáticos y que actualmente ofrece a las instituciones financieras del país, el Servicio de Transferencia Electrónica de fondos e información financiera.

4.4.2.- Descripción de la Red

Banred cuenta con tres nodos principales en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca, para la comunicación entre los nodos de Guayaquil y Quito se utilizan enlaces SCPC, con el protocolo Frame Relay a 64 kbps, teniendo

como respaldo un enlace de línea digital que trabaja con X.25 a 64 Kbps. Para la comunicación entre los nodos de Cuenca y Guayaquil se hace uso de un enlace vía línea digital a 64 kbps, con el protocolo de comunicaciones X.25. El enlace entre Quito y Cuenca se realiza a través del nodo Guayaquil.

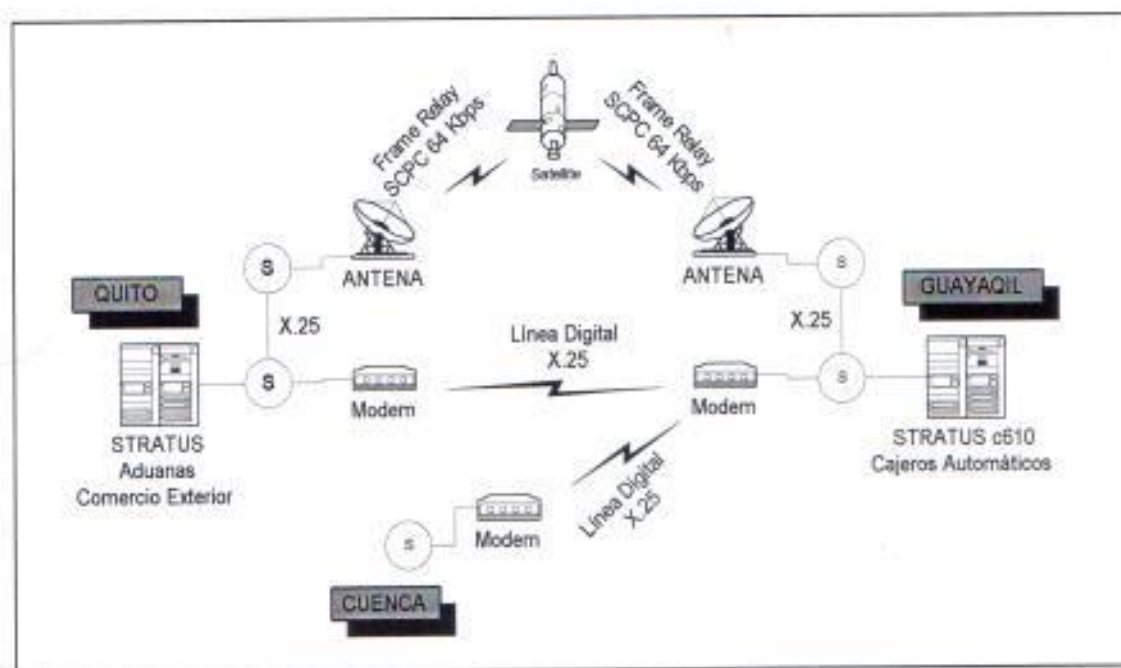


Fig. 4.7 Descripción de la red nodal de Banred.

Banred S.A. posee una plataforma de gestión administrativa con herramientas de última tecnología que permite la generación automática de los valores a compensar entre los Bancos miembros. Dicha tecnología se sustenta en una Base de Datos Relacional (Oracle 8i) y un servidor de alto rendimiento Stratus modelo Continuum c610 (Sun Microsystem); los mismos que contemplan soluciones integrales para el año 2000.

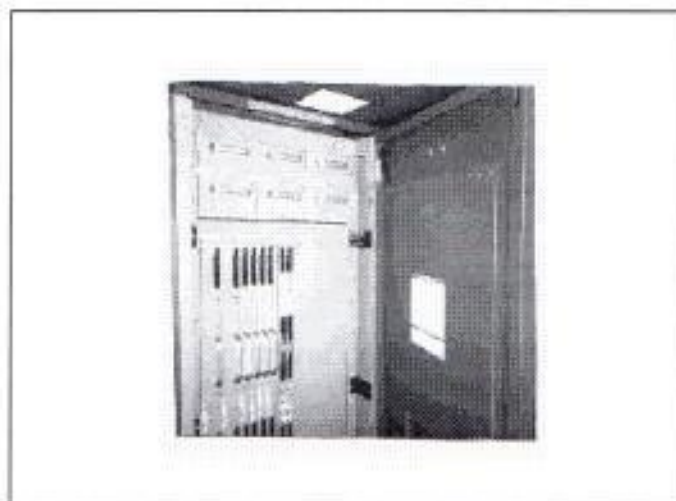


Fig. 4.8 Stratus Continuum modelo c610

El Stratus Continuum c610 es un computador transaccional basado en una arquitectura de hardware, tolerante a fallas y multiprocesamiento simétrico para proceso continuo, lo que garantiza la operación de la red las 24 horas, los 365 días del año.

Cada componente del equipo se encuentra duplicado de tal forma que el procesamiento se efectúa en ambas partes de cada componente, y en caso de falla de una de las partes, el procesamiento continúa en la otra. Con estos nuevos equipos Banred incrementó en 4 veces el procesamiento actual de sus transacciones

En lo que se refiere a la cantidad de puertos de conexión, su capacidad es de 32, cifra que se duplicará con los nuevos equipos a 64 puertos.

- El continuum es compatible con todos los computadores del mercado como: IBM, NCR, UNISYS, etc.

- Es un equipo que cuenta con un soporte remoto integrado que permitirá contar con la supervisión y control del stratus local desde su proveedor en el exterior, e inclusive desde la casa Matriz.

4.4.3.- Interconexión entre Banred y el Banco Bolivariano.

La interconexión entre Banred y el Banco Bolivariano se realiza con enlaces vía microonda, esto se realiza a través del telepuerto de IMPSAT, este telepuerto además de enlazar al Banco Bolivariano con Banred, también permite que sucursales y agencias de este Banco que utilizan enlaces satelitales SCPC y Vsat puedan conectarse a la matriz.

El enlace vía microonda es a 1024 Kbps (E1), con un ancho de banda de 64 K, haciendo uso de los protocolos de comunicaciones TCP/IP bajo Frame Relay.

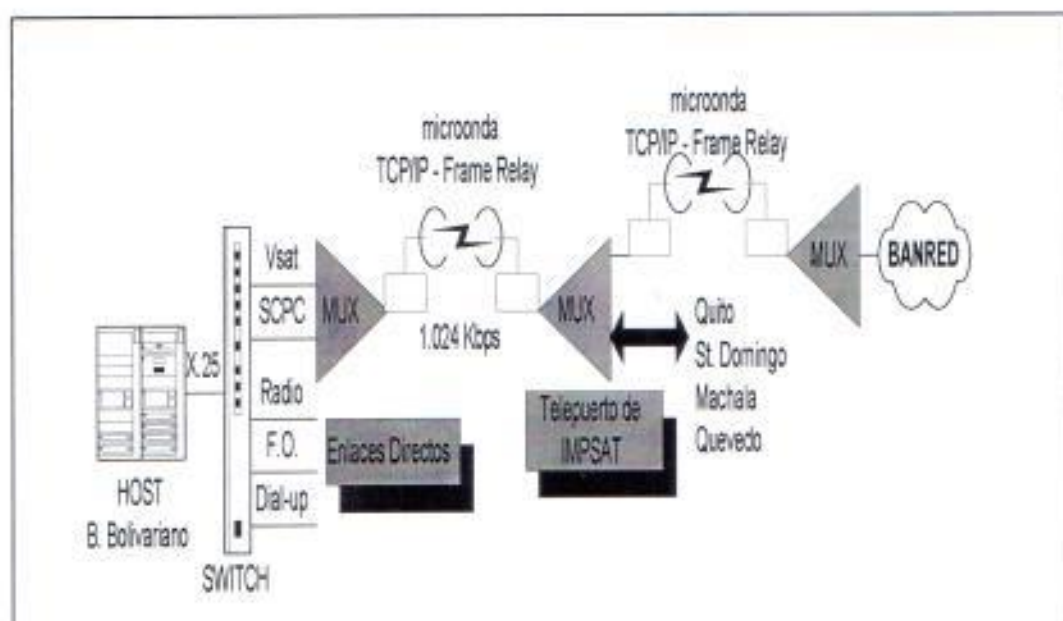


Fig. 4.9 Enlace entre Banred y el Banco Bolivariano

4.4.4.- Interconexión entre Banred y Filanbanco.

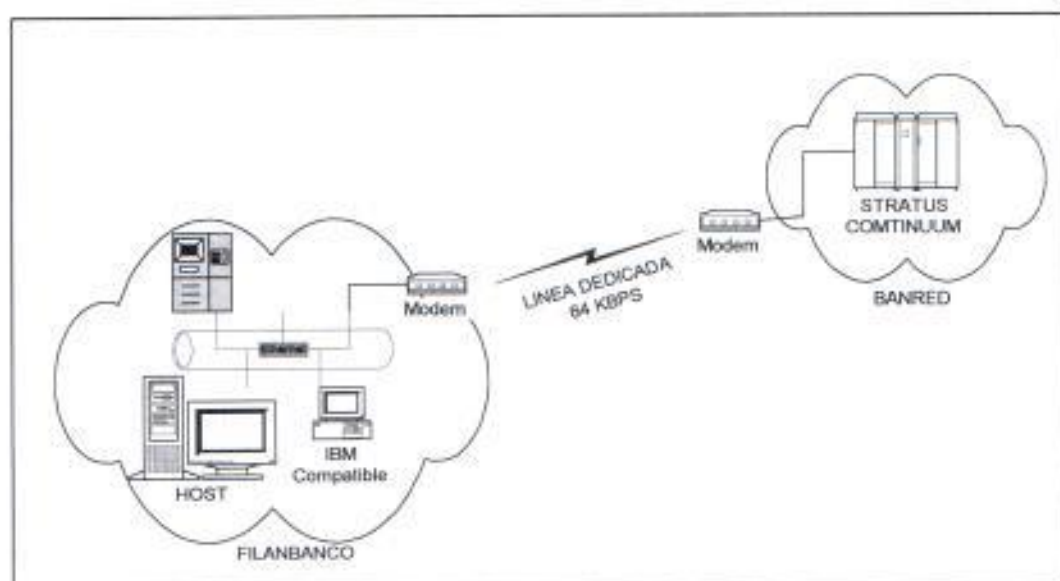


Fig. 4.10 Enlace entre Banred y el Banco Filanbanco

La conexión entre Banred y Filanbanco se realiza mediante un enlace directo a través de una línea dedicada proporcionada por Pacifictel, el protocolo de transporte utilizado es HDLC a una velocidad de 64 Kbps.

4.5.- Interconexión entre Banred y Bismark.

La conexión entre la red CDPD de Bismark y Banred se realiza mediante un enlace vía microonda, con una velocidad de transmisión de 64 Kbps, para este enlace se hace uso del protocolo de comunicaciones Frame Relay, el cual hace más ágil la transferencia de datos entre las dos redes.

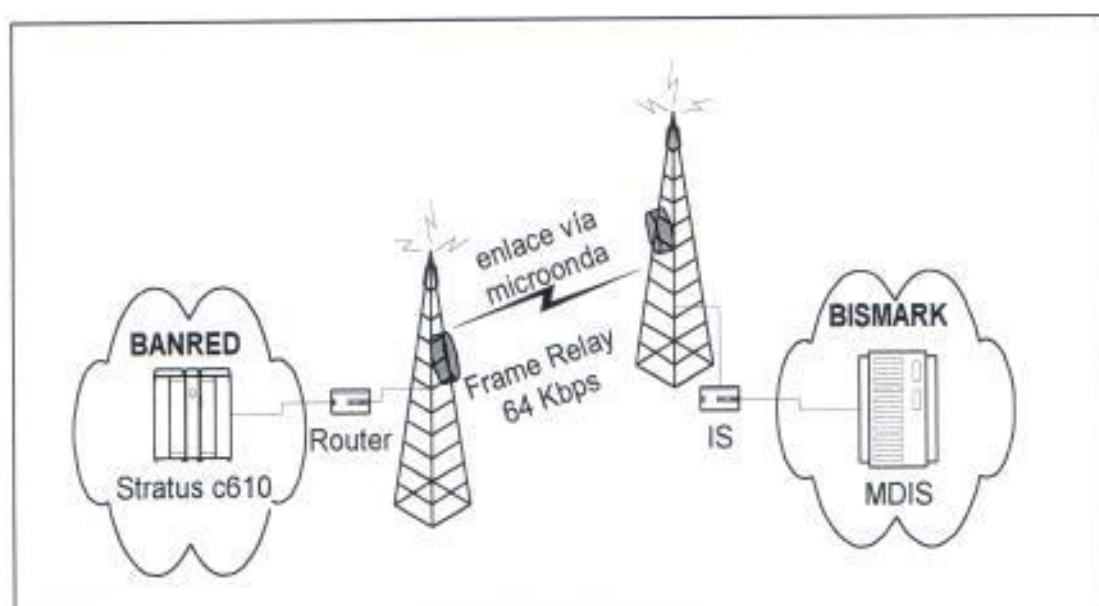


Fig. 4.11 Enlace entre Banred y Bismark

4.6.- Aplicación del Convertidor AirPac en las Redes de ATMs de los Bancos Bolivariano y Filanbanco.

La flexibilidad del AirPac admite la instalación rápida y eficaz, minimizando la infraestructura en equipos y costos, haciendo de esta manera un mejor uso de recursos para la interconexión de ATMs a la red CDPD, esto permitirá reemplazar a los enlaces existentes actualmente en los Bancos Bolivariano y Filanbanco,

4.6.1.- Modo de Operación.

Al realizarse una transacción bancaria en un ATM, este procesa la información enviándola en su protocolo nativo (X.25 o SDLC), el protocolo es identificado por el AirPac 300 para luego ser convertido a IP. Luego de realizar la conversión respectiva, el AirPac modula la señal para enviarla a través de una frecuencia celular hasta el MDBS de la red CDPD.

Una vez que la información ha llegado al MDBS, esta es administrada por el MDIS y enrutada por medio del IS hacia el FES, que para el caso de una configuración Front-end sería el Stratus de Banred, el mismo que a su vez se

conecta con los Host de las respectivas instituciones bancarias. Si la configuración fuera Back-end, el FES sería el Host del banco.

La información enrutada por el IS es transmitida vía microonda a través de un enlace Frame Relay a 64 K, hasta el ruteador de Banred, este procesa la información y la envía al AirPac 3000 en donde se realiza la conversión de IP a X.25 o SDLC para luego ser enviada al servidor Stratus Continuum c610 de Banred (Front-end), o en su defecto al Host del Banco (Back-end). De la misma forma, la información es procesada desde el FES (Stratus o Host del Banco) hacia el ATM cuando se solicita una transacción.

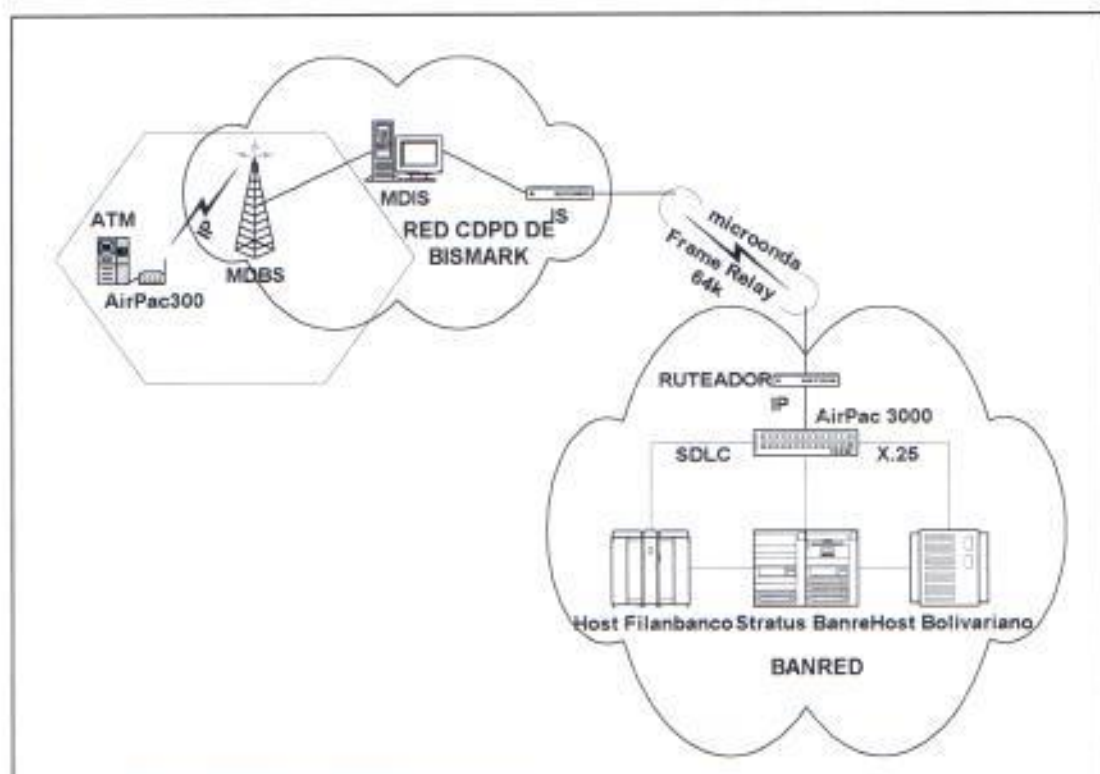


Fig. 4.12 Configuración de la red CDPD de Bismark con la red de la Banca Ecuatoriana (BANRED)

4.6.2.- AirPac en la Red de ATMs del Banco Bolivariano.

La aplicación del AirPac 300 en el Banco Bolivariano, se puede realizar en tres de los cuatro cajeros que se encuentran en lugares remotos, puesto que uno de ellos ya trabaja con la tecnología CDPD.

Para hacer uso de esta tecnología en los ATMs del banco Bolivariano, es indispensable establecer si en lugar donde se encuentran ubicados los mismos existe cobertura de la red CDPD de Bismark. Una vez que se haya corroborado este hecho, podremos hacer uso de la misma.

Como los ATMs del Bolivariano trabajan con el protocolo de comunicaciones X.25, es necesario configurar al AirPac 300 para que realice la conversión respectiva de X.25 a IP.

No debemos olvidar que para que el sistema trabaje correctamente es necesario asignarle al ATM una dirección IP, dentro de la red TCP/IP de Bismark (Red CDPD). De tal forma que el MIDS pueda detectarlo con mayor facilidad y un tiempo mínimo. Este es un factor que ayuda mucho en casos de movilidad del ATM.

4.6.3.- AirPac en la Red de ATMs del Banco Filanbanco.

En el banco Filanbanco existen 12 cajeros que se encuentran ubicados en lugares remotos, algunos de estos se encuentran en grupos de dos o tres en una misma posición geográfica. De la misma forma que par el banco Bolivariano, se deben tomar varios aspectos en consideración para aplicar el AirPac 300 conjuntamente con la tecnología CDPD, en la red de ATMs de Filanbanco.

Es factible ampliar el uso de los productos que desarrolla Sierra Wireless para la transmisión de datos en redes CDPD, tal es el caso que par los ATMs que se encuentran en grupos de dos o tres en las redes de Filanbanco, podemos utilizar en lugar de el AirPac 300 el AirPac 350 que permite conectar hasta 9 ATMs a la vez.

4.7.- Conclusión.

La aplicación del convertidor AirPac representa el futuro del desarrollo de la red CDPD, principalmente en lo que tiene que ver al desarrollo sobre redes de cajeros automáticos, debido a que gracias a este convertidor es factible

aplicar esta tecnología independientemente del protocolo de comunicaciones que se este usando.

En nuestro país se hace cada vez más necesario contar con servicios de cajeros automáticos en distintos lugares, podemos asegurar que estas demandas serán compensadas con el mayor desarrollo de la red CDPD de Bismark, más aun cuando los avances tecnológicos nos permiten una mayor versatilidad para trabajar con este tipo de redes, como es el caso del AirPac.

CAPITULO V

ANALISIS TECNICO-ECONOMICO

5.1.- ANALISIS DE LAS DIFERENTES TECNICAS DE COMUNICACIÓN PARA LA TRANSMISION DE DATOS

En nuestro país, específicamente en la banca ecuatoriana se cuenta con diferentes técnicas de transmisión de datos, los mismos que son provistos por diferentes carriers de telecomunicaciones. Los bancos Bolivariano y Filanbanco a los cuales estamos haciendo referencia en nuestro estudio, utilizan algunas de estas técnicas para el desarrollo de sus redes de teleproceso.

Con el objetivo de establecer ideas claras sobre el costo que representa implementar redes con estas técnicas, especialmente las redes de ATMs, realizaremos el respectivo análisis económico para cada una de ellas, las técnicas a las cuales hacemos referencia son:

- Transmisión de datos vía Dial-up y Línea Dedicada

- Transmisión de datos vía Microondas

- Transmisión de datos vía Radio

- Transmisión de datos vía Fibra Optica

- Transmisión de datos vía Vsat

- Transmisión de datos vía SCPC

- Transmisión de datos vía CDPD.

Este análisis económico nos permitirá demostrar que la alternativa de enlaces con CDPD que proponemos, resulta económicamente más rentable, y tomando en consideración el uso del AirPac que posee la capacidad de trabajar con distintos protocolos, lo cual representa una ampliación del mercado para la aplicación de esta tecnología, podemos asegurar que esta alternativa resulta muy atractiva, especialmente si nuestro interés es abaratar costos y garantizar transmisiones seguras y rápidas.

5.1.1.- TRANSMISION DE DATOS VIA DIAL – UP Y LINEA DEDICADA

La empresa que provee estos servicios es Teleholding, la cual es una filial de Pacifictel, estas formas de transmisión de datos difieren en que para la línea dial-up es necesario establecer una llamada a través de las centrales de Pacifictel, mientras que en la línea dedicada se tiene lo que comúnmente se conoce como línea muerta que es un enlace entre dos puntos de la red.

De acuerdo a datos proporcionados por Pacifictel, los costos de llamada por minuto son:

Tabla III Tarifa para una Línea Dial-Up

Llamada	Local	Nacional
Valor (ctv. \$)	0.7	3.2

Tomando como base estos precios, y considerando únicamente enlaces a nivel local podemos verificar el costo que representaría mensualmente el uso de este servicio.

$$\frac{30\text{días}}{1\text{mes}} \times \frac{24\text{horas}}{1\text{día}} \times \frac{60\text{minutos}}{1\text{hora}} \times \frac{0.7\text{ctv.}\$}{1\text{minuto}} = \frac{30240\text{ctv.}\$}{\text{mensual}} = \frac{\$302.4}{\text{mensuales}}$$

En el caso de la línea dedicada, las tarifas se facturan de acuerdo a la velocidad de transmisión. La siguiente tabla muestra las tarifas mensuales, las cuales como se puede observar varían dependiendo del enlace.

Tabla IV Tarifas para enlaces locales con una Línea Dedicada

ENLACES (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)
9.6	76
19.2	92
32	120
64	148
128	240
256	440
384	600
512	760
1024	880
2048	1600

5.1.2.- TRANSMISION DE DATOS VIA MICROONDA

Este método de transmisión de datos es utilizado en la banca ecuatoriana, generalmente para la conexión entre agencias y sucursales, su instalación es

rápida y sencilla, posee una plataforma muy flexible capaz de adaptarse a una amplia gama de soluciones, la transmisión en tiempo real puede llegar hasta los 155 Mbps.

En nuestro país existen algunos carriers de telecomunicaciones que ofrecen este servicio tales como Ram Telecom e Impsat. Sin embargo, se debe resaltar que SENATEL (Secretaría Nacional de Telecomunicaciones), es el organismo encargado de la regulación de las tarifas que se deben cobrar para el uso del espectro de frecuencia. A continuación se muestra una lista de precios.

Tabla V Tarifa para enlaces locales de Microondas

ENLACES (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)
19.2	500
32	600
64	800

5.1.3.- TRANSMISION DE DATOS VIA RADIO

Los precios del alquiler de las frecuencias también son regulados por la SENATEL, cabe resaltar que los costos incluyen el alquiler de los equipos de

comunicación, espectro de frecuencia y mantenimiento, pero esto puede variar dependiendo de la infraestructura que posea el usuario.

Tabla VI Tarifa para enlaces locales de Radio

ENLACES (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)
19.2	400
32	450
64	500

En la transmisión de datos vía radio además del costo que representa establecer un enlace, el uso necesario de una repetidora puede aumentar el costo de dicho enlace.

5.1.4.- TRANSMISION DE DATOS VIA FIBRA OPTICA

Las transmisiones vía fibra óptica presentan varios beneficios, entre los cuales podemos enumerar:

- Es inmune al ruido electromagnético.
- Posee un gran ancho de banda (en el orden de los Gbps hasta los Tbps).

- Se puede implementar a largas distancias.
- Se puede hacer uso de transmisión digital.

Los costos están dados en base a la velocidad de transmisión, que provee el enlace de fibra óptica.

Tabla V II Tarifa para enlaces locales con Fibra Optica

ENLACES (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)*
19.2	380
32	450
64	600

5.1.5.- TRANSMISION DE DATOS VIA VSAT

VSAT es una técnica de comunicación de alto rendimiento, que se caracteriza por el doble salto satelital, esta técnica es muy utilizada por el sector bancario para el enlace entre matriz, sucursales y agencias. Las características técnicas que presenta la tecnología VSAT son:

- Redes satelitales con datos interactivos y/o radiodifusión de vídeo.

- Configuración típicamente estrella (punto multipunto)

- Las estaciones remotas tienen antenas pequeñas (1.2 a 2.4 metros de diámetro), equipo de radiofrecuencia (RF) menor y equipo de comunicación de datos. Son estaciones terrenas satelitales compactas, confiables y económicas.

- La estación terrena maestra tiene una antena mayor (4.5 - 7 metros de diámetro), conmutador de paquetes (los paquetes son la forma en que son transmitidos los datos entre terminales) y control computarizado de red.

- Transmisión bidireccional de datos, audio (no vídeo) entre terminales remotas y una terminal central que procesa la información.

- Transmisión unidireccional de Vídeo.

En nuestro país Imsapt y Ram Telecom son empresas de telecomunicaciones encargadas de proveer este servicio, el precio incluye el alquiler de los equipos y de los transpondedores.

Tabla VIII Tarifa para enlaces de Vsat

ENLACES (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)	A NIVEL
19.2	600	Local
32	800	Nacional
64	1000	Nacional

5.1.6.- TRANSMISION DE DATOS VIA SCPC

La transmisión de datos vía SCPC es un servicio que esta orientado a la satisfacción de necesidades de comunicaciones para aplicaciones que requieren el uso de canales exclusivos y permanentes, aptos para velocidades y capacidades de tráfico medias y altas. Por lo general esta técnica es aplicada a enlaces de Host a Host, enlaces entre LAN'S, transferencias de archivos, integración de datos, voz y fax. Las especificaciones técnicas que caracterizan a SCPC son:

- Tecnología totalmente digital
- Antenas entre 1.8 y 3.8 de diámetro (típico)
- Capacidades de tráfico medias y altas

- Transparencia a los Protocolos
- Velocidades entre 9.6 Kbps y 2 Mbps
- Interfaces normalizadas (típicas RS-232C, V.35, G-703)
- Disponibilidad mínima por enlace de 99.5%
- Tasa de error (BER) por enlace

Esta es otra de las técnicas más utilizadas por el sector bancario, específicamente para el enlace entre la matriz y sucursales mayores. Impsat y Ram Telecom son proveedoras de este servicio, el cual se caracteriza por ser costoso. A continuación se muestra una lista de precios y se puede observar la variación que presenta para un mismo enlace.

Tabla IX Tarifas para enlaces nacionales de SCPC

ENLACE (Kbps)	TARIFA MENSUAL (\$)*	TRAFICO
64	3000	Alto
	2000	Mediano y Bajo

ENLACE (Kbps)	TARIFA MENSUAL	TIPO DE CONEXIÓN
	(\$)	
64	3000	Telepuerto-Telepuerto
	4500	Estación-Telepuerto

5.1.7 TRANSMISION DE DATOS VIA CDPD

Bismark es la única empresa de telecomunicaciones que provee de este servicio en nuestro país, antes solía facturarse de acuerdo al tráfico de información, pero actualmente existe una tarifa mensual, la misma que varía dependiendo del tipo de configuración que tengan los ATMs con Banred (Front-end ó Back-end). Así también como las demás proveedoras su precio incluye el alquiler de equipos y mantenimiento.

Tabla X Tarifa para enlaces de CDPD

ENLACE (Kbps)	CONFIGURACION	TARIFA MENSUAL
		(\$)
19.2	Front-end	250
19.2	Back-end	200

5.2.- PROPUESTA DE LA TECNOLOGIA CDPD A LA BANCA ECUATORIANA

Luego de haber realizado un análisis de costo de todas las alternativas de transmisión de datos se pudo llegar a la conclusión que CDPD es la opción más adecuada, aunque desde el punto de vista económico resulte ser la línea dedicada la más conveniente; tal como se indica en el siguiente resumen de costos.

Tabla XI Resumen de costos

ENLACE LOCAL (Kbps)	L.D (\$)	MICROONDAS (\$)	RADIO (\$)	F.O (\$)	VSAT (\$)	SCPC (\$)	CDPD (\$)
19.2	92	500	400	380	600	2000	250

Técnicamente no, debido a los constantes mantenimientos y reparaciones que necesita y el deficiente servicio que proporciona la empresa proveedora (Pacifictel), la hacen poco atractiva para su implementación.

Mientras que CDPD además de ser muy económico, posee muchos factores que le dan la versatilidad a este tipo de red, las mismas que pondremos a consideración:

- No requiere de mayor infraestructura, pues CDPD utiliza la red AMPS de OTECEL.
- Luego de haber realizado pruebas en distintos bancos, se ha demostrado que el enlace es seguro y confiable.
- Permite que la red de ATMs de los bancos pueda expandirse a lugares de difícil acceso, a los que con otros medios de comunicación, resulta casi imposible poder acceder.
- Disponibilidad inmediata para ampliar nuevas áreas de cobertura
- Capacidad de movilidad inmediata

La red CDPD presenta muchas ventajas tal como se indicó; pero cabe resaltar que sólo trabaja con poco flujo de información, lo cual muchas veces minimiza su aplicación.

Después de analizar a la red de ATMs de los bancos Bolivariano y Filanbanco se sugiere la utilización de CDPD únicamente en los ATMs que se encuentren fuera de las agencias o sucursales, pues de esta manera se logrará una optimización del costo-beneficio lo cual indiscutiblemente favorecerá a la economía del banco.

La utilización de CDPD en ATMs que se encuentran dentro de agencias o sucursales no lo recomendamos, a pesar de que técnicamente es válida su implementación, no así desde el plano económico, pues se haría un gasto innecesario.

5.3.- ANALISIS DEL COSTO-BENEFICIO PARA LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA CDPD EN LA ACTUAL RED DE ATMs DE LOS BANCOS

Cuando se desea migrar hacia otro tipo de tecnologías se debe tener en consideración algunos factores tales como:

- El costo de implementación.

- Seguridad

- Confiabilidad

- Compatible con otras tecnologías (Sistema Abierto)

5.3.1.- Migración a CDPD en el Banco Bolivariano

El banco Bolivariano posee cuatro ATMs que se encuentran fuera de agencias o sucursales a las cuales se le puede aplicar CDPD; sin embargo sólo una de ellas trabaja con CDPD, mientras que las tres restantes trabajan con Vsat a 64 Kbps. La ubicación de las mismas se muestra a continuación.

Tabla XII ATMs del banco Bolivariano a los que se puede implementar CDPD

NUMERO DE CAJERO	CIUDAD	UBICACIÓN
11	Guayaquil	Universidad Laica
13	Guayaquil	Riocentro Los Ceibos
14	Guayaquil	Km 25 Vía Daule
17	Guayaquil	Km 21 Vía a la Costa

Desde el punto de vista técnico ambas alternativas son válidas no así en lo económico. La comparación de precios se puede observar en la tabla adjunta

Tabla XIII Comparación de Costos CDPD Vs VSAT

TECNOLOGIA	TARIFA MENSUAL (\$)
CDPD	200
VSAT	600

Además de ser más costoso trabajar con Vsat, no se está aprovechando los recursos, pues el enlace de 64 Kbps es demasiado para el poco tráfico que manejan dichos ATMs, conociendo de antemano que no hay problemas de enlace y que la red es confiable, pues las pruebas realizadas así lo demuestran, se sugiere que los ATMs (13, 14 y 17) del Banco Bolivariano migren hacia la tecnología CDPD. Ya que esto significaría un ahorro para el banco en \$1200 mensuales.

Actualmente el banco Bolivariano planea instalar cuatro cajeros automáticos utilizando CDPD, lo que representaría para este banco un enorme ahorro de sus recursos económicos.

Tabla XIV Ampliación de la red de ATMs del banco Bolivariano

CIUDAD	UBICACIÓN
Guayaquil	Botica Meza
Guayaquil	Farmacia Victoria
Salinas	Malecón
Quito	C.C. Quicentro

El costo por el servicio y el alquiler de los equipos para estos cuatro ATMs sería de unos \$800 a \$1000 mensuales dependiendo de la configuración de los ATMs (back-end o front-end), y si a esto agregamos los próximos 4 cjeros que se van a instalar, el costo total estaría entre los \$1600 a \$2000

mensuales. La configuración final para estos ATMs se muestra a continuación.

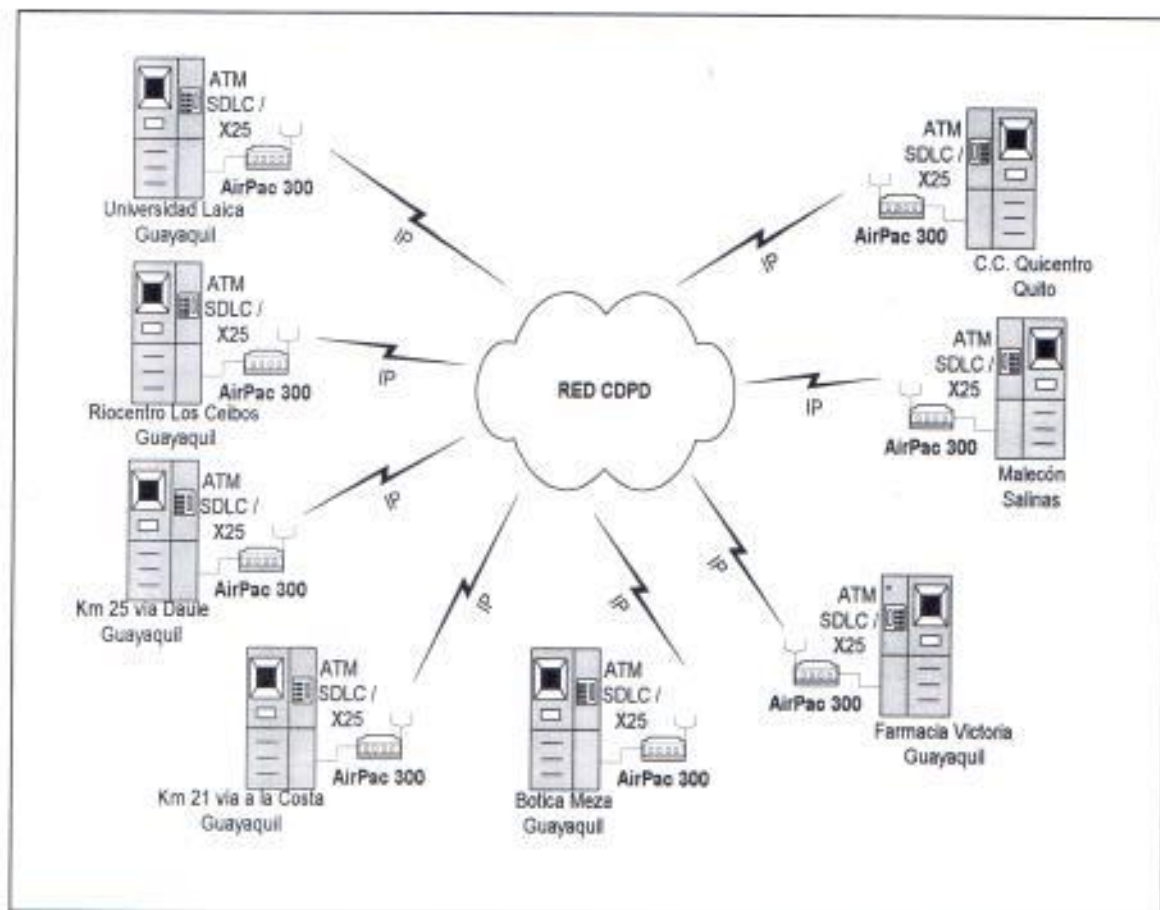


Fig 5.1 Configuración Final de ATMs del Banco Bolivariano

5.3.2.- Migración a CDPD en el Banco Filanbanco.

En nuestro país, y específicamente en las ciudades de Guayaquil, Quito y Riobamba, en número de 12, 5 y 1 respectivamente, dando un total de 18

ATMs de Filanbanco que se encuentran fuera de sucursales o agencias, la tabla siguiente muestra su ubicación y el número del cajero correspondiente.

Tabla XV ATMs del banco Filanbanco a los que se puede implementar CDPD

NUMERO DE CAJERO	CIUDAD	UBICACIÓN
7	Guayaquil	Avenida 1 – Calle 1
8	Guayaquil	Transformación y la G
9	Guayaquil	Transformación y la G
11	Guayaquil	Portete y la 12
14	Guayaquil	1°de Mayo y Av. Machala
15	Guayaquil	1°de Mayo y Av. Machala
16	Guayaquil	1°de Mayo y Av. Machala
25	Guayaquil	Terminal Terrestre 1
26	Guayaquil	Terminal Terrestre 2
29	Guayaquil	Av. De las Américas
30	Guayaquil	C. C. Riocentro (Los Ceibos)
40	Guayaquil	Av. Quito y Gral. Gómez
58	Quito	Av. Amazonas y Nuñez Vela
71	Quito	Av. América 4035 y Lallement
72	Quito	Aeropuerto Mariscal Sucre
78	Quito	Av. Los Shyris
79	Quito	José Herbozo y la Occidental
108	Riobamba	Daniel León Borja y Eplicachima

La mayoría de estos ATMs se encuentran enlazados vía radio a las sucursales o agencias más cercanas, de esta manera los datos de los ATMs

pasan a ser parte del volumen de datos de la agencia, para luego enlazarse con la matriz o las sucursales mayores. Filanbanco utiliza sus propios equipos de radio, minimizando así el costo por alquiler y mantenimiento, de esta manera se equiparan los costos con los enlaces vía CDPD.

Pero es en la capacidad de despliegue, movilidad, e infraestructura que hace que CDPD sea la alternativa más viable, ya que los ATMs podrían ser instalados o reubicados de una manera rápida y sin ningún cambio en la infraestructura, que es lo que demandaría mayor costo.

Actualmente Filanbanco se encuentra solo en fase de prueba con respecto a la tecnología CDPD, pero los resultados son muy alentadores, luego de resolver inconvenientes se ha llegado a una optimización en la configuración dándole confiabilidad y seguridad al enlace. Definitivamente el AirPac ha sido una solución en cuanto a software y hardware, ya que le ha dado una mayor versatilidad en el uso de protocolos y ha integrado en un solo dispositivo al convertidor y al modem minimizando así la utilización de más equipos.

Son estas las razones por la cual CDPD resulta la alternativa más conveniente para la red de ATMs de Filanbanco. La configuración final para los ATMs de Filanbanco se muestra en el siguiente gráfico:

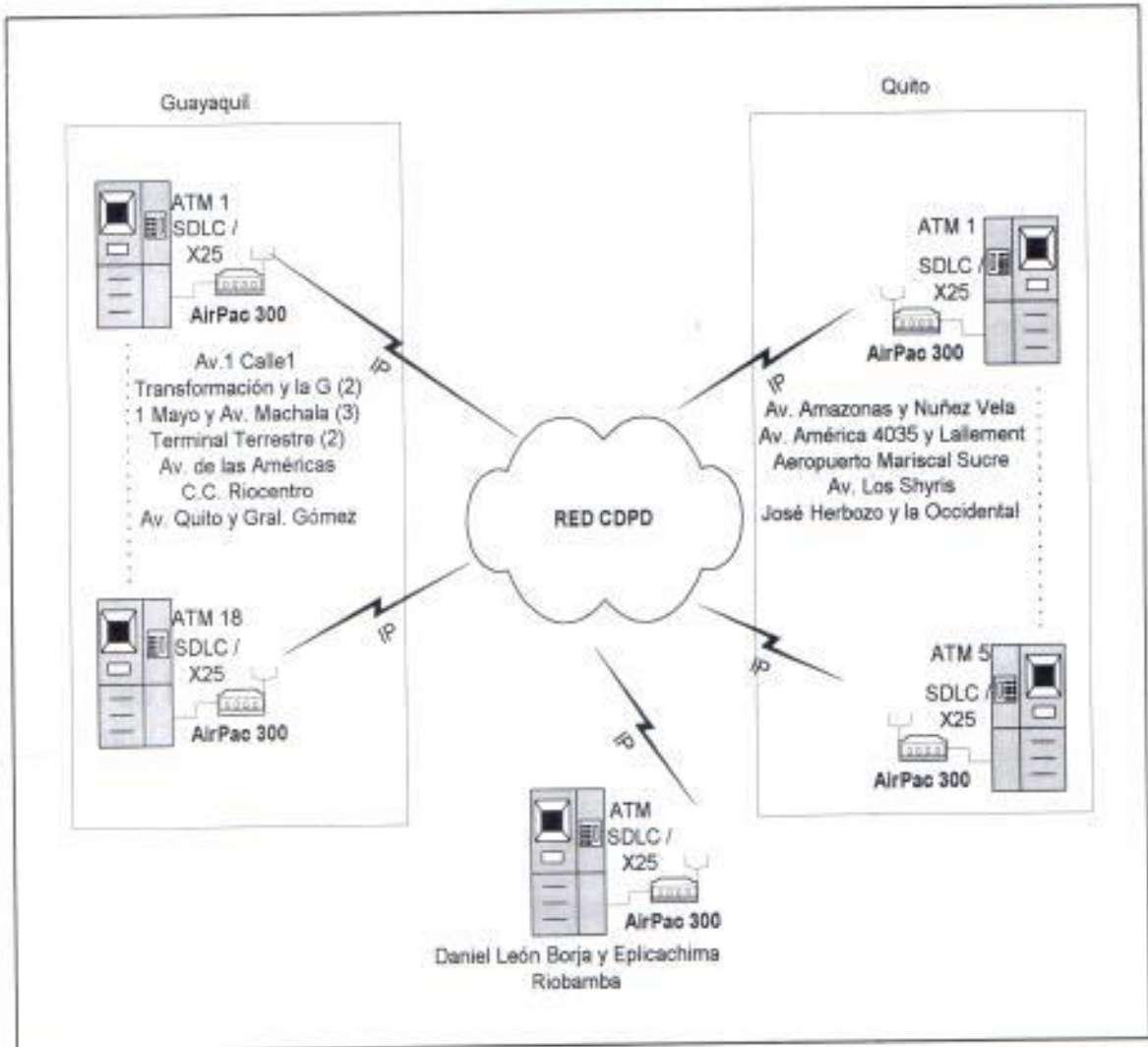


Fig 5.2 Configuración Final de ATMs de Filanbanco

5.4.- FUTURO DE LA IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA CDPD EN LA BANCA ECUATORIANA.

Recientemente la banca ecuatoriana ha optado por la utilización de CDPD como alternativa para la transmisión de datos, los motivos por la cual no se había implementado en su totalidad esta tecnología eran las limitaciones que

existían en cuanto al modem CDPD y la interfase pues estas solo permitían la conversión X.25 / IP, lo que dejaba a fuera a muchos bancos que trabajaban con el protocolo de comunicación SDLC; siendo este inconveniente superado por el AIRPAC de SierraWireless el cual permite la conversión X.25, SDLC y BSC/ IP aumentando así la versatilidad en el uso de CDPD, y de esta manera todos los bancos que trabajen bajo estos tipos de protocolos puedan migrar hacia esta tecnología, la cual es más factible desde el punto de vista económico.

Otra de las limitaciones que se tenía era en cuanto a lo que cobertura se refiere, pues cuando BismarK empezó sus operaciones (1996) sólo contaba con 11 radiobases en las ciudades de: Guayaquil, Quito y Latacunga. Actualmente este problema ha sido solucionado, pues ahora se cuenta con 50 radiobases CDPD que brindan este servicio.

Según datos proporcionados por BismarK los bancos que se adjuntan en el ANEXO 3, se encuentran en fase de prueba para la migración hacia esta nueva tecnología CDPD, mientras que en otras ya se ha implementado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El crecimiento de la banca ecuatoriana y su idea de expandirse y de llegar a la mayoría de los usuarios a través de ATMs sin la necesidad de colocar mas agencias o sucursales es más frecuente. Momentos en que el país vive una crisis económica, la optimización de equipos, la poca infraestructura, y enlaces de comunicación de bajo costo, son necesarios y la tecnología CDPD, junto con los últimos desarrollos en este campo son la mejor alternativa.

En los cuatro años que la tecnología CDPD lleva en nuestro país ha demostrado, confiabilidad, seguridad y sobre todo la capacidad y despliegue de equipos en forma rápida y eficaz, pero es hasta ahora, que con la introducción del AirPac, ha logrado simplificar y optimizar los enlaces de comunicación, debido a la flexibilidad y versatilidad que este dispositivo muestra como convertidor de protocolos y modem integrado.

A través del estudio que hemos realizado se ha confirmado las bondades que presenta la tecnología CDPD, pero son los resultados de las pruebas de ajustes en las configuraciones de equipos y software en los bancos Filanbanco y Bolivariano lo que ha demostrado su eficacia. Esto nos motiva recomendar a toda la banca ecuatoriana la migración de su actual infraestructura de comunicaciones a la tecnología CDPD para que de esta manera no solo este al día en la última tecnología si no que también sea una inversión de bajo costo.

Cabe destacar que la tecnología CDPD a parte de dar servicio a ATMs, tiene una serie de aplicaciones como son: puntos de venta (POS), telemetría, posicionamiento global (GPS), control de flotas, despacho y seguridad, servicios medicos de emergencia, acceso remoto a bases de datos, internet y mail. Este gran número de aplicaciones muestra la versatilidad de CDPD como medio de transmisión.

ANEXOS

ANEXO 1

REPORTE MENSUAL DE FRECUENCIAS Y COBERTURAS CELULARES

	Estación	Canal de control		Total de RF
		Analógico	Digital	
1	Aguas A	351	666	12
2	Aguas B	342	657	12
3	Aguas C	344	659	14
4	Albocentro A	353	605	13
5	Albocentro B	334	607	15
6	Albocentro C	347	620	13
7	Alborada A	340	655	14
8	Alborada B	350	665	19
9	Alborada C	338	632	10
10	Allulla A	334	762	14
11	Allulla C	341	769	14
12	Almagro A	341	769	15
13	Almagro B	344	793	11
14	Almagro C	348	797	11
15	Aloag	334	762	20
16	Amaguana	350	799	19
17	Ambato	339	767	23
18	Ambato Centro A	343	771	17
19	Ambato Centro B	350	776	15
20	Ambato Centro C	336	764	13
21	Ambato Sur A	345	794	12
22	Ambato Sur B	352	780	12
23	Ambato Sur C	354	782	12
24	Animas	338	653	32
25	Atacames	339	767	24
26	Ascázubi A	351	758	12
27	Ascázubi B	338	743	10
28	Ascázubi C	344	751	12

29	Azogues	338	787	30
30	Babahoyo	354	782	23
31	Bahía	338	787	19
32	Balao	348	776	30
33	Banco Central A	352	759	12
34	Banco Central B	345	773	12
35	Banco Central C	339	633	9
36	Baños	345	773	16
37	Bede A	339	725	9
38	Bede B	354	740	12
39	Bede C	352	738	10
40	Boyacá A	334	628	11
41	Boyacá B	346	640	19
42	Boyacá C	348	755	14
43	Bucay	342	791	20
44	Buerán	345	773	32
45	Cabras	343	771	12
46	Calipso A	341	656	21
47	Calipso B	335	650	22
48	Calipso C	339	654	18
49	Cámaras de Comercio A	339	725	9
50	Cámaras de Comercio B	346	753	12
51	Cámaras de Comercio C	353	760	9
52	Cañizares A	338	766	16
53	Cañizares B	349	777	11
54	Cañizares C	343	771	20
55	Capeira	334	762	20
56	Carretas A	341	790	20
57	Carretas B	348	797	19
58	Ceibos A	345	660	13
59	Ceibos B	350	665	15
60	Ceibos C	336	651	11
61	Centenario A	334	649	11
62	Centenario B	348	663	19
63	Centenario C	341	635	19
64	Centro Histórico A	353	628	114
65	Centro Histórico B	338	632	18
66	Centro Histórico C	346	640	18
67	Cerro Azul A	341		20
68	Cerro Azul C	354		20
69	Cofabi A	334	783	9
70	Cofabi B	340	726	12
71	Colón A	337	610	11

72	Colón B	351	624	15
73	Colón C	345	618	14
74	Condado A	337	744	13
75	Condado B	344	751	16
76	Condado C	351	758	10
77	Conocoto A	346	774	11
78	Conocoto B	353	781	23
79	Coruña A	339	788	12
80	Coruña B	335	784	16
81	Coruña C	353	781	16
82	Cotocollao A	339	767	16
83	Cotocollao B	343	771	16
84	Cotocollao C	345	773	16
85	Cuenca	340	789	39
86	Cuenca Central A	336	785	20
87	Cuenca Central B	343	792	24
88	Cuenca Central C	350	799	20
89	Cumbayá A	352	780	23
90	Cumbayá B	345	773	23
91	Cumbayá C	338	766	20
92	Chone	351	779	20
93	Chongón A	339	767	12
94	Chongón c	346	774	10
95	Durán A	343	658	12
96	Durán B	352	625	12
97	Durán C	349	664	16
98	El Bosque I	350	778	16
99	El Comercio A	342	770	12
100	El Comercio B	334	762	12
101	El Comercio C	352	759	12
102	El Ejido A	337	786	19
103	El Ejido B	348	776	13
104	El Ejido C	342	791	17
105	El Jordán A	337	610	23
106	El Jordán B	335	650	14
107	El Jordán C	342	657	19
108	El Triunfo	353	647	19
109	Equus A	336	785	17
110	Equus B	350	799	19
111	Equus C	352	780	19
112	Esmeraldas A	335	763	18
113	Esmeraldas B	342	770	15
114	Estadio Atahualpa A	340	768	13

115	Estadio Atahualpa B	347	796	17
116	Estadio Atahualpa C	354	740	20
117	Factory A	344	638	19
118	Factory B	336	630	12
119	Factory C	352	646	12
120	Fae A	350	623	10
121	Fae B	340	613	15
122	Fae C	353	647	10
123	Garzota A	348	663	18
124	Garzota B	354	648	18
125	Garzota C	343	637	16
126	Granados A	336	743	13
127	Granados B	343	750	9
128	Granados C	350	757	12
129	Guajaló A	339	788	19
130	Guajaló C	337	785	19
131	Gualaceo	334	783	24
132	Gualaquinche A	337	788	21
133	Gualaquinche B	351	779	17
134	Guasmo A	337	652	17
135	Guasmo B	351	645	18
136	Guasmo C	344	638	13
137	Guasmo Sur A	340	613	17
138	Guasmo Sur B	354	648	14
139	Guasmo Sur C	347	620	16
140	Guayaquil Centro A	350	644	14
141	Guayaquil Centro B	336	630	19
142	Guayaquil Centro C	343	658	18
143	Huancavilca A	335	629	14
144	Huancavilca B	349	622	10
145	Huancavilca C	342	615	11
146	Huaquillas	334	783	29
147	Ibarra	341	769	27
148	Iñaquito A	339	767	18
149	Iñaquito B	353	760	18
150	Iñaquito C	346	774	15
151	Inca A	338	766	16
152	Inca B	345	752	20
153	Inca C	352	780	19
154	Independencia	342	791	18
155	Jardín A	338	787	17
1566	Jardín B	343	792	19
157	Jardín C	345	773	19

158	Kennedy A	350	736	13
159	Kennedy B	347	775	14
160	Kennedy C	354	761	18
161	Kilómetro 26	334	783	17
162	La Carolina A	337	786	16
163	La Carolina B	334	762	12
164	La Carolina C	348	642	8
165	La Rabida A	340	789	13
166	La Rabida B	347	796	15
167	La Rabida C	154	782	12
168	La Y A	344	751	10
169	La Y B	348	755	9
170	La Y C	334	741	15
171	Las Garzas A	349	643	11
172	Las Garzas B	338	632	13
173	Las Garzas C	344	638	14
174	Lasso	345	794	18
175	Latacunga	337	765	23
176	Laureles A	337	744	10
177	Laureles B	341	748	14
178	Laureles C	351	758	11
179	Letamendi A	346	661	11
180	Letamendi B	339	633	13
181	Letamendi C	353	647	12
182	Loja	340	789	23
183	Machala A	336	785	18
184	Machala B	343	792	31
185	Machala C	350	799	23
186	Machala Este A	345	731	22
187	Machala Este B	352	738	19
188	Machala Este C	338	724	20
189	Madre A	336	785	11
190	Madre B	346	732	12
191	Madre C	353	716	15
192	Manta Centro A	335	763	18
193	Manta Centro B	342	770	19
194	Manta Centro C	349	777	15
195	Manta Norte A	339	767	24
196	Manta Norte B	346	774	20
197	Manta Norte C	353	781	24
198	Mañosca A	337	765	11
199	Mañosca B	344	772	13
200	Mañosca C	343	750	14

201	Mapasingue A	349	664	20
202	Mapasingue B	334	628	19
203	Mariana de Jesús A	335	764	14
204	Mariana de Jesús C	349	798	11
205	Mascote A	338	766	12
206	Mascote B	344	638	19
207	Mascote C	351	645	18
208	Micro Areopuerto	348	642	11
209	Micro Eloy Alfaro A	352	717	7
210	Micro Eloy Alfaro B	334	586	7
211	Micro Eloy Alfaro C	342	728	10
212	Micro Metropoli	347	754	12
213	Micro Occidental A	347	733	7
214	Micro Occidental B	352	717	7
215	Micro Quicentro	337	744	20
216	Microcelda República A	337	765	9
217	Microcelda República B	351	737	10
218	Milagro	347	754	20
219	Miraflores A	341	790	9
220	Miraflores B	334	649	20
221	Miraflores C	350	757	14
222	Monjas A	340	789	12
223	Monjas B	344	793	9
224	Monjas C	349	798	10
225	Montúfar A	341	727	16
226	Montúfar B	343	729	12
227	Montúfar C	350	738	12
228	Naciones Unidas A	341	769	15
229	Naciones Unidas B	349	756	13
230	Naciones Unidas C	351	758	19
231	Nueva Loja	341	790	20
232	Orellana A	347	733	12
233	Orellana B	345	639	9
234	Orellana C	337	765	16
235	Otavalo	339	767	13
236	Pacífico 1	352	625	15
237	Pacífico 2	349	777	10
238	Pacífico 3	335	608	13
239	Parque de Recuerdos A	342	749	16
240	Parque de Recuerdos B	335	742	11
241	Parque de Recuerdos C	349	756	12
242	Pasaje	347	796	18
243	Patricia Pilar	351	779	15

244	Paylon	350	778	19
245	Pedro Carbo	335	768	10
246	Policentro A	335	629	15
247	Policentro B	342	636	16
248	Policentro C	347	662	16
249	Politécnica A	346	753	16
250	Politécnica B	351	737	11
251	Politécnica C	344	751	12
252	Pomasqui	343	750	20
253	Portoviejo	344	772	30
254	Portoviejo Centro A	334	762	20
255	Portoviejo Centro B	341	769	15
256	Portoviejo Centro C	348	776	20
257	Pradera A	338	724	20
258	Pradera B	345	618	13
259	Pradera C	352	625	13
260	Prosperina A	347	620	11
261	Prosperina B	353	647	11
262	Prosperina C	337	652	10
263	Puntilla A	336	609	14
264	Puntilla B	351	624	15
265	Puntilla C	344	617	15
266	Quevedo	346	774	30
267	Quinche A	335	784	12
268	Quinche C	344	793	17
269	Quinindé	337	786	16
270	Quito Sur A	348	776	14
271	Quito Sur B	341	790	15
272	Quito Tennis A	335	763	13
273	Quito Tennis B	349	777	13
274	Quito Tennis C	342	770	20
275	Reno A	334	628	12
276	Reno B	341	635	15
277	Reno C	348	642	15
278	Riocentro	348	642	13
279	Riobamba A	334	783	16
280	Riobamba B	341	790	19
281	Riobamba C	348	797	10
282	Rocafuerte A	337	632	20
283	Rocafuerte B	342	655	14
284	Rocafuerte C	347	667	16
285	Salado A	343	637	14
286	Salado B	350	628	18

287	Salado C	336	639	19
288	Salinas	351	779	42
289	San Juan	336	764	16
290	San Rafael A	351	779	15
291	San Rafael B	337	765	18
292	San Rafael C	344	772	15
293	Sangolquí A	335	742	12
294	Sangolquí B	345	731	12
295	Sangolquí C	339	746	12
296	Santa Rosa	340	769	23
297	Santo Domingo A	339	767	18
298	Santo Domingo B	346	774	19
299	Santo Domingo C	353	781	15
300	Santo Domingo Centro A	334	783	10
301	Santo Domingo Centro B	341	790	16
302	Santo Domingo Centro C	348	797	16
303	Sauces A	338	611	20
304	Sauces B	345	618	20
305	Sauces C	351	624	15
306	Sol A	346	661	12
307	Sol B	352	646	18
308	Sol C	339	633	14
309	Tabacundo	354	782	31
310	Tulcán	338	766	15
311	Tumbaco	342	791	19
312	Urdaneta A	340	655	19
313	Urdaneta B	347	641	16
314	Urdaneta C	354	648	18
315	Urdesa 1	346	640	13
316	Urdesa 2	349	664	17
317	Urdesa A	336	630	13
318	Urdesa B	343	637	16
319	Urdesa C	354	627	19
320	Urdesa Central A	340	634	19
321	Urdesa Central B	352	646	18
322	Urdesa Central C	335	721	16
323	Villa Flora A	340	747	10
324	Villa Flora B	347	754	13
325	Villa Flora C	347	754	14
326	Yunguilla	334	783	12

ANEXO 2

ATMs EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

BANCO	CIUDAD	UBICACION
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Junin 200 y Panama
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Junin 200 y Panama
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Jaboneria Nacional Km 25 via a Daule
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Clemente Ballen 838 y Lorenzo de Garaicoa
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Fco. de Marcos No. 102 y Eloy Alfaro
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	V.E.Estrada 203 y Circunv.
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Av. Fco.de Orellana y Freire
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Riocentro Los Ceibos (Mi Comisariato)
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Km. 21 via a la Costa
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Km. 11 1/2 Vía a Daule
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Universidad Laica
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Av. Democracia y Sufragio Libre
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Eloy Alfaro 305 y Cuenca
BOLIVARIANO	GUAYAQUIL	Azuay y Chimborazo esq.
FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre # 203 y Pichincha
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Museo Nahim Isaias
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Machala y 1ro. de Mayo
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Machala y 1ro. de Mayo
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Machala y 1ro. de Mayo
FILANBANCO	GUAYAQUIL	1ro. de Mayo y Esmeraldas
FILANBANCO	GUAYAQUIL	1ro. de Mayo y Esmeraldas
FILANBANCO	GUAYAQUIL	C.C.Policentro
FILANBANCO	GUAYAQUIL	C.C.Policentro
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Alborada C.C. Albocentro 1
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Alborada C.C. Albocentro 1
FILANBANCO	GUAYAQUIL	G. Pareja y B.Carrion (Autobanco)
FILANBANCO	GUAYAQUIL	G. Pareja y B. Carrion (Autobanco)
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Rosa B. de Icaza y Chambers
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Rosa B. de Icaza y Chambers
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Terminal Terrestre
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Terminal Terrestre
FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre y P.Carbo L. 5
FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre y P.Carbo L. 2

FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre y P. Carbo L. 1
FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre y P. Carbo L. 3(B)
FILANBANCO	GUAYAQUIL	9 de Octubre y P. Carbo L. 4(A)
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Aeropuerto Simon Bolivar
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Olmedo y Eloy Alfaro
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Centro Comercial Alban Borja
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Urdesa V.E. Estrada y Cedros
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Urdesa V.E. Estrada y Cedros
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Km 7.5 via Daule
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Quito y Gral. Gomez (Estadio Capwell)
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. 1 y Calle 1 Los Ceibos
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Universidad Católica
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. 25 de Julio entre transformacion y la G
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. 25 de Julio entre transformacion y la G
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Portete y la 40
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Portete y la 12
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Olmedo y Cacique Alvarez
FILANBANCO	GUAYAQUIL	Av. Olmedo y Eloy Alfaro
FILANBANCO	DURAN	Malecon E/ Quito y Esmeraldas
FILANBANCO	DURAN	Malecon E/ Quito y Esmeraldas
FILANBANCO	LA TRONCAL	Av. Principal 1011 y C. Central
FILANBANCO	LIBERTAD	9 de Octubre y Roblas Bodero
FILANBANCO	MILAGRO	5 de Junio 530 y Rocafuerte
FILANBANCO	SALINAS	Av. Gral. Enriquez Gallo y la 17
FILANBANCO	SANBORONDON	C.C. Rio Centro Km. 2 Via Samborondon
FILANBANCO	SANBORONDON	La Puntilla Km. 1 1/2 Via Samborondon
FILANBANCO	SANTA ELENA	Av. 10 de Agosto y Comercio

Banco Bolivariano:

N° de cajeros en sucursales o agencias = 10 71.4%

N° de cajeros en zonas estratégicas = 4 28.6%

Banco Filanbanco:

N° de cajeros en sucursales o agencias = 34 73.9%

N° de cajeros en zonas estratégicas = 12 26.1%

ANEXO 3

CAJEROS OFF PREMISE

(IMPLEMENTACION FUTURA DE CDPD)

BANCO DEL PICHINCHA

NUMERO BF CAJERO	CIUDAD	UBICACION
19	Quito	Esc. Politécnica del Ejército
28	Quito	Aeropuerto Mariscal Sucre
29	Quito	Vía Interoceánica Km 7 v
34	Ibarra	Gasolinera Mobil salida a Tulcán
35	Guayaquil	Km 11 ½ vía a Daule
42	Sto. Domingo	Vía Quevedo km 1 ½ y J. L. Mera
47	Quito	Panamericana sur km 8 ½
94	Guayaquil	Aeropuerto Simón Bolívar
100	Guayaquil	CC Mall del Sol
146	Guayaquil	Mi Comisariato La Garzota
148	Quito	Tenis Club El Condado
183	Guayaquil	P. Menendez Junto al Liceo Naval
186	Guayaquil	Av. Juan Tanca Marengo
187	Guayaquil	Av. Juan Tanca Marengo
189	Guayaquil	Km 4 ½ vía a Daule
190	Quito	Av. Oriental vía Los Chillos
195	Quito	Av. Interoceánica via a Tanda
219	Cuenca	Gasolinera Móbil Naracay

BANCO BOLIVARIANO

NUMERO DE CAJERO	CUIDAD	UBICACION
13	Guayaquil	Riocentro Los Ceibos
14	Guayaquil	Km 25 Vía a Daule Jabonería N.
17	Guayaquil	Km 24 Vía a la Costa

Total de ATMs: 3

PRODUBANCO

NUMERO DE CAJERO	CUIDAD	UBICACION
11	Quito	Aeropuerto Mariscal Sucre
29	Quito	Trolebus Norte
32	Quito	Trolebus Sur
33	Guayaquil	C.C. Mall del Sol (Cinemark)
37	Guayaquil	C.C. Mall del Sol (Megamaxi)

Total de ATMs: 5

262	Durán	Km 1 ½ vía Duran Tambo
-----	-------	------------------------

Total de ATMs: 19

BANCO LA PREVISORA

NUMERO DE CAJERO	CIUDAD	UBICACION
253	Latacunga	Gasolinera Texaco Vía Ambato
259	Guayaquil	Av. Domingo Comín
277	Guayaquil	Explopaza
309	Guayaquil	Gas. Texaco frente a U. Católica
311	Guayaquil	Gas. Texaco Cdla. Guayacanes
317	Guayaquil	1ero de Mayo y Quito
321	Daule	Gas. Texaco km 7 ½ Vía Daule
327	Cuenca	Panamericana Norte Km 5
331	Riobamba	Km 1 ½ vía a Quito
335	Guayaquil	Av J.T.M. y Av. De las Américas

Total de ATMs: 10

BANCO DE GUAYAQUIL

NUMERO DE CAJERO	CIUDAD	UBICACION
452	Guayaquil	Ciudadela Universitaria
1551	Quito	Hotel Oro Verde
1952	Guayaquil	C.C. La Rotonda

Total de ATMs: 3

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

CELLULAR NETWORKING PERSPECTIVES, www.cnp-wireless.com/cellular.html

CONFIGURACION DEL AIRPAC 3000, Manual, BISMARCK SA

FIBRA ÓPTICA, dis.eafit.edu.co/telematica/online/sigloxxi/tsld017.htm

IBM CDPD/AMPS Cellular Modem, <http://extremecomputing.com/xcom/pc-icdpd.html>

IMPSAT: MICROONDAS, www.impsat.com.ar/frame-lastecnologias.html

INFRAESTRUCTURA DE LA RED CDPD DE BISMARCK S.A. , Ing Thomas Mawyin

NUESTRA TECNOLOGIA A SU DISPOSICION-BANRED,
www.banred.fin.ec/enlace_tecno.htm

RED DE TELEPROCESO DEL BANCO BOLIVARIANO, Ing Miguel Angel Ortiz

RED DE TELEPROCESO DEL BANCO FILANBANCO, Ing. Enrique Tinoco

REDES DE COMPUTADORAS, Andrew S. Tanembaws, III edición

REDES: REDES VSAT, www.esimez.ipn.mx/escuela/personal/mcruz/redes.htm

SDLC, Manual, BISMARCK SA

SERVICIO PUNTO - A - PUNTO SCPC, www.startel.com.ar/servicios/scpc.html

SIERRA WIRELESS: THE HEART OF THE WIRELESS MACHINE,
www.sierrawireless.com/comdex/index.html

*SIERRA WIRELESS-THE LEADER IN WIRELESS DATA COMMUNICATIONS
HARDWARE AND SOFTWARE*, www.sierrawireless.com/news/role.html

TECNOLOGIA DE INTERCONECTIVIDAD DE COMPUTADORAS, Ford Merilee,
Editorial Prentice Hall

USER'S GUIDE APPENDIX, Manual MDBS, PCSI proprietary.

X25 NETWORK PERFORMANCE ANALYZER, Training Seminar, Hewlett Packard

ACRONIMOS

ACRONIMOS

ACF	Equipo Avanzado de Comunicación
AMPS	Advance Mobile Phone Service
ATM	Automatic Transmit Control
BIU	Unidades Básicas de Información
CDPD	Cellular Digital Packet Data
CLNP	Connectionless Network Protocol
CPs	Puntos de Control
DACS	Digital Access Cross-connect Switch
DAP	Drop and Insert
DLC	Control de Enlace de Datos
DMA	Acceso Directo a Memoria
ELLC	Control de Enlace de Datos
FDDI	Interfase de Datos Distribuidos por Fibra Optica
FDI	Identificación de Formato
FEP	Procesadores de Sistemas Centrales
FTP	File Transfer Protocol
GPS	Geo-Positioning System

IEEE	Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica
IS	Sistema Intermedio
LLC2	Control de Enlace Lógico Tipo 2
LU	Logical Unit
MDBS	Mobile Data Base Station
MDIS	Mobile Data Intermediate System
MES	Mobile End System
MTSO	Mobile Telephone Switching Office
NAUs	Unidades Direccionales de RED
NCPs	Programas de Control de Red
NEI	Network Equipment Identifier
NMS	Network Management System
OSI	Open System Interconnection
PAL	Personal Access Link
PCSI	Pacific Communication Sciences Inc
POS	Point of Sale
PPP	Point to Point Protocol
PSTN	Public Switched Telephone Network
PU	Physical Unit
QLLC	Control de Enlace Lógico Codificado
RF	Radiofrecuencia
RTI	Indicador de Tipo de Respuesta
SAR	Segmentación y Reensamblado

SCPC	Single Channel Per Carrier
SDLC	Control de Enlace de Datos
SENATEL	Secretaria Nacional de Telecomunicaciones
SNA	Arquitectura de Redes de Sistemas
SSCP	Punto de Control de los Servicios del Sistema SNA
SUPTTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones
TCP/IP	Protocol Control Transmit/Internet Protocol
TDMA	Time Division Multiple Access
UDP	User Datagram Protocol
VSAT	Very Small Aperture Terminal
WATM	Wireless ATM