



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Y.1221**

**Enmienda 1**  
(03/2004)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA  
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO  
INTERNET Y REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

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

---

Control de tráfico y control de congestión en las  
redes basadas en el protocolo Internet

**Enmienda 1: Ampliaciones a las capacidades de  
transferencia**

Recomendación UIT-T Y.1221 (2002) – Enmienda 1

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y  
**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET Y  
 REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN**

<b>INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN</b>	
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
<b>ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET</b>	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
<b>Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos</b>	<b>Y.1200–Y.1299</b>
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
<b>REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN</b>	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de próxima generación	Y.2250–Y.2299
Numeración, denominación y direccionamiento	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899

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

## **Recomendación UIT-T Y.1221**

### **Control de tráfico y control de congestión en las redes basadas en el protocolo Internet**

#### **Enmienda 1**

#### **Ampliaciones a las capacidades de transferencia**

#### **Orígenes**

La enmienda 1 a la Recomendación UIT-T Y.1221 (2002) fue aprobada el 29 de marzo de 2004 por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8. También incluye el nuevo apéndice III aceptado el 12 de febrero de 2004 por la Comisión de Estudio 13.

## 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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

## 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 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1) Nueva cláusula 6.4.....	1
2) Nuevo apéndice III .....	2



## Recomendación UIT-T Y.1221

### Control de tráfico y control de congestión en las redes basadas en el protocolo Internet

#### Enmienda 1

#### Ampliaciones a las capacidades de transferencia

##### 1) Nueva cláusula 6.4

*Añádase el siguiente texto como nueva cláusula 6.4:*

##### 6.4 Capacidad de transferencia de anchura de banda estadística sensible al retardo (DSBW)

###### 6.4.1 Descripción

La capacidad de transferencia de anchura de banda estadística sensible al retardo (DSBW, *delay-sensitive statistical bandwidth*) tiene por objeto soportar aplicaciones que no tengan requisitos de variación del retardo, facilitando la entrega puntual y segura de paquetes IP por el trayecto de extremo a extremo de la red.

La capacidad de transferencia DSBW intenta alcanzar la compatibilidad con el servicio de elementos de red de carga controlada [RFC 2211] y con los servicios extremo a extremo basados en el comportamiento de reenvío asegurado por salto [RFC 2597].

###### 6.4.2 Modelo de servicio

La capacidad de transferencia DSBW permite alcanzar una determinada velocidad sostenible ( $R_s$ ) en aplicaciones en diferido con ráfagas de duración limitada, con expectativas de que el tráfico que sobrepase  $GBRA(R_s, B_s)$  se entregue sin sobrepasar el límite de los recursos disponibles.

Los dos ejemplos siguientes describen el compromiso con el usuario DSBW:

- Si el usuario envía paquetes conformes a una velocidad constante igual o menor que  $R_s$ , el compromiso consiste en entregar los paquetes puntualmente a través de la red, con la calidad de funcionamiento correspondiente a la clase QoS asociada (véase el cuadro VI.1/Y.1541).
- Si el usuario no ha enviado paquetes durante un tiempo considerable y envía paquetes conformes en una ráfaga cuya duración no supera el límite establecido por  $GBRA(R_s, B_s)$ , el compromiso consiste en entregar los paquetes puntualmente a través de la red, con la calidad de funcionamiento correspondiente a la clase QoS asociada.

Además, la capacidad DSBW permite al usuario enviar paquetes conformes sobrepasando  $GBRA(R_s, B_s)$ , aunque el tráfico que rebasa este límite sólo se entregará dentro de las posibilidades de los recursos disponibles.

La capacidad DSBW puede asociarse a un compromiso específico de pérdida de paquetes y a un compromiso de retardo de transferencia de paquetes para garantizar la puntualidad de su entrega.

La red no fragmenta los paquetes. Por otra parte, la red se compromete a intentar mantener en la medida de lo posible (por ejemplo, mientras no sea necesario reencaminar el flujo) la integridad de la secuencia de los paquetes.

### 6.4.3 Descriptor del tráfico

El descriptor del tráfico consta de:

- la velocidad de cresta  $R_p$  y el tamaño de cresta del colector  $B_p$  especificados en 5.3.2.2;
- la velocidad sostenible  $R_s$  y el tamaño del colector de testigos sostenible  $B_s$  especificados en 5.3.2.2;
- el tamaño máximo de paquete  $M$  especificado en 5.3.2.1.

### 6.4.4 Definición de conformidad

Un paquete es conforme si su llegada cumple las tres condiciones siguientes:

- la llegada es conforme con el GBRA( $R_p, B_p$ ) de cresta;
- la llegada es conforme con el GBRA( $R_s, B_s$ ) sostenible;
- la longitud real del paquete no sobrepasa el tamaño de paquete máximo  $M$ .

Los GBRA se actualizan en modo coordinado (véase el anexo B) sólo para los paquetes conformes.

### 6.4.5 Compromisos de QoS

La capacidad SBW puede asociarse a compromisos de pérdidas específicos.

Si todos los paquetes son conformes, los compromisos de QoS se aplican a todos los paquetes. De lo contrario, los compromisos de QoS se aplican sólo a algunos bytes de los paquetes conformes. El tráfico no conforme puede entregarse dentro de las posibilidades de los recursos disponibles, o puede descartarse, a criterio del proveedor de la red.

El cuadro siguiente resume la correspondencia entre las clases QoS de la Rec. UIT-T Y.1541 y las capacidades de transferencia de la Rec. UIT-T Y.1221 si se adopta esta propuesta.

**Cuadro 1/Y.1221 – Cuadro resumen de la correspondencia entre las clases QoS Y.1541 y las capacidades de transferencia Y.1221**

	Clases QoS de Y.1541					
	Clase 0	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
Capacidades de transferencia de Y.1221	DBW		DSBW			BE

## 2) Nuevo apéndice III

*Insertar el nuevo apéndice III siguiente:*

### Apéndice III

#### **Directrices para el soporte de los servicios que utilizan las capacidades de transferencia del protocolo Internet en entornos de servicios diferenciados**

Es posible que una o más de las capacidades de transferencia que se definen en esta Recomendación tengan que soportarse en las fronteras de la red. Las capacidades de transferencia intentan satisfacer los servicios de extremo a extremo basándose en el comportamiento por salto de los servicios diferenciados, por lo que una manera de conseguir estas capacidades de transferencia es utilizar la arquitectura de servicios diferenciados que se describe en RFC 2475 [6]. Cabe señalar que puede

haber otras alternativas a la arquitectura de servicios diferenciados para proporcionar estas capacidades de transferencia.

En caso de elegir la arquitectura de servicios diferenciados para aplicar estas capacidades de transferencia, habrán de seguirse las siguientes directrices:

### **III.1 Directrices aplicables a todas las capacidades de transferencia Y.1221**

- 1) Habrá de soportarse la calendarización de paquetes en las fronteras de la red. Más adelante se proporcionan las directrices para la función de calendarización de paquetes en cada servicio.
- 2) Las fronteras entre el usuario y la red deben soportar la clasificación de paquetes IP basada en la información de los siguientes campos de cabecera IP: dirección de origen + dirección de destino (RFC 791 [4]), campo DS (RFC 2474 [11], RFC 3260 [12]), y puerto L4 de origen + destino, como se especifica en RFC 768 [3] y RFC 793 [5].
- 3) En todas las fronteras de la red se debe soportar la clasificación de paquetes IP basada en la información del campo DS de IP, como se especifica en RFC 2474 [11].
- 4) En la Rec. UIT-T Y.1221 se proporciona una definición de conformidad para cada una de las capacidades de transferencia que se definen. La prueba de conformidad de cada capacidad de transferencia a los descriptores de tráfico se realizará en el punto de entrada a la frontera de la red utilizando una función de control de paquetes. A continuación se establecen las directrices de la función de control de paquetes basándose en cada definición de servicio.
- 5) Todas las fronteras de la red deben ser capaces de marcar y descartar paquetes dependiendo de su cumplimiento con la definición de conformidad en el punto de ingreso.

### **III.2 Directrices para la capacidad de transferencia de IP con anchura de banda dedicada (DBW, *dedicated bandwidth IP transfer capability*)**

Si se utiliza la arquitectura DiffServ para implementar la capacidad de transferencia DBW, en las fronteras de la red podrá emplearse el comportamiento por salto con reenvío acelerado (EF PHB, *expedited forwarding per-hop behaviour*) que se describe en RFC 3246 [7].

En esta cláusula se definen las directrices de control de tráfico en las fronteras de la red pertinentes para el cumplimiento de la definición de servicio de la capacidad de transferencia DBW. Se supone la utilización del EF PHB en las fronteras de la red.

- 1) La conformidad con el descriptor de tráfico DBW en las fronteras de la red puede determinarse gracias a una función de control de parámetros que prueba que la llegada se ajusta a un GBRA( $R_p, B_p$ ) y que la longitud del paquete es inferior a  $M$ . Una vez realizada la prueba, es probable que se extraigan algunos de los paquetes no conformes (posiblemente todos). Los paquetes conformes serán siempre transmitidos.
- 2) Las fronteras de la red deben soportar un calendarizador de paquetes capaz de cumplir con los requisitos establecidos en RFC 3246 [7].

### **III.3 Directrices para la capacidad de transferencia IP con anchura de banda estadística (SBW, *statiscal bandwidth IP transfer capability*)**

Cuando se utiliza la arquitectura DiffServ para implementar la capacidad de transferencia SBW, en las fronteras de la red podrá emplearse el comportamiento por salto con reenvío asegurado (AF PHB, *assured forwarding per-hop behaviour*), que se describe en RFC 2597 [10].

En esta cláusula se definen los requisitos de control de tráfico en las fronteras de la red pertinentes para el cumplimiento de la definición de servicios de la capacidad de transferencia SBW. Se supone la utilización del AF PHB en las fronteras de la red.

- 1) La conformidad con el descriptor de tráfico SBW en todas las fronteras de la red puede determinarse gracias a una función de control de parámetros que prueba que la llegada se ajusta a un GBRA( $R_p, B_p$ ) y a un GBRA( $R_s, B_s$ ), y que la longitud del paquete es inferior a  $M$ . Si los paquetes no son conformes, es posible que se vuelva a marcar o se extraigan algunos de ellos (posiblemente todos). Los paquetes conformes serán siempre transmitidos.
- 2) Las fronteras de la red deben soportar un calendarizador de paquetes capaz de cumplir con los requisitos establecidos en RFC 2597 [10].
- 3) Las fronteras de la red deben soportar un control de descarte de paquetes capaz de cumplir con los requisitos de gestión de puesta en cola activa<sup>1</sup> de RFC 2597 [10].

#### **III.4 Directrices para la capacidad de transferencia IP de tipo mejor servicio posible (BE, *best effort*)**

Cuando se utiliza la arquitectura DiffServ para implementar la capacidad de transferencia BE, en las fronteras de la red podrá emplearse el comportamiento por salto (PHB, *per-hop behaviour*) por defecto que se describe en RFC 2474 [11].

En esta cláusula se definen las directrices de control de tráfico en las fronteras de la red pertinentes para el cumplimiento de la definición de servicio de la capacidad de transferencia BE. Se supone la utilización del PHB por defecto en las fronteras de la red.

- 1) La conformidad con el descriptor de tráfico BE en las fronteras de la red puede determinarse gracias a una función de control de parámetros que prueba que la longitud de paquete es inferior a  $M$ . Si los paquetes no son conformes, es posible que se vuelvan a marcar o se extraigan algunos de ellos (posiblemente todos).
- 2) Las fronteras de la red deben soportar un calendarizador de paquetes capaz de cumplir con los requisitos de PHB por defecto que se describen en RFC 2474 [11].

#### **III.5 Referencias**

- [1] Recomendación UIT-T Y.1221 (2002), *Control de tráfico y control de congestión en las redes basadas en el protocolo Internet*.
- [2] Recomendación UIT-T Y.1541 (2002), *Objetivos de calidad de funcionamiento de red para servicios basados en el protocolo Internet*.
- [3] IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol*.
- [4] IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification*.
- [5] IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification*.
- [6] IETF RFC 2475 (1998), *An Architecture for Differentiated Services*.
- [7] IETF RFC 3246 (2002), *An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behaviour)*.
- [8] IETF RFC 2697 (1999), *A Single Rate Three Color Marker*.
- [9] IETF RFC 2698 (1999), *A Two Rate Three Color Marker*.
- [10] IETF RFC 2597 (1999), *Assured Forwarding PHB Group*.
- [11] IETF RFC 2474 (1998), *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the Ipv4 and Ipv6 Headers*.
- [12] IETF RFC 3260 (2002), *New Terminology and Clarifications for Diffserv*.

---

<sup>1</sup> Los requisitos de gestión Active queue para el AF PHB se recogen en la sección 4 del RFC 2597.



## 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
<b>Serie Y</b>	<b>Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación</b>
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación