



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.1241

(03/2001)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET

Aspectos del protocolo Internet – Arquitectura, acceso,
capacidades de red y gestión de recursos

**Soporte de servicios basados en el protocolo
Internet que utilizan capacidades de
transferencia de protocolo Internet**

Recomendación UIT-T Y.1241

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

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

Recomendación UIT-T Y.1241

Soporte de servicios basados en el protocolo Internet que utilizan capacidades de transferencia de protocolo Internet

Resumen

Esta Recomendación clasifica los servicios basados en el IP, introduce el concepto de plano de servicio IP y presenta los atributos de capacidad de transferencia IP resultantes. La Recomendación describe el acuerdo de nivel de servicio (SLA, *service level agreement*) e identifica la gama de atributos SLA que deben ser considerados.

Orígenes

La Recomendación UIT-T Y.1241, preparada por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 1 de marzo de 2001.

Palabras clave

Acuerdo de nivel de servicio (SLA), capacidad de transferencia, interfuncionamiento, IP, modo de transferencia asíncrono ATM, plano de servicio, RDSI-BA, red, RTPC.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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 2001

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.....	3
5	Servicio basado en el IP.....	4
5.1	Generalidades.....	4
5.2	Clases y categorías de servicios basados en el IP	4
5.3	Configuraciones de comunicación	5
5.3.1	Configuración de comunicación punto a punto.....	5
5.3.2	Configuración de comunicación punto a multipunto unidireccional.....	5
5.3.3	Configuración de comunicación multipunto a punto unidireccional.....	5
5.3.4	Configuración de comunicación multipunto a multipunto	6
5.3.5	Configuración de comunicación punto a multipunto bidireccional.....	6
5.4	Plano de servicio IP.....	7
5.5	Modelo de sistema de extremo.....	8
6	Atributos de capacidad de transferencia IP.....	9
6.1	Generalidades.....	9
6.2	Atributos de la capacidad de transferencia IP.....	10
7	Acuerdo de nivel de servicio.....	10
7.1	Generalidades.....	10
7.2	Componentes del SLA.....	10
7.3	Atributos del SLA	10
7.3.1	Objetivos del nivel de servicio	11
7.3.2	Supervisión del servicio	11
7.3.3	Aspectos financieros.....	11
7.4	Procedimiento para los acuerdos de nivel de servicio.....	11
8	Modelo de referencia de protocolo.....	12
9	Arquitectura funcional.....	13
9.1	Aplicaciones de grupos funcionales	13
9.1.1	Grupo funcional de interfaz IP	14
9.1.2	Grupo funcional de encaminamiento y reenvío IP.....	14
9.1.3	Grupo funcional de servidor IP	14
9.1.4	Grupo funcional de cliente IP.....	14
9.1.5	Grupo funcional de conversión del IP	15

	Página
10 Soporte de los servicios basados en el IP por el ATM.....	15
10.1 Relación con las capacidades de transferencia ATM.....	15

Recomendación UIT-T Y.1241

Soporte de servicios basados en el protocolo Internet que utilizan capacidades de transferencia de protocolo Internet

1 Alcance

Esta Recomendación especifica:

- el concepto de plano de servicio para servicios basados en el IP;
- el soporte por el ATM de servicios basados en el IP;
- los atributos de las capacidades de transferencia IP para soportar servicios basados en el IP;
- el acuerdo de nivel de servicio para servicios basados en el IP.

Al introducir el concepto de plano de servicio se indican los conjuntos posibles de atributos de las capacidades de transferencia IP para soportar los servicios basados en el IP.

La figura 1 muestra la relación de la presente Recomendación con otras Recomendaciones IP conexas.

Los servicios basados en el IP pueden ser soportados en cualquier transporte de capa 1 ó 2 capaz de soportar el IP. Aunque la figura 1 muestra el ATM como el mecanismo de transporte, pueden utilizarse otros mecanismos de transferencia subyacentes para proporcionar los mismos servicios basados en el IP. La utilización del IP por estos mecanismos de transferencia se describe en otras Recomendaciones.

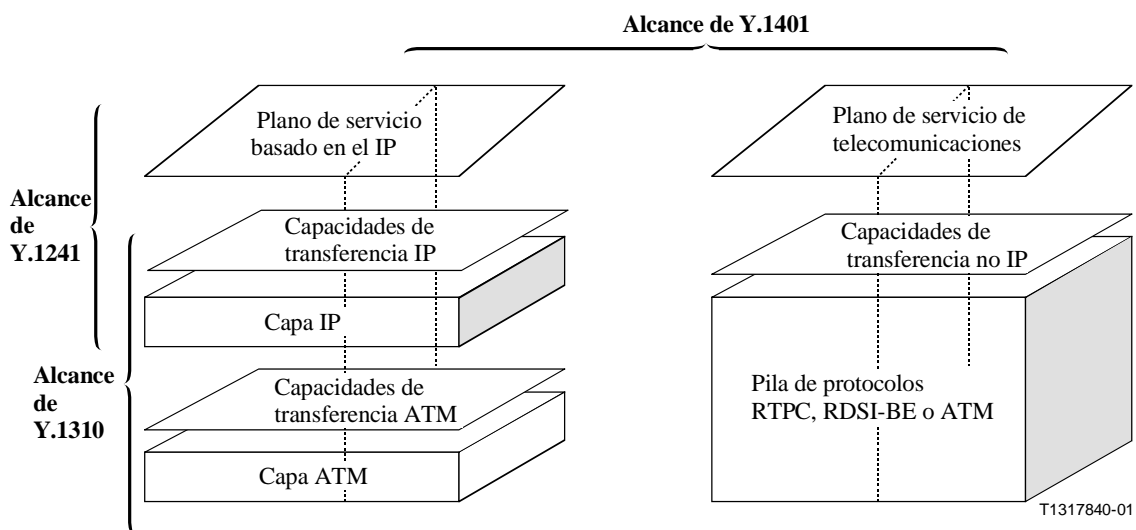


Figura 1/Y.1241 – Relaciones entre las Recomendaciones relativas al transporte e interfuncionamiento de servicios basados en el IP

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.

- [1] UIT-T I.211 (1993), *Aspectos de servicio de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [2] UIT-T I.313 (1997), *Requisitos de red de la RDSI-BA.*
- [3] UIT-T I. 321 (1991), *Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA y su aplicación.*
- [4] UIT-T I.327 (1993), *Arquitectura funcional de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [5] UIT-T I. 371 (2000), *Control de tráfico y control de congestión en RDSI-BA.*
- [6] UIT-T I. 414 (1997), *Visión de conjunto de las Recomendaciones relativas a la capa 1 para accesos de cliente a la RDSI y a la RDSI-BA.*
- [7] UIT-T Y.1310 (2000), *Transporte de protocolo de Internet por modo de transferencia asíncrono en redes públicas.*
- [8] UIT-T Y.1001 (2000), *Marco de protocolo de Internet – Marco para la convergencia de tecnologías de redes de telecomunicaciones y de redes de protocolo Internet.*
- [9] UIT-T Y.1401 (2000), *Requisitos generales para el interfuncionamiento con redes basadas en el protocolo Internet.*
- [10] UIT-T Y.1231 (2000), *Arquitectura de red de acceso de protocolo Internet.*
- [11] UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona.*
- [12] UIT-T I.371.1 (2000), *Velocidad de trama garantizada en la capacidad de transferencia del modo de transferencia asíncrono.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 plano de servicio: El plano de servicio está compuesto por:

- a) la funcionalidad de presentación de servicio que se presenta al usuario extremo;
- b) aspectos de implementación de servicio con los que el usuario extremo interactúa. Por ejemplo, invocación del servicio, función de acuerdo de nivel del servicio de control, etc.

Adviértase que a) y b) utilizan la totalidad de las capacidades de transferencia, incluidas las funcionalidades de control y de gestión.

3.2 servicio basado en el protocolo Internet: Un servicio basado en el IP se define como un servicio proporcionado por el plano de servicio al usuario (por ejemplo, un anfitrión (sistema de extremo) o un elemento de red) y que utiliza las capacidades de transferencia IP y las funciones de gestión y control asociadas para entregar la información de usuario especificada por los acuerdos de nivel de servicio.

3.3 servicio de red de protocolo Internet: Un servicio de red IP se define como un servicio de transmisión de datos en el cual los datos que pasan a través de la interfaz entre el usuario y el proveedor son transferidos en forma de paquetes IP (a veces denominados datagramas). El servicio de red IP incluye el servicio proporcionado al utilizar las capacidades de transferencia IP.

3.4 capacidad de transferencia de protocolo Internet: La capacidad de transferencia IP se define como el conjunto de capacidades de red suministradas por la capa IP. Puede ser caracterizada por el contrato de tráfico así como por los atributos de calidad de funcionamiento soportados por funciones de control y de gestión de las capas de protocolo subyacentes.

3.5 acuerdo de nivel de servicio: El acuerdo de nivel de servicio (SLA, *service level agreement*) es un acuerdo negociado entre un cliente y el proveedor del servicio, relativo a las características del servicio y al conjunto asociado de métricas. El contenido de un SLA varía según la oferta de servicio e incluye los atributos requeridos para el acuerdo negociado.

4 Abreviaturas

En la presente Recomendación se definen las siguientes abreviaturas:

ABR	Velocidad binaria disponible (<i>available bit rate</i>)
ABT	Transferencia de bloques ATM (<i>ATM block transfer</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CoS	Clase de servicio (<i>class of service</i>)
CPN	Red en las instalaciones del cliente (<i>customer premises network</i>)
DBR	Velocidad binaria determinística (<i>deterministic bit rate</i>)
FTP	Protocolo de transferencia de ficheros (<i>file transfer protocol</i>)
GFR	Velocidad de trama garantizada (<i>guaranteed frame rate</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IP-NE	Elemento de red IP (<i>IP network element</i>)
IP-TE	Equipo terminal IP (<i>IP terminal equipment</i>)
IPTC	Capacidad de transferencia IP (<i>IP transfer capability</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
MPLS	Conmutación por etiquetas multiprotocolo (<i>multi protocol label switch</i>)
OAM	Operación, administración y mantenimiento (<i>operation, administration, and maintenance</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
SAP	Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>)
SBR	Velocidad binaria estadística (<i>statistical bit rate</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SLA	Acuerdo de nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SLO	Objetivo de nivel de servicio (<i>service level objective</i>)
SVC	Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
UDP	Protocolo de datos de usuario (<i>user data protocol</i>)
UNI	Interfaz usuario- red (<i>user network interface</i>)
VoD	Vídeo por demanda (<i>video on demand</i>)
WWW	World Wide Web

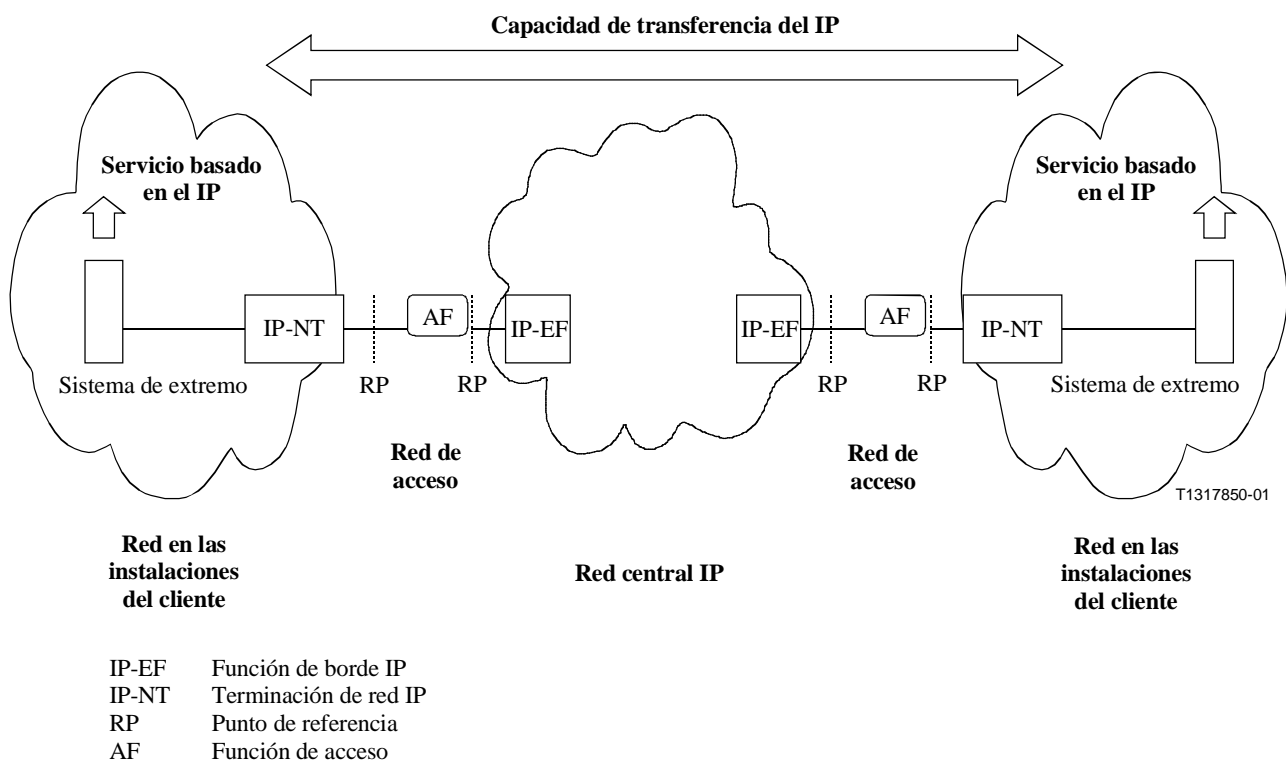
5 Servicio basado en el IP

5.1 Generalidades

En la cláusula 3 se define un servicio basado en el IP.

Un servicio basado en el IP se especifica de acuerdo con los atributos SLA asignados (véase la cláusula 7). Aunque un servicio basado en el IP funciona normalmente en un contexto extremo a extremo, puede proporcionarse en situaciones en las que parte de la conexión es de red basada en el IP mientras que otra no lo es. Un ejemplo típico es el del servicio de voz, con voz por IP en una red basada en el IP que interfunciona con la red vocal con conmutación de circuito existente. Existen otros ejemplos de interfuncionamiento de red no basada en el IP con otra que sí lo está para soportar un servicio basado en IP de extremo a extremo. En la Recomendación Y.1401 [9] se da más información sobre el interfuncionamiento IP. En caso de interfuncionamiento, sólo se especificarán los atributos SLA de la porción de red basada en IP de la conexión.

La figura 2 presenta un marco de referencia que ilustra aplicaciones de la capacidad de transferencia IP y de servicios basados en el IP. Esta figura se basa en las figuras introducidas en UIT-T Y.414 [6] y en UIT-T Y.1001 [8] e Y.1231 [10]. Las subcláusulas siguientes proporcionan información relativa a los servicios basados en el IP, al concepto de plano de servicio, clases y categorías de servicios basados en el IP y atributos de capacidad de transferencia IP.



NOTA – La casilla comprendida entre los puntos de referencia (RP) se trata en UIT-T Y.1231 e I.414. Esta configuración también es conforme a UIT-T Y.1001.

Figura 2/Y.1241 – Marco de referencia de red basada en el IP

5.2 Clases y categorías de servicios basados en el IP

Las clases de servicios basados en el IP están estrechamente relacionadas con las clases QoS que proporcionan garantías a los usuarios de la calidad de funcionamiento de los servicios que se

proporcionará en un contrato de servicio determinado. Los servicios basados en el IP son especificados y caracterizados por los atributos SLA asignados en el contrato de servicio.

Sin embargo, utilizando los conceptos similares a los de UIT-T I.211 [1], los servicios basados en el IP pueden dividirse en las categorías de "interactivos" y "distributivos".

La categoría "servicios" interactivos se subdivide en tres clases:

- servicios conversacionales: tales como, telefonía Internet, conexión a distancia, intercambio electrónico de datos, videoconferencia, videotelefonía, telebanco, teleeducación y juegos interactivos;
- servicios de mensajería: tales como, correo electrónico (*e-mail*), mensajería vocal, correo electrónico vídeo y fax Internet;
- servicios de recuperación: tales como, hojeador rápido web (*www*, *gopher*), telecarga de ficheros (*ftp*), VoD Internet (vídeo por demanda) y consulta de noticias.

La categoría "servicios distributivos" se subdivide en dos clases:

- servicios de distribución sin control de presentación individual al usuario: tales como, radiodifusión, multidifusión y diarios electrónicos;
- servicios de distribución con control de presentación individual al usuario: tales como, vídeo por demanda y consulta de noticias.

5.3 Configuraciones de comunicación

La comunicación por redes basadas en el IP puede dividirse en varias configuraciones similares a las de la RDSI-BA, que se definen en UIT-T I.313 [2]. En esta Recomendación las configuraciones se clasifican como: punto a punto, punto a multipunto unidireccional, multipunto a punto unidireccional, multipunto a multipunto y punto a multipunto bidireccional.

5.3.1 Configuración de comunicación punto a punto

Una configuración de conexión punto a punto puede proporcionar comunicación simétrica o asimétrica unidireccional o bidireccional entre dos partes. Ejemplos de servicios aplicables a la configuración de comunicación punto a punto son:

- servicios conversacionales;
- servicios de mensajería;
- servicios de recuperación;
- servicios de distribución con control de presentación individual al usuario.

5.3.2 Configuración de comunicación punto a multipunto unidireccional

Una configuración de conexión punto a multipunto unidireccional puede proporcionar comunicación unidireccional de una a varias partes. Ejemplos de servicios aplicables a la comunicación punto a multipunto unidireccional son:

- servicios de mensajería;
- servicios de distribución sin control de presentación individual al usuario.

5.3.3 Configuración de comunicación multipunto a punto unidireccional

Una configuración de conexión multipunto a punto unidireccional puede proporcionar comunicación unidireccional de varias partes a una sola. Ejemplos de servicios aplicables a comunicación multipunto a punto unidireccional son:

- servicios de mensajería;
- servicios de distribución sin control de presentación individual al usuario.

5.3.4 Configuración de comunicación multipunto a multipunto

Una configuración de conexión multipunto a multipunto puede proporcionar comunicación de varias a varias partes. Ejemplos de servicios aplicables a la configuración de comunicación multipunto a multipunto son:

- servicios conversacionales;
- servicios de mensajería;
- servicios de distribución con o sin control de presentación individual al usuario.

5.3.5 Configuración de comunicación punto a multipunto bidireccional

Una configuración de conexión punto a multipunto bidireccional puede proporcionar comunicación de una a varias partes. Ejemplos de servicios aplicables a la configuración de comunicación punto a multipunto bidireccional son:

- servicios conversacionales;
- servicios de mensajería con trayecto de retorno;
- servicios de recuperación;
- servicios de distribución con y sin control de presentación individual al usuario.

El cuadro 1 presenta ejemplos de atributos de calidad de funcionamiento de algunos servicios basados en el IP.

Cuadro 1/Y.1241 – Ejemplos de atributos de calidad de funcionamiento garantizados en servicios basados en el IP

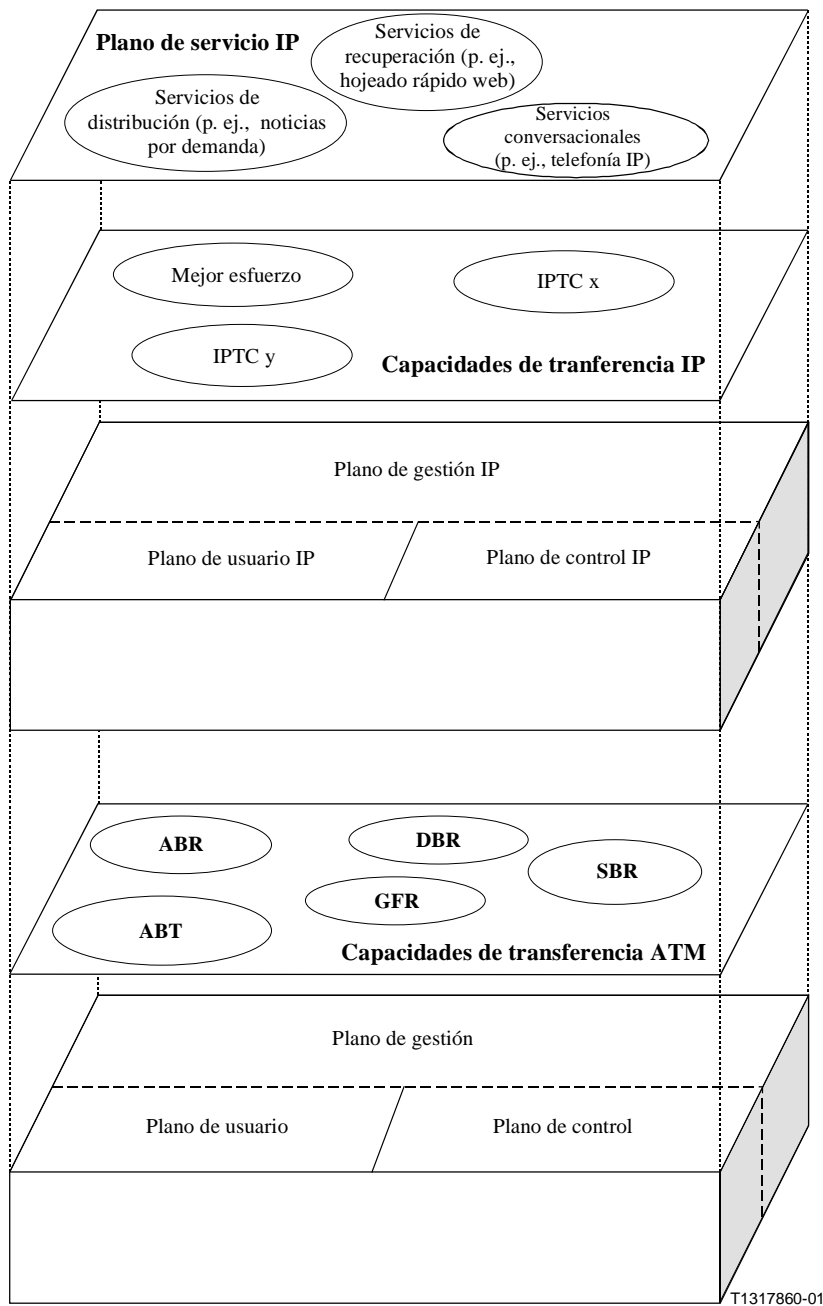
Clase de servicio basado en el IP	Servicio basado en el IP	Atributo(s) de ejecución garantizado(s) en un servicio basado en el IP
Conversacional	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonía Internet • Videoconferencia • Videotelefonía • Juegos interactivos 	Pérdida, retardo y variación del retardo
	<ul style="list-style-type: none"> • Compras por Internet • Intercambio electrónico de datos 	Pérdida
	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a distancia 	Ninguno
Mensajería	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajería vocal • Fax Internet • Correo electrónico vídeo • Correo electrónico de grupo 	Ninguno
Recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Hojeado rápido web • Consulta de noticias • Telecarga de ficheros 	Ninguno
	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo por demanda 	Pérdida y variación del retardo
Servicio de distribución sin control de presentación individual	<ul style="list-style-type: none"> • Diario electrónico • Publicidad por Internet 	Ninguno
	<ul style="list-style-type: none"> • Radiodifusión en vivo 	Pérdida
Servicio de distribución con control de presentación individual	<ul style="list-style-type: none"> • Noticias por demanda • Vídeo por demanda 	Pérdida y variación del retardo

5.4 Plano de servicio IP

El concepto de plano de servicio se introduce como modelo para relacionar, en la construcción de los servicios basados en el IP, la utilización de lo siguiente:

- capacidades de transferencia IP;
- capacidades de control y;
- capacidades relacionadas con la gestión.

Los servicios basados en el IP pueden ser especificados dentro de un acuerdo de nivel de servicio (SLA) entre un proveedor de servicio y el cliente. Este concepto se ilustra en la figura 3, que muestra que el plano de servicio utiliza las capacidades proporcionadas por las funciones de transferencia subyacentes, así como las funciones de plano de control y de gestión. En consecuencia, el plano de servicio IP incorpora más de un servicio de capa, que se define en un SAP (punto de acceso al servicio) en la pila de protocolos. Al especificar un servicio basado en el IP destinado a un cliente se utilizan los términos y características de las cláusulas 6 y 7.

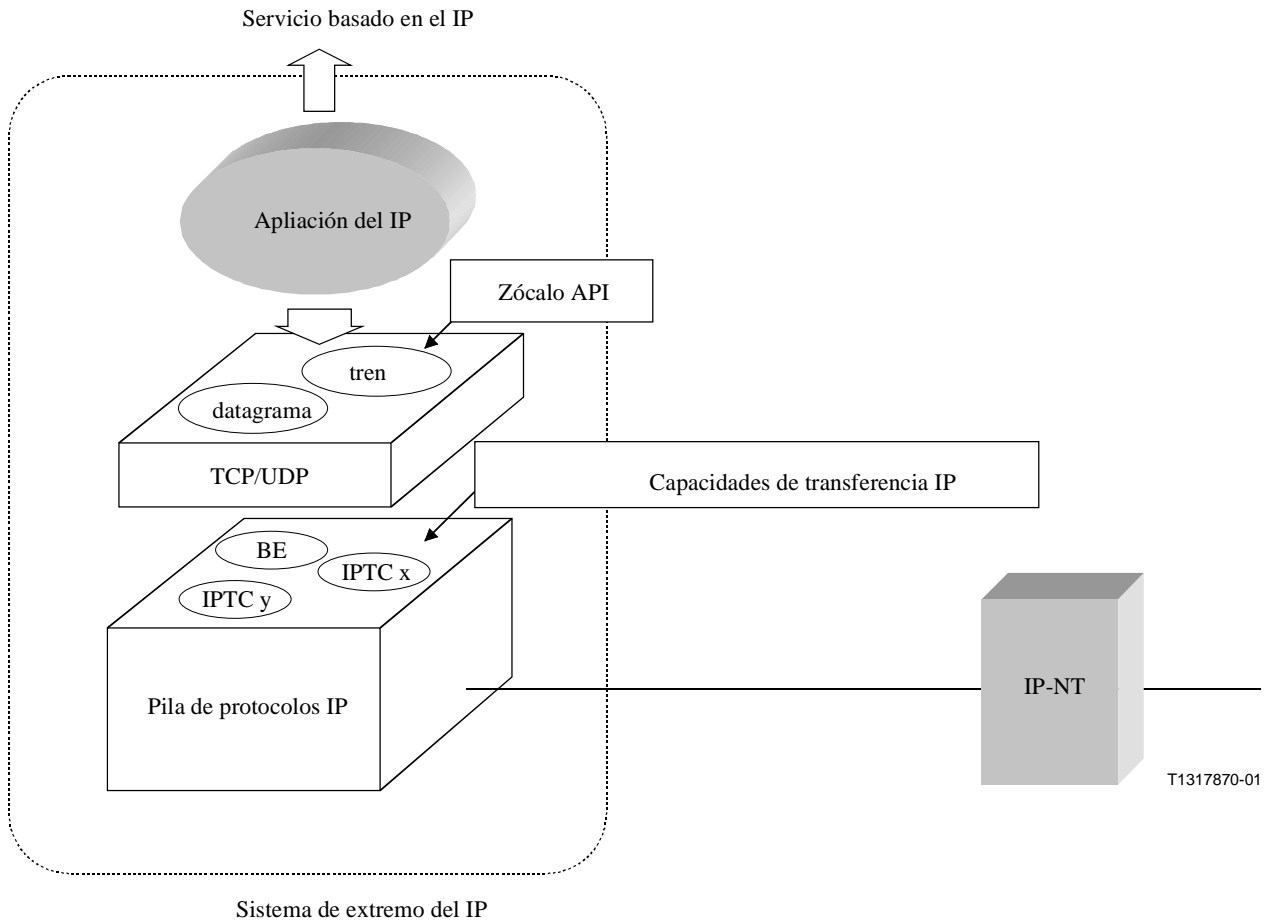


NOTA – Esta figura muestra un ATM utilizado para transporte. Pueden también aplicarse otras tecnologías de transporte (por ejemplo, retransmisión de tramas, jerarquía digital síncrona (SDH), etc), utilizando un principio similar.

Figura 3/Y.1241 – Concepto de plano de servicio en servicios basados en el IP

5.5 Modelo de sistema de extremo

La figura 4 muestra un modelo de sistema de extremo. En este modelo, el sistema de extremo del IP posee dos tipos de puntos de interfaz, a saber: el zócalo de la interfaz de programación de aplicación (API, *application programming interface*) y la interfaz a la capacidad de transferencia del IP. El zócalo API permite a las aplicaciones del IP utilizar la capacidad suministrada por la capa TCP (por ejemplo, TCP o UDP). La interfaz a la capacidad de transferencia del IP proporciona acceso a las capacidades de transferencia deseadas para un determinado servicio basado en el IP.



- BE Mejor esfuerzo
- CPE Equipo en las instalaciones del cliente
- IP-NT Terminación de red IP

NOTA – Las capacidades de transferencia del IP incluyen las funciones de plano de usuario, de gestión y de control.

Figura 4/Y.1241 – Modelo de sistema de extremo del IP

6 Atributos de capacidad de transferencia IP

6.1 Generalidades

Las capacidades de transferencia IP, que se definen en otra Recomendación del UIT-T, pueden ser utilizadas para caracterizar las capacidades suministradas por la capa IP. El transporte de paquetes de datos puede ser proporcionado por una capacidad de transferencia IP (que incluya un conjunto de parámetros) y una clase QoS.

La figura 2 explica cómo puede aplicarse el concepto de capacidad de transferencia IP y de clase QoS IP. En esta aplicación, la capacidad de transferencia IP es especificada en la interfaz del punto de referencia (RP, *reference point*), es decir, en la frontera entre el lado del cliente y el lado proveedor. La clase QoS IP caracteriza las propiedades del transporte entre dos puntos de referencia, a saber, las fronteras de ingreso y egreso entre los clientes y la red. Los operadores de la red podrían utilizar estos conceptos para ofrecer a sus clientes un servicio basado en el IP.

La capacidad de transferencia IP, que incluye todos los valores de parámetro pertinentes, y la clase QoS pueden ser utilizadas en la preparación de un SLA (véase la cláusula 7).

6.2 Atributos de la capacidad de transferencia IP

Una capacidad de transferencia IP y una clase QoS IP asociada están destinadas a soportar un servicio basado en el IP con los atributos de calidad de funcionamiento deseados. Para alcanzar este objetivo, esta Recomendación enumera algunas propiedades que deberían tener las capacidades de transferencia IP (que se especificarán en otras Recomendaciones), a saber:

- las capacidades de transferencia IP deben soportar servicios basados en el IP especificados en esta Recomendación;
- las capacidades de transferencia IP deben ser implícita o explícitamente declaradas en el momento de solicitar el servicio;
- no se requiere que una capacidad de transferencia del IP posea una correspondencia biunívoca con un determinado servicio basado en el IP. Esto es, puede existir más de un IPTC capaz de soportar el servicio basado en IP solicitado.

7 Acuerdo de nivel de servicio

7.1 Generalidades

Para soportar un determinado servicio basado en el IP, un cliente y un proveedor de servicio negocian un acuerdo de nivel de servicios (SLA). El SLA es un contrato formal entre el proveedor de servicio y el cliente que define los términos de la responsabilidad del primero para con el segundo, el tipo y el alcance de las sanciones si se incumplen aquellas responsabilidades y el precio del servicio proporcionado. Un acuerdo de nivel de servicio es un documento que puede ser redactado por el cliente, por el proveedor de servicio o por ambos, para definir los niveles específicos de servicio y los aspectos financieros asociados.

Un documento SLA completo puede incluir los nombres de las partes involucradas, los términos del acuerdo, la aplicación y los servicios soporte a proporcionar, los objetivos de nivel de servicio y los valores de los atributos. Un SLA puede también incluir requisitos de información (incluida la frecuencia de la generación de informes y el nivel de detalle de éstos), las sanciones por incumplimiento del acuerdo, las políticas de arbitraje, los términos de modificación, y responsabilidades de ambas partes.

7.2 Componentes del SLA

Un SLA debe estar compuesto por tres bloques fundamentales, a saber:

- objetivos de nivel de servicio;
- componentes de supervisión del servicio;
- componentes de compensación financiera.

Los objetivos de nivel de servicio (SLO) son medidas específicas del servicio incluida la calidad de funcionamiento. La supervisión del servicio exige el uso por el cliente y el proveedor del servicio de dispositivos de supervisión para asegurar el cumplimiento de los términos del contrato. El componente financiero puede incluir información de precio del servicio, así como las sanciones al proveedor del servicio por el incumplimiento de los requisitos del SLA.

7.3 Atributos del SLA

Los siguientes atributos del SLA pueden considerarse como apropiados para establecer un acuerdo de nivel de servicio.

7.3.1 Objetivos del nivel de servicio

- capacidad de transferencia IP;
- parámetros QoS o CoS proporcionada;
- disponibilidad – probabilidad de bloqueo de acceso;
- fiabilidad – tiempo de sistema activo, tasa de fallos de la red;
- interoperabilidad;
- confirmación de entrega;
- soporte de movilidad y de portabilidad;
- seguridad – encriptación, etc.;
- anchura de banda – constante, variable, etc.;
- prioridad;
- autenticación – identificación de usuario (ID) para el control de admisión;
- protocolos de señalización – CR-LDP, etc.;
- flexibilidad – escalamiento y conectividad global;
- duración del SLA.

7.3.2 Supervisión del servicio

- supervisión de la QoS – comparación con los objetivos;
- seguimiento del flujo – comparación con los objetivos IPTC;
- seguimiento – indicación de hora al comienzo y al final de cada sesión;
- informes sobre los objetivos de nivel de servicio cuando sea necesario.

7.3.3 Aspectos financieros

- opción de facturación – tarifa plana, por tiempo, por transacción, por paquete, etc.;
- sanciones cuando el proveedor de servicio incumpla los objetivos de entrega de servicio acordados;
- fijación de precios;
- costos por terminación anticipada;
- gastos por déficit – cesación anticipada del servicio por el cliente.

Pueden existir SLA entre el cliente y el proveedor del servicio o entre el proveedor de servicio y el proveedor de red.

7.4 Procedimiento para los acuerdos de nivel de servicio

Para desarrollar e implementar un acuerdo de nivel de servicio deben seguirse los siguientes pasos.

El procedimiento de desarrollo del SLA incluye la identificación de:

- el cliente y el nivel de servicio asociado;
- los objetivos de calidad de funcionamiento de la red;
- las formas de estudiar la configuración de la red y la gestión de recursos;
- las formas de estudiar el acuerdo de nivel de servicio.

La implementación del SLA en la red se produce en los siguientes pasos:

- diseño y provisionamiento de la red de manera que se satisfaga el SLA;
- configuración del dispositivo de ingreso sobre la base de la información en el servidor de política, de manera que se satisfaga el SLA;
- clasificación de los paquetes en diferentes clases y recopilación de datos estadísticos sobre su funcionamiento en el mecanismo de ingreso;
- verificación del SLA sobre la base de los datos recopilados en el dispositivo de ingreso;

8 Modelo de referencia de protocolo

El modelo de referencia de protocolo para la red de transporte IP se compone de un plano de usuario (plano U), un plano de control (plano C) y un plano de gestión (plano G) como ocurre en UIT-T I.321 [3]. La figura 5 muestra el modelo para la red basada en el IP.

El plano de usuario suministra transferencia de flujo de información de usuario en la red basada en el IP. En el caso del modelo de arquitectura por capas, está compuesto por la capa TCP/UDP, la capa IP y las capas de transporte inferiores. Para satisfacer las características del servicio basado en el IP, las capacidades de red del plano de usuario incluyen, entre otras cosas, los tipos de conexión y las capacidades de transferencia IP, y las capacidades de transferencia ATM en caso de ATM.

El plano de control efectúa las funciones de control de llamada y de conexión para soportar servicios orientados a la conexión (por ejemplo, MPLS) así como servicios sin conexión. Este plano proporciona la señalización necesaria entre el usuario y la red. Para proporcionar los servicios basados en el IP, las capacidades de red del plano de control incluyen: capacidades de control por demanda de las funciones de transferencia del plano de usuario, señalización de llamada/conexión, negociación del tráfico, direccionamiento, funciones de encaminamiento e identificación del servicio del usuario y del terminal.

El plano de gestión posee dos tipos de funciones de gestión: la gestión de capa y la gestión de plano. La gestión de capa efectúa funciones de gestión en los recursos y parámetros de las entidades de protocolo de transporte de capa inferior. Maneja la operación general y el mantenimiento de cada capa de protocolo con el fin de cumplir los requisitos QoS de los flujos de información de usuario. El plano de gestión efectúa funciones de gestión del sistema en coordinación con las capacidades del plano U y del plano C. Con ayuda de las capacidades de gestión de plano, la red IP proporciona las aplicaciones de cliente/servidor de alto nivel y la interacción usuarios, de terminales y/o de servicios. También provee capacidades de capa superior relacionadas con la red y orientadas al servicio tales como denominación, búsqueda de información, almacenamiento de datos, transacción de información, etc.

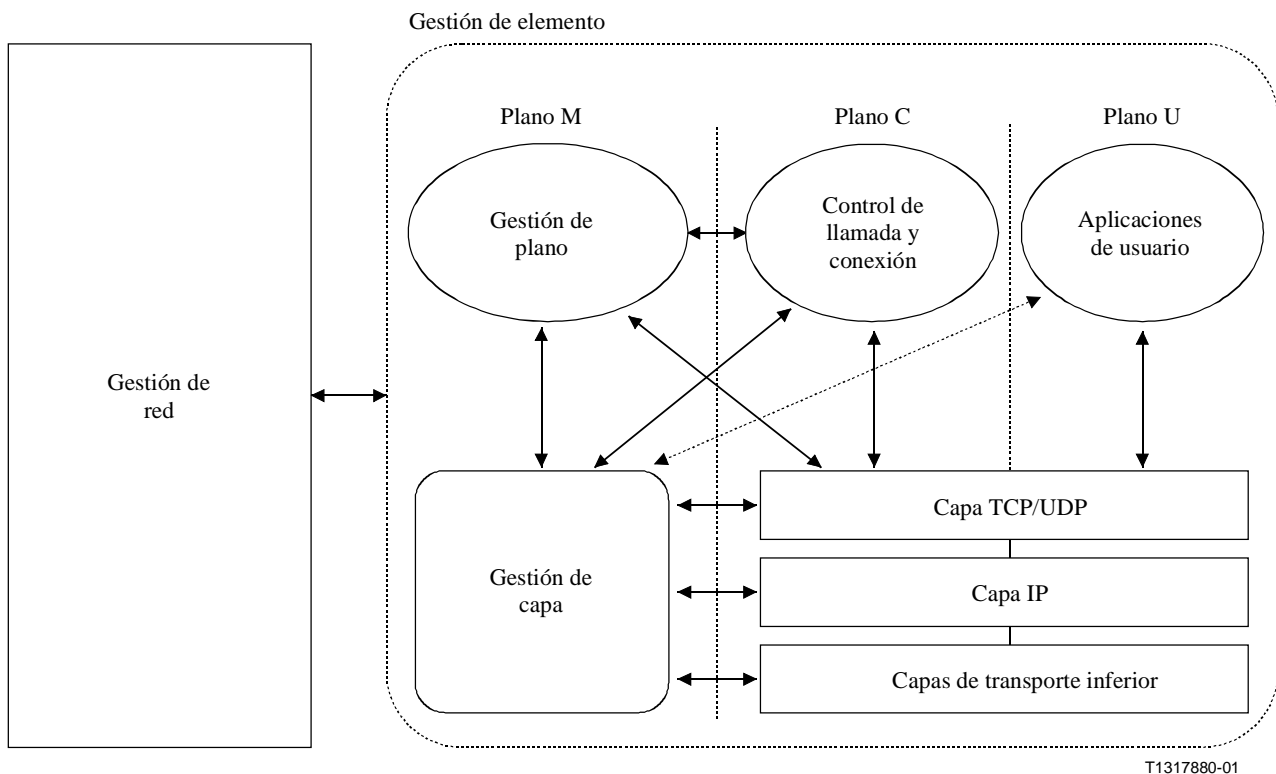


Figura 5/Y.1241 – Modelo de referencia de protocolo para las redes basadas en el IP

9 Arquitectura funcional

En esta Recomendación se explica la arquitectura funcional de las redes basadas en el IP, de manera similar a la de UIT-T I.327 [4].

9.1 Aplicaciones de grupos funcionales

Las redes basadas en el IP están comprendidas en dos grupos funcionales a saber, el elemento de red IP (IP-NE) y el equipo terminal IP (IP-TE). El grupo funcional IP-NE tiene la inteligencia de red para configurar, registrar, controlar y gestionar los servicios basados en el IP. Puede ponerse en interfaz con la red del proveedor de servicios Internet. Los grupos funcionales pueden clasificarse en tres grupos que a su vez pueden subdividirse. Se da a continuación una lista de estos grupos, con una breve explicación de cada uno:

- Equipo terminal IP (IP-TE): Grupo funcional de interfaz IP y grupo funcional de cliente IP.
- Encaminador IP: Grupo funcional de interfaz IP y grupo funcional de encaminamiento y reenvío IP (y opcionalmente grupo funcional de servidor IP).
- Unidad de interfuncionamiento IP (IP-IWU, *IP-interworking unit*): Grupo funcional de interfaz IP y grupo funcional de conversión IP (y opcionalmente grupo funcional de servidor IP).

La lista de funciones para cada grupo funcional no es exhaustiva. Además, no todas las funciones específicas de un grupo funcional necesitan estar presentes en todas las implementaciones.

9.1.1 Grupo funcional de interfaz IP

Este grupo funcional incluye funciones de interfaz útiles para generar y recibir mensajes IP relativos a las aplicaciones Internet específicas. Ejemplos de funciones de interfaz IP son:

- generación y extracción de mensajes IP específicos a las aplicaciones de usuario extremo;
- atribución de memorización intermedia y de recursos;
- multiplexación y demultiplexación;
- provisionamiento de circuitos virtuales con o sin tratamiento de protocolo de señalización;
- tratamiento de flujos de tráfico, incluido control de parámetros de utilización;
- interfaz de transmisión física y funciones de adaptación;
- control de transmisión, incluidas funciones OAM (operación, administración y mantenimiento).

Pueden requerirse funciones adicionales específicas al sistema de transmisión o servicios y aplicaciones de alto nivel.

9.1.2 Grupo funcional de encaminamiento y reenvío IP

En este grupo funcional se incluyen las funciones de reenvío y encaminamiento para transferir mensajes IP a los destinos. Ejemplos de funciones de encaminamiento y reenvío IP son:

- almacenamiento y reenvío de mensajes IP;
- tratamiento de información de encaminamiento para encaminamiento estático o dinámico;
- tratamiento de información topológica;
- provisionamiento de un trayecto de QoS asegurada.

9.1.3 Grupo funcional de servidor IP

Este grupo funcional incluye las funciones del lado servidor para el procedimiento de configuración y registro de una red IP. Ejemplos de funciones de servidor IP son:

- funciones del lado servidor para el procedimiento de registro de dirección y nombre IP;
- funciones del lado servidor para el procedimiento de registro de grupo de multidifusión y radiodifusión IP;
- servicio de directorio con almacenamiento eficaz y distribuido;
- respuesta a la pregunta de nombre y dirección IP;
- mantenimiento de correspondencia entre dirección IP y nombre de dominio IP.

9.1.4 Grupo funcional de cliente IP

Este grupo funcional incluye las funciones del lado cliente para el procedimiento de configuración y registro en redes IP. Ejemplos de funciones de cliente IP son:

- funciones del lado cliente para el procedimiento de registro de dirección y nombre IP;
- funciones del lado cliente utilizadas para el procedimiento de registro de grupo multidifusión y radiodifusión IP;
- pregunta de nombre y dirección IP.

9.1.5 Grupo funcional de conversión del IP

Este grupo funcional incluye las funciones para la conversión de protocolo y traducción de formato en una red IP, utilizadas en aplicaciones Internet específicas. Ejemplos de funciones de conversión IP son:

- traducción de funcionalidad de protocolo IP, por ejemplo, para convertir los mensajes UDP en mensajes TCP o viceversa (por ejemplo, pasarela de transporte, señalización, etc.);
- correspondencia de versiones IP (por ejemplo, IPv4, e IPv6, etc.);
- conversión de tipos de conexión, por ejemplo, para transformar una conexión punto a multipunto en múltiples conexiones punto a punto;
- cambio de modo de transferencia, por ejemplo, para transformar el modo de transferencia sin conexión en el modo de transferencia orientado a la conexión;
- conversión del provisionamiento de QoS, por ejemplo, para entregar el servicio del mejor esfuerzo al servicio garantizado con alta prioridad;
- tratamiento de control de tráfico y de gestión IP.

10 Soporte de los servicios basados en el IP por el ATM

La Recomendación Y.1310 [7] especifica el transporte del IP por ATM en redes públicas, y la Y.1401 [9] proporciona requisitos generales para el interfuncionamiento con las redes basadas en el IP. Para una consideración detallada de estos temas deben consultarse las Recomendaciones mencionadas y otras Recomendaciones pertinentes. Esta cláusula proporciona ejemplos de atributos de funcionamiento del IP que se hacen corresponder a las QoS ATM para soportar servicios basados en el IP.

10.1 Relación con las capacidades de transferencia ATM

La Recomendación I.371 [5] proporciona capacidad de transferencia ATM. Las capacidades de transferencia permiten variados objetivos QoS. Los objetivos QoS para servicios basados en el IP, como en el ATM, son dependientes de la sensibilidad de los datos transferidos a la pérdida y al retardo. Por tanto, en esta cláusula los atributos de pérdida, variación del retardo y retardo se utilizan para relacionar los atributos de calidad de funcionamiento de los servicios basados en el IP con las clases QoS ATM, que se especifican en UIT-T I.356.

En la cláusula 5.2 se identifican los servicios basados en el IP como pertenecientes a dos categorías y cinco clases sobre la base de sus atributos de calidad de funcionamiento. El cuadro 2 proporciona ejemplos de cómo pueden relacionarse atributos de calidad de funcionamiento de servicios basados en el IP con las clases QoS ATM.

Cuadro 2/Y.1241 – Ejemplos de relación entre atributos de calidad de funcionamiento de servicios basados en el IP y las clases QoS ATM

Atributo(s) de calidad de funcionamiento garantizado(s) para un servicio basado en el IP	Correspondencia(s) posible(s) a un QoS ATM
Pérdida, retardo y variación del retardo	QoS de clase 1 (clase rigurosa) o QoS de clase 5 (clase binivel rigurosa) para células CLP = 0
Pérdida	QoS de clase 2 (clase tolerante) o QoS de clase 3 (clase binivel) para células CLP = 0
Ninguno	QoS de clase 4 (clase U) o QoS de clase 3 (clase binivel) para células CLP = 1

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 multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
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 y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación