



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**M.1340**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

**MANTENIMIENTO: 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»)

---

## 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 M.1340, preparada por la Comisión de Estudio IV (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 1994

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.

## 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 Variación de los límites de calidad de funcionamiento con la velocidad de transmisión de datos...	1
2.3 Determinación de límites de calidad de funcionamiento.....	2
2.4 Duración de las pruebas.....	2
2.5 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
Referencias.....	7

## **RESUMEN**

Indica los límites de calidad de funcionamiento de la transmisión digital para la prueba fuera de 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)

## 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 datos<sup>1)</sup>. 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.

Todos los límites de calidad de funcionamiento descritos en la presente Recomendación son aplicables a mediciones fuera de servicio. Los límites aplicables a la medición de la calidad de funcionamiento en servicio quedan en estudio.

### 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 Variación de los límites de calidad de funcionamiento con la velocidad de transmisión de datos

De acuerdo con 2.4.1/M.2100 [7], los mismos límites de calidad de funcionamiento serán aplicables para todas las velocidades de datos hasta 2048 kbit/s inclusive (a los efectos de la presente Recomendación esto incluirá velocidades de datos a partir de 600 bit/s). La presente Recomendación no es aplicable a velocidades de datos superiores a 2048 kbit/s.

---

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

### **2.3 Determinación de límites de calidad de funcionamiento**

Los límites de la característica de segundos con error utilizados en la presente Recomendación tienen una base matemática y se derivan de un margen del 40% de un objetivo de segundos con error de extremo a extremo como se describe en la Recomendación G.821 [8]. Sin embargo, habida cuenta de la experiencia en la práctica, el objetivo de segundos con error del 8% propuesto en la Recomendación G.821 [8] se reduce al 4%.

Los límites de la característica de segundos con muchos errores utilizados en la presente Recomendación no están directamente relacionados con los objetivos de segundos con muchos errores descritos en la Recomendación G.821 [8]. Los límites tienen una base matemática pero han sido modificados considerablemente para reflejar la experiencia obtenida en la práctica.

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 2/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 2.6/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.

### **2.4 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 1 mes, propuesta en la Recomendación G.821 [8] 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.

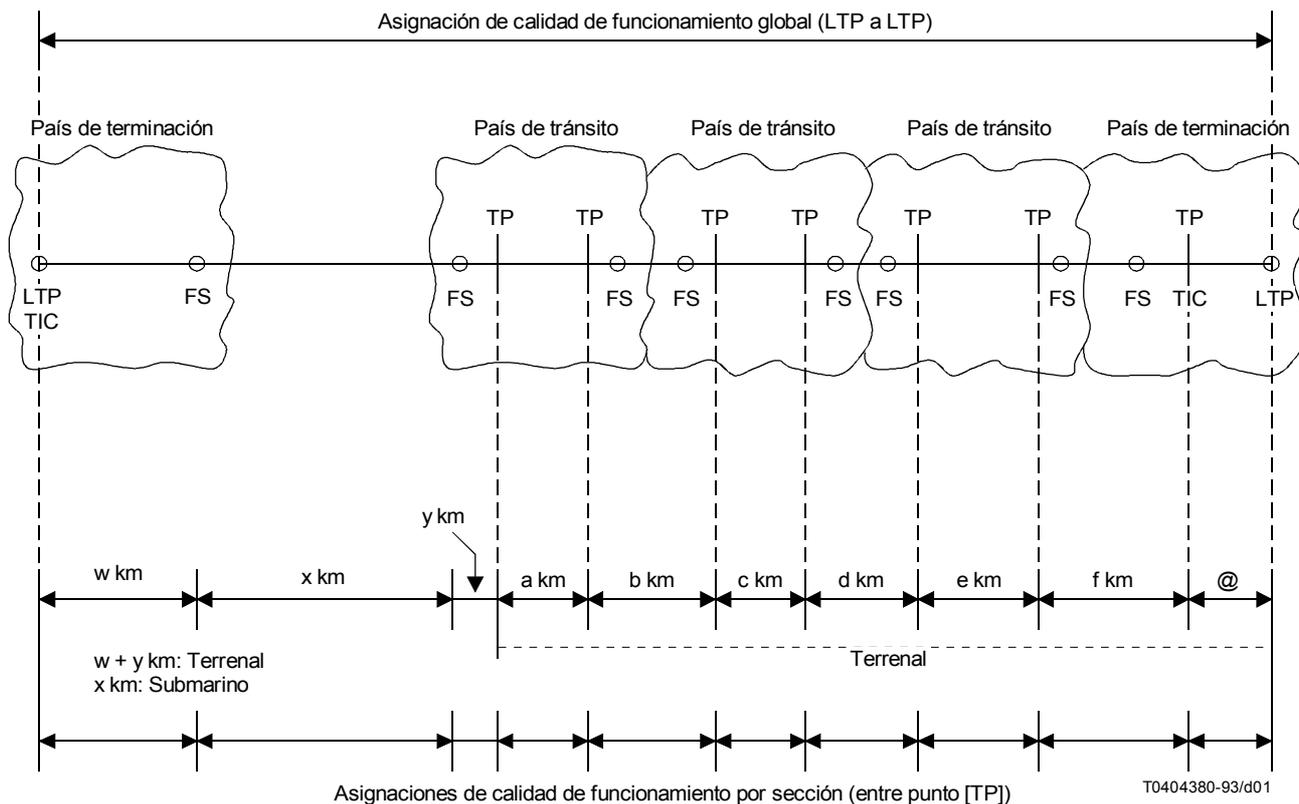
### **2.5 Acción cuando falla una prueba**

No puede esperarse que una prueba de 24 horas dé una indicación particularmente fiable de la calidad de la transmisión (en la Recomendación G.821 [8] 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, estaciones terrenas, estaciones fronterizas 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 (véase también la Figura 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 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 al Cuadro 2/M.2100 (las asignaciones de porcentaje se describen como «% de objetivos de calidad de funcionamiento de referencia 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 1 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 3. 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, pero debe incluir también detalles de las distancias aproximadas (en kilómetros) entre puntos de prueba intermedios acordados en todos los componentes de secciones del enlace terrenal. 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 1 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, 4.3 y 4.4) y M.1375 [4] (véanse 4.2 y 4.3) 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.

CUADRO 1/M.1340

Límites de prueba fuera de servicio de 24 horas

Asignación %	Límites		Asignación %	Límites	
	ES	SES		ES	SES
1	10	1	21	318	12
1,5	18	1	21,5	326	13
2	26	1	22	334	13
2,5	34	1	22,5	342	13
3	41	2	23	349	13
3,5	49	2	23,5	357	14
4	57	2	24	365	14
4,5	64	2	24,5	372	14
5	72	3	25	380	15
5,5	80	3	25,5	388	15
6	87	3	26	395	15
6,5	95	4	26,5	403	16
7	103	4	27	411	16
7,5	111	4	27,5	419	16
8	118	5	28	426	16
8,5	126	5	28,5	434	17
9	134	5	29	442	17
9,5	141	5	29,5	449	17
10	149	6	30	457	18
10,5	157	6	30,5	465	18
11	164	6	31	472	18
11,5	172	7	31,5	480	18
12	180	7	32	488	19
12,5	188	7	32,5	496	19
13	195	8	33	503	19
13,5	203	8	33,5	511	20
14	211	8	34	519	20
14,5	218	8	34,5	526	20
15	226	9	35	534	21
15,5	234	9	35,5	542	21
16	241	9	36	549	21
16,5	249	10	36,5	557	21
17	257	10	37	565	22
17,5	265	10	37,5	573	22
18	272	10	38	580	22
18,5	280	11	38,5	588	23
19	288	11	39	596	23
19,5	295	11	39,5	603	23
20	303	12	40	611	24
20,5	311	12			

CUADRO 1/M.1340 (continuación)

**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% 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	8
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 2/M.2100 (Notas 4 y 5); 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 a 2.7.1.1/M.2100 [7] y al Cuadro 11/M.2100 para orientación.
- 3 La tolerancia aceptable aplicable a los límites indicados en esta cuadro depende de la asignación global definida en el 3.1.

**Referencias**

- [1] Recomendación M.60 *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- [2] Recomendación M.1300 *Sistemas internacionales de transmisión de datos que funcionan a velocidades binarias de 2,4 a 2048 kbit/s.*
- [3] Recomendación M.1370 *Puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [4] Recomendación M.1375 *Mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [5] Recomendación M.1380 *Puesta en servicio de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [6] Recomendación M.1385 *Mantenimiento de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [7] Recomendación M.2100 *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión digitales internacionales.*
- [8] Recomendación G.821 *Característica de error de una conexión digital internacional que forma parte de una red digital de servicios integrados.*





