



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Serie J**

**Suplemento 5**

(09/1999)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES  
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS  
SEÑALES MULTIMEDIOS

---

**Directrices para la utilización de algunas  
Recomendaciones UIT-T de la serie J**

Recomendaciones UIT-T de la serie J – Suplemento 5

(Anteriormente Recomendaciones del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J  
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS SEÑALES  
MULTIMEDIOS**

Recomendaciones generales	J.1–J.9
Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas	J.10–J.19
Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos	J.20–J.29
Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos	J.30–J.39
Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas	J.40–J.49
Transmisión digital de señales radiofónicas	J.50–J.59
Circuitos para transmisiones de televisión analógica	J.60–J.69
Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces	J.70–J.79
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
Mediciones de la calidad de servicio	J.140–J.149
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159

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

## **SUPLEMENTO 5 A LAS RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J**

### **DIRECTRICES PARA LA UTILIZACIÓN DE ALGUNAS RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J**

#### **Resumen**

El presente Suplemento tiene por objeto proporcionar directrices sobre la aplicación de las Recomendaciones UIT-T de la serie J a fin de que el lector pueda identificar más fácilmente las Recomendaciones que debe consultar para obtener información detallada sobre aspectos técnicos de su interés.

#### **Orígenes**

El Suplemento 5 a las Recomendaciones UIT-T de la serie J ha sido preparado por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobado por el procedimiento de la Resolución N.º 5 de la CMNT el 17 de septiembre de 1999.

## 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 publicación, 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 publicación 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 publicaciones.

En la fecha de aprobación de la presente publicación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta publicación. 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 2000

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>
SECCIÓN 1 – Transmisión punto a punto de señales digitales de televisión para contribución y distribución primaria.....	1
1.1 Recomendación J.80 – Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución a velocidades binarias próximas a los 140 Mbit/s.....	1
1.2 Recomendación J.81 – Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución al tercer nivel jerárquico de la Recomendación UIT-T G.702.....	2
1.3 Recomendación J.82 – Transporte de señales de televisión con velocidad binaria constante MPEG-2 en la red digital de servicios integrados de banda ancha.....	2
1.4 Recomendación J.85 – Transmisión digital de televisión a larga distancia – Principios fundamentales .....	2
1.5 Recomendación J.88 – Transmisión de señales de televisión con definición mejorada por enlaces digitales .....	2
1.6 Recomendación J.89 – Mecanismo de transporte para señales de televisión digital codificadas por componente que utilizan MPEG-2 4:2:2P@ML, incluidos todos los elementos de servicio para contribución y distribución primaria .....	3
1.7 Recomendación J.131 – Transporte de señales MPEG-2 en redes con jerarquía digital plesiócrona .....	3
1.8 Recomendación J.132 – Transporte de señales MPEG-2 en redes de la jerarquía digital síncrona ..	3
SECCIÓN 2 – Distribución secundaria de señales digitales de televisión por sistemas de televisión por cable y métodos similares .....	3
2.1 Recomendación J.83 – Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable.....	3
2.2 Recomendación J.84 – Distribución de señales digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos a través de redes de antena colectiva de televisión por satélite.....	4
2.3 Recomendación J.87 – Utilización de enlaces híbridos de televisión por cable para la distribución secundaria de televisión a las instalaciones del usuario .....	4
2.4 Recomendación J.117 – Especificación de interfaz de red digital doméstica .....	4
2.5 Recomendación J.150 – Funcionalidades operacionales para la entrega de servicios digitales multiprograma de televisión, sonido y datos a través de sistemas de distribución multipunto multicanal.....	4
SECCIÓN 3 – Otros servicios soportados por sistemas digitales de televisión por cable .....	5
3.1 Recomendación J.90 – Guías electrónicas de programas para difusión mediante televisión por cable digital y otros métodos de distribución similares.....	5
3.2 Recomendación J.94 – Información de servicio para difusión digital en sistemas de televisión por cable .....	5
SECCIÓN 4 – Servicios interactivos de radiodifusión sonora y de televisión .....	6
4.1 Recomendación J.110 – Principios básicos aplicables a una familia mundial común de sistemas para la prestación de servicios de televisión interactivos .....	6
4.2 Recomendación J.111 – Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos .....	6
4.3 Recomendación J.112 – Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable .....	7
4.4 Recomendación J.113 – Canal de interacción para radiodifusión de vídeo digital a través de la RTPC/RDSI .....	7
4.5 Recomendación J.114 – Canal de interacción con utilización de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales.....	7
4.6 Recomendación J.115 – Canal de interacción utilizando el sistema mundial para comunicaciones móviles.....	8

SECCIÓN 5 – Transmisión digital punto a punto de señales radiofónicas.....	8
5.1 Recomendación J.41 – Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de alta calidad para su transmisión por canales a 384 kbit/s.....	8
5.2 Recomendación J.42 – Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de calidad media para su transmisión por canales a 384 kbit/s.....	9
5.3 Recomendación J.51 – Principios generales y requisitos de usuario para la transmisión digital de programas radiofónicos de alta calidad.....	9
5.4 Recomendación J.52 – Transmisión digital de señales de programas sonoros de alta calidad utilizando uno, dos o tres canales a 64 kbit/s por señal monofónica (y hasta seis por señal estereofónica).....	9
5.5 Recomendación J.55 – Transmisión de señales radiofónicas digitales de alta calidad por circuitos de distribución que utilizan 480 kbit/s o 496 kbit/s por canales de audio.....	10
5.6 Recomendación J.57 – Transmisión de señales de sonido digitales con calidad de estudio por los canales H1.....	10
SECCIÓN 6 – Métodos de medición para televisión digital por cable.....	10
6.1 Recomendación J.141 – Indicadores de calidad de funcionamiento para servicios de datos entregados por sistemas de televisión digital por cable.....	10
SECCIÓN 7 – Acceso condicional y protección contra copias.....	11
7.1 Recomendación J.91 – Métodos técnicos para asegurar la privacidad de las transmisiones internacionales de televisión a larga distancia.....	11
7.2 Recomendación J.93 – Requisitos del acceso condicional en la distribución secundaria de televisión digital por sistemas de televisión por cable.....	11
7.3 Recomendación J.95 – Sistema de protección de la propiedad intelectual contra la copia de contenidos transmitidos a través de sistemas de televisión por cable.....	11

## **Introducción**

El presente Suplemento acompaña a la Recomendación J.2. Suministra directrices para aplicar las Recomendaciones de la serie J, de modo que el lector pueda identificar mejor aquellas Recomendaciones que le interesan de manera más específica. Con tal fin, el Suplemento consta de varias secciones; cada una enumera y describe las Recomendaciones de la serie J que se aplican a un determinado tema técnico.

Los temas técnicos que abarca este Suplemento son los que se indican a continuación. Se preparan otras secciones del Suplemento, para tratar otros temas adicionales.

Sección 1 – Transmisión punto a punto de señales digitales de televisión para contribución y distribución primaria.

Sección 2 – Distribución secundaria de señales digitales de televisión por sistemas de televisión por cable y métodos similares.

Sección 3 – Otros servicios soportados por sistemas digitales de televisión por cable.

Sección 4 – Servicios interactivos de radiodifusión sonora y de televisión.

Sección 5 – Transmisión digital punto a punto de señales radiofónicas.

Sección 6 – Métodos de medición para televisión digital por cable.

Sección 7 – Acceso condicional y protección contra copias.

Ha de notarse que la Recomendación J.1 – Terminología relativa a los nuevos servicios en el ámbito de la transmisión de radiodifusión sonora y de televisión – remite a una serie importante de términos, definiciones y abreviaturas aplicables a los campos comprendidos en las diversas secciones de este Suplemento.

Para obtener un texto actualizado de las directrices, el lector debe dirigirse al sitio Web del UIT-T.





## DIRECTRICES PARA LA UTILIZACIÓN DE ALGUNAS RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J

(Ginebra, 1999)

### SECCIÓN 1

#### **Transmisión punto a punto de señales digitales de televisión para contribución y distribución primaria**

Esta sección trata de la transmisión de señales digitales de televisión con fines de contribución y distribución primaria de programas. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

Rec. N.º Fecha de aprobación	Título
<b>Rec. J.80</b> (09/93)	Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución a velocidades binarias próximas a los 140 Mbit/s
<b>Rec. J.81</b> (09/93)	Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución al tercer nivel jerárquico de la Recomendación UIT-T G.702
<b>Rec. J.81/enm.1</b> (10/95)	Apéndice II al anexo A a la Recomendación J.81 – Directrices para la realización de un códec de televisión completo
<b>Rec. J.81/enm.2</b> (02/96)	Apéndice IV al anexo A a la Recomendación J.81 – Resultados de las pruebas de interfuncionamiento de códecs a 34 Mbit/s (febrero de 1996)
<b>Rec. J.81/corr.1</b> (10/96)	Corrigendum 1 a la Recomendación J.81
<b>Rec. J.82</b> (07/96)	Transporte de señales de televisión con velocidad binaria constante MPEG-2 en la red digital de servicios integrados de banda ancha
<b>Rec. J.85</b> (06/90)	Transmisión digital de televisión a larga distancia – Principios fundamentales
<b>Rec. J.88</b> (09/99)	Transmisión de señales de televisión con definición mejorada por enlaces digitales
<b>Rec. J.89</b> (09/99)	Mecanismo de transporte para señales de televisión digital codificadas por componente que utilizan MPEG-2 4:2:2P@ML, incluidos todos los elementos de servicio para contribución y distribución primaria
<b>Rec. J.131</b> (03/98)	Transporte de señales MPEG-2 en redes con jerarquía digital plesiócrona
<b>Rec. J.132</b> (03/98)	Transporte de señales en redes de la jerarquía digital síncrona

#### **1.1 Recomendación J.80 – Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución a velocidades binarias próximas a los 140 Mbit/s**

La Recomendación J.80 suministra las especificaciones de un códec con reducción de la velocidad binaria. Este códec está destinado a la transmisión de señales vídeo digitales por sistemas de 625 líneas codificados en componentes con arreglo a la Recomendación UIT-R BT.601. La Recomendación J.80 se aplica a una velocidad de datos de transmisión cercana a 140 Mbit/s, velocidad de datos que por lo general sólo se utiliza con fines de contribución.

## **1.2 Recomendación J.81 – Transmisión de señales de televisión digitales con codificación de componentes para las aplicaciones con calidad de contribución al tercer nivel jerárquico de la Recomendación UIT-T G.702**

La Recomendación J.81 suministra las especificaciones de un códec con reducción de la velocidad binaria. Este códec está destinado a la transmisión de señales digitales de televisión a velocidades binarias de unos 34 ó 45 Mbit/s, codificada en componentes con arreglo a la Recomendación UIT-R BT.601.

