

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**INTERFAZ V5.2 EN CENTRALES AXE Y ACCESOS A
LA RED TELEFONÍA CONMUTADA**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

JORGE WILLIAM IZQUIERDO CHAVEZ

**PROMOCIÓN
1981 – I**

**LIMA – PERÚ
2005**

Dedico este trabajo a:

Mis padres, quienes orientaron mi camino.

Mi esposa, por el apoyo incondicional en mi carrera,

Y mis hijos esperanza de un futuro mejor



**INTERFAZ V5.2 EN CENTRALES AXE Y ACCESOS A
LA RED TELEFONÍA CONMUTADA**

SUMARIO

El presente trabajo pretende describir la Interfaz V5.2 Normalizada en centrales de tecnología AXE, las diferentes características y protocolos de esta interface, la misma que nos permite interconectar una central de conmutación a diferentes nodos de acceso que existen en el mercado.

También se describe algunos nodos de acceso de diferentes suministradores, los cuales se pueden interconectar a la Red de Telefonía a través de esta interface.

El capítulo I es una introducción de la tecnología AXE y de la Interfaz V5.1 y V5.2.

El capítulo II se refiere a los conceptos básicos, generales de la interfaz V5.1, V5.2 SL y V5.2 ML. aplicados a cualquier tecnología.

El capítulo III describe la interfaz V5.2 aplicada a centrales AXE y las características funcionales, los servicios ofrecidos y las 3 capas de OSI que sustentan los protocolos de la interfaz.

El capítulo IV estudia los diferentes protocolos de capa 3 de la interfaz, las características de cada uno de ellos, los diferentes tipos de mensajes de cada uno de los protocolos y sus respectivos elementos de información.

El capítulo V describe algunos Nodos de Acceso existentes en el mercado.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	3
SISTEMA DE CONMUTACIÓN AXE	3
1.1 El sistema de conmutación AXE 10	3
1.1.1 Que Significa AXE 10	3
1.2 Ámbito de aplicación AXE 10	3
1.2.1 Central local AXE 10	4
1.2.2 Central de Tránsito AXE 10	4
1.3 Características de AXE 10	4
1.3.1 Modularidad	4
1.4 Arquitectura AM	7
1.4.1 Introducción	7
1.4.2 Estructura de un Sistema AM	8
1.4.3 El Sistema Fuente Existente (XSS)	10
1.4.4 El Módulo de Aplicación (AM)	10
1.4.5 La Plataforma Común de Recursos (RMP)	11
1.4.6 Consideraciones de Diseño AM	11
1.5 Estructura AXE 10	12

1.5.1 Estructura original AXE	12
1.5.2 Jerarquía AXE	13
1.5.3 Configuración típica de Subsistemas en una Central Local AXE	15
1.5.4 Procesadores en AXE	17
1.6 Estructura AXE 10	19
1.6.1 Acceso de Abonado Analógico (ANSA)	19
1.6.2 Acceso Básico (BA)	20
1.6.3 Acceso Primario (PRA)	21
1.7 Subsistema GSS	21
1.8 Interfaz V5	23
1.9 V5 en el AXE10	23
CAPÍTULO II	25
CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS INTERFASES V5.1, V5.2	25
2.1 Interfase V5.1	25
2.2 Arquitectura del Protocolo V5.1	26
2.3 Interfase V5.2 - V5.2 a través del RSS/CSS (V5.2 SL)	27
2.3.1 Arquitectura del Protocolo V5.2 a través del RSS/ (V5.2SL).	28
2.3.2 V5.2 a través del GS (V5.2 ML)	29
2.3.3 Ejemplo de conexión de un Nodo de acceso (AN) a la central local vía interfaz V5.1/V5.2SL y V5.2 a través del GS.	31
2.4 Implicaciones hardware y software	33

2.5 Disponibilidad del V5 en el AXE10	34
2.5.1 Primera Etapa	34
2.5.2 Segunda Etapa	34
2.5.3 Tercera Etapa	34
2.6 Resumen comparativo de dimensionamiento Máximo	35
CAPÍTULO III	36
DESCRIPCIÓN DE LA INTERFASE V5.1, V5.2 EN CENTRALES AXE Y	
CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	36
3.1 Dos generaciones de interfaz V5	36
3.1.1 Interfaz V5.1	36
3.1.2 Interfaz V5.2	37
3.2 Servicios ofrecidos	39
3.2.1 Servicios bajo demanda o conmutado	39
3.2.2 Capacidad de línea permanente	39
3.2.3 Líneas semipermanentes	39
3.2.4 Servicio de líneas alquiladas permanentes	40
3.3 V5.2 S.L. conexión RSS- CSS (V5- SS)	40
3.4 V5.2 M.L. conexión a GS (V5 – GS)	41
3.5 Características funcionales del interfaz V5.2	42
3.5.1 Requisitos de Protocolo para el interfaz V5.2	43

CAPÍTULO IV	50
PROTOCOLOS DE INTEFACE V5.2	50
4.1 Breve descripción de Protocolos	50
4.1.1 Protocolo de Señalización PSTN	50
4.1.2 Protocolo de Control.	51
4.1.3 Protocolo de Control de enlace	51
4.1.4 Protocolo de conexión de los canales portadores-BCC	52
4.1.5 Protocolo de Protección.	52
4.2 Características de los protocolos	53
4.2.1 Protocolo de Control de Enlace	53
4.2.1.1 Funciones para cada enlace	53
4.2.1.2 Tipos de Mensajes	55
4.2.2 Protocolo BCC	56
4.2.2.1 Funciones	56
4.2.2.2 Tipos de Mensajes	58
4.2.2.3 Tipos de elementos de Información	62
4.2.3 Protocolo de Protección	66
4.2.3.1 Funciones	66
4.2.3.2 Tipos de Mensajes	67
4.3 Diagramas de Señalización	73
4.3.1 Inter relación entre los Protocolos BCC y PSTN	74
4.3.1.1 Caso 1 llamada PSTN iniciada por el usuario	74
4.3.1.2 Caso 2: Llamada PSTN iniciada por la red	75
4.3.1.3 Caso 3: Colisión de llamadas	75

4.3.1.4 Caso 4: Liberación de llamadas PSTN iniciada por el usuario	76
4.3.1.5 Caso 5: Liberación de llamada iniciada por la red.	76
4.3.2 Interrelación entre los protocolos BCC y DSS1	77
4.3.2.1 Caso 1: Llamada ISDN iniciada por el usuario	77
4.3.2.2 Caso 2: Llamada ISDN iniciada por la red	78
4.3.2.3 Caso 3: Servicios suplementarios ISDN. Llamada en espera	78
4.3.2.4 Caso 4: Llamada ISDN liberada por el usuario	79
4.3.2.5 Caso 5: Llamada ISDN liberada por la red	80
CAPÍTULO V	81
ACCESOS A LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA	81
5.1 Nodos de Acceso Multiservicios	81
5.2 Evolución de la Red de Acceso	82
5.3 Engine Access Ramp	82
5.3.1 Características generales Engine Access Ramp	85
5.4 DIAMUX	89
5.4.1 Introducción	89
5.4.2 Resumen de Características	90
5.4.3 Principales Ventajas	90
5.4.4 Aplicaciones	91
5.4.5 Descripción del Producto	92
5.5 Aplicación en central 5ESS	93
5.5.1 5ESS Switch	94

5.6.1	Nodos de Acceso	94
5.7	AIRSPAN	94
5.7.1	Acceso Fijo Inalámbrico	94
5.7.2	Conformidad con Estándares	96
5.7.2.1	Múltiple de División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA)	96
5.7.2.2	Interfaces del Sistema	98
5.7.3	La Interfaz de Central Telefónica	98
	CONCLUSIONES	101
	ANEXOS	
	A: ACRÓNIMOS	103
	BIBLIOGRAFÍA	

PRÓLOGO

La telefonía en nuestro país ha evolucionado, desde los tableros de operadoras, las centrales analógicas electromecánicas, paso a paso como Albis y Rotary y centrales basadas en control por registro como las AGF's y Pentaconta, centrales analógicas con control por programa almacenado como las PRX's, centrales digitales como las NEAX K y E; llegando en los últimos años a las centrales digitales como AXE, 5ESS y S12.

Considerando la jerarquía de las centrales dentro de una red telefónica, existe Centrales Internacionales, Centrales Nacionales, Centrales Tandem y Centrales Locales, a cada una de estas le corresponde una función de acceso ala Red Telefónica Conmutada.

Inicialmente las centrales Locales manejaban abonados dentro de un determinado centro de alambres, estas centrales eran también llamadas centrales Autónomas, luego aparece el concepto de centrales cabecera, centrales que pueden conmutar abonados tanto locales como remotos, entonces aparece el concepto de Unidades Remotas, o sea central Local puede controlar una determinada cantidad

de unidades remotas y esta a su vez una determinada área de influencia de abonados. Las centrales cabecera con su unidad remota se conectan a través de enlaces de transmisión, vía Fibra óptica, Radio Digital, PDH, SDH, enlace satelital, etc. Y los abonados de la central local.

Esta interconexión entre central cabecera y unidad remota utiliza un enlace de señalización por el canal 16 respectivo, la cual era estructurado sobre un protocolo propietario, cada fabricante diseñaba su propio protocolo.

La red telefónica nuestra ha venido funcionando de esa manera hasta la fecha, sin embargo desde el año 2000 empieza a plantearse nuevos conceptos de las redes de acceso. Se desarrollan nodos de acceso que pueden manejar voz y datos y que tiendan a interconectarse a centrales de cualquier tecnología, en la perspectiva de desarrollar redes de acceso independientes a la tecnología de las centrales de la red, para ese fin surge la interfase Normalizada V5.2.

La interfase V5.2 permite la interconexión de centrales a nodos de acceso de diferentes tecnologías, rompiendo las barreras de los protocolos propietarios, flexibilizando la red, permite al operador ver diferentes calidades de equipos, precios, de tal manera que el operador pueda encontrar equipos que se adecuen a sus requerimientos.

El presente informe nos describe las principales características de la interfase V5.2, así como nos muestra diferentes tecnologías de acceso susceptibles de interconectarse con dicha interfase.

CAPÍTULO I

SISTEMA DE CONMUTACIÓN AXE

1.1 El sistema de conmutación AXE 10

1.1.1 Que Significa AXE 10

El nombre AXE 10 es solamente un código identificador de producto. Un producto de conmutación digital para redes públicas de telecomunicación que soporta múltiples aplicaciones abiertas al usuario final. Tiene capacidad de procesamiento en tiempo real y puede manejar grandes volúmenes de tráfico.

1.2 Ámbito de aplicación AXE 10

Actualmente dentro de Telefónica del Perú, AXE 10 brinda diferentes aplicaciones además de la Red de Telefonía Básica (RTB).

- Central Local de la RTB y RDSI.
- Central de Tránsito Nacional e Internacional para RTB y RDSI.
- Punto de Transferencia de Señalización (PTS)
- Nodo de Red Inteligente para conmutación y/o control de servicios
- Punto de conmutación de servicio (SSP)
- Punto de control de servicio (SCP)

1.2.1 Central local AXE 10

AXE 10 esta implementada como central local, cubriendo áreas urbanas de alta densidad hasta áreas rurales de densidad baja; brindando servicios de RTB, RDSI y Red Inteligente.

1.2.2 Central de Tránsito AXE 10

AXE 10 esta implementado como central de tránsito, cumpliendo la función de:

- Tránsito Urbano
- Tránsito Nacional
- Tránsito Internacional
- Nodo de transferencia de señalización, conocido como Punto de transferencia de señalización PTS en la red señalización

Nodo de Red Inteligente cumpliendo la función de:

- Punto de Conmutación de Servicio o SSP
- Punto de Control de Servicio o SCP

1.3 Características de AXE 10

En este punto comentaremos algunas de las características más resaltantes de AXE 10

1.3.1 Modularidad

La modularidad de sus partes permite a AXE adaptarse en cualquier momento a los requerimientos de cambios de la red y del usuario final. Esta modularidad se manifiesta en las formas siguientes:

- ***Modularidad Funcional.***

A partir del mismo sistema AXE se pueden generar nodos con distintas funciones; desde una central local pequeña hasta grandes centros de conmutación internacional. Abonados de comunicación de negocio (Business communication), de ISDN, de móviles y de red inteligente (IN) son implementados en áreas rurales, urbanas, suburbanas y metropolitanas. Esto se consigue gracias a la modularidad del hardware y software

- ***Modularidad Software.***

El software de AXE 10 esta construido como un conjunto de bloques independientes conocidos como *Bloques Funcionales* cada uno realizando una función específica y comunicándose con los demás por medio de señales. La modularidad software quiere decir que los bloques funcionales pueden ser añadidos, retirados o modificados sin requerir cambios o complicaciones de otras partes del sistema

- ***Modularidad Hardware***

La modularidad del hardware de AXE 10 ofrece un alto grado de flexibilidad. El sistema de ensamblaje contribuye a la facilidad de manejo durante el diseño, la fabricación, instalación y las tareas de operación y mantenimiento. Los elementos básicos hardware son las tarjetas de circuito impreso y los contenedores para estas tarjetas, los Magazines. Estos magazines son colocados en bastidores, todos los cuales pueden sustituirse o retirarse sin afectar el resto del equipamiento.

- **Modularidad de Aplicación (AM)**

AM introduce una nueva capa de modularidad a nivel de aplicación.

En AM, el software específico que soporta cada aplicación se organiza en módulos separados (Figura 1.1), orientados a la aplicación. Uno de estos Módulos de Aplicación, por ejemplo, contiene el software que controla el acceso a RDSI.

AM acorta el tiempo de entrega de sistemas, permite añadir funcionalidades dentro del mismo nodo y concede flexibilidad en términos de combinación de las aplicaciones que se proporcionan.

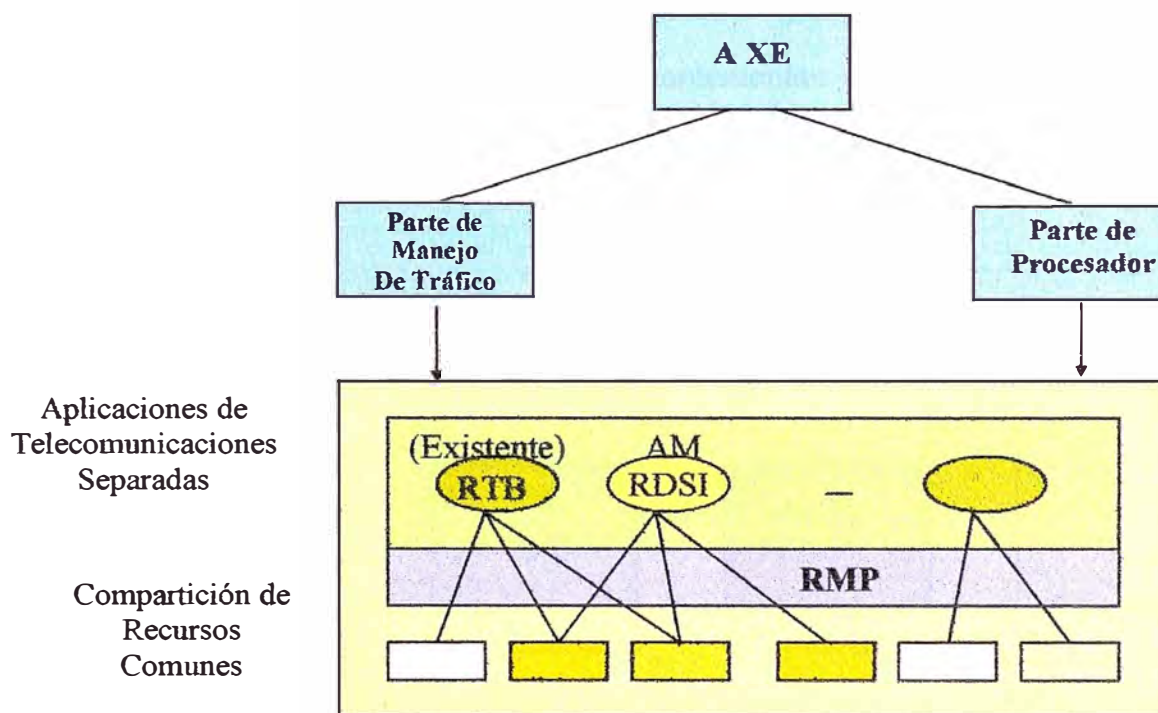


Figura 1.1 Modularidad de Aplicación

AM=Módulo de Aplicación

RDSI=Red Digital de Servicios Integrados

RMP=Plataforma de Recursos Comunes

RTB=Red Telefónica Básica

Otro factor importante detrás de la flexibilidad de AXE es la arquitectura del Sistema de Control. Existen dos niveles, ambos con control central y distribuido. Esto es aprovechado para asegurar una alta fiabilidad y eficiencia en el manejo de las llamadas

1.4 Arquitectura AM

1.4.1 Introducción

La Modularidad de Aplicaciones (AM) introduce una nueva capa de modularidad al nivel de aplicaciones de telecomunicación dentro de AXE.

Las Aplicaciones de Telecomunicaciones se implementan usando un conjunto de Módulos de Aplicación interrelacionados y soportados por una plataforma común, ver Figura 1.2.

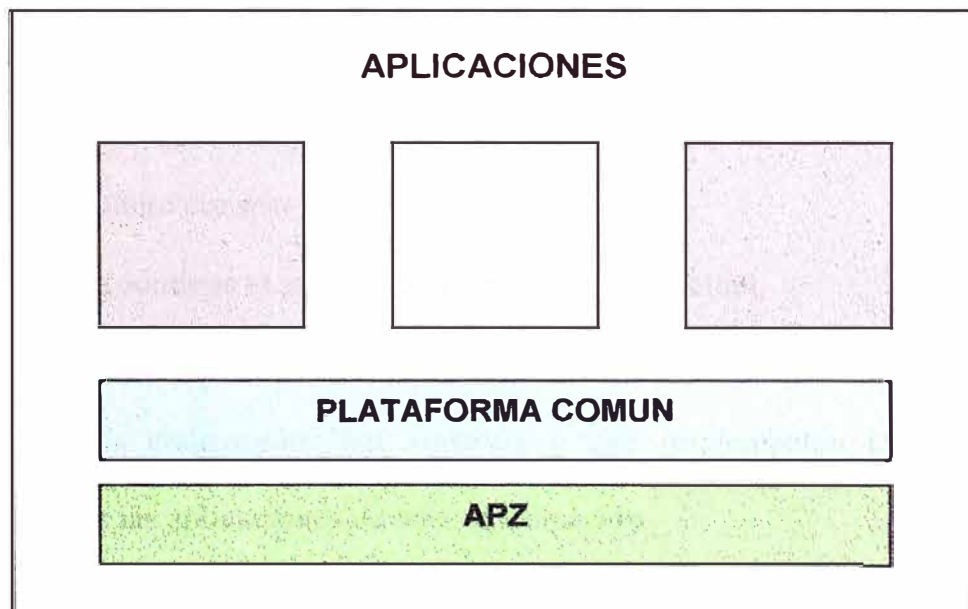


Figura 1.2 Modularidad de Aplicaciones

1.4.2 Estructura de un Sistema AM

La estructura original propuesta para un sistema AM se muestra en la Figura. 1.3

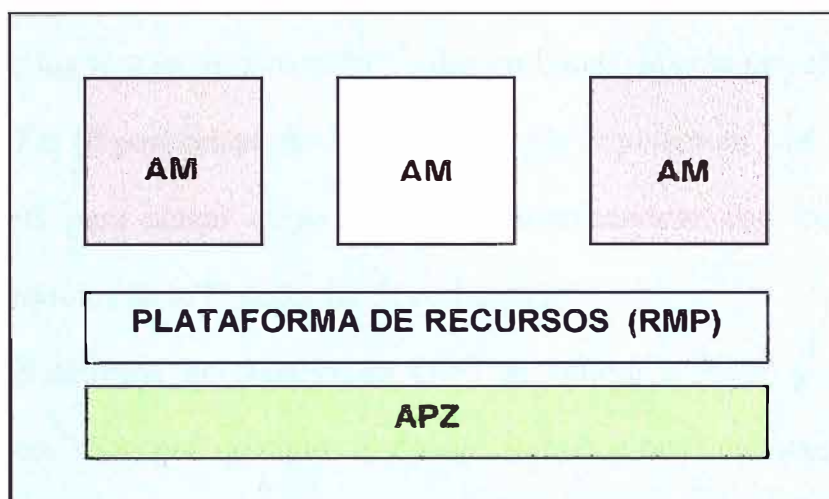


Figura 1.3 Arquitectura AM

Los Módulos de Aplicación (AMs) implementan las diferentes aplicaciones de telecomunicación. Sus servicios se solicitan a través de la Plataforma de Recursos y todo el Sistema se soporta por el APZ.

AXE por lo tanto consiste en:

- APZ que contiene el sistema de control de AXE actual.
- RMP que provee acceso a los recursos comunes del sistema
- Los AMs constituidos por software y que implementan la mayoría de las funciones de las aplicaciones de telecomunicación.

Esta estructura AM se basa en la existencia de interfaces rígidas entre los módulos del sistema. Estas interfaces estrictas simplifican la introducción de nuevos lenguajes de programación en los módulos de aplicación.

Sin embargo, la anterior estructura no tiene en cuenta el requerimiento del cliente de preservar la inversión en los equipos AXE ya existentes. De este modo la estructura original se revisó para incluir el sistema fuente existente (XSS).

XSS contiene las funcionalidades (APT) desarrolladas de acuerdo con la estructura tradicional AXE 10 pero adaptada de acuerdo con la arquitectura AM.

XSS se adapta para actuar como un AM, comunicándose con los otros AMs y solicitando servicios de la Plataforma de Aplicación.

El término Plataforma de Aplicación (AP) se refiere a RMP y a los recursos compartidos en XSS, por ejemplo, el *Group Switch* y las funciones de control de carga (Figura 1.4).

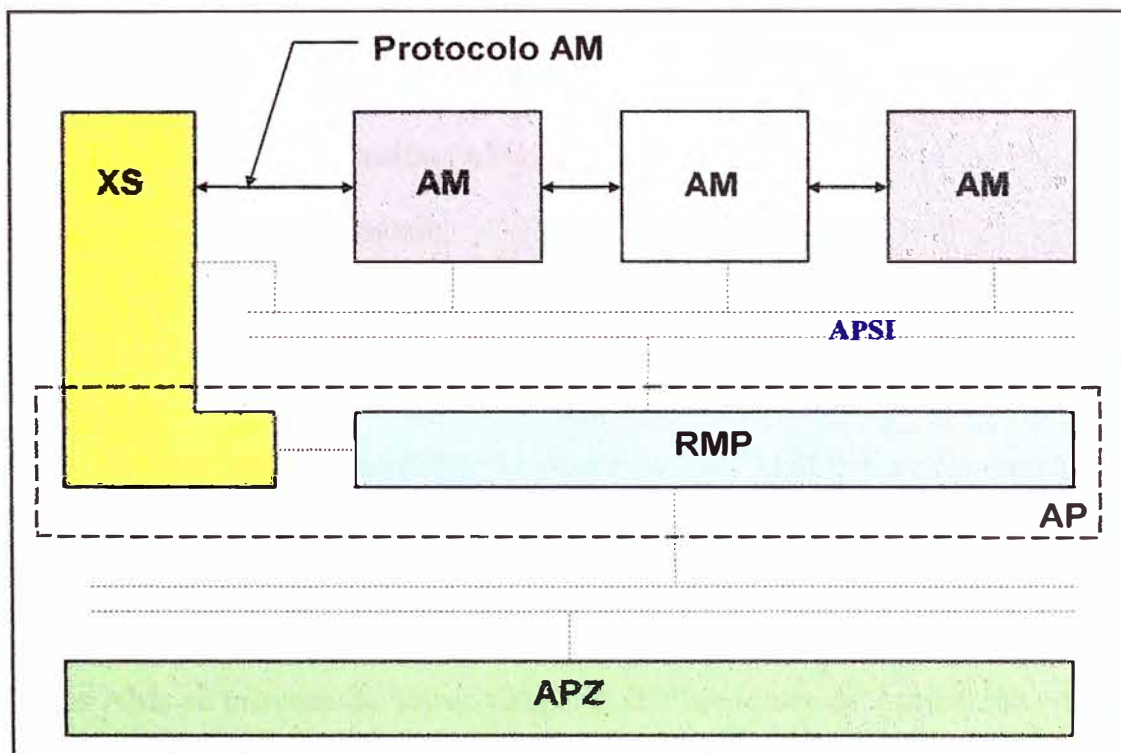


Figura 1.4 Arquitectura AM con XSS

De acuerdo a los conceptos originales de AM, todo el hardware debería estar en RMP. La única excepción a esto es el hardware que existe en XSS que todavía no ha sido trasladado a RMP.

Los servicios están disponibles para los AMs y XSS vía una interfase claramente definida llamada APSI (Application Platform Service Interfaz).

1.4.3 El Sistema Fuente Existente (XSS)

Sus características generales son:

- XSS se comunica con los AMs utilizando protocolos.
- XSS puede solicitar servicios vía la interfase APSI.
- Se implementan en él algunos servicios que son solicitados vía APSI.

1.4.4 El Módulo de Aplicación (AM)

Sus características generales son:

- La idea básica de la Modularidad de Aplicación es tener un APT en forma de aplicaciones de red.
- Un APT con esa características se construye con AMs que se comunican usando protocolos definidos.
- Los AMs sólo contienen software.
- Los AMs se proveen de los servicios de la Plataforma de Aplicación (AP) vía la interfase APSI.
- Un AM es independiente de la estructura interna de otros AMs, XSS, RMP y APZ.

1.4.5 La Plataforma Común de Recursos (RMP)

Sus características generales son:

- RMP coordina el uso de los recursos comunes disponibles para los usuarios, AMs y XSS, mediante la interfase APSI.
- RMP provee el soporte básico para la comunicación AM-AM y XSS-AM.
- RMP contiene software y hardware.

1.4.6 Consideraciones de Diseño AM

Es posible dividir una aplicación en varios AMs dentro de la misma central. Una razón por la que puede ser deseable localizar parte de una aplicación en un AM separado es que esa función puede ser común para diferentes aplicaciones de telecomunicación, como se muestra en la Figura 1.5.

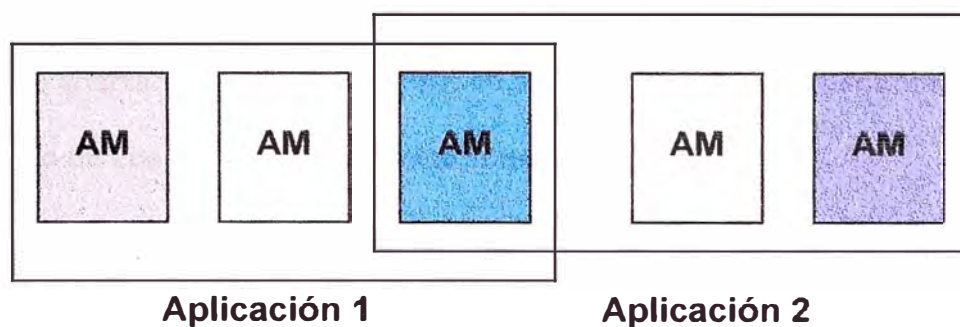


Figura 1.5 AM compartidos entre Aplicaciones

Un ejemplo de esto es el AM de Acceso Digital (DASAM) que puede usarse para las funcionalidades de servicios RDSI y de Grupo de Negocios.

La división de AMs se basa en varias consideraciones pragmáticas:

- La división produce interfaces simples y claras respecto a protocolos definidos.
- Un AM no debería depender de un XSS particular.

- AMs deberían estar de acuerdo con los estándares e interfaces definidas, por ejemplo, ETSI.
- Las características del sistema tienen que considerarse cuando se definan los AMs.

1.5 Estructura AXE 10

La estructura original AXE se basa en su predecesor, la central telefónica electromecánica. Esta central se estructura alrededor de su función central, es decir la conmutación.

1.5.1 Estructura original AXE

AXE es una central con Control por Programa Almacenado (SCP), es decir, los programas software almacenados en un procesador controlan las operaciones de los equipos de conmutación, en la Figura 1.6 se muestra una Central SPC.

AXE puede adaptarse mediante cambios en su software para trabajar como cualquier tipo de nodo en una red de telecomunicaciones.

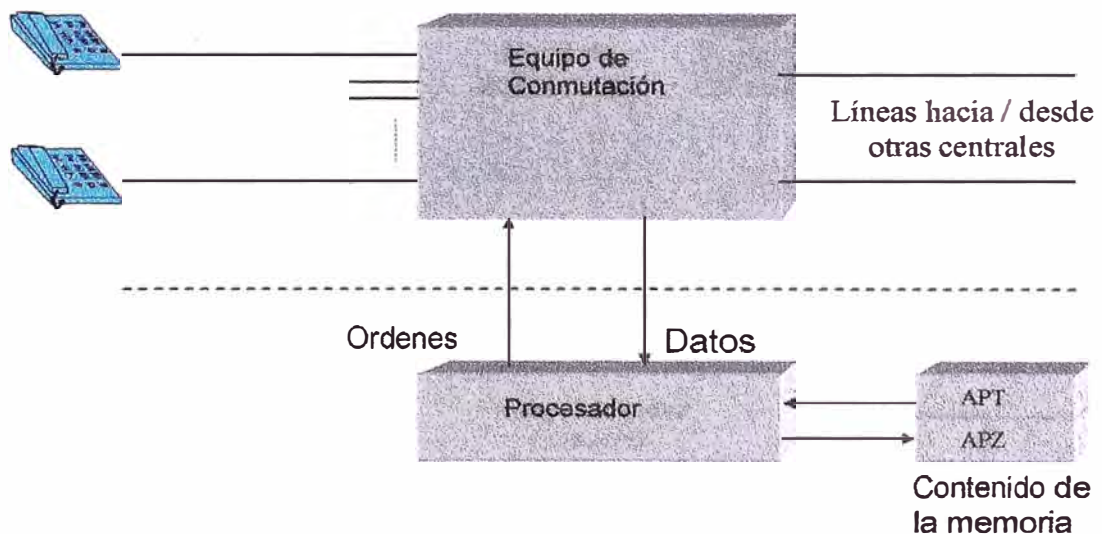


Figura 1.6 Una Central SPC

1.5.2 Jerarquía AXE

La forma básica de AXE es modular y está estructurado jerárquicamente en un número de niveles funcionales, como se puede observar en la Figura 1.7.

En el nivel más alto, AXE está dividido en dos partes, APT y APZ

- **APT** es la parte de conmutación que maneja todas las funciones de conmutación del sistema. Es la parte de telefonía
- **APZ** es la parte de control que contiene la funcionalidad necesaria para controlar la operación de la parte de conmutación. Es la parte de procesador.

La estructura básica cambiará en los sistemas basados en AM, donde se introducirá un nivel de modularidad en el Nivel de Sistema 2”

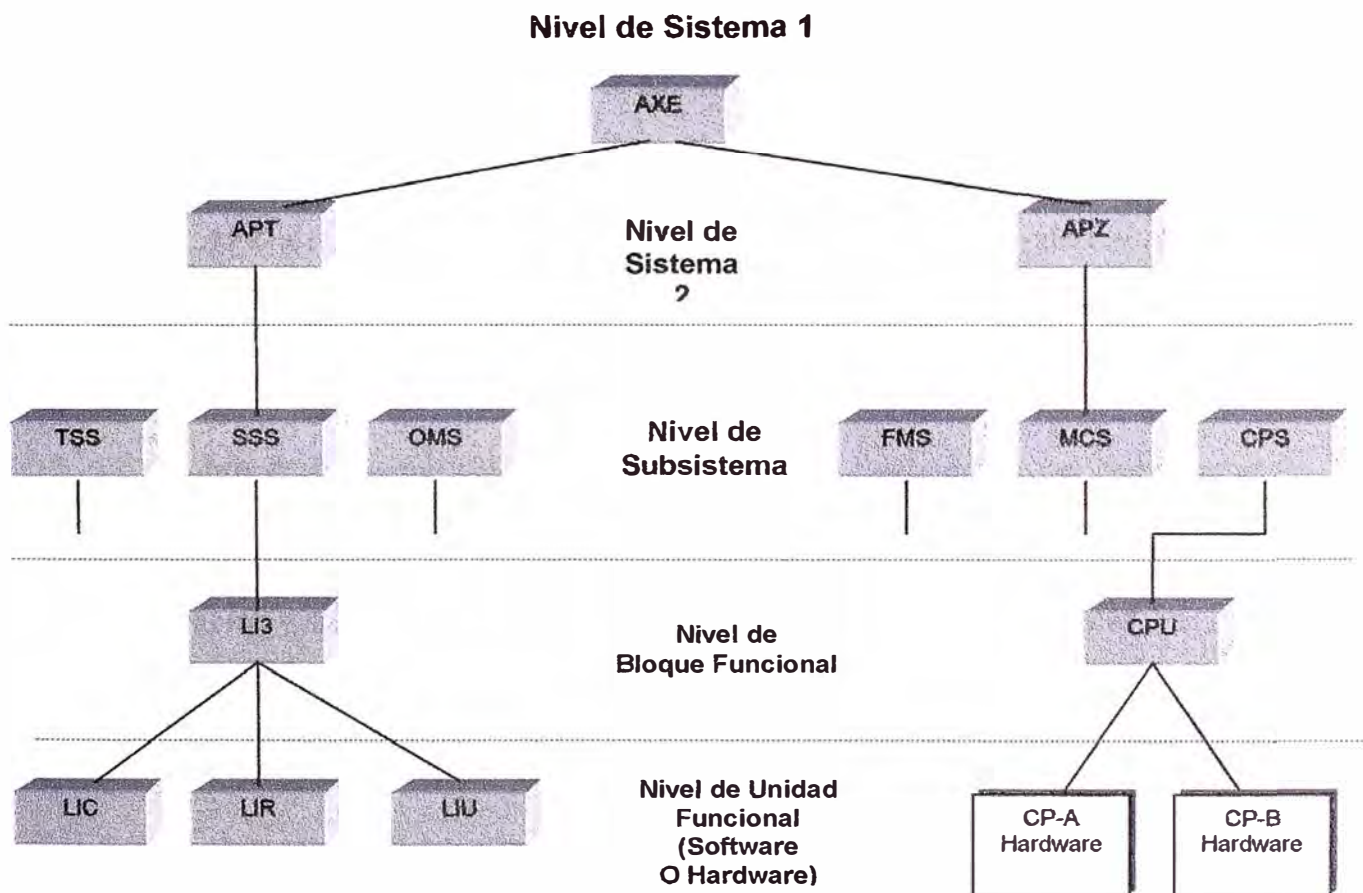


Figura 1.7 Jerarquía AXE, Niveles funcionales

CP-A= Procesador Central A

CP-B= Procesador Central B

CPS= Subsistema de Procesador Central

CPU= Unidad Central de Proceso

FMS= Subsistema de Gestión de Fichero

LI3= Interfaz de Línea, versión 3

LIC= Circuito de Interfaz de Línea

LIR= Software Regional para LI3

LIU= Software Central para LI3

MCS= Subsistema de Comunicación Hombre-Máquina

OMS= Subsistema de Operación y Mantenimiento

SSS= Subsistema de Conmutación de Abonados

TSS= Subsistema de Señalización y Enlaces

APT y *APZ* a su vez, están divididos en *Subsistemas*, cada uno de los cuales tiene una función específica. Cada subsistema está diseñado con un alto grado de autonomía y está conectado a otros subsistemas vía señales software.

El nombre de cada subsistema refleja su función. Por ejemplo, el Subsistema de Señalización y Enlace (TSS – Trunk and Signalling Subsystem) es responsable de la señalización y supervisión de las conexiones (enlaces) con otras centrales.

Los *Subsistemas* están divididos en *Bloques Funcionales*. En el nivel funcional más bajo, un bloque funcional está dividido en *Unidades Funcionales*. Una unidad funcional puede ser Hardware o Software.

Los recursos físicos de la central tales como el selector de grupo, líneas de abonados y enlaces, se desarrollaron en los subsistemas GSS (Group Switch Subsystem), SSS

(Subscriber Switch Subsystem) y TSS (Trunk and Signalling Subsystem) respectivamente.

Para hacer frente a otras partes de la central, se introdujeron otros subsistemas, como por ejemplo, CHS para tarificación, SUS para servicios de abonados, OMS para mantenimiento de central y TCS para el control de tráfico en la central (Figura 1.8).

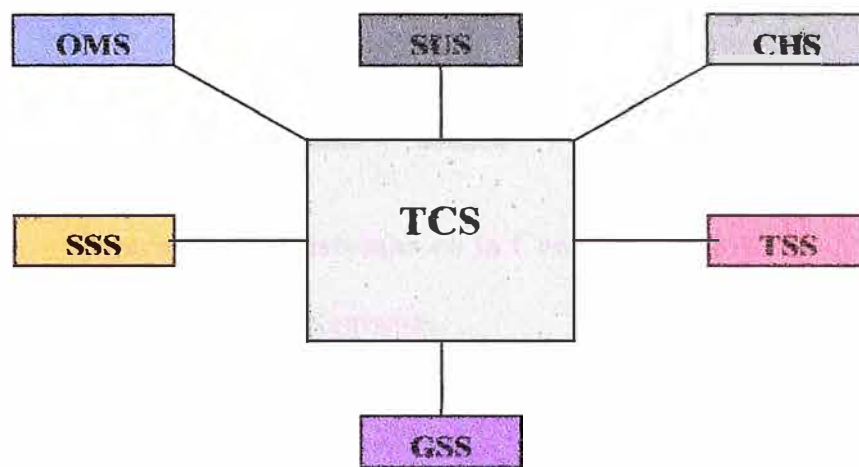


Figura 1.8 AXE basado en intercambios físicos.

1.5.3 Configuración típica de Subsistemas en una Central Local AXE

La estructura jerárquica de AXE ha sido comentada en el punto 1.5.2 (desde el nivel de sistema al nivel de unidad funcional). La Figura 1.9 muestra una configuración típica de Subsistemas en una Central Local. AXE.

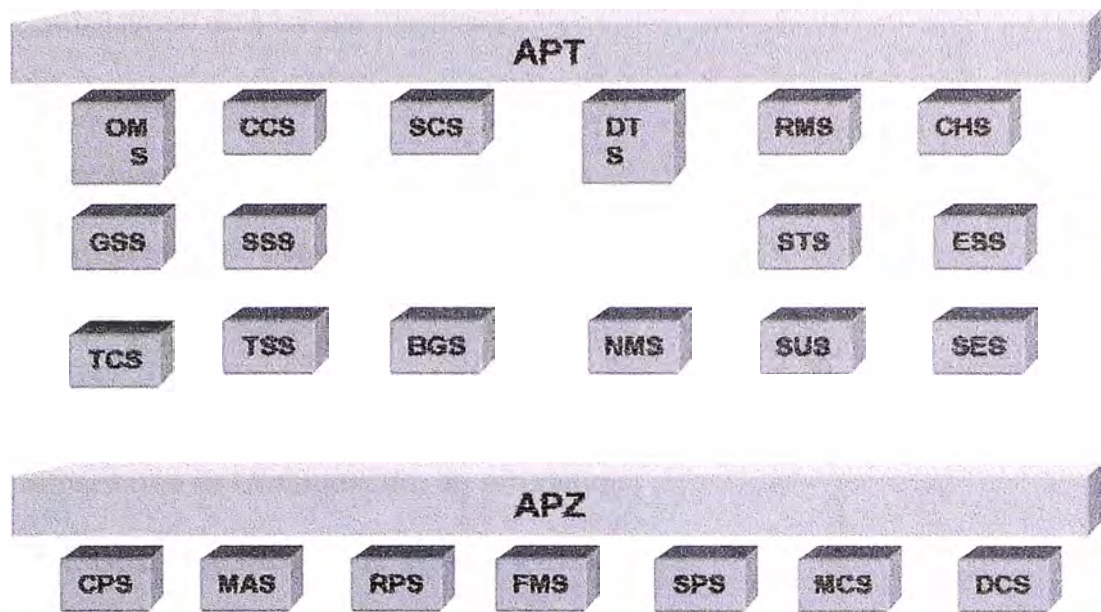


Figura 1.9 Subsistemas en la Central Local AXE

BGS= Subsistema de grupo de Negocios

CCS= Subsistema de Señalización por Canal Común

CHS= Subsistema de Tarificación

CPS= Subsistema de Procesador Central

DCS= Subsistema de Comunicación de Datos

DTS= Subsistema de Transmisión de Datos

ESS= Subsistema de Conmutación Extendida

FMS= Subsistema de Gestión de Ficheros

GSS= Subsistema de Conmutación de Grupo

MAS= Subsistema de Mantenimiento

MCS= Subsistema de Conmutación Hombre Maquina

NMS= Subsistema de Gestión de Red

OMS= Subsistema de Operación y Mantenimiento

RCS= Subsistema de Control de Radio

RMS= Subsistema de Medidas Remotas

ROS= Subsistema de Operación en Radio

RPS= Subsistema de Procesadores Regionales

SCS= Subsistema de Control de Abonado

SES= Subsistema de Provisión de Servicio

SPS= Subsistema de Procesador de Soporte

SSS= Subsistema de Conmutación de Abonado

STS= Subsistema de Medida de Tráfico y Estadística

SUS= Subsistema de Servicio de Abonado

TCS= Subsistema de Control de Tráfico

TSS= Subsistema de Señalización y Enlaces

La Central Local AXE contiene Subsistemas de APT, los cuales implementan:

- Accesos y Servicios (SSS, SCS, SUS, BGS).
- Conmutación y Señalización (GTS, TCS, TSS, CCS, ESS).
- Operación y Mantenimiento y Administración (OMS, NMS, STS, CHS).

Todos los Subsistemas de APZ proporcionan una plataforma común para la Central Local AXE, así como para otras líneas de producto.

El CP se puede obtener en dos variantes, APZ 211 y APZ 212.

También están disponibles dos variantes del sistema de Entrada / Salida:

IOG 11B y IOG 11C, para adecuarse a los requerimientos de la central.

1.5.4 Procesadores en AXE

El proceso es manejado por la parte de control denominada APZ. AXE utiliza un sistema de procesador único, jerárquico y centralizado, con un Procesador

Central muy potente (CP) quien maneja las tareas de toma de decisiones complejas, principalmente de naturaleza analítica o administrativa y un gran número de Procesadores Regionales (RP) que realizan las tareas rutinarias simples. Sin embargo la potencia de los RPs está incrementándose, realizando tareas más complejas.

El CP y los RPs se comunican utilizando un bus denominado RP Bus (RPB).

APZ contiene también Procesadores Soporte (SP) que manejan las comunicaciones hombre-máquina, gestión de archivos y comunicaciones de datos. Ver Figura 1.10

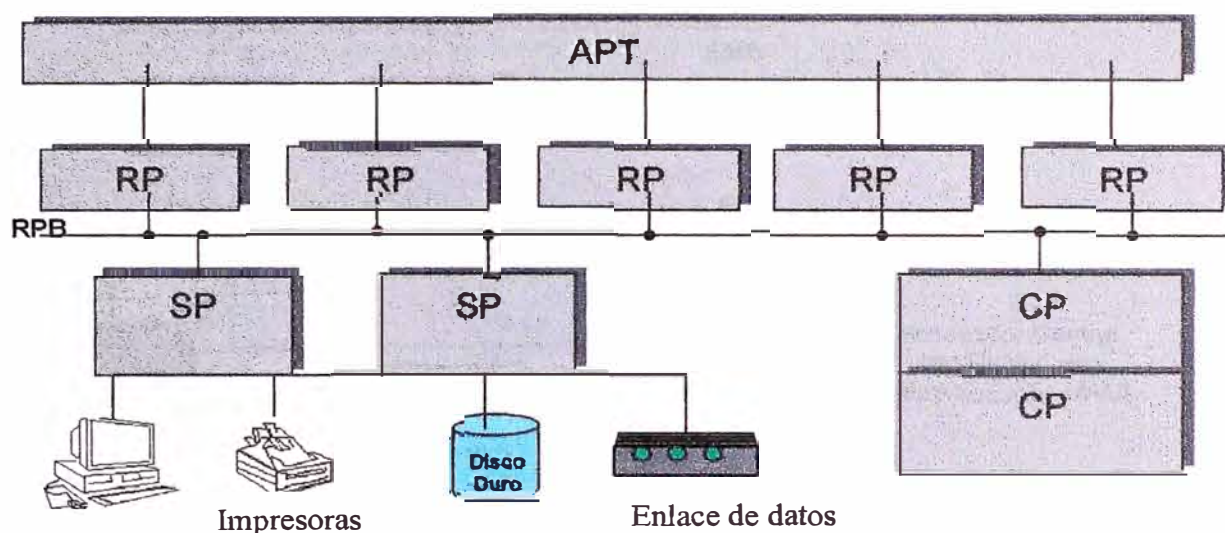


Figura 1.10 Disposición de APZ e interrelación con APT

El CP está duplicado, el procesador gemelo trabaja en modo paralelo síncrono. Una unidad denominada Unidad de Mantenimiento (MAU) supervisa la operación del CP y toma las acciones apropiadas si ocurre un fallo.

Los RP's controlan el hardware de comunicación, que está asociado en grupos denominados Módulos de Extensión (EM). Un RP controla cierto número de EMs.

Los EMs están conectados al RP vía el EM Bus (EMB).

Un EM es, típicamente, un magazín con Tarjeta de Circuito Impreso (PCB). Ver Figura 1.11

Hay que mencionar que los Módulos de Extensión controlados por los RPD's están conformados por software solamente; siendo el único hardware el mismo RPD.

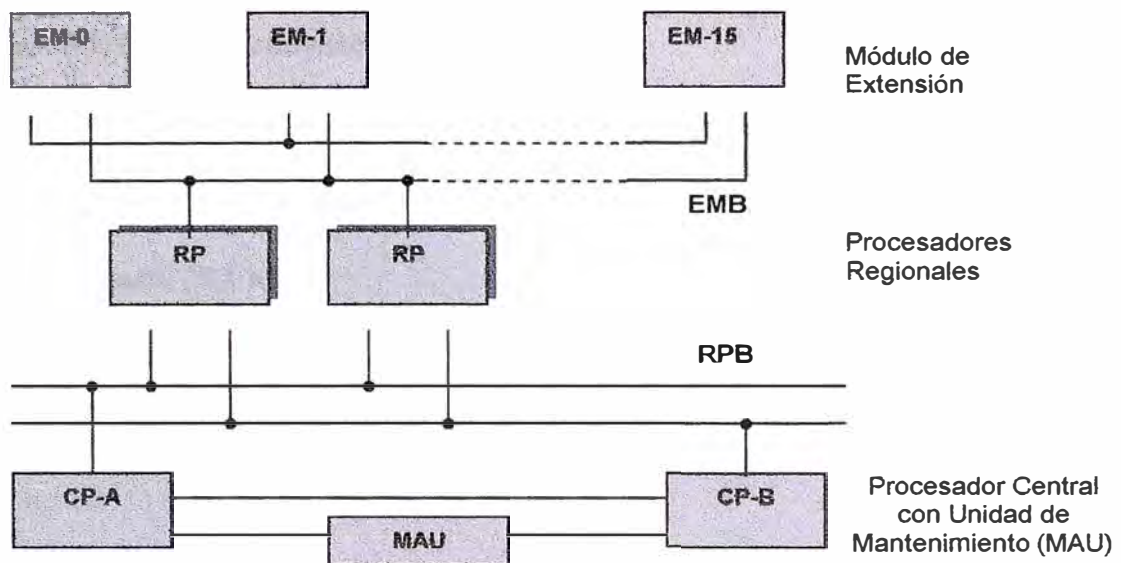


Figura 1.11 Interrelación CP - RP - EM

1.6 Estructura AXE 10

En este punto examinaremos las funciones y estructura del SSS, usando el acceso analógico como ejemplo.

1.6.1 Acceso de Abonado Analógico (ANSA)

Funciones:

ANSA maneja las siguientes funciones:

- Alimentación de corriente a las líneas de abonados conectados.
- Conversión analógica / digital.

- Transmisión de señales acústicas al abonado.
- Señalización de línea
- Recepción de dígitos
- Manejo de equipamientos especiales (por ejemplo, contadores privados de abonados).

El hardware de SSS consiste en:

- Grupos de Módulos de Extensión – **EMG**
- Cada EMG esta compuesto de varios Módulos de Extensión – **EM**, pudiendo llegar hasta 20 EM
- Estos módulos de extensión pueden ser Módulos de Conmutación de Línea – **LSM**.

1.6.2 Acceso Básico (*BA*)

SSS además de soportar ANSA, también soporta Acceso Básico y Acceso Primario.

El Acceso Básico proporciona una línea 2B+D hacia los abonados RDSI.

Esto significa:

- **2B** el acceso proporciona dos canal de 64 Kb/s (llamados B) para tráfico
- **D** el acceso proporciona un canal de 16 Kb/s (llamado D) para señalización

Los tres canales son multiplexados en el tiempo en la misma línea de abonado.

El hardware esta contenido en Módulo de Conmutación de Línea para Acceso Básico (LSMBA).

En un LSMBA los abonados están conectados a Tarjetas delinea Digitales (DLB), donde:

- Cada DLB puede manejar cuatro acceso básicos RDSI

- Cada LSMBA contiene hasta 16 tarjetas DLB, haciendo un total de 64 accesos básicos

1.6.3 Acceso Primario (PRA)

El Acceso Primario proporciona una conexión de 30B+D mediante un enlace PCM de 2Mbits/s para aplicaciones tipo ISPBXs

Esto significa:

30B el acceso proporciona 30 canales de 64 Kb/s (llamados B) para tráfico D el acceso proporciona un canal de 64 Kb/s (llamado D) para señalización

Cada PRA termina en un Circuito Terminal Central para Acceso Primario ETP.

Estos ETP, están contenidos en un Módulo Conmutador de Línea para Acceso Primario LSMA.

Cada LSMA contiene hasta 04 tarjetas ETP, es decir, cuatro conexiones PRA.

El canal D de señalización, se redirige en ETP hacia el terminal de señal para canal D (STD).

Existe una segunda versión de LSM PRA, en la que el canal D de cada PRA, se encamina hacia el GSS y allí se interconecta con un equipo Terminal de Señalización (ST) externo al SSS y común a varios PRA.

1.7 Subsistema GSS

Esta es la parte central de conmutación de cada una de las Centrales AXE. Establece, supervisa y desactiva conexiones entre circuitos en SSS y el Subsistema TSS.

El Subsistema de Conmutación de Grupo (GSS) realiza conmutación entre circuitos de 64 Kb/s multiplexados en tiempo. También proporciona las señales de reloj necesarias para su propia sincronización y la de la central.

GSS se compone de hardware y software y también trabaja con otros Subsistemas para conmutar llamadas de tipos diferentes como por ejemplo entre abonados locales, salientes por enlace y de tránsito (Figura 1.12).

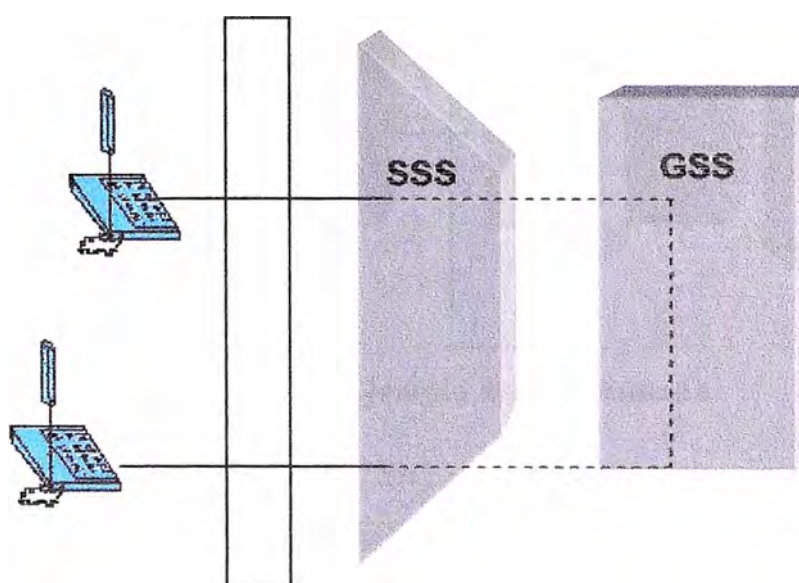


Figura 1.12 Ejemplo de una llamada local

GSS es un Subsistema vital en AXE, ya que casi todas las llamadas manejadas por la central son conmutadas a través de él.

Las funciones más importantes del GSS son:

- Selección, conexión y desconexión de caminos de señal o de habla a través del Selector de Grupo (el conmutador dentro del GSS).
- Supervisión de perturbaciones en su hardware.
- Supervisión de tráfico (usando la prueba de conexión a través).

- Supervisión de los enlaces PCM en el Conmutador de Grupo.
- Mantenimiento de una frecuencia de reloj (señales de temporización) estable. Esta frecuencia de reloj se usa para sincronización en el Conmutador de Grupo y puede ser usada también, para sincronizar la red.

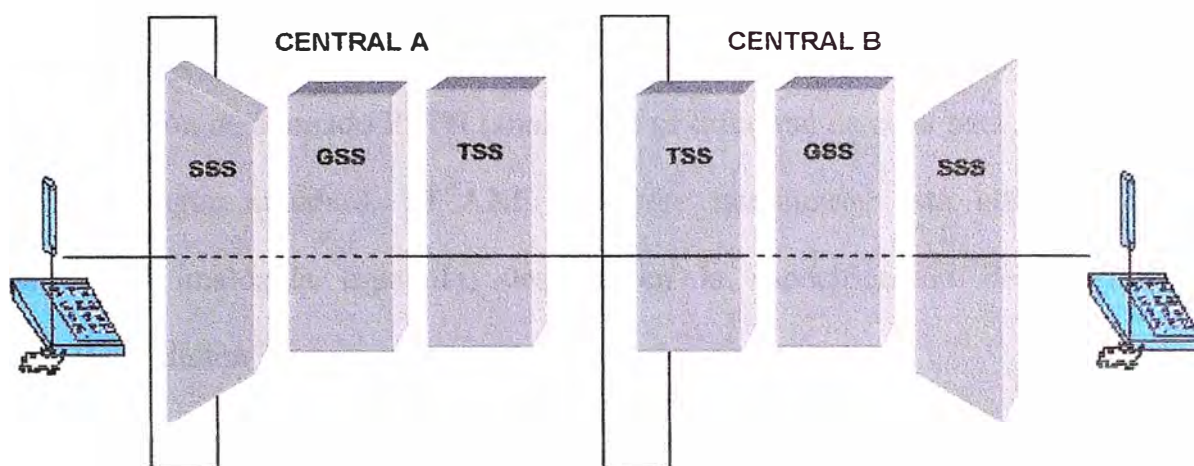


Figura 1.13 Ejemplo de una llamada

1.8 Interfaz V5

V5 es una interfaz estándar para la conexión de nodos de acceso (AN) de diferentes suministradores, a centrales de conmutación (LE).

La interfaz V5.1 (ETS300 324-1), es un interfaz para multiplexadores en un enlace de 2048 kbit/s entre AN y el AXE.

El interfaz V5.2 (ETS300 347-1), esta basado en el V5.1, pero proporciona una interfaz para concentradores hasta 16 enlaces de 2048 kbits/s entre AN y el AXE.

1.9 V5 en el AXE10

Los interfaces V5.1 y V5.2 SL son soportados por CSS/RSS y pueden coexistir en la misma central con V5.2 que se conecta directamente a GS.

Como requerimiento general, los tres interfaces tendrán el **mismo nivel de servicios de usuario** que el mismo tipo de acceso conectado directamente al AXE (a CSS/RSS o GSS).

Ejemplo, Un acceso básico RDSI conectado directamente a un RSS/GSS tiene los mismos servicios de usuario que a través de un V5. (Estando EL V5 conectado a un RSS/GSS).

La señalización de abonado PSTN (analógica) es diferente en cada país ya que no se rige por ningún standard. El AXE mediante parámetros está adaptado a la señalización analógica española, descrita en la especificación de Telefónica EG.n2.020 Edición 1ª.

CAPÍTULO II

CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS INTERFASES V5.1, V5.2

2.1 Interfase V5.1

En el enlace de 2048 kbits/s se pueden conectar 30 puertos de usuario PSTN, 15 de acceso básico RDSI, o una combinación de ambos.

Se ha de tener en cuenta que un AN puede conectarse a la central local (LE) con más de un interfaz V5.1, cada uno de los cuales consiste en un enlace de 2048 kbit/s.

Los canales portadores están asignados permanentemente multiplexados.

Soporta accesos PSTN, ISDN acceso básico y conexiones semipermanentes.

El control de la llamada y los servicios se encuentran en la central local (LE).

Los generadores de tonos están situados en la central local (LE).

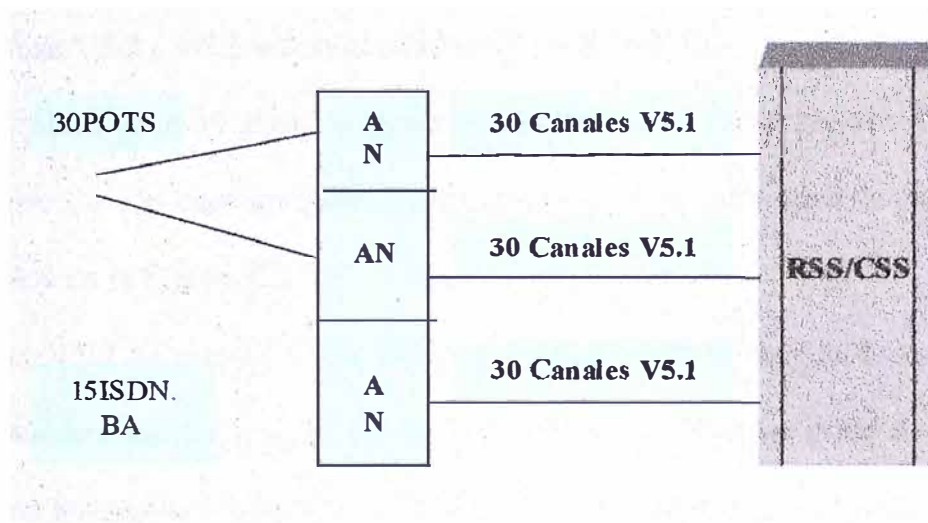


Figura 2.1 Interfaz V5.1

2.2 Arquitectura del protocolo V5.1

En la Figura 2.2, podemos observar Interfaz V5.1 Protocolos de señalización

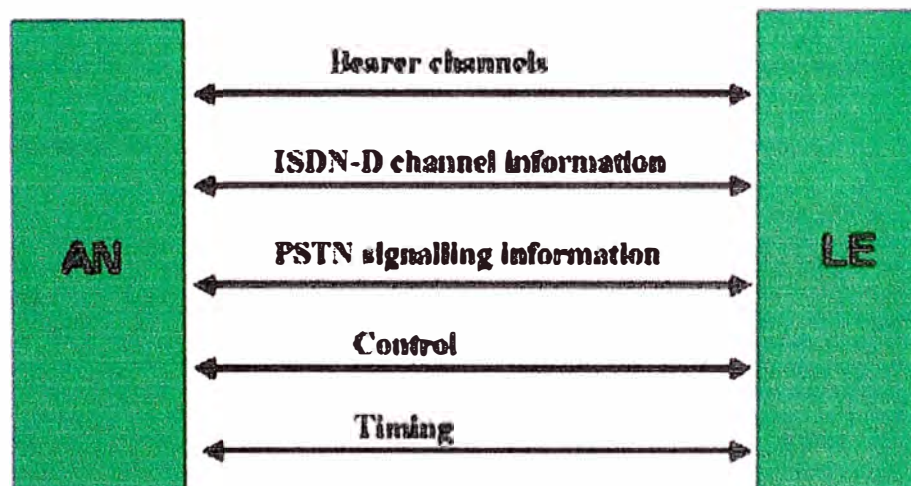


Figura 2.2 Interfaz V5.1. Protocolos de señalización

2.3 Interfase V5.2 - V5.2 a través del RSS/CSS (V5.2 SL)

En el enlace de 2048 kbits/s se pueden habilitar hasta 8.196 puertos PSTN, 60 de acceso básico, o una combinación de ambos, debido a su capacidad de concentración como vemos en la Figura 2.3.

El interfaz V5.2 SL cumple con todos los requerimientos standard de V5. Por lo tanto se puede conectar a él, (a través del RSS/CSS) cualquier nodo de acceso que cumpla con las especificaciones estándar de V5, pero para un solo enlace. Si hay más de uno debería conectarse al GS de la central.

Nota: Esto es posible ya que para un sólo enlace de 2048 Kbit/s el protocolo de protección esta deshabilitado (según ETSI) ya que solo es necesario cuando se usan 2 o mas enlaces de 2048 kbits/s.

El control de la llamada y los servicios se encuentran en la central local (LE).

Los generadores de tonos están situados en la central local (LE).

Soporta accesos PSTN, ISDN acceso básico y conexiones semipermanentes.

Un mismo nodo de acceso puede tener mezclados V5.1 y V5.2 SL.

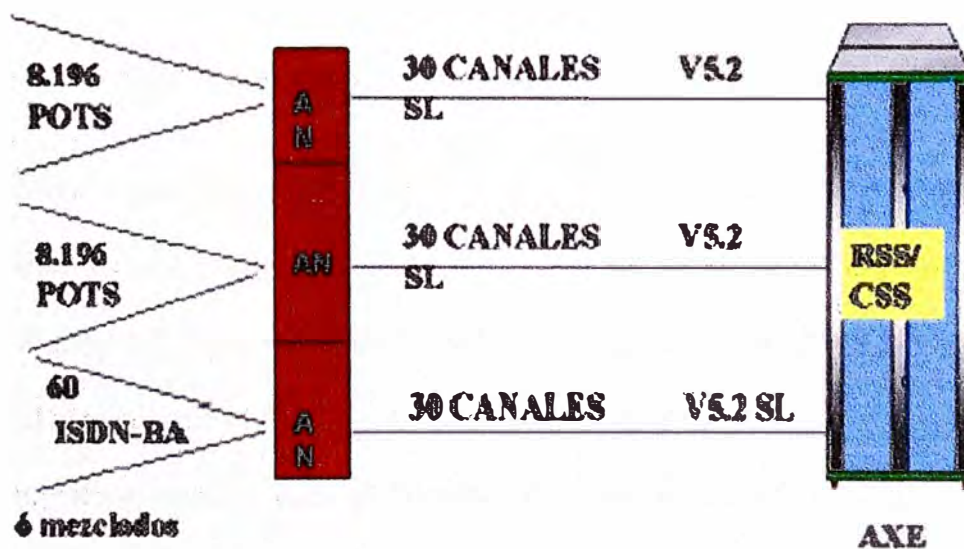


Figura 2.3 Interfaz V5.2

2.3.1 Arquitectura del Protocolo V5.2 a través del RSS/ (V5.2SL).

Para permitir la concentración sobre V5.1 se introduce el interfaz V5.2 SL, que maneja 2 nuevos protocolos que se añaden a los del V5.1 que se pueden ver en la Figura 2.4.

-BCC

-Enlace Control

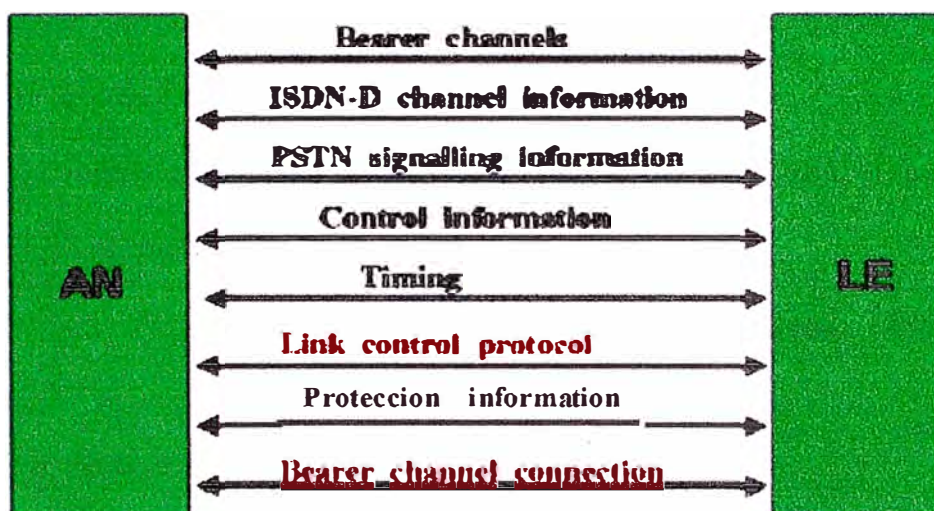


Figura 2.4: Interfaz V5.2 SL. Protocolos de señalización

Se diferencia con el de V5.2 a través de GS en que éste no tiene el protocolo de protección ya que aquí no es necesario por usarse sólo un canal de 2048 Kbit/s.

Si el interfaz V5.2 a través del GS sólo utiliza un enlace de 2048 kbit/s se comporta de igual manera que el V5.2 SL a través del RSS/CSS.

Es importante reseñar que el interfaz V5.2 SL no es un interfaz propietario de Ericsson, sino una aplicación cuando se utiliza un sólo enlace de 2048 Kbit/s entre el

Nodo de Acceso y la Central Local, para lo que se hace la siguiente referencia a las especificaciones del ETSI:

Según la especificación del ETSI ETS 300 347-1, (aplicable para el interfaz V5.2).

En el caso de un sólo enlace de 2048 kbit/s, la habilitación del canal C físico será la misma que para el canal C físico en la ETS 300 324-1 (especificación del V5.1). Esto asegura la total compatibilidad con el V5.1.

En el caso de más de un enlace de 2048 kbit/s formando un interfaz V5.2, el protocolo de protección será usado.

Como se ha comprobado en este documento la única diferencia entre el interfaz V5.2 y el V5.2 SL es el protocolo de protección.

Es de resaltar que V5.2 SL puede ser utilizado como V5.1 totalmente compatible.

2.3.2 V5.2 a través del GS (V5.2 ML)

Está basado en el V5.1.

El interfaz V5.2 a través del GS cumple con todos los requerimientos standard de V5.2 (Figura 2.5). Por lo tanto se puede conectar a él cualquier nodo de acceso que cumpla con las especificaciones estándar de V5.2.

El V5.2 a través del GS tiene la posibilidad añadida de conectar accesos primarios a través del AN, además de los ya existentes de PSTN y acceso básico RDSI ya soportados por el V5.1 y V5.2 a través del RSS/CSS (V5.2 SL).

El control de la llamada y los servicios se encuentran en la central local (LE).

Los generadores de tonos están situados en la central local (LE).

El número máximo de enlaces de 2048 kbit/s por interfaz V5.2 es 16.

Los time slots 1 a 14 y 17 a 30 de todos los enlaces del interfaz V5.2 están disponibles para ser habilitados como canales portadores.

Cada enlace de V5.2 puede tener hasta 3 canales C (Canales de señalización).

Los time slots (intervalos de tiempo) 15, 16 o 31 de cada enlace de 2048 kbit/s que no han sido habilitados para el uso como canales C estarán disponibles para su uso como canales portadores.

Los time slots (intervalos de tiempo) son los soportes físicos tanto de los canales portadores como de los canales C de señalización.

El número máximo de puertos de abonados de acceso básico RDSI que pueden ser soportados por un canal lógico C es el de 64.

El número máximo de canales lógicos por interfase es de 43.

El número máximo de puertos PSTN que pueden ser soportados es de 32.768, siempre que el flujo de tráfico lo permita.

El número máximo de Nodos de Acceso (AN) que pueden ser definidos en una central AXE es de 2044.

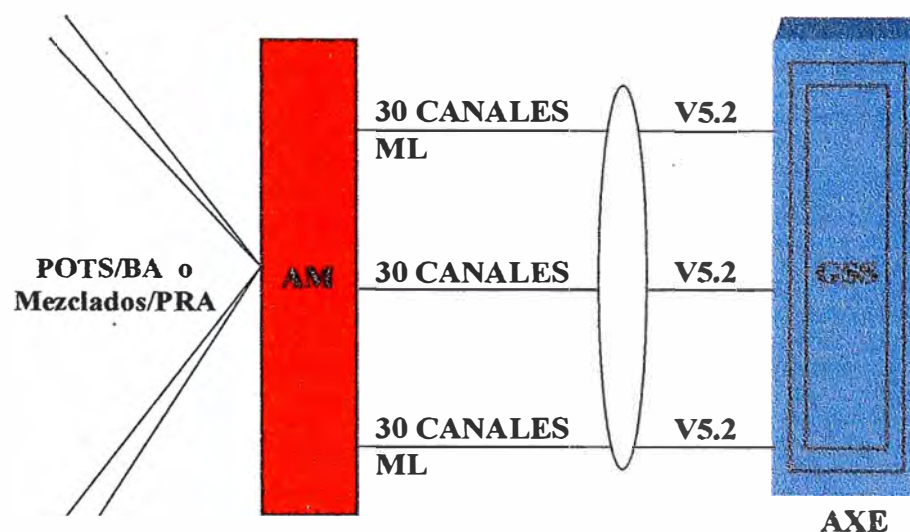


Figura 2.5 Interfase V5.2

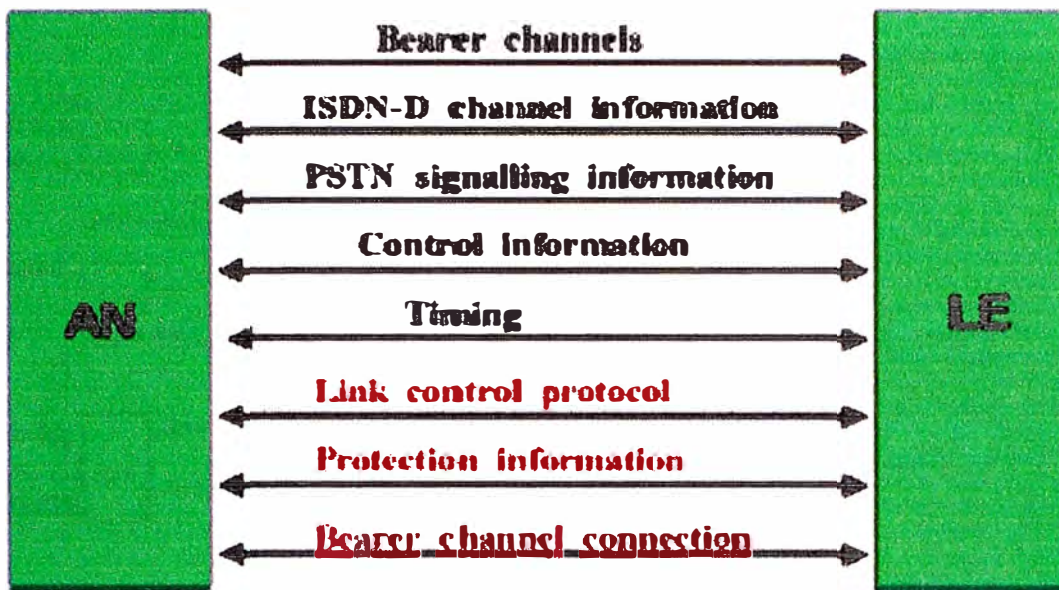


Figura 2.6 Arquitectura del protocolo v5.2 a través del GS (V5.2ML)

Nota: Como se puede ver en V5.2 SL a través de RSS/CSS y V5.2 a través del GS hay necesidad de más protocolos de señalización que en V5.1 (ver Figura 2.6) debido al mecanismo de protección y a la necesidad de elegir canal para la comunicación (en V5.1 son multiplexados y asignados en la provisión).

2.3.3 Ejemplo de conexión de un Nodo de acceso (AN) a la central local vía interfaz V5.1/V5.2SL y V5.2 a través del GS.

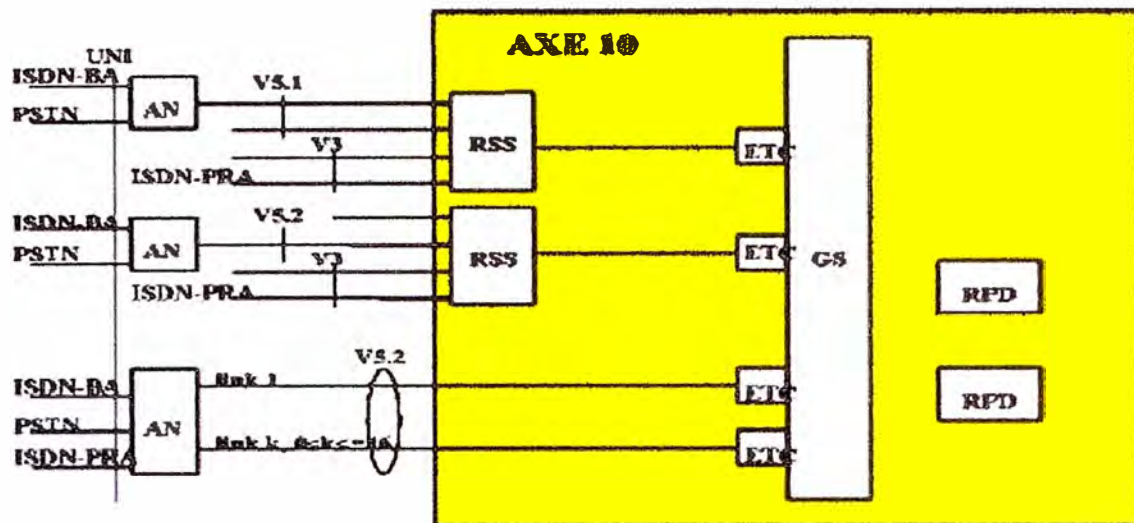


Figura 2.7 V5 interfaz Implementación en el AXE10

Nota: V3 en la Figura 2.7 se usa para indicar que cada CSS/RSS puede tener una mezcla de diferentes tipos de accesos, un tipo por LSM (PSTN, ISDN-BA, ISDN-PRA, CAS (ESM)...).

	RSS (AXE)	AN sobre V5.2 ML
Nº de enlaces de 2048 kbit/s	≤ 32 (2 enlaces/LSM)	≤ 16
Nº de enlaces de señalización	2 enlaces manejados por STR/STC en LSM-0 y LSM-1	Cada enlace en V5 puede tener hasta 3 canales C.
Mantenimiento de la línea de abonado	Integrado en el AXE	externo

Tabla 2.1 Tamaño/funcionalidad del V5 comparado con CSS/RSS

Como queda reflejado en la Tabla 2.1, recalamos que con un RSS el mantenimiento está integrado en el AXE (ya que entre el RSS y el AXE hay un interfaz propietario) y que usando un interfaz V5, que es un interfaz abierto, este mantenimiento es externo al AXE.

Ejemplo, ¿Los abonados pueden ser probados con PDLA o MTU utilizando los comandos habituales a través de un acceso V5?

La respuesta es no. El PDLA necesita el bloque software EXCON que no es válido para V5.1. Esto es debido a que el AXE no tiene control de la señalización analógica de la línea de abonado ya que esta es la que va desde el Nodo de Acceso al abonado. El AXE tiene control sobre el tramo desde el AXE al Nodo de Acceso, que es completamente digital sobre un canal de 2048 kbit/s.

El MTU necesita una conexión directa a la línea de abonado. Esto no es posible con V5.1 al estar integrado al AXE y la línea de abonado analógica ir desde el Nodo de Acceso al abonado.

¿Tiene posibilidad de asociar órganos SEEOS?

La respuesta es no. El AXE es capaz de dar la orden de invertir la polaridad al Nodo de Acceso, siendo responsabilidad de éste el invertirla. Esta situación está especificada por Telefónica.

Nota: si hubiera que enchufar el SEEOS a algún sitio éste sería el Nodo de Acceso, lo cual carece de sentido, por: 1º no está preparado y 2º el control de la llamada debe de estar en el AXE.

2.4 Implicaciones hardware y software

El hardware utilizado para conectar un V5.1 en el AXE es el mismo que para conectar un V5.2 SL e igual a su vez que el hardware utilizado en el LSMPPRA.

La funcionalidad software del V5.2 SL es una evolución del software del V5.1, pudiéndose seleccionar por comando que interfaz V5.1 o V5.2 SL se usa en cada

puerto de usuario. Esto quiere decir que no es necesario ningún cambio funcional, para pasar de un interfaz a otro.

Al interfaz V5.2 SL se puede conectar cualquier nodo de acceso que cumpla con las especificaciones de V5.2 del ETSI.

Para usar V5.2 a través del GS (V5.2ML) se necesita un hardware distinto al utilizado en V5.1/V5.2 SL. La conexión directa a GSS se realiza a través de un ETC y la señalización será controlada por una nueva generación de RP's, conocida como RPG.

2.5 Disponibilidad del V5 en el AXE10

La estrategia de implementación del interfaz estándar en la central local AXE está definida en tres etapas:

2.5.1 Primera Etapa.

V5.1 vía RSS/CSS

- *Disponibilidad*: Paquete 24.4 sin transmisión de paquetes por canal D.
- *Disponibilidad*: Paquete 24.5 con transmisión de paquetes por canal D.

2.5.2 Segunda Etapa.

V5.2 sobre “un enlace” de 2048/s (V5.2SL) conectado vía RSS/CSS

- *Disponibilidad*: Paquete GT63

2.5.3 Tercera Etapa

V5.2 sobre enlaces múltiples (V5.2ML) conectado directamente al Group Switch (GS) en el AXE.

- *Disponibilidad:* Paquete TP64

2.6 Resumen comparativo de dimensionamiento máximo

	V5.2ML	V5.2SL	V5.1
N° MAX de puertos de Acceso Básico	43*64	60	15
N° MAX de puertos PSTN	32.768	8.196	30
N° MAX de puertos de Acceso Primario	43*64	-----	-----
N° MAX enlaces por Interfaz	16	1	1
N° MAX de Interfaces por AXE	2.044	2.044	2.044
N° MAX de Canales C Físicos	48	3	3
N° MAX de Canales C Lógicos	43	-----	-----

Tabla 2.2 Resumen Comparativo de dimensionamiento Máximo

Nota: 1

Puerto de usuario equivale a 30 B - Canales (ISDN-PRA)

1 Puerto de usuario equivale a 2B - Canales (ISDN-BA)

1 Puerto de usuario equivale a 1 B - Canales (PSTN)

El número máximo de puertos de usuario por canal C-lógico es de 64 y el número máximo de canales lógicos por acceso V5.2 ML es 43. Luego el número máximo de puertos de acceso (básico o primario) que pueden ser controlados por el AXE es 43*64. Este valor está limitado por el número de enlaces y canales B definidos.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA INTERFASE V5.1, V5.2 EN CENTRALES AXE Y CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

3.1 Dos generaciones de interfaz V5

3.1.1 Interfaz V5.1

No existe concentración en la Red de Acceso

Relación permanente entre la tarjeta de línea de la central y el canal de habla

Gestión de la señalización a través de RPD's o RPG's

Conexión del interfaz en el subsistema de abonado

Conexión al acceso con un único MIC (30 canales)

Contempla los siguientes tipos de acceso:

PSTN (Accesos POTS → Equipo LIV5)

BA (Accesos Básicos → Equipo LIBAV5E)

Líneas Alquiladas Permanentes / Semipermanentes

Maneja los siguientes protocolos:

PSTN (Protocolo de señalización para abonados POTS)

DS (Protocolo de canal D → Para accesos básicos)

CTRL. (Protocolo de Control de Interfaz)

P (Protocolo X-25 por canal D) (SAPI = 16, paquetes por canal D)

F (No soportado en AXE) (SAPI = 32 a 62)

3.1.2 Interfaz V5.2

Permite concentración en la Red de Acceso

No hay relación predeterminada entre la tarjeta de línea y el canal de habla

Contempla los siguientes tipos de acceso:

PSTN (Accesos POTS → Equipo LIV5)

BA (Accesos Básicos → Equipo LIBAV5E)

PRA (Accesos Primarios → Equipo LIPRA..)

Líneas Alquiladas Permanentes / Semipermanentes

Existen 2 tipos de configuraciones: V5.2 SL y V5.2 ML

- Interfaz V5.2 SL (single Link)

Conexión del Interfaz en el subsistema de abonado

Conexión al acceso con un único MIC (30 canales)

Gestión de la señalización a través de RPD's o RPG's

Contempla los siguientes tipos de acceso:

PSTN (Accesos POTS → Equipo LIV5)

BA (Accesos Básicos → Equipo LIBAV5E)

Maneja los siguientes protocolos:

PSTN (Protocolo de señalización para abonados POTS)

DS (Protocolo de canal D → Para accesos básicos)

CTRL. (Protocolo de Control de Interfaz)

P (Protocolo X-25 por canal D)

F (No soportado en AXE)

BCC (Control de los canales de comunicación)

LINK CONTROL

- Interfaz V5.2 ML (Multilink)

Conexión del interfaz directamente a GS (Selector de Grupo) Posibilidad de conectar hasta 16 MIC

Gestión de la señalización a través de RPG's

Contempla los siguientes tipos de acceso:

PSTN (Accesos POTS → Equipo LIV5G)

BA (Accesos Básicos → Equipo LIBAV5G)

PRA (Accesos Primarios → Equipo LIPRV5G)

Maneja los siguientes protocolos:

PSTN (Protocolo de señalización para abonados POTS)

DS (Protocolo de canal D → Para accesos básicos)

CTRL. (Protocolo de Control de Interfaz)

P (Protocolo X-25 por canal D)

F (No soportado en AXE)

BCC (Control de los canales de comunicación)

LINK CONTROL

PROTECCIÓN (Gestión de los canales de comunicación)

3.2 Servicios ofrecidos

3.2.1 Servicios bajo demanda o conmutado

Servicio de red telefónica (PSTN)

Terminales multifrecuencia/decádicos

PABX

Servicio de acceso básico RDSI (2B + D)

Capacidad de canales portadores (2*64 kbit/ s)

Servicio de acceso primario RDSI (30B + D)

Capacidad de canales portadores (n*64 kbit/ s)

3.2.2 Capacidad de línea permanente

Capacidad de ofrecer conexiones permanentes en los accesos básicos o primarios de la RDSI que afecta a uno o más canales B. Este servicio no tiene impacto en la central local, aunque se debe informar de los canales B's y puertos de usuarios implicados.

3.2.3 Líneas semipermanentes

Este servicio es semejante al anterior pero con la salvedad de que es ofrecido desde la central local. Se ejecutan por comunicación hombre/ máquina. Estas pueden ser de dos tipos:

Usando uno o varios canales B de un acceso RDSI

Líneas analógicas

3.2.4 Servicio de líneas alquiladas permanentes

Este servicio es ofrecido por la red de circuitos alquilados y por tanto no tiene impacto en la central local ni en la interfaz V5.2

3.3 V5.2 S.L. conexión RSS- CSS (V5- SS)

Las conexiones del interfaz V5 a LE se muestran en la Figura 3.1 y 3.2.

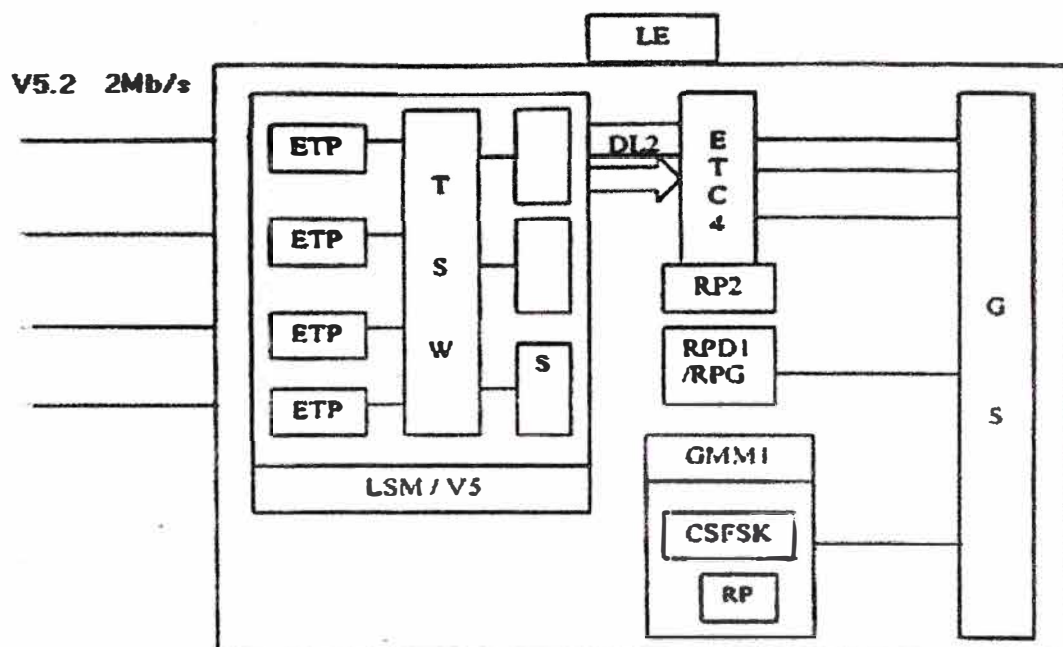


Figura 3.1 Conexión del Interfaz V5 a una central local BYB202

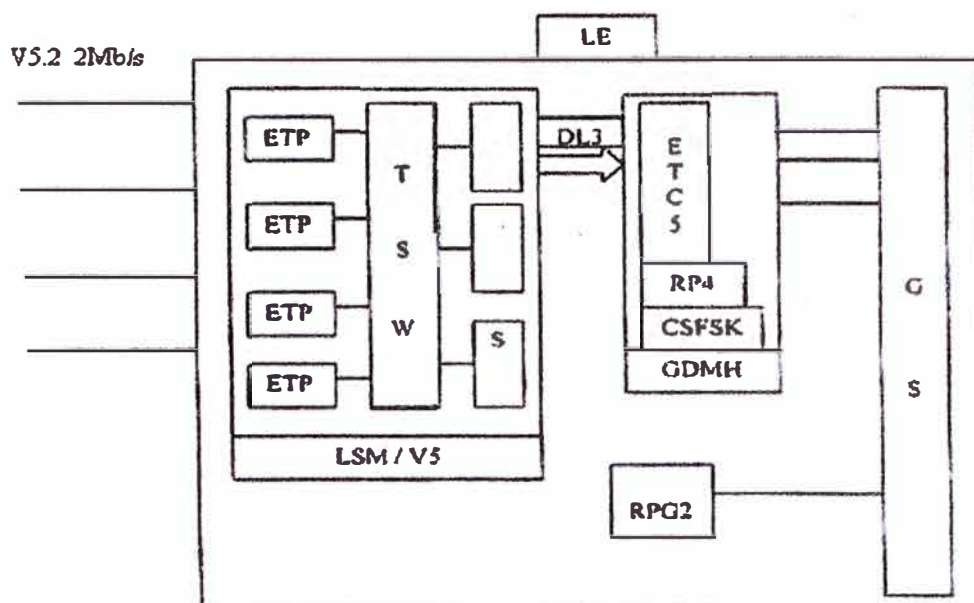


Figura 3.2 Conexión del Interfaz V5 a una central local BYB501

3.4. V5.2 M.L. conexión a GS (V5 – GS)

Las conexiones del interfaz V5 a LE se muestran en las Figura 3.3 y Figura 3.4

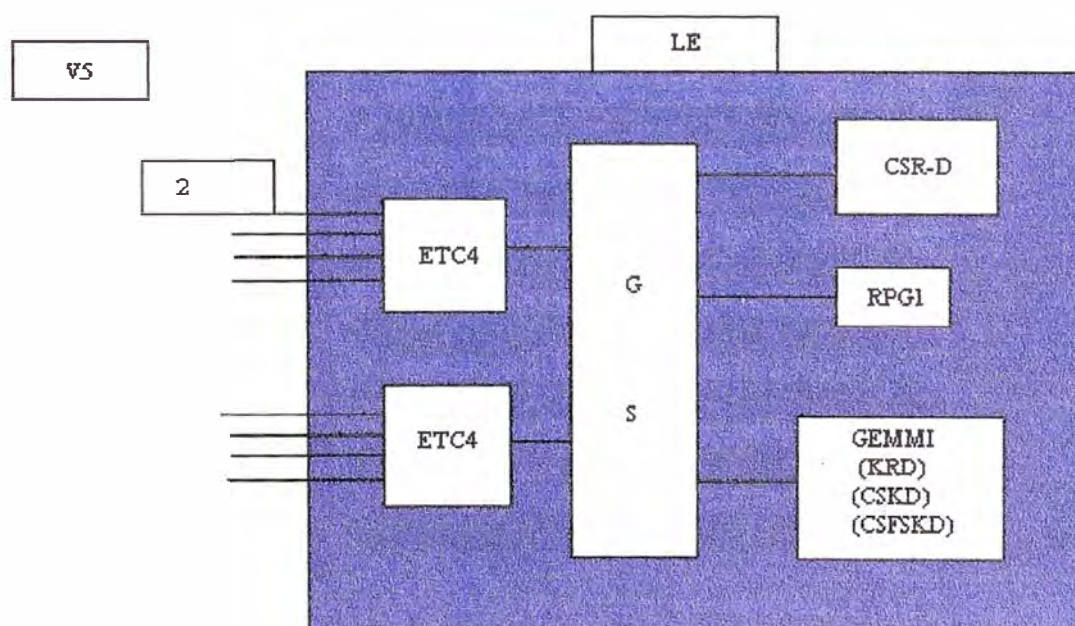


Figura 3.3 Conexión del Interfaz V5.2 a una central local BYB202

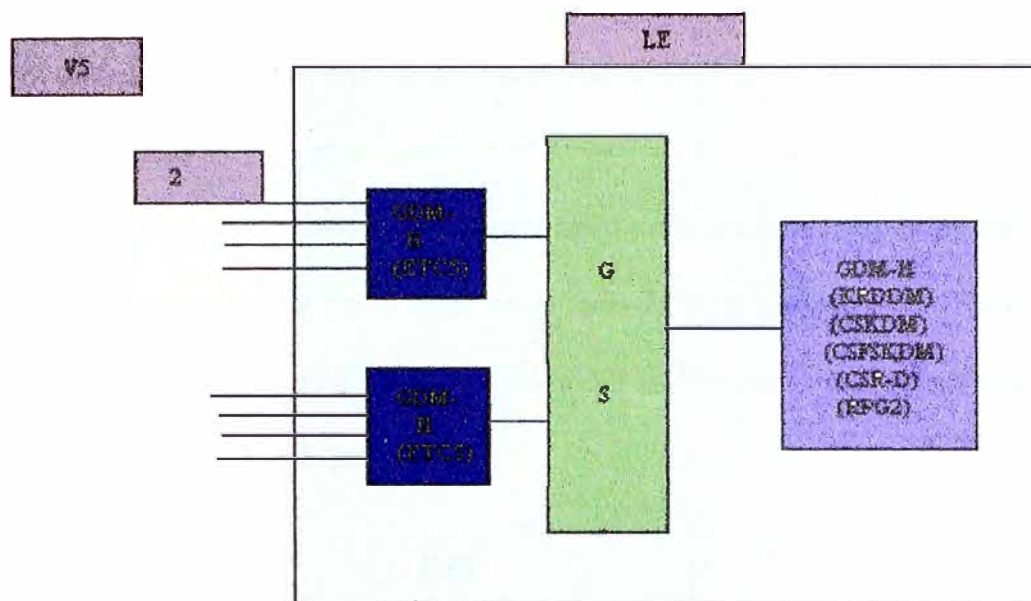


Figura 3.4 Conexión del Interfaz V5.2 a una central local BYB501

3.5 Características funcionales del interfaz V5.2

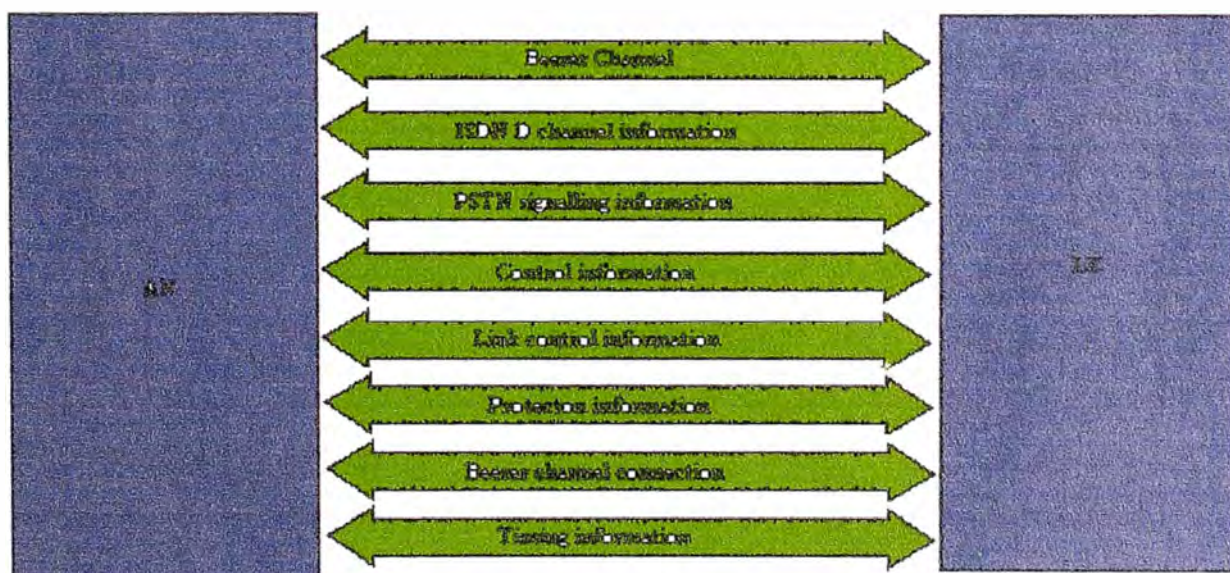


Figura 3.5 Funciones de la interfase V5.2

3.5.1 Requisitos de Protocolo para el interfaz V5.2

Estructura de protocolos soportados en la interfaz V5.2.

a) Capa Física

La Figura 3.6 se muestra de una forma simplificada la estructura de protocolos soportados en la interfaz V5.2, tanto en el lado de la red de acceso (AN), como en el lado de la Central local (LE) y en la Figura 3.7 la Asociación de enlaces de 2048 Kbit/s con el interfaz V5.2

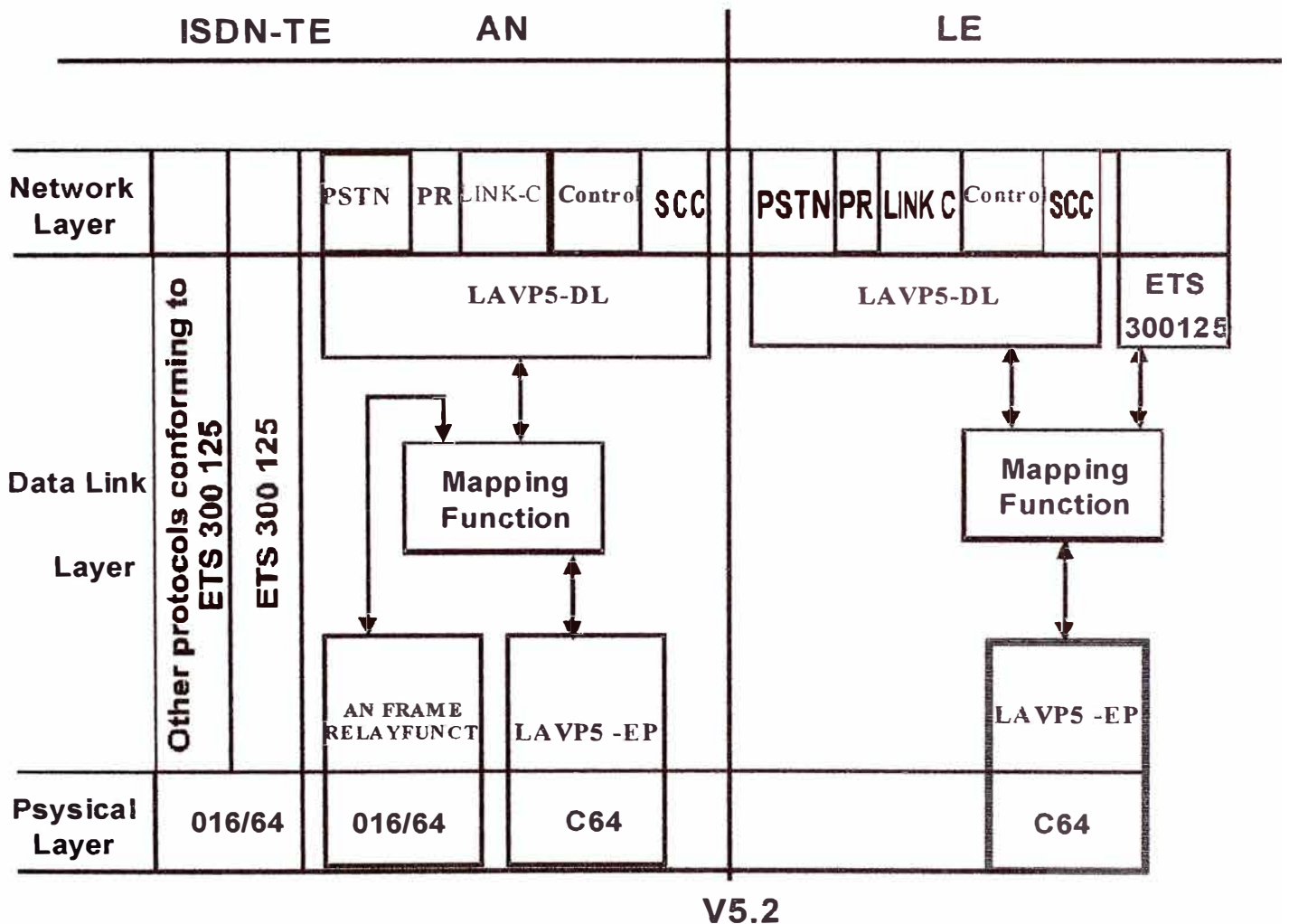


Figura 3.6 Arquitectura de Protocolos

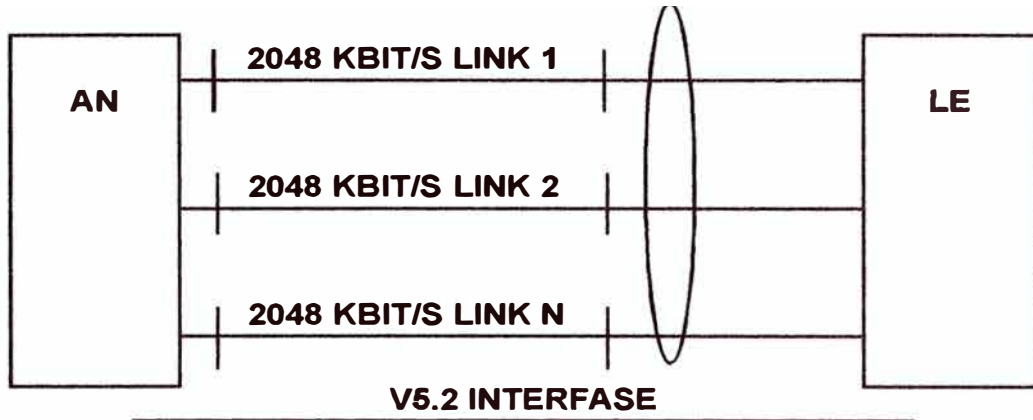


Figura 3.7 Asociación de enlaces de 2048 Kbit/s con el Interfaz V5.2

1 2 3 4 5 6 7 8	Canales portadores	Canal de Señalización	Canales portadores
I.T 0	I.T 1 – I.T 14	I.T 15, 16 Y 31	I.T 17 – I.T 30

I.T: Intervalo de Tiempo

- Estructura de trama MIC

Estructura de trama:

La trama consta de 256 bits que se transmiten a una velocidad de 2048 kbit/s, están divididos en 32 i.t. de 8 bits, con una velocidad de 64 kbit/s

Estos 32 Intervalo de Tiempo (I.T), se reparten de la forma:

- I.T 0: Alineamiento de trama, multitrama, alarmas CRC
- I.T 1-14: Canales portadores
- I.T 15, 16 y 31: Canales de Señalización o portadores
- I.T 17 – 30: Canales portadores

Sub Multitrama	Nº Trama	Bit 1 a 8 en TS0							
		1	2	3	4	5	6	7	8
I	0	C1	0	0	1	1	0	1	1
	1	0	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	2	C2	0	0	1	1	0	1	1
	3	0	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	4	C3	0	0	1	1	0	1	1
	5	1	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	6	C4	0	0	1	1	0	1	1
7	0	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8	
II	8	C1	0	0	1	1	0	1	1
	9	1	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	10	C2	0	0	1	1	0	1	1
	11	1	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	12	C3	0	0	1	1	0	1	1
	13	E1	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	14	C4	0	0	1	1	0	1	1
15	E2	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8	

Tabla 3.1 Estructura del I.T 0 en Multitrama con CRC – 4

Multitrama con CRC –4:

La multitrama está compuesta por 16 tramas, divididos en dos submultiramadas con ocho tramas. El i.t.0 de cada trama par se utiliza como palabra de alineamiento de trama (0011011). Los bits nº 1 de las tramas impares forman la palabra de alineamiento de multitrama (001011). Los bits nº 1 de las tramas pares de cada submultirama transportan el contenido de la secuencia de redundancia cíclica (c1,c2,c3,c4).

b) Capa de enlace de datos de la interfaz V5.2

La funcionalidad de las distintas entidades de la estructura de Protocolos es la que se resume a continuación:

- Subcapa de la Función Envolvente LAPV5-EF.- Esta subcapa define una

estructura basada en la trama de capa 2 de canal D, LAPD, que permite la transferencia a través de la interfase V5.2 de todos los mensajes de capa 3, correspondientes a los protocolos PSTN, Control, Control del enlace, BCC y de Protección, propios de la interfaz V5.2 de los puertos RDSI.

Esta subcapa del protocolo en la interfaz V5.2 asegura la entrega libre de errores de las tramas DL, así como de las tramas de canal D de los puertos RDSI.

- Subcapa de enlace de datos LAPV5.- Esta subcapa define una estructura de trama basada en la trama de capa 2 del canal D, LAPD, que permite la transferencia a través de la interfaz V5.2 de todos los mensajes de capa 3 correspondientes a todos los protocolos PSTN, control, control de enlace, BCC y de protección.

Esta subcapa, junto a la subcapa de función envolvente, constituyen para los protocolos PSTN, control, control de enlace, BCC y de protección una capa de enlace de datos completa de los protocolos en la interfaz V5.2 que asegura la transmisión libre de errores de todos los mensajes de capa 3.

- Subcapa de retransmisión de tramas de la Red de Acceso.- Esta subcapa ejecuta La función de retransmisión de tramas para las tramas de capa 2 LAPD generadas por los puertos de usuario RDSI.

Esta subcapa no termina completamente el LAPD sino que únicamente realiza unas funciones básicas sobre dichas tramas para detectar que son correctas y luego son retransmitidas.

Debe tenerse en cuenta que las redes de acceso con interfaces V5.2 son totalmente transparentes a la señalización RDSI de capa 3 y a los servicios RDSI.

- Función mapeado.- Esta subcapa proporciona los medios de comunicación entre

La subcapa LAPV5-EF (que soporta protocolo PSTN y el de control) y la subcapa AN-FR que soporta el protocolo de canal D de los puertos RDSI con la subcapa LAPV5-DL común a ambas.

- Estructura de Trama general para comunicaciones par a par:

8 7 6 5 4 3 2 1	Octeto
FLAG 0 1 1 1 1 1 1 0	1
Envelope Function Address	2
Envelope Function Address	3
Information	N-2
FCS	N-1
FCS	
FLAG 0 1 1 1 1 1 1 0	N

Tabla 3.2 Estructura de trama soportada por la función envolvente

8 7 6 5 4 3 2 1	Octet
Efaddr	0 EA 1 0
Efaddr (lower)	EA 2 1

Tabla 3.3 Formato del campo de dirección de la Función Envolvente

Dirección EF (Efaddr)

Efaddr = 0 – 8175	puerto de usuario ISDN
8176 – 8191	Servicios V5 entidad de capa 2 a capa 3:
8176	Señalización PSTN
8177	Protocolo de Control
8178	Protocolo BCC
8179	Protocolo Protección
8180	Protocolo Control de Enlace

c) Capa de Red de la Interfaz V5.2

- Formato de mensaje general y codificación de elementos de información

Formato

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Protocol discriminator								1
Layer 3 address							1	2
Layer 3 address (lower)								3
0	Message Type							4
Other information element								Etc

Tabla 3.4 Organización del mensaje general

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	0	0	1	0	0	0	1
NOTA: Todos los otros valores son reservados								

Tabla 3.5 Discriminador de protocolo

La dirección de Capa 3 (TABLA 3.6), debe ser codificado en binario y cuyo rango de valores desde 0 hasta 32767 deben ser validados. Llamados PSTN y puertos PSTN

8	7	6	5	4	3	2	1
0	Tipo de Mensaje						

Tabla 3.6 Dirección de Capa 3

Bits							Tipo de Mensaje
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	-	-	-	-	PSTN protocol message types
0	0	1	0	-	-	-	Control protocol message types
0	0	1	1	-	-	-	Protection protocol message types
0	1	0	-	-	-	-	BCC protocol message types
0	1	1	0	-	-	-	Link control protocol message types
NOTA: Todos los otros valores son reservados							

Tabla 3.7 Tipos de mensaje para Protocolos

CAPÍTULO IV

PROTOCOLOS DE INTEFACE V5.2

4.1 Breve Descripción de Protocolos

4.1.1 Protocolo de Señalización PSTN

Es un protocolo modo estímulo, de capa 3, que transporta la información acerca del estado de las líneas PSTN de la Red de acceso hacia la central local donde son procesadas. Este protocolo también transporta desde la central local las señales de línea que deben ser aplicadas en las líneas de abonado PSTN.

Aunque éste es un protocolo esencialmente modo estímulo, es decir la red de acceso es prácticamente transparente a las señales del protocolo y a los servicios soportados, existen algunas funciones relacionadas con el proceso de las llamadas PSTN que deben ser soportadas por la propia red de acceso.

El protocolo PSTN da soporte a los puertos de usuario PSTN y se basa en los siguientes principios:

- La información de señalización de línea debe ser transportada sobre la interfaz V5.2 utilizando los mensajes de la capa 3 del Protocolo PSTN.

- La información de la capa 3 correspondientes a los distintos puertos PSTN será multiplexada sobre un único enlace de datos de capa 2.
- Solamente será la central local la que tendrá conocimiento de los servicios PSTN que se proporcionan a través de la interfaz V5.2 a los puertos de usuario.
- Los generadores y detectores de tonos DTMF, así como los generadores de locuciones estarán ubicados en la central local.

4.1.2 Protocolo de Control.

Es un protocolo de capa 3 que soporta las funciones de operación y explotación a través de la interfaz V5.2. Debe tenerse en cuenta que en las configuraciones de red con red de acceso con interfaces V5.2. Las funciones de OAM se realizan fundamentalmente a través de la interfaz QAN y QLE, de manera que las funciones que se realizan a través de la interfaz V5.2 son mínimas quedando reducidas fundamentalmente a la activación y desactivación de las líneas RDSI, bloqueo y desbloqueo de los puertos de usuario y verificación de la versión de interfaz disponible.

4.1.3 Protocolo de Control de Enlace

Es un protocolo de capa 3 que soporta las funciones de operación y explotación a través de la interfaz V5.2, a nivel de capa 1 de los enlaces a 2048 kbit/s. Este protocolo proporciona los medios necesarios para llevar a cabo funciones de identificación y control de estado y continuidad de la capa 1 de los enlaces de 2048 kbit/s. También

permite el bloqueo y desbloqueo del enlace de capa 1 como consecuencia de procedimientos de gestión.

4.1.4 Protocolo de conexión de los canales portadores-BCC

Es un protocolo de capa 3, que proporciona los medios para establecer conexiones entre la central local y los puertos usuarios, a través de la red de acceso, bajo el control de la central local. Estas conexiones serán establecidas y liberadas dinámicamente para soportar conexiones semipermanentes o llamadas individuales.

El protocolo BCC permite establecer conexiones de 64 kbit/s o conexiones múltiples $N \cdot 64$ kbit/s.

La gestión dinámica de los recursos de comunicación en la interfaz V5.2 permite la implementación de la función de concentración en la red de acceso.

4.1.5 Protocolo de Protección.

Es un protocolo de capa 3 que se utiliza en el caso de interfaces V5.2 compuestas por más de un enlace de 2048 kbit/s. Se utiliza para proteger todos los canales de comunicación activos pero no los canales portadores, es decir en caso de fallo de un enlace, todas las comunicaciones de usuario sobre dicho enlace se perderán.

4.2 Características de los Protocolos

4.2.1 Protocolo de Control de Enlace

4.2.1.1 Funciones para cada enlace

- Estado de la capa 1 del enlace 2048 kbit/ s
- Bloqueo y coordinación del desbloqueo de la capa 1 del enlace
- Verificación de la continuidad del enlace por la identificación del mismo
- Coordinación de las funciones del control de enlace

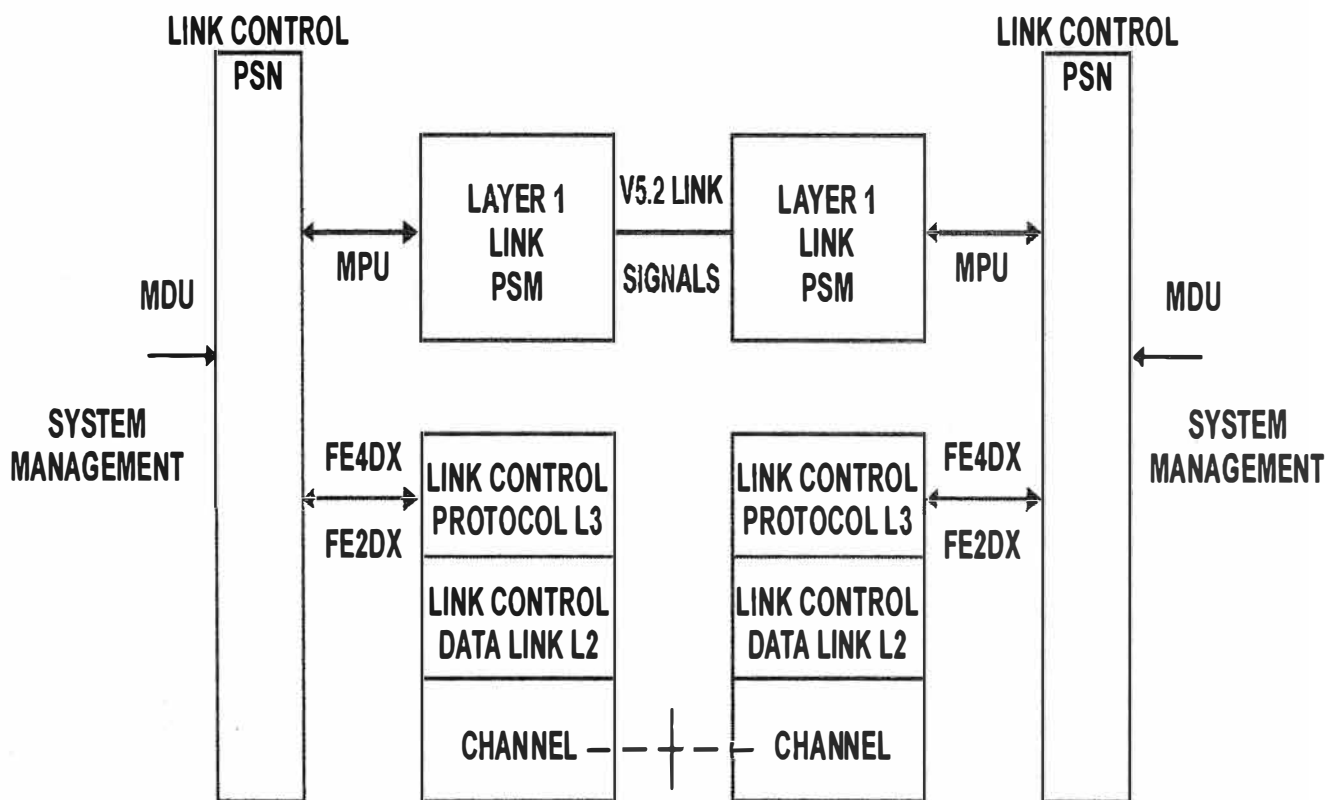


Figura 4.1 Modelo funcional de control de enlace

Normal Frames:	The algorithms shall be in accordance with those given in ETS 300167 [2] (which refers to CCITT Recommendation G.706 (1991) 6.4.1.2 and 4.21
Loss of frame alignment:	The algorithm shall be in accordance with the one given in ETS 300 167 [2] which refers to CCITT Recommendation G.706 (1991) 6.4.1.1
RAI:	RAI is detected when both of the two following conditions occur: - frame alignment condition and - reception of one bit A with binary content ONE
Loss of signal:	a) The equipment shall implement one or both of the following Alternatives to detect 'loss of signal'. The detection of this event Shall not inhibit the operation of the frame alignment procedure. b)The incoming signal amplitude is for a time duration of at least 1ms more than 20dB below the nominal output amplitude defined in ETS 300 166 [1] (which refers to CCITT Recommendation G.703).The input detects more than 10 consecutive HDB3 ZEROs.
AIS:	AIS is detected when both of the two following conditions occur - loss of frame alignment: and - reception of 512 bit periods containing less than 3 binary ZERO based on CCITT Recommendation Q.162.6.3.3.2
CRC error information:	Reception of one E-bit set to ZERO
Link identification signal:	Normal frames reserved with 2 out of 3 Sa7 bits reserved set to ZERO

Tabla 4.1 Algoritmos de Detección de eventos y señales para Capa 1

4.2.1.2 Tipos de Mensajes

Message Type: LINK CONTROL
 Direction: both

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	Both	M	1
Layer 3 Address	16.3.2.1	Both	M	2
Message Type	13.2.3	Both	M	1
Link Control Function	16.3.2.2	Both	M	3

Tabla 4.2 Control de Enlace

Message Type: LINK CONTROL ACK
 Direction: both

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	Both	M	1
Layer 3 Address	16.3.2.1	Both	M	2
Message Type	13.2.3	Both	M	1
Link Control Function	16.3.2.2	Both	M	3

Tabla 4.3 Reconocimiento del control de Enlace

Bits								Information element	Reference
8	7	6	5	4	3	2	1		
0	-	-	-	-	-	-	-	VARIABLE LENGTH	
0	0	1	0	0	0	0	1	Link control function	16.3.2.2

Tabla 4.4 Elementos de Información

FE	Name	AN LE	Description
FE- IDReq	Link Identification	< - >	Request
FE- IDAck	Link Identification	< - >	Acknowledge
FE- IDRel	Link Identification	< - >	Release request
FE- IDRej	Link Identification	< - >	Reject indication
FE301	Link unblock	< - -	Request or indication
FE302	Link unblock	- - >	Request or indication
FE303	Link block	< - -	Indication
FE304	Link block	- - >	Indication
FE305	Link block	- - >	Request, deferred
FE306	Link block	- - >	Request, non deferred

Tabla 4.5 Grupo de mensajes del protocolo BCC

4.2.2 Protocolo BCC

4.2.2.1 Funciones:

- Proporciona los medios para establecer conexiones entre la central local y los puertos de usuario, a través de la red de acceso, bajo el control de la central local.
- Proporciona la función de concentración en la red de acceso
- Permite conexiones semipermanentes y/o conexiones dinámicas para llamadas individuales
- Permite establecer conexiones de 64 kbit/s o conexiones múltiples n*64 kbit/s.

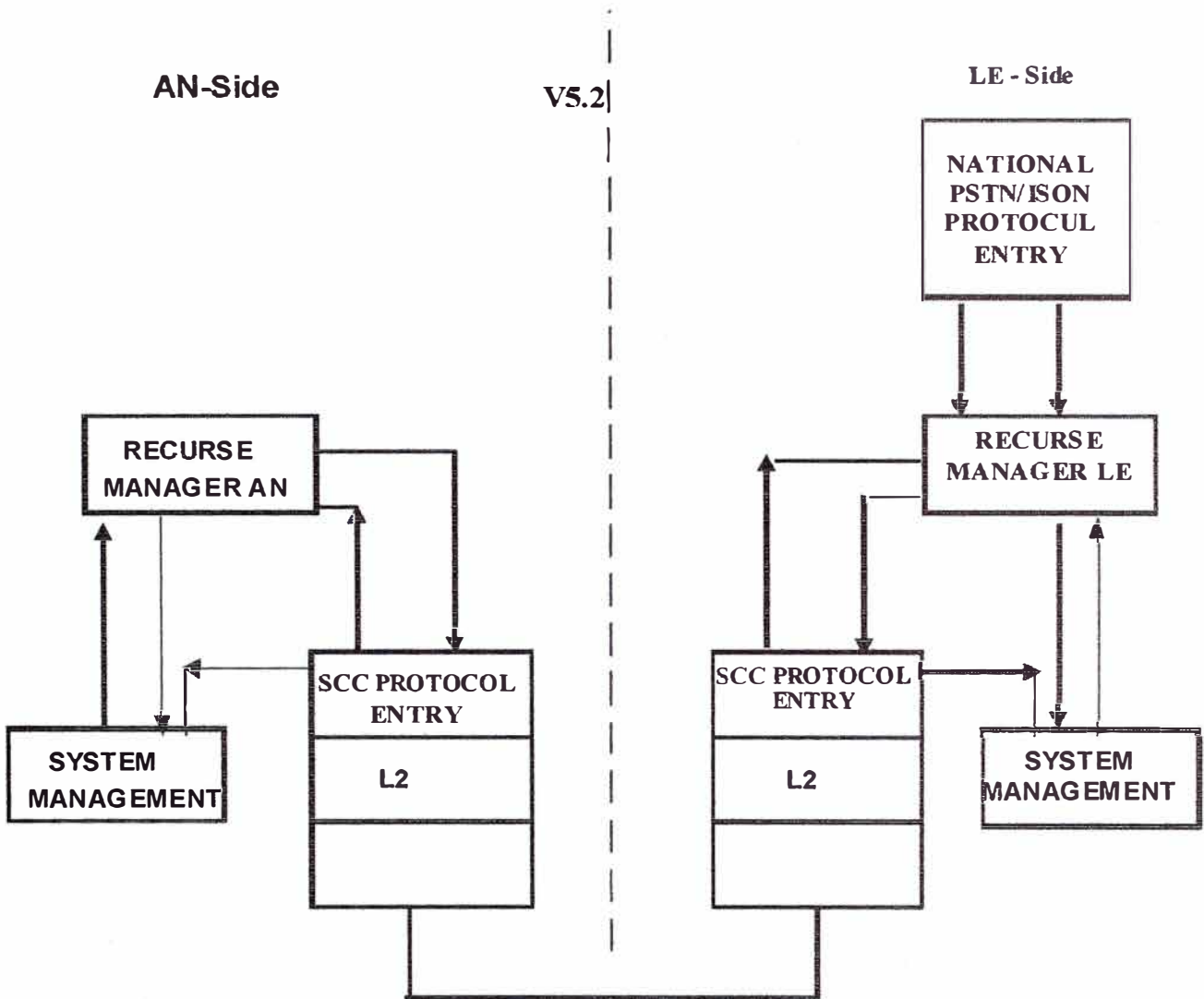


Figura 4.2 Modelo Funcional de Protocolo BCC

Coding within the message type Information element							Message of the BCC protocol	Reference
7	6	5	4	3	2	1		
0	1	0	0	0	0	0	ALLOCATION	17.3.1
0	1	0	0	0	0	1	ALLOCATION COMPLETE	17.3.2
0	1	0	0	0	1	0	ALLOCATION REJECT	17.3.3
0	1	0	0	0	1	1	DE- ALLOCATION	17.3.4
0	1	0	0	1	0	0	DE- ALLOCATION COMPLETE	17.3.5
0	1	0	0	1	0	1	DE- ALLOCATION REJECT	17.3.6
0	1	0	0	1	1	0	AUDIT	17.3.7
0	1	0	0	1	1	1	AUDIT COMPLETE	17.3.8
0	1	0	1	0	0	0	AN FAULT	17.3.9
0	1	0	1	0	0	1	AN FAULT ACKNOWLEDGE	17.3.10
0	1	0	1	0	1	0	PROTOCOL ERROR	17.3.11

Tabla 4.6 Grupo de mensajes del Protocolo BCC

4.2.2.2 Tipos de Mensajes

Message Type: ALLOCATION

Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	LE to AN	M	2
Message Type	17.3	LE to AN	M	1
User Port Identification	17.4.2.1	LE to AN	M	4
ISDN Port Channel Identification	17.4.2.2	LE to AN	O (NOTE 1)	3
V5 Time Slot Identification	17.4.2.3	LE to AN	O (NOTE 2)	4
Multi- Slot Map	17.4.2.4	LE to AN	O (NOTE 3)	11
<p>NOTE 1: The ISDN Port Channel Identification element has to be included when Allocating a single time slot in order to support a bearer channel related to An ISDN Port. This information element shall specify the user port, time Slot, within the ISDN user/ network interface (basic or primary) to which The bearer channel has to be through – connected.</p> <p>NOTE 2: The Time Slot Identification information element has to be included When allocating a single time slot in order to identify the relevant V5.2 Interface time slot.</p> <p>NOTE 3: The Multi – Slot Map information element has to be included when Allocating multiple time slots in order to support multirate (n* 64kbit/s) ISDN bearer services. This information element shall also specify the user Port, time slots, within the ISDN user/ network interface (basic or Primary) to which the bearer channel has to be through- connected.</p>				

Tabla 4.7 Mensajes de direccionamiento

Message Type: ALLOCATION COMPLETE
 Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1

Tabla 4.8 Mensajes de direccionamiento completo

Message Type: ALLOCATION REJECT
 Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1
Reject Cause	17.4.2.5	AN to LE	M	3 to 14

Tabla 4.9 Rechazo de mensajes de direccionamiento

Message Type: DE - ALLOCATION
 Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	LE to AN	M	2
Message Type	17.3	LE to AN	M	1
User Port Identification	17.4.2.1	LE to AN	M	4
ISDN Port Channel Identification	17.4.2.2	LE to AN	O (NOTE 1)	3
V5 Time Slot Identification	17.4.2.3	LE to AN	O (NOTE 2)	4
Multi- Slot Map	17.4.2.4	LE to AN	O (NOTE 3)	11
<p>NOTE 1: The ISDN Port Channel Identification element has to be included when allocating a single time slot in order to support a bearer channel related to an ISDN Port. This information element shall specify the user port time slot within the ISDN User/ network interface (basic or primary) to which the bearer channel has to be Through – connected.</p> <p>NOTE 2: The Time Slot Identification information element has to be included when Allocating a single time slot in order to identify the relevant V5.2 interface time slot.</p> <p>NOTE 3: The Multi – Slot Map information element has to be included when allocating Multiple time slots in order to support multirate (n* 64kbit/s) ISDN bearer Services. This information element shall also specify the user port, time slots, Within the ISDN user/ network interface (basic or primary) to which the bearer Channel has to be through-connected.</p>				

Tabla 4.10 Re - direccionamiento

Message Type: DE- ALLOCATION COMPLETE

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1

Tabla 4.11 Re - direccionamiento completo

Message Type: DE- ALLOCATION REJECT

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1
Reject Cause	17.4.2.5	AN to LE	M	3 to 14

Tabla 4.12 Rechazo de Re - direccionamiento

Message Type: AUDIT

Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	LE to AN	M	2
Message Type	17.3	LE to AN	M	1
User Port Identification	17.4.2.1	LE to AN	O (NOTE 1)	4
ISDN Port Channel Identification	17.4.2.2	LE to AN	O (NOTE 2)	3
V5 Time Slot Identification	17.4.2.3	LE to AN	O (NOTE 3)	4
<p>NOTE 1: When auditing on the basis of the user port, this information element identifies the user port terminating the bearer channel connection which the audit has to be done</p> <p>NOTE 2: When auditing on the basis of the user port, and the port is an ISDN user Port, this information element identifies the user port time slot terminating the bearer channel connection on which the audit has to be done. This information element shall appear together with the user port identification element.</p> <p>NOTE 3: When auditing on the basis of the V5 time slot, this information element identifies the V5 time slot within the V5.2 interface supporting the bearer channel connection on which the audit has to be done</p>				

Tabla 4.13 AUDIT

Message Type: AUDIT COMPLETE
 Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1
User Port Identification	17.4.2.1	AN to LE	O (NOTE 1)	4
ISDN Port Channel Identification	17.4.2.2	AN to LE	O (NOTE 1)	3
V5 Time Slot Identification	17.4.2.3	AN to LE	O (NOTE 1)	4
Connection Incomplete	17.4.2.7	AN to LE	O (NOTE 2)	3
NOTE 1: The User port identification element shall be include, together with the ISDN port channel identification information element, if the result of The auditing reflects an existent complete connection.				
NOTE 2: This information element shall be included when the result of an auditing Process is not successful because no connection exists associated with the Provided reference information of the audit process.				

Tabla 4.14 AUDIT completo

Message Type: AN FAULT
 Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1
User Port Identification	17.4.2.1	AN to LE	O (NOTE 1)	4
ISDN Port Channel Identification	17.4.2.2	AN to LE	O (NOTE 2)	3
V5 Time Slot Identification	17.4.2.3	AN to LE	O (NOTE 3)	4
NOTE 1: When an internal AN connection fails, this information element shall be Included. If available together with the ISDN port channel identification Information element when applicable, in order to notify to the LE the user Port affected by the AN failure.				
NOTE 2: When an internal AN connection fails, this information element shall be Used when the failure notification refers to an ISDN port identified by the User port identification information element.				
NOTE 3: When an internal connection fails, this information element shall be Included. If available. In order to notify to the LE the V5.2 :V5 time slot Affected by the AN failure.				

Tabla 4.15 Falla de red de acceso

Message Type: AN FAULT ACKNOWLEDGE

Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	LE to AN	M	2
Message Type	17.3	LE to AN	M	1

Tabla 4.16 Reconocimiento de falla de red de acceso

Message Type: PROTOCOL ERROR

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
BCC Reference Number	17.4.1	AN to LE	M	2
Message Type	17.3	AN to LE	M	1
Protocol Error Cause	17.4.2.5	AN to LE	M	3 to 5

Tabla 4.17 Protocolo de Error

4.2.2.3 Tipos de elementos de Información

8	7	6	5	4	3	2	1
Source ID	BCC reference number value						Octet 1
0	0	BCC reference number value flown				Octet 2	

Tabla 4.18 Elemento de información numero de referencia

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content							Octet 2	
User Port Identification Value						1	Octet 3	
User Port Identification Value (lower)							Octet 4	

Tabla 4.19 Elemento de Información User Port Identification (Puertos PSTN)

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
User Port Identification Value						0	0	Octet 3
User Port Identification Value (lower)							1	Octet 4

Tabla 4.20 Elemento de Información User Port Identification (Puertos ISDN)

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	1	0	0	0	0	0	1	Octet 1	
Information element identifier									
Length of the information element content								Octet 2	
1	0	0	ISDN user port time slot number						Octet 3

Tabla 4.21 Elemento de Información ISDN Port Time Slot Identification

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	1	0	0	0	0	1	0	Octet 1	
Information element identifier									
Length of the information element content								Octet 2	
V5 2 048 kbit/ s link identifier								Octet 3	
0	0	Override	V5 Time Slot Number						Octet 4

Tabla 4.22 Elemento de Información V5 Time Slot Identification

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
1	Reject cause type							Octet 3
Diagnostic								Octet 4
.								.
.								.
.								.
.								Octet n

Tabla 4.23 Elemento de información Reject Cause

7	6	5	4	3	2	1	Reject cause
0	0	0	0	0	0	0	Unspecified
0	0	0	0	0	0	1	Access network fault
0	0	0	0	0	1	0	Access network blocked (internally)
0	0	0	0	0	1	1	Connection already present at the PSTN user port to a different V5 time slot
0	0	0	0	1	0	0	Connection already present at the V5 time slot(s) to a different port or ISDN User port time slot
0	0	0	0	1	0	1	Connection already present at the ISDN user port time slot(s) to a different V5 time slot(s)
0	0	0	0	1	1	0	a different V5 time slot(s)
0	0	0	0	1	1	1	User port unavailable (blocked)
0	0	0	1	0	0	0	De- allocation cannot be completed due to incompatible data content
0	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	1	0	1	0	De- allocation cannot be completed due to port data incompatibility
0	0	0	1	0	1	1	
0	0	0	1	1	0	0	De- allocation cannot be completed due to port data incompatibility
0	0	0	1	1	0	1	
0	0	0	1	1	1	0	De- allocation cannot be completed due to user port time slot(s) data incompatibility
0	0	0	1	1	1	1	
0	0	1	0	0	0	0	User port not provisioned
							Invalid V5 time slot(s) identification(s)
							Invalid V5 2 048 kbit/ s link identification
							Invalid user port time slot(s) identification
							V5 time slot(s) being used as physical C channel(s)
							V5 link unavailable (blocked)

NOTE: Todos los otros valores son reservados

Tabla 4.24 Codificación de las causas de rechazo

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
1	Protocol error cause type							Octet 3
0	Diagnostic (message type identifier)							Octet 4
Diagnostic (information element identifier)								Octet 5

Tabla 4.25 Elemento de información Protocolo Error Cause

7	6	5	4	3	2	1	Protocol error cause
0	0	0	0	0	0	1	Protocol discriminator error
0	0	0	0	1	0	0	Message type unrecognized
0	0	0	0	1	0	1	Out of sequence information element
0	0	0	0	1	1	0	Repeated optional information element
0	0	0	0	1	1	1	Mandatory information element missing
0	0	0	1	0	0	0	Unrecognized information element
0	0	0	1	0	0	1	Mandatory information element content error
0	0	0	1	0	1	0	Optional information element content error
0	0	0	1	0	1	1	Message not compatible with the BCC protocol state
0	0	0	1	1	0	0	Repeated mandatory information element
0	0	0	1	1	0	1	Too many information elements

NOTE: Todos los otros valores son reservados

Tabla 4.26 Causas de error de Protocolo

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	0	0	0	1	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
1/ ext	Reason							Octet 3

Tabla 4.27 Elemento de información Conexión Incompleta

7	6	5	4	3	2	1	Reason
0	0	0	0	0	0	0	Incomplete normal
0	0	0	0	0	0	1	Access network fault
0	0	0	0	0	1	0	User port not provisioned
0	0	0	0	0	1	1	Invalid V5 time slot identification
0	0	0	0	1	0	0	Ivalid V5 2 048 kbit/s link identification
0	0	0	0	1	0	1	Time slot being used as physical C- channel

NOTE: Todos los otros valores son reservados

Tabla 4.28 Codificación del Campo Razón

4.2.3 Protocolo de Protección

4.2.3.1 Funciones

- Proteger todos los canales de comunicación activos pero no los canales portadores
- Se utiliza en caso de interfaces V5.2 compuestas por más de un enlace de 2048 kbit/s.

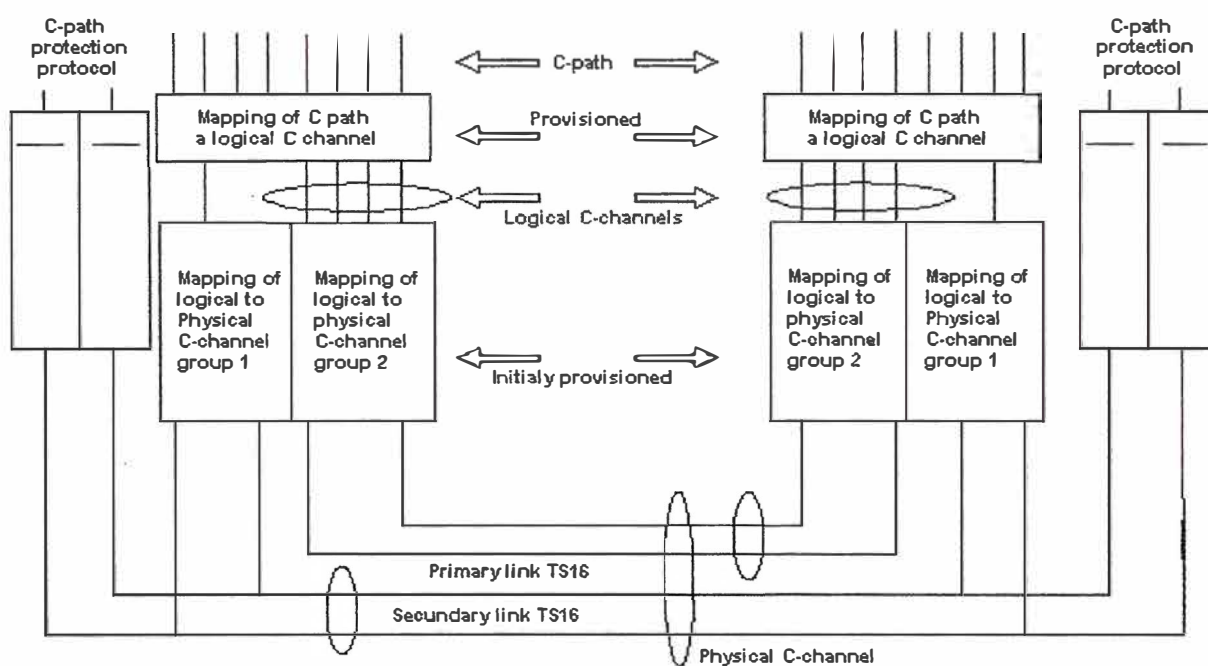


Figura 4.3 Mapping de Trayectos -C hacia canales -C lógicos y de aquí hacia canales -C Físicos

NOTE 1 Control protocol link control and ECC protocol C paths plus optionally other C-paths.

NOTE 2 Allocation of C path to physical C channel.

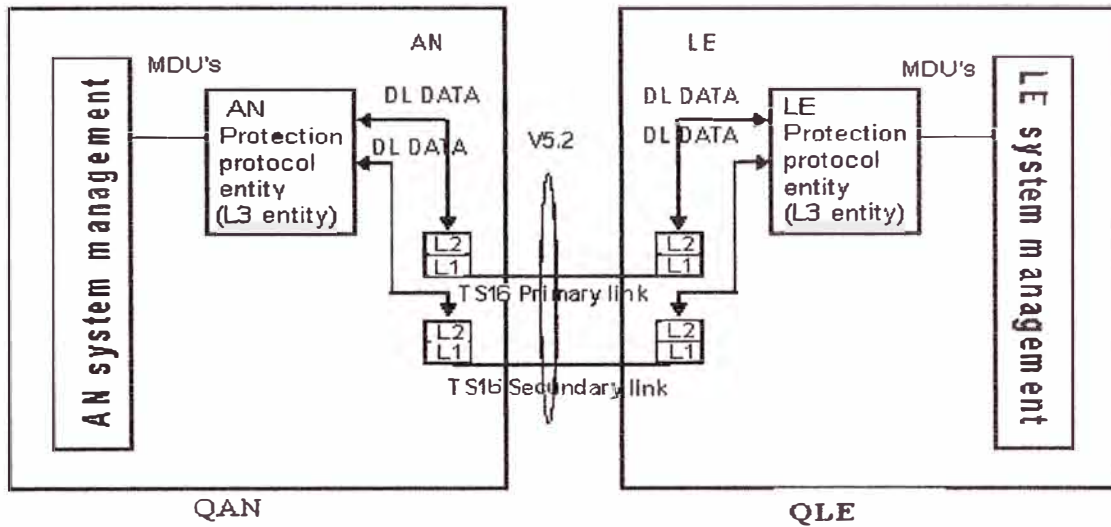


Figura 4.4 Modelo funcional para el protocolo de protección

4.2.3.2 Tipos de Mensajes

Elementos de Información							Elementos de Información	Elementos de Información
0	0	1	1	0	0	0	SWITCH - OVER REQ	18.4.1
0	0	1	1	0	0	1	SWITCH - OVER COM	18.4.2
0	0	1	1	0	1	0	OS - SWITCH - OVER COM	18.4.3
0	0	1	1	0	1	1	SWITCH - OVER ACK	18.4.4
0	0	1	1	1	0	0	SWITCH - OVER REJECT	18.4.5
0	0	1	1	1	0	1	PROTOCOL ERROR	18.4.6
0	0	1	1	1	1	0	RESET SN COM	18.4.7
0	0	1	1	1	1	1	RESET SN ACK	18.4.8

Tabla 4.29 Grupo de mensajes del Protocolo de Protección

Message Type: SWITCH – OVER COM

Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	LE to AN	M	2
Message Type	13.2.3	LE to AN	M	1
Sequence Number	18.5.2	LE to AN	M	3
Physical C-channel identification	18.5.3	LE to AN	M	4

Tabla 4.30 Switch – OVER COM

Message Type: SWITCH – OVER REQ

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	AN to LE	M	2
Message Type	13.2.3	AN to LE	M	1
Sequence Number	18.5.2	AN to LE	M	3
Physical C-channel identification	18.5.3	AN to LE	M	4

Tabla 4.31 Contenido del Mensaje. Switch - OVER REQ

Message Type: OS - SWITCH – OVER COM

Direction: LE to AN

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	LE to AN	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	LE to AN	M	2
Message Type	13.2.3	LE to AN	M	1
Sequence Number	18.5.2	LE to AN	M	3
Physical C-channel identification	18.5.3	LE to AN	M	4

Tabla 4.32 Contenido del Mensaje. OS-SWITCH - OVER COM

Message Type: SWITCH – OVER ACK

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	AN to LE	M	2
Message Type	13.2.3	AN to LE	M	1
Sequence Number	18.5.2	AN to LE	M	3
Physical C-channel identification	18.5.3	AN to LE	M	4

Tabla 4.33 Contenido del Mensaje. SWITCH – OVER ACK

Message Type: SWITCH- OVER REJECT

Direction: Both

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	Both	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	Both	M	2
Message Type	13.2.3	Both	M	1
Sequence Number	18.5.2	Both	M	3
Physical C-channel identification	18.5.3	Both	M	4
Reject Cause	18.5.5	Both	M	3

Tabla 4.34 Contenido del Mensaje. SWITCH- OVER REJECT

Message Type: PROTOCOL ERROR

Direction: AN to LE

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	AN to LE	M	1
Logical C-channel identification	17.5.1	AN to LE	M	2
Message Type	13.2.3	AN to LE	M	1
Sequence Number	17.5.2	AN to LE	M	3
Protocol Error Cause	17.5.5	AN to LE	M	3 to 5

Tabla 4.35 Contenido del Mensaje. PROTOCOL ERROR

Message Type: RESET SN COM
 Direction: Both

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	Both	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	Both	M	2
Message Type	13.2.3	Both	M	1

Tabla 4.36 Contenido del Mensaje. RESET SN COM

Message Type: RESET SN ACK
 Direction: Both

Information element	Reference	Direction	Type	Length
Protocol Discriminator	13.2.1	Both	M	1
Logical C-channel identification	18.5.1	Both	M	2
Message Type	13.2.3	Both	M	1

Tabla 4.37 Contenido del Mensaje. RESET SN ACK

Information element coding	Message of the protection protocol	Reference
8 7 6 5 4 3 2 1		
0 - - - - - - -	VARIABLE LENGTH	
0 1 0 1 0 0 0 0	Sequence number	18.5.2
0 1 0 1 0 0 0 1	Physical C – channel identification	18.5.3
0 1 0 1 0 0 1 0	Rejection cause	18.5.4
0 1 0 1 0 0 1 1	Protocol error cause	18.5.5
NOTE: Todos los otros valores son reservados		

Tabla 4.38 Elementos de Información del Protocolo de Protección

	8	7	6	5	4	3	2	1
Logical C –channel identification (upper)								Octet 1
Logical C –channel identification (lower)								Octet 2

Tabla 4.39 E.I. Identificación del Logical C- channel

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of sequence number content								Octet 2
1 ext	Sequence number							Octet 3

Tabla 4.40 E.I. Sequence number

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	1	0	0	0	1	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
V5 2048 kbit/s link identifier								Octet 3
0	0	0	V5 Time slot number					Octet 4

Tabla 4.41 E.I. Identification Physical C- channel

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	1	0	0	1	0	Octet 1
Information element identifier								
Length of the Reject Cause information element content								Octet 2
1 ext	Rejection Cause type							Octet 3

Tabla 4.42 E.I. Rejection Cause

7	6	5	4	3	2	1	Meaning	Direction
0	0	0	0	0	0	0	No standby C- channel available	LE to AN
0	0	0	0	0	0	1	Target physical C- channel not operation	Both
0	0	0	0	0	1	0	Target physical C- channel not provisioned	Both
0	0	0	0	0	1	1	Protection switching impossible (AN/ LE failure)	Both
0	0	0	0	1	0	0	Protection group mismatch	Both
0	0	0	0	1	0	1	Requested allocation exists already	Both
0	0	0	0	1	1	0	Target physical C- channel already has logical C- channel	Both

NOTE: Todos los otros valores son reservados

Tabla 4.43 Codificación del campo tipo de causa de rechazo

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	1	0	0	1	1	Octet 1
Information element identifier								
Length of the information element content								Octet 2
1								Octet 3
Protocol Error Cause type								
0								Octet 4
Diagnostic (Message type identifier)								
Diagnostic (Information element identifier)								Octet 5

Tabla 4.44 E.I. Causa de Error de Protocolo

7	6	5	4	3	2	1	Protocol error cause type
0	0	0	0	0	0	1	Protocol discriminator error
0	0	0	0	1	0	0	Message type unrecognized
0	0	0	0	1	1	1	Mandatory information element missing
0	0	0	1	0	0	0	Unrecognized information element
0	0	0	1	0	0	1	Mandatory information element content error
0	0	0	1	0	1	1	Message not compatible with protection protocol state
0	0	0	1	1	0	0	Repeated mandatory information element
0	0	0	1	1	0	1	Too many information elements
NOTE: Todos los otros valores son reservados							

Tabla 4.45 Codificación del Campo tipo de causa de error de protocolo

4.3 Diagramas de Señalización

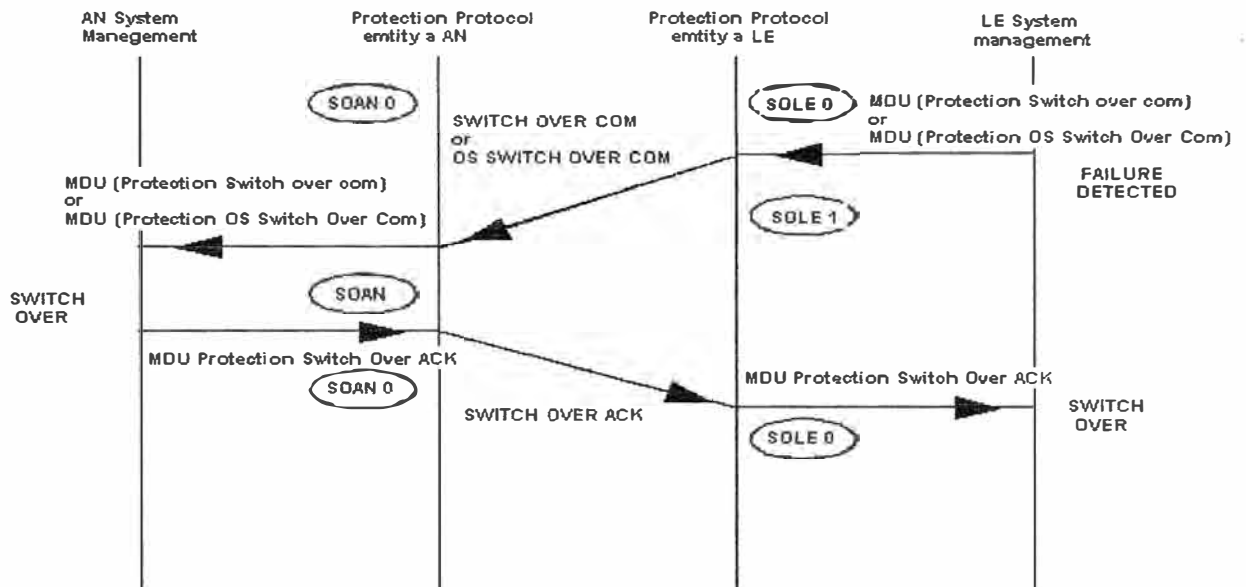


Figura 4.5 LE inicia una sobre-conmutación entre canales C físicos

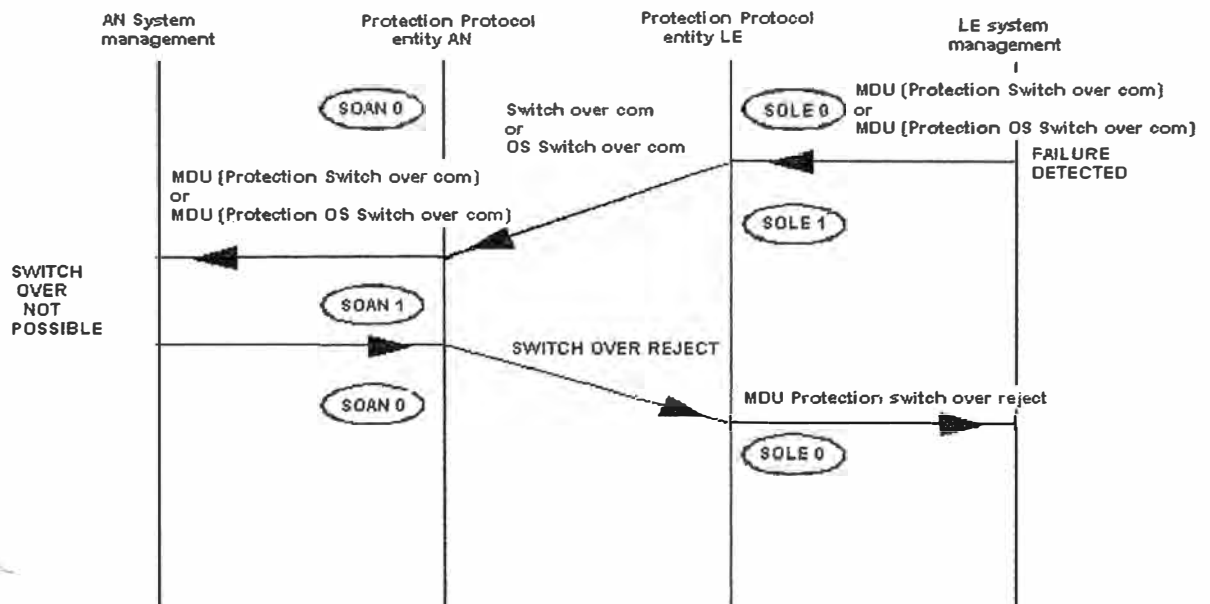


Figura 4.6 Rechazo de AN a una sobre conmutación iniciada por LE

4.3.1 Inter relación entre los Protocolos BCC y PSTN

Diagramas de señalización: Ejemplos de la coordinación entre los protocolos BCC y PSTN

4.3.1.1 Caso 1 llamada PSTN iniciada por el usuario

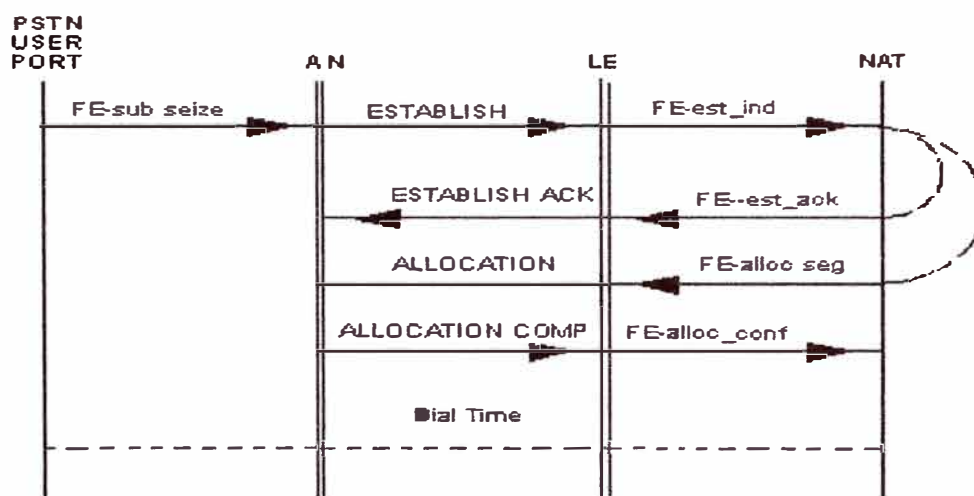


Figura 4.7 Llamada PSTN iniciada por el usuario, procedimiento normal

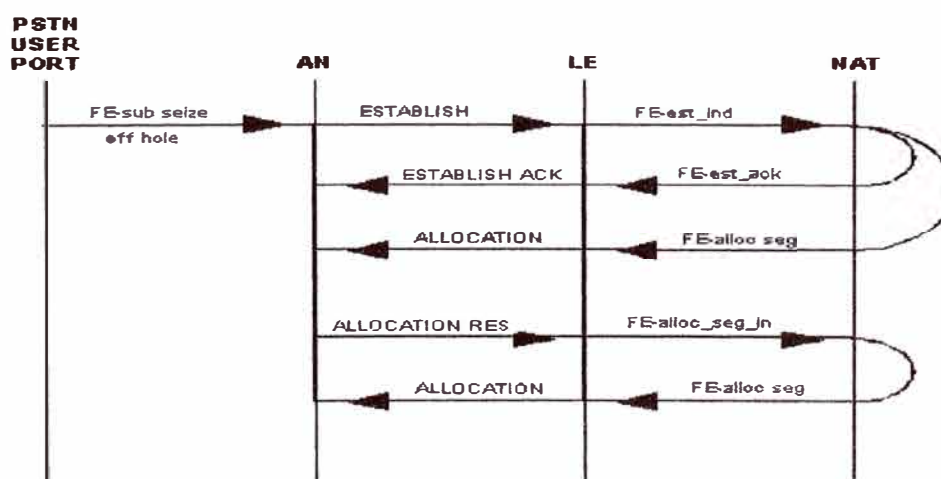


Figura 4.8 Llamada PSTN iniciada por el usuario

4.3.1.2 Caso 2: Llamada PSTN iniciada por la red

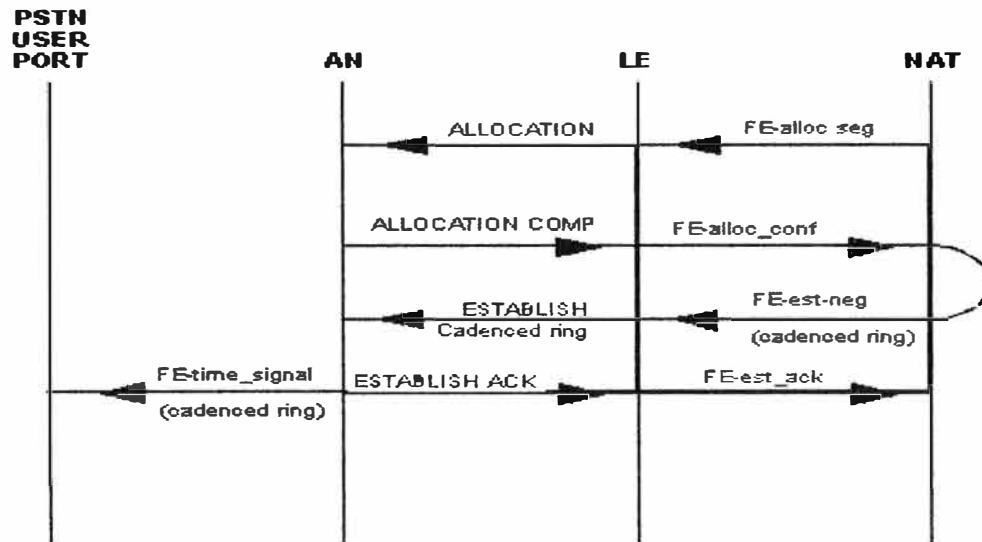


Figura 4.9 Llamada PSTN iniciada por la red

4.3.1.3 Caso 3: Colisión de llamadas

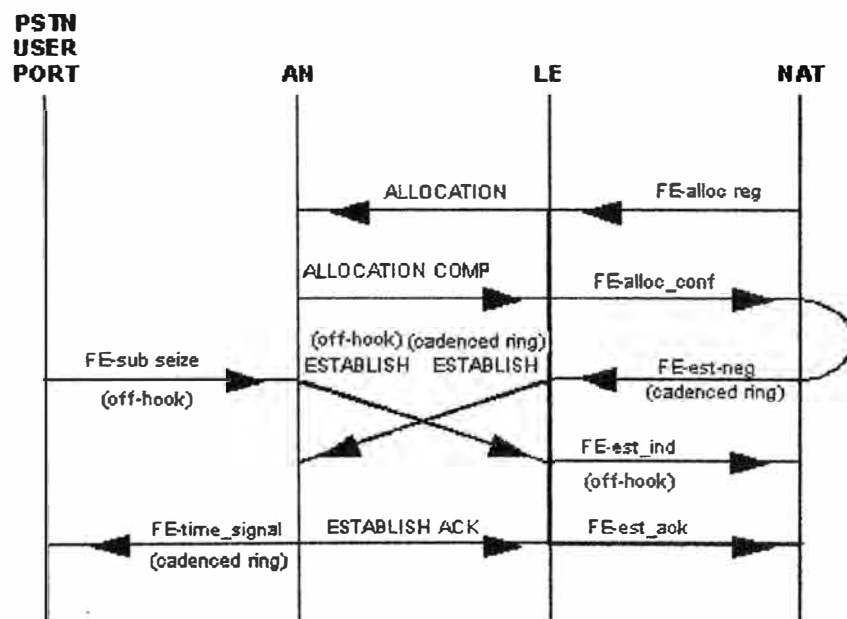


Figura 4.10 Colisión de llamadas

4.3.1.4 Caso 4: Liberación de llamadas PSTN iniciada por el usuario

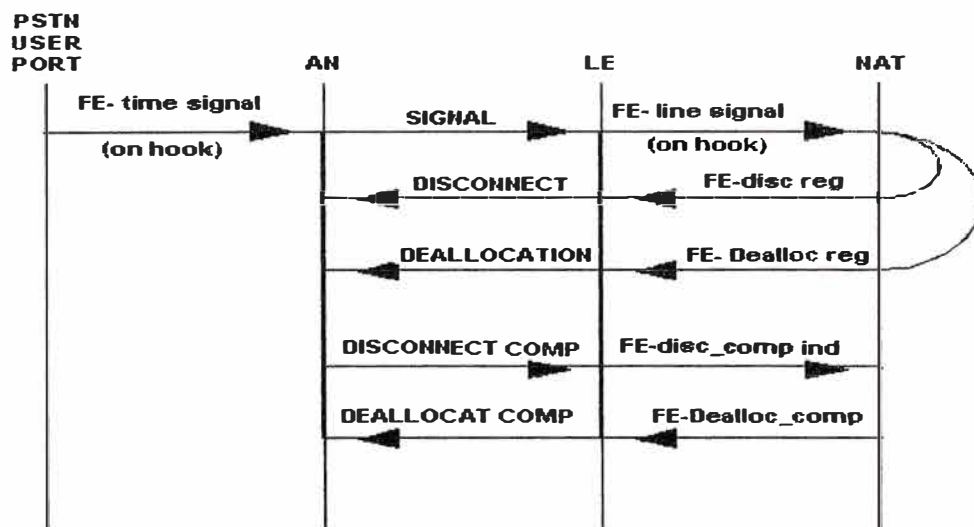


Figura 4.11 Liberación de llamada PSTN iniciada por el usuario

4.3.1.5 Caso 5: Liberación de llamada iniciada por la red.

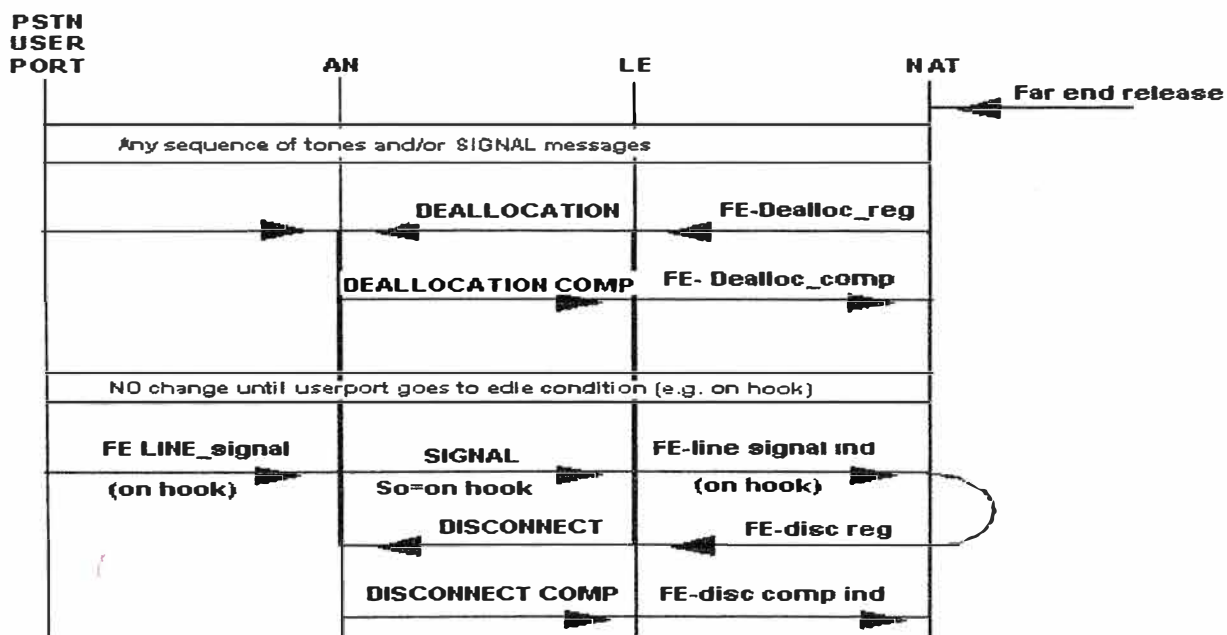


Figura 4.12 Liberación de llamada iniciada por la red.

4.3.2 Interrelación entre los protocolos BCC y DSS1

Diagramas de señalización: Ejemplos de coordinación entre los protocolos BCC y DSS1

4.3.2.1 Caso 1: Llamada ISDN iniciada por el usuario

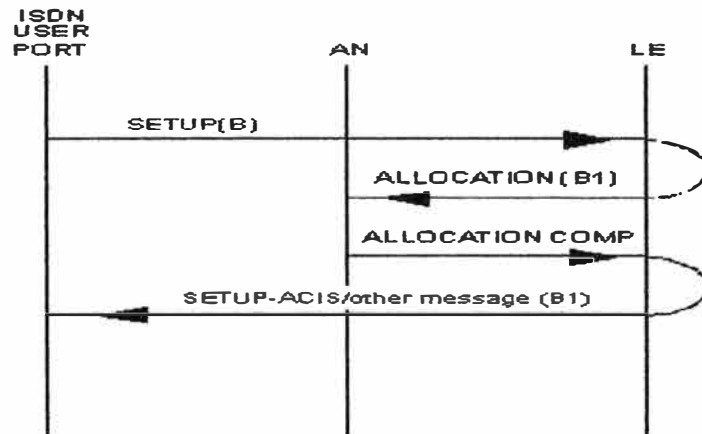


Figura 4.13 Llamada ISDN iniciada por el usuario, procedimiento normal

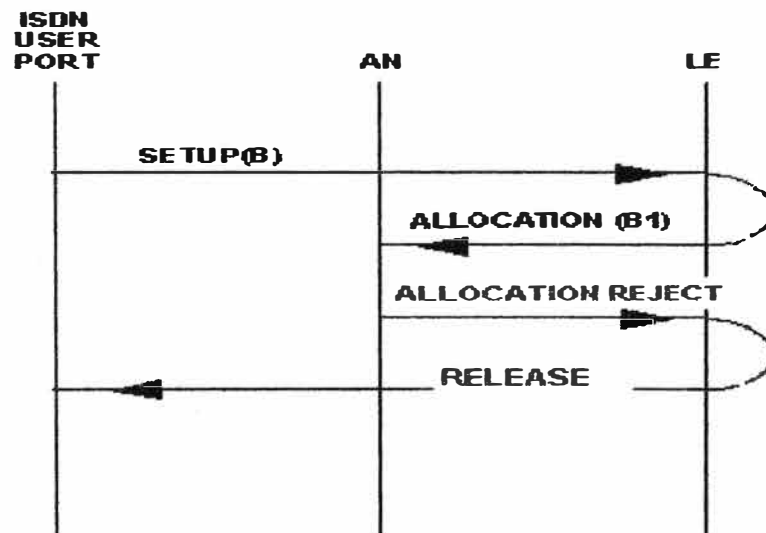


Figura 4.14 Llamada ISDN

4.3.2.2 Caso 2: Llamada ISDN iniciada por la red

Negociación de canal B no permitido (e.p. configuración en bus pasivo)

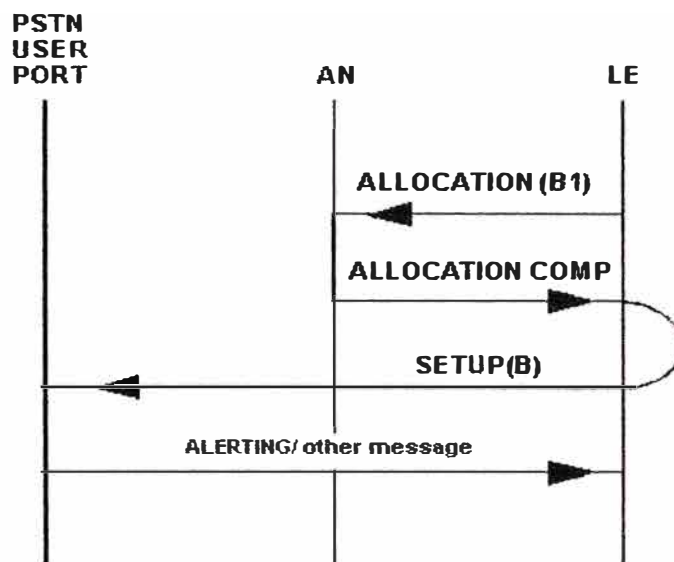


Figura 4.15 Llamada ISDN iniciada por la red

4.3.2.3 Caso 3: Servicios suplementarios ISDN. Llamada en espera

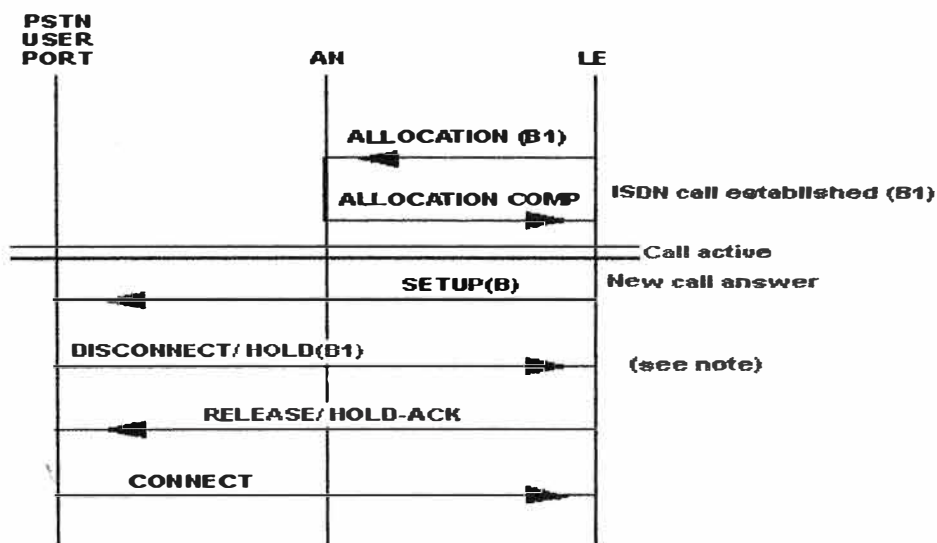


Figura 4.16 Servicios suplementarios ISDN. Llamada en espera

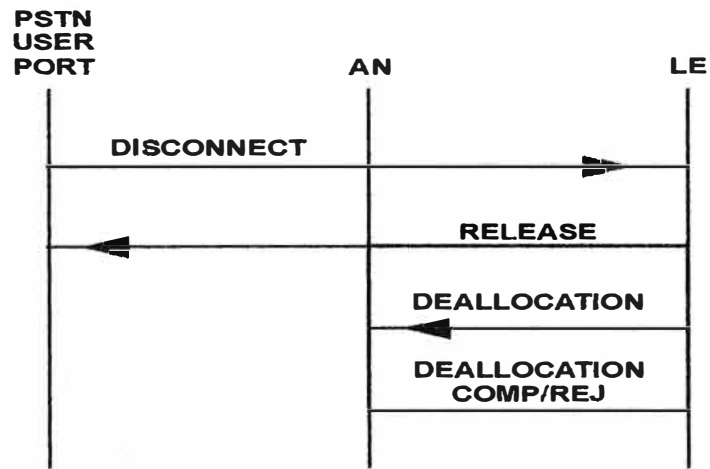


Figura 4.17 Llamada ISDN Liberada por el usuario

4.3.2.4 Caso 4: Llamada ISDN liberada por el usuario

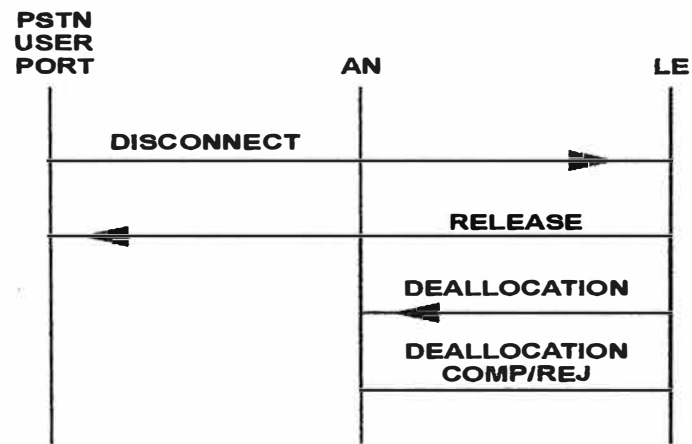


Figura 4.18 Llamada ISDN liberada por el usuario

4.3.2.5 Caso 5: Llamada ISDN liberada por la red

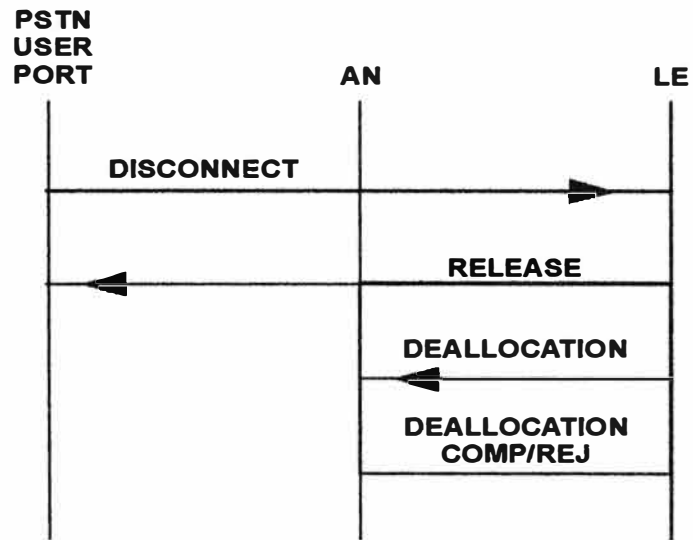


Figura 4.19 Llamada ISDN liberada por la red

CAPÍTULO V

ACCESOS A LA RED TELEFÓNICA CONMUTADA

5.1 Nodos de Acceso Multiservicios

Antes de explicar la Arquitectura EAR, comentaremos algo sobre los Nodos de Acceso, los mismos que están inmersos dentro del concepto de Redes Multiservicios o Plataformas Multiservicios.

La Figura 5.1, ilustra como un Nodo de Acceso- Access Ramp puede manejar Accesos en Banda estrecha y Banda Ancha y de acuerdo al tipo de acceso son derivados hacia la plataforma que le corresponde.

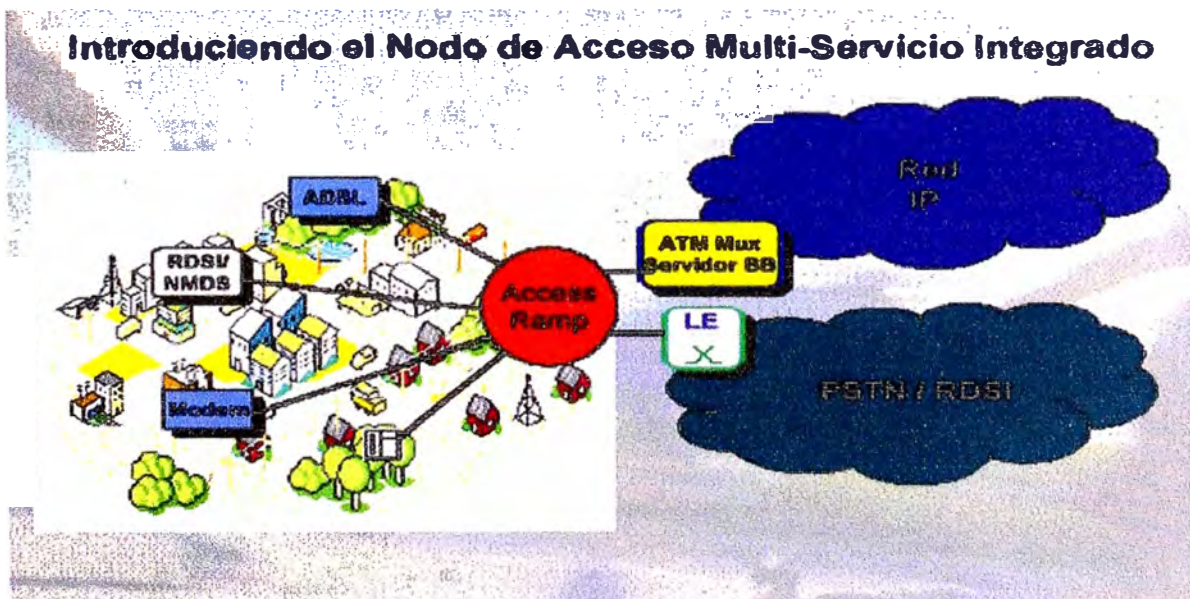


Figura 5.1 Modo de Manejo del Nodo de Acceso- Access Ramp

5.2 Evolución de la Red de Acceso

En la Figura 5.2 se muestra los diferentes tipos de acceso son direccionados a través de un Media Gateway a la plataforma que le corresponde.

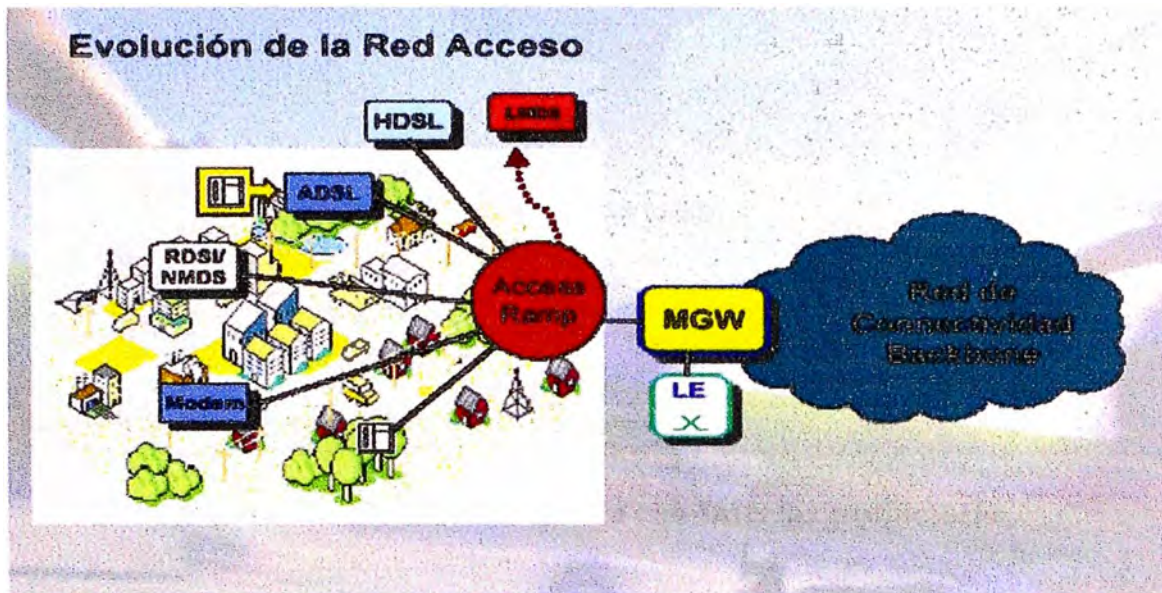


Figura 5.2 Evolución de la Red de Acceso

5.3 Engine Access Ramp

Integra banda estrecha y banda ancha en un único sistema.

Actualiza cualquier red de acceso con soluciones completas de voz y datos.

- Permite un crecimiento gradual y una rápida adaptación a las nuevas condiciones del mercado.
- Proporciona mayores beneficios con los servicios actuales además de constituir una sólida plataforma para futuros negocios.

En la Figura 5.3, el Protocolo propietario puede ser el V5.1

Aumenta el potencial de su red acceso

Servicio de banda estrecha con interfaz propietario Caso 1

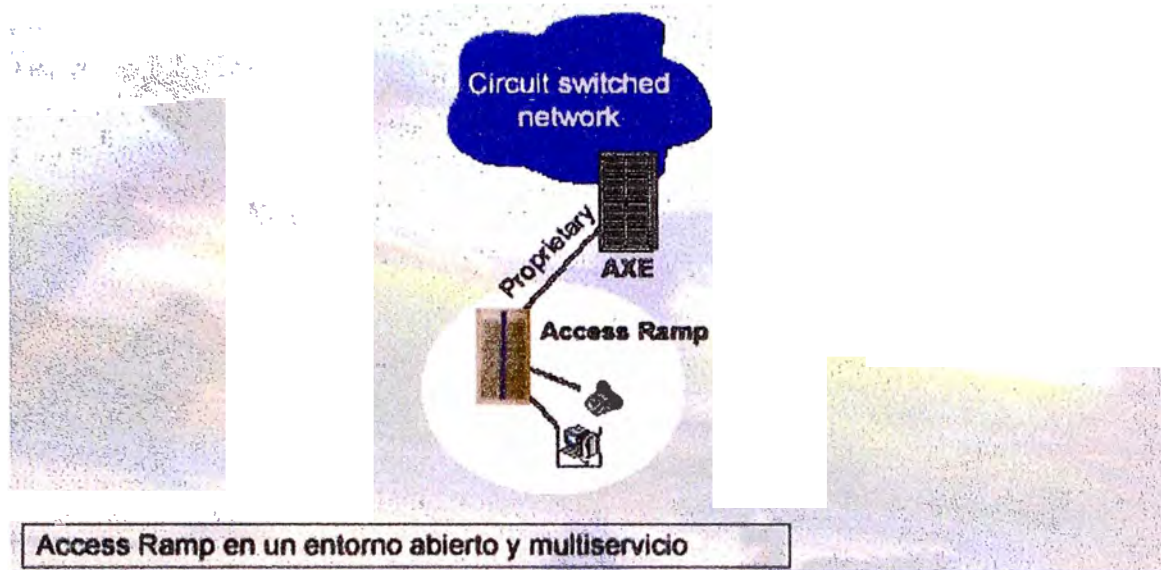


Figura 5.3 Servicio de Banda con Interfaz propietario

En la Figura 5.4 se muestra la Interconexión del Nodo de Acceso a la Red Conmutada es a través del protocolo V5.2

Servicios de banda estrecha con protocolo V5 Caso 2

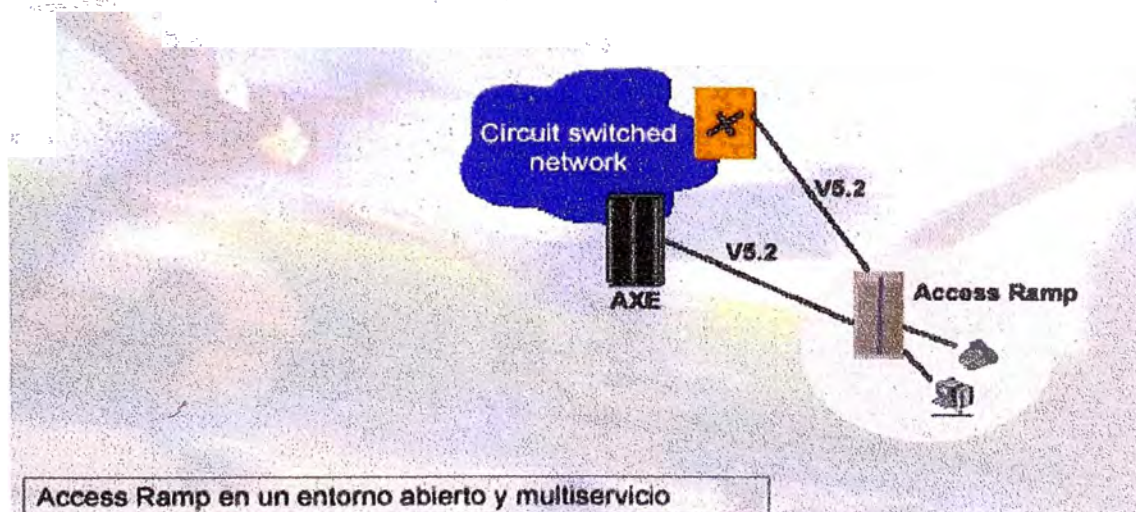


Figura 5.4 Interconexión del Nodo de Acceso a la Red Conmutada a través del protocolo V5.2

Esta interconexión nos permite visualizar el Acceso a través del protocolo V5.1 y V5.2 (Figura 5.5)

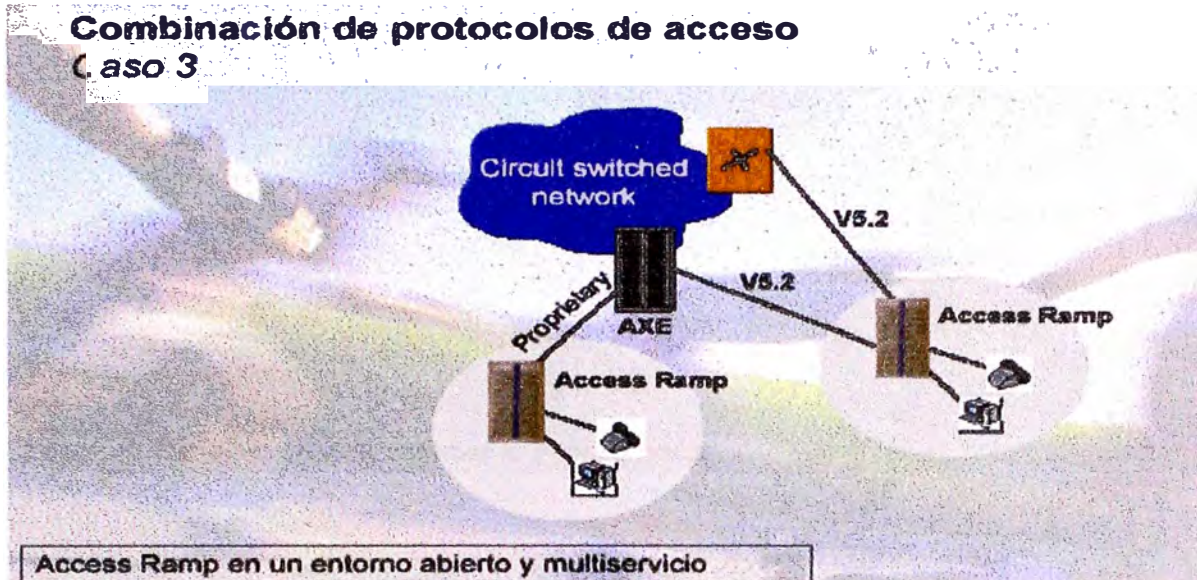


Figura 5.5 Acceso a través del protocolo V5.1 y V5.2

En este caso, Figura 5.6, el Nodo de Acceso nos permite conectividad de Acceso ADSL hacia una Red ATM.

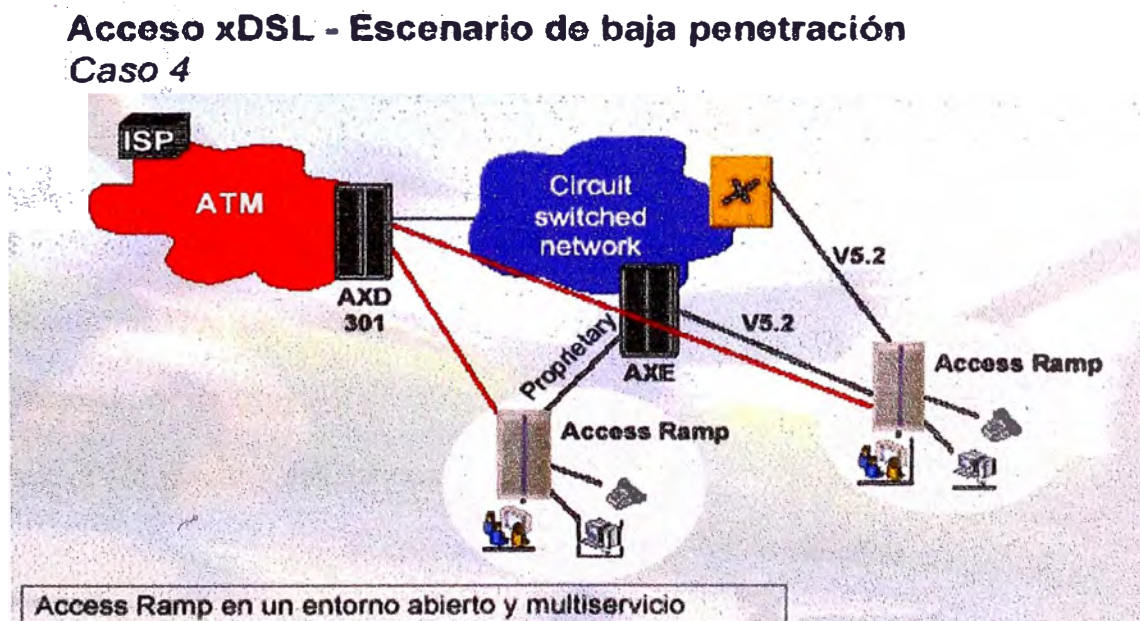


Figura 5.6 Nodo de Acceso permite conectividad de Acceso ADSL hacia una Red ATM.

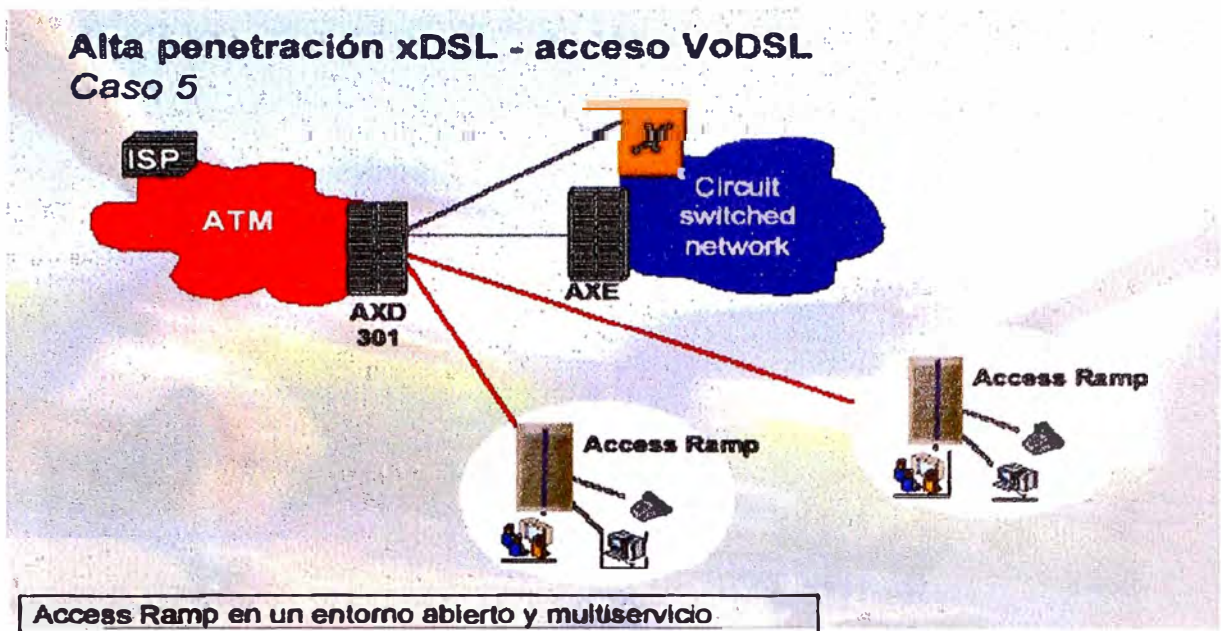


Figura 5.7 Acceso VoDSL

Con el Nuevo Sistema Aplicativo GT63, se introduce el Hardware BYB501, el cual reemplaza al Hardware BYB202; esto naturalmente modifica la arquitectura de las Centrales AXE, apareciendo los nodos de acceso multiservicios.

Nodos de Acceso que pueden manejar servicios en Banda estrecha y Banda Ancha, Líneas POTS, líneas RDSI, ADSL, etc.

5.3.1 Características generales Engine Access Ramp

Plataforma HW multiservicio para la Red de Acceso

Integrado en mecánica BYB 501

Nueva arquitectura del sistema

- ✓ Mezcla flexible de accesos NB y BB a nivel de almacén
- ✓ Reducción de espacio y consumo
- ✓ Dos versiones:

ENGINE Access Ramp con protocolo propietario al AXE

ENGINE Access Ramp con protocolo V 5.2

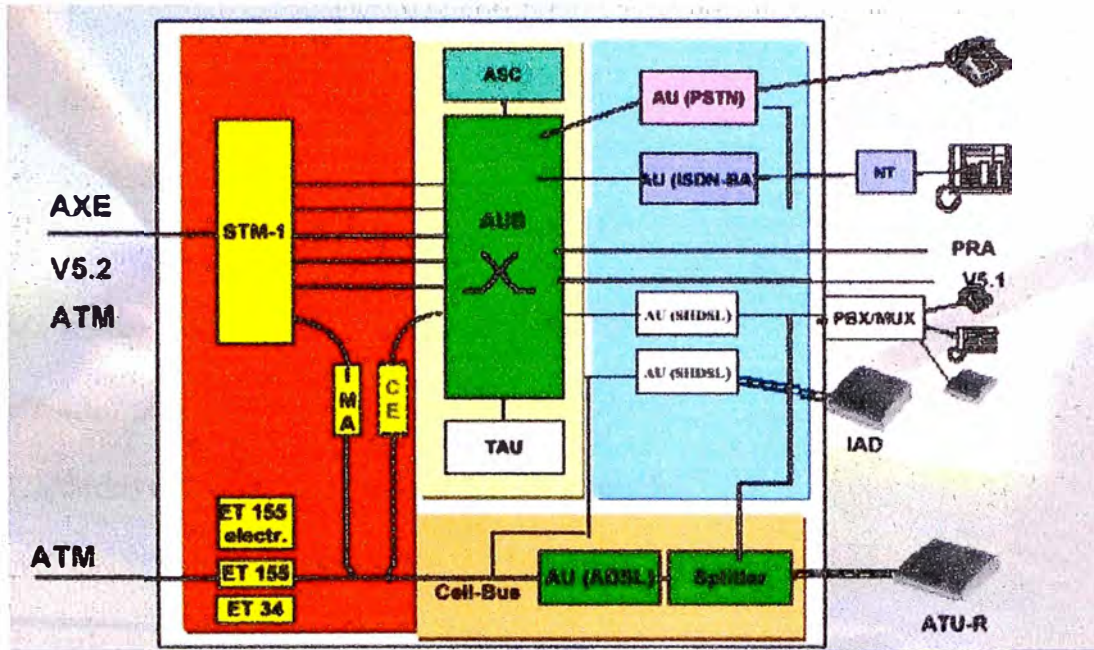


Figura 5.8 Engine Access Ramp con protocolo propietario al AXE

ENGINE Access Ramp
Arquitectura del Sistema

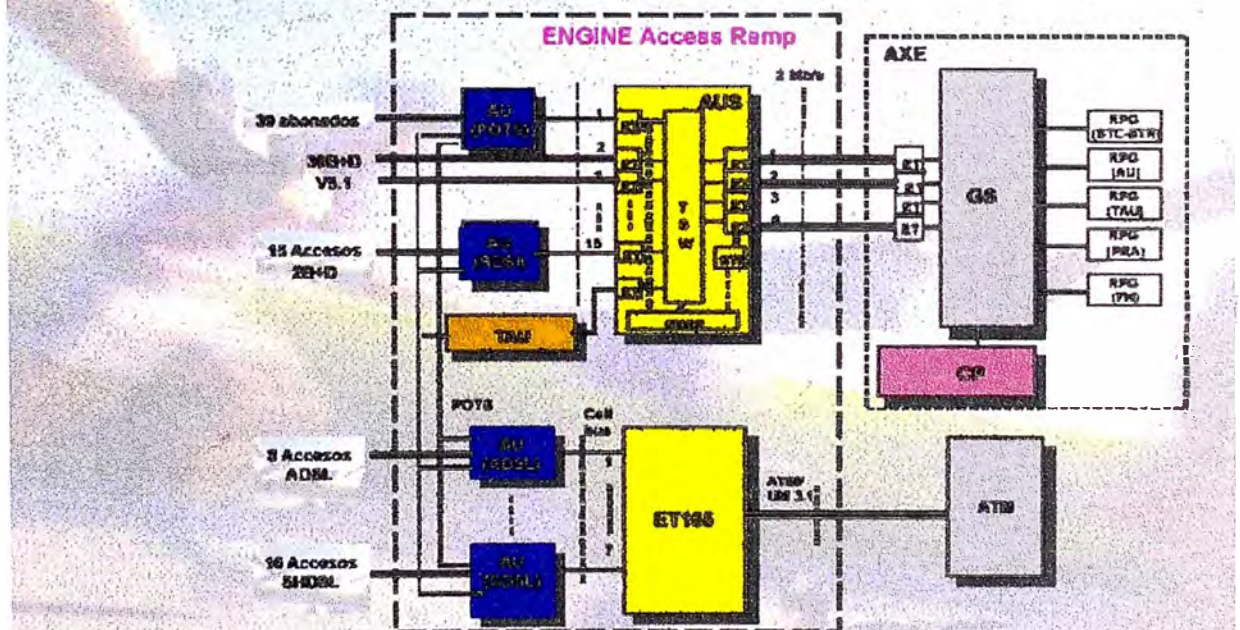


Figura 5.9 Engine Access Ramp con protocolo V 5.2

- Engine Access Ramp, Características de las tarjetas:

- ✓ Tamaño: 225 x 265 mm.
- ✓ Tecnología multicapa.
- ✓ Inserción en funcionamiento.
- ✓ Indicadores de fallo.
- ✓ Cableado frontal.
- ✓ Incorporan AC/DC.
- ✓ Cumplimiento de normativa de EMC.

- Unidades de Acceso (AU) para Banda Estrecha

- AU - POTS:

30 ab./tarjeta

PRM de 12/16Hkz

Versiones para 2*200 ohm, 2*.250ohm, 2*400 ohm, 2*800 ohm

Impedancia de entrada controlada por sw

- AU- RDSI (2B+D):

- ✓ 15 acc./tarjeta
- ✓ Alimentación asimétrica a -97v
- ✓ Código de línea 2B1Q

Unidades de Acceso (AU) para Banda Ancha

- AU - ADSL:

- ✓ 8/16 accesos/tarjeta
- ✓ Cumple ITU-T G.992.x
- ✓ Modo dual

- AU- ET155 (ET MUX):

- ✓ Conexión de accesos ADSL
- ✓ Interfaz para la red de transporte JDS
- ✓ 155 Mbit/s interfaz eléctrico
- ✓ 155 Mbit/s interfaz óptico
- ✓ 34 Mbit/s interfaz eléctrico
- ✓ 2 Mbit/s eléctricos (1-8 x 2 IMA)
- Conmutador de unidades de Acceso (AUS)
 - ✓ Conmutador para accesos de banda estrecha.
 - ✓ Incluye las funciones de ETB, ETP, KR, STR y EMRP
 - ✓ Capacidad de 21 x 2 Mbit/s de los cuales hasta 6 pueden ser enlaces con la central.
 - ✓ Conexión directa de PRA
 - ✓ EMG formado por 6 AUS interconectadas para la versión de AXE y 5 unidades para la versión de V5.2

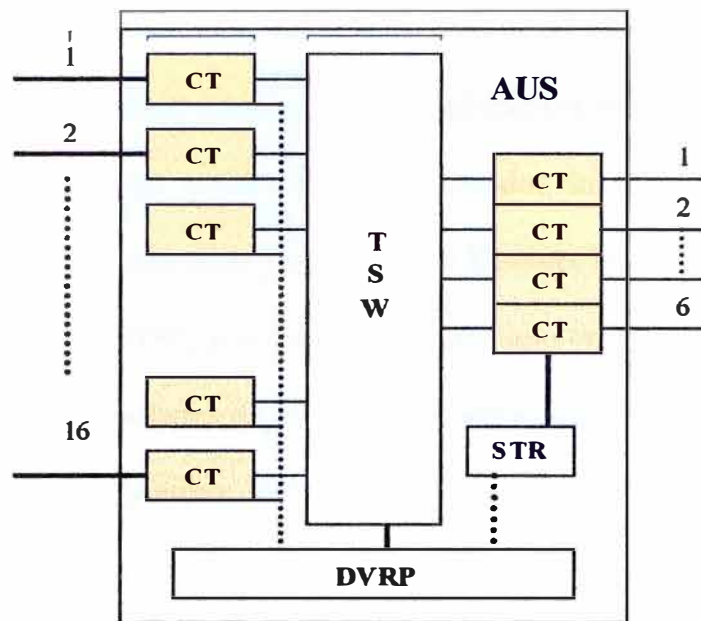


Figura 5.10 Conmutador de unidades de Acceso (AUS)

5.4 DIAMUX

Considerada una Solución de Multiplexor flexible Optimo en Coste

5.4.1 Introducción

La Familia de Sistemas Diamux de Ericsson proporciona un rango amplio de soluciones para las redes de acceso flexibles. Están basados en una estructura de sistema modular, los productos de esta familia están específicamente diseñados para un Acceso Integrado y para aplicaciones de Distribuidor Multiplexor Digital. La Familia de Sistemas Diamux comprende un rango amplio de productos, cada uno capaz de satisfacer los requerimientos que demanda una red de acceso moderno. La línea de producto consiste en Diamux 500, Diamux 120, Diamux 20II y Diamux NTA y es capaz de gestionar desde 2 a 1320 abonados.

El Diamux 120 es capaz de manejar hasta 64 canales de 64 kbit/s, el Diamux 120 ofrece una solución de bajo coste como un multiplexor remoto en el segmento de 30 a 120 abonados. Los servicios proporcionados incluyen Telefonía Básica, RDSI y datos, bien directamente o a través del Diamux NTA. El Diamux 120 está basado en el concepto GSP, y se puede instalar tanto en la parte de central como de cliente. Todas las unidades de interfaz, alimentación y elementos similares son intercambiables con el Diamux 500.

5.4.2 Resumen de Características

Es especialmente adecuado como multiplexor remoto económico y pequeño, el Diamux 120 entrega una combinación de servicios, incluyendo:

- Acceso remoto para Telefonía Básica, apropiado para pequeñas comunidades.
- Servicio remoto en redes ópticas con fibra hasta el edificio
- Servicio remoto en redes de acceso basadas en HDSL
- Proporciona una combinación de servicios a clientes de empresa conectados mediante cobre, fibra, etc.
- Funcionalidad completa de distribuidor multiplexor DXC1/0
- Completo juego de pruebas de línea
- Utiliza las mismas unidades HW que el Diamux 500

5.4.3 Principales Ventajas

Se conecta típicamente a un Diamux 500 maestro. EL Diamux 120 ofrece las siguientes ventajas:

- Multiplexor altamente modular y flexible
- Capacidad para trabajar en modo autónomo (stand alone) o en aplicaciones de multiplexor punto a punto
- Facilita el mismo nivel de funcionalidad en la prueba de línea que el Diamux 500
- Fácil de instalar
- Se puede equipar y cablear antes de su instalación en remoto
- Diseño compacto y de bajo coste
- Solución óptima en coste para emplazamientos de tamaño medio con POTS/RDSI y Datos.

5.4.4 Aplicaciones

- Se dispone de una amplia variedad de aplicaciones con el Diamux 120. Puede operar como un nodo de acceso remoto integrado para clientes de empresa de tamaño medio o para aquellas empresas pequeñas que requieran una combinación de servicios- incluyendo Telefonía básica, RDSI y datos. El producto se adapta perfectamente para operar en aplicaciones de redes de datos, y se puede utilizar en redes de fibra, tanto en redes de acceso primarias como secundarias.
- Además el Diamux 120 se puede utilizar en redes de acceso con topología en anillo o estrella así como en aplicaciones de Portadora del Bucle Digital.
- El Diamux 120 también funciona como RSC 120 (Concentrador de Abonado Remoto) entregando servicios de Telefonía básica y RDSI conectado directamente a una central mediante un **protocolo V5.1 o V5.2**.

5.4.5 Descripción del Producto

El Diamux 120 es un multiplexor flexible altamente modular, caracterizado por tener un diseño compacto y de coste reducido. Se basa en las mismas tarjetas que el Diamux 500, y se puede instalar cualquier tipo de interfaz en cualquier posición de tarjeta.

El Diamux 120/RSC se utiliza para una amplia variedad de aplicaciones proporcionando una combinación de servicios -POTS, RDSI o Datos. El Diamux 120 se gestiona completamente mediante AEM o NMAccess.

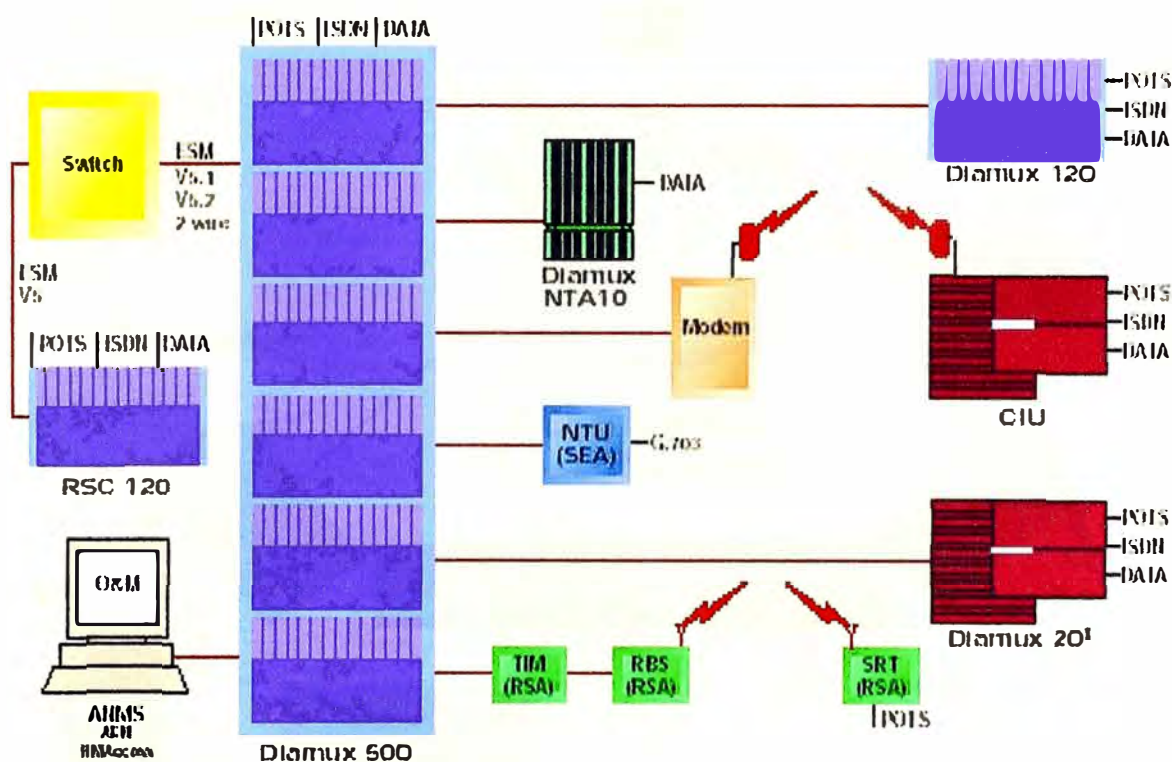


Figura 5.11 Diamux

5.5 Aplicación en central 5ESS

En la Figura 5.12, se muestra una configuración de una Central 5ESS de Lucent .En La Red de Telefónica; la única Central en la cual está trabajando la Interface V5.2 es en la Central de San Jose III 5ESS, la misma que está interconectada a una Unidad de Acceso llamado AIRSPAN.

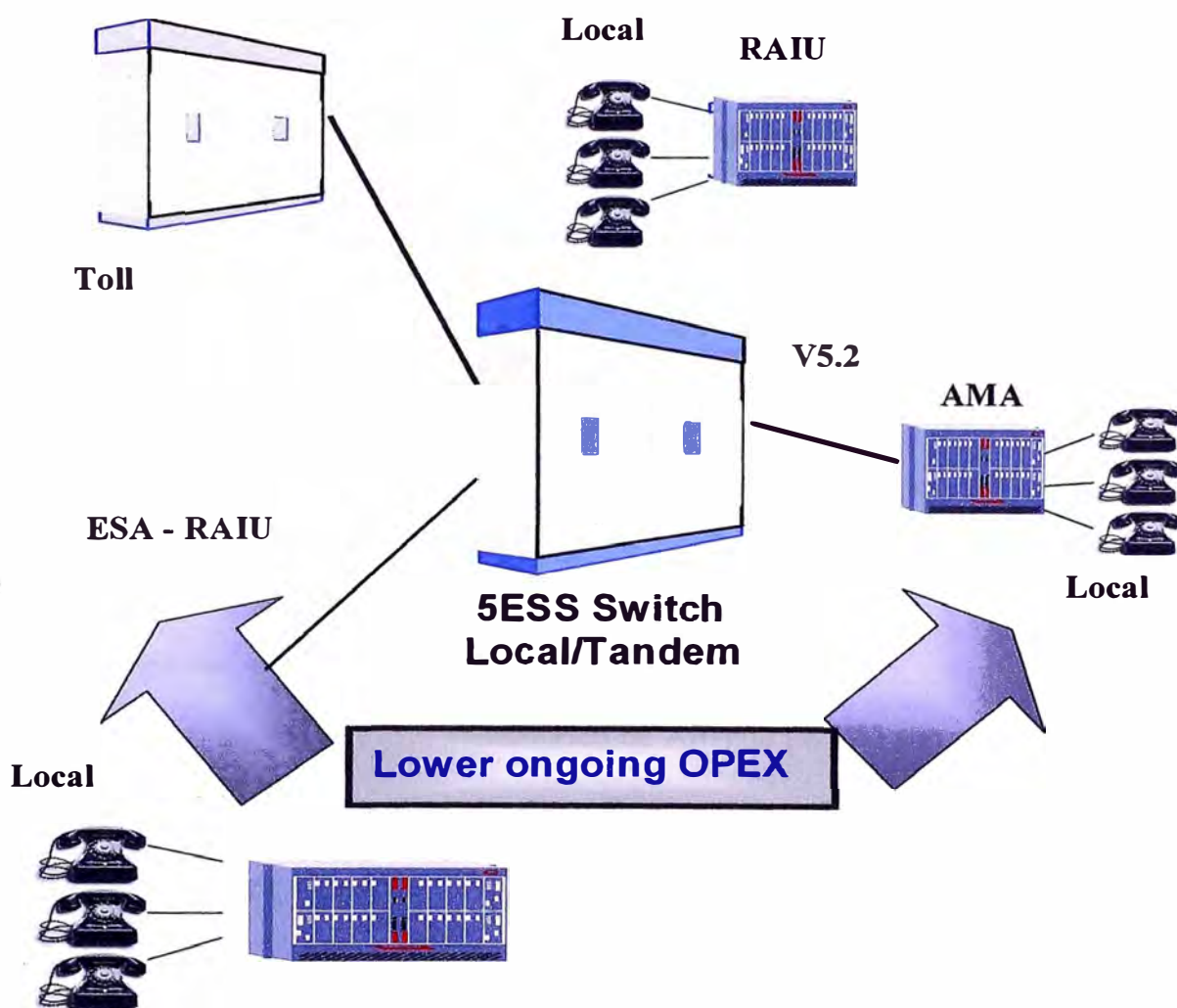


Figura 5.12 Central 5ESS - Lucent

5.5.1 5ESS Switch

- Combined Local and High Capacity Switch
- AIU for access
- V5.2 Interface to AMAS
- OIU could be used toward trunk level of network

5.6 Nodos de Acceso

En el mercado tenemos diferentes Nodos de Acceso como el AIRSPAN, DIAMUX, MUXFIN, LITESPAN etc. Hasta el momento el Nodo de Acceso que se encuentra operando en Telefónica es el AIRSPAN, el cual está conectada a la Central 5ESS de San José III a través de la Interfase V5.2

5.7 AIRSPAN

5.7.1 Acceso Fijo Inalámbrico

- Visión General del Sistema

Los Sistemas de Acceso Fijo Inalámbrico de Airspan (WFA) son sistemas de acceso de radio punto a multipunto digital que proporciona un acceso inalámbrico para usuarios finales fijos a la red del operador de telecomunicaciones.

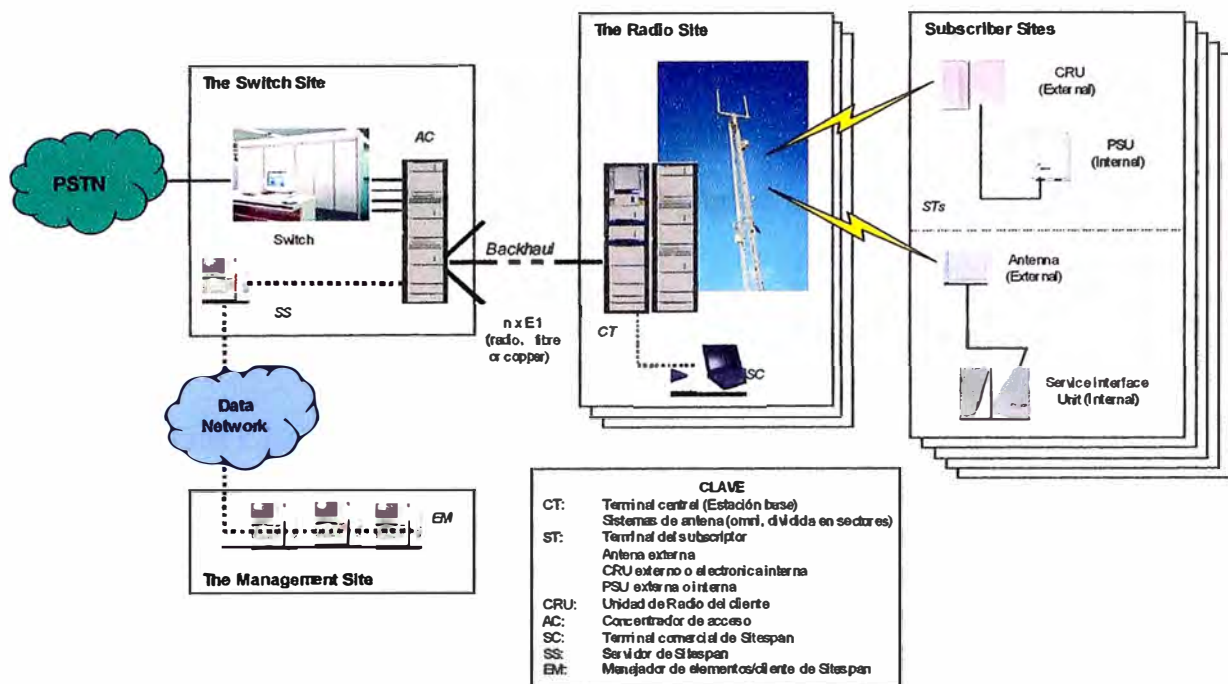


Figura 5.13 Arquitectura del Sistema General

Los sistemas usan enlaces de radio de microondas punto a multipunto entre las instalaciones del usuario final individual y el "punto local de presencia" del operador de red como una alternativa para el "lazo local" del par de cobre.

El "punto de presencia local" típicamente serían las instalaciones de la central telefónica local. Si se requiere mayor flexibilidad o rango, el equipo de la Terminal Central (sitio de celda) puede ser remotamente ubicado en un edificio adecuado o en un ambiente al lado del camino ambientalmente protegido, y conectado a la central telefónica local vía radio, o enlaces de transmisión digital de fibra o cable.

Se soporta tanto el acceso Asignado Fijo (FA) como el Asignado por Demanda (DA) a la interfaz-aire entre el terminal central y las terminales del suscriptor.

La serie de servicios soportados incluyen

- La telefonía analógica (POTS).
- Facsímil Grupo 3 de banda de voz y datos hasta 33.6 kbits/s (ampliándose a 56 kbits/s donde existen interfaces digitales entre Airspan y la red de conmutación),
- Teléfonos públicos, incluido la medición de pulsos.
- Servicios CLASS.
- Servicios de datos de línea alquilada de 64 kbit/s y $n \times 64$ kbit/s.
- Velocidad de transferencia de datos ISDN (2B + D).

Una cartera de Terminales de Subscriptores (ST) está disponible para soportar una o más líneas en cada ubicación de usuario final.

5.7.2 Conformidad con Estándares

La arquitectura del sistema WFA de Airspan esta de acuerdo con los estándares ETSI En 301 055 y 301 124 para sistemas de radio digital Punto a Multipunto de Acceso

5.7.2.1 Múltiple de División de Código de Secuencia Directa (DS-CDMA) como se muestra a continuación (Figura 5.14).

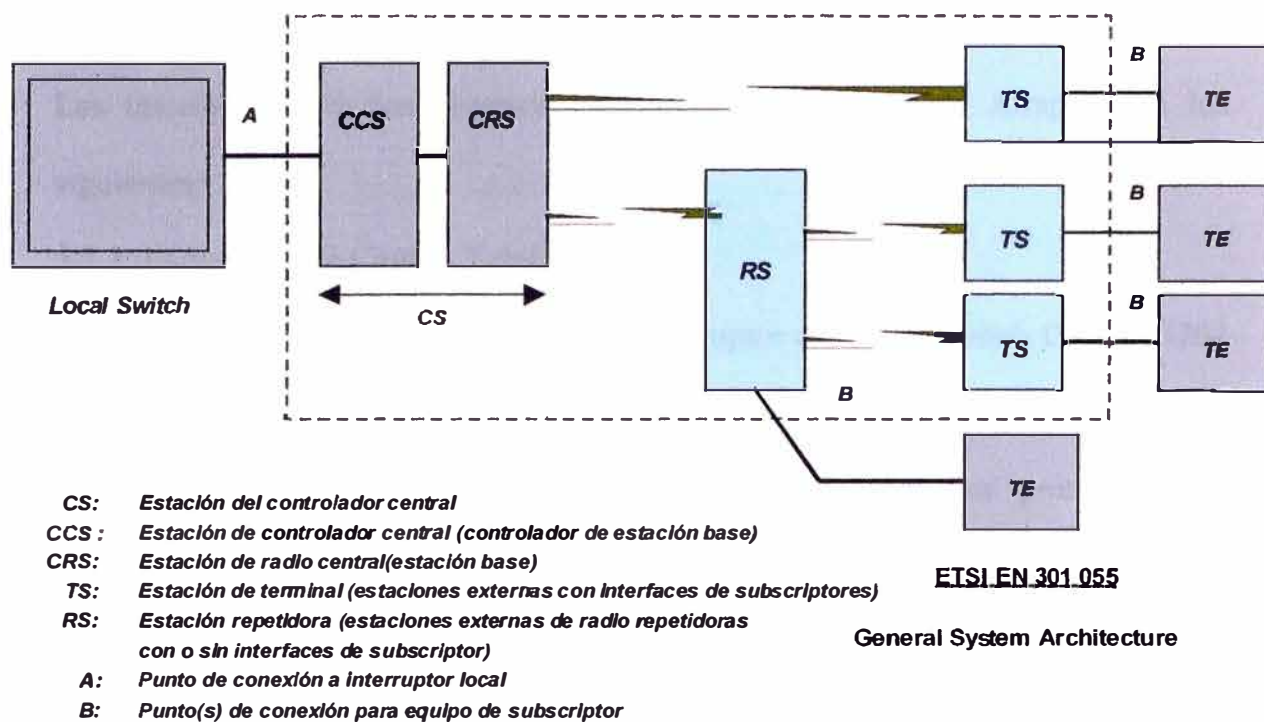


Figura 5.14 Arquitectura del sistema general ETSI

El estándar ETSI permite que un operador use sistemas de diferentes vendedores.

El estándar considera lo siguiente:

- La interoperabilidad sobre la interfaz de Radio: las Máscaras del Espectro, Emisiones Espurias, Especificaciones del Receptor, el Rendimiento de Interferencia del Canal Adyacente y Coadyacente son definidos. Se hace referencia a los estándares ITU-R y CEPT pertinentes.
- La interconexión de la red huésped es cubierta por referencias a los estándares V5.x ETSI y estándares TMN relevantes.
- Los servicios del subscriptor y la Interconexión son cubiertos por referencia a los estándares ITU-T pertinentes.

5.7.2.2 Interfaces del Sistema

Las interfaces entre los diversos elementos de los sistemas Airspan son los siguientes:

5.7.3 La Interfaz de Central Telefónica

La interfaz entre los sistemas WFA y el interruptor es $N \times 2M$ bits/s G703 / G704 (uno por portador de radio típicamente 4 por CT).

Para el sistema **Asignado Fijo** se soportan los siguientes protocolos de señalización:

- Señalización Asociado al Canal (CAS). Variantes están disponibles para conectarse con Switching de Ericsson (AXE), Nortel (DMS-100) y Siemens (EWSD). Variantes pueden ponerse a disposición para conectarse con switching digitales de otros fabricantes que tengan puertos de subscriptores de 2Mbit/s.
- Señalización de Canal Común (CCS). Esta disponible para conectarse con los switching GPT (Sistema X) y Ericsson (AXE). La señalización DSS1 para soportar Euro-ISDN esta disponible para conectarse con los switching Alcatel (S12) y Ericsson (AXE). **Además soporta V5.1.**
- Para el sistema **Asignado por Demanda** el Concentrador de Acceso (AC) provee la interfaz de red primaria la cual es $N \times 2M$ bit/s, según recomendación ITU G.703, retroceso corto 6dB, G.704 y ETSI ETS 300-166.
- Todo la señalización es digital, usando los protocolos de Señalización Asociado con el Canal (CAS) o de Señalización de Canal Común (CCS). El

sistema DA se conecta con los sistemas de conmutación digital que tienen puertos del subscritor 2 Mbit/s.

- El soporte para la interfaz VF bifilar es vía el equipo de banco del canal externo, tal como LS-120.
- Señalización asociado con el canal. Soporte para CAS de 16 ABCD bits de ranura de tiempo es proporcionado, para conectarse con interruptores de varios fabricantes.
- **Señalización de Canal Común. V5.1 y V5.2** son soportados por el sistema DA. Los protocolos patentados tales como DASS2 y DSS1 pueden ser soportados a través de cargas de software apropiadas.
- **La interfaz de red V5.1** conforme se especifica en ETS 300-324-1 se usa para la presentación. La interfaz V5.1.
- **La interfaz de red V5.2** conforme se especifica en ETS 300-347-1 se usa para la presentación de tráfico en una interfaz concentrada. La interfaz V5.2 soporta tanto los servicios POTS como ISDN de velocidad de transferencia básica. El AC soporta grupos V5.2 de hasta 16 E1 enlaces.
- El AC soporta servicios de datos dedicados utilizando tiempos guías de 64 kbit/s. La conexión transversal a un nivel de 64 kbit/s desde cualquier puerto entrada / salida es configurable vía los sistemas de administración.
- El Sitio de la Radio (Celda)
- La interfaz del sitio de la red (retroceso) a la Terminal Central consta de interfaces de hasta 4 x 2 Mbit/s G703/G704. Esta se conecta al Concentrador de Acceso o directamente al Interruptor. En el sistema DA este retroceso soporta tráfico concentrado y comprimido

- Telefónica actualmente ha desplegado una Red inalámbrica constituida por un acceso Airspan e interconectada a la Central de San José 5ESS. Tal como se muestra en la Figura 5.15

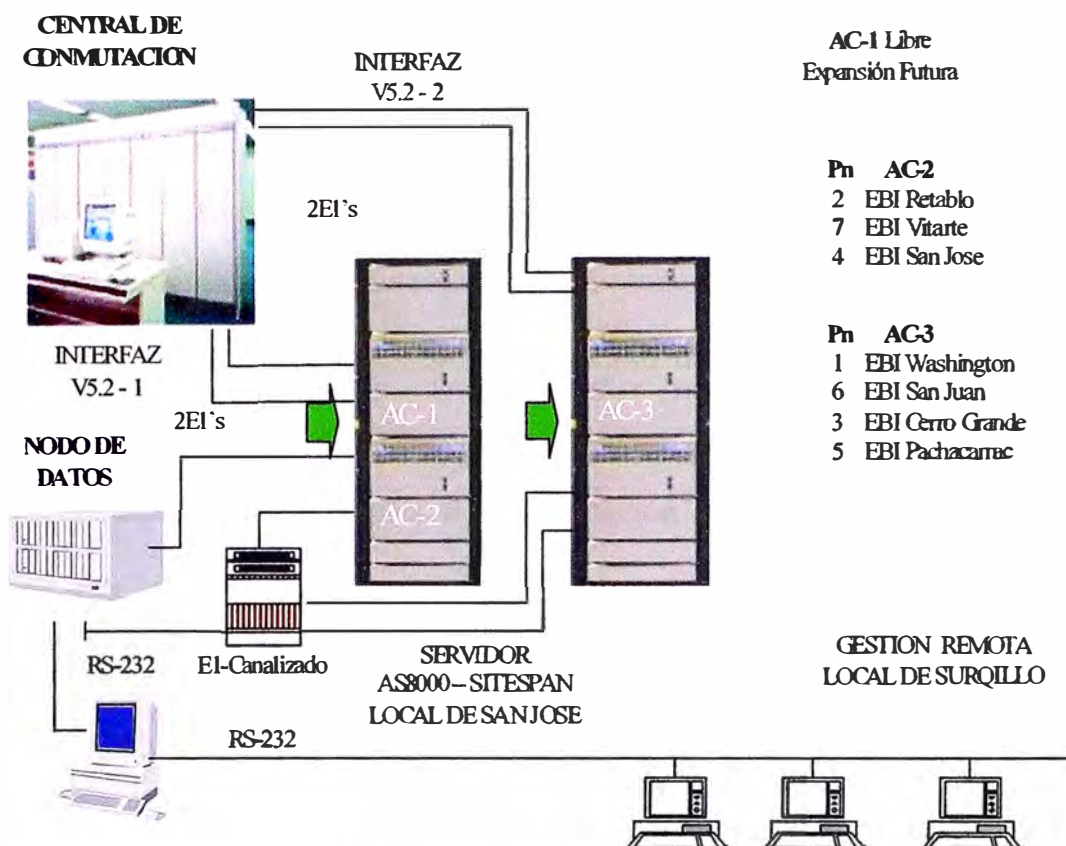


Figura 5.15 Despliegue de red Inalámbrica – Fase 1

CONCLUSIONES

1. Las Tecnologías de conmutación han evolucionado primero a nivel de protocolos standard de interconexión (señalización numero 7, ISUP) y ahora a nivel de protocolos standard de acceso.
2. Originalmente, las tecnologías de conmutación controlaban a sus propios abonados que se encontraban en el mismo centro de alambres, luego evolucionaron y se desarrollaron las unidades remotas que se interconectaron a las centrales cabeceras a través de interfases y protocolos propietarios, es decir, cada tecnología manejaba su propio protocolo de señalización.
3. El protocolo V5.2 es una interfase normalizada, abierta, que permite interconectar redes de acceso de diferentes tecnologías, diferentes fabricantes a la red conmutada con las mismas características y funcionalidad de los abonados de la red conmutada.
4. En la red conmutada la interfase V5.2 se encuentra en pleno proceso de implementación. En la tecnología AXE, 2 centrales tienen el software y están en capacidad de soportar dicha interfase, en la tecnología 5ESS todas las centrales tienen el software, pero solo una de ellas tiene a su vez el hardware implementado y se encuentra operando, interconectando a una red de acceso llamada Airspan.

5. La implementación de esta interfase en la red conmutada, permite a los operadores de redes independizarse de fabricante de centrales de conmutación. El operador puede adquirir una central telefónica a un fabricante y adquirir, nodos o redes de acceso a otros fabricantes.
6. El desarrollo de esta interfase, ha permitido el desarrollo de tecnologías de nodos y redes de acceso, así como la implementación de estas redes de manera independiente a la red conmutada. De esta manera se han desarrollado nodos de acceso como el MUXFIN, DIAMUX, AISPAN, etc., encontrándose en operación comercial en nuestra red Airspan.
7. Los nodos de acceso mencionados, además de soportar servicios de voz, pueden manejar servicios de RDSI, servicios de datos, de banda estrecha y banda ancha (ADSL). Los servicios de banda estrecha se interconectan a la red conmutada a través de la interfase V5.2, y los servicios de banda ancha serían interconectados a un backbone ATM.

ANEXO A: ACRÓNIMOS

ADSL	Subscribtor Digital de línea Asíncrona
ALCATEL:	Marca registrada del Fabricante de Dispositivos Electronicos.
AM	Modularidad de Aplicación
AN	Nodo de acceso
ANSA	Acceso de Abonado Analógico
AP	Plataforma de Aplicación
APSI	Aplication Platform Service Interfaz
ATM	Modo de Transferencia Asíncrona
BA	Acceso Básico
BGS	Subsistema de grupo de Negocios
CP-A	Procesador Central A
CP-B	Procesador Central B
CPS	Subsistema de Procesador Central
CPU	Unidad Central de Proceso
CCS	Subsistema de Señalización por Canal Común
CHS	Subsistema de Tarificación
CPS	Subsistema de Procesador Central
CP	Central muy potente
DCS	Subsistema de Comunicación de Datos
DASAM	AM de Acceso Digital
DTS	Subsistema de Transmisión de Datos
DLB	Tarjetas de línea Digitales
ESS	Subsistema de Conmutación Extendida
EMG	Grupos de Módulos de Extensión
FMS	Subsistema de Gestión de Ficheros
GSS	Subsistema de Conmutación de Grupo
LI3	Interfaz de Línea, versión 3
LIC	Circuito de Interfaz de Línea
LIR	Software Regional para LI3
LIU	Software Central para LI3
LSM	Módulos de Conmutación de Línea.
LSMBA	Módulo de Conmutación de Línea para Acceso Básico.
MAS	Subsistema de Mantenimiento
MCS	Subsistema de Conmutación Hombre Maquina
MAU	Unidad de Mantenimiento
NMS	Subsistema de Gestión de Red
OMS	Subsistema de Operación y Mantenimiento
POTS	La telefonía análoga
PCB	Tarjeta de Circuito Impreso
PRA	Acceso Primario
PTS	Punto de Transferencia de Señalización
RMP	Plataforma de Recursos Comunes

RCS	Subsistema de Control de Radio
RDSI	Red Digital de Servicios Integrados
RMS	Subsistema de Medidas Remotas
ROS	Subsistema de Operación en Radio
RPS	Subsistema de Procesadores Regionales
RP	Procesadores Regionales
RTB	Red Telefónica Básica
SCP	Control por Programa Almacenado
SSS	Subsistema de Conmutación de Abonados
SCS	Subsistema de Control de Abonado
SES	Subsistema de Provisión de Servicio
SPS	Subsistema de Procesador de Soporte
STS	Subsistema de Medida de Tráfico y Estadística
SUS	Subsistema de Servicio de Abonado
TSS	Trunk and Signalling Subsystem
TSS	Trunk and Signalling Subsystem
TSS	Subsistema de Señalización y Enlaces
TCS	Subsistema de Control de Tráfico
TSS	Subsistema de Señalización y Enlaces
V5	Interfaz estándar
XSS	Sistema fuente existente
XSS	El Sistema Fuente Existente

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ericsson. “Presente y Futuro de Ericsson en Redes”, 2001.
- [2] Ericsson. “Descripción de la interfaz V5 en AXE”, 1999
- [3] Aguilar Francisco. “SESS Switch Evolución”, 2003.
- [4] Ericsson. “Descripción Funcional del Multiplexor flexible con Interfase Normalizada (MUXFIN)”. 1998 (CD).
- [5] Ericsson. “Especificaciones técnicas de Diamux 120”, 1998. (CD)
- [6] Oferta de Ericsson “Descripción del sistema Airspan”, 2001
- [7] Telefónica. Protocolo de pruebas. “Sistema de acceso inalámbrico fijo para la banda 3.4 a 3.6 Ghz”, 2000.
- [8] Ericsson. “Engine Access Ramp (Access 910), 1999.
- [9] Ericsson. “Descripción del contenido del paquete de Software GT63”, 1999.
- [10] Ericsson. “Evolución de hardware BYB501”. 1999.
- [11] Ericsson. “Plataforma Hardware de AXRE” 1999.