



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.1300

(10/97)

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

Sistemas internacionales de transmisión de datos

**Mantenimiento de sistemas internacionales de
transmisión de datos que funcionan en la gama
de 2,4 kbit/s a 140 Mbit/s**

Recomendación UIT-T M.1300

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE M DEL UIT-T

RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL 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.

RECOMENDACIÓN UIT-T M.1300

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS QUE FUNCIONAN EN LA GAMA DE 2,4 kbit/s A 140 Mbit/s

Resumen

Esta Recomendación ofrece una descripción general de los sistemas internacionales de transmisión de datos con una presentación PDH destinada al arrendatario y de los requisitos básicos para su eficaz explotación.

Orígenes

La Recomendación UIT-T M.1300, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 24 de octubre de 1997.

Palabras clave

enlaces internacionales de transmisión de datos, sistemas internacionales de transmisión de dato, circuitos internacionales arrendados.

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 1998

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 Alcance	1
2 Referencias.....	1
3 Terminología y definiciones	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Procedimientos de explotación	3
6 Límites de calidad de funcionamiento	3
7 Descripción general de los sistemas internacionales de transmisión de datos.....	3
8 Descripción general de los enlaces internacionales de transmisión de datos.....	9
9 Fuentes de temporización	11
10 Estaciones directoras y subdirectoras	11
11 Disposiciones de reserva.....	11
12 Designaciones	11

Recomendación M.1300

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS INTERNACIONALES DE TRANSMISIÓN DE DATOS QUE FUNCIONAN EN LA GAMA DE 2,4 kbit/s A 140 Mbit/s

(publicada en 1984; revisada en 1988, 1992 y 1997)

1 Alcance

Esta Recomendación define los sistemas internacionales de transmisión de datos con una presentación PDH destinada al arrendatario. El sistema de transmisión de datos es transportado por medio de un enlace internacional de transmisión de datos, que suele poder obtenerse por distintos medios de transmisión utilizando cierto número de tecnologías de red.

2 Referencias

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

- [1] Recomendación G.703 del CCITT (1991), *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- [2] Recomendación UIT-T G.704 (1995), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- [3] Recomendación G.732 del CCITT (1988), *Características del equipo multiplex MIC primario que funciona a 2048 kbit/s.*
- [4] Recomendación UIT-T G.736 (1993), *Características del equipo multiplex digital síncrono que funciona a 2048 kbit/s.*
- [5] Recomendación G.751 del CCITT (1988), *Equipos multiplex digitales que funcionan a la velocidad binaria de tercer orden de 34 368 kbit/s y a la velocidad binaria de cuarto orden de 139 624 kbit/s y utilizan justificación positiva.*
- [6] Recomendación G.752 del CCITT (1980), *Características de los equipos multiplex digitales basados en la velocidad binaria de segundo orden de 6312 kbit/s, con justificación positiva.*
- [7] Recomendación UIT-T G.803 (1997), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- [8] Recomendación UIT-T G.811 (1997), *Características de temporización de relojes de referencia primarios.*
- [9] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento.*
- [10] Recomendación M.1012 del CCITT (1988), *Estación directora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*

- [11] Recomendación M.1013 del CCITT (1988), *Estación subdirectora de circuito para circuitos arrendados y especiales.*
- [12] Recomendación UIT-T M.1340 (1996), *Asignaciones de objetivos y límites de calidad de funcionamiento para enlaces y sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [13] Recomendación UIT-T M.1370 (1993), *Puesta en servicio de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [14] Recomendación UIT-T M.1375 (1996), *Mantenimiento de sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [15] Recomendación UIT-T M.1380 (1997), *Puesta en servicio de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [16] Recomendación UIT-T M.1385 (1993), *Mantenimiento de circuitos internacionales arrendados sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos.*
- [17] Recomendación UIT-T M.1400 (1997), *Designaciones de las redes internacionales.*
- [18] Recomendación UIT-T V.11 (1996), *Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente que funcionan con velocidades binarias de hasta 10 Mbit/s.*
- [19] Recomendación UIT-T V.24 (1996), *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.*
- [20] Recomendación UIT-T V.28 (1993), *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente.*
- [21] Recomendación X.21 del CCITT (1992), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos.*
- [22] Recomendación X.50 del CCITT (1988), *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronos.*

3 Terminología y definiciones

Los términos y definiciones correspondientes a esta Recomendación figuran en la Recomendación M.60 [9].

Un **sistema de transmisión de datos** es un componente de una red de transmisión digital, y se utiliza primordialmente para sustentar circuitos internacionales arrendados. Estos circuitos pueden ser utilizados para una variedad de servicios, como son servicios de voz, datos, vídeo, etc.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

- DNI Interfaz de red digital (*digital network interface*)
- FDM Multiplexación por división de frecuencia (*frequency division multiplexing*)
- LTP Punto de terminación del enlace (*link terminating point*)
- MUX Equipo de multiplexación (*multiplexing equipment*)
- PDH Jerarquía digital plesiócrona (*plesiochronous digital hierarchy*)
- RP Instalaciones de arrendatario (*renter's premises*)

TDM	Multiplexación por división en el tiempo (<i>time division multiplexing</i>)
TIC	Centro terminal internacional (<i>terminal international centre</i>)
TNC	Centro terminal nacional (<i>terminal national centre</i>)

5 Procedimientos de explotación

La Recomendación M.1370 [13] trata el establecimiento y la puesta en servicio de los sistemas internacionales de transmisión de datos. Los temas de mantenimiento se tratan en la Recomendación M.1375 [14].

Los temas de puesta en servicio y mantenimiento relativos a los circuitos internacionales arrendados con una presentación digital en las instalaciones de los arrendatarios, y sustentados por sistemas internacionales de transmisión de datos, se tratan en las Recomendaciones M.1380 [15] y M.1385 [16], respectivamente.

6 Límites de calidad de funcionamiento

Los límites de calidad de funcionamiento aplicables a los sistemas y enlaces internacionales de transmisión de datos figuran en la Recomendación M.1340 [12].

7 Descripción general de los sistemas internacionales de transmisión de datos

Un sistema internacional de transmisión de datos consta de un enlace internacional de transmisión de datos combinado con equipos de multiplexación¹ en cada extremo, y se utiliza principalmente para la transmisión punto a punto de circuitos internacionales arrendados (véase la figura 1). Las velocidades binarias típicas de interés son: 2,4, 4,8, 7,2, 9,6, 14,4, 19,2, 48, 56, 64, $N \times 64$ ($N = 2$ a 31), 1544, y 2048 kbit/s, 6, 8, 34, 45 y 140 Mbit/s. Un sistema puede transportarse como un canal por un sistema de orden superior (véase la figura 2a).

El enlace internacional de transmisión de datos que soporta la transmisión global procedente de los equipos de multiplexación terminales del sistema internacional de transmisión de datos será presentado a través de una interfaz digital que se denomina punto de terminación del enlace (LTP). Cuando un enlace internacional de transmisión de datos incorpora un trayecto de transmisión analógico, se considera que los módem asociados necesarios para derivar la interfaz digital forman parte del enlace².

En general, un enlace internacional de transmisión de datos puede dividirse en componentes seccionales. La sección internacional de enlace se considera comprendida entre los centros terminales internacionales (TIC) y la sección nacional de enlace entre un TIC y un LTP, donde el LTP podría estar situado en numerosos puntos, incluidos los centros terminales nacionales (TNC)

¹ El término equipo de multiplexación, definido en la Recomendación M.60 [9], incluye los equipos de transconexión digital.

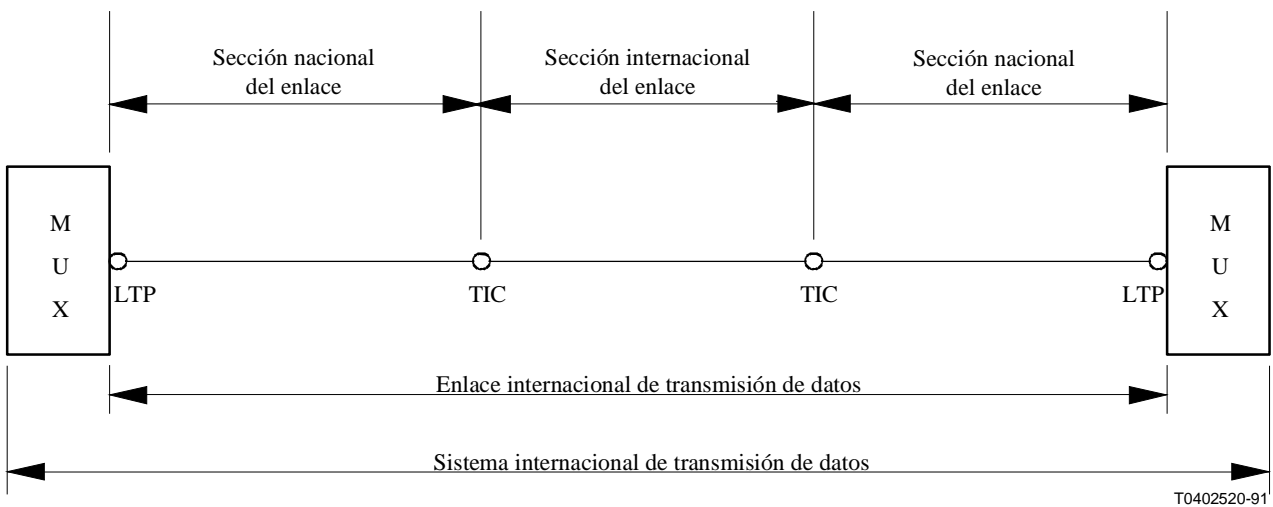
² Algunos equipos terminales incorporan funciones de módem y de múltiplex, y pueden consiguientemente no ser LTP físicos en los que puedan hacerse pruebas. Puede existir una situación similar cuando una tarjeta de canal de un equipo múltiplex primario funciona como equipo de multiplexación de orden inferior por derecho propio (por ejemplo, de acuerdo con la Recomendación X.50 [22]). Cuando no existe un LTP físico, los operadores de red/proveedores de servicios deben desarrollar bilateralmente disposiciones de prueba alternativas.

o las instalaciones de arrendatario³. En la figura 3 se muestran varias configuraciones típicas de un sistema internacional de transmisión de datos. Debe señalarse que cuando existe un LTP en un TIC, no existirá ninguna sección nacional de enlace.

Excepcionalmente, un sistema internacional de transmisión de datos puede no ser encaminado a través de instalaciones del operador de red/proveedor de servicios. La configuración *d)* de la figura 3 muestra un sistema internacional de transmisión de datos directamente encaminado entre instalaciones de abonado, por ejemplo, vía satélite.

Un sistema internacional de transmisión de datos puede soportar circuitos con presentaciones analógicas o digitales en las instalaciones de abonado. Utilizaciones típicas son: datos, facsímil, telefonía, etc. (véase la figura 4).

En los sistemas de transmisión de datos que funcionan en una velocidad global de transmisión de datos, se recomienda que los equipos de multiplexación se ajustan al cuadro 1. Pueden utilizarse otras estructuras de trama por acuerdo bilateral.



NOTA – Cuando el LTP se encuentra en TIC no hay sección nacional del enlace en ese extremo del enlace internacional de transmisión de datos.

Figura 1/M.1300 – Sistema internacional de transmisión de datos

³ Las instalaciones de arrendatario son una ubicación geográfica que queda fuera del ámbito de la administración

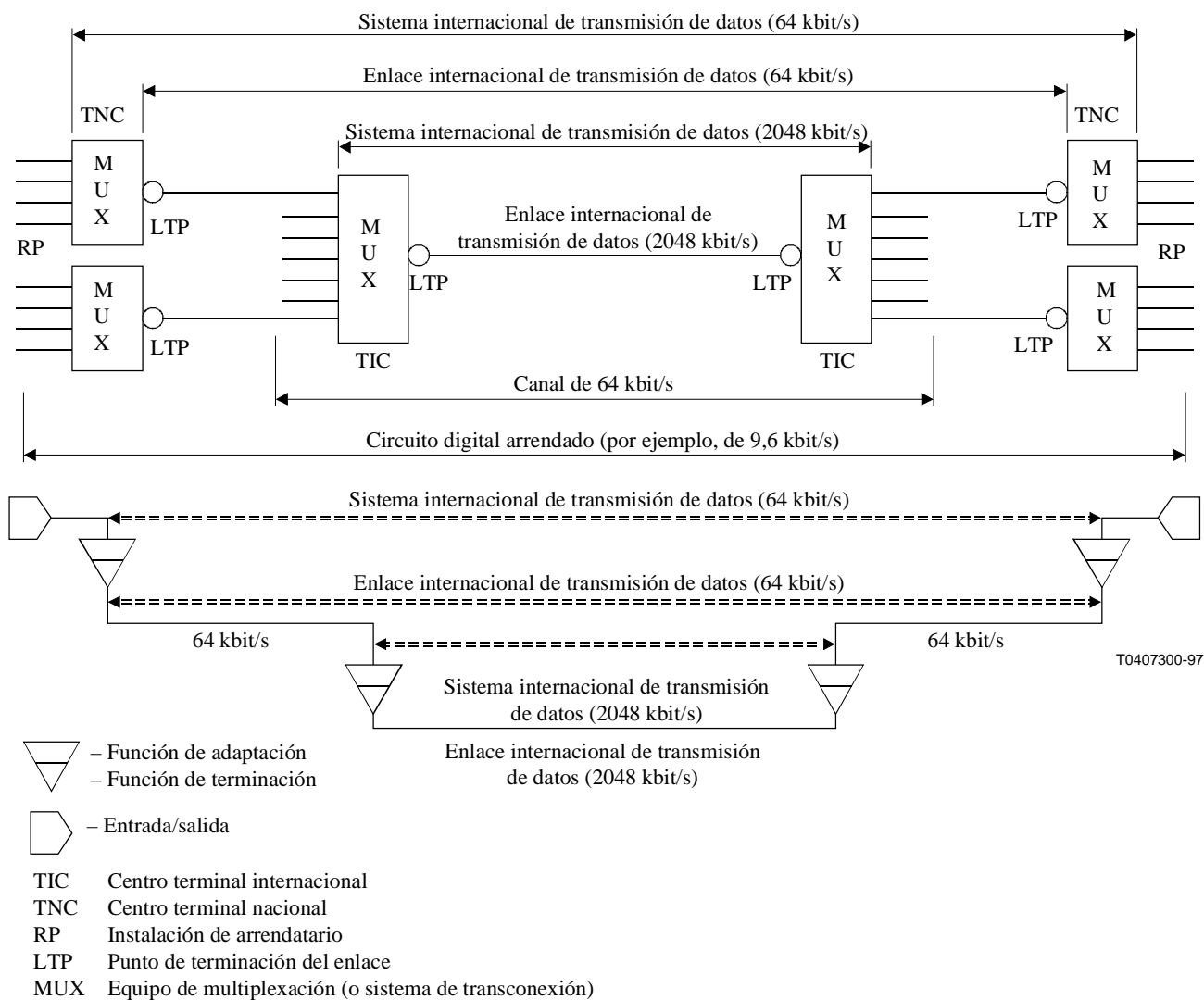


Figura 2a/M.1300 – Sistema internacional de transmisión de datos típico transportado por un sistema de orden superior, que incluye equipo de multiplexación

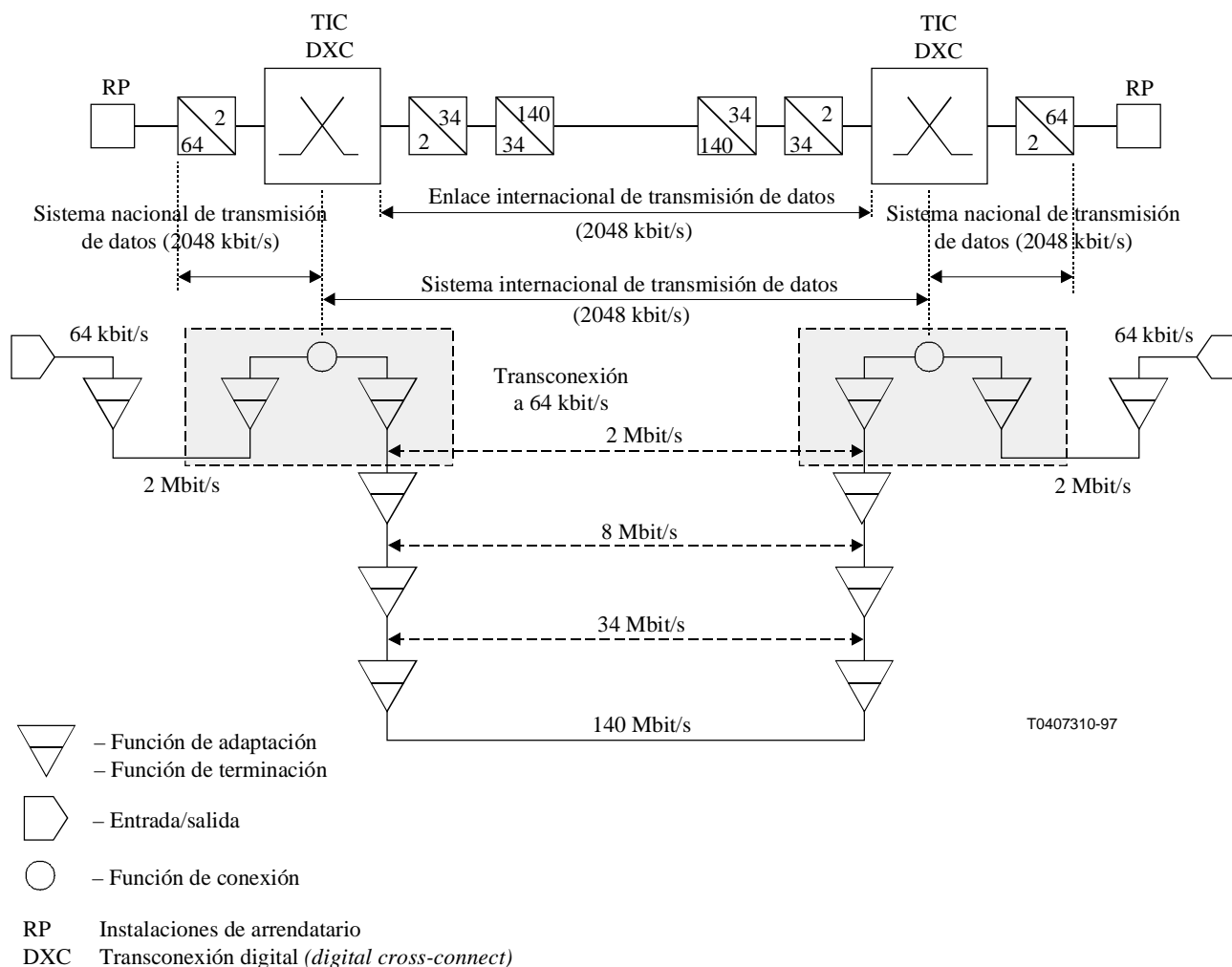
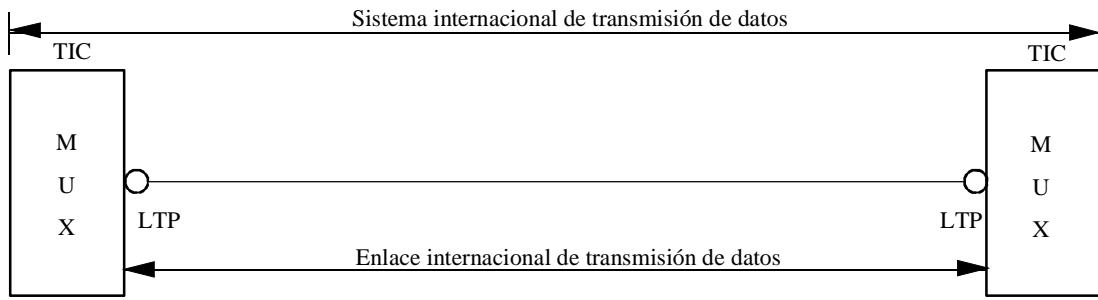


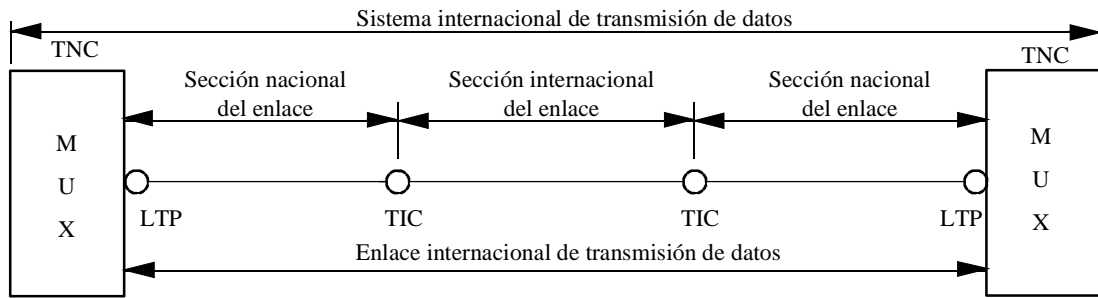
Figura 2b/M.1300 – Sistema internacional de transmisión de datos típico transportado en un sistema de orden superior, que incluye equipo de transconexión

La figura 2b muestra el caso en el que el equipo de multiplexación terminal es sustituido por equipo de transconexión digital. En este caso, el sistema internacional de transmisión de datos existe entre los puntos medios de las dos transconexiones. Es por tanto posible definir un "punto virtual" en el centro del equipo de transconexión, desde donde se lleva a cabo la prueba del sistema internacional de transmisión de datos.

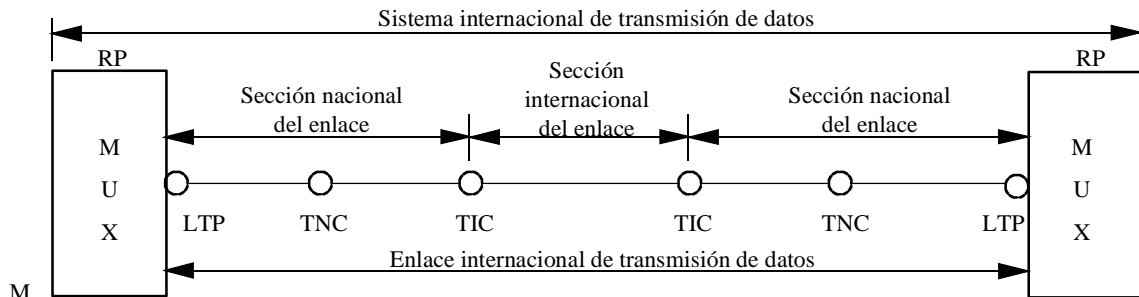
De modo similar, puede definirse un sistema nacional de transmisión de datos que existe, en el caso arriba ilustrado, entre el TIC y las instalaciones de arrendatario.



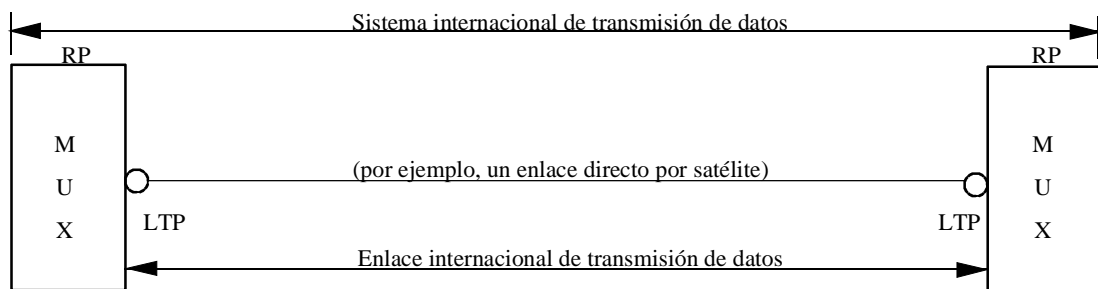
a) Equipo de multiplexación/demultiplexación situado en el TIC



b) Equipo de multiplexación/demultiplexación situado en el TNC



c) Equipo de multiplexión/demultiplexión situado en las RP



d) Sistema de transmisión de datos establecido directamente entre las RP

T0401740-90

RP Instalaciones de abonado
 LTP Punto de terminación del enlace
 TIC Centro terminal internacional
 TNC Centro terminal nacional

Figura 3/M1300 – Configuraciones típicas de un sistema internacional de transmisión de datos

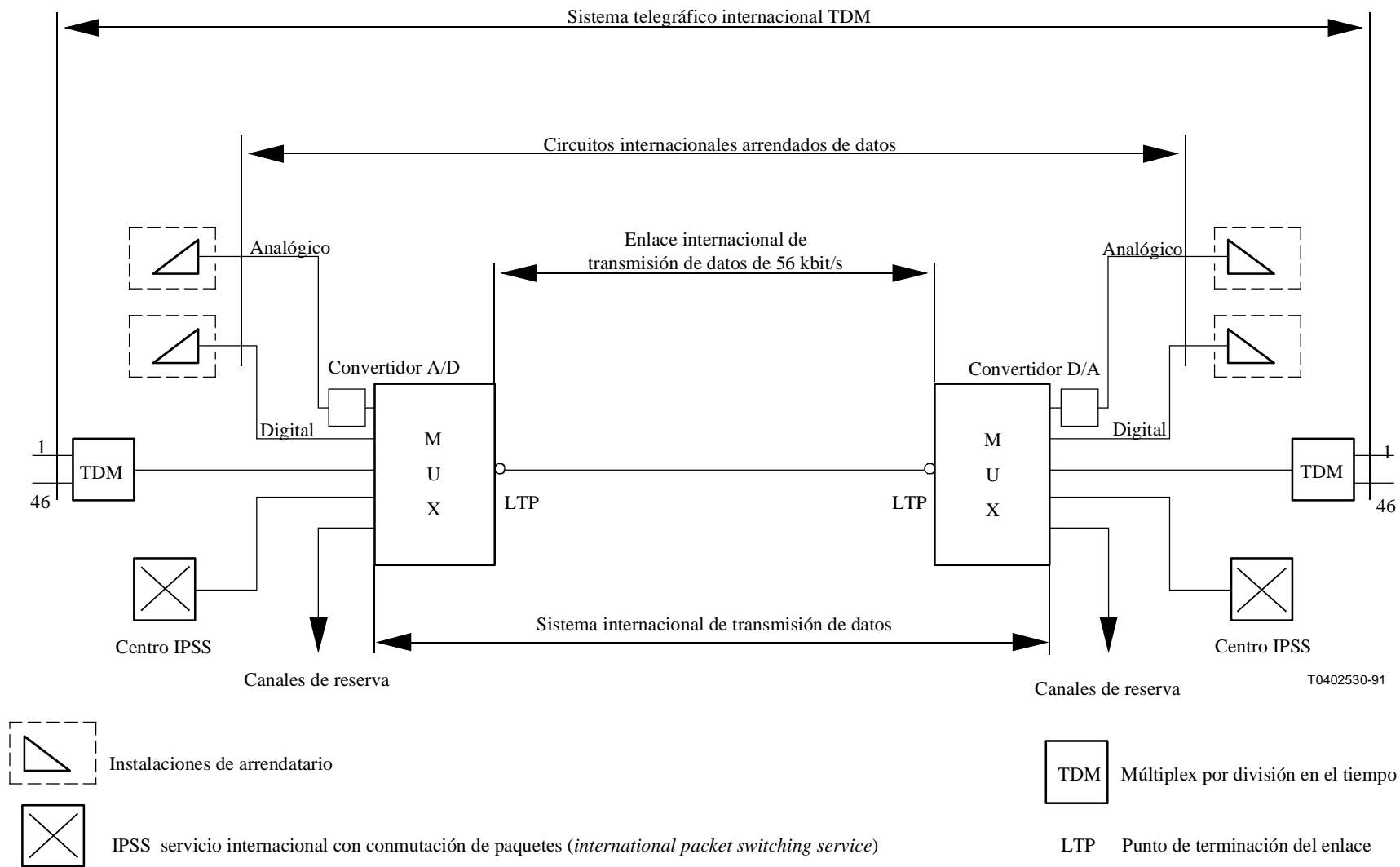


Figura 4/M.1300 – Ejemplo de sistema internacional de transmisión de datos con diferentes presentaciones en las instalaciones de abonado

Cuadro 1/M.1300 – Interfaces y estructuras de tramas de los equipos de multiplexación que funcionan entre 1544 kbit/s y 140 Mbit/s

	Recomendación del UIT-T	
	Características eléctricas/físicas de la interfaz	Estructura de trama
1 544 kbit/s	Cláusula 2/G.703 [1]	2.1/G.704 [2]
2 048 kbit/s	Cláusula 6/G.703 [1]	2.3/G.704 [2]
6 312 kbit/s	Cláusula 3/G.703 [1]	4.1/G.704 [2]
8 448 kbit/s	Cláusula 7/G.703 [1]	6.1/G.704 [2]
34 368 kbit/s	Cláusula 8/G.703 [1]	1.4/G.751 [5]
44 736 kbit/s	Cláusula 5/G.703 [1]	1.3/G.752 [6]
139 264 kbit/s	Cláusula 9/G.703 [1]	1.5/G.751 [5]
<p>NOTA 1 – La señalización asociada al canal para estructuras de trama a 2048 kbit/s, cuando sea necesaria, debe cumplir lo indicado en 5.1.3.2/G.704 [2] y en 5.1/G.732 [3].</p> <p>NOTA 2 – Las estructuras de trama a 2048 kbit/s que proporcionan señalización por canal común deben cumplir lo indicado en la cláusula 2/G.736 [4].</p> <p>NOTA 3 – Las disposiciones de señalización para estructuras de trama a 1544 kbit/s, cuando se requieran, se describen en 3.1.3/G.704 [2].</p>		

8 Descripción general de los enlaces internacionales de transmisión de datos

Los enlaces internacionales de transmisión de datos pueden proporcionarse ordinariamente por una diversidad de medios de transmisión en diversas combinaciones:

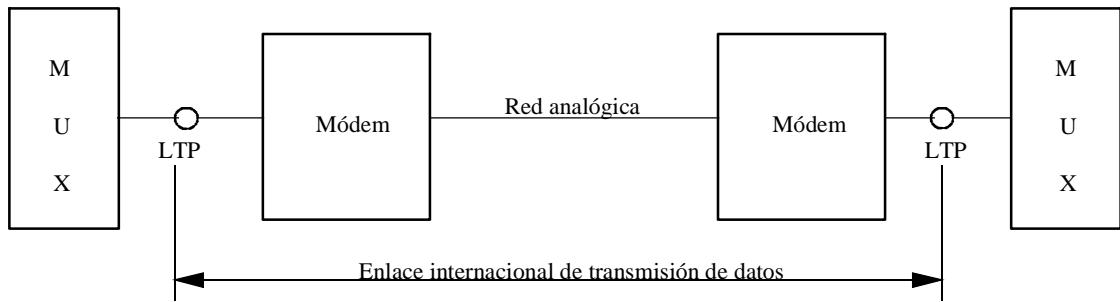
- cable de pares (de cobre);
- sistemas FDM por portadoras (grupo primario o secundario), a través de sistemas en cables de pares simétricos o cables coaxiales, radioenlaces de microondas, satélites;
- canales analógicos o digitales de calidad telefónica;
- enlaces digitales por sistemas de cable coaxial o de fibra óptica, radioenlaces de microondas o sistemas de satélite.

Pueden utilizarse módem o adaptadores de interfaz para derivar señales apropiadas para el medio de transmisión que se utilice. Estos LTP de un enlace internacional de transmisión de datos proporcionan puntos de prueba de interfaz digital, y deberían preferentemente funcionar como interfaces G.703 [1] normalizadas, aunque pueden definirse otras interfaces (como las de las Recomendaciones V.24 [19], V.28 [20], X.21 [21], V.11 [18], etc.).

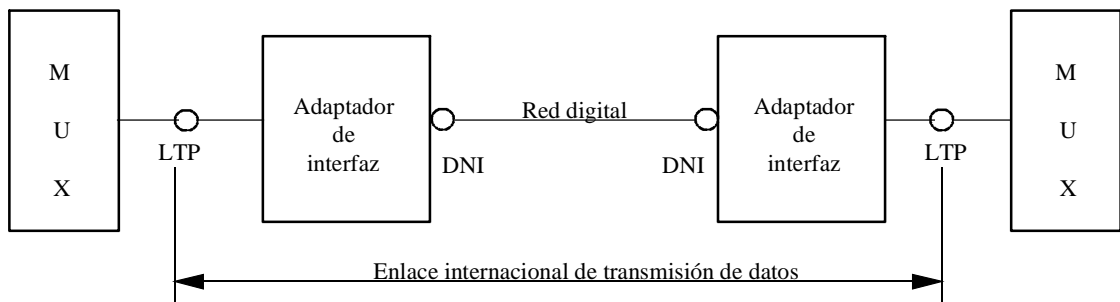
La figura 5 da una visión de conjunto de las posibles configuraciones de un enlace internacional de transmisión de datos. Aunque son posibles combinaciones híbridas de configuraciones de enlaces, es preferible que se presente en cada extremo el mismo tipo de interfaz. Debe señalarse que ciertos equipos de multiplexación no interfundrán correctamente si se proporcionan en cada LTP presentaciones de interfaz distintas.

El enlace internacional de transmisión de datos debe mantener la transparencia del flujo de datos, lo cual significa que la velocidad de transmisión en todos los puntos será igual o mayor que la velocidad de datos del LTP.

En los enlaces de transmisión encaminados a través de una combinación de medios de transmisión (por ejemplo microondas, fibra óptica o satélite, etc.), el término "sección" se utiliza para designar una sección del enlace global, o una sección internacional o nacional de enlace, totalmente encaminada por un tipo de medio de transmisión.



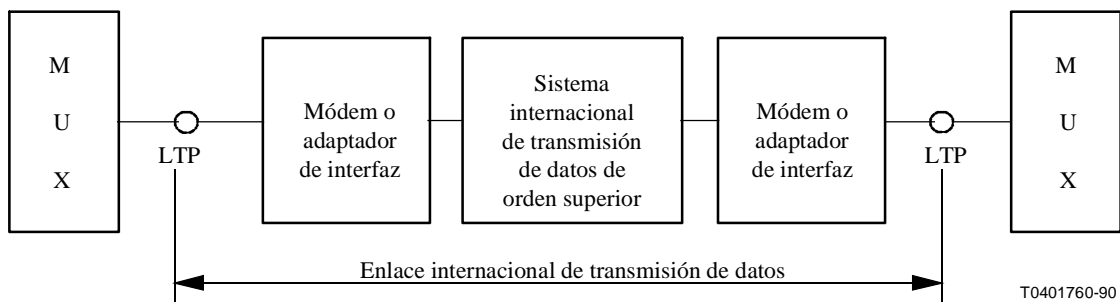
a) Conexión directa a través de una red analógica



b) Conexión a una red digital a través de adaptadores de interfaz



c) Conexión directa a una red digital



d) Encaminamiento a través de un sistema internacional de transmisión de datos de orden superior

- DNI Interfaz de red digital
- LTP Punto de terminación del enlace (interfaz digital)
- MUX Equipo de multiplexación/demultiplexación (o similar)

T0401760-90

Figura 5/M.1300 – Configuraciones de un enlace internacional de transmisión de datos

La "red digital" que se muestra en las figuras 5 b) y 5 c) significa que el sistema internacional de transmisión de datos no puede descomponerse a velocidades de datos inferiores a la velocidad de transmisión global, pero incluye la posibilidad de que el sistema internacional de transmisión de datos se transporte como un canal en un sistema de velocidad superior.

9 Fuentes de temporización

La temporización para cada extremo de un sistema de transmisión de datos debería obtenerse de un reloj de referencia primario que funcione de acuerdo con la cláusula 2/G.811 [8].

Esto permitirá el funcionamiento plesiócrono correcto entre operadores de red/proveedores de servicios.

10 Estaciones directoras y subdirectoras

Los operadores de red/proveedores de servicios pueden elegir entre asignar la categoría de directora y subdirectora a las estaciones terminales de un sistema internacional de transmisión de datos, de acuerdo con las Recomendaciones M.1012 [10] y M.1013 [11]. Sin embargo, a fin de obtener los menores tiempos de respuesta posibles para las actividades de mantenimiento en nombre de los usuarios, es aceptable que ambas estaciones terminales de un sistema internacional de transmisión de datos asuman la categoría de estación directora. Sin embargo, es esencial que las estaciones directoras que intervienen desarrollen un mecanismo efectivo para coordinar la actividad de mantenimiento, y que se informen entre sí lo más rápidamente posible de las acciones de mantenimiento específicas.

11 Disposiciones de reserva

Dado que los enlaces internacionales de transmisión de datos transportan a menudo sistemas internacionales de transmisión de datos, circuitos arrendados y/o sistemas telegráficos TDM, algunos operadores de red/proveedores de servicios encuentran útil designar un enlace de reserva para fines de restablecimiento en caso de fallo del enlace normal. Esto debe decidirse por acuerdo bilateral entre los operadores de red/proveedores de servicios al planificar el enlace. Tales enlaces de reserva deben establecerse o ajustarse para que cumplan los requisitos del enlace normal de transmisión de datos y siempre que sea posible, deben seguir una ruta diferente de la ruta del enlace normal.

12 Designaciones

Las formas de las designaciones de los sistemas internacionales de transmisión de datos y de los enlaces internacionales de transmisión de datos se describen en la Recomendación M.1400 [17].

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 Z	Lenguajes de programación