La Recomendación J.81 comprende los algoritmos de codificación necesarios para una codificación digital de imágenes, así como las interfaces con la red de transmisión. Se aplica a velocidades de datos de transmisión de unos 34 ó 45 Mbit/s. Estas velocidades de datos por lo general se utilizan con fines de contribución y de distribución primaria.

Los algoritmos de codificación de señales vídeo se basan en un sistema híbrido de transformadas predictivas incorporando arreglos para la codificación, sincronización y encuadre de palabras de longitud variable. Se prevé la transmisión de servicios audio y teletexto acompañando la información vídeo, junto con la aplicación de la aleatorización para el acceso condicional.

La adaptación a la red se especifica tanto para jerarquías digitales plesiócronas como síncronas.

La Recomendación J.81 debería estudiarse junto con sus enmiendas 1 y 2 y su corrigendum 1. La enmienda 1 suministra directrices para la aplicación de un códec completo. La enmienda 2 describe los resultados de las pruebas de interfuncionamiento efectuadas en ejemplos de códecs. El corrigendum 1 rectifica una serie de pequeños errores que se deslizaron en el texto original de la Recomendación J.81.

## **1.3 Recomendación J.82 – Transporte de señales de televisión con velocidad binaria constante MPEG-2 en la red digital de servicios integrados de banda ancha**

La Recomendación J.82 se ocupa de las señales digitales de televisión transportadas en paquetes por la RDSI de banda ancha. En el marco de esta Recomendación, las señales de televisión se codifican digitalmente, transmitiéndose de conformidad con los sistemas MPEG-2 especificados en la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1, a una velocidad binaria constante en el modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*), modo empleado por la RDSI-BA.

Otras Recomendaciones UIT-T referidas a estas cuestiones son las Recomendaciones de la serie I de relativas al ATM.

## **1.4 Recomendación J.85 – Transmisión digital de televisión a larga distancia – Principios fundamentales**

La Recomendación J.85 proporciona algunas directrices muy generales sobre la necesidad de emplear de preferencia circuitos digitales al transmitir señales digitales con componente vídeo, y viceversa.

Estas directrices generales están contempladas en las Recomendaciones más recientes y especializadas, y suelen tenerse en cuenta en los sistemas operativos actuales.

## **1.5 Recomendación J.88 – Transmisión de señales de televisión con definición mejorada por enlaces digitales**

La Recomendación J.88 especifica un sistema de codificación con reducción binaria aplicable a las transmisiones digitales de señales compuestas EDTV-II con definición para la televisión mejorada compatible con el sistema NTSC.

Las señales EDTV II son de estructura compleja; consisten en componentes compatibles con NTSC que se transmiten a la parte central de la imagen y componentes "de apoyo", situados éstos en las partes superior e inferior de la imagen.

El sistema especificado de codificación con reducción binaria es un sistema de codificación compuesto que no requiere ningún proceso de decodificación o recodificación para las señales mejoradas ni señales de componente cromático.

Por consiguiente, el sistema de codificación no produce pérdidas de la calidad de la imagen como producto de la conversión de componentes compuestos, requerida ésta en los sistemas de codificación compuestos.

La velocidad binaria que se requiere con fines de contribución y distribución es de aproximadamente 20 Mbit/s.

## **1.6 Recomendación J.89 – Mecanismo de transporte para señales de televisión digital codificadas por componente que utilizan MPEG-2 4:2:2P@ML, incluidos todos los elementos de servicio para contribución y distribución primaria**

La Recomendación J.89 especifica el mecanismo de transporte general para transmitir todos los elementos de servicio necesarios para aplicaciones de contribución y distribución primaria de programas de televisión digital que utilizan el perfil MPEG-2 4:2:2 en compresión de nivel principal.

La especificación asegura compatibilidad a la entrada del tren de bits en el decodificador. Tiene como base y se ajusta a las especificaciones de la norma MPEG-2 (ISO/CEI 13818).

## **1.7 Recomendación J.131 – Transporte de señales MPEG-2 en redes con jerarquía digital pliesiócrona**

La Recomendación J.131 suministra especificaciones para la transmisión de trenes de transporte MPEG-2 en redes con jerarquía digital pliesiócrona que funcionan de conformidad con la Recomendación G.702 a velocidades binarias jerárquicas de 1544, 2048, 6312, 8448, 34 368, 44 736 ó 139 264 kbit/s.

El equipo contemplado en esta Recomendación es el "adaptador de red", que efectúa la adaptación entre trenes de transporte MPEG-2 y las interfaces de las redes PDH.

## **1.8 Recomendación J.132 – Transporte de señales MPEG-2 en redes de la jerarquía digital síncrona**

La Recomendación J.132 suministra especificaciones para la transmisión de trenes de transporte MPEG-2 en redes de la jerarquía digital síncrona (SDH) que funcionan de conformidad con la Recomendación G.707 a velocidades binarias jerárquicas de 155 520 ó 51 840 kbit/s.

El equipo contemplado en esta Recomendación es el "adaptador de red", que efectúa la adaptación entre trenes de transporte MPEG-2 y las interfaces de las redes SDH.

## SECCIÓN 2

### **Distribución secundaria de señales digitales de televisión por sistemas de televisión por cable y métodos similares**

Esta sección trata de la distribución secundaria de señales digitales de programas de televisión por sistemas por cable y métodos similares. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

#### **2.1 Recomendación J.83 – Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable**

La Recomendación J.83 suministra especificaciones mundiales para la entrega de servicios de televisión digital por una red de televisión por cable.

La Recomendación define la estructura de encuadre, la codificación de canal y la modulación de señales digitales multiprogramas de televisión, sonido y datos distribuidas al público por redes de televisión por cable, posiblemente en múltiplex por división de frecuencia con las señales existentes de televisión analógica.

El UIT-T ha publicado también una Nota de información en relación con la Recomendación J.83, cuyo contenido debería tenerse en cuenta al estudiarse la Recomendación.

<b>Rec. N.º Fecha de aprobación</b>	<b>Título</b>
<b>Rec. J.83</b> (04/97)	Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable
<b>Rec. J.83-Info</b> (04/97)	Nota de información: Corrigendum a la Recomendación J.83
<b>Rec. J.84</b> (04/97)	Distribución de señales digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos a través de redes de antena colectiva de televisión por satélite
<b>Rec. J.87</b> (03/98)	Utilización de enlaces híbridos de televisión por cable para la distribución secundaria de televisión a las instalaciones del usuario
<b>Rec. J.117</b> (09/99)	Especificación de interfaz de red digital doméstica
<b>Rec. J.150</b> (03/98)	Funcionalidades operacionales para la entrega de servicios digitales multiprograma de televisión, sonido y datos a través de sistemas de distribución multipunto multicanal
<b>Rec. J.150/Enm.1</b> (09/99)	Addendum 1 a la Recomendación J.150 – Adiciones a la Recomendación J.150 para incluir también a los sistemas de distribución multipunto local

## **2.2 Recomendación J.84 – Distribución de señales digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos a través de redes de antena colectiva de televisión por satélite**

La Recomendación J.84 suministra especificaciones mundiales para la entrega de servicios de televisión digital a través de redes de antena colectiva de televisión por satélite (SMATV) que utilizan una antena colectiva para la recepción de programas de un satélite.

Esta Recomendación define la estructura de encuadre, la codificación de canal y la modulación de las señales digitales multiprogramas de televisión, sonido y datos distribuidas al público por las redes SMATV, posiblemente en múltiplex por división de frecuencia con las señales existentes de televisión analógica.

La Recomendación conserva la estructura básica de la Recomendación J.83.

## **2.3 Recomendación J.87 – Utilización de enlaces híbridos de televisión por cable para la distribución secundaria de televisión a las instalaciones del usuario**

La Recomendación J.87 especifica las reglas de funcionamiento que deberían aplicarse para facilitar el transporte de calidad satisfactoria de señales de televisión tanto analógicas como digitales en un sistema común de entrega por cable coaxial para la distribución secundaria de televisión a los hogares.

## **2.4 Recomendación J.117 – Especificación de interfaz de red digital doméstica**

La necesidad de soportar servicios por cable para los aparatos de televisión de alta definición (HDTV, *high definition TV*) que están apareciendo en el mercado minorista coincide con una tendencia general a interconectar múltiples dispositivos audiovisuales (A/V) en un bus o red común. La interfaz norma IEEE 1394 ha surgido como el instrumento preferido para alcanzar este objetivo. Si bien las aplicaciones y sus normas todavía se están elaborando, la Recomendación J.117 define requisitos y opciones para una interfaz digital 1394 entre un dispositivo de red digital doméstico (HDND, *home digital network device*) que es un tipo de adaptador multimedia (STB, *set-top box*) y un receptor de televisión digital (DTV, *digital television*); la Recomendación se amplió posteriormente para incluir un conjunto completo de dispositivos interconectados en el hogar.

## **2.5 Recomendación J.150 – Funcionalidades operacionales para la entrega de servicios digitales multiprograma de televisión, sonido y datos a través de sistemas de distribución multipunto multicanal**

La Recomendación J.150 extiende los principios de las arquitecturas de red de televisión por cable a sistemas de distribución multipunto o multicanal (MMDS) que emplean ondas radioeléctricas en frecuencias de microonda del orden de varios GHz.

La Recomendación abarca las especificaciones relativas a la parte de cable de dichos sistemas MMDS cuando se utilizan como extensiones o soluciones sustitutivas de las redes de televisión por cable, posiblemente en múltiplex por división de frecuencia con señales analógicas existentes. Conserva la estructura básica de la Recomendación J.83.

La Recomendación J.150/enm.1 modifica la Recomendación a efectos de incluir una variante del sistema A de la Recomendación J.83 para funcionar a 10 GHz o más. Sus especificaciones se deducen de las especificaciones para la radiodifusión de televisión por satélite.

## SECCIÓN 3

### Otros servicios soportados por sistemas digitales de televisión por cable

Esta sección trata de los servicios adicionales sustentados por sistemas digitales de televisión por cable. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

Rec. N.º Fecha de aprobación	Título
<b>Rec. J.90</b> (04/97)	Guías electrónicas de programas para difusión mediante televisión por cable digital y otros métodos de distribución similares
<b>Rec. J.94</b> (11/98)	Información de servicio para difusión digital en sistemas de televisión por cable

#### 3.1 Recomendación J.90 – Guías electrónicas de programas para difusión mediante televisión por cable digital y otros métodos de distribución similares

La Recomendación J.90 especifica los requisitos que han de cumplirse al entregar guías electrónicas de programas a los hogares mediante televisión digital por cable y métodos similares de distribución.

Identifica los diversos tipos de información que una guía electrónica de programas correctamente estructurada debería suministrar, así como los requisitos que debe cumplir el usuario para poder navegar fácilmente por la información suministrada.

#### 3.2 Recomendación J.94 – Información de servicio para difusión digital en sistemas de televisión por cable

La Recomendación J.94 especifica el contenido de la información de servicio. La información de servicio se emplea para hacer llegar una descripción de los servicios contenidos en un múltiplex de audio, vídeo y datos que se distribuye por redes de cable (por ejemplo, sistemas CATV), de conformidad con las especificaciones contenidas en la Recomendación J.83 en materia de características de transmisión de señales digitales multiprogramas distribuidas por redes de cable.

La información de servicio debería transportarse en la capa de transporte MPEG-2 como información específica de programa (PSI, *program specific information*). Este mecanismo suministra cierta capacidad suplementaria de datos en el canal de retorno, que puede utilizarse para satisfacer las necesidades de otros servicios, como las guías electrónicas de programas.

Dada su gran flexibilidad, la capa de transporte MPEG-2 puede configurarse para entregar toda combinación de señales de televisión, sonido y datos, ya estén las señales sonoras relacionadas o no con el contenido vídeo de la señal, y en diverso grado de calidad.

La Recomendación tiene por objeto que los diseñadores y operadores de redes de distribución por cable (por ejemplo, sistemas CATV) que transmiten señales multiprogramas tengan la información que necesitan para poder establecer y mantener las redes de manera plenamente satisfactoria. Suministra también la información que necesitan los diseñadores y fabricantes de equipos (incluidos los receptores) para la solución de señales digitales multiprogramas distribuidas por redes de cable.

## SECCIÓN 4

### Servicios interactivos de radiodifusión sonora y de televisión

En esta sección se tratan los sistemas destinados a suministrar interactividad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión que utilizan transmisiones de televisión por cable o telecomunicación. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

Rec. N.º Fecha de aprobación	Título
Rec. J.110 (03/98)	Principios básicos aplicables a una familia mundial común de sistemas para la prestación de servicios de televisión interactivos
Rec. J.111 (03/98)	Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos
Serie J/Supl.3 (11/98)	Directrices para la implementación de la Recomendación J.111 "Protocolos independientes de la red" – Ejemplo de sistemas de radiodifusión vídeo digital (DVB) para servicios interactivos
Rec. J.112 (03/98)	Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable
Serie J/Supl.2 (11/98)	Directrices para la implementación del anexo A a la Recomendación J.112 "Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable" – Ejemplo de canal de interacción para sistemas de distribución de televisión por cable en radiodifusión de vídeo digital
Serie J/Supl.1 (11/98)	Ejemplo de opciones de vinculación entre los anexos a la Recomendación UIT-T J.112 y los anexos a la Recomendación UIT-T J.83
Rec. J.113 (03/98)	Canal de interacción para radiodifusión de vídeo digital a través de la RTPC/RDSI
Rec. J.114 (09/99)	Canal de interacción con utilización de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales
Rec. J.115 (09/99)	Canal de interacción utilizando el sistema mundial para comunicaciones móviles

#### 4.1 Recomendación J.110 – Principios básicos aplicables a una familia mundial común de sistemas para la prestación de servicios de televisión interactivos

El recurso de la tecnología digital ofrece oportunidades para la introducción de servicios interactivos, que pueden requerirse a diversos niveles, cada uno con sendos requisitos para el canal de interacción, en términos de calidad de servicio.

La Recomendación J.110 da una orientación general para el desarrollo armonioso de servicios de televisión interactivos. Abarca los temas de canales de interacción, servicios interactivos, y mecanismos de transporte.

La Recomendación J.110 se ajusta a la correspondiente Recomendación elaborada por el UIT-R.

#### 4.2 Recomendación J.111 – Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos

La Recomendación J.111 describe protocolos independientes de los protocolos físico y de transporte que se emplean para soportar servicios interactivos basados en sistemas de radiodifusión digital de señales de televisión.

El modelo del sistema se basa en un "canal de difusión" y un "canal de interacción".

El canal de difusión transporta el contenido desde el proveedor del servicio de radiodifusión y, en algunos casos, desde el proveedor del servicio interactivo, hasta el usuario. Puede también incorporar datos de control de aplicación/datos de comunicación de aplicación (ACD/ACD, *application control data or application communication data*) y/o control de telecarga de datos (DDC, *data download control*) desde el proveedor de servicio interactivo hasta el usuario, posiblemente para el control de una aplicación para la cual el proveedor del servicio interactivo suministra datos relacionados con el programa.

El canal de interacción transporta el contenido desde el proveedor del servicio interactivo hasta el usuario y puede también devolver al proveedor del servicio interactivo un contenido de contribución de usuario. También transporta ACD/ACD hacia y desde el usuario, pudiendo también transportar DDC al usuario.

A los efectos de la sincronización, se prevé también establecer un control de aplicación bidireccional y un canal de comunicación entre el proveedor del servicio de difusión y el proveedor del servicio interactivo.

La Recomendación J.111 debería estudiarse junto con el Suplemento 3 a las Recomendaciones de la serie J. En este Suplemento 3 se explica la manera en que pueden utilizarse los protocolos independientes de la red especificados en la Recomendación J.111, en combinación con una red de interacción, con el objeto de prestar la gama completa de servicios interactivos. Estos servicios complementan los servicios de radiodifusión de televisión, de acuerdo con sus respectivos requisitos comerciales. Puede ser necesario un trayecto de banda estrecha unidireccional (en sentido inverso) o un canal de interacción bidireccional (un trayecto en sentido inverso y otro en sentido ascendente). En este último caso, el trayecto de sentido inverso tanto puede requerir una banda estrecha como una banda ancha.

#### **4.3 Recomendación J.112 – Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable**

En muchos países se han establecido servicios de televisión digital y suele reconocerse la ventaja que aportaría su extensión para suministrar servicios interactivos. Los sistemas de distribución de televisión por cable son particularmente convenientes para implementar servicios de datos bidireccionales que podrían incluir un rápido acceso a Internet y/o la televisión interactiva por cable. A los efectos de introducir un rápido acceso a Internet y/o servicios interactivos de televisión por cable, deberían utilizarse sistemas normalizados con el fin de lograr los beneficios de economía de escala y facilitar la interoperabilidad.

La Recomendación J.112 amplía el alcance de la Recomendación J.83, a fin de facilitar transmisión bidireccional de datos por cables coaxiales y sistemas híbridos de fibra óptica/cable coaxial para la prestación de servicios interactivos.

Igual que la Recomendación J.83, la Recomendación J.112 contiene varios anexos que reconocen los distintos entornos de medios existentes. Los anexos a la Recomendación J.112 deberían estudiarse junto con los anexos correspondientes a la Recomendación J.83.

Obsérvese que los anexos a la Recomendación J.112 describen diversas variantes de las mismas capas de protocolo, para su uso en las distintas regiones de la UIT. No obstante, las telecomunicaciones y las normas de informática de uso amplio y consagrado en el dominio público pueden soportar la conectividad entre esas variantes.

La Recomendación J.112 debería estudiarse junto con los Suplementos 1 y 2 a las Recomendaciones de la serie J.

El Suplemento 1 presenta un ejemplo de posible utilización de las características de interactividad descritas en un anexo particular a la Recomendación J.112 para emplear con el sistema de transmisión del anexo a la Recomendación J.83 de la misma designación, en combinación con el sistema de transmisión que especifique otro anexo a la Recomendación J.83. Por ejemplo, describe cómo el anexo A a la Recomendación J.112, destinado a su uso con el sistema de transmisión del anexo A a la Recomendación J.83, puede también utilizarse con el sistema de transmisión especificado en otro anexo a la Recomendación J.83.

El Suplemento 2 suministra directrices para la puesta en práctica del canal de interacción establecido por las redes de televisión por cable.

#### **4.4 Recomendación J.113 – Canal de interacción para radiodifusión de vídeo digital a través de la RTPC/RDSI**

La Recomendación J.113 describe el suministro de protocolos de interacción independiente entre el canal de retorno por la RTPC y RDSI y sistemas digitales de distribución de televisión, tales como los sistemas de televisión por cable. Describe protocolos dependientes de la red en las capas de transporte y física para RTPC/RDSI (los protocolos independientes de la red se describen en la Recomendación J.111).

#### **4.5 Recomendación J.114 – Canal de interacción con utilización de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales**

La Recomendación J.114 constituye la especificación de base para el suministro de un canal de interacción que emplea la norma de sistemas de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DECT, *digital enhanced cordless telecommunications*) en combinación con un medio de entrega de radiodifusión digital.

La Recomendación no depende de un medio de transmisión específico. Puede utilizarse con cualquier medio de transmisión actualmente normalizado por la UIT, como el cable, satélite, transmisión terrenal, etc., por lo que proporciona un grado máximo de interoperabilidad y economía de escala.

La Recomendación es también compatible con el modelo genérico de referencia descrito en la Recomendación J.110 y con los protocolos independientes de la red que se exponen en la Recomendación J.111.

#### **4.6 Recomendación J.115 – Canal de interacción utilizando el sistema mundial para comunicaciones móviles**

La Recomendación J.115 constituye la especificación básica para el suministro de un canal de interacción utilizando el sistema mundial de comunicaciones móviles (GSM, *global system for mobile communications*) en combinación con un medio de entrega de radiodifusión digital.

La Recomendación no depende del medio de transmisión. Puede utilizarse con cualquier medio de transmisión actualmente normalizado por la UIT, como cable, satélite, transmisiones terrenales, etc., por lo que proporciona un grado máximo de interoperabilidad y economía de escala.

La Recomendación también es compatible con el modelo genérico de referencia descrito en la Recomendación J.110 y con los protocolos independientes de la red que se exponen en la Recomendación J.111.

## SECCIÓN 5

### **Transmisión digital punto a punto de señales radiofónicas**

Esta sección trata de la transmisión digital punto a punto de señales radiofónicas con fines de contribución o distribución primaria. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

<b>Rec. N.º Fecha de aprobación</b>	<b>Título</b>
<b>Rec. J.41</b> (1988)	Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de alta calidad para su transmisión por canales a 384 kbit/s
<b>Rec. J.42</b> (1988)	Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de calidad media para su transmisión por canales a 384 kbit/s
<b>Rec. J.51</b> (08/94)	Principios generales y requisitos de usuario para la transmisión digital de programas radiofónicos de alta calidad
<b>Rec. J.52</b> (07/96)	Transmisión digital de señales de programas sonoros de alta calidad utilizando uno, dos o tres canales a 64 kbit/s por señal monofónica (y hasta seis por señal estereofónica)
<b>Rec. J.55</b> (06/90)	Transmisión de señales radiofónicas digitales de alta calidad por circuitos de distribución que utilizan 480 kbit/s o 496 kbit/s por canales de audio
<b>Rec. J.57</b> (06/90)	Transmisión de señales de sonido digitales con calidad de estudio por los canales H1

#### **5.1 Recomendación J.41 – Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de alta calidad para su transmisión por canales a 384 kbit/s**

La Recomendación J.41 especifica las características del equipo de codificación de señales radiofónicas analógicas monofónicas de 15 kHz en señales digitales de 384 kbit/s.

En estereofonía, pueden utilizarse dos códecs digitales monofónicos.



Los equipos de codificación de señales radiofónicas analógicas que especifica esta Recomendación pueden estar formados por un codificador/decodificador separado con una interfaz digital a 384 kbit/s o una combinación de codificador multiplexador o bien decodificador demultiplexador con una interfaz digital a 1544 ó 2048 kbit/s.

Las prescripciones recomendadas de codificación se basan en una técnica MIC de cuantificación uniforme a 14 bits por muestra con compresión-expansión. Pueden emplear una ley A instantánea de 14 a 11 bits de once segmentos, o de 14 a 10 bits de cinco gamas cercana a la compansión instantánea.

## **5.2 Recomendación J.42 – Características de los equipos de codificación de las señales radiofónicas analógicas de calidad media para su transmisión por canales a 384 kbit/s**

La Recomendación J.42 especifica las características del equipo de codificación de señales radiofónicas analógicas monofónicas de 7 kHz transformadas en señal digital. Dos señales monofónicas pueden combinarse para formar una señal a 384 kbit/s, según se especifica en la Recomendación J.41.

Los equipos de codificación de señales radiofónicas analógicas especificados en esta Recomendación pueden estar formados por un codificador/decodificador separado con una interfaz a 384 kbit/s o una combinación de codificador-multiplexador o bien decodificador-demultiplexador, con una interfaz digital a 1544 ó 2048 kbit/s.

Las leyes de codificación recomendadas se basan en una técnica MIC a 14 bits por muestra de cuantificación uniforme con compresión-expansión de ley A instantánea de 14 a 11 bits de once segmentos o casi instantánea de 14 a 10 bits en cinco gamas.

## **5.3 Recomendación J.51 – Principios generales y requisitos de usuario para la transmisión digital de programas radiofónicos de alta calidad**

La Recomendación J.51 indica algunos principios y prácticas recomendadas para emplear en la transmisión digital de programas radiofónicos de calidad.

En particular, la Recomendación recuerda que ha de emplearse una resolución de codificación digital mínima de 16 bits por muestra para programas radiofónicos de calidad, con una frecuencia de muestreo de 48 kHz o de 32 kHz en caso de no preverse un procesamiento ulterior de la señal. Recuerda también que los programas radiofónicos originados en forma digital deberían conservar dicha forma a lo largo de toda la transmisión.

## **5.4 Recomendación J.52 – Transmisión digital de señales de programas sonoros de alta calidad utilizando uno, dos o tres canales a 64 kbit/s por señal monofónica (y hasta seis por señal estereofónica)**

La Recomendación J.52 describe un sistema aplicable a la transmisión de señales sonoras por 1 hasta 6 canales normalizados a 64 kbit/s (canales B) de la RDSI-BE.

Se aplica también a la transmisión por conexiones permanentes con una trama de 2048 kbit/s o 1544 kbit/s.

Pueden emplearse diversos métodos de codificación con reducción de la velocidad binaria, en función de la aplicación (transmisiones con fines de contribución, distribución, emisión y comentarios). La Recomendación especifica qué método emplear, entre todos los que permiten la transmisión de señales radiofónicas monofónicas digitales de alta calidad con velocidades binarias que oscilan entre 64 y 192 kbit/s (las señales estereofónicas se codifican en un solo tren de bits). Los métodos recomendados forman parte de los que recomienda el UIT-R y son objeto de ISO/CEI 11172-3.

El tren de bits transmitido puede eventualmente protegerse aplicando medidas de corrección de errores.

Es recomendable utilizar canales de 64 kbit/s o sus múltiplos para la transmisión de programas radiofónicos de alta calidad y los datos correspondientes.

La Recomendación define los mecanismos de formato y reformateo para el transporte de las señales sonoras y los datos asociados a velocidad binaria reducida por uno o varios canales normalizados, sin afectar a la integridad de secuencia binaria de la RDSI-BE.

La Recomendación presenta también aclaraciones para contemplar la experiencia adquirida en su puesta en práctica, así como un capítulo sobre la transmisión de datos asociados al programa en el campo de datos auxiliares de la trama ISO.

## 5.5 Recomendación J.55 – Transmisión de señales radiofónicas digitales de alta calidad por circuitos de distribución que utilizan 480 kbit/s o 496 kbit/s por canales de audio

La Recomendación J.55 especifica el empleo del denominado método de compansión a 16/14 bits para la transmisión de señales radiofónicas de alta calidad a 480 kbit/s.

Se recomienda el empleo de este método para las aplicaciones de distribución que utilizan una frecuencia de muestreo de 32 kHz y requieren una gama dinámica correspondiente a más de 14 bits, en que la tasa de errores en los bits es inferior a  $10^{-5}$ .

La Recomendación también especifica el formato que ha de emplearse para la multiplexación de dos programas estereofónicos o cuatro programas monofónicos a los efectos de la transmisión en el nivel jerárquico H12.

La Recomendación especifica además el método de codificación y el formato de multiplexación que se emplearán en los casos en que se requiera una mayor capacidad de datos auxiliares y se dispone de enlaces especializados a 2048 kbit/s.

## 5.6 Recomendación J.57 – Transmisión de señales de sonido digitales con calidad de estudio por los canales H1

La Recomendación J.57 especifica disposiciones para la transmisión de señales radiofónicas digitales por canales H1 en la jerarquía digital cuando la señal tiene calidad de estudio. Esta calidad es superior a la utilizada para distribución y requiere más de 16 bits por muestra.

La Recomendación dispone el uso de una compresión-expansión casi instantánea entre 20 y 15 bits por muestra, junto con una ley de codificación apropiada.

Además, la compansión de señales audio debería ser tal que las muestras se compriman para la transmisión en el canal H11. Este procedimiento se recomienda para simplificar el interfuncionamiento entre el nivel jerárquico H12, que suministra un total de 20 bits por muestra, y el nivel jerárquico H11, que suministra un total de 16 bits por muestra. De esta manera, los datos esenciales ocupan toda la capacidad disponible del canal H11 y los primeros 24 octetos disponibles de cada trama del canal H12. Los bits restantes del canal H12 pueden utilizarse para transmitir datos adicionales, mejorar la resolución de la codificación audio y/o proporcionar un canal de datos de usuario.

# SECCIÓN 6

## Métodos de medición para televisión digital por cable

Esta sección trata de los métodos de medición para la televisión digital por cable. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en la siguiente subcláusula.

Rec. N.º Fecha de aprobación	Título
Rec. J.141 (09/99)	Indicadores de calidad de funcionamiento para servicios de datos entregados por sistemas de televisión digital por cable

## 6.1 Recomendación J.141 – Indicadores de calidad de funcionamiento para servicios de datos entregados por sistemas de televisión digital por cable

La Recomendación J.141 recomienda algunos indicadores de calidad de funcionamiento que podrían utilizarse (entre otros) para evaluar la calidad de funcionamiento de módems digitales en una red de televisión por cable de configuración híbrida fibra óptica/cable coaxial (HFC, *hybrid fibre coax*) en presencia de ruido continuo o impulsivo.

La Recomendación se basa en algunas características de los módems destinados a su utilización para entregar servicios de datos por un cable de televisión digital.

## SECCIÓN 7

### Acceso condicional y protección contra copias

Esta sección trata del acceso condicional y la protección contra copias en transmisiones de larga distancia y para la distribución de señales radiofónicas y de televisión mediante televisión por cable. En el cuadro siguiente se mencionan las Recomendaciones de la serie J que vienen al caso, junto con una breve descripción de su contenido en las siguientes subcláusulas.

<b>Rec. N.º Fecha de aprobación</b>	<b>Título</b>
<b>Rec. J.91</b> (08/94)	Métodos técnicos para asegurar la privacidad de las transmisiones internacionales de televisión a larga distancia
<b>Rec. J.93</b> (03/98)	Requisitos del acceso condicional en la distribución secundaria de televisión digital por sistemas de televisión por cable
<b>Rec. J.95</b> (09/99)	Sistema de protección de la propiedad intelectual contra la copia de contenidos transmitidos a través de sistemas de televisión por cable

#### **7.1 Recomendación J.91 – Métodos técnicos para asegurar la privacidad de las transmisiones internacionales de televisión a larga distancia**

La Recomendación J.91 suministra especificaciones comunes para un sistema de acceso condicional en la transmisión internacional a larga distancia de señales de televisión digital, de conformidad con la Recomendación J.81.

La Recomendación define las interfaces y los equipos necesarios para el funcionamiento del sistema de acceso condicional, y especifica el protocolo de transporte para el envío de mensajes de acceso condicional por el canal de datos especializado especificado en la Recomendación J.81.

En los anexos a la Recomendación se describen algunas implementaciones prácticas.

#### **7.2 Recomendación J.93 – Requisitos del acceso condicional en la distribución secundaria de televisión digital por sistemas de televisión por cable**

La Recomendación J.93 trata de los requisitos, soporte físico e interfaces de instrucción, políticas y procedimientos relativos al acceso condicional para la distribución secundaria de televisión digital y datos por sistemas de televisión por cable.

Su objeto es que las características de acceso condicional efectivamente seleccionadas para su implementación en el sistema de televisión por cable específico se basen en los requisitos de sistemas especificados por la Recomendación.

#### **7.3 Recomendación J.95 – Sistema de protección de la propiedad intelectual contra la copia de contenidos transmitidos a través de sistemas de televisión por cable**

La Recomendación J.95 describe los requisitos necesarios para proteger en el sistema los derechos de propiedad intelectual (IPR, *intellectual property rights*) de las entidades que son autores de programas de televisión contra las copias ilícitas, la duplicación y distribución de sus creaciones.

El sistema descrito contiene procedimientos para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los trenes de datos MPEG criptados.

Se presentan también técnicas de "filigrana" de las señales de televisión, para los procedimientos de identificación y copia.

La Recomendación contiene descripciones generales, así como la exposición de algunos métodos técnicos específicos destinados a la protección contra copias.



## **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
<b>Serie J</b>	<b>Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios</b>
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación