



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.767

(10/98)

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

Sistemas de transmisión digital – Equipos terminales –
Características principales de los transcodificadores y de
los equipos de multiplicación de circuitos digitales

**Equipo de multiplicación de circuitos digitales
que emplea predicción lineal con excitación
por código de bajo retardo a 16 kbit/s,
interpolación digital de la palabra y
demodulación/remodulación facsímil**

Recomendación UIT-T G.767

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T

SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
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	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	
Generalidades	G.600–G.609
Cables de pares simétricos	G.610–G.619
Cables terrestres de pares coaxiales	G.620–G.629
Cables submarinos	G.630–G.649
Cables de fibra óptica	G.650–G.659
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.660–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
Generalidades	G.700–G.709
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 multiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos multiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos multiplex 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 multiplex 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

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.767

EQUIPO DE MULTIPLICACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES QUE EMPLEA PREDICCIÓN LINEAL CON EXCITACIÓN POR CÓDIGO DE BAJO RETARDO A 16 kbit/s, INTERPOLACIÓN DIGITAL DE LA PALABRA Y DEMODULACIÓN/REMODOULACIÓN FACSIMIL

Resumen

Esta Recomendación especifica los elementos del DCME que emplea LD-CELP a 16 kbit/s, interpolación digital de la palabra (DSI) y demodulación/remodulación facsímil a fin de conseguir el interfuncionamiento de dicho equipo. Especifica ampliaciones y variaciones de las Recomendaciones G.763 y G.766, que especifican un DCME MICDA a 32 kbit/s, y la demodulación/remodulación facsímil.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.767 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 13 de octubre de 1998.

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 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 1999

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	Definiciones.....	1
4	Abreviaturas	1
5	Estructura de trama del DCME	2
5.1	Generalidades	2
5.1.1	Servicios soportados	2
5.1.2	Trama MIC.....	2
5.1.3	Trama DCME.....	2
5.1.4	Multitrama DCME	3
5.1.5	Tramas DCME a 16 kbit/s	3
6	Estructura de trama de portador	3
6.1	Haces, destinos y portadores	3
6.1.1	Número de haces.....	3
6.1.2	Número de destinos.....	3
6.1.3	Múltiplex portadores de salida.....	3
6.2	Mensajes de asignación (AM).....	3
6.3	Canales portadores (BC, <i>bearer channels</i>).....	4
6.4	Canal de control (CC).....	4
6.5	Numeración de BC y utilización de la trama de portador	4
6.5.1	Canales portadores de 8 bits (llamadas transparentes a 64 kbit/s).....	5
6.5.2	Canales portadores de 5 bits (VBD con LD-CELP a 40 kbit/s optimizada).	5
6.5.3	Canales portadores de 4 bits (BB, FB).....	5
6.5.4	Canales portadores de 2 bits de la gama normal (voz con LD-CELP).....	5
6.5.5	Canales portadores de sobrecarga	5
6.5.6	Canales portadores preasignados	5
7	Canal de control.....	5
7.1	Generalidades	5
7.2	Número de mensajes de asignación.....	6
7.2.1	Criterio de modo AM simple/doble	6
7.2.2	Número total de mensajes de asignación	6
7.3	Contenido del canal de control.....	6
7.3.1	Sincronización del CC	6
7.3.2	Mensajes de asignación.....	6

	Página
7.3.3 Palabra asíncrona de datos	8
7.3.4 Corrección de errores	10
7.4 Esquema de transmisión de mensajes CC	11
7.4.1 Estructura del canal de control.....	11
7.4.2 Correspondencia de bits del CC.....	11
8 Velocidad binaria variable y creación de canales de sobrecarga.....	16
8.1 Principios.....	16
8.1.1 Creación de canales a 16 kbit/s	16
8.1.2 Creación de canales a 12,8 kbit/s	16
8.1.3 Creación de canales a 9,6 kbit/s	16
8.2 Creación de canales de sobrecarga.....	16
8.2.1 Notaciones.....	16
8.2.2 Esquemas de empaquetado	16
8.3 Proceso de creación de canales de sobrecarga – El esquema VBR.....	17
8.3.1 Listas de VBR	17
8.3.2 Notaciones.....	17
8.3.3 No se necesita VBR	18
8.3.4 Se necesita VBR.....	18
9 Cálculos de ABPS	20
10 Procedimiento de verificación de canales	20
11 Demodulación/remodulación facsímil	20
11.1 Generalidades	20
11.2 Bloques facsímil, canales de transporte facsímil y bancos fax.....	20
11.3 Canal de datos facsímil.....	21
11.4 Canal de control facsímil y corrección de errores en recepción.....	22
11.5 Localización del FCC en el portador.....	22
12 Medida de estadísticas del sistema.....	23

Introducción

La introducción del algoritmo de compresión de la palabra LD-CELP por el UIT-T (Recomendación G.728), con su extensión a velocidades binarias variables por debajo y por encima de 16 kbit/s, ha permitido potenciar las prestaciones de calidad vocal y de ganancia de multiplicación del equipo de multiplicación de circuitos. El DCME de tercera generación sigue los principios de funcionamiento del DCME de segunda generación (DCME conforme con las Recomendaciones G.763 y G.766), con modificaciones dictadas por la transición a partir del MICDA, que es un algoritmo de compresión de la palabra basado en una sola muestra, al LD-CELP, que actúa sobre un vector de 5 muestras. Esta Recomendación es, por tanto, una ampliación de las Recomendaciones G.763 (Equipo de multiplicación de circuitos digitales que emplea MICDA e interpolación digital de la palabra) y G.766 (Demodulación/remodulación facsímil para el DCME), ya que especifica únicamente las variaciones del DCME de tercera generación con respecto a su predecesor.

Recomendación G.767

EQUIPO DE MULTIPLICACIÓN DE CIRCUITOS DIGITALES QUE EMPLEA PREDICCIÓN LINEAL CON EXCITACIÓN POR CÓDIGO DE BAJO RETARDO A 16 kbit/s, INTERPOLACIÓN DIGITAL DE LA PALABRA Y DEMODULACIÓN/REMOTULACIÓN FACSIMIL

(Ginebra, 1992)

1 Alcance

Esta Recomendación especifica los elementos del DCME que emplea LD-CELP a 16 kbit/s, interpolación digital de la palabra (DSI, *digital speech interpolation*) y demodulación/remodulación facsímil (es decir, un DCME a 16 kbit/s) a fin de conseguir el interfuncionamiento de dicho equipo. Se trata de una ampliación de las Recomendaciones G.763 (Equipo de multiplicación de circuitos digitales que emplea MICDA a 32 kbit/s e interpolación digital de la palabra) y G.766 (Demodulación/remodulación facsímil para el DCME), ya que especifica solamente las variaciones del DCME a 16 kbit/s con respecto al DCME G.763 a 32 kbit/s.

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.

- Recomendación UIT-T G.763 (1998), *Equipo de multiplicación de circuitos digitales que emplea modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (Recomendación G.726) e interpolación digital de la palabra.*
- Recomendación UIT-T G.766 (1996), *Demodulación/remodulación facsímil para equipo de multiplicación de circuitos digitales.*

3 Definiciones

Se utilizan en esta Recomendación las mismas definiciones de las Recomendaciones G.763 y G.766.

4 Abreviaturas

Las abreviaturas utilizadas en las Recomendaciones antes referenciadas se utilizan también en esta Recomendación. En esta Recomendación se utilizan también las siguientes siglas.

ABPS	Promedio de bits por muestra (<i>averaged bit per sample</i>)
AM	Mensaje de asignación (<i>assignment message</i>)
BB	Banco de bits
BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem

FB	Banco fax (<i>fax bank</i>)
FCC	Canal de control facsímil (<i>facsimile control channel</i>)
FDC	Canal de datos facsímil (<i>facsimile data channel</i>)
FTC	Canal de transporte facsímil (<i>facsimile transport channel</i>)
Info	Información
LD-CELP	Predicción lineal con excitación por código de bajo retardo (<i>low-delay code excited linear prediction</i>)
MIC	Modulación por impulsos codificados
QB	Cuarto de byte (<i>quarter byte</i>)
Rx	Recepción (<i>receive</i>)
Tx	Transmisión (<i>transmit</i>)
VBD	Datos en banda vocal (<i>voice-band data</i>)

5 Estructura de trama del DCME

5.1 Generalidades

5.1.1 Servicios soportados

La estructura de trama del DCME a 16 kbit/s acomoda los siguientes servicios:

- Canales de 8 bits para soportar llamadas transparentes a 64 kbit/s.
- Canales de 2 bits para soportar llamadas vocales con LD-CELP a 16 kbit/s, 12,8 kbit/s, 9,6 kbit/s de acuerdo con la Recomendación G.728 y su anexo H.
- Canales de 5 bits para soportar llamadas VBD a 40 kbit/s de acuerdo con la Recomendación G.728 y su proyecto de anexo J.
- Canales de 4 bits para soportar bancos fax que transportan llamadas fax demoduladas similares a las de las Recomendaciones G.763 y G.766.
- Canales de 8, 5, 2 bits para soportar canales preasignados a 64 kbit/s, 40 kbit/s, 16 kbit/s, 12,8 kbit/s y 9,6 kbit/s.

5.1.2 Trama MIC

Como en la Recomendación G.763, la estructura de portador del DCME a 16 kbit/s mantiene la compatibilidad con la Recomendación G.704, por lo que contiene 32 intervalos de tiempo de 8 bits numerados consecutivamente, de 0 a 31¹.

5.1.3 Trama DCME

El algoritmo de codificación a baja velocidad utilizado en el DCME a 16 kbit/s es LD-CELP conforme con la Recomendación G.728. El LD-CELP manipula un vector vocal de 5 muestras MIC consecutivas (a 64 kbit/s) y da lugar a un vector de 10, 8 ó 6 bits (a 16, 12,8 ó 9,6 kbit/s respectivamente). La velocidad de codificación sólo puede alterarse una vez cada 4 vectores vocales, es decir, cada 2,5 ms. En el DCME a 16 kbit/s se utiliza una trama DCME de 2,5 ms, que contiene 20 tramas MIC G.704.

¹ El caso de la interfaz de portador de T1 es similar a E1 y se trata como en la Recomendación G.763.

5.1.4 Multitrama DCME

El campo de condición de supervisión/alarma relativo a los IT sustenta hasta 360 IT, transportados por hasta 12 interfaces a velocidad primaria. Se utiliza para acomodar la multitrama DCME G.767 de 72 tramas DCME.

5.1.5 Tramas DCME a 16 kbit/s

Las estructuras de trama y de multitrama DCME a 16 kbit/s se representan en la figura 1.

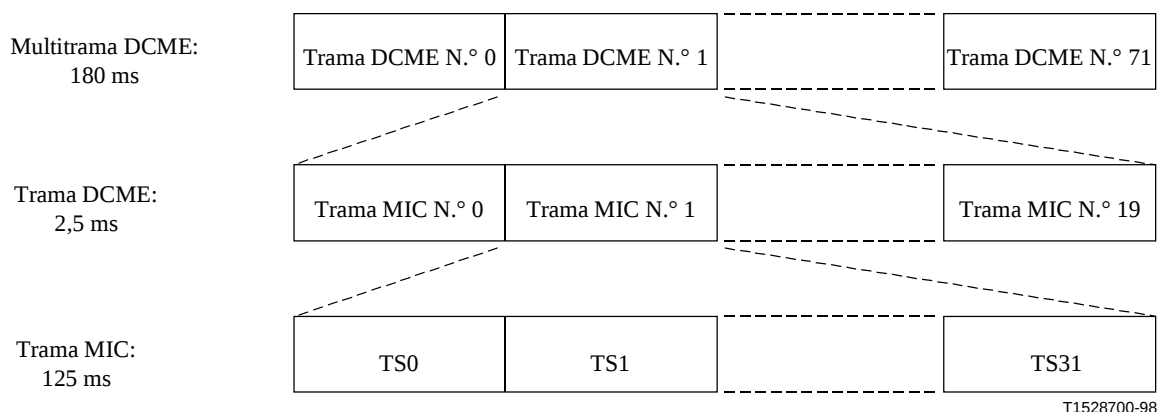


Figura 1/G.767 – Estructura de trama y de multitrama a 16 kbit/s

6 Estructura de trama de portador

6.1 Haces, destinos y portadores

6.1.1 Número de haces

Con LD-CELP, pequeños haces (comparados con el DCME G.763) pueden sustentar una cantidad bastante grande de tráfico. Por tanto, el número máximo de haces (fondos comunes) transportados por un solo portador en DCME a 16 kbit/s se aumenta a 4. Cada fondo común comienza y termina en las fronteras de TS (y por tanto ocupa un número entero de intervalos de tiempo).

6.1.2 Número de destinos

El número máximo de destinos es 4, incluidos los casos de funcionamiento mixto entre los modos multihaz y multidesino.

6.1.3 Múltiplex portadores de salida

Opcionalmente, un DCME a 16 kbit/s sustentará hasta 4 portadores de salida. Un solo portador podrá transportar hasta 4 haces. Un haz no se dividirá entre portadores.

6.2 Mensajes de asignación (AM)

Cuando se utiliza LD-CELP, la ganancia del DCME aumenta considerablemente y aumenta consecuentemente el número de IT sustentados (en comparación con la MICDA). Como consecuencia, aumenta el número de eventos de actividad (y mensajes de asignación). Teniendo en cuenta que se ha ampliado la trama DCME (de 2 ms a 2,5 ms), el canal de control puede sustentar hasta dos mensajes de asignación (es decir AM doble) cada trama DCME, de manera que se eviten largas colas y exclusión por ocupación debido a capacidad limitada del canal de control. Se mantiene

la opción de funcionar con un solo mensaje de asignación (AM simple) cuando se aplican configuraciones más pequeñas.

6.3 Canales portadores (BC, *bearer channels*)

Las llamadas vocales con codificación LD-CELP a 16 kbit/s utilizan 2 bits en cada trama MIC. Por tanto, los canales portadores DCME a 16 kbit/s ocupan 2 bits cada uno. Los canales portadores básicos (BC) se designarán como cuartos de bytes (QB, *quarter bytes*) en esta Recomendación. Cada QB ocupa 40 bits cada trama DCME².

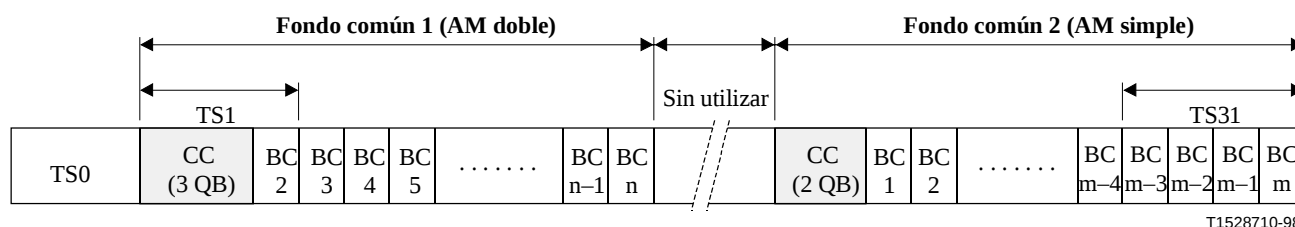
6.4 Canal de control (CC)

Un canal de control de AM simple del DCME a 16 kbit/s ocupa 4 bits en cada trama MIC, es decir 2 QB. El canal de control de AM simple contiene la palabra de sincronización, un mensaje de asignación (números de IT y de BC y palabra síncrona de datos), la palabra asíncrona de datos y algunos bits de corrección de errores. Cuando se necesita un mensaje de asignación adicional en la misma trama DCME (AM doble) lo sustenta un QB adicional.

6.5 Numeración de BC y utilización de la trama de portador

Cada intervalo de tiempo se subdivide en 4 QB. Los dos o tres QB situados más a la izquierda de cada fondo común transportan el canal de control (AM simple o doble, respectivamente). Los restantes QB del fondo común son los canales portadores (BC) y se utilizan para transportar tráfico.

Los BC de la gama normal están numerados consecutivamente. Cuando se utiliza un canal de control de AM simple, el BC que sigue al canal de control es el BC número uno. En el caso de AM doble, la numeración comienza por 2, es decir, se salta el BC número 1. En el caso de un solo fondo común, el máximo número de BC normales es 122 para AM simple y de 121 para AM doble. El esquema de numeración se muestra en la figura 2.



**Figura 2/G.767 – Estructura de trama DCME a 16 kbit/s
y esquema de numeración para 2 fondos comunes**

Los números de BC contenidos en los mensajes de asignación pueden estar en la gama de 1 a 122 (gama normal) o en la gama de 128 a 207 (gama de sobrecarga). El número total de canales portadores normales no pasará de 122, incluso en el caso de uso de múltiples portadores de salida. Los criterios para asociar los BC contenidos en el mensaje de asignación a bits dentro de la estructura de portador son los siguientes:

² El término "QB" sustituye al término "cuarteto, (*nibble*)" de la Recomendación G.763.

6.5.1 Canales portadores de 8 bits (llamadas transparentes a 64 kbit/s)

El número de BC en el mensaje de asignación indica el BC que transporta los 2 primeros bits de la muestra de 8 bits. El resto de los bits son transportados por los tres BC superiores siguientes. Se mantienen las mismas restricciones de G.763, por lo cual los IT a 64 kbit/s sin restricciones ocuparán un intervalo de tiempo G.704, lo que implica que el módulo 4 del número de BC en el mensaje de asignación es 3. El DCME a 16 kbit/s mantendrá la integridad de trama de los intervalos de tiempo troncales consecutivos que son atribuidos para llamadas a $N \times 64$ kbit/s.

6.5.2 Canales portadores de 5 bits (VBD con LD-CELP a 40 kbit/s optimizada)

El número de BC en el mensaje de asignación indica el BC que transporta los 2 primeros bits (MSB, MSB – 1) de la muestra de 5 bits. El siguiente BC superior transporta los siguientes 2 bits [(MSB – 2, MSB – 3) = (LSB + 2, LSB + 1)]. El quinto bit (LSB) se obtiene de un canal portador de 4 bits diferente que se asigna independientemente como un banco de bits. Análogamente a G.763, todos los BC de 4 bits (datos, FB o BB) ocupan sea los cuatro MSB o los cuatro LSB de un intervalo de tiempo G.704. Esto implica que el número de BC en el mensaje de asignación, para dichos BC, es un número impar.

6.5.3 Canales portadores de 4 bits (BB, FB)

Los bancos fax y los bancos de bits del DCME a 16 kbit/s se utilizan de la misma manera que en las Recomendaciones G.763/G.766. El número de BC en el mensaje de asignación indica el BC que transporta los 2 primeros bits de la muestra de 4 bits. El siguiente BC superior transporta 2 bits más.

6.5.4 Canales portadores de 2 bits de la gama normal (voz con LD-CELP)

El número de BC en el mensaje de asignación indica el BC que transporta los bits de IT con codificación LD-CELP. Si existen condiciones de alta carga, se crearán canales de sobrecarga. El número de BC de un canal de 4 bits es un número impar.

6.5.5 Canales portadores de sobrecarga

El número de BC en el mensaje de asignación indica un canal portador de sobrecarga que transporta los bits de IT.

6.5.6 Canales portadores preasignados

Los IT preasignados del DCME a 16 kbit/s se asignan de la misma manera que en el DCME G.763. Pueden preasignarse IT a 64, 40, 16, 12,8 y 9,6 kbit/s.

7 Canal de control

7.1 Generalidades

El canal de control del DCME a 16 kbit/s opera con dos mensajes de asignación (un mensaje de asignación para pequeños haces) en la trama de tiempo de 2,5 ms. El canal de control contiene un total de 80 ó 120 bits de datos en cada trama DCME de 2,5 ms, según que se utilicen uno o dos mensajes de asignación (AM). Estos bits se transmiten a una velocidad de 4 ó 6 bits en cada trama MIC de 125 μ s. El canal de control, así, ocupa 2 cuartos de bytes (QB) en el caso de modo AM simple y 3 QB en el caso de modo AM doble.

Aparte de los mensajes de asignación, el canal de control también transmite la palabra asíncrona de datos.

7.2 Número de mensajes de asignación

El modo AM simple o doble se determina para cada haz, según las siguientes reglas:

7.2.1 Criterio de modo AM simple/doble

Cuando el tamaño de haz es de 11 intervalos de tiempo o inferior, el canal de control de ese haz opera en el modo AM simple. Cuando el tamaño de haz es de 12 intervalos de tiempo o superior, el canal de control de ese haz opera en el modo AM doble.

7.2.2 Número total de mensajes de asignación

El número total de mensajes de asignación por unidad de transmisión es 5.

7.3 Contenido del canal de control

El contenido del canal de control es un patrón de sincronización, uno o dos mensajes de asignación, una palabra asíncrona de datos y un código de corrección de errores.

7.3.1 Sincronización del CC

El patrón de sincronización de trama es una palabra única de 20 bits, un bit por cada trama MIC de la trama DCME. La palabra única de 20 bits proporciona también un medio de identificar el comienzo de una multitrama DCME de 180 ms (72 tramas DCME) para su utilización por la palabra asíncrona de datos.

7.3.1.1 Patrón de palabra única

La palabra única transmitida con la trama DCME N.º 0 es:

00010001111100101101

La palabra única transmitida con las tramas DCME N.º 1 a N.º 71 es:

11101110000011010010

7.3.1.2 Detección de palabra única

La detección de palabra única se basa en la detección de una adaptación de correlación entre el contenido acumulado del primer bit del CC y un patrón de palabra única localmente almacenado. Las adaptaciones de correlación resultantes se utilizarán para alcanzar, mantener y recuperar la sincronización del mensaje CC.

En el estado permanente, se utilizará un umbral de detección para mantener la sincronización, y se utilizará una ventana de 3 bits centrada a 20 bits después de la detección anterior de la adaptación de correlación a fin de localizar el comienzo de la trama DCME para la correcta decodificación del mensaje CC. Si no se obtiene la adaptación de correlación, los bits del mensaje CC se descartan, y se inicia un procedimiento de búsqueda en una ventana de 20 bits.

7.3.2 Mensajes de asignación

Cada mensaje de asignación consta de 23 bits que incluyen:

- palabra de identificación de IT de 9 bits;
- palabra de identificación de BC de 9 bits (1 bit de tipo de BC + 8 bits de número de BC);
- palabra de datos síncrona de 5 bits.

7.3.2.1 Palabra de identificación de IT

Los 9 bits de la palabra de identificación de IT se utilizan para identificar los IT. La numeración de los IT se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1/G.767 – Números de los IT utilizados en los mensajes de asignación

Número de IT	Identificación de IT
0	Desconexión explícita del BC o durante el arranque del sistema o el cambio de correspondencia
1 a 360	IT utilizado para tráfico
461 a 464	Hilo de órdenes vocal al número de destino 1 a 4 respectivamente
490	BC utilizado como banco de bits
491	BC utilizado como banco fax
471 a 474	Comprobación de canal a número de haz 1 a 4 respectivamente
475 a 478	Número de IT local para recibir la verificación de canal del número de destino 1 a 4 respectivamente
511	Mensaje CC ineficaz cuando todo el tráfico está preasignado

7.3.2.2 Palabra de identificación de BC

El primer bit (MSB) de la palabra de identificación de BC de 9 bits se utiliza para indicar el tipo de BC. Para datos, este bit será 1 y para los demás tipos de BC será 0.

Los 8 LSB en código binario identifican el número de BC de acuerdo con el esquema de numeración convenido. La gama de numeración de BC normales es de 1 a 122. La gama de numeración de BC de sobrecarga es de 128 a 207.

Para servicios de 4 bits, el número de BC identifica el primer BC de 2 bits de un par de BC adyacentes de 2 bits, utilizados para crear un BC de 4 bits, y es un número impar.

Para un canal transparente a 64 kbit/s, el número de BC identifica el primer BC de 2 bits de un grupo de 4 BC adyacentes que ocupan exactamente un intervalo de tiempo G.704 del portador y su módulo 4 es 3.

En número de BC 0 en código binario se utiliza para mensajes CC transmitidos durante el arranque del sistema o durante un cambio en la unidad transmisión del DCME.

El número de BC 511 en código binario se utiliza para indicar un mensaje CC ineficaz si todo el tráfico está preasignado.

7.3.2.3 Palabra síncrona de datos

La palabra síncrona de datos de 5 bits sustentará los siguientes mensajes:

- nivel de ruido de fondo (16 niveles);
- procedimiento de verificación de canales;
- petición transparente;
- información de señalización cuando se utiliza USM opcional;
- el código ineficaz (transmitido cuando el número de IT indica un banco fax o un banco de datos y cuando se envía un mensaje desconexión o un mensaje ineficaz).

El cuadro 2 muestra los mensajes codificados a transportar por la palabra síncrona de datos.

Cuadro 2/G.767 – Codificación de palabra síncrona de datos

Código	Acción del lado transmisión: nivel de ruido medido	Acción en el lado recepción: nivel de ruido almacenado	Código	Acción del lado transmisión: nivel de ruido medido	Acción en el lado recepción: nivel de ruido almacenado
00000	Ineficaz		10000	n/u	
00001	Ley μ : $n < -72,0$ Ley A: no aplicable	Ley μ : no hay ruido	10001	$-54,0 \leq n < -51,0$	-52
00010	Ley μ : $-72,0 \leq n < -67,0$ Ley A: $n < -67,0$	Ley μ : -68 Ley A: no hay ruido	10010	$-51,0 \leq n < -49,0$	-50
00011	$-67,0 \leq n < -65,5$	-66,5	10011	$-49,0 \leq n < -47,0$	-48
00100	$-65,5 \leq n < -64,0$	-65	10100	$-47,0 \leq n < -45,0$	-46
00101	$-64,0 \leq n < -61,0$	-62,5	10101	$-45,0 \leq n < -44,0$	-44,5
00110	$-61,0 \leq n < -59,0$	-60	10110	$-44,0 \leq n < -42,8$	-43
00111	$-59,0 \leq n < -56,0$	-57,5	10111	$-42,8 \leq n < -42,0$	-42,5
01000	$-56,0 \leq n < -54,0$	-55	11000	$-42,0 \leq n$	-42
01001	n/u		11001	n/u	
01010	n/u		11010	n/u	
01011	n/u		11011	n/u	
01100	n/u		11100	n/u	
01101	n/u		11101	Transparente	
01110	n/u		11110	n/u	
01111	n/u		11111	BC está en el procedimiento de verificación de canales	

NOTA 1 – Niveles de ruido en dBm0.

NOTA 2 – La medición de ruido en la unidad transmisión debe ser en banda ancha.

NOTA 3 – "n/u" significa que no se utiliza este código – reservado para uso futuro.

NOTA 4 – Se sugiere que, dado que el ruido insertado en la unidad recepción es de banda ancha, la medición de ruido en la unidad transmisión debe también ser en banda ancha.

NOTA 5 – Los intervalos de ruido en la unidad transmisión del DCME son específicos de la implementación. Se sugiere una tolerancia de ± 2 dB.

NOTA 6 – Cuando el nivel de ruido de fondo es elevado (-46 dBm0 o superior), algunas Administraciones han indicado que pueden obtener ventajas subjetivas si insertan menores valores de ruido en la unidad recepción que los medidos en la unidad transmisión. El contraste es más evidente cuando la densidad espectral de ruido en la unidad transmisión del DCME es sustancialmente diferente del ruido insertado en la unidad transmisión. Como el ruido insertado en la unidad recepción no afecta a la interoperabilidad de los DCME, la selección del nivel de ruido se deja como opción (se está considerando -50 dBm0).

7.3.3 Palabra asíncrona de datos

La palabra asíncrona de datos consta de 6 bits transmitidos en una estructura multitrama de 72 tramas DCME (180 ms), lo que equivale a 432 bits por multitrama DCME para el mensaje asíncrono de datos. El mensaje asíncrono de datos se compone de un total de 390 bits, e incluye:

- 360 bits de indicación de supervisión/alarma de circuito correspondiente al IT;
- 4 bits de alarma hacia atrás del portador DCME;

- 4 bits de mensaje de soporte de DLC;
- 5 bits de información de resultados de verificación de canales;
- 8 bits de información de resultados de verificación de canales correspondiente al BC;
- número de 9 bits del decodificador sometido a prueba.

Estos bits se transmiten en la palabra asíncrona de datos de acuerdo con el cuadro 3, donde el bit 1 se transmite primero y el bit 6 el último.

Cuadro 3/G.767 – Atribución de bits de palabra asíncrona de datos

Trama DCME	Bit 1 (Nota)	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Mensaje
0 1 ⋮ 58 59	1 7 ⋮ 349 355	2 8 ⋮ 350 356	3 9 ⋮ 351 357	4 10 ⋮ 352 358	5 11 ⋮ 353 359	6 12 ⋮ 354 360	Tipo: Condición supervisión/alarma del circuito correspondiente al IT. Designación: El número representa el número de IT. Contenido: 0 = condición normal. 1 = condición de alarma.
60	A	A	A	A	x	x	Tipo: Alarma hacia atrás portador DCME. Designación: El número de bit de palabra de datos representa el número de portador Rx. Contenido: 0 = condición normal. 1 = condición de alarma.
61	p	q	r	s	x	x	Tipo: Mensaje de soporte DLC. Designación: p: voz/datos en banda vocal. q: 64 kbit/s sin restricciones. Contenido: 0 = LL o UCA. 1 = HL o UCNA. r, s = Código binario de 2 bits para identificar cada destino de recepción.
62	b1	b2	R	Y	T	x	Tipo: Identificación del portador Rx al que se aplican los resultados de la verificación de canales, si esta verificación se desarrolla normalmente. Designación y contenido: b1, b2: Número de portador Rx. R: 1 = verificación de canales desatendida (elevada BER). 0 = desarrollándose normalmente. Y: <i>alarma de verificación de canales</i> 0 = normal (pasa). 1 = alarma (falla). T: <i>inhibición de verificación de canales de transmisión</i> 0 = verificación de canales normal. 1 = verificación de canales interrumpida.

Cuadro 3/G.767 – Atribución de bits de palabra asíncrona de datos (fin)

Trama DCME	Bit 1 (Nota)	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Mensaje
63	BC (MSB)	BC	BC	BC	x	x	Tipo: Resultados de verificación de canales, transmitidos un BC por multitrama DCME. BC: Código de 8 bits representa el número del BC para el que se aplica el resultado.
64	BC	BC	BC	BC (LSB)	x	x	
65	D (MSB)	D	D	D	x	x	D: Código de 9 bits representa el número del decodificador para el que se aplica el resultado.
66	D	D	D	D	D (LSB)	x	
67-71	x	x	x	x	x	x	No utilizados, reservados.
NOTA – x significa no utilizado, puesto a cero, reservado para uso futuro.							

7.3.4 Corrección de errores

7.3.4.1 Cuenta de bits

Cada mensaje de asignación contiene 23 bits (9 bits de BC, 9 bits de IT y 5 bits de palabra síncrona de datos). La palabra asíncrona de datos de 6 bits aparece una vez (independientemente del modo AM) en el canal de control. Se reservan 12 bits libres para cada trama DCME. Se requiere por tanto proteger 41 bits en el modo AM simple (23 + 6 + 12) y 64 bits (23 + 23 + 6 + 12) en el modo AM doble.

7.3.4.2 Código de corrección de errores

El código de corrección de errores del canal de control a utilizar es BCH(63,45), que utiliza el resto de división polinómica de:

$$g(X) = X^{18} + X^{17} + X^{16} + X^{15} + X^9 + X^7 + X^6 + X^3 + X^2 + X^1 + 1$$

Éste es un código de corrección de errores triple de distancia mínima de 7. El código es capaz de proteger hasta 45 bits añadiendo 18 bits de verificación.

Como el código es capaz de proteger 45 bits añadiendo 18 bits de verificación, y aquí sólo hay que proteger 41 bits de datos en AM simple y 23 bits de datos en AM doble, se supone que los 4 bits más significativos de datos no utilizados en AM simple y los 22 bits más significativos de datos no utilizados en AM doble son todos cero en el lado Tx y el lado Rx, como muestran las figuras 3 y 4, respectivamente.

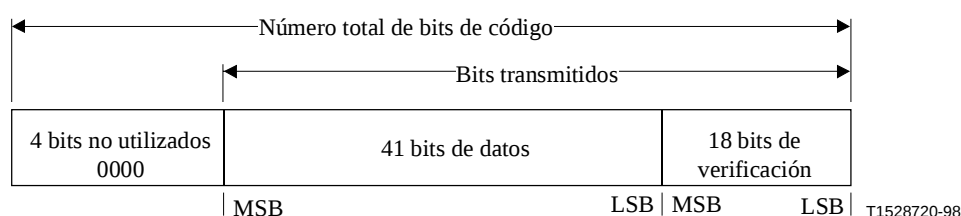


Figura 3/G.767 – Estructura del código BCH(63,45) para AM simple

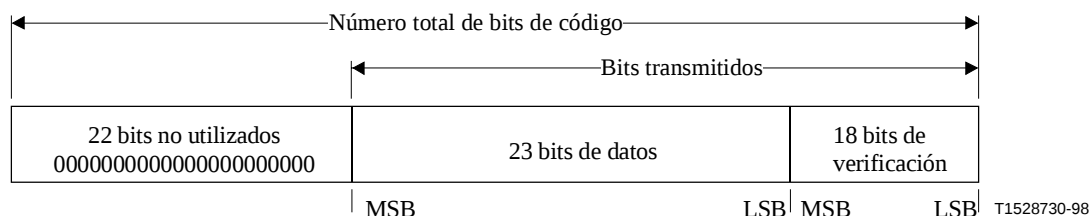


Figura 4/G.767 – Estructura del código BCH(63,45) para AM doble

7.4 Esquema de transmisión de mensajes CC

7.4.1 Estructura del canal de control

7.4.1.1 AM simple

- mensaje de asignación: 23 bits
- palabra asíncrona de datos: 6 bits
- de reserva: 12 bits
- corrección de errores: 18 bits
- ficticio: 1 bit
- patrón de sincronización: 20 bits
- *Total* 80 bits

7.4.1.2 AM doble

- dos mensajes de asignación: 46 bits (23×2)
- palabra asíncrona de datos: 6 bits
- de reserva: 12 bits
- corrección de errores: 36 bits (18×2)
- patrón de sincronización: 20 bits
- *Total* 120 bits

7.4.2 Correspondencia de bits del CC

Se dan a continuación los esquemas de transmisión de mensajes del canal de control para los modos AM simple y AM doble y para USM. Los esquemas se indican en los cuadros 4 a 7. Cada fila de los cuadros enumera los bits a transmitir en una trama MIC dentro de la trama DCME. Se transmite primero el bit más a la izquierda de cada fila. Para cada campo del mensaje (identificación de BC, identificación de IT, etc.) el bit número 0 (por ejemplo, it0, bc0) es el MSB, el bit número 1 es MSB – 1 y así sucesivamente.

7.4.2.1 USM de un solo IT

Opcionalmente, el USM se utilizará para transportar información de señalización de un solo IT y sus bits *abcd* asociados. En este caso, los campos a2 y b2 de los cuadros 6 y 7 se utilizarán para transportar los bits *c* y *d* (respectivamente) asociados con it1, los campos a3 y b3 transportarán los bits *c* y *d* de it3, y los campos it2 e it4 no serán utilizados.

**Cuadro 4/G.767 – Esquema de transmisión de mensajes CC
de un canal de control de AM simple**

Trama MIC N.º 0	u0	bc0	it0	it1
Trama MIC N.º 1	u1	bc1	it2	it3
Trama MIC N.º 2	u2	bc2	it4	it5
Trama MIC N.º 3	u3	bc3	it6	it7
Trama MIC N.º 4	u4	bc4	it8	d0
Trama MIC N.º 5	u5	bc5	d1	d2
Trama MIC N.º 6	u6	bc6	d3	d4
Trama MIC N.º 7	u7	bc7	d5	d6
Trama MIC N.º 8	u8	bc8	d7	d8
Trama MIC N.º 9	u9	sw0	d9	d10
Trama MIC N.º 10	u10	sw1	d11	c0
Trama MIC N.º 11	u11	sw2	c1	c2
Trama MIC N.º 12	u12	sw3	c3	c4
Trama MIC N.º 13	u13	sw4	c5	c6
Trama MIC N.º 14	u14	aw0	c7	c8
Trama MIC N.º 15	u15	aw1	c9	c10
Trama MIC N.º 16	u16	aw2	c11	c12
Trama MIC N.º 17	u17	aw3	c13	c14
Trama MIC N.º 18	u18	aw4	c15	c16
Trama MIC N.º 19	u19	aw5	c17	o
u0-u19: Bits de sincronización (palabra única) (u0 = MSB) it0-it8: Número de IT (it0 = MSB) bc0: Tipo de BC bc1-bc8: Número de BC (bc1 = MSB) sw0-sw4: Palabra síncrona de datos de 1 solo mensaje de asignación (sw0 = MSB) aw0-aw5: Palabra asíncrona de datos (aw0 = MSB) d: de reserva o: bit ficticio c0-c17: Bits de verificación (c1 = MSB)				

**Cuadro 5/G.767 – Esquema de transmisión de mensajes CC
de un canal de control de AM doble**

Trama MIC N.º 0	u0	bc0	it0	it1	BC0	BC1
Trama MIC N.º 1	u1	bc1	it2	it3	BC2	BC3
Trama MIC N.º 2	u2	bc2	it4	it5	BC4	BC5
Trama MIC N.º 3	u3	bc3	it6	it7	BC6	BC7
Trama MIC N.º 4	u4	bc4	it8	d0	BC8	IT0
Trama MIC N.º 5	u5	bc5	d1	d2	IT1	IT2
Trama MIC N.º 6	u6	bc6	d3	d4	IT3	IT4
Trama MIC N.º 7	u7	bc7	d5	d6	IT5	IT6
Trama MIC N.º 8	u8	bc8	d7	d8	IT7	IT8
Trama MIC N.º 9	u9	sw0	d9	d10	sw0	sw1
Trama MIC N.º 10	u10	sw1	d11	c0	sw2	sw3
Trama MIC N.º 11	u11	sw2	c1	c2	sw4	c0
Trama MIC N.º 12	u12	sw3	c3	c4	c1	c2
Trama MIC N.º 13	u13	sw4	c5	c6	c3	c4
Trama MIC N.º 14	u14	aw0	c7	c8	c5	c6
Trama MIC N.º 15	u15	aw1	c9	c10	c7	c8
Trama MIC N.º 16	u16	aw2	c11	c12	c9	c10
Trama MIC N.º 17	u17	aw3	c13	c14	c11	c12
Trama MIC N.º 18	u18	aw4	c15	c16	c13	c14
Trama MIC N.º 19	u19	aw5	c17	c17	c15	c16
u0-u19: Bits de sincronización (palabra única) it0-it8: Número de IT del primer mensaje de asignación bc0-bc8: Tipo de BC y número de BC del primer mensaje de asignación sw0-sw4: Palabra síncrona de datos del primer mensaje de asignación IT0-IT8: Número de IT del segundo mensaje de asignación BC0-BC8: Tipo de BC y número de BC del segundo mensaje de asignación sw0-sw4: Palabra síncrona de datos del segundo mensaje de asignación aw0-aw5: Palabra de datos asíncrona d: de reserva c0-c17: Bits de verificación del bloque de corrección N.º 1 C0-C17: Bits de verificación del bloque de corrección N.º 2 (C1 = MSB) Los bits no sombreados están en el bloque de corrección N.º 1 Los bits sombreados están en el bloque de corrección N.º 2						

**Cuadro 6/G.767 – Esquema de transmisión de mensajes CC USM
de un canal de control de AM simple**

Trama MIC N.º 0	u0	it1.0	it2.0	it2.1
Trama MIC N.º 1	u1	it1.1	it2.2	it2.3
Trama MIC N.º 2	u2	it1.2	it2.4	it2.5
Trama MIC N.º 3	u3	it1.3	it2.6	it2.7
Trama MIC N.º 4	u4	it1.4	it2.8	d0
Trama MIC N.º 5	u5	it1.5	d1	d2
Trama MIC N.º 6	u6	it1.6	d3	d4
Trama MIC N.º 7	u7	it1.7	d5	d6
Trama MIC N.º 8	u8	it1.8	d7	d8
Trama MIC N.º 9	u9	a1	d9	d10
Trama MIC N.º 10	u10	b1	d11	c0
Trama MIC N.º 11	u11	a2	c1	c2
Trama MIC N.º 12	u12	b2	c3	c4
Trama MIC N.º 13	u13	o	c5	c6
Trama MIC N.º 14	u14	aw0	c7	c8
Trama MIC N.º 15	u15	aw1	c9	c10
Trama MIC N.º 16	u16	aw2	c11	c12
Trama MIC N.º 17	u17	aw3	c13	c14
Trama MIC N.º 18	u18	aw4	c15	c16
Trama MIC N.º 19	u19	aw5	c17	o
u0-u19: Bits de sincronización (palabra única) (u0 = MSB) it1.0-it1.8: Número del primer IT (it1.0 = MSB) it2.0-it2.8: Número del segundo IT (it2.0 = MSB) a1, b1: Bits de señalización a y b del primer IT a2, b2: Bits de señalización a y b del segundo IT o bits c y d del primer IT aw0-aw5: Palabra asíncrona de datos (aw0 = MSB) d: de reserva o: bit ficticio c0-c17: Bits de verificación (c1 = MSB)				

**Cuadro 7/G.767 – Esquema de transmisión de mensajes CC USM
de un canal de control de AM doble**

Trama MIC N.º 0	u0	it1.0	it2.0	it2.1	it3.0	it3.1
Trama MIC N.º 1	u1	it1.1	it2.2	it2.3	it3.2	it3.3
Trama MIC N.º 2	u2	it1.2	it2.4	it2.5	it3.4	it3.5
Trama MIC N.º 3	u3	it1.3	it2.6	it2.7	it3.6	it3.7
Trama MIC N.º 4	u4	it1.4	it2.8	d0	it3.8	it4.0
Trama MIC N.º 5	u5	it1.5	d1	d2	it4.1	it4.2
Trama MIC N.º 6	u6	it1.6	d3	d4	it4.3	it4.4
Trama MIC N.º 7	u7	it1.7	d5	d6	it4.5	it4.6
Trama MIC N.º 8	u8	it1.8	d7	d8	it4.7	it4.8
Trama MIC N.º 9	u9	a1	d9	d10	a3	b3
Trama MIC N.º 10	u10	b1	d11	c0	a4	b4
Trama MIC N.º 11	u11	a2	c1	c2	o	c0
Trama MIC N.º 12	u12	b2	c3	c4	c1	c2
Trama MIC N.º 13	u13	o	c5	c6	c3	c4
Trama MIC N.º 14	u14	aw0	c7	c8	c5	c6
Trama MIC N.º 15	u15	aw1	c9	c10	c7	c8
Trama MIC N.º 16	u16	aw2	c11	c12	c9	c10
Trama MIC N.º 17	u17	aw3	c13	c14	c11	c12
Trama MIC N.º 18	u18	aw4	c15	c16	c13	c14
Trama MIC N.º 19	u19	aw5	c17	c17	c15	c16
u0-u19: Bits de sincronización (palabra única) it1.0-it1.8: Número del primer IT (it1.0 = MSB) it2.0-it2.8: Número del segundo IT (it2.0 = MSB) it3.0-it3.8: Número del tercer IT (it1.0 = MSB) it4.0-it4.8: Número del cuarto IT (it2.0 = MSB) a1, b1: Bits de señalización a y b del primer IT a2, b2: Bits de señalización a y b del segundo IT o bits c y d del primer IT a3, b3: Bits de señalización a y b del tercer IT a4, b4: Bits de señalización a y b del cuarto IT o bits c y d del tercer IT o: bit ficticio aw0-aw5: Palabra asíncrona de datos d: de reserva c0-c17: Bits de verificación del bloque de corrección N.º 1 C0-C17: Bits de verificación del bloque de corrección N.º 2 (C1 = MSB) Los bits no sombreados están en el bloque de corrección N.º 1 Los bits sombreados están en el bloque de corrección N.º 2						

8 Velocidad binaria variable y creación de canales de sobrecarga

8.1 Principios

El algoritmo LD-CELP produce un vector de 10 bits cada 5 tramas MIC (625 μ s) cuando opera en 16 kbit/s, un vector de 8 bits en la misma trama de tiempo cuando opera en 12,8 kbit/s y un vector de 6 bits en 9,6 kbit/s.

El cambio de velocidad puede efectuarse una vez cada 2,5 ms (una trama DCME a 16 kbit/s). Las velocidades citadas se consiguen utilizando dos esquemas básicos de empaquetado:

8.1.1 Creación de canales a 16 kbit/s

Para crear un canal a 16 kbit/s, se utiliza un solo cuarto de byte (QB) para transportar un canal.

8.1.2 Creación de canales a 12,8 kbit/s

Para crear canales a 12,8 kbit/s, se utilizan 4 QB para transportar 5 canales. De cada QB se "roban" 2 bits cada 5 tramas MIC, por lo que quedan 8 bits en ese QB para transportar un canal a 12,8 kbit/s de gama normal. La cantidad total de bits "robados" dentro de la trama algorítmica es de 8 (4×2) bits que sirven a un canal de sobrecarga adicional a 12,8 kbit/s.

8.1.3 Creación de canales a 9,6 kbit/s

Para crear canales a 9,6 kbit/s, se utilizan 3 QB para transportar 5 canales. De cada QB se "roban" 4 bits cada 5 tramas MIC, por lo que quedan 6 bits en ese QB para transportar un canal a 9,6 kbit/s de gama normal. La cantidad total de bits "robados" dentro de la trama algorítmica es de 12 (3×4) bits que sirven a dos canales de sobrecarga adicionales a 9,6 kbit/s.

8.2 Creación de canales de sobrecarga

8.2.1 Notaciones

$\{i/j\}$ Número de bit j del vector LD-CELP del número de BC i . El primer bit es $j = 0$ y el último bit es $j = 9$ para 16 kbit/s, $j = 7$ para 12,8 kbit/s y $j = 5$ para 9,6 kbit/s.

C Contador en módulo 5 que cuenta tramas MIC dentro de la trama DCME.

8.2.2 Esquemas de empaquetado

Pueden diseñarse muchos esquemas de empaquetado para acomodar los principios antes definidos. Los esquemas específicos utilizados en esta Recomendación cumplen también el requisito de que no se inyectarán más de 2 bits del mismo vector LD-CELP cada trama MIC.

8.2.2.1 Empaquetado a 16 kbit/s

Si se asigna un QB para transportar tráfico a 16 kbit/s del BC número N , entonces en las tramas MIC $C = 0$ (tramas MIC N.º 0, N.º 5, N.º 10 y N.º 15 de la trama DCME), transporta $\{N/0\}$ como MSB y $\{N/1\}$ como LSB, en las tramas MIC $C = 1$ (tramas MIC N.º 1, N.º 6, N.º 11 y N.º 16 de la trama DCME) transporta $\{N/2\}$ y $\{N/3\}$ y así sucesivamente.

8.2.2.2 Empaquetado a 12,8 kbit/s

Se asignan los QB a , b , c y d para transportar tráfico de los BC I , J , K , L y M , operación efectuada con arreglo al esquema presentado en la figura 5:

C	QBa		QBb		QBc		QBd	
0	{M/0}	{M/1}	{J/0}	{J/1}	{K/0}	{K/1}	{L/0}	{L/1}
1	{I/0}	{I/1}	{M/2}	{M/3}	{K/2}	{K/3}	{L/2}	{L/3}
2	{I/2}	{I/3}	{J/2}	{J/3}	{M/4}	{M/5}	{L/4}	{L/5}
3	{I/4}	{I/5}	{J/4}	{J/5}	{K/4}	{K/5}	{M/6}	{M/7}
4	{I/6}	{I/7}	{J/6}	{J/7}	{K/6}	{K/7}	{L/6}	{L/7}

T1528740-98

NOTA – El BC N.º M utiliza los bits "robados".

Figura 5/G.767 – Empaquetado a 12,8 kbit/s

8.2.2.3 Empaquetado a 9,6 kbit/s

Se asignan los QB a, b y c para transportar tráfico de los BC I, J, K, L y M, operación efectuada con arreglo al esquema presentado en la figura 6:

C	QBa		QBb		QBc	
0	{I/0}	{I/1}	{J/0}	{J/1}	{L/0}	{L/1}
1	{I/2}	{I/3}	{J/2}	{J/3}	{M/0}	{M/1}
2	{I/4}	{I/5}	{J/4}	{J/5}	{K/0}	{K/1}
3	{L/2}	{L/3}	{M/2}	{M/3}	{K/2}	{K/3}
4	{L/4}	{L/5}	{M/4}	{M/5}	{K/4}	{K/5}

T1528750-98

NOTA – Los BC N.º L y N.º M utilizan los bits "robados".

Figura 6/G.767 – Empaquetado a 9,6 kbit/s

8.3 Proceso de creación de canales de sobrecarga – El esquema VBR

8.3.1 Listas de VBR

El proceso de creación de canales de sobrecarga mantiene dos listas:

Lista vocal – Lista que contiene los números de los BC cuyo estado es voz (normal y sobrecarga), voz disponible y desconexión (gama normal solamente). En la inicialización, esta lista contiene todos los números de BC sujetos a DSI.

Lista de QB – Lista que contiene los números de los QB que pueden utilizarse para transportar tráfico vocal, incluidos los BC desconectados. Esta lista es realmente un subconjunto de la lista vocal y contiene sólo los números de los BC de gama normal.

Ambas listas se mantienen en orden ascendente y pueden cambiarse una vez cada trama DCME. Cuando es necesaria la creación de canales de sobrecarga, el procedimiento VBR permite la creación de las tres velocidades (16 kbit/s, 12,8 kbit/s y 9,6 kbit/s) simultáneamente.

8.3.2 Notaciones

N_{QB} Longitud de la lista de QB.

N_V Longitud de la lista vocal.

N_{16}	Número de QB que transportan tráfico a 16 kbit/s.
$N_{12,8}$	Número de QB que transportan tráfico a 12,8 kbit/s.
$N_{9,6}$	Número de QB que transportan tráfico a 9,6 kbit/s.
P_v	Puntero a la lista vocal.
I_1	Variable intermedia para el cálculo de $N_{9,6}$.

8.3.3 No se necesita VBR

Cuando $N_v = N_{QB}$, todos los BC de la lista vocal son BC de la gama normal y no se necesita VBR. Todos los BC se transportan a 16 kbit/s. Cada QB de la lista de QB transporta tráfico del BC que tiene el mismo número de orden que QB.

8.3.4 Se necesita VBR

Si N_v es mayor que N_{QB} , se necesita VBR para crear los canales de sobrecarga adicionales³. En este caso, hay más BC que QB y no hay siempre una asociación entre BC y QB del mismo número. Se calculan los valores de N_{16} , $N_{12,8}$ y $N_{9,6}$ para determinar cuántos QB de la lista de QB se utilizarán para transportar tráfico a cada velocidad. Estos valores se determinan con arreglo a los siguientes criterios:

- Maximizar la velocidad binaria media instantánea del tráfico mientras se utilizan recursos de portador disponibles.
- Crear suficientes circuitos para todos los BC de la lista vocal.
- Minimizar el número de canales a 9,6 kbit/s.

La representación formal de estos criterios es:

- $$\text{máx} \left(16 \times N_{16} + 12,8 \times \frac{5}{4} N_{12,8} + 9,6 \times \frac{5}{3} N_{9,6} \right)$$
- $$N_{16} + \frac{5}{4} N_{12,8} + \frac{5}{3} N_{9,6} \geq N_v$$
- $$\text{mín}(N_{9,6})$$

Estos criterios conducen a las reglas siguientes para determinar unívocamente los valores de N_{16} , $N_{12,8}$ y $N_{9,6}$ (véanse los cálculos en el suplemento 38 a la serie G):

- Si N_{QB} es múltiplo de 3 y también $N_v = \frac{5}{3} N_{QB} - 1$, ajústese entonces N_v añadiendo 1 a su valor y creando de ese modo un BC ficticio extra que se insertará virtualmente en la lista vocal como número de entrada $P_v - 1$ (el siguiente es el cálculo de P_v) por lo que se transportará a 9,6 kbit/s.
- Fijar I_1 a $\frac{4}{5} N_v - N_{QB}$. Si I_1 es menor que cero, se fija entonces a cero.
- Si I_1 no es entero, se añade 1 a su valor.
- Fijar $N_{9,6}$ a $3 \times \text{int}(I_1)$

³ El número máximo de canales que pueden crearse utilizando N_{QB} QB es $5 \times \text{int}\left(\frac{1}{3} N_{QB}\right) + N_{QB} \bmod 3$.

- e) Fijar $N_{12,8}$ a $4 \left(N_V - N_{QB} - \frac{2}{3} N_{9,6} \right)$
- f) Fijar N_{16} a $N_{QB} - N_{12,8} - N_{9,6}$

Estas reglas aseguran el cumplimiento de los criterios antes citados.

El próximo paso es asignar BC a QB de manera que no discriminen BC desde un punto de vista de la velocidad de muestreo, para que el robo de bits esté uniformemente y aleatoriamente distribuido a fin de obtener similar cantidad media de todos los IT a los que se sirve.

Un puntero P_V se calculará como:

$$P_V = (BC' + IT) \bmod N_V$$

donde BC' e IT se extraen del último mensaje de asignación (cuando se está en el modo AM doble, BC' e IT se extraerán del primer mensaje de asignación de los dos).

BC' es el número representado por los nueve bits que constituyen el tipo de BC y el número de BC.

Si se utiliza USM y la trama es una trama de señalización, se utilizará entonces IT1 en lugar de BC' e IT2 en lugar de IT .

Los primeros N_{16} QB de la lista de QB transportarán tráfico de los BC número P_V a $P_V + N_{16} - 1$ (inclusive) de la lista vocal a 16 kbit/s, de manera que cada QB transportará tráfico de un BC. Los

siguientes $N_{12,8}$ QB transportarán tráfico de los siguientes $\frac{5}{4} N_{12,8}$ BC a 12,8 kbit/s, de manera que cada 4 QB consecutivos de la lista de QB transportarán tráfico de 5 BC consecutivos de la lista vocal.

El resto de $N_{9,6}$ QB transportarán tráfico del resto $\frac{5}{3} N_{9,6}$ BC a 9,6 kbit/s, de manera que cada 3 QB consecutivos de la lista de QB transportarán tráfico de 5 BC consecutivos de la lista vocal. La referencia a las listas se hará de manera cíclica, por ejemplo, el número de entrada uno de la lista vocal sigue al número de entrada N_V .

El esquema de VBR se presenta en la figura 7.

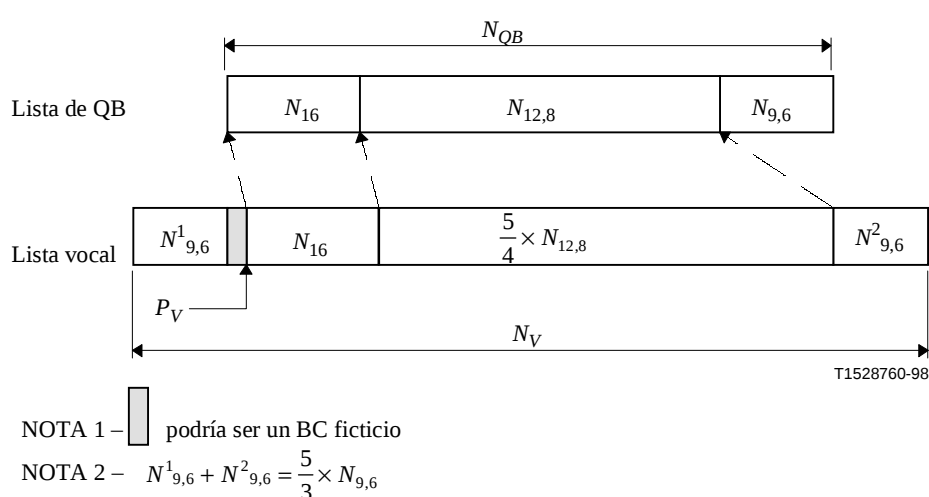


Figura 7/G.767 – Esquema de VBR

9 Cálculos de ABPS

Para fines de cálculos de DLC y umbrales y estadísticas de comportamiento, dado un bit MICDA por medida de muestra, su medida LD-CELP equivalente es:

$$B_L = 0,4 \times (B_A + 1)$$

donde B_L es el bit LD-CELP por medida de muestra y B_A es el bit MICDA por medida de muestra. Por ejemplo, el equivalente LD-CELP de un ABPS MICDA de 3,7 bits/muestra es $0,4 \times (3,7 + 1) = 1,88$ bits/muestra.

10 Procedimiento de verificación de canales

Se proveerá un medio de verificar la continuidad de extremo a extremo y la asignación correcta de canales similar al procedimiento descrito en la Recomendación G.763.

El uso del canal de control para transmitir mensajes de verificación de canales es el mismo especificado en la Recomendación G.763.

Los detalles del procedimiento de prueba seguirán en estudio.

11 Demodulación/remodulación facsímil

11.1 Generalidades

La demodulación fax en el DCME a 16 kbit/s se efectúa como se define en la Recomendación G.766 con las modificaciones apropiadas resultantes del hecho de que la trama DCME es de 2,5 ms, como se expone a continuación.

11.2 Bloques facsímil, canales de transporte facsímil y bancos fax

Un banco fax ocupa dos QB, es decir, 80 bits por trama DCME (4 bits $\times$ 20 tramas MIC). Los bloques facsímil y los canales de transporte facsímil ocupan 40 bits cada uno. Todos los esquemas G.766 para la correspondencia de bits de FDC a bloques fax a FTC a bancos fax permanece invariable, salvo para la transición trivial de 64 y 32 bits a 80 y 40, respectivamente (véanse las figuras 8 y 9).

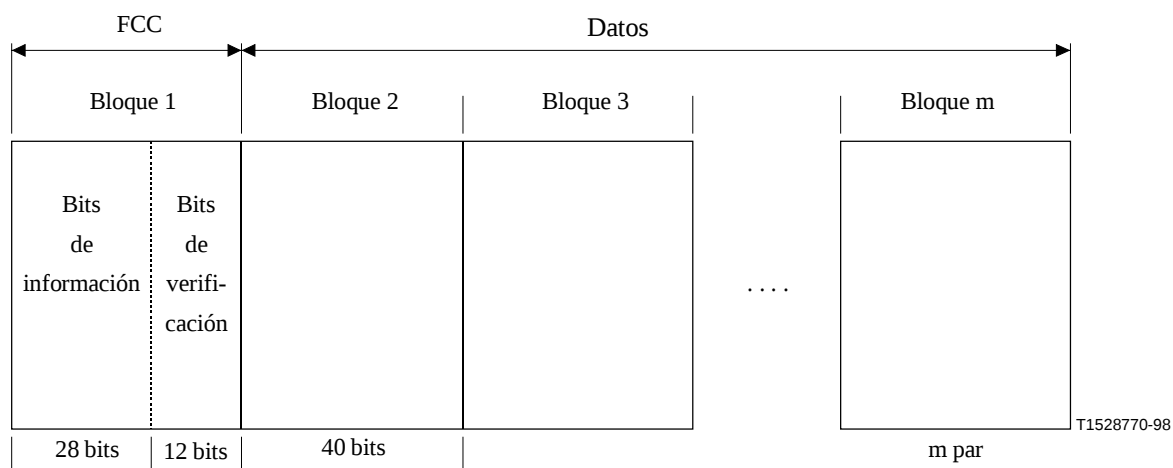


Figura 8/G.767 – Bloques facsímil

11.3 Canal de datos facsímil

Los datos demodulados obtenidos de cada canal troncal que transporta una llamada facsímil se acumulan durante un periodo de tiempo de una trama DCME. Se mantiene el mismo esquema de relleno que en la Recomendación G.766, con nuevos valores para bits demodulados por trama DCME para cada velocidad de transmisión facsímil y, como resultado de ello, una nueva longitud de FDC por velocidad, como se muestra en el cuadro 8.

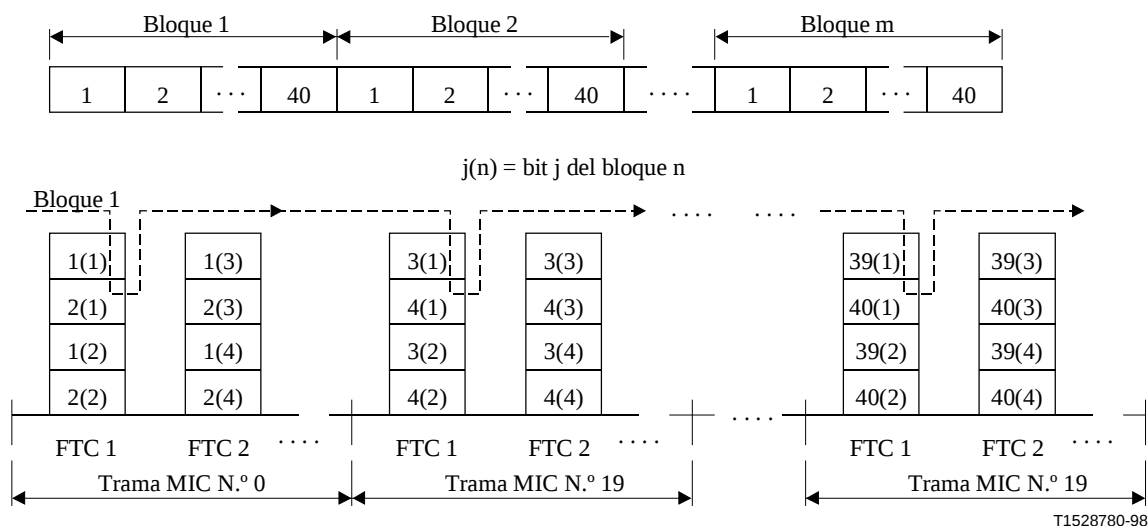


Figura 9/G.767 – Canales de transporte facsímil

Cuadro 8/G.767 – Longitud de canal de datos facsímil

Velocidad de transmisión facsímil (kbit/s)	Número nominal de bits en una trama DCME	Longitud de FDC (bits)
R (nota 1)	$I(2,5 \times R)$	$I(2,5 \times R) + 2$
33,6	84	86
31,2	78	80
28,8	72	74
26,4	66	68
24	60	62
21,6	54	56
19,2	48	50
16,8	42	44
14,4	36	38
12,0	30	32
9,6	24	26
7,2	18	20
4,8	12	14
2,4	6	8
0,3 (nota 2)	1	6

NOTA 1 – Se utilizan las mismas notaciones de la Recomendación G.766.
 NOTA 2 – Se utiliza la misma estructura de FDC para V.21 que en G.766.

11.4 Canal de control facsímil y corrección de errores en recepción

Manteniendo el mismo esquema utilizado en la Recomendación G.766, donde el FCC ocupa un bloque facsímil, el FCC del DCME a 16 kbit/s tiene 40 bits de largo y contiene 9 bits para el campo de IT y 12 bits para el campo de mensajes más 7 bits ficticios y 12 bits de verificación (véase la figura 10). Se mantiene la misma estructura del FCC, por lo que sólo se utilizan 12 bits (MSB) de los 14 del campo de mensaje, y los 2 bits LSB restantes se reservan para futuras provisiones.

El código de corrección de errores es BCH(63,51), que mantiene las propiedades de BCH(31,21) utilizadas en la Recomendación G.766, es decir un doble código de corrección de errores de distancia mínima 5. Cuando la FEC está en marcha, los canales de datos facsímil se dividen en bloques de 28 bits consecutivos cada uno y se aplican a cada bloque 12 bits de verificación. Como el código es capaz de proteger 51 bits añadiendo 12 bits de verificación y aquí se necesita proteger sólo 28 bits, se supone que los 23 bits más significativos de datos no utilizados son todos cero en el lado Tx y en el lado Rx, como muestra la figura 11.

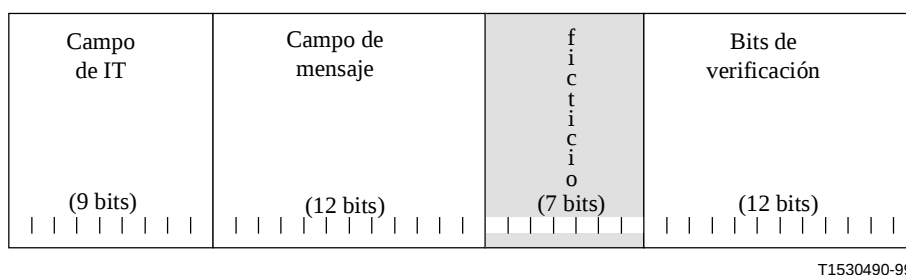


Figura 10/G.767 – Canal de control facsímil

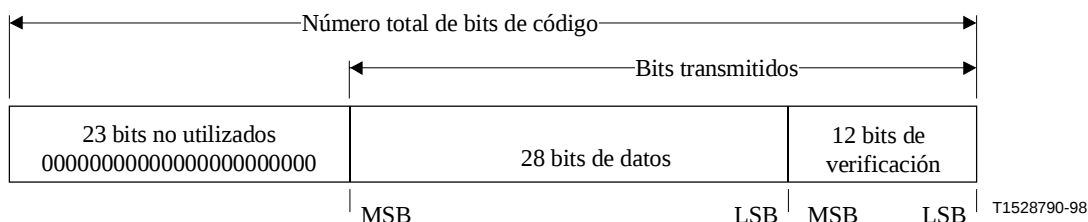


Figura 11/G.767 – Estructura del código BCH(63,51) para 28 bits de datos

11.5 Localización del FCC en el portador

El FCC ocupa los QB números 1 y 2 en el modo AM simple y los QB números 3 y 4 en el modo AM doble, como muestran las figuras 12 y 13, respectivamente. En el modo AM doble, el QB N.º 2 puede utilizarse para transportar voz.

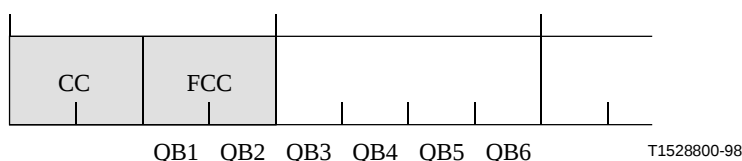


Figura 12/G.767 – Localización del FCC en el modo AM simple

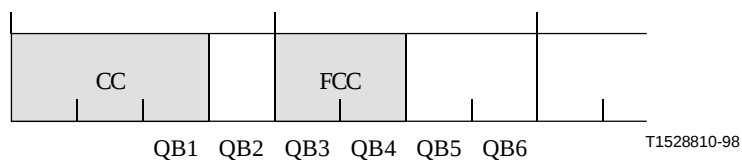


Figura 13/G.767 – Localización del FCC en el modo AM doble

12 Medida de estadísticas del sistema

Las medidas de estadísticas del sistema en el DCME a 16 kbit/s se efectuarán de la misma manera definida en 15.2.3/G.763 (1998), con la modificación de que el intervalo de prueba estadístico (STI, *statistic test interval*) está en la gama de 10 a 60 minutos (por pasos de 5 minutos).

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 Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes de programación