



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**Q.2961**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(10/95)

**PROTOCOLOS DE APLICACIÓN DE LA RED  
DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA  
ANCHA PARA SEÑALIZACIÓN DE ACCESO**

---

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS  
DE BANDA ANCHA –  
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL  
DE ABONADO N.º 2 –  
PARÁMETROS DE TRÁFICO ADICIONALES**

**Recomendación UIT-T Q.2961**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## **PREFACIO**

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T Q.2961 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 11 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 17 de octubre de 1995.

---

### **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.

© UIT 1996

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

	<i>Página</i>
Información general.....	1
<b>PARTE 1 – CAPACIDADES DE SEÑALIZACIÓN ADICIONALES QUE SOPORTAN PARÁMETROS DE TRÁFICO PARA LA OPCIÓN DE ROTULADO Y EL CONJUNTO DE PARÁMETROS DE VELOCIDAD DE CÉLULA SUSTENTABLE .....</b>	<b>1</b>
1.1 Alcance .....	1
1.2 Referencias .....	2
1.3 Definiciones.....	2
1.4 Abreviaturas.....	3
1.5 Descripción .....	3
1.6 Requisitos operacionales.....	3
1.7 Definiciones de primitivas y estados .....	3
1.8 Requisitos de codificación.....	3
1.9 Procedimientos de señalización en los puntos de referencia $S_B$ y $T_B$ coincidentes.....	4
1.10 Procedimientos de señalización en el punto de referencia $T_B$ para interfuncionamiento con las RDSI-BA .....	7
1.11 Interfuncionamiento con otras redes.....	7
1.12 Interacciones con servicios suplementarios .....	7
1.13 Valores de parámetros .....	7
1.14 Descripción dinámica (diagramas SDL).....	7
Apéndice I – Definiciones adicionales .....	8
I.1 Control de parámetros de utilización .....	8
I.2 Interpretación de la velocidad de célula sustentable (SCR) y del tamaño de ráfaga máximo (MBS) .....	8
Apéndice II – Algoritmo de velocidad de célula genérico (GCRA).....	8
Apéndice III – Relación entre tamaño máximo de ráfaga y tolerancia de ráfaga intrínseca junto con velocidad de célula de cresta y velocidad de célula sustentable.....	10
III.1 Velocidad de célula sustentable .....	10
Apéndice IV – Capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM y punto de código específico de red .....	12
IV.1 Capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM .....	12
IV.2 Punto de código específico de red .....	12

## **RESUMEN**

La presente Recomendación define el funcionamiento del sistema de señalización digital de abonado N.º 2 para el tratamiento de parámetros de tráfico adicionales que se pueden utilizar para el control de la llamada básica y la conexión en el punto de referencia  $T_B$  o en los puntos de referencia  $S_B$  y  $T_B$  coincidentes de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha. Las capacidades adicionales definidas en esta Recomendación permiten el control de la conexión y la atribución de recursos y anchura de banda para sustentar la comunicación entre usuarios que utilizan una capacidad portadora proporcionada por la red a velocidad binaria variable con conexión.

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA –  
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N.º 2 –  
PARÁMETROS DE TRÁFICO ADICIONALES**

(Ginebra, 1995)

**Información general**

La presente Recomendación trata del soporte de parámetros de tráfico adicionales para la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) en el punto de referencia  $T_B$  o en los puntos de referencia  $S_B$  y  $T_B$  coincidentes definidos en la Recomendación I.413 [1] por medio del sistema de señalización digital de abonado N.º 2. Define también los procedimientos, formatos y funciones de protocolo del sistema de señalización digital de abonado N.º 2 necesarios para sustentar las capacidades adicionales identificadas relacionadas con el tráfico en modo transferencia asíncrono.

Las especificaciones proporcionadas por esta Recomendación permiten la señalización de parámetros de tráfico adicionales además de los ya especificados por la Recomendación Q.2931 [2] para el control de la llamada básica/conexión en la RDSI-BA en la interfaz usuario-red. Los parámetros de tráfico adicionales soportan un servicio portador con conexión de banda ancha (BCOB, *broadband connection-oriented bearer service*) especificado en la Recomendación F.811 [3], en particular para servicios portadores clases «C» (velocidad binaria variable sin requisitos de temporización) y «X».

La presente Recomendación forma parte de la familia de Recomendaciones del UIT-T relativas al sistema de señalización digital de abonado N.º 2; especifica ampliaciones de la Recomendación Q.2931, y no repite los estados, elementos de información, mensajes y procedimientos contenidos en la misma, sino que sólo especifica las ampliaciones relacionadas con las indicaciones de parámetros de tráfico adicionales.

La presente Recomendación no trata de los procedimientos para la negociación y modificación/renegociación de parámetros de tráfico.

Esta es una Recomendación de múltiples partes; la Parte 1 trata solamente de los parámetros adicionales requeridos para sustentar la opción de rotulado y el conjunto de parámetros de velocidad de célula sustentable especificados en la Recomendación I.371 [4]. Se elaborarán otras partes para los parámetros de tráfico adicionales de las capacidades de tratamiento de tráfico a medida que se definan en el ámbito de la Recomendación I.371 [4].

**PARTE 1 – CAPACIDADES DE SEÑALIZACIÓN ADICIONALES QUE SOPORTAN  
PARÁMETROS DE TRÁFICO PARA LA OPCIÓN DE ROTULADO Y EL  
CONJUNTO DE PARÁMETROS DE VELOCIDAD DE CÉLULA  
SUSTENTABLE**

**1.1 Alcance**

La presente Recomendación trata del soporte de parámetros de tráfico adicionales para la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) en el punto de referencia  $T_B$  o en los puntos de referencia  $S_B$  y  $T_B$  coincidentes definidos en la Recomendación I.413 [1] por medio del sistema de señalización digital de abonado N.º 2. Define los procedimientos, formatos y funciones de protocolo del sistema de señalización digital de abonado N.º 2 necesarios para sustentar las capacidades adicionales relacionadas con el tráfico en modo de transferencia asíncrono.

La presente Recomendación forma parte de la familia de Recomendaciones del UIT-T sobre el sistema de señalización digital de abonado N.º 2; especifica las ampliaciones de la Recomendación Q.2931 y no repite los estados, elementos de información, mensajes y procedimientos contenidos en la misma, sino que sólo especifica las ampliaciones relacionadas con indicaciones de parámetros de tráfico adicionales.

Esta parte de la Recomendación define las capacidades para sustentar parámetros de tráfico adicionales requeridos para la opción de rotulado y el conjunto de parámetros de velocidad de célula sustentable definidos en la Recomendación I.371 [4].

Esta parte de la Recomendación no trata de los procedimientos para la negociación y modificación/renegociación de parámetros de tráfico.

## 1.2 Referencias

Las Recomendaciones siguientes 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 de otras referencias citadas a continuación. Regularmente se publica una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T I.413 (1993), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [2] Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *RDSI-BA – Señalización digital de abonado N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de la llamada básica/conexión*.
- [3] Recomendación F.811 del CCITT (1992), *Servicio portador en banda ancha con conexión*.
- [4] Recomendación UIT-T I.371 (1993), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [5] Recomendación UIT-T I.150 (1993), *Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA*.
- [6] Recomendación UIT-T I.361 (1993), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [7] Recomendación UIT-T Q.2951 (1995), *Descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de identificación de números que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.º 2 de la RDSI de banda ancha*.
- [8] Recomendación UIT-T Q.2957 (1995), *Descripción de la etapa 3 para servicios suplementarios de transferencia de información adicional que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.º 2 de la RDSI de banda ancha*.

## 1.3 Definiciones

Se aplican las definiciones del Anexo J/Q.2931 [2]. A los efectos de esta Recomendación se aplican además las siguientes definiciones:

**1.3.1 prioridad de pérdida de célula (CLP, cell loss priority):** Una indicación de un bit en el encabezamiento de cada célula en modo de transferencia asíncrono. El usuario puede utilizar esta indicación de bit para generar flujos de tráfico con dos objetivos de tasa de pérdida de células diferentes, como se define en la Recomendación I.150 [5].

**1.3.2 contrato de tráfico:** Un contrato de tráfico especifica el tráfico negociado y las características de calidad de servicio de una conexión de capa en modo de transferencia asíncrono en la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (véase la Recomendación I.371 [4]).

**1.3.3 control de tráfico:** El control de tráfico en la capa en modo de transferencia asíncrono se refiere al conjunto de acciones ejecutadas por la red para evitar condiciones de congestión. En la Recomendación I.371 figura una lista de funciones de control de tráfico.

**1.3.4 parámetros de tráfico:** Un parámetro de tráfico es una especificación de un aspecto de tráfico determinado. Puede ser cuantitativo o cualitativo. Los parámetros de tráfico pueden describir, por ejemplo, la velocidad de célula de cresta, la velocidad de célula sustentable, el tamaño máximo de ráfagas, etc.

**1.3.5 rotulado:** Rotulado significa que las células CLP = 0 identificadas por la función de control de parámetros de utilización realizada en el flujo CLP = 0 como no confirmadas se convierten en células CLP = 1 y se fusionan con el flujo de tráfico CLP = 1 sometido por el usuario antes de que el flujo de tráfico CLP = 0 + 1 entre en el mecanismo de control de parámetros de utilización (véase la Recomendación I.371 [4]).

## 1.4 Abreviaturas

Se aplican las abreviaturas del Anexo I/Q.2931. A los efectos de la presente Recomendación se aplican además las siguientes abreviaturas:

CAC	Control de admisión de conexión ( <i>connection admission control</i> )
CDV	Variación del retardo de célula ( <i>cell delay variation</i> )
CLR	Tasa de pérdida de células ( <i>cell loss ratio</i> )
GCRA	Algoritmo de velocidad de célula genérico ( <i>generic cell rate algorithm</i> )
IBT	Tolerancia de ráfaga intrínseca ( <i>intrinsic burst tolerance</i> )
MBS	Tamaño de ráfaga máximo ( <i>maximum burst size</i> )
NPC	Control de parámetros de red ( <i>network parameter control</i> )
PCR	Velocidad de célula de cresta ( <i>peak cell rate</i> )
SCR	Velocidad de célula sustentable ( <i>sustainable cell rate</i> )
UPC	Control de parámetros de utilización ( <i>usage parameter control</i> )

## 1.5 Descripción

Esta parte especifica la señalización de parámetros de tráfico adicionales a los ya especificados por la Recomendación Q.2931 [2]. En particular, se especifican las siguientes capacidades adicionales:

- soporte de parámetros de tráfico para la multiplexación estadística que utiliza el conjunto de parámetros SCR (velocidad de célula sustentable, tamaño de ráfaga máximo);
- utilización de la «opción de rotulado».

## 1.6 Requisitos operacionales

### 1.6.1 Prestación y supresión

El usuario puede incluir indicaciones de tráfico adicionales en mensajes de señalización como se especifica en esta Recomendación sin ningún acuerdo previo con el proveedor de servicio.

### 1.6.2 Requisitos en el lado red de origen

Se aplicarán los procedimientos conformes a 1.9.

### 1.6.3 Requisitos en el lado red de terminación

Se aplicarán los procedimientos conformes a 1.9.

## 1.7 Definiciones de primitivas y estados

### 1.7.1 Definición de primitivas

Se aplicará la cláusula 8/Q.2931.

### 1.7.2 Estados de la llamada

Véase la cláusula 2/Q.2931. No se definen otros estados de llamada.

