



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.651

(03/2000)

SERIE E: EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED,
SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL
SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de
tráfico – Ingeniería de tráfico – Definiciones

**Conexiones de referencia para ingeniería de
tráfico de redes de acceso con protocolo
Internet**

Recomendación UIT-T E.651

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE E
**EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED, SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN
DEL SERVICIO Y FACTORES HUMANOS**

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIOS MÓVILES	
EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	
Definiciones	E.100–E.103
Disposiciones de carácter general relativas a las Administraciones	E.104–E.119
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios	E.120–E.139
Explotación de las relaciones telefónicas internacionales	E.140–E.159
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.160–E.169
Plan de encaminamiento internacional	E.170–E.179
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	E.180–E.189
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.190–E.199
Servicio móvil marítimo y servicio móvil terrestre público	E.200–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	
Tasación en el servicio internacional	E.230–E.249
Medidas y registro de la duración de las conferencias a efectos de la contabilidad	E.260–E.269
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	
Generalidades	E.300–E.319
Telefotografía	E.320–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	
Plan de encaminamiento internacional	E.350–E.399
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO	
GESTIÓN DE RED	
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
INGENIERÍA DE TRÁFICO	
Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.699
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO	
Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

**CONEXIONES DE REFERENCIA PARA INGENIERÍA DE TRÁFICO
DE REDES DE ACCESO CON PROTOCOLO INTERNET**

Resumen

Esta Recomendación proporciona conexiones de referencia y configuraciones de red para redes de acceso con protocolo Internet (redes de acceso IP) para la provisión de telefonía de protocolo Internet (telefonía IP) y servicios de datos soportados por protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP), tales como exploración de la WWW (*world wide web*), correo electrónico (correo-e), transferencia de ficheros y acceso a datos a alta velocidad. Otros servicios como la videotelefonía y vídeo a la carta serán objeto de un estudio más a fondo. Además, en esta versión de la Recomendación sólo se consideran las conexiones de referencia punto a punto.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.651 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 2 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 13 de marzo de 2000.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2000

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias.....	1
3 Definiciones	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Introducción	3
6 Conexiones de referencia.....	3
6.1 Conexiones exclusivamente IP	4
6.2 Interfuncionamiento con la RTPC/RDSI.....	5
6.2.1 IP a RTPC/RDSI o RTPC/RDSI a IP	5
6.2.2 IP a IP a través de RTPC/RDSI.....	6
6.2.3 RTPC/RDSI a RTPC/RDSI a través de IP.....	6
7 Arquitecturas de referencia.....	6
7.1 Sistemas HFC	6
7.2 Otras tecnologías de acceso	7
8 Historia.....	7

Recomendación E.651

CONEXIONES DE REFERENCIA PARA INGENIERÍA DE TRÁFICO DE REDES DE ACCESO CON PROTOCOLO INTERNET

(Ginebra, 2000)

1 Alcance

Esta Recomendación proporciona conexiones de referencia y configuraciones de red para redes de acceso con protocolo Internet (redes de acceso IP) para la provisión de telefonía de protocolo Internet (telefonía IP) y servicios de datos soportados por protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP), tales como exploración de la WWW (*world wide web*), correo electrónico (correo-e), transferencia de ficheros y acceso a datos a alta velocidad. Otros servicios como la videotelefonía y vídeo a la carta serán objeto de un estudio más a fondo. Además, en esta versión de la Recomendación sólo se consideran las conexiones de referencia punto a punto.

Sobre la base de las conexiones de referencia especificadas en la presente Recomendación, en otras Recomendaciones de esta serie se presentan las definiciones de parámetros de grado de servicio (GOS, *grade of service*) apropiados, aplicables a diferentes tipos de redes de acceso IP, teniendo en cuenta las capacidades y limitaciones de las diferentes tecnologías de acceso utilizadas. Se tiene el propósito de facilitar las tareas de ingeniería de tráfico que consisten en desarrollar modelos de tráfico, mediciones, métodos de control y de dimensionamiento para satisfacer objetivos de calidad de servicio.

Para los fines de esta Recomendación, una *red de acceso IP* es una infraestructura de componentes de red con interfaces, protocolos y procedimientos de gestión de red adecuados, construidos con una tecnología específica de acceso, para proporcionar acceso a aplicaciones basadas en IP tales como servicios de telefonía IP y servicios de datos soportados por TCP/IP. Son ejemplos de tecnologías de acceso los sistemas híbridos de fibra óptica y cable coaxial (HFC, *hybrid fiber/coax*) basados en módems de cable (*cable modem*), una diversidad de sistemas de línea de abonado digital, sistemas inalámbricos (móviles y fijos), y módems analógicos de alta velocidad. Toda red de acceso IP debe tener la capacidad de comunicación bidireccional para el soporte de la comunicación bidireccional interactiva.

Esta primera versión de la Recomendación trata solamente las redes de acceso IP basadas en sistemas HFC. En versiones posteriores se incluirán otras tecnologías de acceso.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T E.726 (2000), *Parámetros y valores deseados de grado de servicio de red para la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T E.671 (2000), *Retardo posterior a la selección en redes telefónicas públicas conmutadas y redes digitales de servicios integrados que utilizan telefonía de Internet para una porción de la conexión.*

- Proyecto de Recomendación UIT-T E.hfc, *Consideraciones de ingeniería de tráfico para redes de acceso con protocolo Internet basadas en sistemas híbridos de fibra óptica y cable coaxial*.
- Recomendación UIT-T J.112 (1998), *Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable*.
- Proyecto de Recomendación UIT-T Y.1231, *Arquitectura de red de acceso con protocolo Internet*.

Las siguientes referencias se indican a título informativo.

- DOCSIS1, Especificaciones de la interfaz del servicio de datos por cable, especificación de la interfaz de radiofrecuencia, *Cable Television Laboratories, Inc.*
- DOCSIS2, Especificaciones de la interfaz del servicio de datos por cable, especificación de la interfaz de módem de cable a equipo en las instalaciones del cliente, SP-RFIV1.1-I02-990731, *Cable Television Laboratories, Inc.*

3 Definiciones

Las siguientes definiciones de la Recomendación J.112 se repiten aquí para facilitar la referencia.

3.1 módem de cable (CM, *cable modem*): Modulador-demodulador en las instalaciones del abonado para uso en comunicaciones de datos en un sistema de televisión por cable.

3.2 sistema de terminación de módem de cable (CMTS, *cable modem termination system*): Sistema de terminación, ubicado en la cabecera o centro de distribución de un sistema de televisión por cable que proporciona una funcionalidad complementaria a los módems de cable para hacer posible la conectividad de datos en una red de área extensa.

3.3 nodo de fibra: Punto de interfaz entre un troncal de fibra y la distribución coaxial.

3.4 sistema híbrido de fibra óptica/cable coaxial (HFC, *hybrid fiber/coax*): Sistema bidireccional de transmisión con medios compartidos de banda ancha que utiliza troncales de fibra entre la cabecera y los nodos de fibra, y distribución coaxial desde los nodos de fibra a las posiciones de cliente.

Las siguientes definiciones se dan en el proyecto de Recomendación Y.1231, y se repiten aquí para facilitar la referencia.

3.5 red de acceso IP: Implementación que comprende entidades de red y tiene por objeto proporcionar las capacidades de acceso requeridas entre un "usuario IP" y un "proveedor de servicio IP" para la provisión de servicios IP. "Usuario IP" y "proveedor de servicio IP" son entidades lógicas que terminan la capa IP y/o funciones IP conexas.

3.6 red medular IP: Red del proveedor de servicio IP, incluidos uno o más proveedores de servicio IP.

NOTA – La *red de acceso IP* descrita en la cláusula 1 y utilizada a efectos de ingeniería de tráfico incluye una red IP local y puede incluir un proveedor de servicio IP. Véase la nota 1 de la figura 6-1. Para una arquitectura de referencia ilustrativa, véase también la figura 7-1.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

CM Módem de cable (*cable modem*)

CMTS Sistema de terminación de módem de cable (*cable modem termination system*)

CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer-premises equipment</i>)
CPN	Red en las instalaciones del cliente (<i>customer-premises network</i>)
GOS	Grado de servicio (<i>grade of service</i>)
HFC	Sistema híbrido de fibra óptica/cable coaxial (<i>hybrid fiber/coax system</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>internet protocol</i>)
MTA	Adaptador de terminal multimedia (<i>multimedia terminal adapter</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RTPC	Red telefónica pública conmutada
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
UNI	Interfaz usuario-red (<i>user-network interface</i>)
VOIP	Voz sobre el protocolo Internet (<i>voice over IP</i>)

5 Introducción

Las redes basadas en IP se están utilizando para desarrollar redes de banda ancha integradas para la provisión de diversos tipos de servicios de voz y datos basados en IP. Para ganar acceso a esos servicios eficientemente en una escala masiva, se suministran redes de acceso de acuerdo con las demandas de los clientes. Para satisfacer los objetivos de calidad de servicio (QoS, *quality of service*) de los clientes de las redes de acceso IP, los operadores de red utilizan parámetros de grado de servicio y sus valores deseados asociados como objetivos de diseño internos. Esta Recomendación proporciona conexiones de referencia y configuraciones de red de acceso a fin de que puedan definirse parámetros de grados de servicio (GOS) y especificarse sus valores deseados asociados. Los parámetros GOS apropiados aplicables a diferentes tipos de redes de acceso IP basadas en diferentes tecnologías de acceso se especifican en otras Recomendaciones de esta serie. Estas Recomendaciones pueden también tratar temas de interés para el tráfico, tales como modelos de demanda de usuarios, métodos de control y dimensionamiento para la planificación, operación y gestión de las distintas redes de acceso IP.

Además de la presente Recomendación, la serie de Recomendaciones relativas a la ingeniería de tráfico de las redes de acceso IP está actualmente constituida por la Recomendación E.671 y el proyecto de Recomendación E.hfc. En el futuro, a estas Recomendaciones vendrán a sumarse las Recomendaciones sobre redes de acceso IP basadas en otras tecnologías de acceso.

6 Conexiones de referencia

En esta cláusula se especifican las conexiones de referencia genéricas que son independientes de la tecnología de acceso. Se considera también el interfuncionamiento con la red telefónica pública conmutada (RTPC) y la red digital de servicios integrados (RDSI).

Se especifican tres categorías de conexiones de referencia:

- nacional de área local;
- nacional de gran distancia;
- internacional.

Por conexión "nacional de área local" ha de entenderse una conexión en la cual la distancia geográfica en línea recta de UNI a UNI es relativamente corta. Esta distancia suele ser del orden de 150 km o menos (véanse las notas 1 y 2 más adelante); típicamente, se encontraría en una zona metropolitana relativamente grande.

Por conexión "nacional de gran distancia" ha de entenderse una conexión en la cual la distancia geográfica en línea recta de UNI a UNI es mayor que la de la conexión "nacional de área local", y está dentro de un solo país. Por lo general, aunque no necesariamente, una conexión "nacional de área local" es soportada por un solo proveedor de red pública, mientras que una conexión "nacional de gran distancia" es soportada por uno, dos o tres proveedores de red pública.

NOTA 1 – El anexo B/J.112 especifica un "máximo espaciamiento óptico/eléctrico de 100 millas entre el sistema de terminación del módem de cable y el módem de cable más distante, si bien la máxima separación típica puede ser de 10-15 millas".

NOTA 2 – La Recomendación E.726, especifica que una conexión "nacional de área local" es aquella en que la distancia geográfica en línea recta de UNI a UNI no es superior a 100 kilómetros.

NOTA 3 – La categoría de conexión "nacional de gran distancia" puede incluir una subcategoría de conexión "nacional de distancia intermedia". En estas conexiones, la distancia geográfica en línea recta de UNI a UNI no es superior a 1000 kilómetros, pero es mayor que la de la conexión "nacional de área local".

