

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

H.323

Enmienda 1
(01/2005)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales – Sistemas
y equipos terminales para los servicios audiovisuales

Sistemas de comunicación multimedios basados
en paquetes

**Enmienda 1: Anexo D revisado – Facsímil en
tiempo real por sistemas H.323: Transporte
de señales facsímil a través del RTP**

Recomendación UIT-T H.323 (2003) – Enmienda 1

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS	H.100–H.199
INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.349
Arquitectura de servicios de directorio para servicios audiovisuales y multimedios	H.350–H.359
Arquitectura de la calidad de servicio para servicios audiovisuales y multimedios	H.360–H.369
Servicios suplementarios para multimedios	H.450–H.499
PROCEDIMIENTOS DE MOVILIDAD Y DE COLABORACIÓN	
Visión de conjunto de la movilidad y de la colaboración, definiciones, protocolos y procedimientos	H.500–H.509
Movilidad para los sistemas y servicios multimedios de la serie H	H.510–H.519
Aplicaciones y servicios de colaboración en móviles multimedios	H.520–H.529
Seguridad para los sistemas y servicios móviles multimedios	H.530–H.539
Seguridad para las aplicaciones y los servicios de colaboración en móviles multimedios	H.540–H.549
Procedimientos de interfuncionamiento de la movilidad	H.550–H.559
Procedimientos de interfuncionamiento de colaboración en móviles multimedios	H.560–H.569
SERVICIOS DE BANDA ANCHA Y DE TRÍADA MULTIMEDIOS	
Servicios multimedios de banda ancha sobre VDSL	H.610–H.619

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

Recomendación UIT-T H.323

Sistemas de comunicación multimedios basados en paquetes

Enmienda 1

Anexo D revisado – Facsímil en tiempo real por sistemas H.323: Transporte de señales facsímil a través del RTP

Resumen

La presente enmienda (anteriormente denominada "anexo Dv3") incluye en el anexo D el soporte del transporte de T.38 a través del RTP como se describe en la Rec. UIT-T T.38 (2004) e incorpora correcciones descubiertas desde la aprobación original del anexo.

Orígenes

La enmienda 1 a la Recomendación UIT-T H.323 (2003) fue aprobada el 8 de enero de 2005 por la Comisión de Estudio 16 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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 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 2005

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

ÍNDICE

	Página
D.1	Introducción..... 1
D.2	Alcance 2
D.3	Procedimientos de apertura de canales para el envío de paquetes T.38..... 2
D.4	Procedimiento de conexión no rápida 5
D.5	Sustitución de un tren de audio existente por un tren de facsímil T.38..... 7
D.6	Utilización de la velocidad máxima de bits (maxBitRate)/anchura de banda (bandWidth) en los mensajes 11
D.7	Interacciones con pasarelas y dispositivos del anexo B/T.38..... 11

Recomendación UIT-T H.323

Sistemas de comunicación multimedios basados en paquetes

Enmienda 1

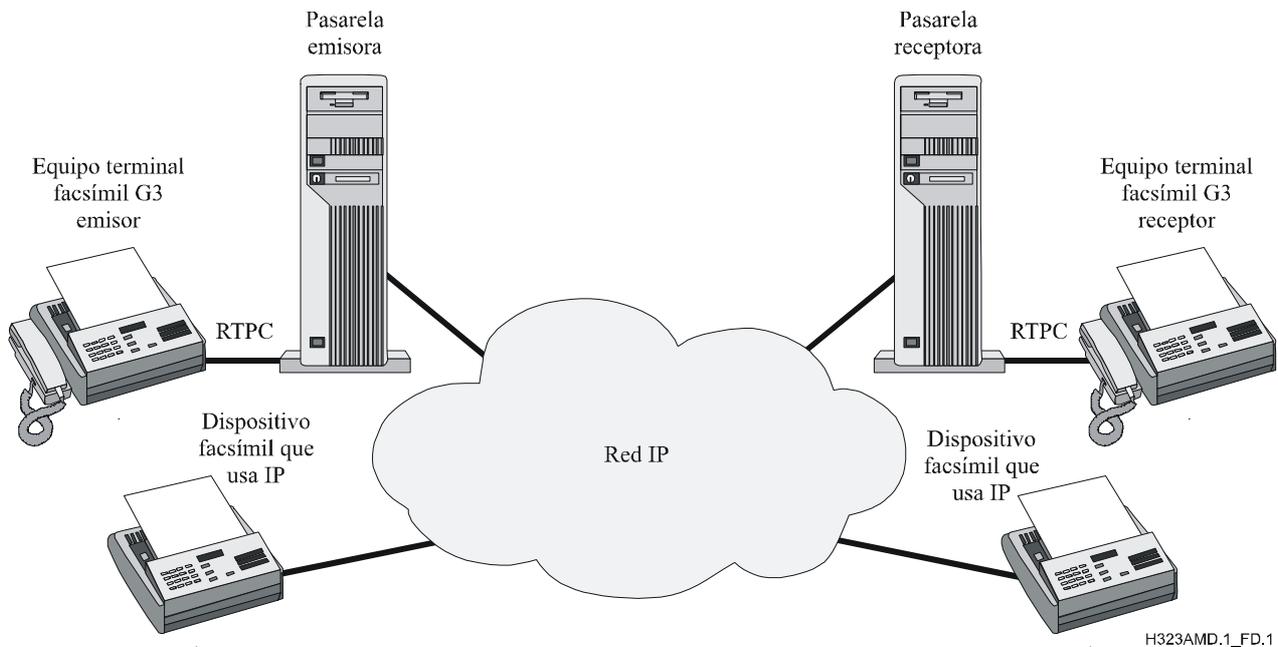
Anexo D revisado – Facsímil en tiempo real por sistemas H.323: Transporte de señales facsímil a través del RTP

D.1 Introducción

En la actualidad, el facsímil y las señales vocales se envían normalmente utilizando la RTPC con la misma infraestructura de llamada y direccionamiento. Es muy conveniente continuar con este enfoque en el contexto de la presente Recomendación. Desde un nivel superior, el facsímil puede ser considerado como otro tipo de tráfico en tiempo real similar a un determinado codificador de señales vocales. Esto parece ser lo apropiado, ya que el facsímil que entra en el mundo del empaquetado a través de una pasarela procedente de la RTPC debería ser tratado lógicamente de manera similar a las señales vocales si el cliente espera un servicio de transmisión de extremo a extremo en tiempo real asegurada. La conversión de facsímil a correo electrónico u otros métodos de almacenamiento y retransmisión representa un servicio nuevo que queda fuera del alcance de la presente Recomendación, que es un protocolo en tiempo real. Se reconoce la posibilidad de que los fabricantes deseen proporcionar una pasarela que permita el repliegue al servicio de almacenamiento y retransmisión cuando falle una llamada facsímil en tiempo real. La decisión de cómo y cuándo se hace esto, o utilizando qué medios se implementa un servicio facsímil con almacenamiento y retransmisión, queda fuera del ámbito de aplicación de la presente Recomendación.

La Rec. UIT-T T.38 [56] define un protocolo de facsímil Internet que consta de mensajes y datos intercambiados entre pasarelas facsímil conectadas por una red con protocolo Internet (IP, *Internet protocol*). En el presente anexo se hace uso de la Rec. UIT-T T.38. La comunicación entre las pasarelas y los terminales facsímil del grupo 3 y del grupo 4 queda fuera del alcance de aplicación de dicha Recomendación. En la figura D.1 se muestra el modelo de referencia de T.38 con tres escenarios. En el primero de ellos, los dos terminales facsímil del equipo facsímil G3 (G3FE, *group 3 facsimile equipment*) tradicionales se conectan virtualmente a través de las pasarelas una vez establecidas las comunicaciones de la RTPC. Toda la negociación de capacidades y para el establecimiento de la sesión T.30 [55] se lleva a cabo entre los terminales. En el segundo escenario, el terminal facsímil del grupo 3 tradicional se conecta con un facsímil que funciona por Internet (IAF, *Internet aware fax*).

El IAF está conectado directamente a la red IP. En el tercer escenario, los dos IAF están conectados directamente a la red IP. En todos los escenarios, se utilizan paquetes T.38 en la red IP para comunicar información facsímil T.4 y T.30. El transporte de los paquetes T.38 se hace utilizando el protocolo de control de transmisión (TCP, *transmission control protocol*) por redes IP, el protocolo de datagramas de usuario (UDP, *user datagram protocol*) por redes IP (UDPTL) o el protocolo en tiempo real (RTP, *real time protocol*) con el mecanismo H.323.



H323AMD.1_FD.1

Figura D.1/H.323 – Modelo de transmisión facsímil por redes IP

D.2 Alcance

El presente anexo se refiere a la utilización de los procedimientos H.323 para transferir paquetes T.38 en tiempo real por la red IP. Las entidades H.323 que soporten capacidades facsímil deberán utilizar T.38 para la prestación de servicios facsímil en tiempo real, como se describe en este anexo.

Los puntos extremos con capacidad facsímil H.323 deberán soportar la utilización del TCP y el UDPTL tal como se describe en la Rec. UIT-T T.38 y, opcionalmente, pueden soportar el RTP. El anexo B/T.38 describe un terminal T.38 que sólo soporta un subconjunto de mensajes H.245 que utiliza la tunelización H.245. Sin embargo, el terminal del anexo B/T.38 puede interfuncionar con un terminal del anexo D/H.323 utilizando los procedimientos de 8.1.7/H.323, "Procedimiento de conexión rápida" y de 8.2.1/H.323, "Encapsulado de mensajes H.245 dentro de mensajes de señalización de llamada H.225.0" de la presente Recomendación. Los terminales del anexo B/T.38 interfuncionan con los terminales H.323 sin ser conformes a esta Recomendación. Un terminal H.323 que soporte los procedimientos de este anexo deberá interfuncionar con los terminales del anexo B/T.38.

D.3 Procedimientos de apertura de canales para el envío de paquetes T.38

La conexión rápida se utiliza para describir los procedimientos H.323 de apertura de canales para el transporte de paquetes T.38. También se puede utilizar la secuencia tradicional, aunque no se describe aquí.

D.3.1 Apertura del canal vocal

Se pueden abrir cero, uno (canal de emisor a receptor o canal de receptor a emisor), o dos (canal de emisor a receptor y canal de receptor a emisor) canales lógicos vocales, dependiendo de la capacidad del emisor y del receptor. Si se desea un canal vocal, éste se abrirá como se especifica en los procedimientos de 8.1.7/H.323, "Conexión rápida". No es obligatorio el soporte de la voz por las aplicaciones facsímil en el presente anexo.

D.3.2 Apertura de los canales facsímil

Para la transferencia de los paquetes T.38 pueden abrirse dos canales lógicos unidireccionales que pueden ser fiables o no fiables (canal de emisor a receptor y canal de receptor a emisor), tal como se muestra en la figura D.2 u, opcionalmente, un canal bidireccional fiable, tal como se muestra en la figura D.3. Los paquetes T.38 se pueden transferir utilizando el TCP, el UDPTL o el RTP. En general, la utilización del TCP es más eficaz cuando la anchura de banda para la comunicación facsímil es limitada. Por otra parte, la utilización del UDPTL o el RTP puede ser más eficaz cuando la anchura de banda para la comunicación facsímil es suficiente.

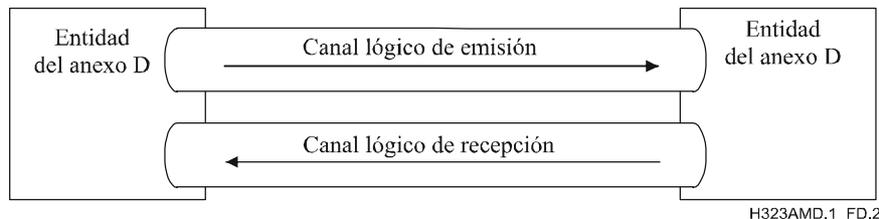


Figura D.2/H.323 – Pareja de canales unidireccionales

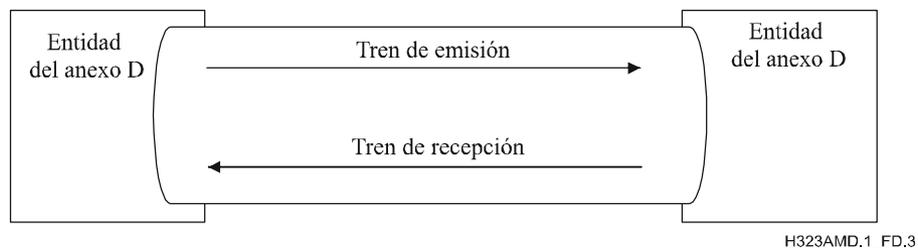


Figura D.3/H.323 – Un único canal bidireccional

NOTA – En la primera versión de este anexo, no era posible utilizar un único canal bidireccional fiable. Para asegurar la retrocompatibilidad, el punto extremo puede especificar el soporte de canales bidireccionales fiables incluyendo la SECUENCIA **t38FaxTepOptions (opciones TcP fax t38)** y fijando el campo **t38TCPBidirectionalMode (modo bidireccional TCP t38)** a VERDADERO. Si el otro punto extremo no incluye la SECUENCIA **t38FaxTepOptions**, el punto extremo considerará que no se soporta un único canal bidireccional fiable y utilizará dos canales unidireccionales fiables o no fiables.

El terminal emisor especifica un puerto TCP/UDP en el procedimiento **OpenLogicalChannel** del elemento **fastStart** de *Establecimiento*. El terminal receptor deberá indicar su puerto TCP (o UDP) en el procedimiento **OpenLogicalChannel** del elemento **fastStart** tal como se especifica en los procedimientos de 8.1.7/H.323, "Conexión rápida".

El terminal receptor abrirá el puerto TCP/UDP en función de las preferencias del emisor. Si el terminal emisor prefiere UDPTL, RTP o TCP, lo indicará ordenando sus propuestas en la secuencia **fastStart** según se indica en 8.1.7.1/H.323. El terminal receptor puede seleccionar el protocolo de transporte, TCP o UDP, devolviendo las propuestas que desea en las estructuras **OpenLogicalChannel** del elemento **fastStart** de *Conexión*.

Las figuras D.4 y D.5 muestran la señalización utilizada en la apertura de canales unidireccionales y bidireccionales utilizando el procedimiento de conexión rápida.

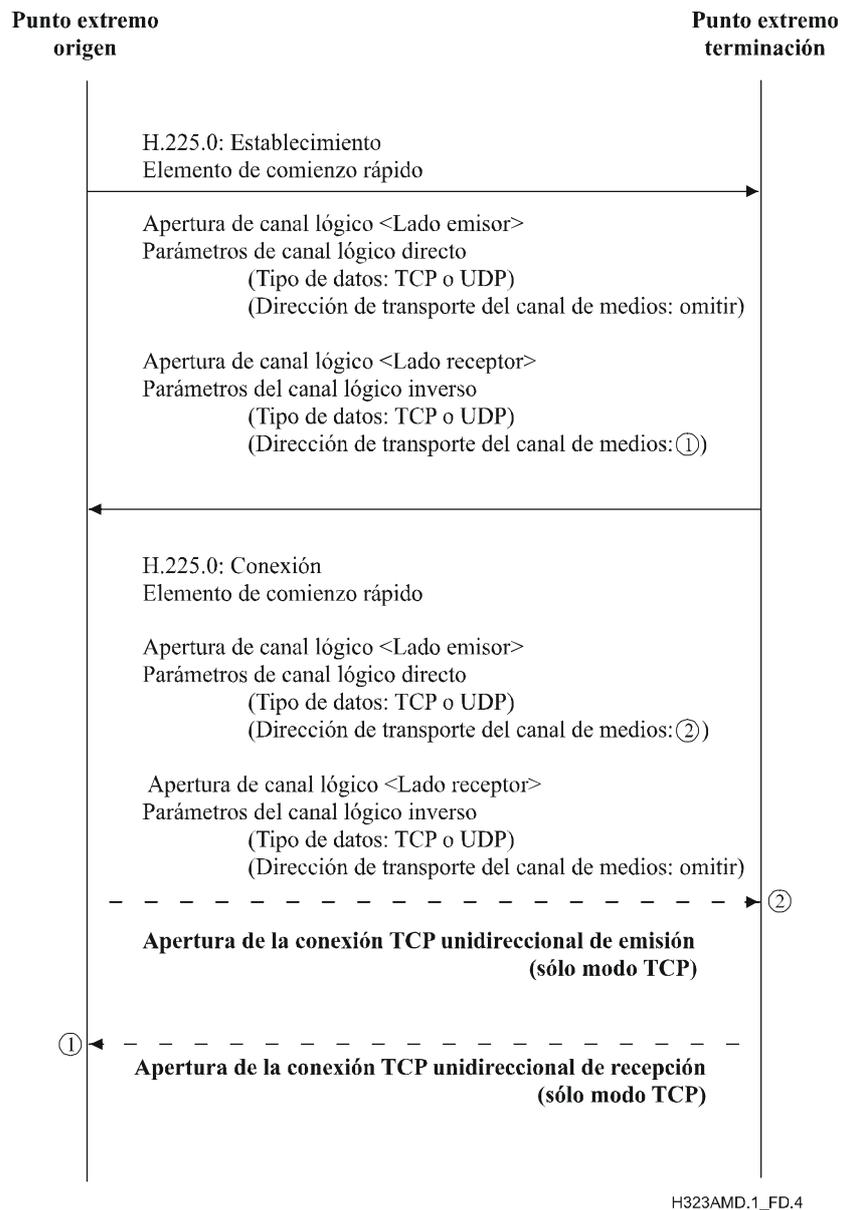


Figura D.4/H.323 – Dos canales unidireccionales con conexión rápida

En el ejemplo anterior, los canales T.38 se proponen como UDPTL o TCP. Para proponer un canal lógico unidireccional que utilice el RTP para transportar paquetes T.38, el parámetro de apertura de canal lógico de **tipo de datos** deberá fijarse en **datos de audio** y deberá incluir las capacidades de audio genérico H.245 para T.38 como se especifica en el anexo G/T.38.

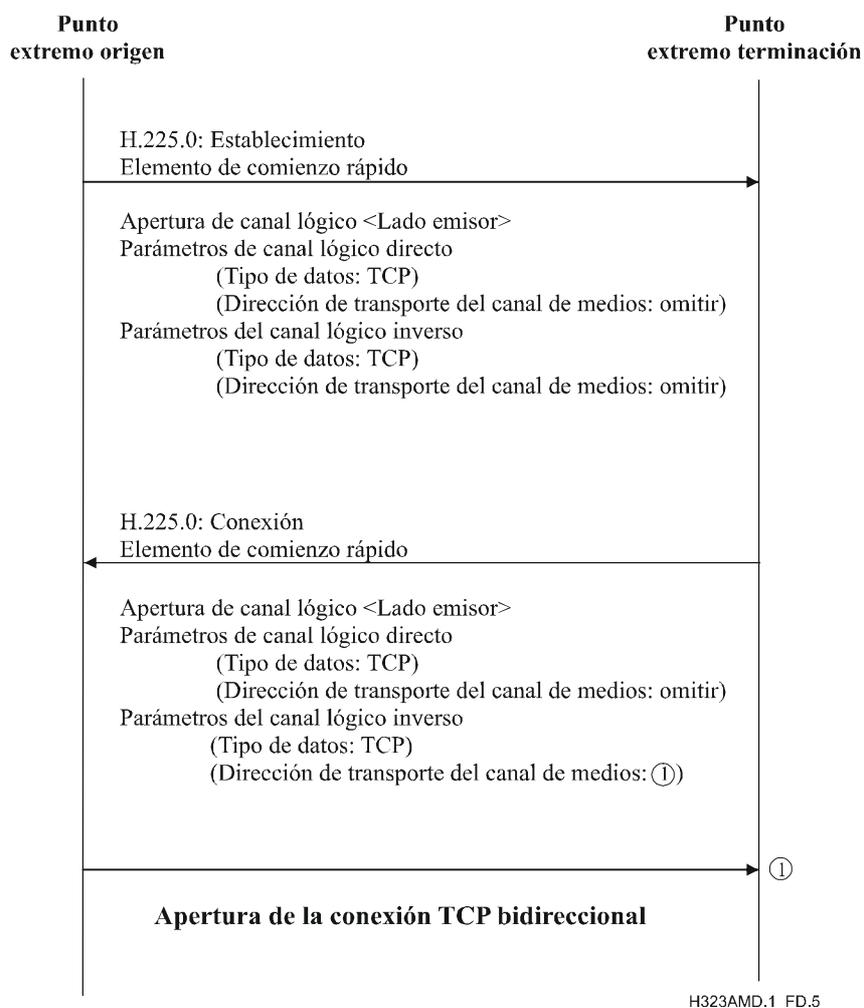


Figura D.5/H.323 – Un canal bidireccional fiable con conexión rápida

D.3.3 Transmisión de DTMF

Los tonos de multifrecuencia bitono (DTMF) deberán ser enviados por los terminales del anexo D/H.323, utilizando una **UserInputIndication** a efectos de interfuncionamiento con los terminales del anexo B/T.38. Los terminales del anexo D/H.323 pueden enviar tonos DTMF dentro de banda con las señales vocales o a través de RFC 2833 cuando en la llamada no se utilicen los terminales del anexo B/T.38.

D.4 Procedimiento de conexión no rápida

Obsérvese que en la conexión no rápida pueden utilizarse los procedimientos **OpenLogicalChannel** normales H.245 para abrir y cerrar canales facsímil con UDPTL, RTP y TCP (véase 6.2.8.2/H.323). También puede utilizarse la señalización tunelizada H.245 la apertura y cierre de canales. Se señala asimismo que los procedimientos de conexión no rápida y no tunelizados H.245 no se aplican al interfuncionamiento con la Rec. UIT-T T.38.

Las figuras D.6 y D.7 muestran la señalización utilizada para la apertura de canales unidireccionales y bidireccionales cuando no se utiliza la conexión rápida.

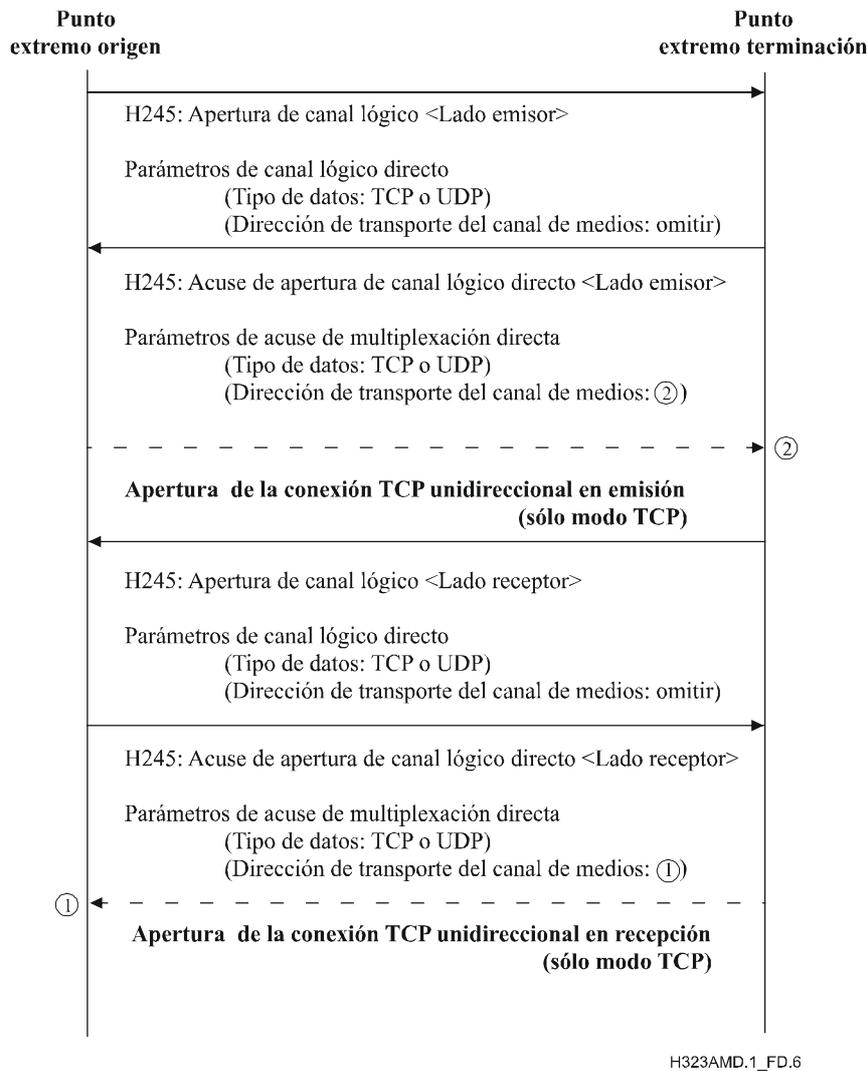


Figura D.6/H.323 – Dos canales unidireccionales sin conexión rápida

En el ejemplo anterior, los canales T.38 se proponen como UDPTL o TCP. Para proponer un canal lógico unidireccional que utilice el RTP para transportar paquetes T.38, el parámetro de apertura de canal lógico de **tipo de datos** deberá fijarse en **datos de audio** y deberá incluir las capacidades de audio genérico H.245 para T.38 como se especifica en el anexo G/T.38.

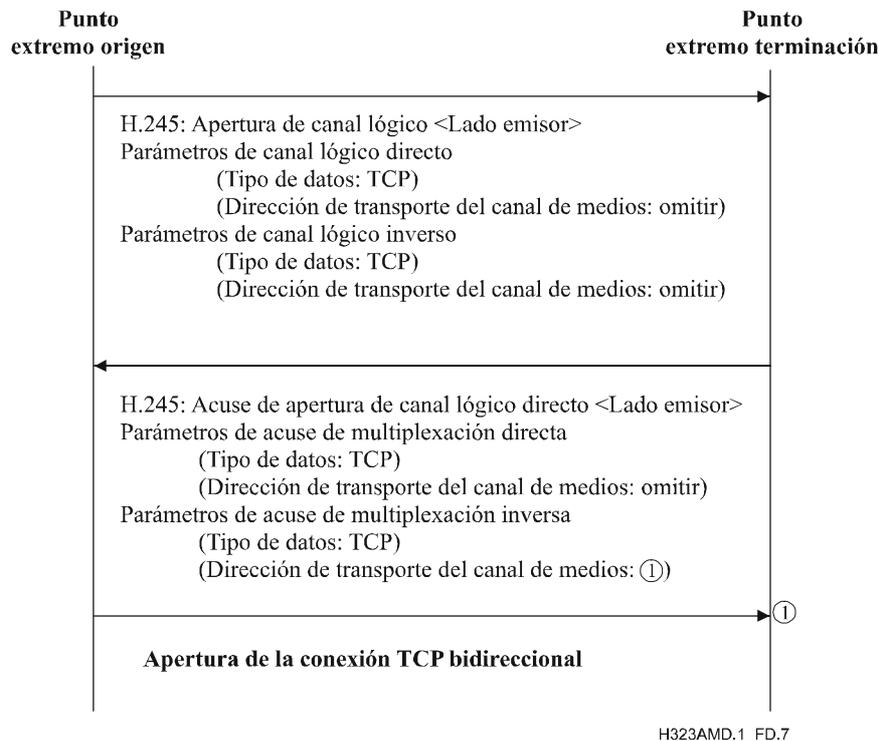


Figura D.7/H.323 – Un canal bidireccional sin conexión rápida

D.5 Sustitución de un tren de audio existente por un tren de facsímil T.38

Un punto extremo que desee sustituir un tren de audio existente por un tren de facsímil, utilizará el mecanismo siguiente.

Una vez que se haya establecido la comunicación de audio – idealmente utilizando una conexión rápida y con anterioridad a la recepción del mensaje CONEXIÓN – el punto extremo que desee sustituir el tren de audio por el facsímil T.38 iniciará los procedimientos H.245 haciendo uso de la tunelización si aún no se han iniciado los procedimientos H.245.

Durante el intercambio de capacidades H.245, cada punto extremo expresará cuál es su capacidad para la recepción y transmisión de facsímil T.38 mediante la inclusión del campo **t38fax** (facsímil T.38) de la estructura **DataApplicationCapability (capacidad de aplicación de datos)** y, opcionalmente, de las capacidades de audio genérico T38RTP especificadas en el anexo G/T.38. La presencia de estas capacidades indica que el punto extremo remoto soporta el modo facsímil T.38.

Debe señalarse que el mensaje Conexión puede llegar mientras se está ejecutando los procedimientos H.245. Una vez que han finalizado los procedimientos H.245 y se ha recibido el mensaje Conexión, cualquiera de los puntos extremos puede detectar los tonos de facsímil (es decir, CNG o CED) o la presencia de una portadora V.21 y banderas de control de alto nivel de enlace de datos (HDLC, *high level data link control*). Los escenarios típicos de detección de llamada facsímil se basan en el análisis del tono llamante CNG y en una respuesta del tono de contestación CED y/o la iniciación de los procedimientos de facsímil que utilizan la portadora V.21 y las banderas HDLC. Se señala que, en algunas implementaciones, la presencia de CNG o CED es facultativa. Así pues, ambos puntos extremos deberán desempeñar un papel activo para detectar el facsímil adecuadamente.

Cuando se utilizan dos canales facsímil unidireccionales, el punto extremo que ha detectado el tono iniciará el procedimiento de petición de modo H.245 normalizado enviando el mensaje **requestMode** a su parte remota, siendo el modo solicitado modo datos **t38fax** o las capacidades de audio genérico T38RTP. El punto extremo que recibe el mensaje **RequestMode** devolverá un

requestModeAck (acuse de petición de modo). Al recibir **requestModeAck**, el punto extremo iniciador cerrará su canal de audio y abrirá un canal lógico T.38. Igualmente, el extremo remoto cerrará su canal lógico de audio y abrirá un canal lógico facsímil T.38. Después de que se hayan recibido acuses para cada uno de los canales lógicos T.38 abiertos, tiene lugar la transmisión y recepción facsímil.

En la figura D.8 se ilustra una transición exitosa de voz a facsímil cuando ya se ha abierto un canal H.245 separado para dos canales de medios unidireccionales.

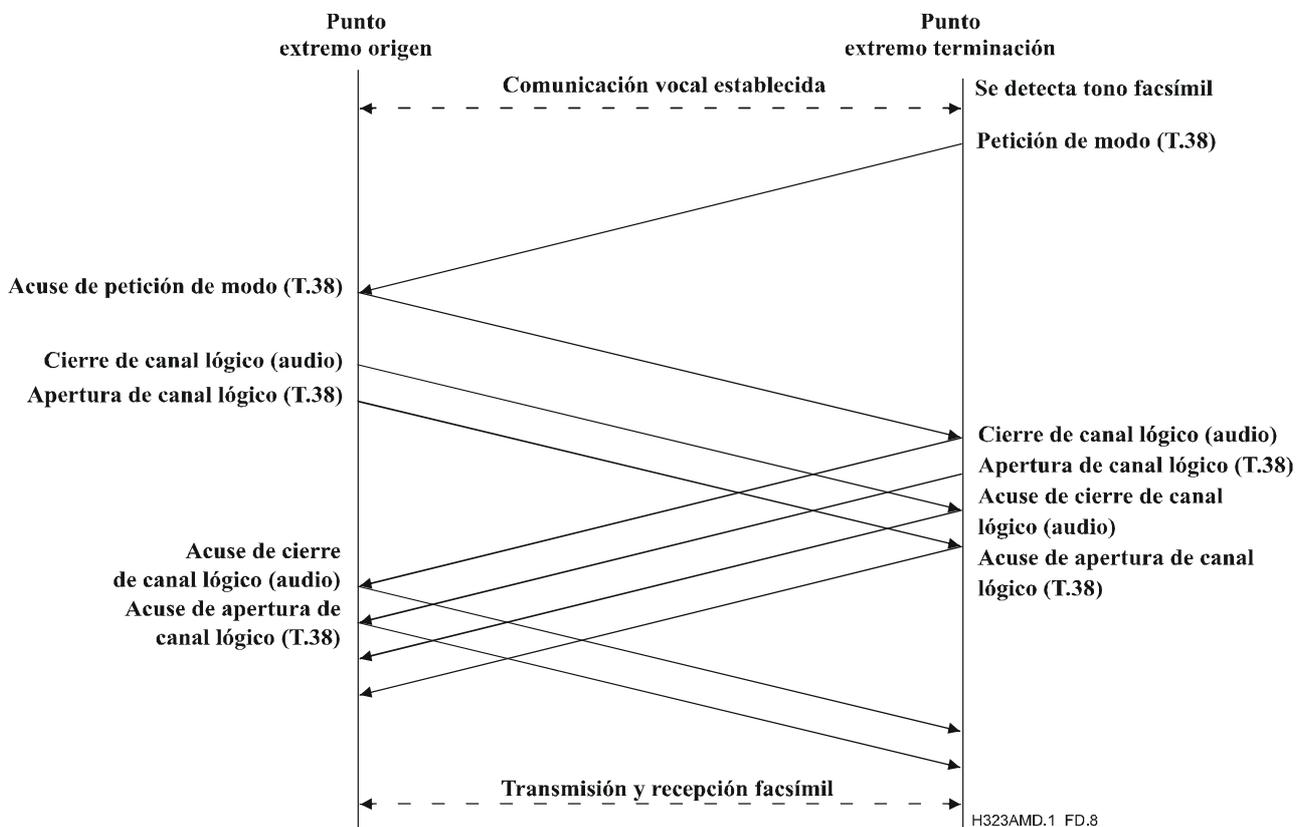


Figura D.8/H.323 – Conmutación exitosa de una llamada vocal existente a T.38 utilizando dos canales de medios unidireccionales sin tunelización

En la figura D.9 se muestra una transición exitosa de voz a facsímil utilizando la tunelización H.245 para dos canales de medios unidireccionales.

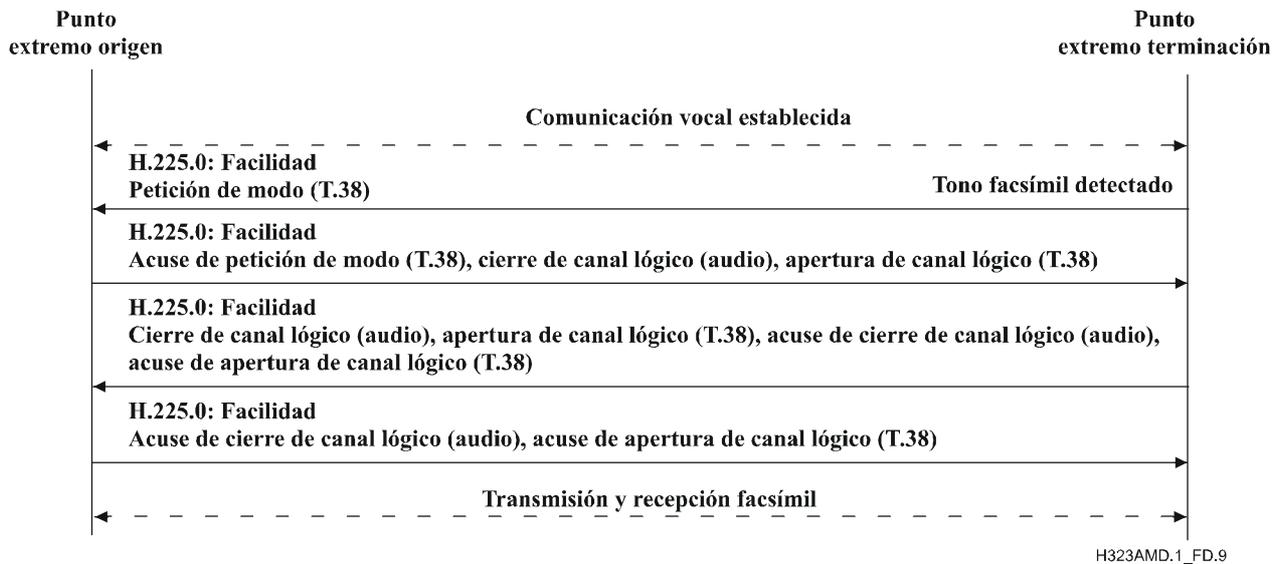


Figura D.9/H.323 – Conmutación exitosa de una llamada vocal existente a T.38 utilizando dos canales de medios unidireccionales con tunelización

Cuando se utiliza un canal facsímil bidireccional (sólo para TCP), la instrucción petición de modo no resulta necesaria: el punto extremo que ha detectado el tono cerrará sus canales abiertos, pedirá que el otro punto extremo cierre los canales inversos y abrirá un canal T.38 bidireccional. Cuando se recibe la instrucción petición de cierre de canal, el extremo remoto cerrará su canal de audio. Después de que se hayan recibido los acuses de recibo para cada uno de los canales lógicos T.38 abiertos, se realiza la transmisión y recepción facsímil.

En la figura D.10 se muestra una transición exitosa de voz a facsímil cuando ya se ha abierto un canal H.245 separado para un canal de medios bidireccional.

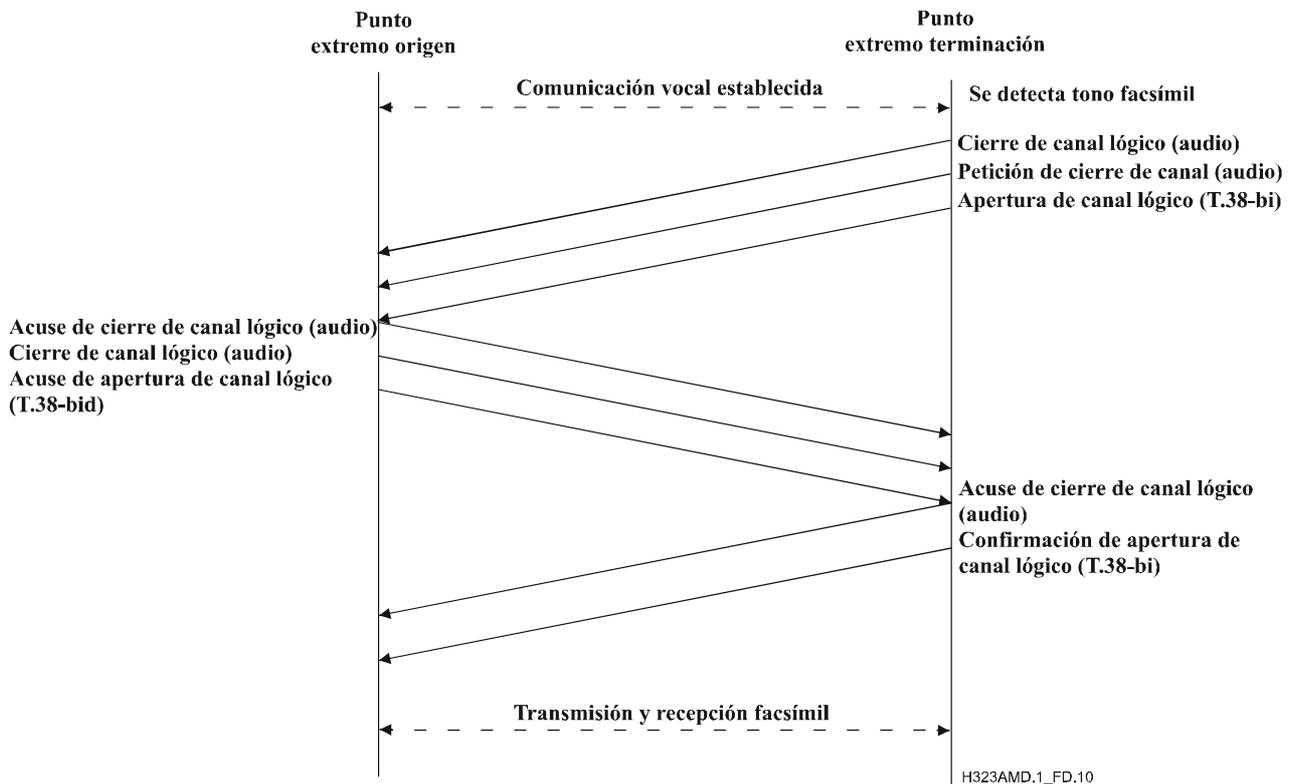


Figura D.10/H.323 – Transición exitosa de una llamada vocal existente a T.38 utilizando un canal de medios bidireccional (TCP) sin tunelización

En la figura D.11 se muestra una transición exitosa de voz a facsímil utilizando tunelización H.245 para un canal de medios bidireccional.

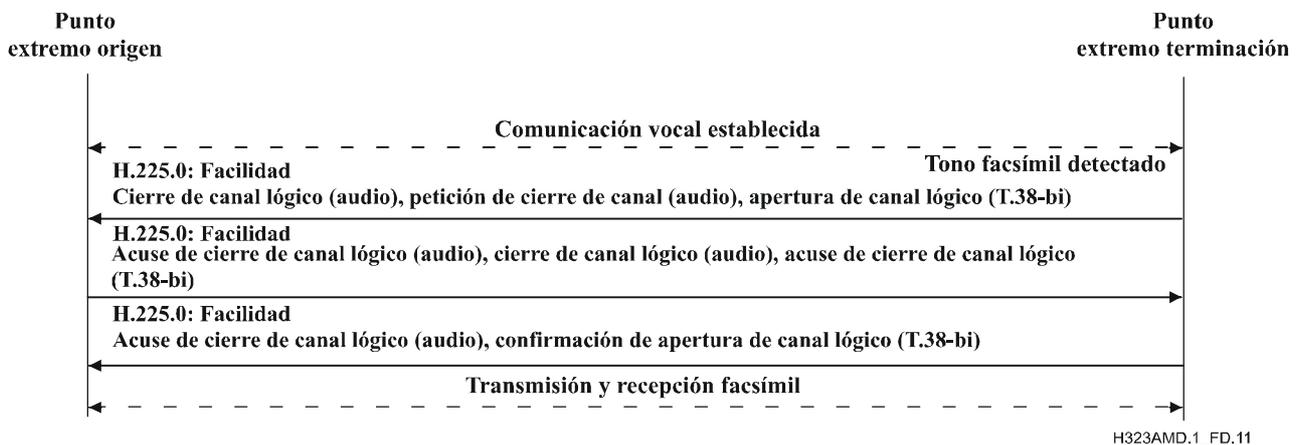


Figura D.11/H.323 – Transición exitosa de una llamada vocal existente a T.38 utilizando un canal de medios bidireccional (TCP) con tunelización

Si cualquiera de los puntos extremos desea volver a la situación de llamada de audio una vez que haya terminado la transmisión facsímil, se iniciará el procedimiento de petición de modo utilizando como parámetro un códec de audio. El procedimiento anterior también se aplica a los casos tradicionales de señalización de canal lógico H.245, si la conexión rápida no puede establecerse entre los dos puntos extremos.

D.6 Utilización de la velocidad máxima de bits (**maxBitRate**)/anchura de banda (**bandWidth**) en los mensajes

Cuando se utiliza el TCP para una transmisión fax a través del terminal T.38, la **bandWidth** (**anchura de banda**) en el ARQ/BRQ no incluye la velocidad de datos de fax, y si se desconecta un enlace de voz cuando comienza la transmisión de fax, deberá utilizarse un BRQ para indicar al controlador de acceso que la anchura de banda ha cambiado. Cuando se utiliza el UDPTL o el RTP para la transmisión de fax a través del terminal T.38, la **bandWidth** en el ARQ/BRQ incluye la velocidad de bits necesaria para la transmisión de fax. El punto extremo (terminal, pasarela) enviará BRQ al controlador de acceso si es necesario que la anchura de banda cambie durante la llamada. Se señala que la **maxBitRate** en el elemento **apertura de canal lógico** del mensaje Establecimiento durante la conexión rápida es diferente de la **bandWidth** en ARQ/BRQ y hace referencia a la máxima velocidad de bits que utilizará la llamada fax.

D.7 Interacciones con pasarelas y dispositivos del anexo B/T.38

Se debe considerar el caso siguiente:

Dispositivo del anexo D/H.323 (con señales vocales) <--> dispositivo del anexo B/T.38 (sin señales vocales).

Obsérvese que estos dispositivos pueden ser terminales o pasarelas; esa disyuntiva no afecta al análisis. Una llamada facsímil llega del lado "sin señales vocales", pero el lado con señales vocales debe generar una llamada vocal saliente no conectada a nada aunque se reproduzcan tonos o locuciones. En el sentido opuesto, el dispositivo del anexo D/H.323 no puede ofrecer una llamada vocal a un dispositivo "sin señales vocales", ya que éste no puede recibir voz.

La pasarela del anexo D/H.323 puede enviar un elemento **OpenLogicalChannel** de señales vocales y facsímil en el mensaje Establecimiento. Si encuentra un dispositivo T.38 sólo se abrirá el canal facsímil en caso de que ambos sean propuestos. Si la llamada encuentra por error un dispositivo H.323 no facsímil, no se abrirá el puerto facsímil. Esto es el equivalente a un aparato facsímil que llamara a un teléfono.

El dispositivo del anexo D/H.323 es consciente de que está hablando con un dispositivo del anexo B/T.38 por la siguiente secuencia de eventos:

- 1) Los dispositivos del anexo B/T.38 no indican ningún puerto H.245 en el mensaje Conexión ni en el mensaje Establecimiento.
- 2) El dispositivo del anexo D/H.323 utiliza el mensaje facilidad descrito en 8.2.3/H.323 y transmite un mensaje **FACILIDAD** con un **FacilityReason** de **startH245 (comienzo de H245)** y proporciona su dirección H.245 en el elemento **H245Address (dirección H245)**. El punto extremo del anexo B/T.38 que reciba un mensaje **FACILIDAD** cuyo **FacilityReason** sea **startH245**, responderá con un mensaje **FACILIDAD** cuyo **FacilityReason** sea **noH245 (no H245)**. En este punto, el dispositivo del anexo D/H.323 deberá cesar cualquier tentativa de abrir el canal H.245.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación