



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.1530

(05/2004)

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

Aspectos del protocolo Internet – Calidad de servicio y
características de red

**Calidad de procesamiento de llamadas para los
servicios vocales en redes de protocolo Internet
híbridas**

Recomendación UIT-T Y.1530

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

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

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899
REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de próxima generación	Y.2250–Y.2299
Numeración, denominación y direccionamiento	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899

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

Recomendación UIT-T Y.1530

Calidad de procesamiento de llamadas para los servicios vocales en redes de protocolo Internet híbridas

Resumen

En la presente Recomendación se definen los parámetros y objetivos de calidad de procesamiento de llamadas punto a punto de los servicios vocales en redes IP híbridas. Las definiciones de los parámetros se basan en los principios y parámetros de calidad genéricos que se definen en la Rec. UIT-T I.350, y, además, se utilizan las definiciones pertinentes de las Recomendaciones sobre calidad de procesamiento de llamadas en la RDSI.

Orígenes

La Recomendación UIT-T Y.1530 fue aprobada el 7 de mayo de 2004 por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) 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 no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 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
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
4 Acrónimos	2
5 Modelo de referencia	3
5.1 Configuración de referencia	4
5.2 Eventos de referencia	4
5.3 Objetivos de calidad de funcionamiento para los parámetros de retardo	4
5.4 Especificación de objetivos alternativos	4
6 Retardo de procesamiento de llamada	5
6.1 Retardos de establecimiento de llamada.....	5
6.2 Retardo de abandono de la llamada.....	7
7 Parámetros y objetivos de precisión y seguridad.....	8
7.1 Parámetros de acceso.....	8
7.2 Parámetros de abandono.....	10
8 Seguridad.....	11
Anexo A – Temporizadores de establecimiento de llamada.....	12
Apéndice I – Modelo de referencia para el escenario 2 de TIPHON	13
Apéndice II – Métodos de medición para estimar la calidad de señalización en voz sobre IP	16
II.1 Parámetros de calidad de funcionamiento que han de medirse	16
II.2 Arquitecturas de medición.....	16
II.3 Métodos de medición utilizando la arquitectura CM/CM.....	18
II.4 Métodos de medición de la función de acceso en la señalización de voz sobre IP.....	19
II.5 Métodos de medición de la función de abandono en las redes de voz sobre IP	21
Apéndice III – Arquitectura BICC.....	23
Apéndice IV – Nueva estructura de clase de QoS para el procesamiento de llamada.....	24
BIBLIOGRAFÍA	25

Recomendación UIT-T Y.1530

Calidad de procesamiento de llamadas para los servicios vocales en redes de protocolo Internet híbridas

1 Alcance

En la presente Recomendación se definen los parámetros y objetivos de calidad de procesamiento de llamadas punto a punto de los servicios vocales en redes IP híbridas. En la Rec. UIT-T I.352 se definen los parámetros de retardo de procesamiento de llamadas en la RDSI. Los parámetros de precisión y seguridad de la RDSI se recogen en la Rec. UIT-T I.359. Los parámetros que se definen en la presente Recomendación son de carácter general, ya que no se supone la utilización de ningún protocolo de procesamiento de llamadas en redes IP híbridas en particular. Los protocolos utilizados por las distintas interfaces de señalización que se atraviesan al procesar una llamada pueden diferir e incluir, por ejemplo, SIP, H.323 y BICC. En algunos casos se utilizan, a título de ejemplo, eventos del protocolo de procesamiento de llamadas definido en las Recomendaciones sobre la RDSI. En el apéndice II se presentan las arquitecturas de medición de la calidad de procesamiento de llamadas.

Los parámetros definidos en la presente Recomendación son aplicables únicamente cuando la red está disponible. La disponibilidad de las redes IP híbridas será objeto de una Recomendación distinta.

En el cuadro 1 se ilustra la aplicación de tres criterios de calidad genéricos, definidos en la Rec. UIT-T I.350, a las funciones de procesamiento de llamadas definidas para las redes IP híbridas.

Cuadro 1/Y.1530 – Parámetros de calidad de las funciones de procesamiento de llamada

Función de procesamiento de llamada	Velocidad	Precisión	Seguridad
1) Establecimiento de la conexión	Retardo de establecimiento de la conexión Retardo postselección de la conexión (nota 1) Retardo de la señal de respuesta de la conexión (nota 1)	Probabilidad de error de establecimiento de la conexión	Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión
2) Abandono de la conexión	Retardo de desconexión de la conexión Retardo de liberación de la conexión (nota 2)	Probabilidad de desconexión prematura de la conexión	Probabilidad de fallo de liberación de la conexión
NOTA 1 – Estos parámetros se definen para la ingeniería de tráfico. No se fijan objetivos para la calidad de funcionamiento de la red.			
NOTA 2 – Este parámetro es significativo sólo a nivel local y no se fijan objetivos al respecto.			

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de

las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] Recomendación UIT-T I.350 (1993), *Aspectos generales de calidad de servicio y de calidad de funcionamiento en las redes digitales incluidas las redes digitales de servicios integrados*.
- [2] Recomendación UIT-T I.352 (1993), *Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de procesamiento en una red digital de servicios integrados*.
- [3] Recomendación UIT-T I.359 (1999), *Precisión y seguridad de funcionamiento de los tipos de conexión en modo circuito a 64 kbit/s de RDSI*.
- [4] Recomendación UIT-T Q.931 (1998), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de la llamada básica*.
- [5] Recomendación UIT-T Q.764 (1999), *Sistema de señalización N° 7 - Procedimientos de señalización de la parte usuario de la RDSI*.
- [6] Recomendación UIT-T Y.1540 (2002), *Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet - Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y la transferencia de paquetes de protocolo Internet*.
- [7] Recomendación UIT-T E.671 (2000), *Retardo posterior a la selección en redes telefónicas públicas conmutadas y redes digitales de servicios integrados que utilizan telefonía por Internet para una porción de la conexión*.
- [8] Recomendación UIT-T H.323 (2003), *Sistemas de comunicación multimedios basados en paquetes*.
- [9] Recomendación UIT-T H.225.0 (2003), *Protocolos de señalización de llamada y paquetización de trenes de medios para sistemas de comunicación multimedios por paquetes*.
- [10] Recomendación UIT-T H.245 (2003), *Protocolo de control para comunicación multimedios*.
- [11] Recomendación UIT-T H.450.1 (1998), *Protocolo funcional genérico para el soporte de servicios suplementarios en la Recomendación H.323*.

3 Definiciones

Esta Recomendación define los siguientes términos.

3.1 calidad de procesamiento de llamada de extremo a extremo: Calidad de funcionamiento de la red en el procesamiento de una llamada desde una interfaz usuario-red (UNI) a otra UNI.

3.2 redes IP híbridas: Redes en que los servicios de extremo a extremo se proporcionan gracias al interfuncionamiento entre redes basadas en el protocolo Internet y redes que emplean otras tecnologías, por ejemplo, RTPC, RDSI, xDSL y CATV.

4 Acrónimos

En la presente Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

ACM	Mensaje de dirección completa (<i>address complete message</i>)
ANM	Mensaje de respuesta (<i>answer message</i>)
BICC	Control de llamada independiente del portador (<i>bearer independent call control</i>)
CASD	Retardo de señalización de respuesta de la conexión (<i>connection answer signal delay</i>)

CCFP	Probabilidad de fallo de liberación de la conexión (<i>connection clearing failure probability</i>)
CDD	Retardo de desconexión de la conexión (<i>connection disconnect delay</i>)
CPDP	Probabilidad de desconexión prematura de la conexión (<i>connection premature disconnect probability</i>)
CPDS	Estímulo de desconexión prematura de la conexión (<i>connection premature disconnect stimulus</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
CPSD	Retardo postselección de la conexión (<i>connection post selection delay</i>)
CRD	Retardo de liberación de la conexión (<i>connection release delay</i>)
CSD	Retardo de establecimiento de la conexión (<i>connection set-up delay</i>)
CSEP	Probabilidad de error de establecimiento de la conexión (<i>connection set-up error probability</i>)
CSFP	Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (<i>connection set-up failure probability</i>)
FFS	En estudio (<i>for further study</i>)
HRX	Conexión ficticia de referencia (<i>hypothetical reference connection</i>)
IAM	Mensaje inicial de dirección (<i>initial address message</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
MP	Punto de medición (<i>measurement point</i>)
MPT	Punto de medición terminal (<i>measurement point terminal</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RE	Evento de referencia (<i>reference event</i>)
REL	Mensaje de liberación (<i>release</i>)
SIP	Protocolo de iniciación de sesión (<i>session initiation protocol</i>)
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
UNI	Interfaz usuario-red (<i>user-network interface</i>)
VoIP	Voz sobre el protocolo Internet (<i>voice over Internet protocol</i>)

5 Modelo de referencia

En el marco de esta Recomendación, el modelo de referencia quiere establecer el contexto para definir los parámetros de calidad de funcionamiento y especificar los objetivos. Este modelo de referencia establece una conexión de referencia básica que incluye puntos de medición en los que se observan los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento y se determinan los valores de los parámetros de calidad de procesamiento de llamada, y donde, además, se especifican las condiciones de carga de tráfico bajo las cuales han de cumplirse los objetivos. Este modelo de referencia está formado por una configuración de referencia, un conjunto de eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento e intervalos temporales para el establecimiento de las condiciones bajo las cuales han de cumplirse los objetivos.

5.1 Configuración de referencia

En la figura 1 se ilustra la configuración de referencia general utilizada para describir la calidad de procesamiento de llamadas de los servicios vocales en redes IP híbridas.

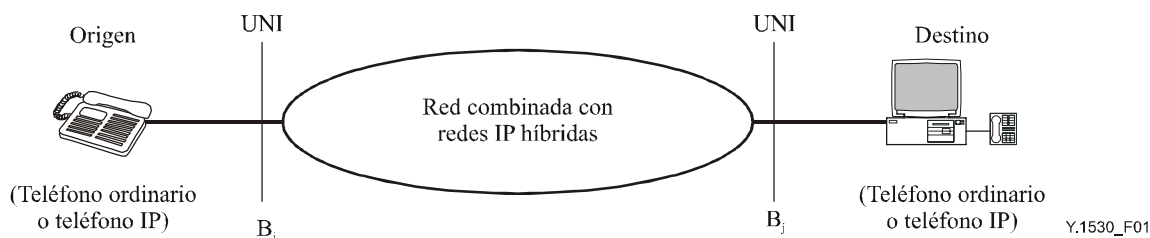


Figura 1/Y.1530 – Configuración de referencia general

En el apéndice I se muestra la configuración de referencia para el interfuncionamiento de redes RDSI/IP en el escenario 2 de TIPHON. En el apéndice III se ilustra la arquitectura de referencia para BICC.

5.2 Eventos de referencia

Los eventos de referencia en la RDSI se especifican en las Recomendaciones UIT-T I.352 e I.359 basándose en los protocolos de señalización de las Recomendaciones UIT-T Q.931 y Q.764, pero los eventos de referencia del procesamiento de llamada en las redes IP dependen del método utilizado para la telefonía IP, como H.323, BICC y SIP.

Por consiguiente, el modelo general de eventos de referencia de esta Recomendación debe basarse en un modelo compuesto de pares de fronteras de tramos (B_i , B_j) de la figura 1 y eventos de entrada y salida en (B_i , B_j) únicamente.

5.3 Objetivos de calidad de funcionamiento para los parámetros de retardo

Los parámetros de retardo de extremo a extremo se definen utilizando eventos de referencia, por lo que los objetivos de calidad de funcionamiento que se aplican a estos parámetros reflejan la calidad de servicio de la red de un proveedor.

Los objetivos de calidad de funcionamiento para el conjunto de parámetros de retardo puede expresarse en términos de:

- retardo medio; y
- retardo del percentil 95.

No obstante, este enfoque no tiene en cuenta la repercusión de la carga de tráfico en los parámetros de calidad del procesamiento de llamadas (es decir, velocidad, seguridad y precisión). En la siguiente subcláusula se establece un objetivo para el caso más desfavorable alternativo. En el anexo A se recogen los supuestos de velocidad de intento de establecimiento de llamada.

5.4 Especificación de objetivos alternativos

En general, si el valor adoptado para un parámetro de calidad de procesamiento de llamadas es sensible a la carga de tráfico que existe en cada tramo de la red a través de la cual se ha de procesar la llamada, los objetivos para el caso más desfavorable que se especifican en esta Recomendación pretenden ser de aplicación en cualquier periodo de una hora.

NOTA – Para tener en cuenta las repercusiones de las fluctuaciones aleatorias a corto plazo de la carga de tráfico durante cualquier periodo de una hora, puede especificarse la probabilidad de que un valor de parámetro de calidad de procesamiento de llamada determinado, V , no cumpla su objetivo, O . Es decir:

$$\text{Prob. } \{V > O\} \leq X$$

donde

V = valor del parámetro real

O = objetivo

Quedan en estudio las condiciones o hipótesis exactas según las cuales pueden aplicarse estos objetivos para el caso más desfavorable. La utilización de un intervalo de una hora, o posiblemente de 15 minutos, sería más adecuado para los sistemas operativos existentes. Es evidente que este objetivo se desarrollaría teniendo en cuenta factores de tráfico de cresta como la "hora cargada".

6 Retardo de procesamiento de llamada

El modelo para determinar los retardos de procesamiento de llamada (véase la figura 2) permite realizar definiciones para un único tramo y entre tramos utilizando eventos de referencia. Los parámetros que conllevan retardos de ida y vuelta (por ejemplo, establecimiento de la conexión) quedan definidos por las fronteras de los tramos (es decir, B_i y B_j en la siguiente figura). Los parámetros de retardo unidireccional (por ejemplo, retardo de desconexión de la conexión) se definen únicamente entre fronteras de tramo. Así se garantiza que la calidad de funcionamiento corresponde a cada porción específica.

Para cada parámetro se presentan cuadros con eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento donde se recogen los eventos de referencia que se utilizan para definir el parámetro. Estos eventos se agrupan según la frontera a la que corresponden. Dichas fronteras son las que se muestran en la figura 1.

NOTA – Queda en estudio la definición de modelos y parámetros para los retardos de procesamiento de llamada con protocolo de iniciación de sesión (SIP, *session initiation protocol*) y con el protocolo de transmisión de control de trama (SCTP, *stream control transmission protocol*).

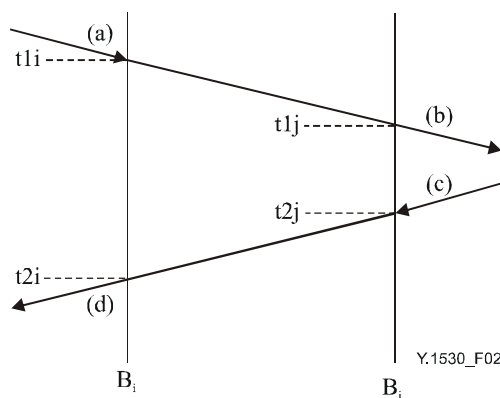


Figura 2/Y.1530 – Retardos de procesamiento de llamada

6.1 Retardos de establecimiento de llamada

Las fronteras (B_i y B_j) de la figura 3 son los puntos de medición de los retardos del establecimiento de llamada. En la figura 3 se muestran los aspectos del proceso de establecimiento de llamada que son observables en los puntos de medición. (a) muestra el establecimiento en origen y (b) muestra el establecimiento en destino. (c) ilustra los avisos en destino y (d) los avisos en origen. (e) muestra la conexión en destino y (f) la conexión en origen.

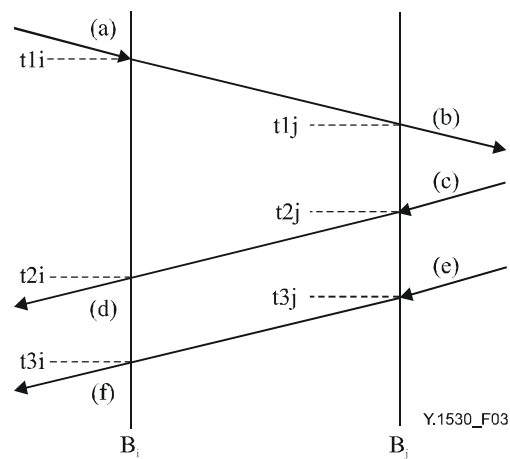


Figura 3/Y.1530 – Retardos de establecimiento de llamada

6.1.1 Retardo de establecimiento de la conexión, (CSD, *connection set-up delay*)

Utilizando la notación de la figura 3, se forma la siguiente diferencia para el retardo del establecimiento de la conexión de extremo a extremo:

$$\text{CSD} = (t_{3i} - t_{1i}) - (t_{3j} - t_{1j})$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable del CSD, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse como:

Cuadro 2/Y.1530 – Objetivos de retardo de establecimiento de la conexión *

Estadísticas	Objetivo
Media	7500 ms
Percentil 95	8450 ms

6.1.2 Retardo postselección de la conexión (CPSD, *connection post selection delay*)

Utilizando la notación de la figura 3, se forma la siguiente diferencia para el retardo postselección de la conexión:

$$\text{CPSD} = (t_{2i} - t_{1i}) - (t_{2j} - t_{1j})$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable del CPSD, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse como:

Cuadro 3/Y.1530 – Objetivos de retardo postselección de la conexión *

Estadísticas	Objetivo
Media	7500 ms
Percentil 95	8450 ms

* Valores provisionales. Los valores objetivo reales quedan en estudio.

6.1.3 Retardo de señalización de respuesta de la conexión (CASD, *connection answer signal delay*)

Utilizando la notación de la figura 3, se forma la siguiente diferencia para el retardo de señalización de respuesta de la conexión de extremo a extremo:

$$\text{CASD} = t_{3i} - t_{3j}$$

Esta medición de dos extremos es facultativa.

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable del CASD, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 4/Y.1530 – Objetivos de retardo de señalización de respuesta de la conexión*

Estadísticas	Objetivos
Media	FFS
Percentil 95	FFS

6.2 Retardo de abandono de la llamada

En la figura 4 se muestran los aspectos del procesamiento de desconexión de una llamada que se pueden observar en los puntos de medición.

Las fronteras (B_i y B_j) de la figura 4 son los puntos de medición para el retardo de desconexión de una llamada. (a) muestra la liberación en el usuario i (origen). (b) muestra la supresión en el usuario i (origen) y (c) muestra la supresión en el usuario j (destino).

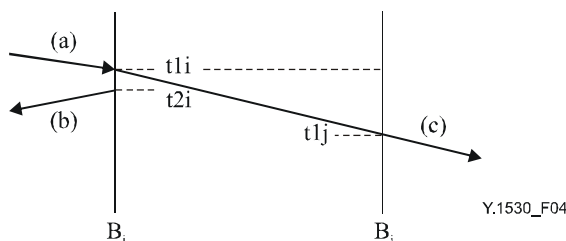


Figura 4/Y.1530 – Retardos del procesamiento de desconexión de llamada

6.2.1 Retardo de desconexión de la conexión (CDD, *connection disconnect delay*)

Utilizando la notación de la figura 4, se forma la siguiente diferencia para el retardo de desconexión de la conexión:

$$\text{CDD} = t_{1j} - t_{1i}$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable del CDD, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 5/Y.1530 – Objetivos de retardo de desconexión de la conexión*

Estadísticas	Objetivo
Media	3500 ms
Percentil 95	FFS

* Valores provisionales. Los valores objetivo reales quedan en estudio.

6.2.2 Retardo de liberación de la conexión (CRD, *connection release delay*)

Utilizando la notación de la figura 4, se forma la siguiente diferencia para el retardo de desconexión de la conexión:

$$CRD = t_{2i} - t_{1i}$$

No se establecen objetivos para este parámetro, ya que no es significativo de extremo a extremo.

7 Parámetros y objetivos de precisión y seguridad

7.1 Parámetros de acceso

En 7.1.1 y 7.1.2 se definen dos parámetros de acceso en modo circuito: probabilidad de error de establecimiento de la conexión y probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión.

El error de establecimiento de la conexión y el fallo de establecimiento de la conexión se definen entre pares de fronteras de tramos (B_i , B_j). B_j es uno de los conjuntos de fronteras hacia el que el intento de establecimiento de conexión puede encaminarse adecuadamente. En la figura 5 se identifica la secuencia de cuatro eventos concretos que ocurren en estas fronteras durante un establecimiento de conexión con éxito. El intento de establecimiento de la conexión a lo largo de este tramo es una secuencia de eventos relacionados [(a), (b), (c), (d)] anteriores a la expiración del temporizador T. A continuación se definen los errores de establecimiento de la conexión y los fallos de establecimiento de la conexión dentro de este tramo. Cualquier otro intento de establecimiento de conexión sin éxito estará causado por problemas ajenos a este tramo, que se excluyen de la medición.

NOTA – Quedan en estudio los modelos y definiciones de parámetros de acceso para SIP y el protocolo de transmisión de control de tren (SCTP).

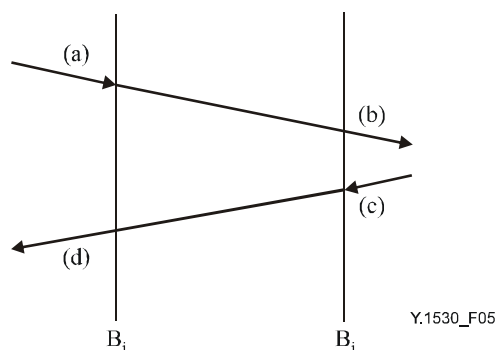


Figura 5/Y.1530 – Eventos de referencia en modo circuito durante el establecimiento de conexión con éxito

7.1.1 Probabilidad de error de establecimiento de la conexión (CSEP, *connection set-up error probability*)

La probabilidad de error de establecimiento de la conexión es la relación entre todos los intentos de establecimiento de conexión que conducen a un error de establecimiento de la conexión y el número total de intentos de establecimiento de conexión en una población de interés.

Con respecto a la figura 5, se considera que hay un error de establecimiento de la conexión cuando en un intento de establecimiento de conexión ocurre el evento (d), pero no el evento (c) en la frontera adecuada antes de la expiración del temporizador T.

Esencialmente, un error de establecimiento de la conexión es un "número erróneo" provocado por la red, es decir, que ocurre cuando la red responde a una petición de conexión válida estableciendo erróneamente una conexión hacia un equipo terminal (TE, *terminal equipment*) de destino distinto del designado en la petición de conexión, y no corrige el error antes de transferir la información de

usuario. Las acciones administrativas o de mantenimiento que lleve a cabo el operador de red pueden causar este comportamiento.

Se distingue el error de establecimiento de la conexión de un establecimiento de conexión con éxito en que el usuario que se pretende llamar no es contactado ni participa en la sesión durante el intento de establecimiento de conexión.

El objetivo para el caso más desfavorable del CSEP, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 6/Y.1530 – Objetivos de probabilidad de error de establecimiento de la conexión*

Estadísticas	Objetivo
Media	FFS

7.1.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP, *connection set-up failure probability*)

La probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión es la relación entre el número total de intentos de establecimiento de la conexión que resultan en un fallo de establecimiento de la conexión y el número total de intentos de establecimiento de la conexión en una población de interés.

Con respecto a la figura 5, se considera que hay un fallo de establecimiento de la conexión cuando en un intento de establecimiento de la conexión se observe uno de los dos siguientes resultados antes de la expiración del temporizador T:

- no ocurren los eventos (b) y (d);
- ocurren los eventos (b) y (c), pero no el evento (d).

Quedan excluidos los intentos de establecimiento de la conexión liberados por el tramo como resultado del funcionamiento incorrecto o del no funcionamiento de una parte de una entidad ajena a dicho tramo.

Un intento de establecimiento de conexión puede fallar como resultado de un bloqueo de usuario. Este tipo de fallos se excluyen de la medición de la calidad de funcionamiento de la red. El bloqueo de usuario puede incluir lo siguiente:

- el usuario llamado envía un mensaje para rechazar el intento de establecimiento de llamada;
- no ocurre el evento de referencia mensaje CONEXIÓN en la frontera MPT de origen al no haber evento de referencia mensaje CONEXIÓN en la frontera MPT de destino;
- el usuario llamado tarda demasiado en generar el evento de referencia mensaje CONEXIÓN durante el periodo de conexión, por lo que la conexión no se establece antes de la expiración del temporizador;
- todos los canales del equipo terminal llamado están utilizándose.

* Valores provisionales. Los valores objetivo reales quedan en estudio.

El objetivo para el caso más desfavorable de la CSFP, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 7/Y.1530 – Objetivos de probabilidad de fallo de establecimiento la conexión*

Estadística	Objetivo
Media	FFS

7.2 Parámetros de abandono

En esta cláusula se definen dos parámetros de abandono: probabilidad de desconexión prematura de la conexión y probabilidad de fallo de liberación de la conexión.

7.2.1 Parámetros de desconexión prematura de la conexión

7.2.1.1 Probabilidad de desconexión prematura de la conexión (CPDP, *connection premature disconnect probability*)

La probabilidad de desconexión prematura en un tramo es la probabilidad, en un segundo dado, de que una conexión experimente una desconexión prematura generada en el interior de dicho tramo.

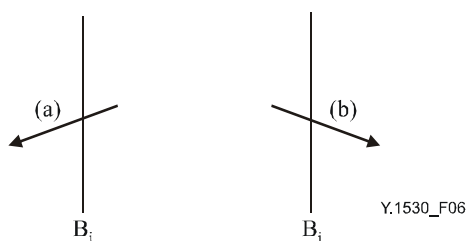


Figura 6/Y.1530 – Eventos de referencia en modo circuito que definen la desconexión prematura en B_i y B_j

Con respecto a la figura 6, se considera que una desconexión prematura es la generada en un tramo en ausencia de un evento de desconexión externo (por ejemplo, un estímulo de desconexión prematura o una petición de desconexión) o cuando hay un estímulo de desconexión prematura en ese tramo y éste se transfiere a través de la frontera del tramo.

El objetivo para el caso más desfavorable de la CPDP, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 8/Y.1530 – Objetivos de probabilidad de desconexión prematura de la conexión*

Estadística	Objetivo
Media	FFS

7.2.1.2 Estímulo de desconexión prematura de la conexión (CPDS, *connection premature disconnect stimulus*)

Queda en estudio la definición completa del estímulo de desconexión prematura. No obstante, se considera que diez segundos con muchos errores es un estímulo de desconexión prematura.

* Valores provisionales. Los valores objetivo reales quedan en estudio.

7.2.2 Probabilidad de fallo de liberación de la conexión (CCFP, *connection clearing failure probability*)

La probabilidad de fallo de liberación de la conexión es la relación entre el número total de fallos de liberación de la conexión y el número total de intentos de liberación de la conexión en una población de interés.

Se define el fallo de liberación de la conexión de acuerdo con los eventos en las fronteras de un tramo (B_i , B_j). Por ejemplo, en el contexto de la RDSI hay un intento de liberación de la conexión cuando los mensajes DESCONEXIÓN o LIBERACIÓN entran en el tramo originando un evento de referencia en B_i . El fallo de liberación de la conexión ocurre cuando en B_j no ocurren los eventos de referencia de liberación de la conexión correspondientes en T_{ccf} segundos.

NOTA – El valor de T_{ccf} queda pendiente de estudio.

El objetivo para el caso más desfavorable de la CCFP, que se aplica a cualquier periodo de una hora, puede especificarse de la siguiente manera:

Cuadro 9/Y.1530 – Objetivos de probabilidad de fallo de liberación de la conexión*

Estadística	Objetivo
Media	FFS

8 Seguridad

En la presente Recomendación no se especifica ningún protocolo, por lo que pueden surgir algunas cuestiones relativas a la seguridad, que están todas asociadas con la aplicación de los parámetros de calidad de funcionamiento en los sistemas de medición.

Los sistemas de medición que evalúan la calidad de funcionamiento de las redes de conformidad con las definiciones de los parámetros de la presente Recomendación deben limitar a un nivel adecuado las llamadas y el tráfico que miden para evitar los abusos. Las Administraciones u operadores deben previamente llegar a un acuerdo sobre los niveles aceptables de llamadas y tráfico medidos.

Los sistemas que supervisan las llamadas y el tráfico de los usuarios para realizar estas mediciones deben salvaguardar la confidencialidad de la información de los usuarios.

Los sistemas que pretendan realizar estas mediciones pueden emplear técnicas para determinar si alguna entidad mal intencionada, que parece formar parte de la población de interés, introduce llamadas y tráfico adicionales.

* Valores provisionales. Los valores objetivo reales quedan en estudio.

Anexo A

Temporizadores de establecimiento de llamada

Si bien los parámetros de calidad de procesamiento de llamada en esta Recomendación son iguales a los parámetros para la RDSI-BE de la Rec. UIT-T I.352, los intentos de llamada para el servicio vocal en las redes IP híbridas pueden diferir de los intentos de llamada para la RDSI-BE. Los terminales de usuario en la RDSI-BE realizan llamadas punto a punto a 64 kbit/s y los equipos de procesamiento de llamada no suelen sufrir sobrecargas. Por otra parte, los terminales de usuario inteligentes de las redes IP híbridas pueden realizar intentos de llamada a velocidades superiores que pueden degradar la calidad de procesamiento de las llamadas sobrecargando el equipo de procesamiento.

La calidad de procesamiento de llamadas, como el retardo de establecimiento de la conexión, se determina mediante mediciones definidas en la UNI. Si los equipos terminales realizan intentos de llamada a altas velocidades, la calidad del procesamiento de estos intentos de llamada en la UNI dependerá en gran medida de la velocidad a que se realizan. Así, pueden minimizarse las repercusiones en la calidad de procesamiento de llamadas especificando las condiciones de velocidad a que los equipos terminales deben realizar estos intentos de llamada.

- 1) Los terminales de usuario no realizarán ninguna llamada nueva en el intervalo comprendido entre la petición de conexión y la correspondiente respuesta completa/incompleta.
- 2) Los intervalos entre las llamadas que realiza un terminal de usuario deben ser superiores al valor del intervalo de tiempo T1.
- 3) Las llamadas que se consideran en el marco de esta Recomendación se inician siempre que la red esté disponible.
- 4) Los intervalos comprendidos entre una respuesta incompleta y la siguiente petición de llamada serán superiores al valor del intervalo de tiempo T2.

Apéndice I

Modelo de referencia para el escenario 2 de TIPHON

En la figura I.1 se muestra la configuración de referencia general, que se basa en el escenario 2 de TIPHON [1]. En el cuadro I.1 se muestran los casos y posibilidades de conexión entre redes de TIPHON.

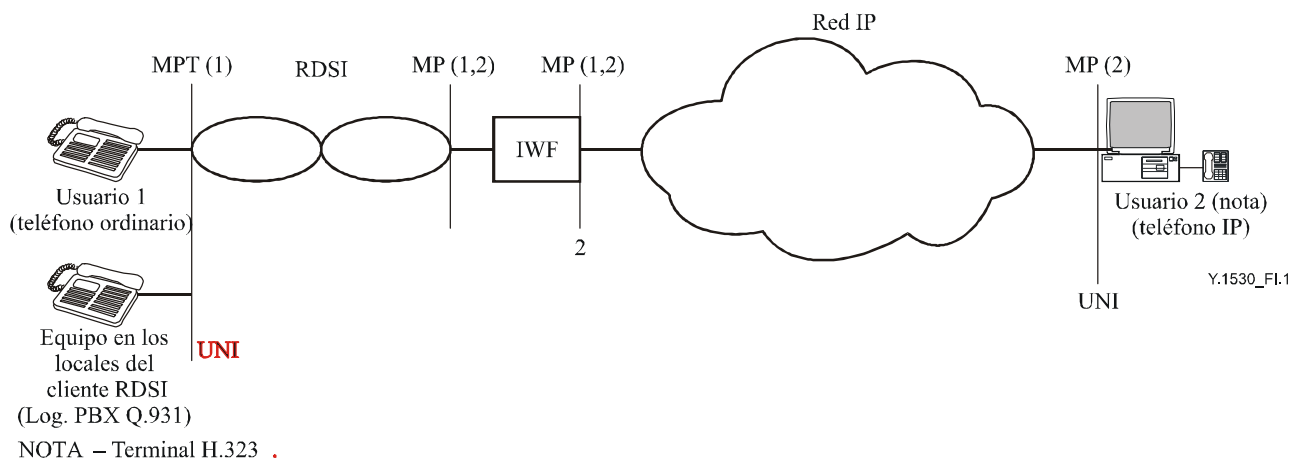


Figura I.1/Y.1530 – Configuración general de referencia

Cuadro I.1/Y.1530 – Casos de conexión entre redes

Caso	Origen	Red dorsal	Terminación	Situación
1	IP	IP	IP	0
2	IP	IP	RCC	1
3	IP	RCC	RCC	1
4	IP	RCC	IP	4
5	RCC	IP	RCC	3
6	RCC	IP	IP	2
7	RCC	RCC	IP	2
8	RCC	RCC	RCC	(Nota)
RCC Red con conmutación de circuitos				
NOTA – El caso 8 queda fuera del alcance de TIPHON.				

En la interfaz usuario-red (UNI, *user-network interface*) se ubican dos puntos de medición T (MPT) así como una interfaz de función de interfuncionamiento (IWF, *interworking function*) RDSI. Otros dos puntos de medición (MP) se ubican en una UNI y una interfaz de función de interfuncionamiento de una red IP. Los puntos de medición de la figura I.1 se identifican de la siguiente manera:

- MPT(1) representa el punto de medición relacionado con el usuario 1.
- MP(1,2) representa los MPT relacionados con la función de interfuncionamiento (IWF).
- MP(1,2) representa los MP relacionados con la IWF.
- MP(2) representa el MP relacionado con el usuario 2.

En la IWF se realizan todas las conversiones de protocolo y adaptaciones de datos. Este dispositivo puede utilizarse para conectar dos redes (es decir, adaptador de red) o un terminal a una red (es decir, adaptador de terminal). En la IWF se realizan los siguientes mecanismos:

- Adaptación de señalización: consiste en el procesamiento y traducción de los mensajes de señalización entrantes. Afecta principalmente a las fases de establecimiento y liberación de llamada.
- Control de medios: consiste en identificar, procesar y traducir eventos de control específicos del servicio que pueden ser generados por el usuario o el terminal.
- Adaptación de medios: consiste en adaptar los datos de voz al canal de transferencia de datos de la red en sentido descendente.

Una IWF está formada por una pasarela y un controlador de pasarela. La pasarela es responsable de realizar todas las traducciones necesarias de los formatos de transmisión y procedimientos de control entre el tramo IP y la RDSI. El controlador de la pasarela es un equipo opcional que proporciona servicios de control de llamada a los terminales.

En la figura I.2a se muestran las pilas de protocolo de la IWF en el plano de control. En la figura I.2b se muestra la pila de protocolo que se necesita en la pasarela conectada como nodo RDSI.

En la figura I.3 se muestra el retardo de procesamiento de establecimiento de llamada para el servicio vocal en el escenario 2 de TIPHON, y $CSD = D_{1,2} - D_2$, $CPSD = D_{A1} - D_2$, $CASD = D_{2,1}$.

En la figura I.4 se muestra el retardo de procesamiento de desconexión de llamada para el servicio vocal en el escenario 2 TIPHON y $CDD = D_{1,c2}$, $CRD = D_{1,c}$.

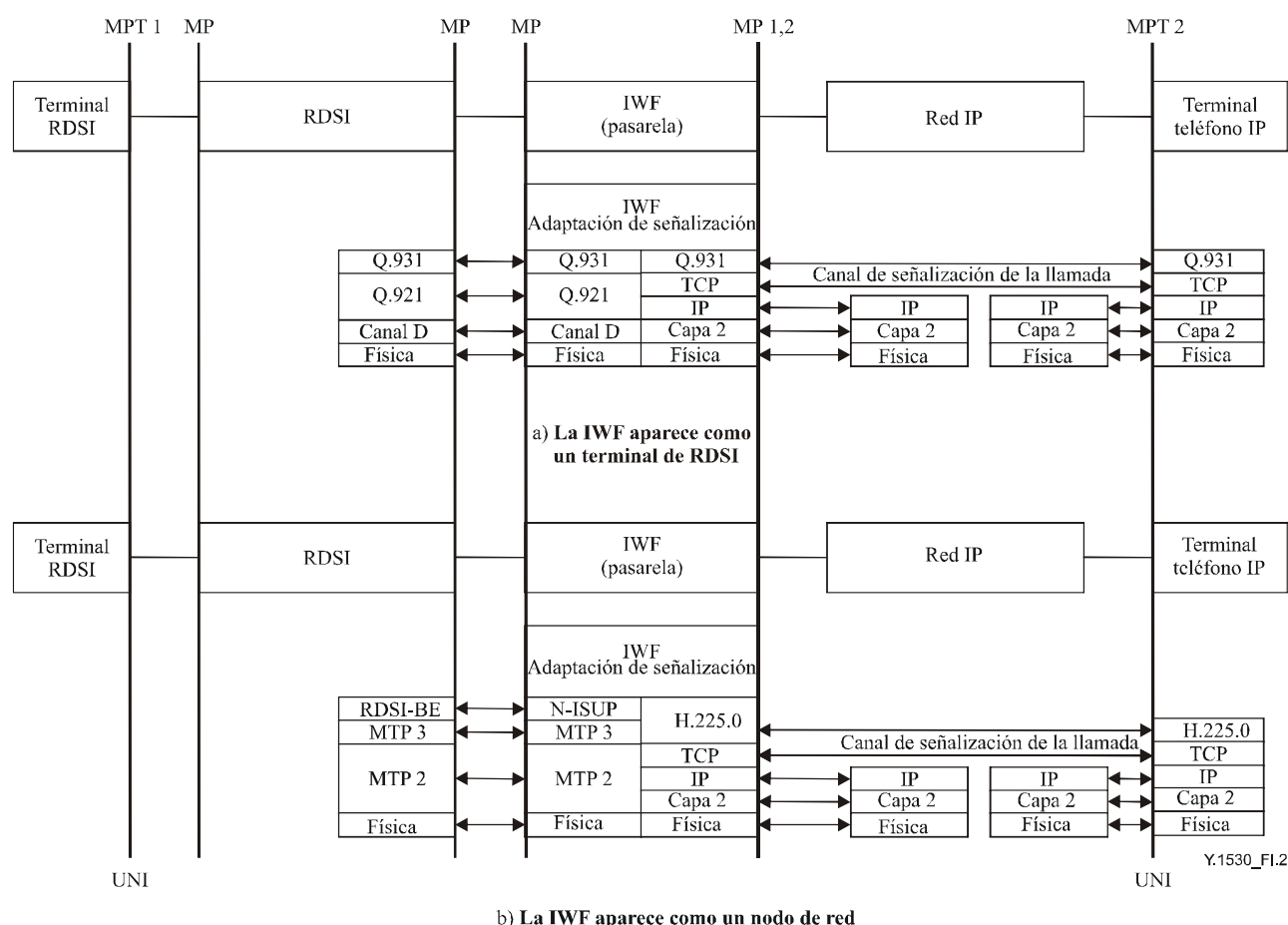


Figura I.2/Y.1530 – Componentes funcionales, protocolos y fronteras de medición

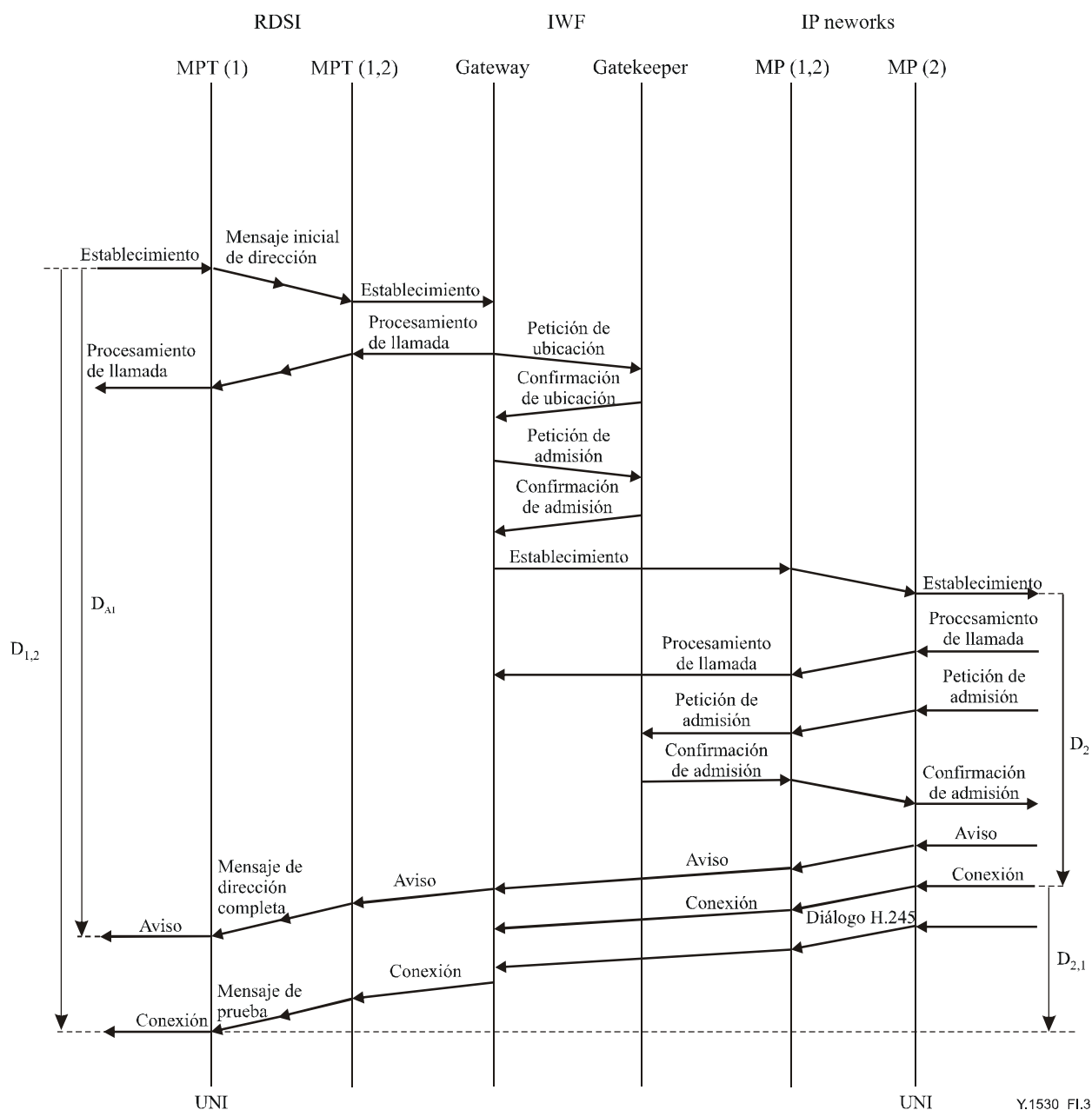


Figura I.3/Y.1530 – Retardo de procesamiento de establecimiento de llamada para el servicio vocal en redes IP híbridas

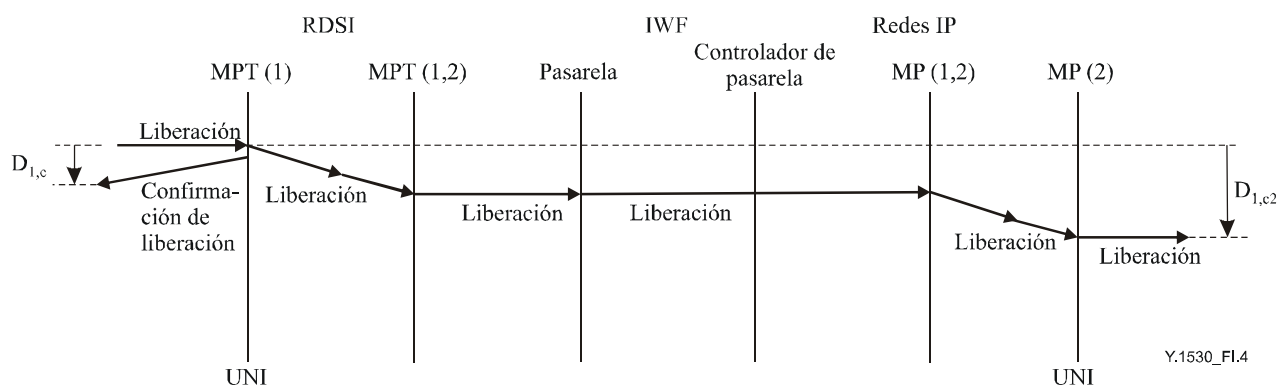


Figura I.4/Y.1530 – Retardos de procesamiento de desconexión de la llamada

Apéndice II

Métodos de medición para estimar la calidad de señalización en voz sobre IP

II.1 Parámetros de calidad de funcionamiento que han de medirse

A continuación se enumeran los parámetros de velocidad de servicio, precisión y seguridad relacionados con la transferencia de información de usuario:

- Retardo de establecimiento de la conexión (CSD, *connection set-up delay*).
- Retardo de señalización de respuesta de la conexión (CASD, *connection answer signal delay*).
- Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP, *connection set-up access failure probability*).
- Retardo de liberación de la llamada (CRD, *call release delay*).
- Probabilidad de desconexión prematura (PDP, *premature disconnect probability*).

II.2 Arquitecturas de medición

En esta cláusula se presentan las distintas arquitecturas que pueden utilizarse para medir los parámetros de calidad de funcionamiento en las redes de voz por IP.

La metodología general de medición conlleva el establecimiento de una llamada hacia un sumidero de datos y la generación de una cantidad de tráfico conocida y suficiente. El protocolo y las señales de información de usuario que se transfieren a través de las interfaces de usuario/red (DTE/DCE) se observan en tiempo real y se establece un registro histórico de eventos por orden cronológico. Este registro puede a continuación analizarse para medir los parámetros de calidad de funcionamiento. Para realizar las mediciones en las redes con conmutación de paquetes es necesario contar con una fuente, un sumidero y uno o más monitores. Cuando se realizan mediciones de conexiones IP, debe establecerse dicha conexión, por ejemplo una sesión TCP o RTP, y configurarse la red antes de realizar la medición. La fuente transmite paquetes a través del canal de transporte. El sumidero simplemente recibe los paquetes y realiza funciones tales como el procesamiento de llamada. La función del monitor es registrar los eventos de referencias pertinentes, y debe estar situado lo más cerca posible de las fronteras de los tramos que se prueban.

Las fuentes y sumideros pueden estar o no controlados. Las fuentes y sumideros controlados lo estarán por el programa de pruebas y deberán responder rápidamente a los eventos que ocurran en los tramos sometidos a la prueba. Como ejemplo de fuentes y sumideros controlados pueden citarse los equipos de pruebas independientes, los programas informáticos especiales dentro del equipo de red y programas especiales dentro de las aplicaciones de los clientes. Las fuentes y sumideros no controlados pueden no siempre responder rápidamente a los eventos de la red. Los ejemplos más representativos de fuentes y sumideros no controlados son las aplicaciones de usuario activas, que generan y reciben tráfico de acuerdo con sus propias necesidades.

Un equipo de pruebas independiente conectado a la interfaz IP adecuada puede realizar la función de monitor, que a su vez también puede residir en un dispositivo de pruebas que asume la función de fuente o sumidero.

Para medir la calidad de funcionamiento de las redes de voz por IP pueden utilizarse distintas combinaciones de monitores y fuentes y sumideros controlados y no controlados. En la figura II.1 se muestran algunas de estas combinaciones. Las arquitecturas se identifican especificando si la fuente y el sumidero están controlados (C, *controlled*) o no controlados (N, *uncontrolled*), y si las fronteras entre dos tramos están siendo supervisadas (M, *monitored*) o no supervisadas (U, *unmonitored*).

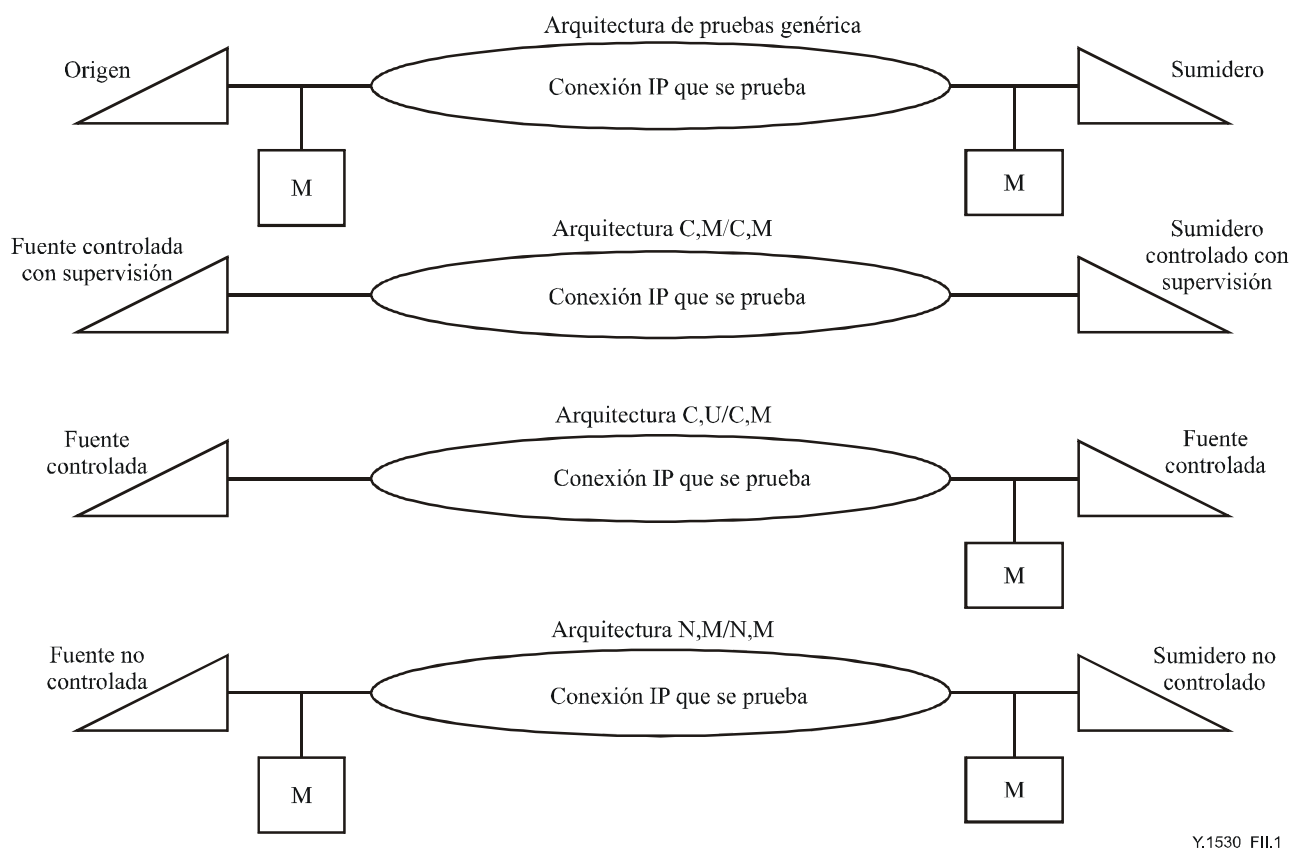


Figura II.1/Y.1530 – Ejemplo de arquitecturas de prueba

Las posibles combinaciones entre fuentes y sumideros controlados y no controlados y fronteras supervisadas y no supervisadas dan lugar a distintas arquitecturas. En el cuadro II.1 se muestra la capacidad de cada arquitectura para medir cada parámetro.

Cuadro II.1/Y.1530 – Resumen de las arquitecturas de medición

Medición Arquitectura	Parámetros de calidad de funcionamiento				
	CSD	CASD	CSFP	CRD	PDP
CM/CM	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
NM/CM	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
CM/NM	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
NM/NM	Sí ¹⁾	Sí ¹⁾	Sí ¹⁾	Sí ¹⁾	Sí ¹⁾
CU/CM	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
CU/NM	Sí ²⁾	Sí ²⁾	Sí ²⁾	Sí ²⁾	Sí ²⁾
CM/CU	Sí	Sí	Sí	Sí	No
NM/CU	Sí	Sí	Sí	Sí	No
NM/NU	Sí	No	No	No	No
CM/NU	Sí	No	No	No	No
NU/NM	No	No	No	No	No
NU/CM	No	No	No	No	No
¹⁾ Suponiendo que los dos monitores están sincronizados. ²⁾ Suponiendo que se conocen con antelación los datos de usuario que crea la fuente, es decir, que se utiliza en el origen un número de secuencia de llamada o equivalente predeterminado, que el sumidero lo conoce.					

II.3 Métodos de medición utilizando la arquitectura CM/CM

Cada intento de medición de calidad de funcionamiento conlleva dos procedimientos:

- *Extracción de datos:* Los eventos de referencia de la capa de paquetes que forman parte de la prueba se crean (u observan), se marcan con la indicación de tiempo y se registran en las fronteras de sección correspondientes.
- *Reducción de los datos:* Los eventos de referencia registrados se procesan de acuerdo con la definición del parámetro de calidad de funcionamiento correspondiente para determinar el resultado de la prueba.

La conexión de transporte debe estar activa y operativa en el tramo de red que se prueba, es decir, el servicio IP debe estar en estado disponible durante toda la prueba. En determinadas condiciones, puede considerarse que el servicio no está disponible después de realizar la prueba de calidad de funcionamiento en caso de que no se cumplan los objetivos de calidad de funcionamiento mínimos definidos. Estos criterios deben basarse en la definición de disponibilidad de servicio de esta Recomendación.

Correspondencia de los eventos de referencia a nivel de paquetes

Los procedimientos de reducción de datos requieren que todos los eventos de referencia a nivel de paquetes sean correspondientes en las dos fronteras de prueba. Para ello pueden utilizarse varios métodos. Puede utilizarse asimismo un determinado patrón de datos de información de usuario. El procedimiento de simplificación de datos puede ser lo suficientemente preciso para reconocer los paquetes perdidos, con errores, o sobrantes.

II.4 Métodos de medición de la función de acceso en la señalización de voz sobre IP

II.4.1 Procedimiento de extracción de datos

En la figura II.2 se muestra el procedimiento de extracción de datos.

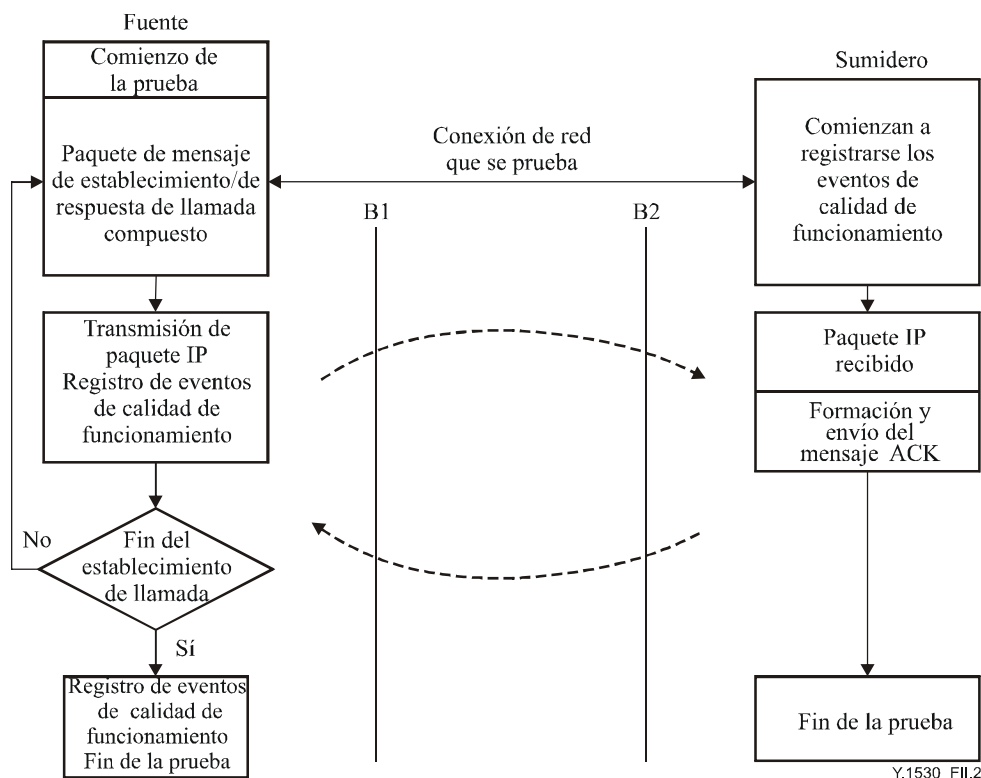


Figura II.2/Y.1530 – Procedimiento de extracción de datos en el intento de establecimiento de llamada

II.4.2 Procedimiento de reducción de datos

El procedimiento de reducción de datos se utiliza para analizar los datos obtenidos del procedimiento de extracción y calcular los parámetros de calidad de funcionamiento pertinentes para la transferencia de información a través de una conexión IP. Puesto que es necesario garantizar que se satisface el criterio de disponibilidad del servicio antes de poder evaluar significativamente cualquier parámetro de calidad de funcionamiento, el procedimiento de reducción de datos debe comprender el cómputo necesario para determinar si se puede considerar que el servicio está disponible. De ser así, pueden actualizarse las estadísticas de calidad de llamada. En la figura II.3 se muestran los pasos que hay que seguir en el procedimiento de reducción de datos.

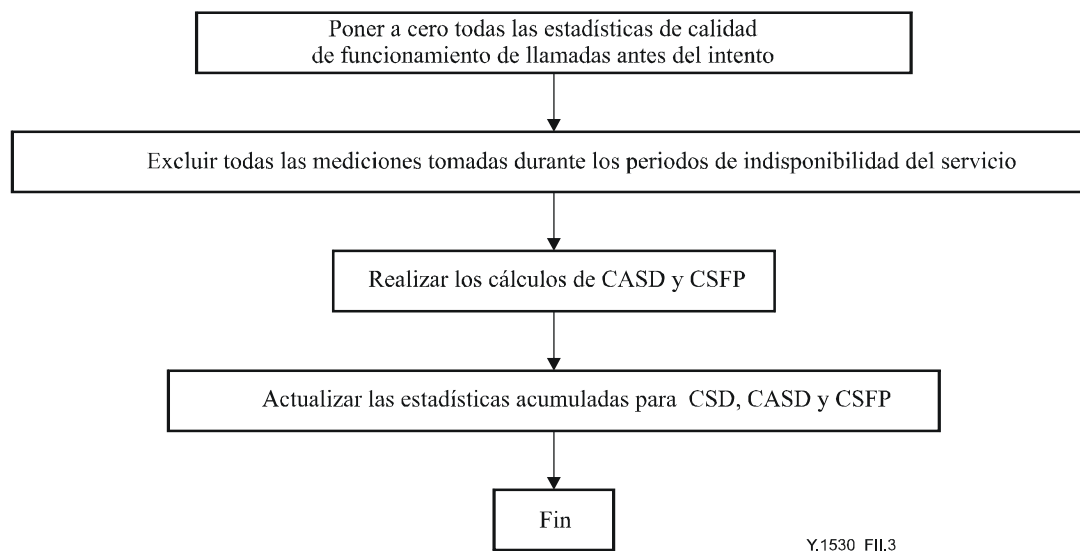


Figura II.3/Y.1530 – Procedimiento de reducción de datos para el intento de establecimiento de llamada

En la figura II.3 se muestran los procedimientos para el cálculo del CASD. En las figuras II.4 y II.5 se muestran los procedimientos para el cálculo del CASD y del CSD, respectivamente.

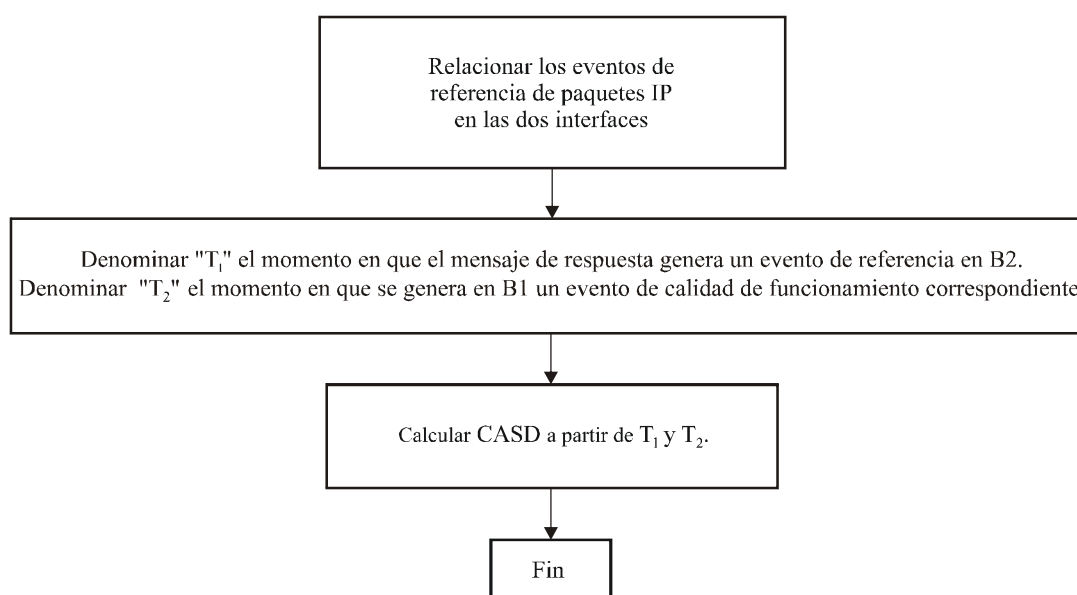


Figura II.4/Y.1530 – Cálculo del retardo de señalización de respuesta de la conexión

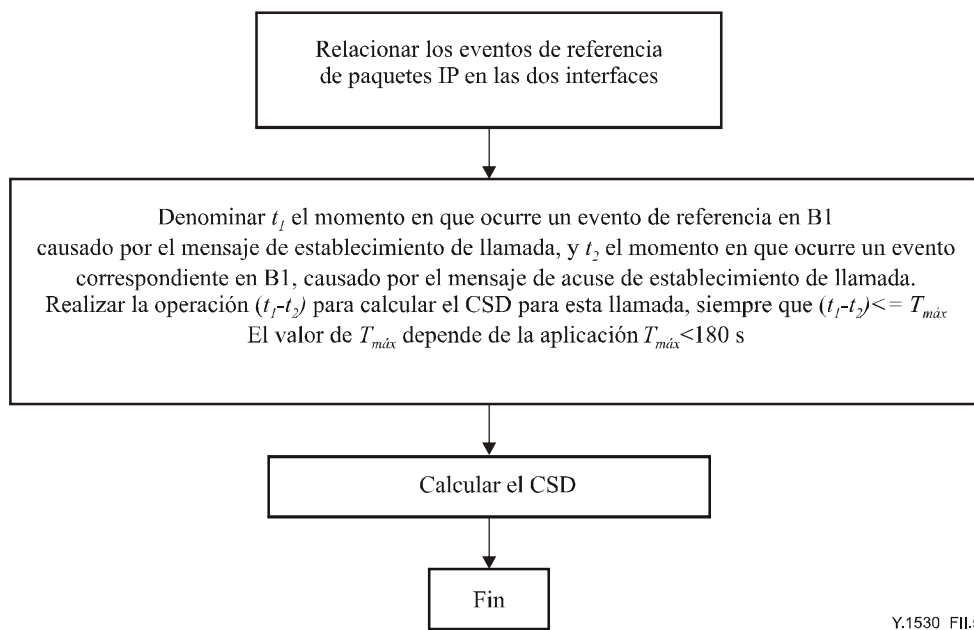


Figura II.5/Y.1530 – Cálculo del retardo de establecimiento de conexión de voz sobre IP

II.5 Métodos de medición de la función de abandono en las redes de voz sobre IP

II.5.1 Procedimiento de extracción de datos

En la figura II.6 se muestra el procedimiento de extracción de datos.

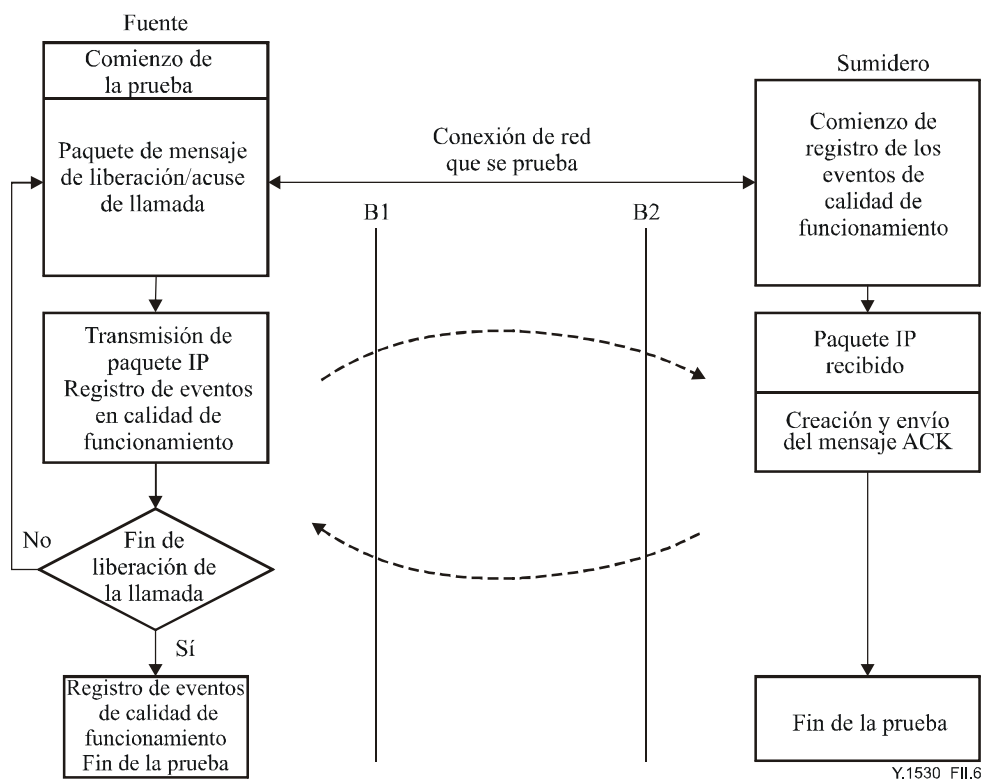


Figura II.6/Y.1530 – Procedimiento de extracción de datos en un intento de liberación de llamada

II.5.2 Procedimiento de reducción de datos

El procedimiento de reducción de datos se utiliza para analizar los datos obtenidos del procedimiento de extracción de datos y calcular los parámetros de calidad de funcionamiento pertinentes a la transferencia de información a través de una conexión IP. En la figura II.7 *infra* se muestran los pasos que hay que seguir en el procedimiento de reducción de datos.

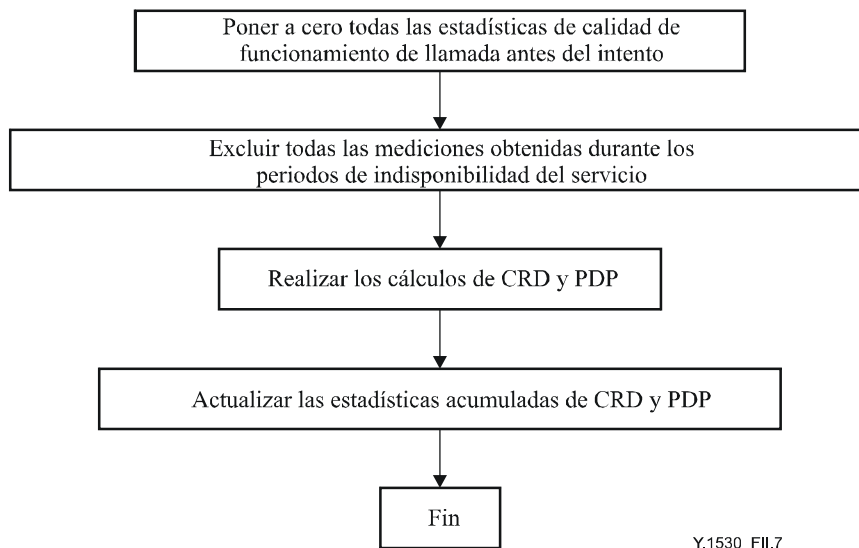


Figura II.7/Y.1530 – Procedimiento de reducción de datos en el intento de liberación de llamada

En la figura II.8 se muestra el procedimiento para el cálculo del CRD.

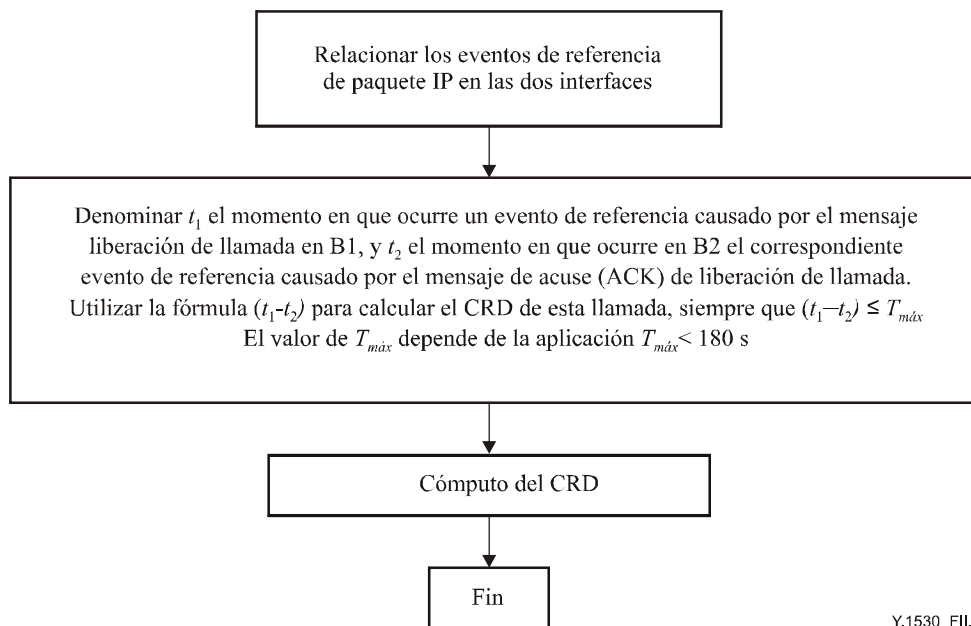


Figura II.8/Y.1530 – Cálculo del retardo de liberación de conexión de voz sobre IP

Apéndice III

Arquitectura BICC

En la figura III.1 se muestra un ejemplo de arquitectura de control de llamada independiente del portador (BICC, *bearer independent call control*). Formada por redes troncales ATM o IP y pasarelas de medios (MG, *media gateway*) conectadas a nodos extremos de red. La función de la pasarela de medios es establecer la correspondencia entre los intervalos temporales TDM y las células ATM o paquetes IP, y viceversa. Las pasarelas de medios pueden ser de línea (bucle local) o troncales. El controlador de la pasarela de medios (MGC, *media gateway controllers*) ejerce la función de control de llamada e interactúa con una o más de las pasarelas de medios que tiene bajo su control.

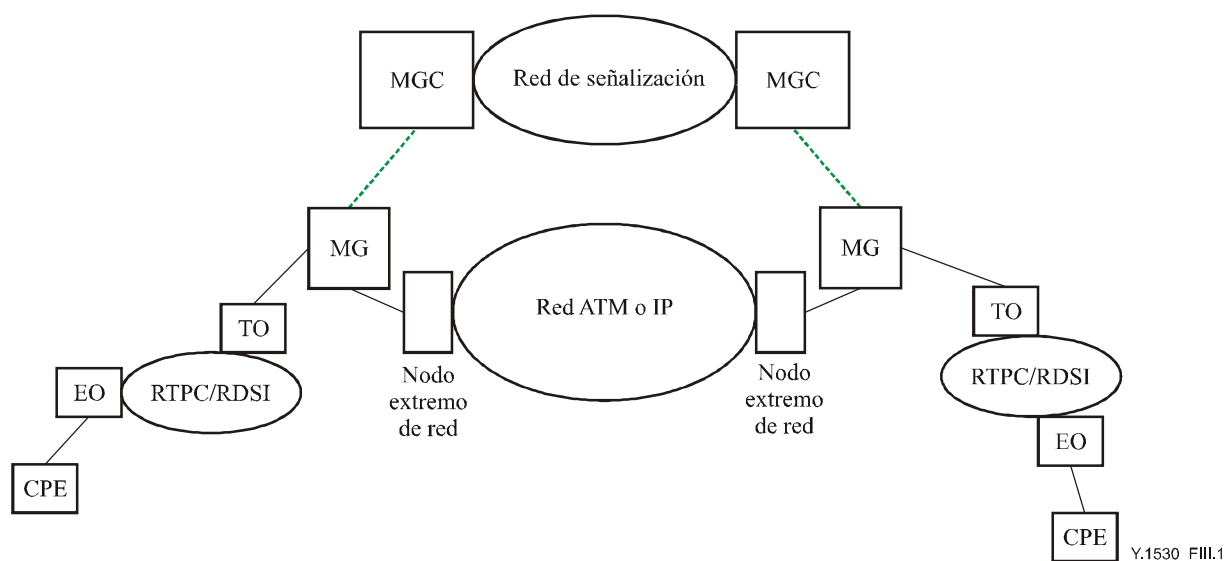


Figura III.1/Y.1530 – Ejemplo de arquitectura BICC

Cuando las MG están conectadas a una red ATM, pueden utilizarse el AAL tipo 1 o el AAL tipo 2 para transportar los servicios vocales. Cuando las MG están conectadas a una red IP, se utilizan los protocolos RTP sobre UDP e IP. Las MG están conectadas a la RTPC a través de canales TMD a 64 kbit/s.

Hasta el momento, BICC soporta las redes ATM con AAL tipo 1 y tipo 2 y las redes IP con RTP/UDP/IP para el transporte de voz.

Las actuales capacidades BICC seguirán siendo válidas durante la evolución de la red hacia una red MPLS multiservicios.

En esta arquitectura, las UNI para el procesamiento de las llamadas se definen como UNI RTPC/RDSI.

Apéndice IV

Nueva estructura de clase de QoS para el procesamiento de llamada

Se propuso una nueva estructura de clase de calidad de servicio para el procesamiento de llamadas que comprendiese cuatro clases para los servicios vocales en las redes IP híbridas con el fin de poderse adaptar a las variaciones del servicio. Aún es necesario seguir estudiando la definición, los requisitos y protocolos de las clases de QoS para el procesamiento de llamadas.

La clase 1 de QoS para procesamiento de llamada se especifica para cuando todos los objetivos de los parámetros de calidad de procesamiento de llamada son idénticos a los de las Recomendaciones UIT-T I.352 e I.359 sobre la RDSI. Los usuarios y operadores que determinan parte del funcionamiento de Internet pueden fácilmente aceptar esta clase.

La clase 2 de QoS de procesamiento de llamada se especifica para cuando los objetivos de retardo de establecimiento de la conexión y probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión son superiores a los especificados para la RDSI. Los demás parámetros de calidad de procesamiento de llamadas son idénticos a los de RDSI, dado que el control de estos parámetros resultaría difícil y el interés que los usuarios tienen en ellos es escaso. Esta clase puede utilizarse para algunas redes telefónicas IP que también acceden a Internet.

La clase E de QoS de procesamiento de llamada se especifica para cuando los objetivos de retardo de establecimiento de la conexión y probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión son inferiores a los especificados para la RDSI. Los demás parámetros de calidad de procesamiento de llamadas son idénticos a los de la RDSI, dado que el control de estos parámetros puede resultar difícil y el interés que los usuarios tienen en ellos es escaso. Esta clase puede proporcionar una calidad de procesamiento de llamada alta o excelente para servicios especiales. Esta clase no debe utilizarse para los servicios de emergencia que se definen en la Rec. UIT-T Y.1271.

La clase U de QoS de procesamiento de llamada es la clase ilimitada (o no especificada) en la que los objetivos de los parámetros de calidad de procesamiento de llamada son ilimitados (o no especificados). Esta clase puede utilizarse en las redes de procesamiento de llamadas IP básicas a un bajo coste.

En el cuadro IV.1 se muestra la nueva estructura de clase de QoS de procesamiento de llamada con las cuatro clases determinadas para el servicio vocal en redes IP híbridas.

Cuadro IV.1/Y.1530 – Definiciones de clases de QoS de procesamiento de llamada y objetivos de calidad de funcionamiento

Clase de calidad de servicio de procesamiento de llamada	Parámetros de establecimiento de la conexión			Parámetros de abandono de la conexión	
	Retardo de establecimiento de la conexión	Probabilidad de error del establecimiento de la conexión	Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión	Retardo de desconexión de la conexión	CPDP CCFP
Clase E de QoS (Nivel de prioridad alto o excelente)	Media < 7500 ms percentil 95 < 8450 ms (FFS)	Por defecto (FFS)	Media < A (FFS)	Por defecto Media = 3500 ms percentil 95 = 4250 ms [I.352]	Por defecto (FFS)
Clase 1 de QoS (Nivel telefónico ordinario)	Media = 7500 ms percentil 95 = 8450 ms [I.342]		Media = A (El valor de A está en FFS) [I.359]		
Clase 2 de QoS (Nivel telefónico IP)	Media > 7500 ms percentil 95 > 8450 ms (FFS)		Media > A (FFS)		
Clase U de QoS (Nivel básico)	U	U	U	U	U
CPDP Probabilidad de desconexión prematura de la conexión CCFP Probabilidad de fallo de liberación de la conexión U Sin especificar o ilimitado FFS En estudio					

BIBLIOGRAFÍA

- ETSI TR 101 300 V2.1.1 (1999-10), *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON); Description of Technical Issues*.
- ETSI TIPHON project, in progress documents: <http://www.etsi.fr/tiphon>, 1998.
- SCHULZRINNE (H.), y otros: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications, *IETF RFC 1889*, enero de 1996.
- MOCKAPETRIS (P.): Domain Names – Concepts and Facilities, *IETF RFC 1034*, noviembre de 1987.
- ALMQUIST (P.): Type of Service in the Internet Protocol Suite, *IETF RFC 1349*, julio de 1992.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación