



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**G.707/Y.1322**

**Enmienda 3**

(04/2003)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,  
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Equipos terminales digitales – Generalidades

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA  
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO  
INTERNET

Aspectos del protocolo Internet – Transporte

---

Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital  
síncrona

**Enmienda 3**

Recomendación UIT-T G.707/Y.1322 (2000) –  
Enmienda 3

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G  
**SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES**

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
<b>Generalidades</b>	<b>G.700–G.709</b>
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.710–G.719
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.720–G.729
Características principales de los equipos múltiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos múltiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos múltiplex de orden superior	G.750–G.759
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.760–G.769
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.770–G.779
Características principales de los equipos múltiplex de la jerarquía digital síncrona	G.780–G.789
Otros equipos terminales	G.790–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN - ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

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

## **Recomendación UIT-T G.707/Y.1322**

### **Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona**

#### **Enmienda 3**

##### **Resumen**

La presente enmienda incluye, principalmente, modificaciones a los cuadros 9-11 y 9-13, que contienen las especificaciones de los códigos de etiqueta de señal, así como nuevo texto (anexo F y apéndice XIII) sobre el transporte de la señal Ethernet WAN PHY a 10 Gbit/s en VC-4-64c.

##### **Orígenes**

La enmienda 3 a la Recomendación UIT-T G.707/Y.1322 (2000), preparada por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de abril de 2003.

## 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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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 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 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1) Cláusula 2 – Referencias .....	1
2) Abreviaturas.....	1
3) Cuadro 9-11 .....	1
4) Cuadro 9-13 .....	3
5) Nuevo anexo F.....	4
6) Nuevo apéndice XIII.....	5



## **Recomendación UIT-T G.707/Y.1322**

### **Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona**

#### **Enmienda 3**

##### **1) Cláusula 2 – Referencias**

*Añádanse las siguientes referencias para las etiquetas de señal privadas en la cláusula 2:*

- Recomendación UIT-T G.806 (2000), *Características del equipo de transporte – Metodología de descripción y funcionalidad genérica.*
- IEEE Standard 803.3ae (2002), *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) Access Method And Physical Layer Specifications-Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer and Management Parameters for 10 Gb/s Operation.*

##### **2) Abreviaturas**

*Añádase la siguiente abreviatura a la cláusula 4:*

WAN Red de área extensa (*wide area network*)

##### **3) Cuadro 9-11**

*Añádanse las siguientes referencias a las etiquetas de señal privadas en el cuadro 9-11:*

**Cuadro 9-11/G.707/Y.1322 – Codificación del byte C2**

MSB 1 2 3 4	LSB 5 6 7 8	Código hexadecimal (Nota 1)	Interpretación
0 0 0 0	0 0 0 0	00	Sin equipos o supervisor sin equipos (nota 2)
0 0 0 0	0 0 0 1	01	Reservado (nota 3)
0 0 0 0	0 0 1 0	02	Estructura de TUG, véase 7.2
0 0 0 0	0 0 1 1	03	TU-n fija (nota 4)
0 0 0 0	0 1 0 0	04	Correspondencia asíncrona de 34 368 kbit/s o 44 736 kbit/s en el contenedor-3, véase 10.1.2
0 0 0 0	0 1 0 1	05	Correspondencia <del>en preparación</del> experimental (nota 9)
0 0 0 1	0 0 1 0	12	Correspondencia asíncrona de 139 264 kbit/s en el contenedor-4, véase 10.1.1.1
0 0 0 1	0 0 1 1	13	Correspondencia de ATM, véanse 10.2.1 y 10.2.2
0 0 0 1	0 1 0 0	14	Correspondencia de MAN DQDB [1], véase 10.4
0 0 0 1	0 1 0 1	15	Correspondencia de FDDI [3]-[11], véase 10.5
0 0 0 1	0 1 1 0	16	Correspondencia de HDLC/PPP [12], [13] señal entramada, <u>según véase 10.3</u>
0 0 0 1	0 1 1 1	17	<del>Correspondencia de enlace de datos simple (SDL) con aleatorizador de autosincronización SDH (nota 8)</del> Reservado para uso privado (nota 10)
0 0 0 1	1 0 0 0	18	Correspondencia de HDLC/LAPS [15] señales con alineación de trama, <u>según véase 10.3</u>
0 0 0 1	1 0 0 1	19	<del>Correspondencia de enlace de datos simple (SDL) con aleatorizador de fijación-refijación SDH (nota 8)</del> Reservado para uso privado (nota 10)
0 0 0 1	1 0 1 0	1A	Correspondencia de tramas Ethernet a 10 Gbit/s [14], <del>(nota 8)</del> véase anexo F
0 0 0 1	1 0 1 1	1B	Correspondencia de GFP, <del>(nota 8)</del> véase 10.6
0 0 0 1	1 1 0 0	1C	Correspondencia de las tramas de canal de fibra de 10 Gbit/s (nota 8)
0 0 1 0	0 0 0 0	20	Correspondencia asíncrona de ODUk (k = 1, 2) con VC-4-Xv (X = 17, 68), <u>véase 10.7</u>
1 1 0 0	1 1 1 1	CF	Reservado (nota 7)
1 1 0 1	0 0 0 0	D0	Reservado para uso privado (nota 10)
...	...	...	
1 1 0 1	1 1 1 1	DF	
1 1 1 0	0 0 0 1	E1	Reservado para uso nacional
...	...	...	
1 1 1 1	1 1 0 0	FC	
1 1 1 1	1 1 1 0	FE	Señal de prueba, correspondencia específica O.181 (nota 5)
1 1 1 1	1 1 1 1	FF	VC-AIS (nota 6)

## Cuadro 9-11/G.707/Y.1322 – Codificación del byte C2

NOTA 1 – Hay ~~209~~191 códigos de reserva que se dejan para futura utilización. Véase en el anexo A/G.806 el procedimiento para obtener uno de estos códigos para un nuevo tipo de cabida útil.

NOTA 2 – El valor "0" indica "trayecto de VC-4-Xc/VC-4/VC-3 sin equipos o supervisor sin equipos". Este valor se origina en el caso de una conexión abierta y en el caso de una señal no equipada de supervisión que no contiene cabida útil.

NOTA 3 – El valor "1" no debe utilizarse en ningún equipo diseñado tras la fecha de aprobación (10/2000) de esta Recomendación. En el pasado, este código significaba "no equipado – no específico" y se ha utilizado en los casos en los que no se ha definido un código de correspondencia en este cuadro; véase código "05" para los nuevos diseños. Para el interfuncionamiento con equipo antiguo (diseñado para transmitir solamente los valores "0" y "1"), se aplican las condiciones siguientes:

- Para compatibilidad hacia atrás, el equipo antiguo interpretará cualquier valor recibido distinto del valor "0" como una condición de equipado.
- Para compatibilidad hacia adelante, cuando el equipo nuevo reciba el valor "1" del equipo antiguo, ~~el equipo nuevo~~ no generará una alarma de desadaptación de cabida útil.

NOTA 4 – El código "03" seguirá interpretándose, a efectos de compatibilidad hacia atrás, como se definió anteriormente, incluso si ya no se definen correspondencias síncronas de bytes en modo fijo.

NOTA 5 – ~~Cae en e~~Esta categoría abarca cualquier correspondencia definida en la Rec. UIT-T O.181 que no se ajuste a una correspondencia definida en la presente Recomendación.

NOTA 6 – El valor "FF" indica VC-AIS. Es generado por una fuente de TCM si no se dispone de ninguna señal entrante válida y no se genera una señal sustitutiva.

NOTA 7 – Valor anterior asignado para una correspondencia anticuada de señal con alineación de trama HDLC/PPP [12], [13].

NOTA 8 – Estas correspondencias ~~están~~ en estudio y las etiquetas de señal se han asignado provisionalmente.

NOTA 9 – El valor "05" sólo ha de utilizarse para actividades experimentales en casos en los que no se define un código de correspondencia en el cuadro anterior. Véase en el anexo A/G.806 más información sobre la utilización de este código. ~~Utilizando este código, el desarrollo o las actividades experimentales se aíslan del resto de las redes SDH. No hay ninguna compatibilidad hacia adelante si una etiqueta de señal específica es asignada más tarde. Si ya está hecho, el equipo que ha de utilizar este código debe reconfigurarse para utilizar esa nueva etiqueta de señal específica o ser reciclado.~~

NOTA 10 – Los valores de código no se someterán a posterior normalización. Véase en el anexo A/G.806 más información sobre la utilización de estos códigos.

### 4) Cuadro 9-13

*Añádanse las notas y las etiquetas de señal privadas al cuadro 9-13:*

**Cuadro 9-13/G.707/ Y.1322 – Codificación de bytes de etiqueta de señal ampliada de VC-1/2**

MSB b12 b13 b14 b15	LSB b16 b17 b18 b19	Código hexadecimal (Nota 1)	Interpretación
0 0 0 0 ... 0 0 0 0	0 0 0 0 ... 0 1 1 1	00 ... 07	Reservado (nota 2)
0 0 0 0	1 0 0 0	08	<del>Correspondencia en preparación</del> <u>Correspondencia experimental (nota 3)</u>
0 0 0 0	1 0 0 1	09	Correspondencia de ATM, véanse 10.2.3 a 10.2.5
0 0 0 0	1 0 1 0	0A	Correspondencia de HDLC/PPP [12], [13] señal entramada, <del>según véase</del> 10.3
0 0 0 0	1 0 1 1	0B	Correspondencia de HDLC/LAPS [15] señal con alineación de tramas <del>según véase</del> 10.3
0 0 0 0	1 1 0 0	0C	Señal de prueba virtualmente concatenada, correspondencia específica O.181 (nota 4)
0 0 0 0	1 1 0 1	0D	Correspondencia GFP <del>(nota 5), véase</del> 10.6
<u>1 1 0 1</u> ... <u>1 1 0 1</u>	<u>0 0 0 0</u> ... <u>1 1 1 1</u>	<u>D0</u> ... <u>DF</u>	<u>Reservado para uso privado (nota 5)</u>
1 1 1 1	1 1 1 1	FF	Reservado

NOTA 1 – Hay 24225 códigos de reserva que se dejan para futura utilización. Véase en el anexo A/G.806 el procedimiento para obtener uno de estos códigos para un nuevo tipo de carga útil.

NOTA 2 – Los valores "00" a "07" están reservados para dar un nombre único a no ampliado en el cuadro 9-12 y a las etiquetas de señal ampliadas.

NOTA 3 – El valor "02" sólo ha de utilizarse para actividades experimentales en casos en los que no se define un código de correspondencia en el cuadro anterior. Véase en el anexo A/G.806 más información sobre la utilización de este código. ~~Utilizando este código, el desarrollo o las actividades experimentales se aíslan del resto de las redes SDH. No hay ninguna compatibilidad hacia adelante si una etiqueta de señal específica es asignada más tarde. Si ya está hecho, el equipo que ha de utilizar este código debe reconfigurarse para utilizar esa nueva etiqueta de señal específica o ser reciclado.~~

NOTA 4 – Cae en esta categoría cualquier correspondencia no virtualmente concatenada definida en la Rec. UIT-T O.181 o en sus sucesoras que no se ajuste a una correspondencia definida en la presente Recomendación.

~~NOTA 5 – Esta correspondencia está en estudio y la etiqueta de señal provisionalmente asignada.~~

NOTA 5 – Los valores de código 16 no se someterán a posterior normalización. Véase en el anexo A/G.806 más información sobre la utilización de estos códigos.

## 5) Nuevo anexo F

*Añádase el anexo F relativo a la correspondencia de 10 GbE WAN:*

## Anexo F

### Transporte de Ethernet a 10 Gbit/s en un VC-4-64c

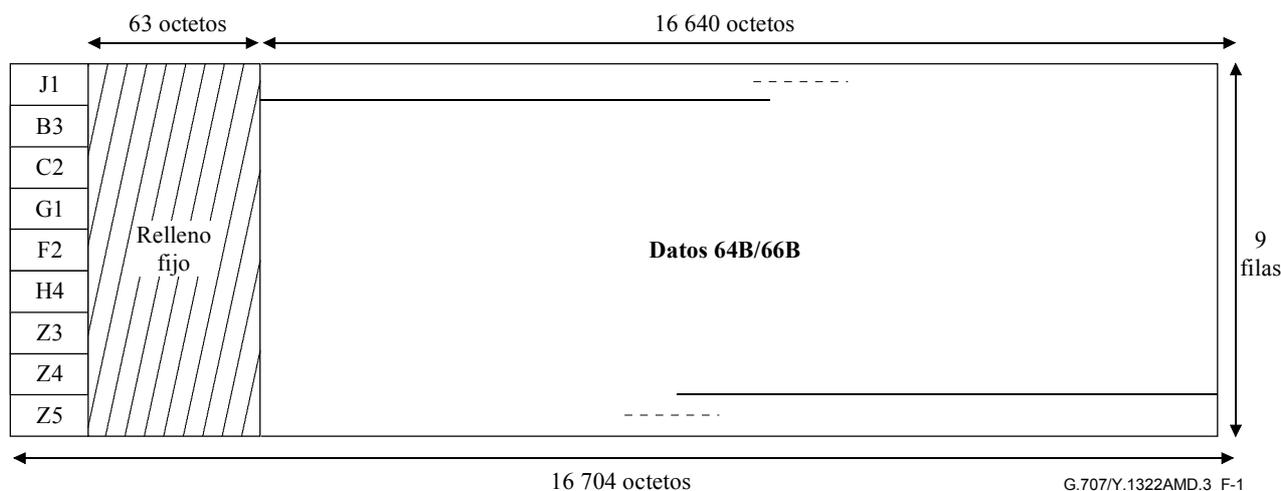
El IEEE ha definido en su norma IEEE 802.3ae la interfaz Ethernet WAN a 10 Gbit/s. Esta interfaz es básicamente un STM-64 con un VC-4-64c y se hace corresponder el Ethernet MAC en el VC-4-64c utilizando una codificación 64B/66B (véase IEEE 802.3ae, secciones 49 y 50). Se aplican algunas limitaciones a la utilización de bytes de tasa (véase IEEE 802.3ae, sección 50). Además, la señal Ethernet WAN a 10 Gbit/s tiene una precisión de reloj diferente (véase el apéndice XIII).

#### F.1 Correspondencia de Ethernet MAC en VC-4-64c utilizando una codificación 64B/66B

Los datos Ethernet MAC se codifican en 64B/66B como se define en la sección 49.2.4 de IEEE 802.3ae. El tren de datos continuo codificado en 64B/66B se hace corresponder en el área de cabida útil de VC-4-64c como se muestra en la figura F.1. La correspondencia es independiente de los límites de bloques y paquetes de Ethernet. Se utiliza un proceso de reetiquetado de bits para adaptar los distintos esquemas de numeración binarios utilizados por IEEE 802.3 y SDH (véase IEEE 802.3, secciones 49.1.4.5 y 50.3.1).

La etiqueta de señal del trayecto C2 se establecerá en "1A" como se define en el cuadro 9-11.

Cabe señalar que esta correspondencia es una alternativa a la correspondencia de tramas Ethernet MAC en un VC-4-64c utilizando el GFP (véase 10.6 y G.7041/Y.1303).



**Figura F.1/G.707/Y.1322 – Correspondencia de Ethernet MAC con codificación 64B/66B en VC-4-64c**

#### 6) Nuevo apéndice XIII

*Añádase el nuevo apéndice XIII sobre la precisión de reloj de Ethernet WAN a 10 Gbit/s:*

## Apéndice XIII

### Consideración de la precisión de reloj de Ethernet WAN a 10 Gbit/s

El IEEE ha definido en su norma IEEE 802.3ae la interfaz Ethernet WAN a 10 Gbit/s. Esta interfaz es básicamente un STM-64 con un VC-4-64c y se hace corresponder el Ethernet MAC en el VC-4-64c utilizando la codificación 64B/66B (véase el anexo F).

La IEEE 802.3ae define la precisión de reloj de  $\pm 20$  ppm para la señal WAN a 10 Gbit/s, mientras que las señales SDH requieren una precisión de reloj de  $\pm 4,6$  ppm (excepto en el caso de la MS-AIS). Un VC-4-64c con una precisión de reloj de  $\pm 20$  ppm puede causar una justificación de puntero AU excesiva, lo que origina alarmas si está activada la vigilancia de ajuste de puntero.

La interfaz IEEE 802.3ae puede ser soportada por una red SDH si se mejora la precisión de reloj para cumplir con el requisito establecido por SDH de  $\pm 4,6$  ppm. No es necesario realizar ningún otro cambio. Alternativamente, puede realizarse un ajuste de reloj a la entrada de la red SDH. En este caso, se da por terminada la señal WAN a 10 Gbit/s. El tren de datos 64B/66B se extrae y reinserta en un nuevo VC-4-64c (véase el anexo F) generado por el reloj de equipo SDH. La adaptación del reloj se realiza insertando o eliminando caracteres sin información como se define en la sección 49.2.4.7 de la IEEE 802.3ae.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y  
INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
<b>Transporte</b>	<b>Y.1300–Y.1399</b>
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

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

## 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
<b>Serie G</b>	<b>Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales</b>
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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
<b>Serie Y</b>	<b>Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet</b>
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación