



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.438

(03/2000)

SERIE E: EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED,
SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL
SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de
tráfico – Gestión de red – Comprobación de la calidad del
servicio telefónico internacional

**Parámetros de calidad de funcionamiento y
métodos de medición para evaluar en
funcionamiento el servicio portador de
información digital sin restricciones con
conmutación de circuitos a 64 kbit/s de la red
digital de servicios integrados de banda
estrecha**

Recomendación UIT-T E.438

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE E

EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED, SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL	
EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	
Definiciones	E.100–E.103
Disposiciones de carácter general relativas a las Administraciones	E.104–E.119
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios	E.120–E.139
Explotación de las relaciones telefónicas internacionales	E.140–E.159
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.160–E.169
Plan de encaminamiento internacional	E.170–E.179
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	E.180–E.199
Servicio móvil marítimo y servicio móvil terrestre público	E.200–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	
Tasación en el servicio internacional	E.230–E.249
Medidas y registro de la duración de las conferencias a efectos de la contabilidad	E.260–E.269
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	
Generalidades	E.300–E.319
Telefotografía	E.320–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	
	E.330–E.399
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO	
GESTIÓN DE RED	
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
INGENIERÍA DE TRÁFICO	
Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.699
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO	
Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

RECOMENDACIÓN UIT-T E.438

PARÁMETROS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO Y MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA EVALUAR EN FUNCIONAMIENTO EL SERVICIO PORTADOR DE INFORMACIÓN DIGITAL SIN RESTRICCIONES CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A 64 kbit/s DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ESTRECHA

Resumen

Esta Recomendación presenta una visión general de los parámetros de calidad de funcionamiento para la medición y evaluación del servicio portador de información digital sin restricciones con conmutación de circuitos a 64 kbit/s de la RDSI de banda estrecha. Se proporcionan también orientaciones y consideraciones de los métodos de medición. Estos parámetros pueden ser utilizados para la supervisión y mejora de las operaciones de la RDSI de banda estrecha. Sus valores alcanzados pueden ser utilizados para establecer niveles de calidad de funcionamiento garantizados en el acuerdo de nivel de servicio con los clientes y en el acuerdo de calidad de servicio con otras administraciones, y para verificar, analizar y mejorar la calidad de funcionamiento actualmente ofrecida.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.438 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 2 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 13 de marzo de 2000.

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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

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.

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 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1	Introducción 1
2	Alcance 1
3	Referencias..... 2
4	Términos y definiciones..... 4
5	Abreviaturas y acrónimos 4
6	Parámetros NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI..... 5
7	Métodos de medición de los parámetros NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI 6
7.1	Métodos de medición aplicables..... 7
7.2	Comparación de los tres métodos de medición de parámetros de calidad de funcionamiento mensurables 7
7.3	Características de cada método de medición 8
7.3.1	Medición basada en llamadas de prueba 8
7.3.2	Medición basada en CDR 8
7.3.3	Medición basada en INMD..... 8

Introducción

El tráfico de la red digital de servicios integrados (RDSI) está aumentando porque permite un acceso más rápido a servicios avanzados y su utilización (por ejemplo acceso a Internet, videocomunicaciones, etc.) que las tradicionales redes telefónicas públicas conmutadas (RTPC). Las redes RDSI han sido definidas completamente por el UIT-T en lo que respecta a su arquitectura, características, interfaces de acceso, protocolos de transporte y de señalización, interfuncionamiento de funcionalidades y servicios básicos y suplementarios. La Recomendación E.721 contiene orientación adecuada para la planificación y diseño de las redes RDSI con niveles apropiados de grado de servicio. Los aspectos de mantenimiento relacionados con la calidad de funcionamiento de la RDSI se tratan en la Recomendación M.3650. Los aspectos de calidad de funcionamiento de la red/calidad de servicio (NP/QOS) relacionados con las operaciones de la RDSI están, no obstante, dispersos entre muchas Recomendaciones específicas del IUT-T, algunas de las cuales sólo tratan parcialmente los parámetros de calidad de funcionamiento, eventos y métodos para su medición. La finalidad de la presente Recomendación es dar una visión general completa y orgánica de los parámetros (NP/QOS) de la RDSI y los métodos de medición conexos que se han de utilizar en las operaciones a los fines de supervisión y mejora.

Las medidas, identificadas de acuerdo con la metodología descrita en las Recomendaciones UIT-T I.350 [6] y E.820 [4], se definen en la cláusula 6. En la cláusula 4 se dan definiciones adicionales. Los parámetros NP/QOS de RDSI pueden ser recopilados y medidos por las Administraciones de acuerdo con los métodos de medición descritos en la cláusula 7.

Recomendación E.438

PARÁMETROS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO Y MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA EVALUAR EN FUNCIONAMIENTO EL SERVICIO PORTADOR DE INFORMACIÓN DIGITAL SIN RESTRICCIONES CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A 64 kbit/s DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ESTRECHA

(Ginebra, 2000)

1 Introducción

El tráfico de la red digital de servicios integrados (RDSI) está aumentando porque permite un acceso más rápido a servicios avanzados y su utilización (por ejemplo acceso a Internet, videocomunicaciones, etc.) que las tradicionales redes telefónicas públicas conmutadas (RTPC). Las redes RDSI han sido definidas completamente por el UIT-T en lo que respecta a su arquitectura, características, interfaces de acceso, protocolos de transporte y de señalización, interfuncionamiento de funcionalidades y servicios básicos y suplementarios. La Recomendación E.721 contiene orientación adecuada para la planificación y diseño de las redes RDSI con niveles apropiados de grado de servicio. Los aspectos de mantenimiento relacionados con la calidad de funcionamiento de la RDSI se tratan en la Recomendación M.3650. Los aspectos de calidad de funcionamiento de la red/calidad de servicio (NP/QOS) relacionados con las operaciones de la RDSI están, no obstante, dispersos entre muchas Recomendaciones específicas del UIT-T, algunas de las cuales sólo tratan parcialmente los parámetros de calidad de funcionamiento, eventos y métodos para su medición. La finalidad de la presente Recomendación es dar una visión general completa y orgánica de los parámetros (NP/QOS) de la RDSI y los métodos de medición conexos que se han de utilizar en las operaciones a los fines de supervisión y mejora.

Las medidas, identificadas de acuerdo con la metodología descrita en las Recomendaciones UIT-T I.350 [6] y E.820 [4], se definen en la cláusula 6. En la cláusula 4 se dan definiciones adicionales. Los parámetros NP/QOS de RDSI pueden ser recopilados y medidos por las Administraciones de acuerdo con los métodos de medición descritos en la cláusula 7.

2 Alcance

La finalidad principal de la presente Recomendación es dar una orientación completa para la caracterización y evaluación, en servicio, de la calidad de funcionamiento del servicio portador de información digital sin restricciones con conmutación de circuitos a 64 kbit/s utilizando un conjunto de mediciones de los parámetros operacionales NP/QOS, en relación con las principales funciones/fases de una llamada de la RDSI (establecimiento, transferencia de información, liberación). Los valores medidos de estos parámetros se utilizan principalmente para fines de operaciones, pero también de administración y mantenimiento (OAM, *operation, administration and maintenance*), así como para gestionar acuerdos de nivel de servicio (SLA, *service level agreements*) y acuerdos de calidad de servicio (SQA, *service quality agreements*) [21] con los clientes y con otras empresas de explotación reconocidas (ROA, *recognized operating agency*).

Para lograr este fin, la presente Recomendación:

- Identifica los principales parámetros NP/QOS de la RDSI destinados a evaluar la servibilidad e integridad de las conexiones y redes de la RDSI con conmutación de circuitos basadas en 64 kbit/s. Se proporcionan referencias a las Recomendaciones de las series E, G, I, M, O, P y Q para la definición de los parámetros NP/QOS. Las mediciones se relacionan

con aplicaciones por un canal B y por múltiples canales B que utilizan accesos a velocidad básica y a velocidad primaria.

- Relaciona estos parámetros NP/QOS con los métodos de medición basados en llamadas de prueba, en CDR y en INMD para evaluar las fases de establecimiento de la conexión, transferencia de la información y liberación de una llamada RDSI. Se hacen consideraciones relativas a la mensurabilidad de estos parámetros de la RDSI, dependiendo del método de medición utilizado.

La mayoría de los parámetros de calidad de funcionamiento de la RDSI identificados son similares a los ya elaborados y utilizados para la red telefónica pública conmutada (RTPC). Esto permite un conjunto homogéneo de medidas particularmente útil en el caso de conexiones mixtas RDSI ↔ RTPC o para las comparaciones de servicios entre conexiones RDSI y RTPC desde el punto de vista de los valores alcanzados de calidad de funcionamiento. Sin embargo, se han añadido algunas mediciones de calidad de funcionamiento a las relacionadas con la RTPC, o se han modificado¹, porque:

- Las conexiones RDSI, hasta el punto de acceso a la red (y algunas veces hasta el punto de acceso al servicio) son totalmente digitales.
- Muchos servicios/aplicaciones pueden compartir las mismas conexiones.
- Una comunicación de un servicio/aplicación² puede incluir más de un canal B/conexión.
- Una petición de comunicación puede ser efectuada *en bloque* y con envío solapado.
- Puede haber nuevas funciones de control de las comunicaciones, además de las relacionadas con la llamada telefónica básica, tales como control de portador, comprobación de compatibilidad, selección de terminal, control de servicios suplementarios, notificación, etc.
- El encaminamiento puede depender de la clase de servicio portador elegido, llamada por llamada.
- La medición se puede efectuar en interfaces usuario/red normalizadas, con protocolos de señalización mejorados (por ejemplo, DSS1, SS N.º 7, etc.).

La evaluación de algunos parámetros NP/QOS puede requerir también la medición en canales B (transferencia de información) además de las efectuadas en el canal D (señalización).

La presente Recomendación no establece objetivos de planificación de la calidad de funcionamiento, que se definen en [5], sino que más bien describe los medios que permiten evaluar la calidad de funcionamiento real de la red. La correspondencia de las mediciones hechas según la presente Recomendación con los parámetros que reflejan la opinión del cliente rebasa el ámbito de la presente Recomendación, por lo que se deja al criterio de cada ROA.

3 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

¹ También algunos valores objetivos conexos deben ser modificados de acuerdo con los medios (voz, datos, vídeo) o el teleservicio utilizados en la llamada, incluso si no están incluidos en esta Recomendación.

² Con el término llamada se denomina, de acuerdo con la Recomendación UIT-T E.600 [2], una petición de teleservicio/aplicación que en el caso de una llamada multicanal puede comprender más de una conexión de servicio portador/red. En aras de la simplicidad, sólo se consideran aquí los teleservicios/aplicaciones multicanal que utilizan el servicio portador de información digital sin restricciones a 64 kbit/s.

Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T I.112 (1993), *Vocabulario de términos relativos a las redes digitales de servicios integrados*.
- [2] Recomendación UIT-T E.600 (1993), *Términos y definiciones de ingeniería de tráfico*.
- [3] Recomendación UIT-T E.800 (1994), *Términos y definiciones relativos a la calidad de servicio y a la calidad de funcionamiento de la red, incluida la seguridad de funcionamiento*.
- [4] Recomendación UIT-T E.820 (1992), *Modelos de llamada para la servibilidad y la integridad de un servicio*.
- [5] Recomendación UIT-T E.721 (1999), *Parámetros y valores objetivo de grado de servicio de red para servicios con conmutación de circuitos en la RDSI en evolución*.
- [6] 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*.
- [7] Recomendación UIT-T I.352 (1993), *Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de procesamiento de la conexión en una red digital de servicios integrados*.
- [8] Recomendación UIT-T I.353 (1996), *Eventos de referencia para definir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados (RDSI) y de la RDSI-BA*.
- [9] Recomendación UIT-T I.355 (1995), *Característica de disponibilidad de los tipos de conexión de la red digital de servicios integrados a 64 kbit/s*.
- [10] Recomendación UIT-T G.114 (1988), *Tiempo medio de propagación en un sentido*.
- [11] Recomendación UIT-T G.821 (1996), *Característica de error de una conexión digital internacional que funciona a una velocidad binaria inferior a la velocidad primaria y forma parte de una red digital de servicios integrados*.
- [12] Recomendación UIT-T O.152 (1992), *Aparato de medida de la característica de error para velocidades binarias de 64 kbit/s y $N \times 64$ kbit/s*.
- [13] Recomendación UIT-T E.846 (1993), *Accesibilidad para los tipos de conexión RDSI internacional de extremo a extremo con conmutación de circuitos a 64 kbit/s*.
- [14] Recomendación UIT-T E.425 (1998), *Observaciones automáticas internas*.
- [15] Recomendación UIT-T E.428 (1992), *Retenibilidad de las conexiones*.
- [16] Recomendación UIT-T E.850 (1992), *Objetivo de retenibilidad de una conexión para el servicio telefónico internacional*.
- [17] Recomendación UIT-T M.3650 (1997), *Mediciones de la calidad de funcionamiento de la red para llamadas RDSI*.
- [18] Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica*.
- [19] Recomendación UIT-T Q.921 (1997), *Interfaz usuario-red de la RDSI – Especificación de la capa de enlace de datos*.
- [20] 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 llamada básica*.
- [21] Recomendación UIT-T E.801 (1996), *Marco para los acuerdos sobre calidad de servicio*.

- [22] Recomendación UIT-T P.561 (1996), *Dispositivo de medida en servicio no intrusivo – Medidas para los servicios vocales*.
- [23] Recomendación UIT-T E.459 (1998), *Mediciones y magnitudes para la caracterización de la calidad de la transmisión facsímil por técnicas no intrusivas*.

4 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

4.1 tiempo diferencial de propagación en un sentido (DOWPD, *differential one-way propagation delay*): Expresa la diferencia entre los tiempos de propagación en un sentido (véase [10]) medidos para cada par de canales diferentes que participan en una llamada.

4.2 tasa de llamadas completadas (CSR, *call success ratio*): Indica la probabilidad de que una llamada alcance el número correcto (es decir, no sea mal encaminada) y comience la transferencia de datos de usuario por el canal B.

4.3 tasa de fallos de liberación de llamadas (CDFR, *call disengagement failure ratio*): Es una estimación de que un intento de liberación (efectuado por el usuario o por la red) no logra liberar (es decir, no libera satisfactoriamente) todos los recursos previamente comprometidos para establecer una conexión RDSI utilizando un solo canal.

NOTA – En el caso de llamadas multicanal ($N \geq 2$) para cada medición expresada como una tasa (tales como los anteriores parámetros CSR y CDFR), se debe obtener un vector de N valores. Es posible también medir la misma clase de parámetros con referencia a la llamada multicanal, en vez de monocanal. En este caso, los criterios de éxito y aceptabilidad deben ser verificados simultáneamente para todos los N canales participantes en la llamada multicanal, mientras que es suficiente que un criterio de fallo afecte por lo menos a uno de los N canales para considerar que la llamada ha fracasado.

5 Abreviaturas y acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

BRA	Acceso a velocidad básica (<i>basic rate access</i>)
CSCT	Tipo de conexión con conmutación de circuitos (<i>circuit switched connection type</i>)
DSS1	Sistemas de señalización digital de abonado N.º 1 (<i>digital subscriber signalling system No. 1</i>)
INMD	Dispositivo de medidas no intrusivas en servicio (<i>in-service, non-intrusive measurement device</i>)
NP	Calidad de funcionamiento de la red (<i>network performance</i>)
OAM	Operación, administración y mantenimiento (<i>operation administration and maintenance</i>)
PRA	Acceso a velocidad primaria (<i>primary rate access</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
UDI	Información digital sin restricciones (<i>unrestricted digital information</i>)

6 Parámetros NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI

En el cuadro 1 se enumeran los parámetros NP/QOS de la RDSI. Se especifican de acuerdo con las fases de la llamada, desde el punto de vista de los criterios de calidad de funcionamiento conexos (velocidad, precisión, seguridad de funcionamiento, véase [6]) y se clasifican como B (básico) y O (opcional). Los parámetros básicos, que figuran en negritas en el cuadro 1, son los más fáciles de medir y de mayor importancia para la supervisión y mejora de la calidad de funcionamiento de la red/calidad de servicio en las operaciones. Normalmente se utilizan en los contratos de acuerdos de calidad de servicio (véase [21]) y de acuerdos de nivel de servicio. Sus métodos de medición se muestran en el cuadro 2. Los parámetros opcionales, relacionados con los aspectos de calidad de funcionamiento de menor importancia, pueden ser medidos por algunas Administraciones para fines operacionales concretos y en contextos específicos para asegurar un mejor nivel de servicio a sus clientes.

Cuadro 1/E.438 – Parámetros NP/QOS de la RDSI y referencias a las Recomendaciones conexas del UIT-T, incluidas sus definiciones

Mediciones de NP/QOS	Criterios de funcionamiento	B/O	Referencias a Recomendaciones para las definiciones
Fase de establecimiento de conexión			
ABR – Tasa de intentos de toma con respuesta (<i>answer bid ratio</i>)	D	B	E.425 [14]
ASR – Tasa de tomas con respuesta (<i>answer seizure ratio</i>)	D	B	E.425 [14]
STA – Accesibilidad a corto plazo (<i>short term accessibility</i>) (Nota 3)	D	O	E.846 [13]
NAR – Tasa de accesibilidad de la red (<i>network accessibility ratio</i>) (Nota 4)	D	O	E.800 [3]
NER – Tasa de eficacia de la red (<i>network effectiveness ratio</i>)	D	B	E.425 [14]
CSR – Tasa de llamadas completadas (<i>call success ratio</i>)	D	B	(Nota 1)
MCED – Tiempo medio de establecimiento de llamada (<i>mean call establishment delay</i>)	S	B	I.352 [7]
PRSD – Retardo antes de la selección (<i>pre-selection delay</i>)	S	O	E.721 [5]
PSD – Retardo después de la selección (<i>post-selection delay</i>) (Nota 5)	S	O	E.721 [5]
MR – Tasa de encaminamientos erróneos (<i>misrouting ratio</i>) (Nota 6)	D	O	E.800 [3]
Fase de transferencia de información de conexión			
MOWPD – Tiempo medio de propagación en un sentido (<i>mean one-way propagation delay</i>)	S	B	G.114 [10]
MDOWPD – Tiempo medio diferencial de propagación en un sentido (<i>mean differential OWPD</i>) (Nota 7)	S	B	(Nota 1)
MES – Promedio de segundos con error (<i>mean errored seconds</i>)	A	B	G.821 [11]

Cuadro 1/E.438 – Parámetros NP/QOS de la RDSI y referencias a las Recomendaciones conexas del UIT-T, incluidas sus definiciones (*fin*)

Mediciones de NP/QOS	Criterios de funcionamiento	B/O	Referencias a Recomendaciones para las definiciones
MSES – Promedio de segundos con muchos errores (<i>mean severely errored seconds</i>)	A	B	G.821 [11]
PRR – Tasa de liberación prematura (<i>premature release ratio</i>)	D	B	E.428 [15], E.850 [16]
Fase de liberación de conexión			
CDFR – Tasa de fallos de liberación de llamadas (<i>call disengagement failure ratio</i>) (Nota 8)	D	B	(Nota 1)
MCDD – Tiempo medio de liberación de llamadas (<i>mean call disengagement delay</i>) (Nota 9)	S	B	I.352 [7]
<p>A Precisión (<i>accuracy</i>) B Básico D Seguridad de funcionamiento (<i>dependability</i>) O Facultativo (<i>optional</i>) S Velocidad (<i>speed</i>)</p> <p>NOTA 1 – La definición está contenida en la cláusula 4. NOTA 2 – Todas las medidas de retardo se indican como valores medios mientras que las llamadas que se efectúan eficazmente durante la fase correspondiente se indican en porcentajes. NOTA 3 – Este parámetro se basa en la distribución estadística en el tiempo. NOTA 4 – Este parámetro puede ser definido como la probabilidad de que un usuario que intenta establecer una llamada reciba una indicación de que el canal B le ha sido asignado. Estima simplemente la relación entre las tomas y los intentos de tomas medidos en una muestra de llamadas de prueba y de llamadas de tráfico real. NOTA 5 – Importante para las llamadas con envío solapado. NOTA 6 – Este parámetro expresa la probabilidad de que una llamada sea mal encaminada. NOTA 7 – Nueva medición que sólo es pertinente para llamadas multicanal. NOTA 8 – Este parámetro es importante porque afecta a la característica de accesibilidad y los ingresos generados por el tráfico. NOTA 9 – En [6] se define una medida similar, denominada tiempo de liberación.</p>			

7 Métodos de medición de los parámetros NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI

En esta cláusula, se definen los métodos de medición de los parámetros NP/QOS básicos de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI.

7.1 Métodos de medición aplicables

Se utilizan tres métodos de medición diferentes para evaluar los parámetros NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI:

- Mediciones basadas en llamada de prueba (efectuadas en la interfaz S/T)³
- Mediciones basadas en CDR (efectuadas en los conmutadores).
- Mediciones basadas en INMD (efectuadas en la interfaz S/T o en los conmutadores).

7.2 Comparación de los tres métodos de medición de parámetros de calidad de funcionamiento mensurables

En el siguiente cuadro 2 se muestran los posibles métodos de medición utilizados para evaluar cada medida de NP/QOS de conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI para aplicaciones por un canal B y por múltiples canales B.

Cuadro 2/E.438 – Parámetros NP/QOS operacionales básicos y métodos de medición conexos

Mediciones de NP/QOS	Un canal B		Múltiples canales B			
	Llamada de prueba	CDR (Nota)	INMD	Llamada de prueba	CDR	INMD
Fase de establecimiento de conexión						
ABR – Tasa de intentos de toma con respuesta	–	O	*	–	*	*
ASR – Tasa de tomas con respuesta	–	O	*	–	*	*
NER – Tasa de eficacia de la red	O	O	*	O	*	*
CSR – Tasa de llamadas completadas	O	–	*	O		*
MCED – Tiempo medio de establecimiento de llamada	O	O	*	O	•	*
Fase de transferencia de información de conexión						
MOWPD – Tiempo medio de propagación en un sentido	O	•	*	O	•	*
MDOWPD – Tiempo medio diferencial de propagación en un sentido	–	–	*	O	•	*
MES – Promedio de segundos con error	O	•	*	O	•	*
MSES – Promedio de segundos con muchos errores	O	•	*	O	•	*
PRR – Tasa de liberación prematura	O	•	*	O	•	*

³ Para representar exactamente la calidad de funcionamiento de toda la red, se pueden requerir dispositivos de prueba dispuestos geográficamente.

**Cuadro 2/E.438 – Parámetros NP/QOS operacionales básicos
y métodos de medición conexos (fin)**

Mediciones de NP/QOS		Un canal B			Múltiples canales B	
	Llamada de prueba	CDR (Nota)	INMD	Llamada de prueba	CDR	INMD
Fase de liberación de conexión						
CDFR – Tasa de fallos de liberación de llamadas	O	O	*	O	•	*
MCDD – Tiempo medio de liberación de llamadas	O	O	*	O	•	*
O Medible • No medible – No aplicable * En estudio NOTA – Como la medición basada en CDR/INMD se efectúa en un nodo de conmutación, los resultados obtenidos se aplican solamente a la porción de la red entre el conmutador y la sección de extremo.						

7.3 Características de cada método de medición

7.3.1 Medición basada en llamadas de prueba

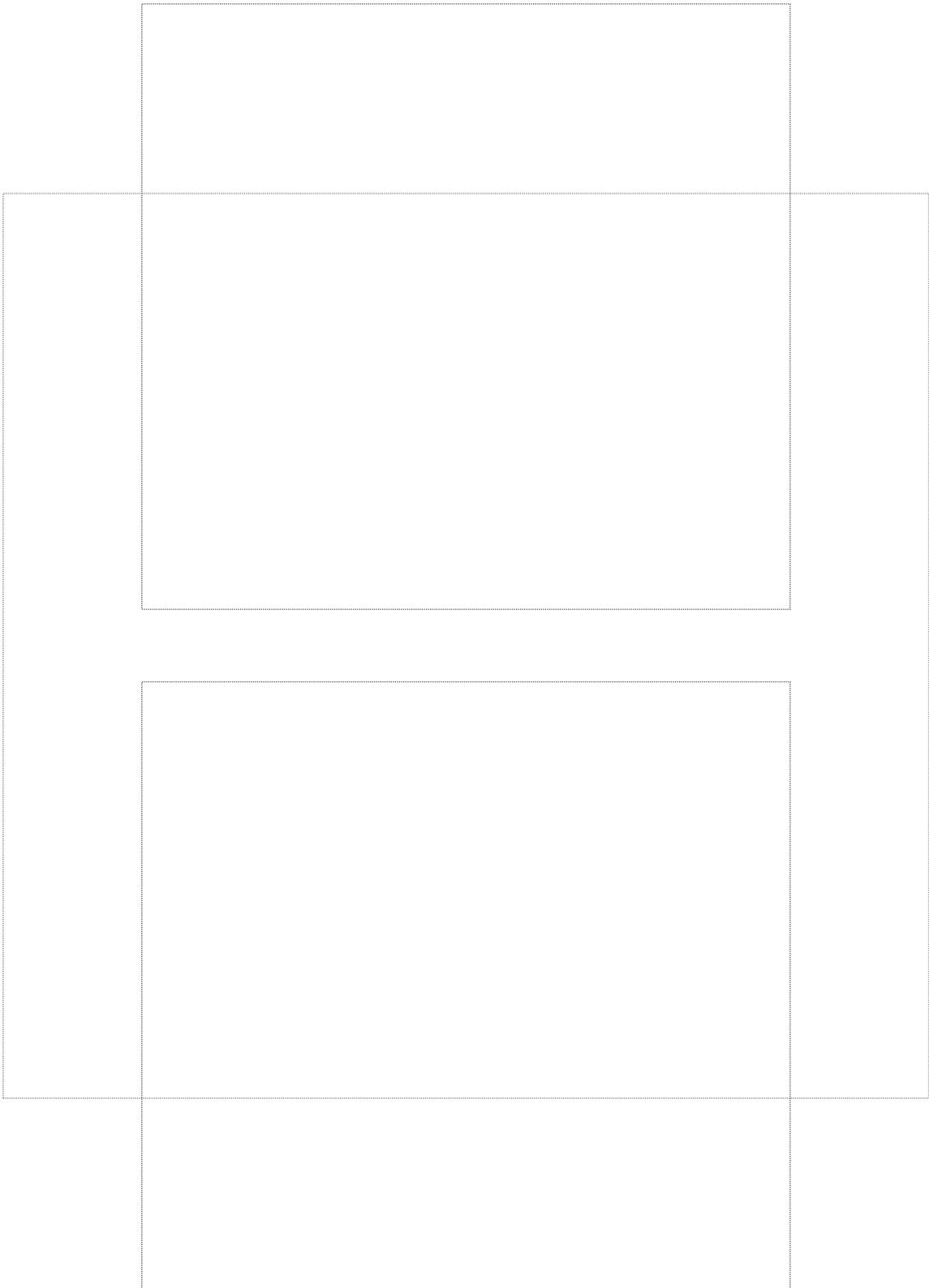
Este método puede medir casi todos los parámetros de calidad de funcionamiento. Para obtener valores estadísticamente válidos de NER, CSR, PRR o CDFR, se debe generar un número suficiente de llamadas de prueba en la interfaz S/T. Con las mediciones basadas en llamadas de prueba, es posible también identificar problemas en cualquier segmento de la conexión de extremo a extremo efectuando un análisis apropiado de los mensajes del protocolo DSS1/SS N.º 7.

7.3.2 Medición basada en CDR

La medición basada en CDR es adecuada para medir ABR, ASR, NER y CDFR en base a un gran volumen de tráfico real. Proporciona también la posibilidad de medir el tiempo de establecimiento de la conexión y el tiempo de liberación de la conexión. Sin embargo, se requiere un análisis fuera de línea para medir el intervalo de tiempo buscando los correspondientes datos de detalle de la llamada. Este método de medición no es aplicable para medir parámetros de calidad de funcionamiento en la fase de transferencia de la información de llamadas multicanal.

7.3.3 Medición basada en INMD

Las mediciones basadas en INMD para la RDSI pueden evaluar la calidad de transmisión durante la fase de transferencia de la información y los parámetros de calidad de funcionamiento relacionados con las fases de establecimiento y de liberación de la llamada. La medición basada en INMD en la RTPC ha sido recomendada ya en la Recomendación P.561 [22] para telefonía y en la Recomendación E.459 [23] para el servicio facsímil G3. De manera similar, se podría recomendar la medición basada en INMD para cada teleservicio de la RDSI, por ejemplo, facsímil G4. Esto queda en estudio.



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	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión 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 y aspectos protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación