



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.1340

(05/96)

SERIE M: MANTENIMIENTO: SISTEMAS DE
TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS,
TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS
INTERNACIONALES

Sistemas internacionales de transmisión de datos

**Asignaciones de objetivos y límites de calidad
de funcionamiento para enlaces y sistemas
internacionales de transmisión de datos**

Recomendación UIT-T M.1340

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M
MANTENIMIENTO: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA,
FACSÍMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES

Introducción y principios generales de mantenimiento y organización del mantenimiento	M.10-M.299
Sistemas internacionales de transmisión	M.300-M.559
Circuitos telefónicos internacionales	M.560-M.759
Sistemas de señalización por canal común	M.760-M.799
Circuitos internacionales utilizados para transmisiones de telegrafía y de telefotografía	M.800-M.899
Enlaces internacionales arrendados en grupo primario y secundario	M.900-M.999
Circuitos internacionales arrendados	M.1000-M.1099
Sistemas y servicios de telecomunicaciones móviles	M.1100-M.1199
Red telefónica pública internacional	M.1200-M.1299
Sistemas internacionales de transmisión de datos	M.1300-M.1399
Designaciones e intercambio de información	M.1400-M.1999
Red de transporte internacional	M.2000-M.2999
Red de gestión de las telecomunicaciones	M.3000-M.3599
Redes digitales de servicios integrados	M.3600-M.3999
Sistemas de señalización por canal común	M.4000-M.4999

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

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La 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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T M.1340 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 4 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 12 de mayo de 1996.

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.

© UIT 1997

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

	<i>Página</i>
1 Generalidades.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Terminología.....	1
1.3 Procedimientos operacionales.....	1
2 Principios básicos.....	1
2.1 Parámetros de medición.....	1
2.2 Determinación de límites de calidad de funcionamiento.....	1
2.3 Duración de las pruebas.....	2
2.4 Acción cuando falla una prueba.....	2
3 Principios de asignación de característica de error.....	2
3.1 Asignación de característica de error (de punto de terminación de enlace a punto de terminación de enlace).....	2
3.2 Asignación de calidad de funcionamiento por secciones (entre puntos de prueba).....	4
4 Objetivos de las pruebas de corta duración.....	4
5 Supervisión de la calidad de servicio.....	4
Referencias.....	16

RESUMEN

Esta Recomendación indica los límites de calidad de funcionamiento de la transmisión digital para la prueba fuera de servicio y también el límite de calidad degradada en servicio de enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos.

PALABRAS CLAVE

Calidad de la transmisión digital, enlaces internacionales de transmisión de datos, sistemas internacionales de transmisión de datos.

ASIGNACIONES DE OBJETIVOS Y LÍMITES DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO PARA ENLACES Y SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS

(Helsinki, 1993, revisada en 1996)

1 Generalidades

1.1 Introducción

Los límites de calidad de funcionamiento descritos en la presente Recomendación deben servir de base para todas las mediciones de pruebas digitales asociadas con enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos¹⁾. Los límites son también aplicables a la sección internacional de circuitos internacionales arrendados soportados por un sistema internacional de transmisión de datos que tienen una interfaz digital en los locales del abonado.

Los límites descritos representan un nivel mínimo típico de calidad de funcionamiento y las Administraciones deben aplicar la experiencia obtenida en la práctica y la negociación para el acuerdo de límites superiores siempre que se considere factible. No obstante, debe reconocerse que determinadas tecnologías de equipos de transmisión existentes pueden no lograr los límites de calidad de funcionamiento descritos.

1.2 Terminología

La Recomendación M.1300 [2] contiene descripciones generales de enlaces internacionales de transmisión de datos y de sistemas internacionales de transmisión de datos.

La terminología y las definiciones relativas a la presente Recomendación figuran en la Recomendación M.60 [1].

1.3 Procedimientos operacionales

La Recomendación M.1370 [3] trata del establecimiento y puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos. Los aspectos relativos al mantenimiento se tratan en la Recomendación M.1375 [4].

Los aspectos relativos a la puesta en servicio y mantenimiento de circuitos internacionales arrendados con una presentación digital en los locales del arrendatario que son sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos se tratan en las Recomendaciones M.1380 [5] y M.1385 [6] respectivamente.

2 Principios básicos

2.1 Parámetros de medición

Los límites de calidad de funcionamiento se proporcionan para segundos con error (ES, *errored seconds*) y segundos con muchos errores (SES, *severely errored seconds*) como se define en la Recomendación M.60 [1].

2.2 Determinación de límites de calidad de funcionamiento

Los principios de asignación de límites de calidad de funcionamiento descritos en la presente Recomendación son compatibles con los presentados en la Recomendación M.2100 [7]. El Cuadro 2b/M.2100 se utiliza como base para derivar las asignaciones globales de calidad de funcionamiento para la presente Recomendación.

Para las mediciones de calidad de funcionamiento operacionales muy simplificadas, la presente Recomendación utiliza los mismos límites de segundo con error y de segundo con muchos errores para todos los requisitos de prueba fuera de servicio durante 24 horas [por ejemplo, puesta en servicio, intervención de mantenimiento y vuelta al servicio (después de la reparación)]. Además, no se utilizan límites duales asociados con una ventana de confianza, como se describe en la cláusula 6/M.2100 [7]. Si bien este método global no es directamente compatible con la Recomendación M.2100 [7], un trayecto digital internacional establecido de conformidad con los requisitos de calidad de funcionamiento indicados en la Recomendación M.2100 [7] debe ser capaz de sustentar un enlace internacional de transmisión de datos conforme a los requisitos de calidad de funcionamiento de la presente Recomendación.

¹⁾ Los límites de calidad de funcionamiento descritos en la presente Recomendación no representan objetivos de diseño.

2.2.1 Velocidades de datos inferiores a 1544 kbit/s

Se aplicarán los mismos límites de calidad para todas las velocidades de datos inferiores a la velocidad primaria (a efectos de esta Recomendación se incluyen las velocidades de datos a partir de 600 bit/s).

Los límites de calidad en términos de ES utilizados en esta Recomendación tienen una base matemática y se obtienen a partir del margen del 40% de un objetivo de ES de extremo a extremo como el que se describe en la Recomendación G.821 [8]. No obstante, teniendo en cuenta la experiencia práctica, el objetivo del 8% en términos de ES que propone la Recomendación G.821 [8] se reduce al 4%.

Los límites de calidad en cuanto a SES utilizados en esta Recomendación no están directamente relacionados con los objetivos de SES que describe la Recomendación G.821 [8]. Los límites tienen una base matemática pero se han modificado significativamente para reflejar la experiencia práctica.

2.2.2 Velocidades de datos iguales a la velocidad primaria y velocidades superiores

Los objetivos de calidad de referencia de errores de extremo a extremo para la velocidad primaria o velocidades superiores son los que figuran en el Cuadro 1b/M.2100. El objetivo de calidad de referencia para los ES utilizado en esta Recomendación se basa en un objetivo de calidad de referencia máximo del 2% (velocidad primaria), 2,5% (velocidad secundaria), 3,75% (velocidad terciaria) y 8% (velocidad cuaternaria) obtenidos de la Recomendación G.826.

Los límites de calidad en términos de los SES son idénticos a los de las velocidades de datos inferiores a 1544 kbit/s.

2.3 Duración de las pruebas

Para reflejar los requisitos operacionales para la prueba fuera del servicio, en la presente Recomendación se utilizan periodos de 24 horas, de 1 hora y de 15 minutos. Si bien la duración de prueba de un mes, propuesta en las Recomendaciones G.821 [8] y G.826 [9] no es realista para la mayoría de las pruebas requeridas, debe reconocerse que los resultados de la prueba de 24 horas son inherentemente menos fiables.

Los objetivos de las pruebas de 1 hora y de 15 minutos especificados en la presente Recomendación (véase el Cuadro 3) se utilizan para proporcionar una comprobación básica de operabilidad y no están destinados a dar una indicación fiable de la calidad de funcionamiento de la transmisión.

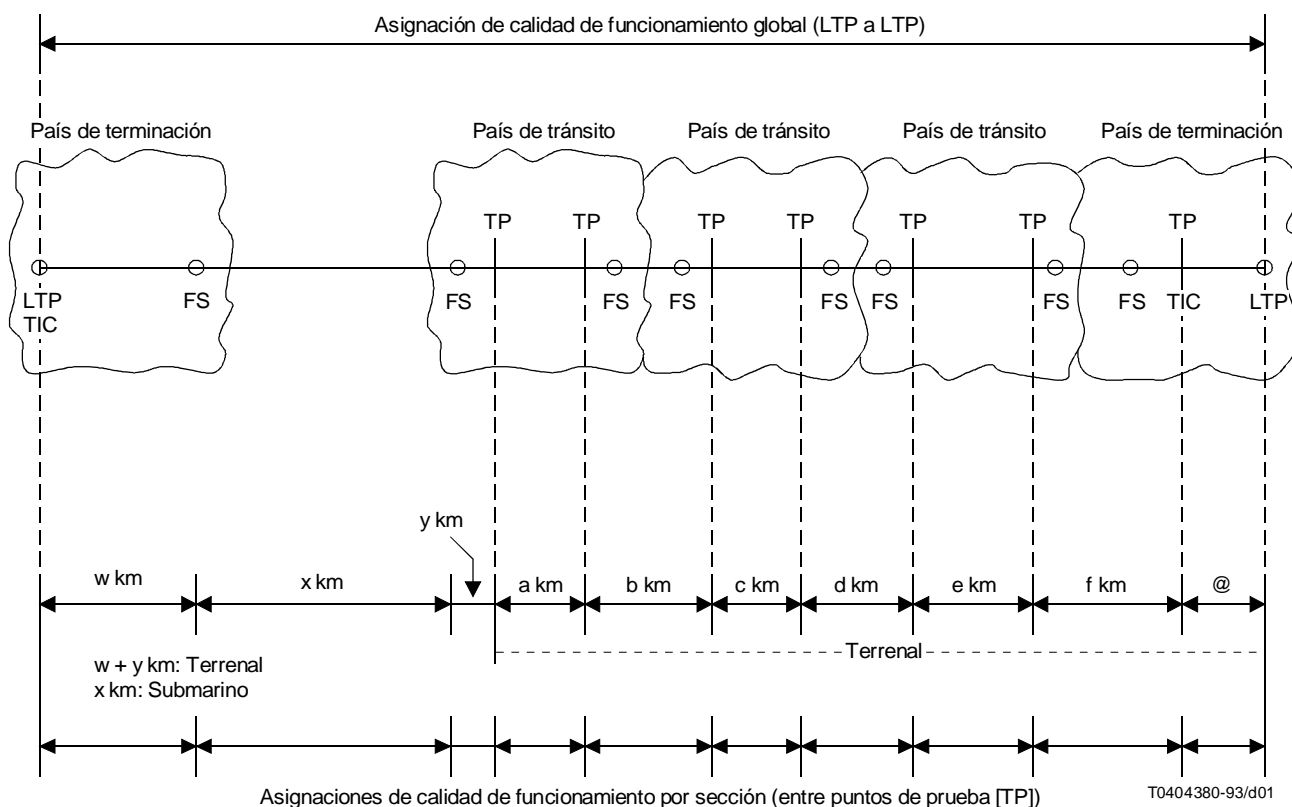
2.4 Acción cuando falla una prueba

No puede esperarse que una prueba de 24 horas dé una indicación particularmente fiable de la calidad de la transmisión (en las Recomendaciones G.821 [8] y G.826 [9] se aconseja una prueba de un mes). Cuando no se satisface un límite de calidad de funcionamiento, las Administraciones deben utilizar criterios prácticos para determinar un plan de acción acordado. Salvo cuando la calidad de funcionamiento es catastróficamente mala y obviamente hay una avería, a menudo será conveniente continuar la prueba para dar un nivel mayor de confianza. Sin embargo, para evitar pruebas innecesarias cuando se rebasa un límite por un margen muy pequeño, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas, puede ser conveniente considerar el resultado aceptable. Para más orientaciones, véanse las Recomendaciones M.1370 [3] y M.1375 [4].

3 Principios de asignación de característica de error

3.1 Asignación de característica de error (de punto de terminación de enlace a punto de terminación de enlace)

Antes de tratar de determinar una asignación global de la calidad de funcionamiento, las Administraciones deben construir un diagrama de encaminamiento esquemático acordado para el enlace o sistema internacional de transmisión de datos considerado. El diagrama debe situar los puntos de terminación del enlace (LTP, *link terminating points*), estaciones terrenas, estaciones fronterizas (FS, *frontier stations*) terrenales y centros internacionales terminales que muestran las distancias en kilómetros (salvo para cualesquiera secciones o secciones de enlaces nacionales por satélite). La Figura 1 es un diagrama esquemático típico (véanse también las Figuras 2a/M.2100 y 3/M.2100). Puede acordarse un diagrama adecuado en la etapa inicial de planificación antes de la puesta en servicio. (La inclusión de puntos de prueba intermedios, como se muestra en la Figura 1, no es necesaria para la derivación de límites globales de calidad de funcionamiento.)



- LTP Punto de terminación del enlace (*link terminating point*)
- TP Punto de prueba (*test point*)
- FS Estación fronteriza (*frontier station*)
- TIC Centro terminal internacional (*terminal international centre*)

NOTAS

- 1 Se obtiene una asignación de calidad de funcionamiento global utilizando el Cuadro 2/M.2100, el Cuadro 1 de esta Recomendación y teniendo en cuenta las asignaciones para las secciones de enlace nacionales (por ejemplo, @).
- 2 Las asignaciones de calidad de funcionamiento de cada sección de enlace internacional se obtienen utilizando el Cuadro 2 y el Cuadro 1.
- 3 Cuando un punto de terminación de enlaces está situado en un centro internacional terminal no habrá sección de enlace nacional.

FIGURA 1/M.1340

Asignaciones de objetivos de calidad de funcionamiento para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos

Dentro de las secciones de enlaces internacionales, las asignaciones de porcentajes de calidad de funcionamiento atribuibles a los países de terminación, países de tránsito, sistemas por cable submarino, sistemas que cruzan fronteras terrenales y sistemas de satélites, se determinan por referencia a los Cuadros 2a/M.2100 y 2b/M.2100, según el caso (las asignaciones de porcentaje se describen como «% de objetivos de calidad de funcionamiento de referencia (RPO, *reference performance objectives*) de extremo a extremo» en este cuadro). Las asignaciones de porcentajes de calidad de funcionamiento atribuibles a los componentes de la sección de enlace nacional son responsabilidad de la Administración interesada. Cuando una sección de enlace nacional se proporciona por un trayecto de transmisión de alto grado, se recomienda una asignación que concuerde con los componentes terrenales indicados en el Cuadro 2.

Se prefiere el cálculo de los límites globales de calidad de funcionamiento a partir de una sola asignación de porcentaje global. Una asignación global se deriva por simple adición de las asignaciones de cada sección. La asignación de porcentaje global debe aplicarse al cuadro adecuado (Cuadro 1a, 1b, 1c, 1d o 1e) para determinar los límites de una sola prueba de 24 horas para los segundos con error y segundos con muchos errores. Cuando se deriva una asignación de calidad de funcionamiento de porcentaje global superior al 40%, las Administraciones deben determinar límites adecuados para los segundos con error y segundos con muchos errores mediante acuerdo bilateral teniendo en cuenta los límites indicados en el cuadro adecuado (Cuadro 1a, 1b, 1c, 1d o 1e). No se recomienda la adición lineal de los límites de calidad de funcionamiento de las secciones para derivar límites de calidad de funcionamiento globales.

Los límites de calidad de funcionamiento para la prueba de 24 horas derivados son aplicables a todas las pruebas fuera de servicio [por ejemplo, puesta en servicio, intervención de mantenimiento y vuelta al servicio (después de la reparación)] del enlace o sistema global internacional de transmisión de datos (de punto de terminación del enlace a punto de terminación del enlace).

3.2 Asignación de calidad de funcionamiento por secciones (entre puntos de prueba)

Para determinadas pruebas operacionales requeridas (por ejemplo, durante investigación de mantenimiento y reorganizaciones de rutas) será necesario realizar pruebas de 24 horas de los componentes seccionales de un enlace internacional de transmisión de datos.

Antes de tratar de determinar las asignaciones de calidad de funcionamiento, las Administraciones deben construir un diagrama de encaminamiento esquemático acordado para el enlace o sistema internacional de transmisión de datos considerado (véase la Figura 1). El diagrama debe ser como el que se describe en 3.1 anterior. La distancia aérea entre puntos extremos de sección de enlace como se describe en la Recomendación M.2100 en términos de elemento núcleo de trayecto (PCE, *path core elements*) debe multiplicarse por un factor adecuado de encaminamiento. Este factor viene dado en el Cuadro 2a/M.2100. La distancia aérea modificada se compara con la longitud real de la ruta cuando se conoce, y la menor de estas distancias se aplica al Cuadro 2 para calcular el porcentaje entre puntos de interés. Puede haberse acordado un diagrama adecuado en la etapa de planificación antes de la puesta en servicio.

Los componentes seccionales del diagrama de encaminamiento deben aplicarse al Cuadro 2 (esta es una versión simplificada del Cuadro 2/M.2100) para el cálculo de las asignaciones de porcentajes entre puntos de interés.

Las Administraciones deben asegurar que la suma total de asignaciones para los componentes seccionales individuales concuerda con la asignación global descrita en 3.1 anterior. Cuando se rebasa la asignación global, las Administraciones deben acordar reducciones proporcionales de las asignaciones seccionales mediante negociación.

Las asignaciones seccionales acordadas deben aplicarse al cuadro adecuado (Cuadro 1a, 1b, 1c, 1d o 1e) para determinar los límites de una prueba de 24 horas para los segundos con error y segundos con muchos errores. Estos límites de prueba pueden utilizarse para todas las pruebas requeridas fuera de servicio entre puntos de acceso de prueba acordados.

4 Objetivos de las pruebas de corta duración

Se reconoce que los límites de la prueba de 24 horas no son apropiados para todas las pruebas requeridas fuera de servicio, especialmente, las asociadas con operaciones de mantenimiento. En el Cuadro 3, se indican objetivos de pruebas de 15 minutos y de 1 hora propuestos para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos. Estos objetivos de calidad de funcionamiento son independientes de la configuración de encaminamiento utilizada. La aplicación de límites de pruebas de corta duración para la puesta en servicio y operaciones de mantenimiento se describe en las Recomendaciones M.1370 [3] (véanse 3.3/M.1370, 4.3/M.1370 y 4.4/M.1370) y M.1375 [4] (véanse 4.2/M.1375 y 4.3/M.1375) respectivamente.

Debe reconocerse que las pruebas de corta duración no dan una indicación fiable de la calidad de transmisión global. El hecho de no cumplir el objetivo de una prueba de corta duración por un pequeño margen (véase la Nota 3 al Cuadro 3) puede no ser necesariamente indicativo de un problema de calidad de funcionamiento y las Administraciones deben utilizar criterios prácticos para determinar un plan de acción acordado teniendo en cuenta las necesidades operacionales. Cuando el objetivo de una prueba de corta duración se rebase por un margen significativo, debe ejecutarse una acción correctiva de acuerdo con la Recomendación M.1370 [3] o la Recomendación M.1375 [4], según proceda. Si no hay dudas sobre la validez del resultado de una prueba de 15 minutos o de 1 hora, puede ser apropiado realizar una prueba de mayor duración.

5 Supervisión de la calidad de servicio

En algunos sistemas internacionales de transmisión de datos puede ser posible evaluar la calidad total practicando una comprobación de redundancia cíclica con ciertos bits nominalmente de reserva de una señal de alineación de trama, o supervisando un canal adicional de servicio especializado.

Los límites de calidad se definen en términos de los ES y los SES. Cada límite de calidad tendrá su propio umbral.

La estrategia general para la utilización de la información y el umbral de supervisión de la calidad se describe en las Recomendaciones M.20 [10] y M.34 [11].

Los Cuadros 4a, 4b, 4c, 4d y 4e presentan umbrales del límite de calidad degradada en un periodo de 24 horas para cada una de las velocidades consideradas.

El Cuadro 5 presenta umbrales del límite de calidad inaceptable para un periodo de 15 minutos.

Cuando se alcanza los umbrales del límite de calidad inaceptable o degradada, debe iniciarse la acción de mantenimiento.

CUADRO 1a/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas para velocidades de datos inferiores a 1544 kbit/s

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	9	1	21	325	12
1,5	16	1	21,5	333	13
2	23	1	22	341	13
2,5	30	1	22,5	349	13
3	37	2	23	358	13
3,5	45	2	23,5	366	14
4	52	2	24	374	14
4,5	60	2	24,5	382	14
5	68	3	25	390	15
5,5	76	3	25,5	399	15
6	83	3	26	407	15
6,5	91	4	26,5	415	16
7	99	4	27	423	16
7,5	107	4	27,5	432	16
8	115	5	28	440	16
8,5	123	5	28,5	448	17
9	131	5	29	456	17
9,5	139	5	29,5	465	17
10	147	6	30	473	18
10,5	155	6	30,5	481	18
11	163	6	31	489	18
11,5	171	7	31,5	498	18
12	179	7	32	506	19
12,5	187	7	32,5	514	19
13	195	8	33	522	19
13,5	203	8	33,5	531	20
14	211	8	34	539	20
14,5	219	8	34,5	547	20
15	227	9	35	556	21
15,5	235	9	35,5	564	21
16	243	9	36	572	21
16,5	251	10	36,5	580	21
17	259	10	37	589	22
17,5	268	10	37,5	597	22
18	276	10	38	605	22
18,5	284	11	38,5	614	23
19	292	11	39	622	23
19,5	300	11	39,5	630	23
20	308	12	40	639	24
20,5	317	12			

CUADRO 1b/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas para velocidades de datos comprendidas entre 1544 kbit/s y 2048 kbit/s

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	3	1	21	155	12
1,5	6	1	21,5	159	13
2	9	1	22	163	13
2,5	12	1	22,5	167	13
3	16	2	23	171	13
3,5	19	2	23,5	175	14
4	23	2	24	179	14
4,5	26	2	24,5	183	14
5	30	3	25	187	15
5,5	34	3	25,5	191	15
6	37	3	26	195	15
6,5	41	4	26,5	199	16
7	45	4	27	203	16
7,5	49	4	27,5	207	16
8	52	5	28	211	16
8,5	56	5	28,5	215	17
9	60	5	29	219	17
9,5	64	5	29,5	223	17
10	68	6	30	227	18
10,5	72	6	30,5	231	18
11	76	6	31	235	18
11,5	79	7	31,5	239	18
12	83	7	32	243	19
12,5	87	7	32,5	247	19
13	91	8	33	251	19
13,5	95	8	33,5	255	20
14	99	8	34	259	20
14,5	103	8	34,5	264	20
15	107	9	35	268	21
15,5	111	9	35,5	272	21
16	115	9	36	276	21
16,5	119	10	36,5	280	21
17	123	10	37	284	22
17,5	127	10	37,5	288	22
18	131	10	38	292	22
18,5	135	11	38,5	296	23
19	139	11	39	300	23
19,5	143	11	39,5	304	23
20	147	12	40	308	24
20,5	151	12			

CUADRO 1c/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas para velocidades de datos iguales a la velocidad secundaria

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	4	1	21	197	12
1,5	8	1	21,5	202	13
2	12	1	22	207	13
2,5	17	1	22,5	212	13
3	21	2	23	217	13
3,5	26	2	23,5	222	14
4	30	2	24	227	14
4,5	35	2	24,5	232	14
5	39	3	25	237	15
5,5	44	3	25,5	242	15
6	49	3	26	247	15
6,5	53	4	26,5	252	16
7	58	4	27	257	16
7,5	63	4	27,5	263	16
8	68	5	28	268	16
8,5	73	5	28,5	273	17
9	77	5	29	278	17
9,5	82	5	29,5	283	17
10	87	6	30	288	18
10,5	92	6	30,5	293	18
11	97	6	31	298	18
11,5	102	7	31,5	303	18
12	107	7	32	308	19
12,5	112	7	32,5	314	19
13	117	8	33	319	19
13,5	122	8	33,5	324	20
14	127	8	34	329	20
14,5	132	8	34,5	334	20
15	137	9	35	339	21
15,5	142	9	35,5	344	21
16	147	9	36	349	21
16,5	152	10	36,5	354	21
17	157	10	37	360	22
17,5	162	10	37,5	365	22
18	167	10	38	370	22
18,5	172	11	38,5	375	23
19	177	11	39	380	23
19,5	182	11	39,5	385	23
20	187	12	40	390	24
20,5	192	12			

CUADRO 1d/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas para velocidades de datos iguales a la velocidad terciaria

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	8	1	21	303	12
1,5	14	1	21,5	311	13
2	21	1	22	319	13
2,5	28	1	22,5	326	13
3	35	2	23	334	13
3,5	42	2	23,5	342	14
4	49	2	24	349	14
4,5	56	2	24,5	357	14
5	63	3	25	365	15
5,5	70	3	25,5	372	15
6	77	3	26	380	15
6,5	85	4	26,5	388	16
7	92	4	27	396	16
7,5	99	4	27,5	403	16
8	107	5	28	411	16
8,5	114	5	28,5	419	17
9	122	5	29	426	17
9,5	129	5	29,5	434	17
10	137	6	30	442	18
10,5	144	6	30,5	450	18
11	152	6	31	457	18
11,5	159	7	31,5	465	18
12	167	7	32	473	19
12,5	174	7	32,5	481	19
13	182	8	33	488	19
13,5	189	8	33,5	496	20
14	197	8	34	504	20
14,5	204	8	34,5	512	20
15	212	9	35	519	21
15,5	219	9	35,5	527	21
16	227	9	36	535	21
16,5	235	10	36,5	543	21
17	242	10	37	550	22
17,5	250	10	37,5	558	22
18	257	10	38	566	22
18,5	265	11	38,5	574	23
19	273	11	39	582	23
19,5	280	11	39,5	589	23
20	288	12	40	597	24
20,5	296	12			

CUADRO 1e/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas para velocidades de datos iguales a la velocidad cuaternaria

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	23	1	21	672	12
1,5	37	1	21,5	689	13
2	52	1	22	705	13
2,5	68	1	22,5	722	13
3	83	2	23	738	13
3,5	99	2	23,5	755	14
4	115	2	24	772	14
4,5	131	2	24,5	789	14
5	147	3	25	805	15
5,5	163	3	25,5	822	15
6	179	3	26	839	15
6,5	195	4	26,5	855	16
7	211	4	27	872	16
7,5	227	4	27,5	889	16
8	243	5	28	905	16
8,5	259	5	28,5	922	17
9	276	5	29	939	17
9,5	292	5	29,5	956	17
10	308	6	30	972	18
10,5	325	6	30,5	989	18
11	341	6	31	1006	18
11,5	358	7	31,5	1023	18
12	374	7	32	1039	19
12,5	390	7	32,5	1056	19
13	407	8	33	1073	19
13,5	423	8	33,5	1090	20
14	440	8	34	1106	20
14,5	456	8	34,5	1123	20
15	473	9	35	1140	21
15,5	489	9	35,5	1157	21
16	506	9	36	1174	21
16,5	522	10	36,5	1190	21
17	539	10	37	1207	22
17,5	556	10	37,5	1224	22
18	572	10	38	1241	22
18,5	589	11	38,5	1258	23
19	605	11	39	1274	23
19,5	622	11	39,5	1291	23
20	639	12	40	1308	24
20,5	655	12			

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas

ES Segundos con error
SES Segundos con muchos errores
NOTAS
1 La asignación de porcentaje se relaciona con la proporción del objetivo de calidad de funcionamiento de referencia global que es atribuible a una configuración de encaminamiento determinada.
2 Los límites son aplicables a periodos discretos de 24 horas. Cuando una prueba dura más de 24 horas, se recomienda que los límites se apliquen a cada periodo discreto de 24 horas sin promediación.
3 La asignación máxima de porcentaje de 40% del Cuadro la concuerda con el margen para la clasificación de calidad de alto grado indicado en la Recomendación G.821 [8].
4 Los límites de segundos con error y segundos con muchos errores se relacionan con el número máximo de segundos con error y segundos con muchos errores que serían aceptables en un periodo dado de 24 horas.
5 Los límites para el tiempo de indisponibilidad se dejan para negociación entre las Administraciones. Sin embargo, debe apreciarse que una disponibilidad del 100% se lograría normalmente durante un periodo típico de 24 horas y que una transición a un tiempo de indisponibilidad no concordaría en ningún caso con los límites de segundos con muchos errores para las asignaciones por debajo del 16,5%.

CUADRO 2/M.1340

Asignaciones de objetivos de calidad de funcionamiento para determinar límites de calidad de funcionamiento por secciones

Componente de sección de enlace internacional	Distancia km	Asignación %
Terrenal (incluido cable submarino de tránsito y no óptico)	< 500	2
	> 500 - ≤ 1000	3
	> 1000 - ≤ 2500	4
	> 2500 - ≤ 5000	6
	> 5000 - ≤ 7500	8
	> 7500	10
Cable submarino óptico	≤ 500	1
	> 500	2,5
Satélite	-	20
NOTAS		
1 Cuando la prueba seccional incorpora un cruce de frontera terrenal puede ser aceptable, mediante negociación, incorporar una asignación adicional de objetivo de calidad de funcionamiento. Véase el Cuadro 2b/M.2100 (Notas 3 y 4); se sugiere una asignación del 0,5%.		
2 Las asignaciones en este cuadro son valores máximos, pueden reducirse por acuerdo entre las Administraciones.		

CUADRO 3/M.1340

Límites de la prueba fuera de servicio de corta duración

Duración de la prueba	Objetivos	
	Segundos con error	Segundos con muchos errores
15 minutos	0	0
1 hora	5	0
NOTAS		
1 Los objetivos de segundos con error y segundos con muchos errores se relacionan con el número máximo de segundos con errores o con muchos errores que serían aceptables en la duración de la prueba especificada.		
2 Cuando se rebase un objetivo de 15 minutos, puede ser útil referirse al Anexo D/M.2100 [7] y al Cuadro D.1/M.2100 para orientación.		
3 La tolerancia aceptable aplicable a los límites indicados en este cuadro depende de la asignación global definida en el 3.1.		

CUADRO 4a/M.1340

Umbral del límite de calidad degradada en servicio de 24 horas para velocidades de datos inferiores a 1544 kbit/s

Atribución %	Umbral degradado		Atribución %	Umbral degradado	
	ES	SES		ES	SES
1	58	3	21	636	20
1,5	72	3	21,5	652	21
2	86	3	22	668	21
2,5	101	3	22,5	684	21
3	113	5	23	698	21
3,5	128	5	23,5	714	23
4	142	5	24	730	23
4,5	155	5	24,5	744	23
5	169	6	25	760	24
5,5	184	6	25,5	776	24
6	196	6	26	790	24
6,5	211	8	26,5	806	26
7	225	8	27	822	26
7,5	239	8	27,5	838	26
8	252	9	28	852	26
8,5	266	9	28,5	868	27
9	281	9	29	884	27
9,5	293	9	29,5	898	27
10	308	11	30	914	29
10,5	322	11	30,5	930	29
11	335	11	31	944	29
11,5	349	12	31,5	960	29
12	364	12	32	976	30
12,5	378	12	32,5	992	30
13	391	14	33	1006	30
13,5	405	14	33,5	1022	32
14	419	14	34	1038	32
14,5	432	14	34,5	1052	32
15	446	15	35	1068	33
15,5	468	15	35,5	1084	33
16	482	15	36	1098	33
16,5	498	17	36,5	1114	33
17	514	17	37	1130	35
17,5	530	17	37,5	1146	35
18	544	17	38	1160	35
18,5	560	18	38,5	1176	36
19	576	18	39	1192	36
19,5	590	18	39,5	1206	36
20	606	20	40	1222	38
20,5	622	20			

NOTAS

- 1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.
- 2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con error o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 24 horas. La calidad típica debe ser mucho mejor que ésta.
- 3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.

CUADRO 4b/M.1340

Umbral del límite de calidad degradada en servicio de 24 horas para velocidades de datos comprendidas entre 1544 kbit/s y 2048 kbit/s

Atribución %	Umbral degradado		Atribución %	Umbral degradado	
	ES	SES		ES	SES
1	20	3	21	305	20
1,5	28	3	21,5	312	21
2	36	3	22	319	21
2,5	44	3	22,5	326	21
3	51	5	23	333	21
3,5	59	5	23,5	339	23
4	66	5	24	346	23
4,5	74	5	24,5	353	23
5	81	6	25	360	24
5,5	88	6	25,5	367	24
6	95	6	26	374	24
6,5	103	8	26,5	381	26
7	110	8	27	387	26
7,5	117	8	27,5	394	26
8	124	9	28	401	26
8,5	131	9	28,5	408	27
9	138	9	29	415	27
9,5	145	9	29,5	421	27
10	152	11	30	428	29
10,5	159	11	30,5	435	29
11	166	11	31	442	29
11,5	173	12	31,5	449	29
12	180	12	32	455	30
12,5	187	12	32,5	462	30
13	194	14	33	469	30
13,5	201	14	33,5	476	32
14	208	14	34	483	32
14,5	215	14	34,5	489	32
15	222	15	35	496	33
15,5	229	15	35,5	503	33
16	236	15	36	510	33
16,5	243	17	36,5	517	33
17	250	17	37	523	35
17,5	257	17	37,5	530	35
18	264	17	38	537	35
18,5	271	18	38,5	544	36
19	278	18	39	550	36
19,5	285	18	39,5	557	36
20	291	20	40	564	38
20,5	298	20			

NOTAS

- 1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.
- 2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con error o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 24 horas. La calidad típica debe ser mucho mejor que ésta.
- 3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.

CUADRO 4c/M.1340

Umbral de calidad degradada en servicio de 24 horas para velocidades de datos iguales a la velocidad secundaria

Atribución %	Umbral degradado		Atribución %	Umbral degradado	
	ES	SES		ES	SES
1	35	3	21	380	20
1,5	46	3	21,5	389	21
2	54	3	22	397	21
2,5	63	3	22,5	406	21
3	71	5	23	414	21
3,5	80	5	23,5	423	23
4	89	5	24	432	23
4,5	97	5	24,5	440	23
5	106	6	25	449	24
5,5	114	6	25,5	457	24
6	123	6	26	466	24
6,5	131	8	26,5	474	26
7	140	8	27	483	26
7,5	149	8	27,5	492	26
8	157	9	28	500	26
8,5	166	9	28,5	509	27
9	174	9	29	517	27
9,5	183	9	29,5	526	27
10	192	11	30	535	29
10,5	200	11	30,5	543	29
11	209	11	31	552	29
11,5	217	12	31,5	560	29
12	226	12	32	569	30
12,5	234	12	32,5	577	30
13	243	14	33	586	30
13,5	252	14	33,5	595	32
14	260	14	34	603	32
14,5	269	14	34,5	612	32
15	277	15	35	620	33
15,5	286	15	35,5	629	33
16	294	15	36	637	33
16,5	303	17	36,5	646	33
17	312	17	37	655	35
17,5	320	17	37,5	663	35
18	329	17	38	672	35
18,5	337	18	38,5	680	36
19	346	18	39	689	36
19,5	354	18	39,5	697	36
20	363	20	40	706	38
20,5	372	20			

NOTAS

- 1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.
- 2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con error o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 24 horas. La calidad típica debe ser mucho mejor que ésta.
- 3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.

CUADRO 4d/M.1340

Umbral del límite de calidad degradada en servicio de 24 horas para velocidades binarias iguales a la velocidad terciaria

Atribución %	Umbral degradado		Atribución %	Umbral degradado	
	ES	SES		ES	SES
1	36	3	21	555	20
1,5	49	3	21,5	568	21
2	63	3	22	581	21
2,5	76	3	22,5	594	21
3	90	5	23	606	21
3,5	103	5	23,5	619	23
4	117	5	24	631	23
4,5	130	5	24,5	644	23
5	144	6	25	657	24
5,5	157	6	25,5	669	24
6	170	6	26	682	24
6,5	183	8	26,5	695	26
7	196	8	27	707	26
7,5	209	8	27,5	720	26
8	222	9	28	733	26
8,5	235	9	28,5	745	27
9	248	9	29	758	27
9,5	261	9	29,5	770	27
10	274	11	30	783	29
10,5	287	11	30,5	796	29
11	300	11	31	808	29
11,5	313	12	31,5	821	29
12	326	12	32	833	30
12,5	339	12	32,5	846	30
13	351	14	33	859	30
13,5	364	14	33,5	871	32
14	377	14	34	884	32
14,5	390	14	34,5	896	32
15	403	15	35	909	33
15,5	415	15	35,5	921	33
16	428	15	36	934	33
16,5	441	17	36,5	947	33
17	454	17	37	959	35
17,5	466	17	37,5	972	35
18	479	17	38	984	35
18,5	492	18	38,5	997	36
19	505	18	39	1009	36
19,5	517	18	39,5	1022	36
20	530	20	40	1034	38
20,5	543	20			

NOTAS

- 1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.
- 2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con error o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 24 horas. La calidad típica debe ser mucho mejor que ésta.
- 3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.

CUADRO 4e/M.1340

Umbral de límite de calidad degradada en servicio de 24 horas para velocidades binarias iguales a la velocidad cuaternaria

Atribución %	Umbral degradado		Atribución %	Umbral degradado	
	ES	SES		ES	SES
1	94	3	21	1164	20
1,5	120	3	21,5	1190	21
2	147	3	22	1217	21
2,5	174	3	22,5	1244	21
3	201	5	23	1271	21
3,5	227	5	23,5	1297	23
4	254	5	24	1324	23
4,5	281	5	24,5	1351	23
5	308	6	25	1378	24
5,5	334	6	25,5	1404	24
6	361	6	26	1431	24
6,5	388	8	26,5	1458	26
7	415	8	27	1485	26
7,5	441	8	27,5	1511	26
8	468	9	28	1538	26
8,5	495	9	28,5	1565	27
9	522	9	29	1592	27
9,5	548	9	29,5	1618	27
10	575	11	30	1645	29
10,5	602	11	30,5	1672	29
11	629	11	31	1699	29
11,5	655	12	31,5	1725	29
12	682	12	32	1752	30
12,5	709	12	32,5	1779	30
13	736	14	33	1806	30
13,5	762	14	33,5	1832	32
14	789	14	34	1859	32
14,5	816	14	34,5	1886	32
15	843	15	35	1913	33
15,5	869	15	35,5	1939	33
16	896	15	36	1966	33
16,5	923	17	36,5	1993	33
17	950	17	37	2020	35
17,5	976	17	37,5	2046	35
18	1003	17	38	2073	35
18,5	1030	18	38,5	2100	36
19	1057	18	39	2127	36
19,5	1083	18	39,5	2153	36
20	1110	20	40	2180	38
20,5	1137	20			

NOTAS

- 1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.
- 2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con error o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 24 horas. La calidad típica debe ser mucho mejor que ésta.
- 3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.

CUADRO 5/M.1340

Umbrales del límite de calidad inaceptable en servicio de 15 minutos

ES	SES
150	15
<p>NOTAS</p> <p>1 La utilización se describe en la Recomendación M.1375.</p> <p>2 Los umbrales de ES y SES se refieren al número máximo de segundos con errores o segundos con muchos errores que pueden entrar en un periodo de 15 minutos. Si se excede cualquiera de los umbrales hay que adoptar las medidas correctoras inmediatas (por ejemplo, restitución temporal del servicio).</p> <p>3 Estos umbrales se aplican a los sistemas internacionales de transmisión de datos cuando se dispone de una facilidad de supervisión en servicio.</p>	

Referencias

- [1] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- [2] Recomendación M.1300 del CCITT, *Sistemas internacionales de transmisión de datos que funcionan a velocidades binarias entre 2,4 a 2048 kbit/s.*
- [3] Recomendación UIT-T M.1370 (1993), *Puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [4] Recomendación UIT-T M.1375 (1996), *Mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [5] Recomendación UIT-T M.1380 (1993), *Puesta en servicio de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [6] Recomendación UIT-T M.1385 (1993), *Mantenimiento de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [7] Recomendación UIT-T M.2100 (1995), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión de jerarquía digital plesiócrona internacionales.*
- [8] Recomendación G.821 del CCITT (1988), *Característica de error de una conexión digital internacional que forma parte de una red digital de servicios integrados.*
- [9] Recomendación UIT-T G.826 (1993), *Parámetros y objetivos de característica de error en trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante a la velocidad primaria o a velocidad superior.*
- [10] Recomendación M.20 del CCITT (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- [11] Recomendación M.34 del CCITT (1988), *Supervisión de la calidad de funcionamiento de los sistemas y equipos internacionales de transmisión*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: 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
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales de telegrafía alfabética
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los 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 Z	Lenguajes de programación