## 1.8 Requisitos de codificación

### 1.8.1 Mensajes

No se especifican otros mensajes además de los indicados en 3.1/Q.2931. A continuación se describen los actuales mensajes Q.2931 cuyo contenido ha sido modificado para sustentar los parámetros de tráfico adicionales.

#### 1.8.1.1 ESTABLECIMIENTO

Sólo la longitud máxima del elemento de información descriptor de tráfico ATM incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO se ha modificado de 20 a 30 octetos para permitir la inclusión de parámetros de descriptor de tráfico adicionales.

### 1.8.1.2 CONEXIÓN

Este mensaje enviado por el usuario llamado a la red y por la red al usuario llamante para indicar la aceptación de la llamada por el usuario llamado. Para las adiciones a la estructura de este mensaje mostrado en el Cuadro 3-2/Q.2931, véase el Cuadro 1.

CUADRO 1/Q.2961

#### Contenido adicional del mensaje CONEXIÓN

Tipo de mensaje: CONEXIÓN				
Significado: global				
Sentido: ambos				
Elemento de información	Referencia	Dirección	Tipo	Longitud
Referencia de tráfico ATM	8.2.1/Q.2961	Ambos	O (Nota)	4-6
NOTA – Se incluye en el sentido usuario a red solamente cuando el mensaje ESTABLECIMIENTO contiene un elemento de información descriptor de tráfico ATM con el parámetro Tb puesto a «1». Se incluye en el sentido red a usuario solamente cuando el mensaje ESTABLECIMIENTO contiene un elemento de información descriptor de tráfico ATM con el parámetro Tf puesto a «1». En este mensaje, este elemento de información sólo tiene significado local y contiene únicamente los octetos 1, 2, 3, 4, 17 y 17.1.				

### 1.8.2 Elementos de información

Véase la cláusula 4/Q.2931. La codificación del elemento de información descriptor de tráfico ATM se amplía y se muestra en 1.8.2.1.

#### 1.8.2.1 Descriptor de tráfico ATM

El elemento de información descriptor de tráfico ATM se especifica en la Recomendación Q.2931 y se amplía como se muestra en la Figura 1 y en el Cuadro 2. La longitud máxima de este elemento de información es de 30 octetos.

### 1.9 Procedimientos de señalización en los puntos de referencia S<sub>B</sub> y T<sub>B</sub> coincidentes

Se aplicarán los procedimientos para el control de la llamada básica/conexión definidos en la cláusula 5/Q.2931 [2]. En las subcláusulas siguientes sólo se indican los procedimientos adicionales para tratar los parámetros de tráfico adicionales que pueden estar presentes en el elemento de información descriptor de tráfico ATM.

#### 1.9.1 Procedimientos para el soporte del conjunto de parámetros de velocidad de célula sustentable

La parte llamante inicia el establecimiento como se especifica en 5.1/Q.2931 y 5.2/Q.2931. Las reglas para seleccionar los parámetros de tráfico para un sentido dado se especifican a continuación:

- PCR para CLP = (0 + 1) es un parámetro obligatorio.
- El valor de la velocidad de células sustentable puede ser menor que el de la velocidad de célula de cresta.
- La opción de rotulado sólo se puede utilizar cuando el elemento de información descriptor de tráfico incluye un parámetro sobre CLP = 0.
- Hay una relación entre MBS y la tolerancia de ráfaga intrínseca (IBT) que depende también de la SCR y de la PCR (véase el Apéndice III).
- La velocidad de célula sustentable y la velocidad de ráfaga máxima se deben proporcionar juntas para la misma indicación de CLP, para un sentido dado.
- Los sentidos hacia adelante y hacia atrás son independientes entre sí; es decir, el sentido hacia adelante puede utilizar una combinación de parámetros de tráfico, mientras que el sentido hacia atrás utiliza una combinación diferente de parámetros de tráfico.

Las combinaciones admisibles dependerán de las capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM.



Bits								Octetos
8	7	6	5	4	3	2	1	1 a 8
Id. de velocidad de célula sustentable hacia adelante (CLP = 0)								1 a 8
1	0	0	0	1	0	0	0	véase Q.2931 (Nota)
velocidad de célula sustentable hacia adelante								9*
(para CLP = 0)								9.1*
								9.2*
								9.3*
Id. de velocidad de célula sustentable hacia atrás (CLP = 0)								10*
1	0	0	0	1	0	0	1	
velocidad de célula sustentable hacia atrás								10.1*
(para CLP = 0)								10.2*
								10.3*
Id. de velocidad de célula sustentable hacia adelante (CLP = 0 + 1)								11*
1	0	0	1	0	0	0	0	
velocidad de célula sustentable hacia adelante								11.1*
(para CLP = 0 + 1)								11.2*
								11.3*
Id. de velocidad de célula sustentable hacia atrás (CLP = 0 + 1)								12*
1	0	0	1	0	0	0	1	
velocidad de célula sustentable hacia atrás								12.1*
(para CLP = 0 + 1)								12.2*
								12.3*
Id. de tamaño de ráfaga máximo hacia adelante (CLP = 0)								13*
1	0	1	0	0	0	0	0	
tamaño de ráfaga máximo hacia adelante								13.1*
(para CLP = 0)								13.2*
								13.3*
Id. de tamaño de ráfaga máximo hacia atrás (CLP = 0)								14*
1	0	1	0	0	0	0	1	
tamaño de ráfaga máximo hacia atrás								14.1*
(para CLP = 0)								14.2*
								14.3*
Id. de tamaño de ráfaga máximo hacia adelante (CLP = 0 + 1)								15*
1	0	1	1	0	0	0	0	
tamaño de ráfaga máximo hacia adelante								15.1*
(para CLP = 0 + 1)								15.2*
								15.3*
Id. de tamaño de ráfaga máximo hacia atrás (CLP = 0 + 1)								16*
1	0	1	1	0	0	0	1	
tamaño de ráfaga máximo hacia atrás								16.1*
(para CLP = 0 + 1)								16.2*
								16.3*
Identificador de opciones de gestión de tráfico								17*
1	0	1	1	1	1	1	1	
Reserva								17.1*
0	0	0	0	0	0	Tb	Tf	

NOTA – Los campos «velocidad de célula de cresta hacia adelante (para la prioridad CLP = 0 + 1)» y «velocidad de célula de cresta hacia atrás (para la prioridad CLP = 0 + 1)» son obligatorios si el elemento de información descriptor de tráfico ATM se incluye en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Dichos campos son facultativos si el elemento de información descriptor de tráfico ATM se incluye en el mensaje CONEXIÓN.

FIGURA 1/Q.2961

**Elemento de información descriptor de tráfico ATM**

**Elemento de información descriptor de tráfico ATM**

– Velocidad de célula de cresta/sustentable hacia adelante/hacia atrás (octetos i.1-i.3, donde i puede tener los valores 9 a 12):		
Un valor que expresa, con representación pura de entero en tres octetos, el número de células por segundo, siendo el bit 8 del primer octeto el bit más significativo, y el bit 1 del tercer octeto el bit menos significativo.		
Por definición, el sentido «hacia adelante» es el que va del usuario llamante al usuario llamado.		
El sentido «hacia atrás» es el inverso, es decir, del usuario llamado al usuario llamante.		
(Véase el Anexo J/Q.2931 [2].)		
– Tamaño de ráfaga máximo hacia adelante/hacia atrás (octetos i.1-i.3, donde i puede tener los valores 13 a 16):		
El tamaño de ráfaga máxima se expresa en células y se codifica como un entero binario de 24 bits, siendo el bit 8 del primer octeto el bit más significativo, y el bit 1 del tercer octeto el bit menos significativo.		
– Tb (rotulado hacia atrás) (octeto 17.1)		
Bit	usuario a red (Nota 1)	red a usuario (Nota 2)
2		
0	rotulado no autorizado	rotulado no sustentado
1	rotulado solicitado	rotulado sustentado
NOTA 1 – En el lado de destino, si se omite el octeto 17.1, se aplicará un valor por defecto de «rotulado no autorizado». En el lado de origen, el campo está reservado.		
NOTA 2 – En el lado de destino, si se omite el octeto 17.1, se aplicará un valor por defecto de «rotulado no sustentado». En el lado de origen, el campo está reservado.		
– Tf (rotulado hacia adelante) (octeto 17.1)		
Bit	usuario a red (Nota 3)	red a usuario (Nota 4)
1		
0	rotulado no autorizado	rotulado no aplicado
1	rotulado solicitado	rotulado aplicado
NOTA 3 – En el lado de origen, si se omite el octeto 17.1, se aplicará un valor por defecto de «rotulado no autorizado». En el lado de destino, el campo está reservado.		
NOTA 4 – En el lado de origen, si se omite el octeto 17.1, se aplicará un valor por defecto de «rotulado no aplicado». En el lado de destino, el campo está reservado.		

**1.9.2 Tratamiento del campo de opciones de gestión de tráfico para el soporte local de rotulado****1.9.2.1 Procedimientos aplicables en la interfaz de origen**

El usuario llamante, mediante la utilización del subcampo Tf en el elemento de información descriptor de tráfico ATM puede indicar en el mensaje ESTABLECIMIENTO el rotulado solicitado o no autorizado para el tráfico del plano usuario en el sentido hacia adelante (véase la Recomendación I.371 [4] para la definición de rotulado).

Cuando la red recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO con el subcampo Tf puesto a «rotulado solicitado» y la red acepta la petición de aplicar el rotulado para el tráfico del plano de usuario en el sentido hacia adelante, la red incluirá, al aceptar la llamada, un elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje CONEXIÓN, y pondrá el subcampo Tf a «rotulado aplicado». En los demás casos, la red no aplicará el rotulado y ejecutará una de las acciones siguientes:

- 1) al aceptar la llamada incluirá un elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje CONEXIÓN con el subcampo Tf puesto a «rotulado no aplicado»;
- 2) al aceptar la llamada no incluirá un elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje CONEXIÓN.

**1.9.2.2 Procedimientos aplicables en la interfaz de destino**

Cuando la red envía un mensaje ESTABLECIMIENTO y la red sustenta la opción de rotulado para el tráfico del plano de usuario en el sentido hacia atrás (véase 2.3.1/I.371), la red incluirá una opción de gestión de tráfico en este mensaje con el subcampo Tb puesto a «rotulado sustentado». Si la red no sustenta la opción de rotulado, ejecutará una de las siguientes acciones:

- 1) incluirá un campo opciones de gestión de tráfico en el elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje ESTABLECIMIENTO con el subcampo Tb puesto a «rotulado no sustentado»;

- 2) no incluirá un campo opciones de gestión de tráfico en el elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Cuando el usuario recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO con el subcampo Tb puesto a «rotulado sustentado», y el usuario desea solicitar el rotulado, al aceptar la llamada incluirá un elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje CONEXIÓN con el subcampo Tb puesto a «rotulado solicitado». En los demás casos, el usuario ejecutará una de las acciones siguientes:

- 1) incluirá un elemento de información descriptor de tráfico ATM con el subcampo Tb puesto a «rotulado no autorizado» en el mensaje CONEXIÓN;
- 2) no incluirá un elemento de información descriptor de tráfico ATM en el mensaje CONEXIÓN.

Cuando la red ha indicado al usuario que admite el rotulado, y recibe un mensaje CONEXIÓN que contiene un elemento de información descriptor de tráfico ATM con el subcampo Tb puesto a «rotulado solicitado», la red aplicará el rotulado para el tráfico del plano de usuario en el sentido hacia atrás. En los demás casos, no aplicará el rotulado.

### **1.9.3 Tratamiento de condiciones específicas de error**

Cuando se recibe el mensaje ESTABLECIMIENTO con un elemento de información descriptor de tráfico ATM que contiene una combinación de parámetros de tráfico que no está permitida (véase 1.9.1), el elemento de información descriptor de tráfico ATM será tratado como un elemento de información obligatorio recibido con error de contenido (véase 5.6.7.2/Q.2931).

## **1.10 Procedimientos de señalización en el punto de referencia T<sub>B</sub> para interfuncionamiento con las RDSI-BA**

Se aplicarán los procedimientos de 1.9.

### **1.11 Interfuncionamiento con otras redes**

#### **1.11.1 Interacción con entidades que no sustentan las capacidades de la Recomendación Q.2961**

Si una entidad que no sustenta las capacidades descritas en esta parte recibe un elemento de información descriptor de tráfico ATM en un mensaje ESTABLECIMIENTO con los campos adicionales definidos en 1.8.2, se aplicarán los procedimientos descritos en 5.6/Q.2931, 5.7/Q.2931 y 5.8/Q.2931 [2].

#### **1.11.2 Interfuncionamiento con la RDSI de banda estrecha**

No es posible que estas capacidades interfundan con una entidad de la RDSI de banda estrecha.

### **1.12 Interacciones con servicios suplementarios**

La sustentación de las capacidades tratadas en esta parte no tiene repercusiones sobre el soporte de los servicios suplementarios presentación de identificación de la línea llamante, restricción de identificación de la línea llamante, presentación de la línea conectada, restricción de presentación de la línea conectada, marcación directa de extensiones, subdireccionamiento, señalización de usuario a usuario y números múltiples de abonado, especificados en las Recomendaciones Q.2951 [7] y Q.2957 [8].

### **1.13 Valores de parámetros**

No es aplicable para esta Recomendación.

### **1.14 Descripción dinámica (diagramas SDL)**

No es aplicable para esta Recomendación.

## Apéndice I

### Definiciones adicionales

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

Se debe señalar que la Comisión de Estudio 13 está haciendo el trabajo definitivo sobre este tema. Por tanto, el texto informativo que figura en este apéndice será sustituido por el texto de la Recomendación I.371, cuando esté disponible. En caso de conflicto, la Recomendación I.371 tiene precedencia con respecto a este apéndice.

#### I.1 Control de parámetros de utilización

El control de los parámetros de utilización es un conjunto de acciones ejecutadas por la red para supervisar y controlar el tráfico desde el punto de vista del tráfico ofrecido y la validez de la conexión ATM en el acceso de usuario. Su propósito principal es proteger el recurso de red contra el comportamiento incorrecto, sea malintencionado o no, que pueda afectar a la calidad de servicio de otras conexiones ya establecidas mediante la detección de violaciones de parámetros negociados y la ejecución de las acciones apropiadas.

#### I.2 Interpretación de la velocidad de célula sustentable (SCR) y del tamaño de ráfaga máximo (MBS)

SCR y MBS son parámetros de tráfico que el usuario llamante puede utilizar, si el usuario puede poner un límite superior a la velocidad de célula media realizada de la conexión ATM a un valor inferior a la PCR. Si se utilizan, el usuario llamante puede incluir ambos parámetros. Cabe señalar que la PCR para tráfico CLP = 0 + 1 es un parámetro obligatorio del elemento de información descriptor de tráfico ATM.

La SCR es un límite superior de la «velocidad media» conforme posible de una conexión ATM, donde «velocidad media» es el número de células transmitidas dividido por la «duración de la conexión». En este caso, la «duración de la conexión» es el tiempo transcurrido desde la emisión de la primera célula hasta el estado del GCRA para los retornos a cero de la SCR después de la emisión de la última célula de la conexión.

SCR y MBS se definen como parámetros del GCRA (véase el Apéndice II). La imposición de este conjunto de parámetros podrá permitir al operador de la red asignar recursos suficientes para la multiplexación estadística que utiliza el conjunto de parámetros SCR (velocidad de célula sustentable, velocidad de ráfaga máxima), pero inferiores a los basados en la PCR, y asegurar aún que se pueden alcanzar los objetivos de calidad de funcionamiento (por ejemplo, para la tasa de pérdida de células). En el Apéndice III se dan más detalles para la interpretación de la SCR.

NOTA – Los valores del conjunto de parámetros SCR (indicados en el elemento de información descriptor de tráfico ATM) especifican la suma de los flujos de información del plano de usuario y de los flujos F5 de OAM originados por el usuario de extremo a extremo. Por consiguiente, no es necesario un descriptor de tráfico OAM adicional para la SCR.

## Apéndice II

### Algoritmo de velocidad de célula genérico (GCRA)

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

Se debe señalar que la Comisión de Estudio 13 está haciendo el trabajo definitivo sobre este tema. Por tanto, el texto informativo que figura en este apéndice será sustituido por el texto de la Recomendación I.371 cuando esté disponible. En caso de conflicto, el texto de la Recomendación I.371 tendrá precedencia sobre este apéndice.

El algoritmo de velocidad de célula genérico (GCRA, *generic cell rate algorithm*) es un algoritmo de programación virtual o un algoritmo de contador dinámico de estado continuo como se define en el flujograma de la Figura II.1. El GCRA se utiliza para definir, de manera operacional, una relación entre una velocidad de célula y una tolerancia asociada (por ejemplo, entre PCR y la tolerancia CDV, o entre SCR y MBS). Además, para el flujo de células de una conexión ATM, el GCRA se utiliza para especificar la conformidad en la interfaz usuario-red con valores declarados de las dos tolerancias precedentes.

Por cada llegada de célula, el GCRA determina si la célula se ajusta al contrato de tráfico de la conexión y, de esta manera, el GCRA se utiliza para proporcionar la definición formal de conformidad de tráfico para el contrato de tráfico. Si bien la conformidad de tráfico se define desde el punto de vista del GCRA, el proveedor de red no está obligado a utilizar este algoritmo (o este algoritmo con los mismos valores de parámetro) para el control de parámetros de utilización (UPC, *usage parameter control*). En cambio, el proveedor de red puede utilizar cualquier UPC mientras su funcionamiento no transgreda los objetivos de calidad de servicio de una conexión conforme.

El GCRA sólo depende de dos parámetros: el incremento  $I$  y el límite  $L$ . Estos parámetros se han indicado como  $T$  y  $t$ , respectivamente en el Anexo A/I.371, pero se han dado aquí etiquetas más genéricas porque el GCRA se utilizará en múltiples casos. La notación «GCRA( $I$ ,  $L$ )» significa algoritmo de velocidad de célula genérico con el valor del parámetro de incremento puesto a  $I$  y el valor del parámetro de límite puesto a  $L$ .

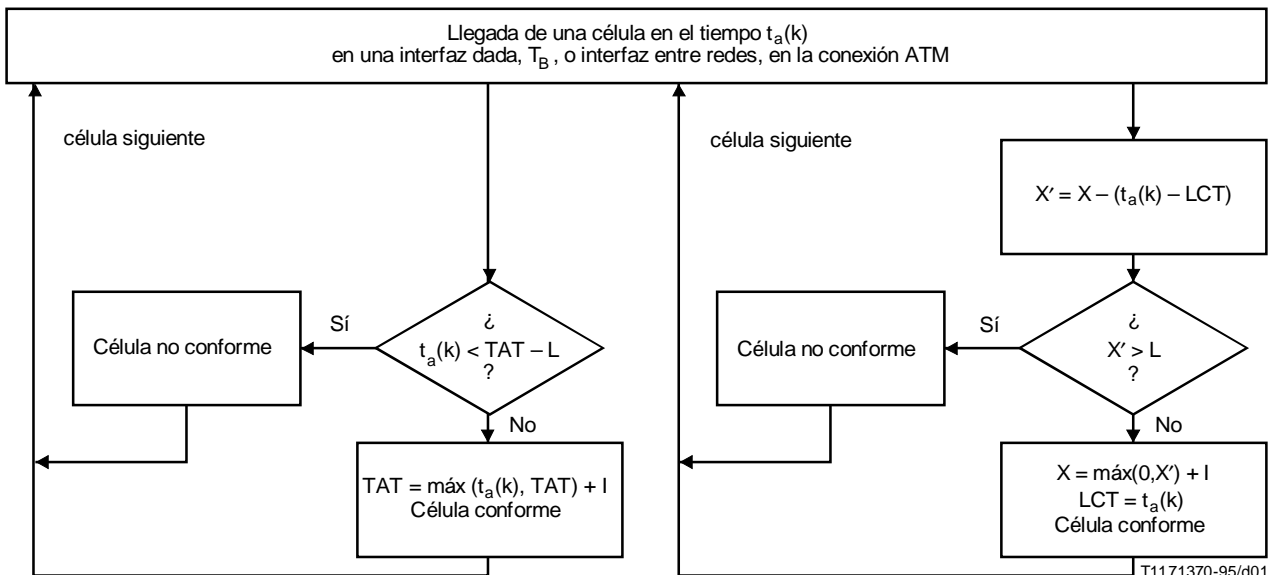
El GCRA se define formalmente en la Figura II.1. Esta figura es una versión genérica de la Figura A.1 que aparece en el Anexo A/I.371. Los dos algoritmos de la Figura II.1 son equivalentes en el sentido de que para cualquier secuencia de tiempos de llegada de células,  $\{t_a(k), k \geq 1\}$  los dos algoritmos determinan que las mismas células son conformes y que las mismas células no son conformes. Los dos algoritmos se comparan fácilmente si se observa que en cada momento de llegada,  $t_a(k)$ , y posteriormente, los algoritmos han sido ejecutados,  $TAT = X + LCT$ , véase la Figura II.1. Sigue a continuación una explicación de cada algoritmo.

El algoritmo de programación virtual actualiza un instante de llegada teórico ( $TAT$ , *theoretical arrival time*), que es el tiempo de llegada «nominal» de la célula, suponiendo células igualmente espaciadas cuando la fuente está activa. Si el tiempo de llegada real de la célula no es «demasiado» anticipado con respecto al  $TAT$ , es decir, si el tiempo de llegada real se produce después de  $TAT - L$ , la célula es conforme, si no, la célula no es conforme.

Siguiendo los pasos del algoritmo de programación virtual que se muestra en la Figura II.1, en el tiempo de llegada de la primera célula  $t_a(1)$ , el tiempo de llegada teórico  $TAT$  está inicializado al tiempo actual,  $t_a(1)$ . Para las células subsiguientes, el tiempo de llegada de la  $k$ -ésima célula,  $t_a(k)$ , se produce realmente después del valor actual del  $TAT$ , la célula es conforme y el  $TAT$  se actualiza al tiempo en ese momento,  $t_a(k)$ , más el incremento  $I$ . Si el tiempo de llegada de la  $k$ -ésima célula es mayor o igual que  $TAT - L$  pero menor que  $TAT$  (es decir, como se expresa en la Figura II.1, si  $TAT$  es menor o igual que  $t_a(k) + L$ ), la célula es también conforme y el  $TAT$  se aumenta con el incremento  $I$ . Por último, si el tiempo de llegada de la  $k$ -ésima célula es menor que  $TAT - L$  (es decir, si  $TAT$  es mayor que  $t_a(k) + L$ ), la célula no es conforme y el  $TAT$  no se modifica.

El algoritmo de contador dinámico de estado continuo se puede considerar como un cubo de capacidad finita cuyo contenido en valor real drena con un ritmo continuo de una unidad de contenido por unidad de tiempo y cuyo contenido es aumentado por el incremento  $I$  por cada célula conforme. De forma similar, se puede considerar como la carga de trabajo en una cola de capacidad finita o como un contador con valores reales. Si a la llegada de una célula el contenido del cubo es menor o igual que el valor límite,  $L$ , la célula es conforme, si no, la célula no es conforme. La capacidad del cubo (límite superior del contador) es  $L + I$ .

Siguiendo los pasos del algoritmo de contador dinámico de estado continuo en la Figura II.1, en el tiempo de llegada de la primera célula  $t_a(1)$ , el contenido del cubo,  $X$ , se pone a cero y el último tiempo de conformidad ( $LCT$ , *last conformance time*) se pone a  $t_a(1)$ . En el tiempo de llegada de la  $k$ -ésima célula,  $t_a(k)$ , primero se actualiza provisionalmente el contenido del cubo al valor  $X'$ , que es igual al contenido del cubo,  $X$ , después de la llegada de la última célula conforme menos la cantidad que el cubo ha drenado desde dicha llegada, donde el contenido del cubo está constreñido a ser no negativo. Segundo, si  $X'$  es menor o igual que el valor límite  $L$ , la célula es conforme y el contenido del cubo  $X$  se pone a  $X'$  más el incremento  $I$  para la célula vigente, el último tiempo de conformidad  $LCT$ , se pone al tiempo actual  $t_a(k)$ . Si, por otra parte,  $X'$  es mayor que el valor límite  $L$ , la célula no es conforme y los valores de  $X$  y  $LCT$  no varían.



Algoritmo de programación virtual

Algoritmo de contador dinámico de estado continuo

TAT Tiempo de llegada teórico  
 $t_a(k)$  Tiempo de llegada de una célula

X Valor del contador dinámico  
 $X'$  Variable auxiliar  
LCT Último tiempo de conformidad

I Incremento  
L Limite

En el tiempo de llegada  $t_a$  de la primera célula de la conexión,  $X = 0$  y  $LCT = t_a(1)$

En el tiempo de llegada  $t_a$  de la primera célula de la conexión,  $TAT = t_a(1)$

FIGURA II.1/Q.2961

Versiones equivalentes del algoritmo de velocidad de célula genérico

### Apéndice III

#### Relación entre tamaño máximo de ráfaga y tolerancia de ráfaga intrínseca junto con velocidad de célula de cresta y velocidad de célula sustentable

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

##### III.1 Velocidad de célula sustentable

Se debe señalar que la Comisión de Estudio 13 está haciendo el trabajo definitivo sobre este tema. Por consiguiente, el texto informativo que figura en este apéndice será sustituido por el texto de la Recomendación I.371 cuando esté disponible. En caso de conflicto, la Recomendación I.371 tiene precedencia con respecto al contenido de este apéndice.

La SCR, denotada como  $\Lambda_{SCR}$ , es un límite superior de la «velocidad media» conforme posible de una conexión ATM, donde «velocidad media» es el número de células transmitidas dividido por la «duración de la conexión»; en este caso, la «duración de la conexión» es el tiempo transcurrido desde la emisión de la primera célula hasta el estado del GCRA para los retornos a cero de la SCR después de la emisión de la última célula de la conexión. Con relación al parámetro velocidad célula de cresta,  $T_{SCR}$  es mayor que el intervalo de emisión de cresta  $T_{PCR}$ , donde  $T_{SCR}$  es la inversa de  $\Lambda_{SCR}$ .

SCR y MBS son parámetros de tráfico que el usuario llamante puede utilizar, si el usuario puede poner un límite superior a la velocidad de célula media realizada de la conexión ATM a un valor por debajo de la PCR. Si se utilizan, el usuario llamante debe incluir ambos parámetros. Obsérvese que la PCR para el tráfico  $CLP = 0 + 1$  es un parámetro obligatorio del elemento de información descriptor de tráfico ATM. El valor de la SCR debe ser menor que la PCR. Para conexiones con velocidad binaria constante, el usuario no declararía un SCR y sólo declararía una PCR.

Los parámetros de tráfico SCR y MBS permiten al usuario de extremos/terminal describir el futuro flujo de células de una conexión ATM con mayor detalle que sólo la PCR. Si un usuario de extremo/terminal es capaz de especificar el futuro flujo de células con mayor detalle que sólo la PCR, el proveedor de red tendrá la posibilidad de utilizar más eficazmente los recursos de red. Esto beneficia directamente al proveedor de la red sea público o privado, y en el caso de redes ATM públicas, el usuario de extremo beneficia de posibles tarifas reducidas por la conexión.

Si la fuente desea cursar tráfico que se ajusta a la SCR ( $\Lambda_{SCR} = 1/T_{SCR}$ ) y la tolerancia de ráfagas intrínseca ( $\tau_{IBT}$ ) y la velocidad de célula de cresta ( $1/T_{PCR}$ ) en el punto de acceso de servicio de la capa física del terminal equivalente, ofrece tráfico que es conforme al GCRA( $T_{SCR}, \tau_{IBT}$ ) y al intervalo de emisión de cresta  $T_{PCR}$  [es decir, GCRA( $T_{PCR}, 0$ )].

El MBS junto con la SCR y el GCRA determinan el tamaño máximo de ráfaga (MBS) que se puede transmitir a la velocidad de célula de cresta siendo aún conforme al GCRA ( $T_{SCR}, \tau_{IBT}$ ). El tamaño máximo de ráfaga en número de células viene dado por

$$MBS = \left\lfloor 1 + \frac{\tau_{IBT}}{T_{SCR} - T_{PCR}} \right\rfloor$$

donde  $\lfloor x \rfloor$  es la parte de entero de  $x$ .

En el mensaje de señalización, la tolerancia a ráfagas se transmite a través del MBS que está codificado en número de células. La granularidad soportada por el mensaje de señalización es de una célula. El MBS se utiliza para calcular el valor de  $\tau_{IBT}$  y se aplica en el punto de acceso al servicio de la capa física del terminal equivalente. Cabe señalar que para determinar  $\tau_{IBT}$  a partir de MBS, es necesario especificar también la velocidad de célula de cresta. Por convenio, la velocidad de cresta utilizada en el cálculo de  $\tau_{IBT}$  es la velocidad de célula de cresta del flujo de células  $CLP = 0 + 1$ . Este convenio se mantiene si  $\tau_{IBT}$  está asociado con la SCR para el flujo de células  $CLP = 0$ , o  $CLP = 1$ , o  $CLP = 0 + 1$  de la conexión. Asimismo, dados MBS,  $T_{PCR}$  y  $T_{SCR}$ , el valor de  $\tau_{IBT}$  no se determina de manera única, sino que puede tomar cualquier valor en el intervalo semicerrado:

$$[(MBS - 1)(T_{SCR} - T_{PCR}), MBS(T_{SCR} - T_{PCR})]$$

Por tanto, para que todas las partes obtengan un valor común de  $\tau_{IBT}$ , por convenio, se utiliza el valor mínimo posible. De esta manera, dados MBS,  $T_{PCR}$  y  $T_{SCR}$ , el valor de  $\tau_{IBT}$  se fija igual a:

$$\tau_{IBT} = \lceil (MBS - 1)(T_{SCR} - T_{PCR}) \rceil$$

donde  $\lceil x \rceil$  es el primer valor por encima de  $x$  de una lista genérica de valores para  $\tau_{IBT}$ .

Obsérvese que en cualquier intervalo de tiempo cerrado de longitud  $t$ , el número de células,  $N(t)$ , que se puede emitir con espaciamiento no inferior a  $T_{PCR}$  y ser aún conforme a GCRA( $T_{SCR}, \tau_{IBT}$ ) está limitado por:

$$N(t) \leq \min \left( \left\lfloor 1 + \frac{t + \tau_{IBT}}{T_{SCR}} \right\rfloor, \left\lfloor 1 + \frac{t}{T_{PCR}} \right\rfloor \right)$$

Obsérvese también que si  $t$  es mayor o igual que  $MBS \times T_{PCR}$ , se aplica el primer término de la ecuación anterior; en los demás casos, se aplica el segundo término.

Se señala que el tamaño de ráfaga conforme máximo, definido anteriormente, no entraña que las ráfagas de este tamaño con espaciamiento arbitrario entre las mismas sean conformes a GCRA( $T_{SCR}, \tau_{IBT}$ ). En cambio, para que una ráfaga de esta dimensión sea conforme, es necesario que el tren de células permanezca inactivo el tiempo suficiente para que el estado del GCRA asociado con SCR se convierta en cero (es decir, un tiempo suficientemente largo para que el contador dinámico de estado continuo se vacíe) antes de la ráfaga.

Si un usuario elige especificar un valor para los parámetros de tráfico SCR y MBS y desea emitir células conformes a la velocidad de cresta, la elección apropiada de  $T_{sCR}$  y  $\tau_{IBT}$  depende del espaciamiento mínimo entre ráfagas así como del tamaño de la ráfaga. Para un flujo de células de una conexión ATM, si el espaciamiento mínimo entre ráfagas en el terminal equivalente es  $T_I$  y si el tamaño de ráfaga máximo (con espaciamiento intercelular  $T_{PCR}$ ) es  $B$ , el flujo de células es conforme a  $GCRA(T_{sCR}, \tau_{IBT})$ , si  $T_{sCR}$  y  $\tau_{IBT}$  se fijan por lo menos suficientemente grandes para satisfacer la siguiente ecuación:

$$B = 1 + \left\lfloor \frac{\min(T_I - T_{sCR}, \tau_{IBT})}{T_{sCR} - T_{PCR}} \right\rfloor$$

donde  $\lfloor x \rfloor$  es la parte de entero de  $x$ .

El esquema de tráfico conforme al  $GCRA(T_{sCR}, \tau_{IBT})$  en general no es único. Dos diagramas de tráfico son equivalentes en relación con el  $GCRA(T_{sCR}, \tau_{IBT})$  si ambos se conforman en el punto de acceso del servicio de la capa física con el  $GCRA(T_{sCR}, \tau_{IBT})$  dentro del terminal equivalente. Por consiguiente, cualquier tren de células que satisface  $GCRA(T_{PCR}, 0)$  y  $GCRA(T_{sCR}, \tau_{IBT})$  en el punto de acceso de servicio de la capa física tiene una velocidad de célula de cresta de  $R_p = 1/T_{PCR}$ , una velocidad de célula media que está limitada por  $\Lambda_{sCR} = 1/T_{sCR}$  y una longitud de ráfaga que está limitada por  $B$ . Obsérvese que los límites  $\Lambda_{sCR}$  y  $B$  son alcanzables. Por ejemplo, un tren de células periódico con periodo de  $B * T_{sCR}$  que transmite  $B$  células a la velocidad de cresta con espaciamiento entre ráfagas  $T_I = B * (T_{sCR} - T_{PCR}) + T_{PCR}$  tiene una velocidad de célula de cresta  $\Lambda$ , una velocidad de célula sustentable  $\Lambda_{sCR}$  y una longitud de ráfaga  $B$ , y cumple ambos GCRA.

## Apéndice IV

### Capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM y punto de código específico de red

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

#### IV.1 Capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM

La Recomendación I.371 proporcionará la especificación de las nuevas capacidades de tratamiento de tráfico de la capa ATM. La Parte 2 de la presente Recomendación contendrá una indicación de estas capacidades que se especificarán en la revisión 1 de la Recomendación I.371. Se especificará la relación entre estas capacidades y las clases de servicio portadores y no se prevé que haya una relación de 1 a 1.

#### IV.2 Punto de código específico de red

El identificador de subcampo codificado «10111110» del elemento de información descriptor de tráfico ATM se reserva para uso específico de la red.