6.1 Conexiones exclusivamente IP

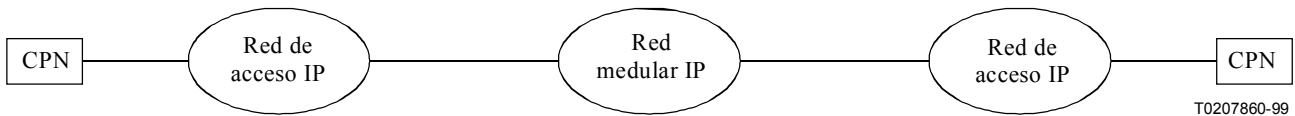
La figura 6-1 muestra estos tres tipos de conexiones de referencia en el caso de una conexión exclusivamente IP de extremo a extremo. La "nube" *red medular IP* en el diagrama representa una combinación de redes de proveedor de servicio IP nacional de distancia intermedia, nacional de gran distancia y/o internacional, y puede constar, por tanto, de varias redes basadas en IP conectadas en cascada. La red medular IP proporciona interconexión entre dominios.

En estas conexiones de referencia, una red en las instalaciones del cliente (CPN, *customer-premises network*) puede consistir en una combinación de lo siguiente: uno o más teléfonos, equipos en las instalaciones del cliente como computadores personales (PC, *personal computers*), computadores Macintosh, estaciones de trabajo, computadores de red, y otros equipos electrónicos (véase DOCSIS2).

La diferenciación entre estos tipos de conexiones es importante desde el punto de vista de la ingeniería de tráfico. En dependencia de la estructura de la red de acceso IP, así como de la red medular IP, los valores deseados para parámetros de grado de servicio tales como el retardo de transferencia de paquete y la variación del retardo de transferencia de paquete serán diferentes. La especificación de estos valores se trata en otras Recomendaciones de esta serie, como el proyecto de Recomendación E.hfc.



a) Conexión nacional, de área local



b) Conexión nacional de distancia intermedia; nacional, de gran distancia; o internacional

NOTA 1 – Tal como se indica en la nota de 3.6, en la red de acceso IP de la figura a) se incluye un proveedor de servicio IP, pero puede ser incluido en la red de acceso IP o en la red central IP de la figura b).

NOTA 2 – Dado que los dos tipos de conexiones de referencia indicados en las figuras a) y b) tienen generalmente características de calidad diferentes con respecto al retardo o bloqueo, la diferenciación entre estos tipos de conexiones es importante desde el punto de vista de la ingeniería de tráfico.

Figura 6-1/E.651 – Conexiones exclusivamente IP de extremo a extremo

6.2 Interfuncionamiento con la RTPC/RDSI

En el periodo de transición (que puede ser largo) son posibles tres escenarios que implican el interfuncionamiento entre la RTPC/RDSI y redes basadas en IP.

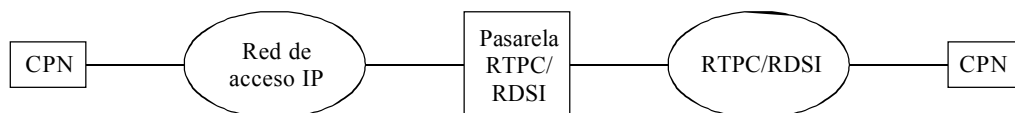
6.2.1 IP a RTPC/RDSI o RTPC/RDSI a IP

Se trata de una conexión con una red de acceso IP en un extremo y una RTPC/RDSI en el otro; la red medular IP puede estar o no presente.

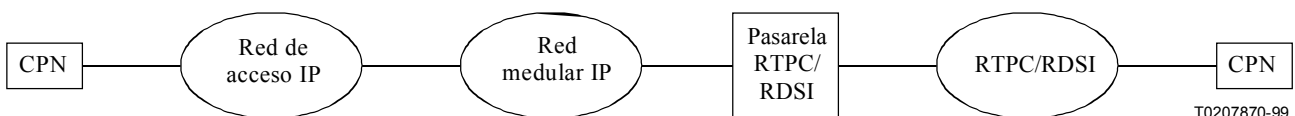
NOTA – Los diagramas que se presentan a continuación son aplicables simétricamente al tráfico en ambos sentidos, es decir, del acceso IP a la RTPC/RDSI o de la RTPC/RDSI al acceso IP.

En el primer caso, es decir, cuando la red medular IP no está presente, la porción RTPC/RDSI de la conexión de extremo a extremo puede ser una conexión local o de gran distancia. En el segundo caso, es decir, cuando la red medular IP está presente, la porción RTPC/RDSI suele ser local.

En la figura 6-2, la pasarela RTPC/RDSI proporciona la función de interfuncionamiento requerida entre una red de acceso IP y una RTPC/RDSI.



a) Interfuncionamiento directo con la RTPC/RDSI



b) Interfuncionamiento con la RTPC/RDSI a través de la red medular IP

Figura 6-2/E.651 – Interfuncionamiento entre IP y RTPC/RDSI

6.2.2 IP a IP a través de RTPC/RDSI

Este escenario, mostrado en la figura 6-3, puede utilizarse en el periodo de transición para proporcionar características de llamada que sólo están disponibles en la RTPC/RDSI. Sin embargo, esta disposición de interfuncionamiento puede ser menos que óptima, ya que requiere dos operaciones de paquetización/depaquetización.



Figura 6-3/E.651 – Conexión IP a IP a través de RTPC/RDSI

NOTA – Aunque no se muestra en la figura 6-3, es posible que una red de acceso IP se conecte a una red medular IP y después, a través de una pasarela RTPC/RDSI, a una RTPC/RDSI.

6.2.3 RTPC/RDSI a RTPC/RDSI a través de IP

Las redes basadas en IP pueden utilizar este escenario para sustituir una porción de una conexión RTPC/RDSI con conmutación de circuitos de extremo a extremo. Éste es el caso considerado en el proyecto de Recomendación E.671.

En la figura 6-4, la pasarela voz por sobre el protocolo Internet (VOIP, *voice over IP*) representa la función de interfuncionamiento requerida entre una red medular IP y una RTPC/RDSI. En esta disposición, una RTPC/RDSI junto con su pasarela VOIP proporciona la función de acceso a una red basada en IP. Por tanto, estrictamente, ésta no es una conexión de referencia para la red de acceso IP definida en la cláusula 3. Sin embargo, se incluye aquí porque algunas de las consideraciones de ingeniería de tráfico relacionadas con el funcionamiento en red IP, como las relativa a los retardo de paquetes, son similares.



Figura 6-4/E.651 – Conexión RTPC/RDSI a RTPC/RDSI a través de IP

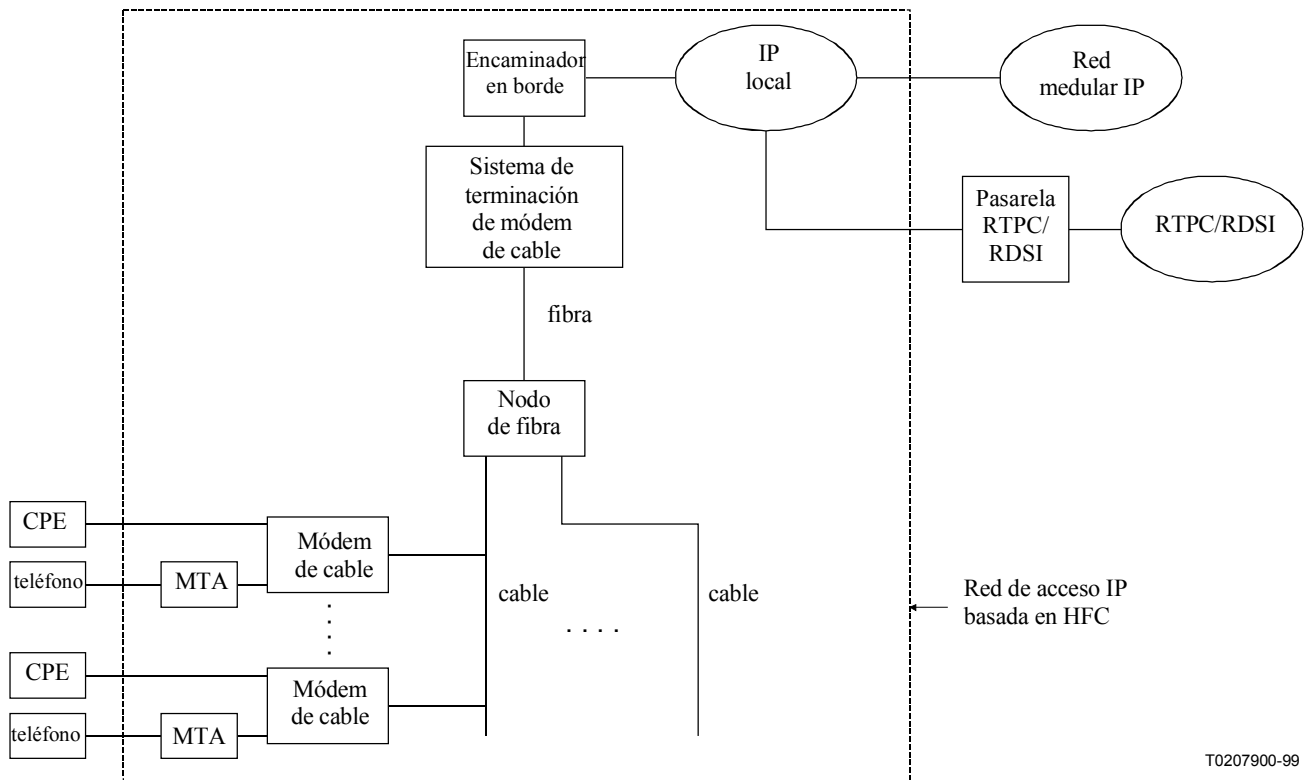
NOTA – Puede o no haber una diferencia de funcionalidad entre una pasarela RTPC/RDSI y una pasarela VOIP en la figura 6-4. Este aspecto queda en estudio.

7 Arquitecturas de referencia

Puesto que las diferentes tecnologías de acceso tienen diferentes capacidades y limitaciones, las redes de acceso IP basadas en diferentes tecnologías pueden tener diferentes exigencias. En esta cláusula se utilizan arquitecturas de referencia genéricas para ilustrar los diferentes componentes de red que puede ser necesario considerar desde la perspectiva de la ingeniería de tráfico.

7.1 Sistemas HFC

La figura 7-1 muestra la arquitectura de referencia de una red de acceso IP basada en HFC para fines de ingeniería de tráfico.



T0207900-99

Figura 7-1/E.651 – Arquitectura de referencia de una red medular IP basada en HFC

NOTA 1 – Las funcionalidades del sistema de terminación de módem de cable (CMTS, *cable modem termination system*) y del encaminador en borde pueden combinarse e implementarse como una sola entidad física.

NOTA 2 – Un equipo en las instalaciones del cliente, como un computador personal, puede interconectarse directamente con un módem de cable (CM). La interfaz con un teléfono usualmente la proporciona un adaptador de terminal multimedia (MTA, *multimedia terminal adapter*). La función MTA puede o no estar integrada con el CM.

NOTA 3 – La nube "IP local" contiene todos los elementos de red/servidores (no mostrados en la figura 7-1) requeridos para la gestión de la conexión y el procesamiento de la llamada.

NOTA 4 – El equipo asociado con la televisión por radiodifusión que comparte anchura de banda en la red basada en HFC no se muestra en la figura 7-1.

NOTA 5 – Como se especifica en el anexo B/J.112, una red de acceso basada en cable coaxial puede tener la forma de una red exclusivamente coaxial, o de una red híbrida de cable de fibra óptica / cable coaxial. El término genérico "red de cable" se utiliza en dicha Recomendación para abarcar todos los casos. En una red exclusivamente coaxial, el enlace de fibra óptica y el nodo de fibra óptica representados en la figura 7-1 no existen.

7.2 Otras tecnologías de acceso

Las redes de acceso IP pueden construirse utilizando sistemas de línea de abonado digital, sistemas inalámbricos (móviles y fijos), módems analógicos de alta velocidad, y posiblemente otras tecnologías de acceso. Las arquitecturas de referencia para estos tipos de redes quedan en estudio.

8 Historia

Ésta es la primera versión de la Recomendación E.651.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación

18203