



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**I.311**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED DIGITAL DE SERVICIOS  
INTEGRADOS (RDSI)**

**ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES  
DE LA RED, INTERFACES USUARIO-RED  
DE LA RDSI**

---

**ASPECTOS GENERALES DE RED  
DE LA RDSI-BA**

**Recomendación I.311**

---



Ginebra, 1991

## PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) 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 Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación I.311 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de abril de 1991.

---

## NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.
- 2) En el anexo B figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1991

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.

## **Preámbulo a las Recomendaciones sobre la RDSI-BA**

Durante 1990, la CE XVIII del CCITT ha aprobado un primer conjunto de Recomendaciones sobre la RDSI-BA. Éstas son:

- I.113 – Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de la RDSI
- I.121 – Aspectos de banda ancha de la RDSI
- I.150 – Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA
- I.211 – Aspectos de servicio de la RDSI-BA.
- I.311 – Aspectos generales de red de la RDSI-BA.
- I.321 – Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA y su aplicación
- I.327 – Arquitectura funcional de la RDSI-BA
- I.361 – Especificación de la capa MTA de la RDSI-BA
- I.362 – Descripción funcional de la capa adaptación MTA (CAA) de la RDSI-BA
- I.363 – Especificación de la capa adaptación MTA (CAA) de la RDSI-BA
- I.413 – Interfaz usuario-red de la RDSI de banda ancha
- I.432 – Interfaz usuario-red de la RDSI-BA. Especificación de la capa física
- I.610 – Principios de operaciones y mantenimiento (O y M) de la RDSI-BA

Estas Recomendaciones tratan aspectos generales de la RDSI-BA, aspectos de la misma orientados a los servicios y a la red, características fundamentales del modo de transferencia asíncrona (MTA), un primer conjunto de parámetros pertinentes orientados al MTA y a su aplicación al interfaz usuario-red, así como el impacto del acceso RDSI-BA sobre las operaciones y el mantenimiento. Constituyen parte integrante del conjunto bien definido de Recomendaciones de la serie-I. Este conjunto de Recomendaciones pretende servir como base para ulteriores estudios sobre la RDSI-BA tanto en el seno del CCITT como en otras organizaciones. También pueden utilizarse como una primera base para el desarrollo de elementos de red.

El CCITT continuará sus trabajos para desarrollar y completar estas Recomendaciones en aquellas áreas en las que haya temas aún pendientes, preparando ulteriormente Recomendaciones adicionales de la serie I y de otras series.



## **Recomendación I.311**

### **ASPECTOS GENERALES DE RED DE LA RDSI-BA**

#### **1 Introducción**

Esta Recomendación describe técnicas de red, principios de señalización, control de tráfico y gestión de recursos de la RDSI-BA.

#### **2 Técnicas de red**

##### *2.1 Introducción*

Las técnicas de red de la RDSI-BA incluyen aspectos de la estratificación de la red y aplicaciones del canal virtual (CV) y del trayecto virtual (TYV).

##### *2.2 Estratificación de la red*

La estratificación de la RDSI-BA comprende la relación jerárquica entre la capa física, la capa MTA (es decir, el trayecto virtual y el canal virtual) y las capas superiores.

##### *2.2.1 Generalidades*

Una red de transporte MTA se estructura en dos capas, la capa MTA y la capa física.

Las funciones de transporte de la capa MTA se dividen en dos niveles, el nivel de canal virtual y el nivel de trayecto virtual.

Las funciones de transporte de la capa física se dividen en tres niveles, el nivel de trayecto de transmisión, el nivel de sección digital y el nivel de sección de regenerador. Las funciones de transporte de la capa MTA deben ser independientes de la realización de la capa física.

##### *2.2.2 Capa MTA*

Cada célula MTA contiene una etiqueta en su encabezamiento que identifica explícitamente el canal virtual al que pertenece la célula. Esta etiqueta consta de dos partes: un identificador de canal virtual (ICV) y un identificador de trayecto virtual (ITYV).

##### *2.2.2.1 Nivel de canal virtual*

Canal virtual (CV) es un término genérico utilizado para describir una capacidad de comunicación unidireccional para el transporte de células MTA.

Un ICV identifica un enlace de CV particular para una determinada conexión de trayecto virtual (CXTYV). Cada vez que un CV se conmuta en la red, se asigna un valor específico de ICV. Un enlace de CV es una capacidad unidireccional para el transporte de células MTA entre dos entidades MTA consecutivas en las que se traduce el valor de ICV. Un enlace de CV se origina o termina mediante la asignación o supresión del valor de ICV.

Las funciones de encaminamiento de canales virtuales se realizan en un conmutador de CV. Este encaminamiento implica la traducción de los valores de ICV de los enlaces de CV entrantes en valores ICV de los enlaces de CV salientes.

Los enlaces de canal virtual se concatenan para formar una conexión de canal virtual (CXCVC). Una CXCVC se extiende entre dos extremos de CXCVC o, en caso de configuraciones punto a multipunto, entre más de dos extremos de CXCVC. Un extremo de CXCVC es el punto en el que el campo de información de la célula se intercambia entre la capa MTA y el usuario del servicio de capa MTA.

Al nivel del canal virtual, las CXCVC tienen el objetivo de realizar la transferencia de información de usuario a usuario, de usuario a red o de red a red. La capa MTA preserva la integridad de la secuencia de células para aquellas que pertenecen a la misma CXCVC.

#### 2.2.2.2 *Nivel de trayecto virtual*

Trayecto virtual (TYV) es un término genérico utilizado para un haz de enlaces de canales virtuales: todos los enlaces de CV de un haz tienen los mismos extremos.

Un ITYV identifica un grupo de enlaces de CV, en un punto de referencia dado, que comparten la misma CXTYV. Se asigna un valor específico de ITYV cada vez que se conmuta un TYV en la red. Un enlace de TYV es una capacidad unidireccional para el transporte de células MTA entre dos entidades MTA consecutivas en las que se traduce el valor del ITYV. Un enlace de TYV se origina o termina mediante la asignación o supresión del valor de ITYV.

Las funciones de encaminamiento de canales virtuales se realizan en un conmutador de TYV. Este encaminamiento implica la traducción de los valores de los ITYV de los enlaces de TYV entrantes en valores de ITYV de los enlaces de TYV salientes.

Los enlaces de trayecto virtual se concatenan para formar una conexión de trayecto virtual (CXTYV). Una CXTYV se extiende entre dos extremos de CXTYV o, en caso de configuraciones punto a multipunto, entre más de dos extremos de CXTYV. Un punto terminal de CXTYV es el punto en el que se originan, traducen o terminan los ITYV.

Al nivel de TYV, las CXTYV tienen el objetivo de realizar la transferencia de información de usuario a usuario, de usuario a red o de red a red.

Cuando se conmutan los CV, las CXTYV que soportan los enlaces de CV de entrada deben, en primer lugar, ser terminadas, creándose una nueva CXTYV de salida. La integridad de la secuencia de células se preserva para cada enlace de CV dentro de una CXTYV.

### 2.2.3 *Capa física*

#### 2.2.3.1 *Nivel de trayecto de transmisión*

El trayecto de transmisión se extiende entre los elementos de red que ensamblan y desensamblan el contenido útil de un sistema de transmisión. La delimitación de células y las funciones de control de errores de encabezamiento son necesarios en los extremos de cada trayecto de transmisión.

#### 2.2.3.2 *Nivel de sección digital*

La sección digital se extiende entre los elementos de red que ensamblan y desensamblan un tren continuo de bits o de octetos.

### 2.2.3.3 Nivel de sección de regenerador

La sección de regenerador es una porción de una sección digital.

La figura 1/I.311 muestra la relación entre canal virtual, trayecto virtual y trayecto de transmisión.

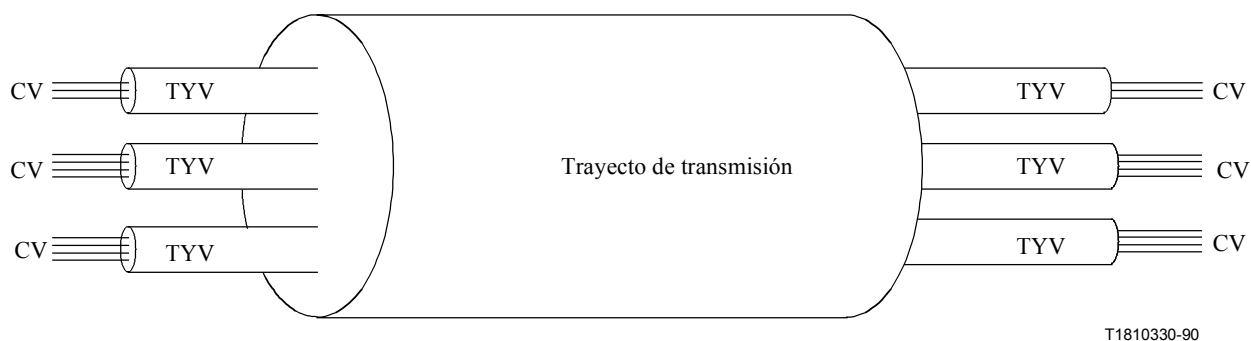


FIGURA 1/I.311

#### Relación entre canal virtual, trayecto virtual y trayecto de transmisión

La figura 2/I.311 muestra la jerarquía que consta de nivel de canal virtual, nivel de trayecto virtual y capa física.

Capas superiores	
Capa MTA	Nivel de canal virtual
	Nivel de trayecto virtual
Capa física	Nivel de trayecto de transmisión
	Nivel de sección digital
	Nivel de sección de regeneración

FIGURA 2/I.311

#### Jerarquía de la red de transporte MTA

La figura 3/I.311 muestra la relación jerárquica de capa a capa en la red de transporte MTA. Una conexión a un determinado nivel proporciona servicios a un enlace del nivel superior.

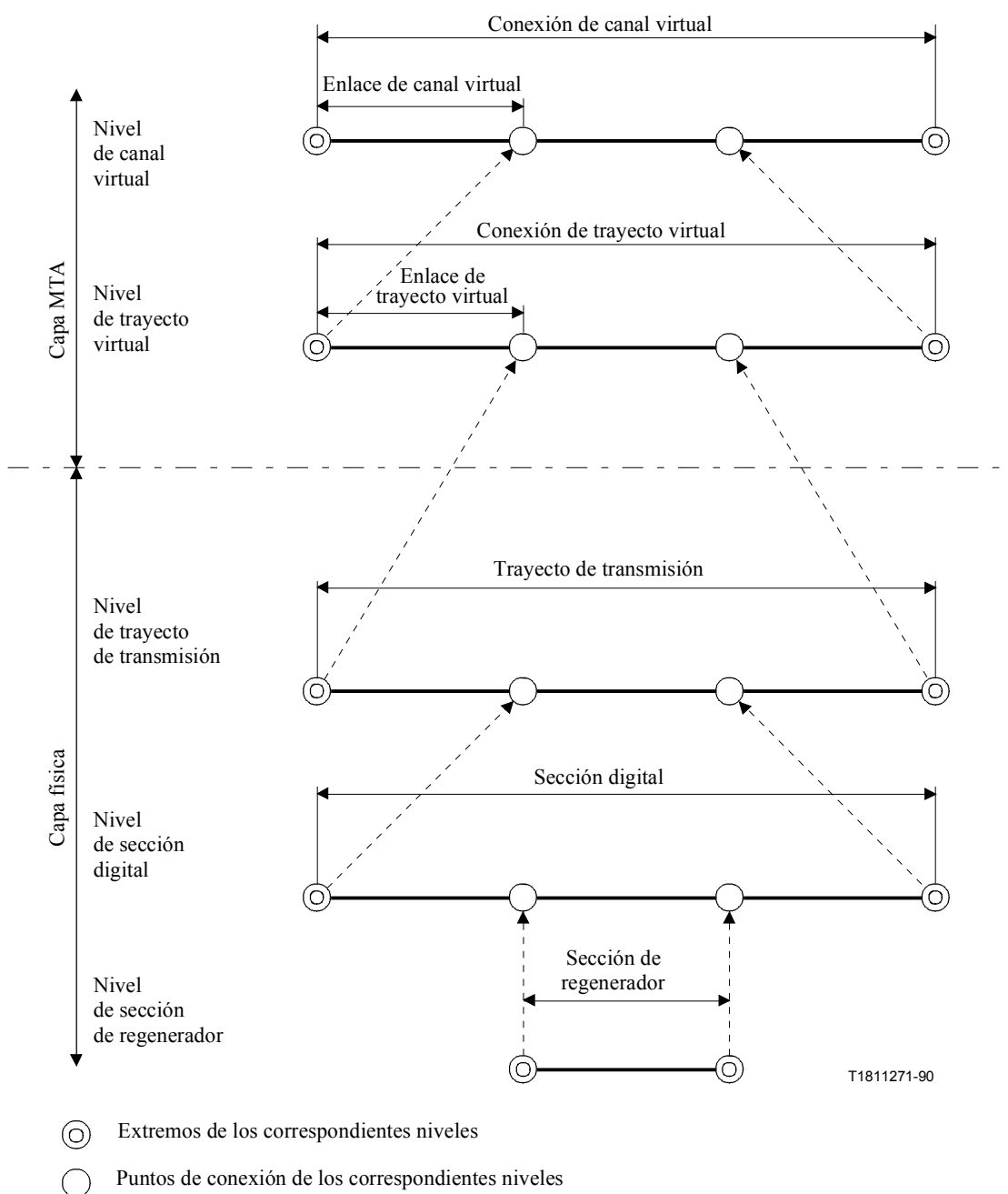


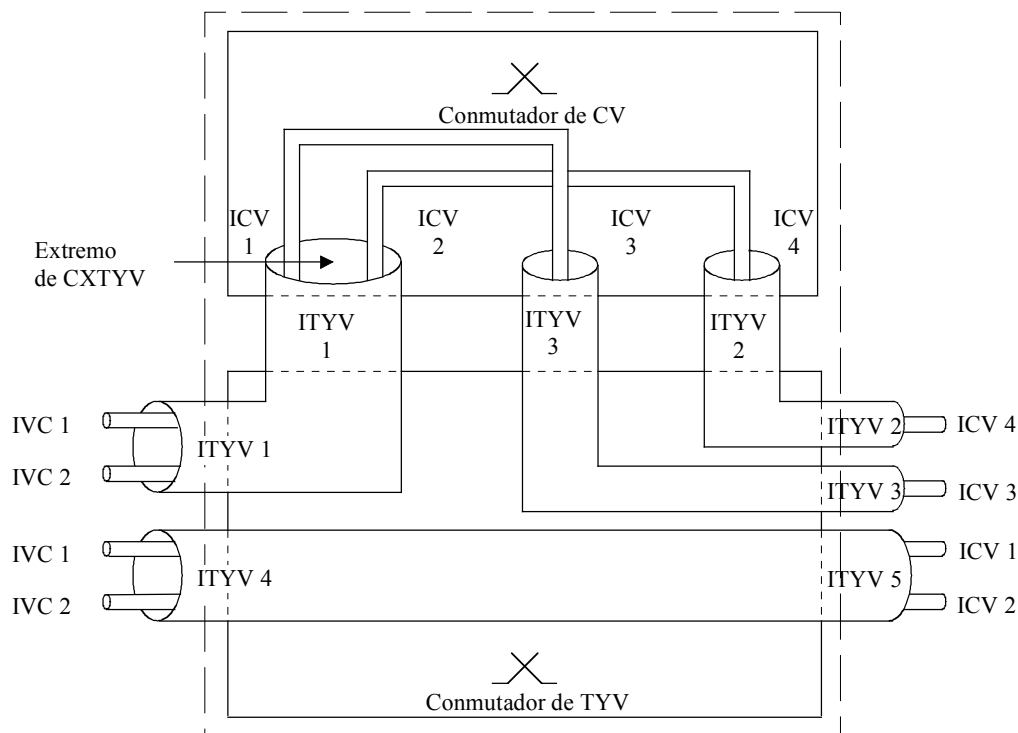
FIGURA 3/I.311

**Relación jerárquica de capa a capa**

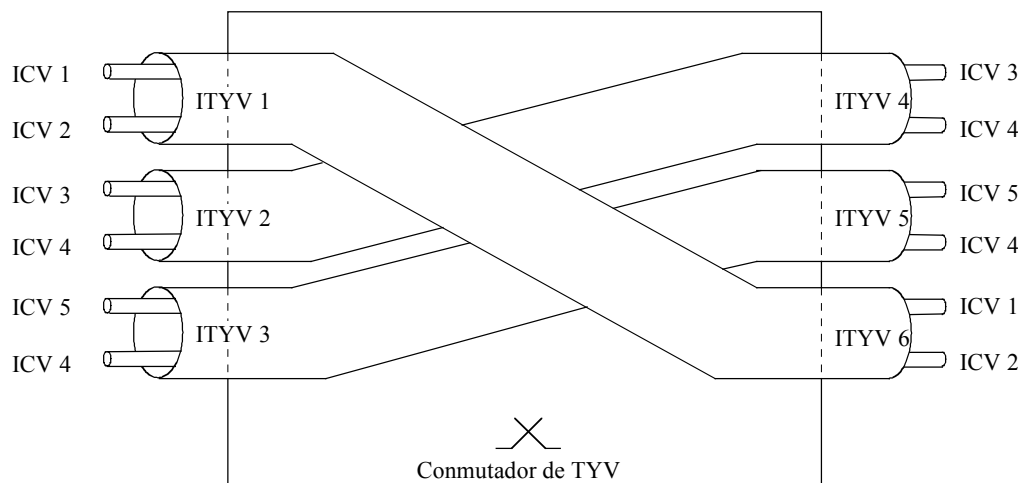
El anexo A contiene ejemplos de una CXCVC realizada sobre una red de transporte MTA basada en células (figura A-1/I.311) y basada en la JDS (figura A-2/I.311).



La figura 4/I.311 contiene una representación de la jerarquía de conmutación de CV y TYV utilizando el modelo de la figura 1/I.311. Los valores de los ITYV se modifican en los bloques de conmutación de los TYV y los valores de los ICV se modifican en los bloques de conmutación de los CV.



a) Representación de la conmutación de CV y TYV



b) Representación de la conmutación de TYV

T1811280-90

FIGURA 4/I.311

Representación de la jerarquía de conmutación de CV y TYV

2.3 Utilización de las conexiones de canal virtual (CXCv) y las conexiones de trayecto virtual (CXTYV)

2.3.1 Aplicaciones de las conexiones de canal virtual

Se han identificado las siguientes aplicaciones de CXCv:

1) Aplicaciones de usuario a usuario

En esta aplicación la CXCv se extiende entre los puntos de referencia T<sub>BA</sub> o S<sub>BA</sub>. Los elementos de red MTA transportan todas las células asociadas con la CXCv por una misma ruta. El valor del ICV puede ser traducido en un elemento de red MTA en el que se ubican los extremos de la CXTYV.

2) Aplicaciones de usuario a red

En esta aplicación la CXCv se extiende entre un punto de referencia T<sub>BA</sub> o S<sub>BA</sub> y un nodo de red. La aplicación de usuario a red de una CXCv puede utilizarse para proporcionar acceso del equipo del cliente (EQC) a un elemento de red [por ejemplo, una función relacionada con la conexión local (FRCL)].

3) Aplicaciones de red a red

En esta aplicación la CXCv se extiende entre dos nodos de red. La aplicación de red a red de esta CXCv incluye la gestión y el encaminamiento del tráfico de la red.

2.3.2 Aplicaciones de las conexiones de trayecto virtual

Se han identificado las siguientes aplicaciones de CXTYV:

1) Aplicaciones de usuario a usuario

En esta aplicación la CXTYV se extiende entre los puntos de referencia T<sub>BA</sub> o S<sub>BA</sub>. La aplicación de usuario a usuario, que se muestra en la figura 5/I.311, proporciona a los clientes conexiones de trayecto virtual. Los elementos de red MTA transportan todas las células asociadas con la CXTYV por una misma ruta. El valor del ITYV puede ser traducido en los elementos de la red MTA que proporcionan funciones tales como transconexión o conmutación.

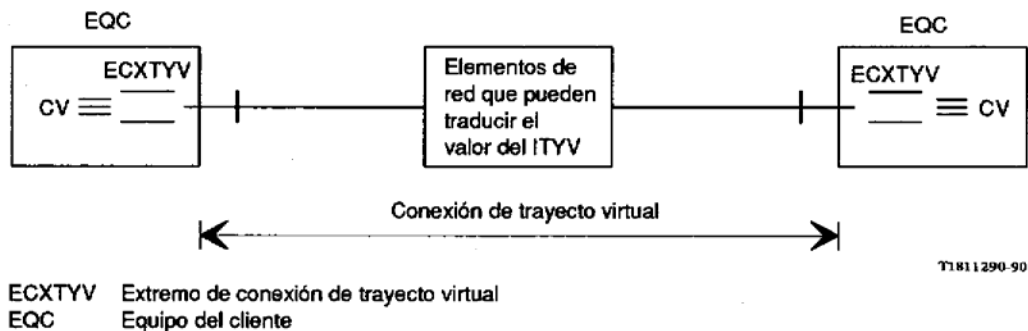


FIGURA 5/I.311  
Aplicación de usuario a usuario de la conexión de trayecto virtual

2) *Aplicaciones de usuario a red*

En esta aplicación la CXTYV se extiende entre un punto de referencia  $T_{BA}$  o  $S_{BA}$  y un nodo de red. La aplicación de usuario a red de una CXTYV, que se muestra en la figura 6/I.311, puede utilizarse para agregar tráfico de acceso del equipo del cliente (EQC) a un elemento de red (por ejemplo, una función relacionada con la conexión local FRCL).

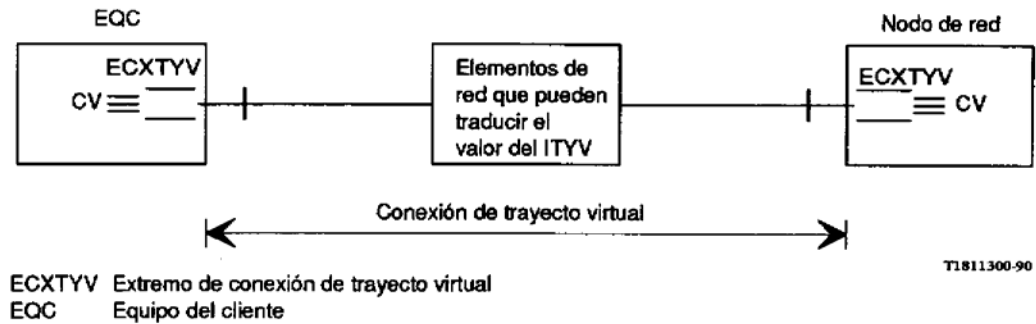


FIGURA 6/I.311  
Aplicación de usuario a red de la conexión de trayecto virtual

3) *Aplicaciones de red a red*

En esta aplicación la CXTYV se extiende entre dos nodos de red. La aplicación de red a red de la CXTYV, que se muestra en la figura 7/I.311, incluye la gestión y encaminamiento del tráfico de la red. Los CV de los TYV se conmutan o interconectan con CV de otros TYV en los nodos de red en los que se termina la CXTYV.

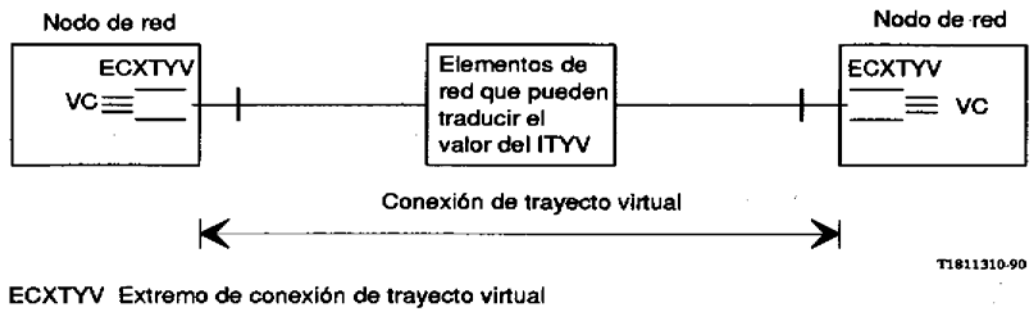


FIGURA 7/I.311  
Aplicación de red a red de la conexión de trayecto virtual

### 3 Principios de señalización de la RDSI-BA

#### 3.1 *Introducción*

En la RDSI-BA, la utilización del MTA permite una multiplicidad de tipos y características de servicio y establecer una separación lógica entre la señalización y los trenes de información de usuario. El usuario puede tener múltiples entidades de señalización conectadas a la gestión de control de llamadas de la red, por conducto de otras tantas conexiones de canales virtuales MTA. En los puntos siguientes se identifican las capacidades de señalización necesarias en la RDSI-BA y los requisitos para establecer los trayectos de comunicación de señalización.

#### 3.2 *Capacidades necesarias de señalización RDSI-BA*

##### 3.2.1 *Capacidades para controlar las conexiones de canal virtual y las conexiones de trayecto virtual MTA para la transferencia de información*

- a) Establecer, mantener y liberar las CXCXV y CXTYV MTA para la transferencia de información. El establecimiento puede ser por demanda, semipermanente o permanente y debe cumplir las características de conexión requeridas (por ejemplo, anchura de banda, calidad de servicio).
- b) Soportar configuraciones de comunicación punto a punto, punto a multipunto y de difusión.
- c) Negociar las características del tráfico de una conexión en el establecimiento de la misma.
- d) Aptitud para renegociar las características de tráfico fuente de una conexión ya establecida.

##### 3.2.2 *Capacidad para soportar llamadas simples, multipartitas y multiconexión*

- a) Soportar llamadas simples simétricas y asimétricas (por ejemplo, de anchuras de banda pequeñas o nulas en un sentido y grandes en el otro).
- b) Establecimiento y supresión simultánea de múltiples conexiones asociadas con una llamada.
- c) Añadir y suprimir una conexión a y de una llamada existente.
- d) Añadir y suprimir una parte a y de una llamada multipartita.
- e) Capacidad para correlacionar, cuando se pida, las conexiones que forman parte de una llamada multiconexión.

*Nota* – Esta correlación la tratan los conmutadores RDSI-BA de origen y de destino, que pueden ser públicos o privados.

- f) Reconfigurar una llamada multipartita incluyendo una llamada ya existente o dividiendo la llamada multipartita original en más llamadas.

*Nota* – El establecimiento simultáneo de múltiples conexiones no debe ser significativamente más lento que el de una conexión sencilla.

##### 3.2.3 *Otros*

- a) Capacidad para reconfigurar una conexión ya establecida para pasar, por ejemplo, a través de algunas entidades de procesamiento intermedio, tales como un puente de conferencia.
- b) Soportar el interfuncionamiento entre diferentes esquemas de codificación.
- c) Soportar el interfuncionamiento con servicios que no sean RDSI-BA, como por ejemplo, servicios soportados por la RTPC o por una RDSI basada en 64 kbit/s.

Es posible establecer requisitos de señalización adicionales, requiriéndose para ello estudios ulteriores.

### 3.3 *Canales virtuales de señalización*

#### 3.3.1 *Canales virtuales de señalización en el acceso de usuario*

Los requisitos para los canales virtuales de señalización en el acceso de usuario son los siguientes:

##### 3.3.1.1 *Canales virtuales de señalización punto a punto*

Para señalización punto a punto se asigna una conexión de canal virtual en cada sentido y en cada extremo de señalización. La utilización del mismo valor de ICV/ITYV en ambos sentidos de la comunicación está en estudio.

*Nota* – Se precisan ulteriores estudios para determinar si se requiere un extremo de señalización por cada terminal o si son necesarios múltiples extremos por terminal.

##### 3.3.1.2 *Canales virtuales de señalización de difusión selectiva*

A cada perfil de servicio se le asigna una conexión de canal virtual para señalización de difusión selectiva. El concepto de perfil de servicio, en cuanto relacionado con los servicios suplementarios, se incluye en el anexo A de la Recomendación Q.932. El ámbito y la definición de los perfiles de servicio para la RDSI-BA requiere ulterior estudio.

El concepto de perfil de servicio proporciona flexibilidad al configurar las conexiones de canales virtuales de señalización de difusión. Es una opción de la red el proporcionar perfiles de servicio.

Se han identificado los siguientes perfiles de servicio, que requieren ulterior estudio:

- un solo perfil de servicio en un interfaz;
- un solo perfil de servicio para todos los extremos de señalización que utilizan el mismo servicio en un interfaz;
- un perfil de servicio por defecto a utilizar por todos los extremos de señalización que no especifican un identificador de perfil de servicio como parte de su petición de ICV de señalización (es decir, el soporte del perfil de servicio podría ser opcional para un extremo de señalización);
- un perfil de servicio por extremo de señalización;
- un perfil de señalización para todos los extremos de señalización de un terminal.

*Nota* – Las conexiones de canal virtual de señalización de difusión selectiva se aplican sólo en el sentido de red a usuario.

##### 3.3.1.3 *Canal virtual de señalización de difusión general*

La conexión de canal virtual de señalización de difusión general se utiliza para señalización de difusión independiente de los perfiles de servicio. Se identifica mediante un valor normalizado de ICV e ITYV. Las funciones que proporciona este canal virtual quedan para ulterior estudio.

#### 3.3.2 *Canales virtuales de señalización en la red*

Los requisitos para canales virtuales de señalización en la red quedan para ulterior estudio.

### 3.3.3 *Metaseñalización en el acceso de usuario*

Los procedimientos de metaseñalización tienen por objetivo establecer, probar y liberar las conexiones de canal virtual de señalización de difusión selectiva punto a punto, que son necesarios a través del interfaz. La metaseñalización se transporta, para cada sentido, en una conexión de canal virtual permanente con un valor normalizado del ICV e ITYV (véase el § 2.2.3 de la Rec. I.361). Este canal se denomina canal virtual de metaseñalización. La metaseñalización se sitúa en la gestión de capa.

La función de metaseñalización se requiere para:

- gestionar la asignación de capacidad a los canales de señalización;
- establecer, liberar y probar el estado de los canales de señalización;
- proporcionar los medios para asociar la petición con un perfil de servicio (el ámbito y definición de perfil de servicio para la RDSI-BA requiere ulterior estudio);
- proporcionar los medios para distinguir entre varias peticiones simultáneas.

Otras posibles utilizaciones y funciones de la metaseñalización quedan para ulterior estudio.

### 3.3.4 *Metaseñalización en la red*

La necesidad y requisitos de la metaseñalización en la red quedan para ulterior estudio.

### 3.3.5 *Configuraciones de señalización*

La figura 8/I.311 ilustra tres posibles configuraciones de señalización.

*Caso A:* El cliente utiliza procedimientos de señalización para establecer conexiones de canal virtual con otros clientes. El canal de metaseñalización se utiliza para establecer un canal (o canales) de señalización entre el equipo del cliente (EQC) y la función relacionada con la conexión local (FRCL). La FRCL proporciona una función de interconexión basada en la utilización del ITYV y el ICV en el encabezamiento de la célula MTA.

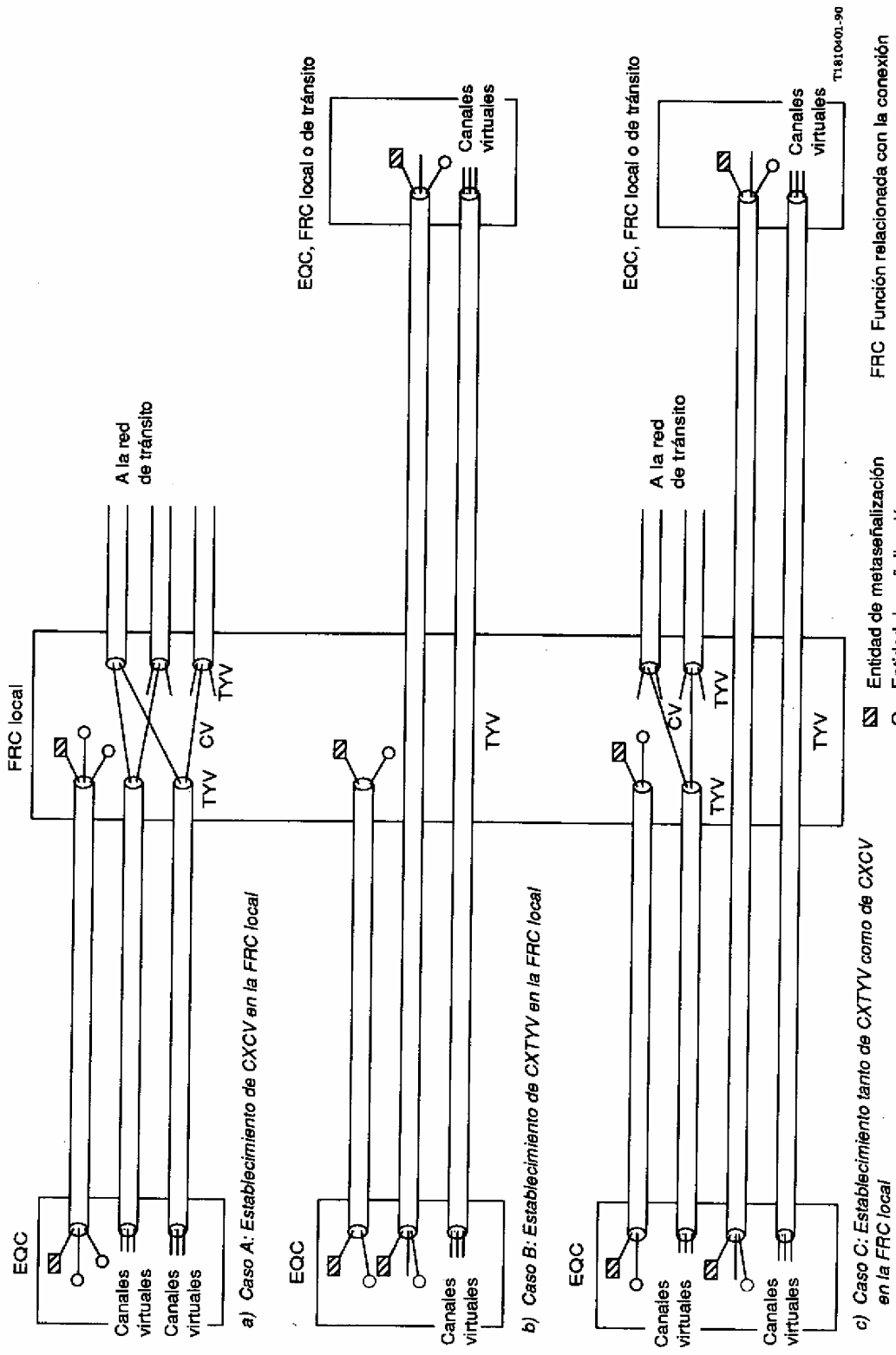
*Caso B:* El cliente tiene varias CXTYV entre la FRCL y otros nodos (FRCL, FRC de tránsito o EQC). Dichas CXTYV pueden establecerse:

- a) sin utilizar procedimientos de señalización (por ejemplo, mediante suscripción);
- b) utilizando procedimientos de señalización por demanda.

Cuando una conexión de TYV se establece utilizando procedimientos de señalización, el EQC utiliza el canal de metaseñalización hasta la FRCL local para establecer un canal (o canales) de señalización que pueden utilizarse para establecer las CXTYV. Los enlaces de canal virtual dentro de una CXTYV se establecen mediante procedimientos de señalización entre el EQC y el nodo de terminación de la CXTYV. Los procedimientos para establecer uno o varios canales entre los nodos de terminación de una CXTYV requieren ulterior estudio. La FRCL proporciona una función de interconexión basada en utilizar solamente la parte del ITYV del encabezamiento de la célula MTA.

*Caso C:* El cliente tiene varias CXTYV a través de la FRCL con otros nodos (FRCL, FRC de tránsito o EQC) y varias CXTYV que terminan en la FRCL, que se utilizan para proporcionar canales virtuales a otros nodos. En este caso, el EQC emplea el canal de metaseñalización con la FRCL para establecer un canal (o canales) de señalización que a su vez se utilizan para establecer conexiones de trayecto virtual o de canal virtual con otros nodos. La FRCL proporciona una función de interconexión que utiliza sólo la parte del ITYV del encabezamiento de la célula MTA para aquellas CXTYV que no terminan en la FRCL, y los ITYV e ICV en las CXTYV que terminan en la FRCL.

*Nota* – Los procedimientos para establecer uno o varios canales de señalización así como la necesidad de la metaseñalización entre el EQC y la FRC de tránsito, o la señalización entre dos EQC, están en estudio.



**Nota 1** — La realización de la FRC local y de tránsito no está sujeta a la normalización del CCITT. La FRC permite interconectar células MTA por medio de la información de encaminamiento del ITYY y/o del ICV.

**Nota 2** — Los procedimientos para establecer el (o los) canal(es) de señalización y la necesidad de la metaseñalización para comunicación de señalización de EQC a FRC de tránsito o de EQC a EQC quedan en estudio.

FIGURA 8/A.311  
Posibles configuraciones de señalización y establecimiento de CXYV/CXCV

La figura 9/I.311 ilustra un ejemplo de CXTYV y CXCVCV así como la relación entre los procedimientos de señalización del usuario a red e internodal. En este ejemplo, la señalización de usuario a red se transporta en una CXTYV específica para el transporte de metaseñalización. Sobre dicha CXTYV se establecen otros canales de señalización mediante procedimientos sobre el canal de metaseñalización.

Los mensajes de señalización internodal pueden transportarse entre nodos de la red mediante conexiones de canal virtual específicas para la señalización internodal. Los procedimientos para asignar dichas CXCVCV quedan en estudio.

En algunos casos, puede requerirse señalización sobre CXTYV establecidas entre el EQC y otro nodo, tal como se muestra en los casos B y C de la figura 8/I.311, a fin de establecer las CXCVCV, dentro de dichas CXTYV. Los procedimientos para establecer dichos canales de señalización quedan en estudio.

En la parte superior de la figura 9/I.311 se muestra una conexión de canal virtual entre el EQC de la izquierda y el EQC de la derecha. Esta CXCVCV se establece utilizando procedimientos de señalización internodal y de usuario a red.

La parte inferior de la figura 9/I.311 muestra dos conexiones de TYV entre el EQC de la izquierda y el EQC de la derecha. Una CXTYV contiene un canal de metaseñalización (véase la nota 2 de la figura 9/I.311) que se utiliza para establecer canales de señalización adicionales dentro de dicha CXTYV. La CXTYV entre los dos EQC puede transportar tráfico que no sea de señalización. Una vez que se establecen los canales de señalización, se utilizan procedimientos de señalización para establecer las CXCVCV en las CXTYV entre los dos EQC.

### 3.4 *Requisitos para los procedimientos de señalización*

Para ulterior estudio.

## **4 Control de tráfico y gestión de recursos**

### 4.1 *Control de tráfico*

La RDSI-BA, que se basa en la técnica MTA, está diseñada para el transporte de una amplia variedad de clases de tráfico que deben satisfacer la calidad de funcionamiento requerida, tanto desde el punto de vista del usuario como de la red. Para cumplir esta condición, la red MTA ofrecerá capacidades de control de tráfico en varios niveles, a saber:

- control de admisión de una conexión;
- control de los parámetros de utilización;
- control de prioridad;
- control de congestión.

Además puede ser necesario el control de los parámetros de utilización internodal.

Como requisito general, es deseable conseguir un elevado nivel de consistencia entre las capacidades de control de tráfico antes mencionadas.

#### 4.1.1 *Control de admisión de una conexión*

##### 4.1.1.1 *Generalidades*

El control de admisión de una conexión se define como el conjunto de acciones tomadas por la red durante la fase de establecimiento de la comunicación (o durante la fase de renegociación de la comunicación) a fin de establecer si una conexión (de canal virtual/trayecto virtual) es aceptada o rechazada.





Según el resultado del control de admisión de la conexión en una red MTA, una llamada (o renegociación de llamada) se acepta sólo cuando hay suficientes recursos para establecer la misma a través de la red en su totalidad con la calidad de servicio (CDS) solicitada y para mantener la CDS de las llamadas en curso.

En un entorno de RDSI-BA una llamada puede requerir más de una conexión (por ejemplo, servicios multimedia o multipartitos tales como la videotelefonía o videoconferencia). En este caso, los procedimientos de control de admisión de la conexión deben realizarse para cada conexión de CXCv o CXYV.

En un servicio por demanda, los mensajes de señalización enviados por el usuario para establecer una llamada incluirán por lo menos los siguientes tipos de información:

- características del tráfico en la fuente;
- clase de CDS requerida.

En caso de servicio permanente o reservado (por ejemplo, que utiliza una conexión de trayecto virtual o de canal virtual permanente) esta información se indica mediante un procedimiento OyM adecuado, en línea (por ejemplo, señalización) o no (por ejemplo, orden de servicio).

El control de admisión de una conexión utiliza esta información para determinar:

- si puede aceptarse o no una conexión;
- los parámetros de tráfico necesarios para el control de los parámetros de utilización;
- la asignación de recursos de red.

El papel del control de prioridad en el control de admisión de una conexión requiere ulterior estudio. En el § 4.1.4 puede encontrarse información adicional sobre el control de prioridad.

#### 4.1.1.2 *Características del tráfico en la fuente*

Los métodos de caracterización del tráfico requieren ulterior estudio. Puede ser conveniente disponer de más de un método. Las características de tráfico utilizadas podrían incluir medidas de:

- la velocidad media,
- la velocidad máxima,
- el grado de funcionamiento en ráfagas, y
- la duración máxima.

Algunos de los parámetros anteriores están correlacionados (por ejemplo, las velocidades media y máxima con el grado de funcionamiento en ráfagas).

#### 4.1.1.3 *Clase de CDS requerida*

El usuario indica la CDS requerida eligiendo la clase de CDS más apropiada entre las que ofrece la red.

Las clases específicas de CDS deben ser objeto de ulterior estudio.

#### 4.1.1.4 *Negociación de las características del tráfico*

El usuario negociará las características del tráfico de la llamada con la red en el establecimiento de la comunicación. Estas características podrán ser renegociadas durante la comunicación, a petición del usuario. La red podrá limitar la frecuencia de estas renegociaciones.

El procedimiento de renegociación y sus repercusiones en la complejidad de los elementos de la red requieren ulterior estudio.

## 4.1.2 *Control de los parámetros de utilización*

### 4.1.2.1 *Generalidades*

El control de los parámetros de utilización se define como el conjunto de operaciones efectuadas por la red para supervisar y controlar el tráfico del usuario por lo que respecta al volumen de tráfico y a la validez del encaminamiento de las células. Su principal finalidad es proteger los recursos de la red contra las operaciones incorrectas, sean maliciosas o no, que puedan afectar a la CDS de otras conexiones ya establecidas, mediante la detección de las violaciones de los parámetros negociados.

*Nota* – Debido a fallos del equipo (por ejemplo, los dispositivos de control de parámetros de utilización y/o otros elementos de la red), las características del tráfico controlado pueden ser diferentes de los valores acordados durante la fase de establecimiento de la llamada. Para hacer frente a estas situaciones se necesitan procedimientos especiales en el plano de gestión (por ejemplo, para aislar el enlace averiado). Las repercusiones de estos funcionamientos defectuosos en el control de los parámetros de utilización requieren ulterior estudio.

El control de los parámetros de utilización se aplicará únicamente durante la fase de transferencia de información de una conexión. La supervisión de las conexiones abarca todas las conexiones que atraviesan el IUR, incluidas las de señalización.

La supervisión del control de los parámetros de utilización se lleva a cabo por medio de combinaciones de las operaciones siguientes:

- 1) verificación de la validez de los valores de ITYV/ICV;
- 2) supervisión del volumen de tráfico que entra en la red procedente de las conexiones de TYV activas para asegurarse de que no se violen los parámetros acordados;
- 3) supervisión del volumen de tráfico que entra en la red procedente de las conexiones de CV activas para asegurarse de que no se violen los parámetros acordados;
- 4) supervisión del volumen total del tráfico aceptado en el enlace de acceso.

Las actuaciones de supervisión específicas a tomar dependen de la configuración de la red de acceso.

No se ha normalizado un determinado algoritmo de control. No obstante, conviene puntualizar varias características deseables del mismo:

- capacidad para detectar toda situación de tráfico ilegal;
- selectividad dentro de la gama de los parámetros verificados (esto es, el algoritmo podría determinar si el comportamiento del usuario está dentro de unos límites aceptables);
- corto tiempo de respuesta a las violaciones de parámetros;
- sencillez de realización práctica.

La necesidad y definición de un algoritmo exacto debe ser objeto de ulterior estudio.

### 4.1.2.2 *Parámetros que han de controlarse*

Los parámetros controlados podrían ser los siguientes:

- velocidad media,
- velocidad máxima,
- grado de funcionamiento en ráfagas,
- duración máxima.

Algunos de dichos parámetros están correlacionados entre sí (por ejemplo, las velocidades media y máxima con el grado de funcionamiento por ráfagas). Debe estudiarse aún si es necesario controlar todos estos parámetros o un subconjunto de los mismos.

#### 4.1.2.3 *Ubicación de la función de control de los parámetros de utilización*

El control de los parámetros de utilización de que son objeto los CV y los TYV se efectúa en el punto de acceso en que estos terminan en la red. Pueden preverse cuatro posibilidades, como ilustra la figura 10/I.311.

*Nota* – En los casos siguientes FRC (CV) significa función relacionada con la conexión de canal virtual, y FRC (TYV) función relacionada con la conexión de trayecto virtual.

*Caso A* – Usuario conectado directamente a una FRC (CV). El control de los parámetros se efectúa dentro de la FRC con respecto a los CV, antes de la función de conmutación (operaciones 1 y 3 del § 4.1.2.1).

*Caso B* – Usuario conectado a una FRC (CV) a través de un concentrador. El control de los parámetros se efectúa dentro del concentrador y sólo sobre los CV (operaciones 1 y 3 del § 4.1.2.1).

*Caso C* – Usuario conectado a una FRC (CV) a través de una FRC (TYV). El control de los parámetros de utilización se efectúa dentro de la FRC (TYV) sólo sobre los TYV (operaciones 1 y 2 del § 4.1.2.1), y dentro de la FRC (CV) sólo sobre los CV (operaciones 1 y 3 del § 4.1.2.1). El control de los parámetros de utilización de los CV lo efectuará otro proveedor de red cuando se requiera una FRC (CV).

*Caso D* – Usuario conectado a otro usuario a través de una FRC (TYV). El control de los parámetros se efectúa dentro de la FRC (TYV) sólo sobre los TYV (operaciones 1 y 2, del § 4.1.2.1).

Si en el enlace de acceso hay un multiplexor estadístico distante y este equipo no puede ejecutar la función de control de los parámetros de utilización en los TYV o CV, este equipo efectuará un control de los parámetros de utilización basado en las características del tráfico superpuesto en cada enlace entrante (operación 4 del § 4.1.2.1). En este caso, para proteger la red contra un comportamiento fraudulento por parte del usuario (por ejemplo, encaminamiento de canales de gran anchura de banda hacia destinos para los que se han reservado canales de pequeña anchura de banda), debe efectuarse siempre una función de control de los parámetros de utilización de los TYV o los CV (operaciones 1, 2 y 3 del § 4.1.2.1) dentro de la FRC. Debe estudiarse aún si este caso implica una quinta posibilidad en lo que respecta a la ubicación de la función de control de los parámetros de utilización.

#### 4.1.2.4 *Intervención de la función de control de los parámetros de utilización*

Si un cliente excede los parámetros acordados, una intervención sencilla por parte de la función de control de los parámetros de utilización consiste en descartar las células que violan los parámetros del tráfico. Se consigue así la principal finalidad: el abonado nunca podrá introducir en la red más células que las que permite el acuerdo.

Existe una incertidumbre material para determinar los valores de los parámetros controlados. Por lo tanto, el buen funcionamiento de este control hace necesario definir tolerancias para dichos parámetros. Ello debe ser objeto de ulterior estudio.

Además del descarte de las células que exceden los valores previamente negociados, se podría prever otras dos opciones:

- i) marcaje de las células que violan el acuerdo;
- ii) liberación de la conexión.

#### 4.1.3 *Control de los parámetros de utilización entre redes*

Puede ser necesario controlar el volumen de tráfico que llega a la entrada de una red MTA procedente de otras redes. La necesidad de esta función, y la manera de ejecutarla, requieren ulterior estudio.

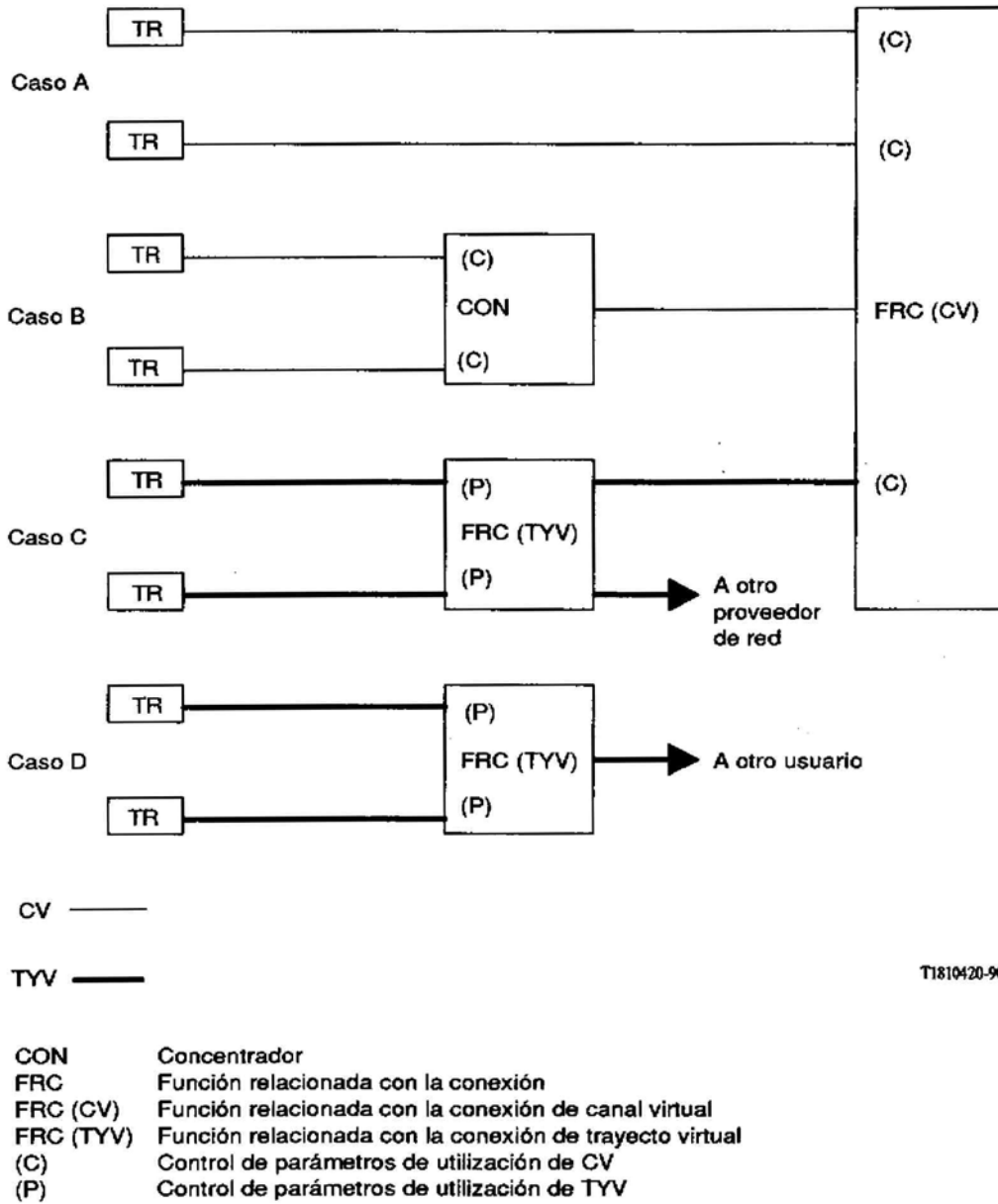


FIGURA 10/L.311  
Ubicación de la función de control de los parámetros de utilización

#### 4.1.4 *Control de prioridad*

El usuario puede disponer de flujos de tráfico de diferente prioridad utilizando el bit de prioridad de la célula (véase la Recomendación I.150). La determinación del papel de estos y otros mecanismos de control de prioridad en la gestión y control del tráfico requiere ulteriores estudios.

#### 4.1.5 *Control de congestión*

##### 4.1.5.1 *Generalidades*

En la RDSI-BA, la congestión se define como el estado de los elementos de red (por ejemplo, conmutadores, concentradores, enlaces de transmisión) en el que, debido a sobrecarga de tráfico y/o a sobrecarga de los recursos de control, la red no puede garantizar la CDS negociada para las conexiones ya establecidas y para las peticiones de nuevas conexiones.

En general, la congestión puede venir causada por:

- fluctuaciones estadísticas impredecibles de los flujos de tráfico;
- condiciones de fallo dentro de la red.

En consecuencia, el control de congestión se define como un conjunto de acciones a tomar por la red en todos los elementos pertinentes de la misma para minimizar los efectos de la congestión y para evitar la difusión del estado de congestión. Las capacidades que se describen en esta Recomendación:

- i) control de admisión de conexiones (descrita en el § 4.1.1);
- ii) control de los parámetros de utilización (descritos en el § 4.1.2),

se consideran como capacidades de control de congestión. Otras capacidades de control de congestión adicionales requieren ulteriores estudios.

##### 4.1.5.2 *Técnicas de control de congestión*

En la RDSI-BA se utilizará una diversidad de técnicas de control de congestión para preservar la CDS de las conexiones.

Las técnicas siguientes pueden resultar de utilidad (se requieren ulteriores estudios para determinar los detalles):

- i) Un control de admisión de conexiones que reaccione a la carga medida de la red y tenga en cuenta esta carga.
- ii) La variación por la red de los parámetros de utilización controlados. Por ejemplo, reducción de la velocidad máxima de que dispone el usuario.
- iii) Asignación rápida de capacidad. En respuesta a la petición de un usuario de envío de una ráfaga, la red asigna capacidad para dicha ráfaga y vuelve seguidamente a una capacidad asignada menor. Los parámetros de utilización controlados se ajustarían en consecuencia (por ejemplo, aumentando la velocidad máxima de que dispone el usuario durante la asignación de mayor capacidad).
- iv) Podrían ser aplicables las técnicas de control de congestión existentes (por ejemplo, conforme se define para el servicio portador en modo trama). La aplicación en la RDSI-BA requiere ulterior estudio.
- v) Otras técnicas requieren ulterior estudio;

También debe ser objeto de ulterior estudio la repercusión del empleo de estas técnicas en la normalización (por ejemplo, repercusiones en la señalización usuario-red y en el plano de control).

*Nota* – Un esquema alternativo se basa en la no intervención de la red (por ejemplo, técnicas de control de flujo de ventana). En este caso podría utilizarse un protocolo adaptativo de extremo a extremo. Ello contribuirá a reducir el tráfico generado por los usuarios cuando la red descarte células durante la congestión.

## 4.2 *Gestión de recursos*

### 4.2.1 *Control de la gestión de recursos para canales virtuales en una conexión de trayecto virtual*

Cuando los enlaces de CV de una CXTYV requieren una gama de CDS, la CXTYV proporciona una CDS adecuada para el enlace de CV más exigente. Por ejemplo, si a uno de los enlaces de CV de una CXTYV hay que asignarle la velocidad binaria máxima que equivale a una parte significativa de la capacidad de la CXTYV, puede ser preciso, para asegurar la CDS de este enlace de canal virtual, que a todos los demás enlaces de canal virtual de la CXTYV se les asigne también la capacidad máxima. La manera de administrar esta situación debe ser objeto de ulterior estudio. Sin embargo, puede utilizarse el bit de prioridad de pérdida de célula para distinguir dos niveles de pérdida de célula en una CXTYV (véase el § 4.3.2.3 de la Recomendación I.150). La repercusión de la prioridad de pérdida de célula en la gestión de la capacidad de la CXTYV requiere ulterior estudio.

Considerando lo indicado en el § 2.3.2, se han identificado las aplicaciones de CXTYV siguientes:

- a) *Aplicaciones de usuario a usuario* – La CXTYV se extiende entre dos puntos de referencia  $T_{BA}$ .
- b) *Aplicaciones de usuario a red* – La CXTYV se extiende entre un punto de referencia  $T_{BA}$  y un nodo de red.
- c) *Aplicaciones de red a red* – La CXTYV se extiende entre nodos de red.

*En el caso del apartado a):* Puesto que la red desconoce la CDS de los CV de la conexión de TYV, es responsabilidad del usuario determinar de acuerdo con las capacidades de la red la CDS necesaria para esta conexión de TYV.

En los casos de los apartados b) y c): La red conoce la CDS de los CV de la conexión de TYV y debe conseguirla.

La multiplexación estadística de los enlaces de CV dentro de la CXTYV en la que los valores máximos agregados instantáneos de todos los enlaces de CV pueden exceder la capacidad de conexión del trayecto virtual, sólo es posible cuando todos los enlaces de canales virtuales de la conexión de trayecto virtual permiten la CDS resultante de esta multiplexación estadística. La manera de administrar esta situación debe ser objeto de ulteriores estudios.

En consecuencia, cuando el operador de red requiere la multiplexación estadística de enlaces de canales virtuales, pueden utilizarse conexiones de trayecto virtual para separar el tráfico, evitando así su multiplexación estadística con otros tipos de tráfico. Este requisito de separación implica que puede ser necesaria más de una conexión de canal virtual entre las parejas origen/destino de la red a fin de disponer entre ellos de toda la gama de CDS. Las implicaciones de esta situación requieren ulterior estudio.

ANEXO A  
(a la Recomendación I.311)

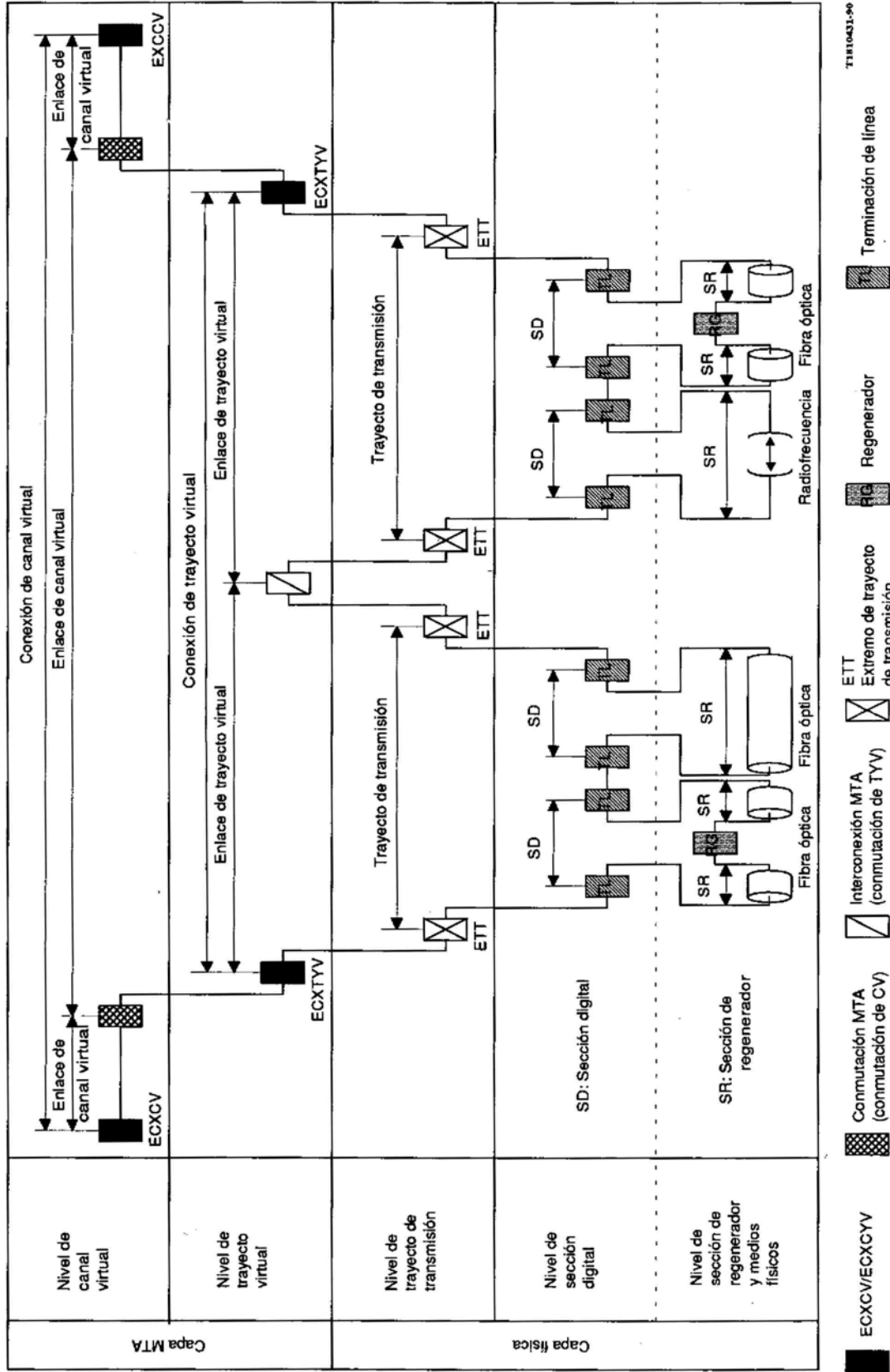


FIGURA A-1/I.311  
Ejemplo de una CXCV soportada por una red de transporte MTA basada en células





ANEXO B  
(a la Recomendación I.311)

**Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación**

<i>Inglés</i>	<i>Español</i>	
CEQ	EQC	Equipo del cliente
CON	CON	Concentrador
CRF	FRC	Función relacionada con la conexión
CRF(VC)	FRC(CV)	Función relacionada con la conexión de canal virtual
CRF(VP)	FRC(TYV)	Función relacionada con la conexión de trayecto virtual
RS	SR	Sección de regeneración
TPE	ETYT	Extremo de trayecto de transmisión
VC	CV	Canal virtual
VCC	CXCV	Conexión de canal virtual
VCCE	EXCCV	Extremo de conexión de canal virtual
VCI	ICV	Identificador de canal virtual
VP	TYV	Trayecto virtual
VPC	CXTYV	Conexión de trayecto virtual
VPCE	ECXTYV	Extremo de conexión de trayecto virtual
VPI	ITYV	Identificador de trayecto virtual



