



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

I.354

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES
DE LA RED**

**OBJETIVOS DE CALIDAD
DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED
PARA COMUNICACIONES EN MODO
PAQUETE EN LA RED DIGITAL
DE SERVICIOS INTEGRADOS**

Recomendación UIT-T I.354

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T I.354, preparada por la Comisión de Estudio XVIII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

OBJETIVOS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED PARA COMUNICACIONES EN MODO PAQUETE EN LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

(Helsinki, 1993)

1 Introducción

La presente Recomendación especifica los parámetros de calidad de funcionamiento con respecto a la velocidad, la exactitud y la seguridad de funcionamiento así como los objetivos del caso más desfavorable para tipos de conexión con conmutación de paquetes en una RDSI.

Los parámetros y objetivos definidos se aplican al establecimiento de conexiones, a la transferencia de información de usuario y a la liberación de llamadas en modo conmutación de paquete y a la transferencia de datos de usuario en circuitos virtuales permanentes. Se especifican los valores de media y de probabilidad del 95% del caso más desfavorable para cada tipo de tramo de conexión virtual definido en el cuadro 1. El término «caso más desfavorable» significa que estos valores deben satisfacerse durante la hora cargada normal en el tramo de la conexión virtual utilizada que funciona peor. La hora cargada para el establecimiento y la liberación de la conexión y la hora cargada para la transferencia de información de usuario podrían no ser coincidentes.

NOTA – Esta Recomendación no abarca los casos en que la red está en condición de sobrecarga.

La presente Recomendación no trata de la utilización de los servicios portadores en modo circuito para acceder a la RPDCP (caso A de la Recomendación X.31).

Se reconoce que la integración creciente en el futuro quizá requiera un ajuste de estas especificaciones.

2 Modelo de funcionamiento y evento de referencia

El modelo de funcionamiento y los eventos de referencia (RE, *reference events*) definidos en las Recomendaciones X.134 a X.136 son aplicables en esta Recomendación con las siguientes interpretaciones y modificaciones:

- 1) La correspondencia entre las fronteras de tramo de las Recomendaciones X.135 y X.136¹⁾ y los puntos de medición (MP, *measurement point*) utilizada en esta Recomendación se muestra en el cuadro 1. Esta asociación sitúa los MPI en el lado internacional de los centros de conmutación internacionales (ISC, *international switching centre*).
- 2) El RE de llamada entrante de la Recomendación X.134, 1(Rec. X.25), es sustituido por el RE de entrada establecimiento de la Recomendación I.353, P1b(Rec. Q.931), cuando el equipo de cliente llamado:
 - a) está abonado a la notificación condicional y no tiene un canal B o D capaz de aceptar la llamada conectada al manipulador de paquetes (PH, *paquet handler*); o
 - b) está abonado a la notificación incondicional.

3 Retardos de procesamiento de conexiones con conmutación de paquetes RDSI

Con las identificaciones anteriores de MP/frontera, los eventos de referencia especificados en la Recomendación X.135 son aplicables a los parámetros de procesamiento de la conexión definidos a continuación, con una excepción. Esta se produce sólo en el caso de tiempo de establecimiento de la llamada y se describe en 3.1.1. Las variables X, Y y Z utilizadas más abajo se definen en 2.3/X.135, 3.2/X.135 y 5.2/X.135.

¹⁾ El mismo modelo de funcionamiento se aplica a las Recomendaciones X.135 y X.136, si bien sólo se especifica en detalle en la Rec. X.135.

En la presente Recomendación se utilizan dos tipos de tramos, nacional e internacional (A y B, definidos en el cuadro 1/X.135). Las conexiones de extremo a extremo resultan de la combinación de dichos tramos nacional e internacional. En el anexo C/X.135 figura el método de concatenación de la media y el percentil 95 de estos tramos nacional e internacional. El anexo A contiene ilustraciones de secuencias de evento durante el establecimiento y la liberación de la llamada.

CUADRO 1/I.354

Correspondencia MP/frontera

Rec. I.354	Rec. X.135
MPT ₁	B ₁
MPI ₁	B ₅
MPI ₂	B _{n-2}
MPT ₂	B _n

3.1 Tiempo de establecimiento de la llamada

El tiempo de establecimiento de la llamada se define primero en un solo MP, después se define entre dos MP (en base a la definición anterior) y, por último, se define el tiempo de establecimiento de la llamada de extremo a extremo. Los cuadros 1/X.134 y 2/X.134 definen los eventos de referencia significativos para el funcionamiento y los estados resultantes de los paquetes Rec. X.25 y Rec. X.75, respectivamente. El cuadro 2 identifica los eventos de referencia significativos para el funcionamiento y los estados resultantes de los mensajes de la Recomendación Q.931.

CUADRO 2/I.354

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento

Punto de medición	Evento de referencia significativo	
	Código de evento inicial	Código de evento final
MPT ₁	2(Rec. X.25)	3(Rec. X.25)
MPT ₂	1(Rec. X.25)	4(Rec. X.25)
MPI ₁	1(Rec. X.75)	2(Rec. X.75)
MPI ₂	1(Rec. X.75)	2(Rec. X.75)

3.1.1 Definición de tiempo de establecimiento de la llamada

definición de tiempo de establecimiento de la llamada en un solo MP: Se entiende por tiempo de establecimiento de la llamada en un solo MP (MP_i²⁾ el periodo de tiempo que comienza cuando un *evento de referencia inicial* crea un evento en MP_i y termina cuando el correspondiente *evento de referencia final* retorna y crea un evento en MP_i.

2) MP_i o MP_j es cualquiera de los puntos de medición MPT₁, MPT₂, MPI₁ o MPI₂.

Tiempo de establecimiento de la llamada en un solo MP = $(t_2 - t_1)$

donde:

t_1 es el instante en que ocurre el RE inicial;

t_2 es el instante en que ocurre el RE final.

definición de tiempo de establecimiento de la llamada entre dos MP: Se entienda por tiempo de establecimiento de la llamada entre dos puntos de medición MP_i y MP_j (estando MP_j más alejado del abonado llamante que MP_i) la diferencia $d_i - d_j$ entre los tiempos de establecimiento de conexión en MP_i y MP_j , respectivamente.

Tiempo de establecimiento de la llamada entre dos MP = $(d_i - d_j)$

donde:

d_i es el tiempo de establecimiento de la conexión en MP_i ;

d_j es el tiempo de establecimiento de la conexión en MP_j .

definición de tiempo de establecimiento de la llamada de extremo a extremo: Tiempo de establecimiento de la llamada de extremo a extremo es el tiempo de establecimiento de la conexión, $d_1 - d_2$, entre los dos MPT, MPT_1 y MPT_2 .

El caso excepcional (en términos de evento de referencia) se produce cuando el usuario llamado está abonado a la notificación condicional y no tiene un canal B o D capaz de aceptar la llamada conectada al PH o está abonado a la notificación incondicional. En este caso, el RE inicial para el tiempo de establecimiento de la llamada en el MPT_2 se basa en la recepción de un mensaje de establecimiento de la Recomendación Q.931 anunciando la llamada de paquete. Todos los demás RE iniciales y finales en los otros MP son los del cuadro 2. El cuadro 3 presenta los RE iniciales y finales para el MPT_2 en este caso.

CUADRO 3/I.354

Punto de medición	Evento de referencia significativo	
	Código de evento inicial	Código de evento final
MPT_2	P1b(Rec. Q.931)	4(Rec. X.25)

3.1.2 Valores del tiempo de establecimiento de la llamada

En el cuadro 4 se dan los valores de caso más desfavorable del tiempo de establecimiento de la llamada para los diversos tramos de un conexión virtual.

3.2 Retardo de indicación de liberación

El retardo de indicación de liberación se define en la Recomendación X.135. En el cuadro 5 se dan los valores de caso más desfavorable del retardo de indicación de liberación para los diferentes tramos de una conexión virtual.

4 Parámetros del tiempo de transferencia de la información en paquetes

4.1 Tiempo de transferencia de paquetes de datos

El tiempo de transferencia de paquetes de datos se define en la Recomendación X.135.

En el cuadro 6 se dan los valores del caso más desfavorable del tiempo de transferencia de paquetes de datos para los diferentes tramos de una conexión virtual.

CUADRO 4/I.354

**Valores de caso más desfavorable del tiempo de establecimiento de la llamada
para tramos de una conexión virtual (RDSI)**

Estadístico	Tipo de tramo de conexión virtual (RDSI)			
	Nacional		Internacional	
	A	B	A	B
Media (ms)	1132 + X	1732 + X	250	1600
95% (ms)	1885 + X	2437 + X	250	1800

NOTAS

- Estos valores se basan en un escenario de integración mínima entre RDSI y Rec. X.25. Se espera que a medida que aumente la integración, mejore la calidad de funcionamiento.
- Todos los valores son provisionales.

CUADRO 5/I.354

**Valores del caso más desfavorable del retardo de indicación de liberación
para tramos de una conexión virtual (RDSI)**

Estadístico	Tipo de tramo de conexión virtual (RDSI)			
	Nacional		Internacional	
	A	B	A	B
Media (ms)	677 + Z	927 + Z	110	800
95% (ms)	1128 + Z	1380 + Z	110	900

NOTAS

- Estos valores se basan en un escenario de integración mínima entre RDSI y Rec. X.25. Se espera que a medida que aumente la integración, mejore la calidad de funcionamiento.
- Todos los valores son provisionales.

CUADRO 6/I.354

**Valores del caso más desfavorable del tiempo de transferencia de paquetes
de datos para tramos de una conexión virtual (RDSI)**

Estadístico	Tipo de tramo de conexión virtual (RDSI)			
	Nacional		Internacional	
	A	B	A	B
Media (ms)	492 + Y	792 + Y	215	950
95% (ms)	925 + Y	1164 + Y	215	1125

NOTAS

- Estos valores se basan en un escenario de integración mínima entre RDSI y Rec. X.25. Se espera que a medida que aumente la integración, mejore la calidad de funcionamiento.
- Todos los valores son provisionales.

4.2 Parámetros de caudal en modo paquete

Queda en estudio.

5 Parámetros de exactitud y seguridad de funcionamiento en modo paquete

Queda en estudio.

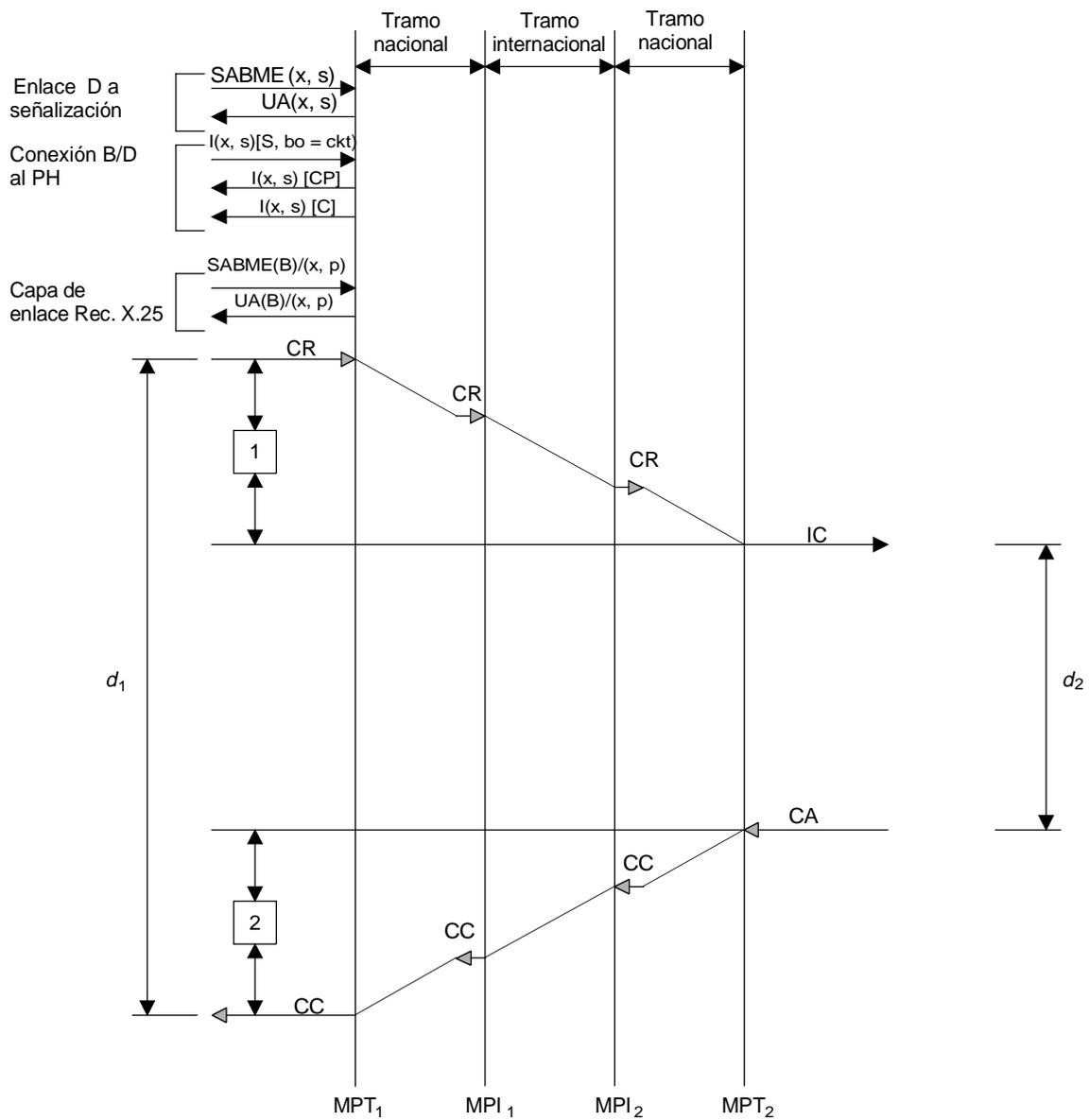
Anexo A

(a la Recomendación I.354)

Ilustración de secuencias de eventos durante el establecimiento y la liberación de la llamada

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

Las dos figuras siguientes ilustran el número máximo de secuencias de mensajes durante el establecimiento de la llamada en el caso usual, figura A.1, y en el caso excepcional, figura A.2. La figura A.3 muestra los mensajes observados durante la liberación de la llamada. No todas las secuencias de mensajes limitadas a los MPT se producirán siempre, pero sí se producirán siempre las asociadas con d_1 y d_2 .



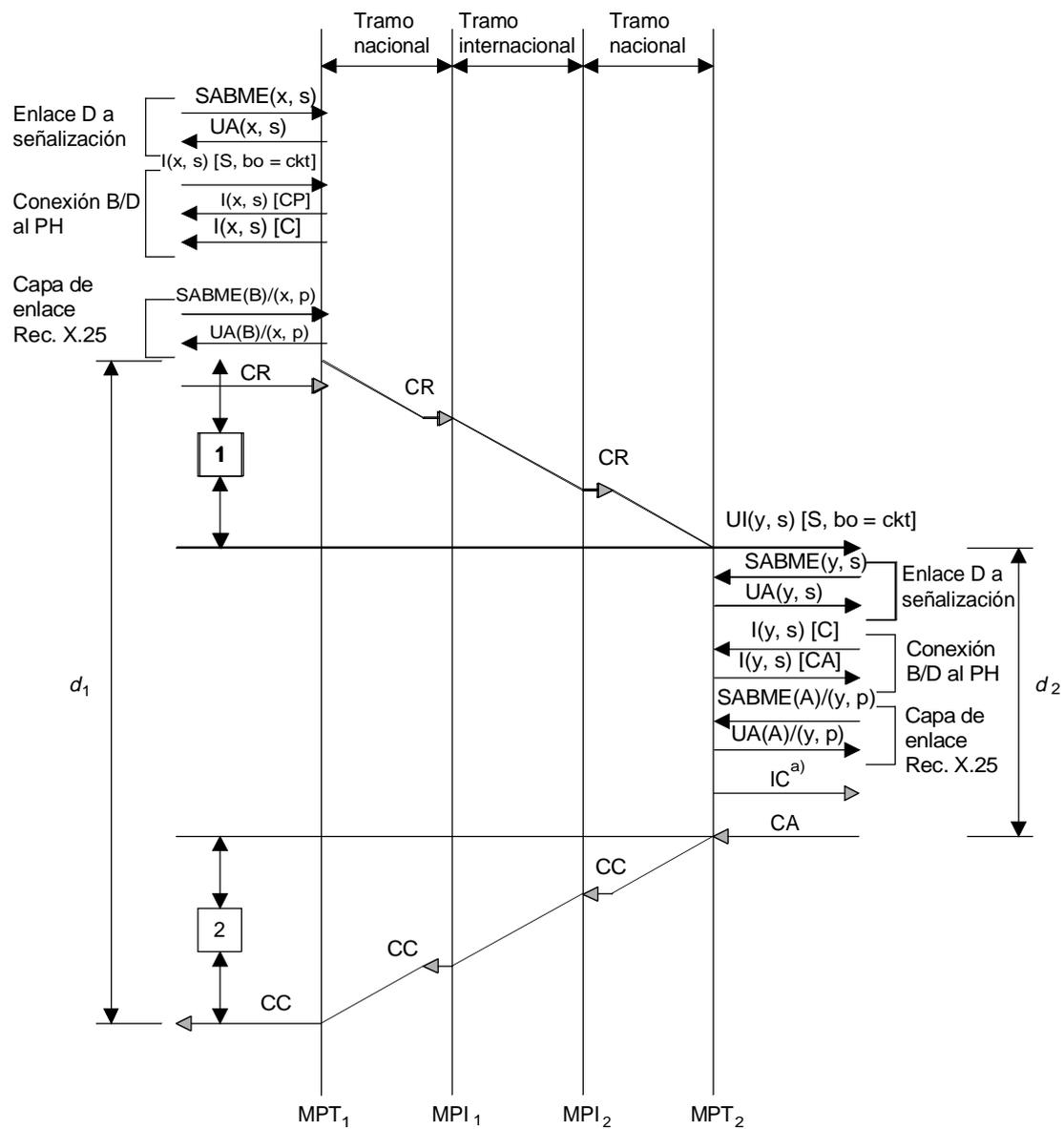
→ Señalización Rec. Q.921, Rec. Q.931, LAPB, LAPD
 → Señalización Rec. X.25, Rec. X.75

$\boxed{1} + \boxed{2} = d_1 - d_2$

T1813650-91/d01

FIGURA A.1/I.354

Tiempo de establecimiento de la llamada de extremo a extremo – Caso usual



a) Puede transportar información de dirección llamante o de facilidades facultativas.

T1813650-91/d02

FIGURA A.2/I.354

Tiempo de establecimiento de la llamada de extremo a extremo – Caso excepcional

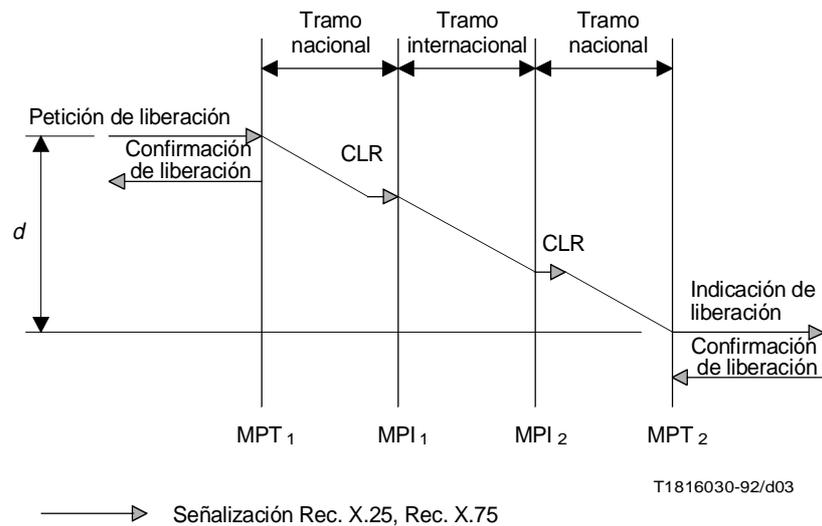


FIGURA A.3/I.354

Tiempo de indicación de liberación de extremo a extremo

Apéndice I

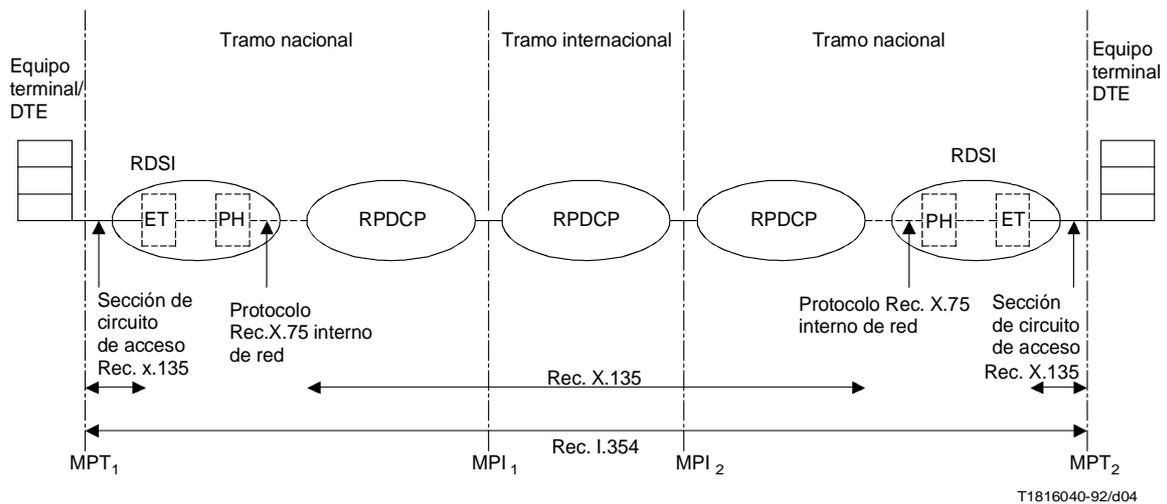
(a la Recomendación I.354)

Método utilizado para calcular los valores del caso más desfavorable de calidad de funcionamiento de la RDSI

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

La especificación de esta Recomendación de los valores del caso más desfavorable para los servicios portadores en modo paquete de la RDSI se basa en las diferencias entre una conexión de paquetes en una red de paquetes de la Recomendación X.25 y en una RDSI (figura I.1). Se utiliza un método que convierte los valores especificados en la Recomendación X.135 en los valores de la presente Recomendación.

Las diferencias entre una conexión de paquetes en una RDSI y las conexiones de paquetes que se detallan en la Recomendación X.135 consisten en la presencia de un manipulador de paquetes (PH) en la central de extremo de la RDSI que actúa como un conmutador de paquetes adicional y la presencia de un enlace de la Recomendación X.75 (o protocolo interno de red) del PH a la RPDCP, como se indica en la figura I.1.



Nuevos elementos (trazo discontinuo) + alcance Rec. X.135 (trazo continuo) alcance Rec. I.354

FIGURA I.1/I.354

Comparación de los modelos de funcionamiento de las Recomendaciones X.135 e I.354³⁾

A los valores de retardo medio de la Recomendación X.135 se añade un factor⁴⁾ de corrección RDSI basado en los nuevos elementos del modelo de funcionamiento. Este factor se calcula sobre la base de un PH y un enlace Rec. X.75 en cada extremo de la conexión. Los percentiles 95 de los tramos nacionales de la presente Recomendación se calculan como la relación entre los percentiles 95 y la media de la Recomendación X.135 multiplicada por la nueva media de la presente Recomendación.

³⁾ El modelo se utiliza únicamente para deducir los valores de calidad de funcionamiento. La realización efectiva de RDSI que lleven tipos de conexión en modo paquete (caso B de la Recomendación X.31) puede ser diferente.

⁴⁾ Los factores de corrección utilizados en esta Recomendación no son especificaciones de calidad de funcionamiento de los equipos.