

INFORME 1073-1

NORMAS DE TELEVISIÓN PARA EL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN POR SATÉLITE

(Cuestión 2/10 y 11, Programa de Estudios 2F/10 y 11)

(1986-1990)

1. Introducción

En el presente Informe se resumen y comparan las características básicas de algunos de los sistemas diseñados para la transmisión de televisión junto con servicios de sonido y datos en la radiodifusión por satélite. Dada la conveniencia de reducir el número de métodos de modulación y las diferencias en las características de estos métodos, se ha preparado, utilizando los parámetros básicos de cada sistema, una serie de cuadros que hacen resaltar las similitudes entre los sistemas. En estos cuadros se recogen únicamente los sistemas cuyas especificaciones han sido plenamente adoptadas, o están siendo consideradas seriamente para su adopción al menos por una administración. Las especificaciones detalladas de estos sistemas figuran en una publicación separada del CCIR. (Especificación de los sistemas de transmisión para el servicio de radiodifusión por satélite.)

Debieran tenerse especialmente en cuenta los sistemas que aplican el principio general de la multiplexión por división de tiempo, ya que el mismo permite mejorar la calidad de la señal al eliminar, en particular, los problemas de intermodulación y diafotía de color. Una estructura de múltiplex por división de tiempo permitirá también introducir ulteriormente, en forma compatible, nuevos servicios o nuevas mejoras de la calidad de los servicios básicos. Por ejemplo, pueden transmitirse imágenes con formato de pantalla ancha. Pantallas con una relación 4 : 3 pueden presentar la parte más interesante de la imagen, seleccionable utilizando una señal digital de datos. En el Informe 1074 se dan más detalles de estas mejoras de la señal de imagen.

Todos los sistemas descritos en este Informe aplican técnicas digitales para el sonido (y para los datos), a fin de explotar en la mayor medida posible la capacidad que ofrecen los canales definidos por la CAMR-RS-77 y por la CARR SAT-83. Teniendo en cuenta que puede ser necesaria una traslación directa a las redes de distribución con pequeña anchura de banda, de un múltiplex de sonido/datos (asociado con el sistema de identificación del servicio), es muy importante también que el sistema ofrezca la capacidad requerida y, al mismo tiempo, un máximo de flexibilidad. Se considera cada vez más importante que estos sistemas ofrezcan la posibilidad de embrollar* la señal, con vistas a la seguridad de la transmisión y al control de la recepción.

Este Informe presenta un breve resumen de las principales características de cada uno de los cinco sistemas completamente especificados, seguido de cuadros que indican los valores de las principales características de cada sistema.

2. Breve descripción de los sistemas**2.1 Familia MAC/paquetes**

La familia de normas MAC/paquetes tiene tres miembros adecuados para la radiodifusión por satélite: C-MAC/paquetes, D-MAC/paquetes y D2-MAC/paquetes. Estos sistemas han sido optimizados en diferentes condiciones y

cumplen las diversas características del servicio de radiodifusión por satélite en la banda 12 GHz cuando se utiliza la norma de 625 líneas con un canal de satélite de 27 MHz de anchura.

Estos sistemas tienen las siguientes características comunes:

- multiplex por distribución en el tiempo;
 - codificación de imagen MAC, con capacidad para un formato de imagen ampliado (véase el Informe 1074);
 - multiplexión por paquetes para sonido y datos;
 - codificación digital de sonido de calidad alta y mediana, y método de protección contra errores (véanse la Recomendación 651 y el Informe 632);
 - sistemas de identificación del servicio y acceso condicional con embrollación de video y — de audio. [CCIR, 1986-90a,b].
- modo digital en todo el canal, cuando el área del cuadro de televisión habitualmente reservada para la señal de visión MAC (y su intervalo de supresión) es sustituida por una ráfaga de datos (véase el Informe 1128).

Las frecuencias de reloj** utilizadas en ambos estos tres sistemas tienen relaciones simples con las frecuencias de muestreo de la norma digital de estudio definida en la Recomendación 601.

Esta estrecha relación entre estos sistemas —permite realizar y ofrecer receptores aptos para todas las normas.

2.1.1 Sistema C-MAC/paquetes

El sistema C-MAC/paquetes se desarrolló, en parte, para proporcionar una capacidad elevada en el canal de datos.

Las características específicas del sistema C-MAC/paquetes son:

- la utilización de un multiplex por distribución en el tiempo en RF en el que la portadora es modulada en frecuencia por señales de imagen analógicas durante una cierta fracción de la duración de la línea, y modulada MDP-2-4 durante el resto de la duración de la línea por un multiplex que transporta varios canales de sonido, y señales de sincronización y de datos;
- la capacidad del multiplex de sonido/datos es aproximadamente de unos 3 Mbit/s, lo que equivale a ocho canales de sonido de alta calidad con una anchura de banda de 15 MHz y compansión casi instantánea de 14/10 bits (con protección de un bit de paridad por muestra). La capacidad de datos sobrante puede utilizarse para otros servicios.

El sistema C-MAC/paquetes fue adoptado por el Reino Unido en 1983, y por Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia en agosto de 1984* para los servicios de radiodifusión por satélite.

2.1.2 D-MAC/paquetes

El sistema D-MAC/paquetes se desarrolló, en parte, para proporcionar tanto un canal de datos de alta capacidad como un interfaz único en banda de base con otros medios de transmisión y distribución.

Las características específicas del sistema D-MAC/paquetes son:

- Un multiplex por distribución en el tiempo en banda de base, en el cual las señales analógicas de imagen se combinan con señales digitales de sonido, de sincronización y de datos, codificados en forma duobinaria.
- La capacidad del multiplex de sonido/datos es aproximadamente 3 Mbits/s, lo que equivale a ocho canales de sonido de 15 kHz de alta calidad con compresión-expansión casi instantánea de 14/10 bits (con protección de 1 bit de paridad por muestra). La capacidad de datos sobrante puede utilizarse para otros servicios.
- La representación en banda de base de la señal del multiplex por distribución en el tiempo es modulada en frecuencia para la radiodifusión por satélite.

* La Administración de Dinamarca apoyó también el sistema.

El sistema D-MAC/paquetes ha sido estudiado más a fondo por expertos de un cierto número de organizaciones y se ha demostrado que es también útil para la radiodifusión por satélite.

Como resultado de esta evolución, el Reino Unido se propone ahora utilizar el sistema D-MAC/paquetes para los servicios de radiodifusión por satélite.

2.1.3 Sistema D2-MAC/paquetes

El sistema D2-MAC/paquetes se desarrolló, en parte, para proporcionar un único interfaz en banda de base con otros medios de transmisión y distribución.

Las características específicas del sistema D2-MAC/paquetes son:

- un multiplex por distribución en el tiempo en la banda de base, en el cual las señales analógicas de imagen se combinan con señales digitales de sonido, de sincronización y de datos, codificados en forma duobinaria;
- la capacidad del multiplex de sonido/datos es aproximadamente 1,5 Mbit/s, lo que equivale a cuatro canales de sonido de 15 kHz de alta calidad, con compansión casi instantánea de 14/10 bits (con protección de 1 bit de paridad por muestra). La capacidad de datos sobrante puede utilizarse para otros servicios;
- la representación en banda de base de la señal del multiplex por distribución en el tiempo es modulada en frecuencia para la radiodifusión por satélite.

La República Federal de Alemania y Francia han adoptado el sistema D2-MAC/paquetes para la explotación en su momento de sus servicios de radiodifusión por satélite (TV-SAT y TDF-1).

2.2 Sistemas B-MAC

Existen dos desarrollos estrechamente relacionados del sistema B-MAC para aplicaciones a las normas de 525 y 625 líneas. Ambos sistemas son adecuados para el servicio de radiodifusión por satélite en la banda de 12 GHz con una separación de canales de 24 MHz o 27 MHz.

La señal B-MAC es un multiplex por distribución en el tiempo en banda de base, que comprende señales de imagen analógicas combinadas con una ráfaga de datos de 4 (ó 2) niveles que contiene información digital de sonido, sincronización y datos.

La codificación de la señal de imagen se realiza utilizando el mismo factor de compresión temporal que en los niveles C-MAC/paquetes y D2-MAC/paquetes. Las frecuencias de reloj** de 625/50 y 525/60 utilizadas en los sistemas B-MAC son los mismos múltiplos de las frecuencias de exploración de línea correspondientes para que puedan utilizarse los mismos circuitos integrados en ambos sistemas. En la versión de 525 líneas las frecuencias de reloj tienen una relación simple con la frecuencia subportadora del sistema NTSC, lo que facilita la sencilla transcodificación a NTSC. Ambos sistemas B-MAC pueden configurarse de modo que puedan transmitir imágenes con un formato de 16 : 9.

Los sistemas B-MAC proporcionan una capacidad total de datos de aproximadamente 1,6 Mbit/s, que pueda utilizarse para proporcionar 6 canales de audio de 15 kHz de alta calidad utilizando la modulación delta adaptable que se caracteriza por la ocultación de errores y la protección de paridad (véase el Informe 953); estos canales pueden configurarse también como canales de 204 kbit/s. Un canal de datos de servicio utiliza la capacidad del multiplex de datos.

La estructura del sistema B-MAC incluye un sistema de acceso condicional basado en el embrollado por translación de líneas para video y el cifrado de datos para el audio digital. En vista de los numerosos puntos comunes entre los sistemas B-MAC de 625 y 525 líneas, será posible realizar un receptor apto para recibir cualquiera de los dos sistemas B-MAC.

El sistema B-MAC proporciona un único interfaz en banda de base con otros medios de transmisión y distribución.

El sistema B-MAC de 625 líneas ha sido adoptado en Australia para el «Homestead and Community Broadcasting Service (HACBSS)» que comenzó a funcionar en octubre de 1985.

El sistema B-MAC de 525 líneas está en curso de activo examen por la «Direct Broadcasting Satellite Association» y por el «Advanced Television Systems Committee» de Estados Unidos y también por Canadá.

* Satélites de radiodifusión directa en la banda 12 GHz de la República Federal de Alemania (TV-SAT) y de Francia (TDF-1).

2.3 *Sistema de subportadora digital/NTSC*

En este sistema se multiplexa en frecuencia una subportadora digital con la señal de imagen convencional NTSC. Se ha desarrollado para el servicio de radiodifusión por satélite.

Los parámetros de imagen del sistema se basan en los del sistema M/NTSC descritos en el Informe 624, por lo que es compatible con la norma de imagen terrenal.

Las señales de sonido/datos se cursan mediante una subportadora de 5,73 MHz que utiliza la modulación por desplazamiento de fase cuadrivalente diferencial. Esta subportadora, junto con la señal de imagen, modula en frecuencia a la portadora principal. La capacidad de datos del sistema es de aproximadamente 2 Mbit/s, lo que puede proporcionar cuatro canales de audio de 15 MHz de alta calidad que utilizan compansión casi instantánea de 14/10 bit, o 2 canales de 20 kHz de muy alta calidad, gracias a la utilización de la codificación lineal de 16 bits. Se proporciona también un canal de datos adicional en ambos casos. Los dos sistemas utilizan protección contra errores mediante un código BCH (63,56).

En 1982 la Administración japonesa adoptó este sistema para su servicio de radiodifusión por satélite, que comenzó a funcionar en mayo de 1984 con el satélite BS-2a y se ajusta al Plan de la CAMR-RS-77.

Se han establecido especificaciones detalladas para el canal de datos. La capacidad del mismo varía de 224 a 1 760 kbit/s, según el modo de transmisión de las señales sonoras. Para el canal de datos se utiliza un esquema de multiplexión por paquetes (véase el punto 4.1 del Informe 954) [CCIR, 1986-90c].



CUADRO I – Estructura del múltiplex de video/datos

Parámetro/sistema		SISTEMAS MAC/PAQUETES			B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Supportadora digital/NTSC
		C	D	D2			
Parámetros generales	1.1 Frecuencia de trama de la modulación (Hz)	25			29,97		
	1.2 Número de líneas por imagen (trama)	625			525		
	1.3 Frecuencia de línea (Hz)	15 625			15 734		
	1.4 Número de incrementos de tiempo por línea	1 296			1 365		--
	1.5 Frecuencia nominal de referencia del reloj (MHz)	20,25			21,328	21,477	--
Estructura del múltiplex	1.6 Principio de multiplexión	En radio frecuencia	En banda de base			Supportadora	
	1.7 Codificación de imagen	Componentes analógicas multiplexadas en el tiempo				Compuesta ⁽¹⁾	
	1.8 Anchura de banda nominal de la señal de imagen transmitida (MHz)	8,4 ⁽²⁾			7,5 ⁽²⁾	6,3 ⁽²⁾	4,5
	1.9 Amplitud nominal de la señal de video (V cresta a cresta) ⁽³⁾	1,000					
	1.10 Codificación de los datos	Véase el punto 4.2 del cuadro IV	Duobinaria		Cuaternaria/binaria ⁽⁴⁾		Véase el apartado 4.2 del cuadro IV
	1.11 Velocidad de símbolos (MBd)	20,25		10,125	7,11	7,16	2,048
	1.12 Espectro ocupado por la señal de datos (MHz)	No se aplica	10,0	5,0	7,11 ⁽⁵⁾	7,16 ⁽⁵⁾	1,2
	1.13 Amplitud nominal de la señal de datos (V cresta a cresta) ⁽³⁾	No se aplica	0,800	0,800	0,770		Véase el cuadro IV
1.14 Número de bits por símbolo	1			2/1 ⁽⁴⁾		1	

CUADRO I (continuación)

Parámetro/sistema		SISTEMAS MAC/PAQUETES			B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Supportadora digital/NTSC
		C	D	D2			
Estructura del múltiplex	1.15 Velocidad de transmisión de bits instantánea (Mbit/s)	20,25		10,125	14,22/7,11 ⁽⁴⁾	14,32/7,16 ⁽⁴⁾	2,048
	1.16 Descripción del múltiplex ⁽⁶⁾	Flexible ⁽⁷⁾			Rígido		—
	1.17 Configuración básica del múltiplex de trama	Véase la fig. 1					—
	1.18 Configuración básica del múltiplex de línea	Véase la Fig. 2a	Véase la Fig. 2b	Véase la Fig. 3	Véase la fig. 4		—
Señales de referencia	1.19 Principio de sincronización	Palabra de código digital					Imagen: ⁽¹⁾ Datos: palabra de código digital
	1.20 Recuperación del reloj	A partir de los datos			Ráfaga de referencia de 10 ciclos (20 símbolos) en cada línea		—
	1.21 Sincronización de línea	Palabra de 6 bits			No se aplica		⁽¹⁾
	1.22 Sincronización de trama	Palabra de 64 bits en la línea 625			1 131 símbolos en la línea 2 ⁽⁸⁾		16 bits/trama de datos
	1.23 Nivel de referencia para la fijación del nivel de imagen y datos	Nivel constante			Nivel medio de la ráfaga de referencia de 20 símbolos (binarios) en el intervalo de supresión horizontal		Imagen: ⁽¹⁾ Datos: No pertinentes
	1.24 Periodo de fijación (μs)	0,75			2,81	2,79	Imagen: ⁽¹⁾ Datos: Inaplicable
	(número de periodos de reloj)	15			60		
1.25 Nivel de referencia del CAG (V) ⁽³⁾	± 0,500 Con relación al nivel de fijación en una línea por campo en el intervalo de supresión vertical			- 0,500 Con relación al nivel de fijación en una línea por campo en el intervalo de supresión vertical		—	

Notas relativas al cuadro I

- (¹) El sistema está basado en las características de la banda de base del sistema M-NTSC (véase el Informe 624).
- (²) En cada caso, esta anchura de banda está por debajo del límite impuesto por la frecuencia de muestreo (véase el Informe 1074).
- (³) Todas las tensiones se miden con respecto a una carga de 75 Ω .
- (⁴) La codificación de los datos puede efectuarse en la práctica de dos maneras: primeramente, mediante un sistema cuaternario con dos bits por símbolo y, en segundo lugar, mediante un código binario más resistente.
- (⁵) Antes de la transmisión, el espectro está deliberadamente limitado en frecuencia por un filtrado a 6,3 MHz.
- (⁶) La estructura del multiplex puede reconfigurarse en forma compatible para la transmisión de datos en campo completo.
- (⁷) Por la descripción de cada «componente» en forma de incrementos temporales y números de líneas en la norma de 625 líneas.
- (⁸) Esta es la línea 2 del formato B-MAC, equivalente a la línea 625 del sistema PAL.

CUADRO II – Codificación de la señal de imagen

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes C, D, D2	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Supportadora digital/NTSC	
Parámetros generales de video	2.1 Método de exploración	De izquierda a derecha y de arriba a abajo					
	2.2 Líneas activas por trama	574			483		
	2.3 Líneas sobrantes por trama (disponibles para servicios adicionales y señales de prueba)	47		21/38 (1)		24	
	2.4 Relación de entrelazado	2 : 1					
	2.5 Formato de imagen	4 : 3 (2)				4 : 3	
	2.6.1 Valor supuesto de gamma en la visualización	2,8			2,2		
	2.6.2 Gamma total	1,2			1,0		
	2.7 Cromaticidades de los colores primarios: Rojo: Verde: Azul:			x	y		
				0,67	0,33		
				0,21	0,71		
			0,14	0,08			
2.8 Coordenadas cromáticas para señales primarias iguales $E_R = E_G = E_B$	Iluminante D ₆₅ $x = 0,313,$ $y = 0,329$				Iluminante C $x = 0,310,$ $y = 0,316$		
2.9 Ecuación de la señal de luminancia	$E_Y = 0,299 E'_R + 0,587 E'_G + 0,114 E'_B$						
2.10 Ecuaciones de las señales de diferencia de color	$E'_R - E'_Y = 0,701 E'_R - 0,587 E'_G - 0,114 E'_B$ $E'_B - E'_Y = -0,299 E'_R - 0,587 E'_G + 0,886 E'_B$			$E'_I = -0,27 (E'_B - E'_Y) + 0,74 (E'_R - E'_Y)$ $E'_Q = 0,41 (E'_B - E'_Y) + 0,48 (E'_R - E'_Y)$			

I. 1073-1

CUADRO II (continuación)

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes C, D, D2	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC
Luminancia	2.11 Número de periodos de reloj	696		750		No se aplica ⁽³⁾
	2.12 Relación de compresión	3 : 2				
	2.13 Frecuencia de muestreo nominal (MHz)	13,500		14,219	14,318	
	2.14 Anchura de banda sin compresión (nominal) (MHz)	5,6 ⁽⁴⁾		5,0 ⁽⁴⁾	4,2 ⁽⁴⁾	4,5
	2.15 Nivel de referencia del negro (V) ⁽⁵⁾	-0,500 con relación al nivel de fijación				No se aplica ⁽³⁾
	2.16 Ecuación de la señal de luminancia transmitida (V) ⁽⁵⁾	$-0,500 + E'_Y$				
	2.17 Gama de amplitudes (V cresta a cresta) ⁽⁵⁾	de -0,500 a +0,500				
Crominancia	2.18 Número de periodos de reloj	348		375		
	2.19 Relación de compresión	3 : 1				
	2.20 Frecuencia de muestreo (MHz)	6,750		7,109	7,159	
	2.21 Anchura de banda sin compresión (nominal) (MHz) ⁽⁶⁾	2,4		2,1		
	2.22 Nivel de referencia cero de crominancia (V) ⁽⁵⁾	0,000 con relación al nivel de fijación				
	2.23 Ecuaciones de la señal de crominancia transmitida (V) ⁽⁵⁾	$E'_{DB} = 0,733 (E'_B - E'_Y)$ $E'_{DR} = 0,927 (E'_R - E'_Y)$		$E'_{DB} = 0,694 (E'_B - E'_Y)$ $E'_{DR} = 0,926 (E'_R - E'_Y)$		

CUADRO II (continuación)

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes C, D, D2	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC
Crominancia	2.24 Gama de amplitudes ⁽¹⁾ (V cresta a cresta) ⁽²⁾	de -0,500 a +0,500				No se aplica ⁽³⁾
	2.25 Transmisión secuencial	E'_{bb} se transmite en las líneas activas impares de cada campo E'_{br} se transmite en las líneas activas pares de cada campo				
	2.26 Filtrado previo vertical ⁽⁴⁾	Los parámetros del filtro se dejan a criterio del organismo radiodifusor	0,25, 0,5, 0,25			
	2.27 Coincidencia entre luminancia y crominancia	La crominancia se transmite una línea antes de la luminancia asociada				
Proceso de embrollación	2.28 Proceso de embrollación para acceso condicional	Rotación de componentes con corte doble o rotación de líneas con corte simple		Traslación de línea		En estudio

⁽¹⁾ La cifra menor corresponde a un sistema de acceso totalmente condicional.

⁽²⁾ Los sistemas pueden aceptar también un formato de imagen de 16 : 9.

⁽³⁾ El sistema está basado en las características de la banda de base del sistema M/NTSC (véase el Informe 624).

⁽⁴⁾ Esta anchura de banda puede ampliarse para acercarla a la de Nyquist (por ejemplo, para la utilización de un formato de imagen de 16 : 9).

⁽⁵⁾ Todas las tensiones se miden con respecto a una carga de 75 Ω .

⁽⁶⁾ Esta anchura de banda estará limitada en el codificador por un filtro destinado a minimizar la oscilación transitoria.

⁽⁷⁾ Las señales de crominancia comprenden barras de color con amplitud de 100% y saturación de 75%.

⁽⁸⁾ Debe utilizarse un filtro de 0,5, 0, 0,5 en el receptor.

CUADRO III – Estructura del multiplex de datos

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes D-MAC/paquetes	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC	
Parámetros generales de datos	3.1 Ráfaga de datos útiles (bits/línea)	2 × 99 ⁽¹⁾	99	102/51 ⁽²⁾		–	
	3.2 Tipo de multiplex	Por paquetes			Continuo		continuo para las señales sonoras; en paquetes para las señales de datos
	3.3 Organización	2 × 82 paquetes de 751 bits/trama ⁽¹⁾	82 paquetes de 751 bits/trama	6 canales de 203 kbit/s más un canal de 62,5 kbit/s	6 canales de 204,5 kbit/s más un canal de 62,9 kbit/s	Trama de datos que comprende 32 columnas de 64 bits cada una	
	3.4 Velocidad de datos media (Mbit/s)	3,08 ⁽³⁾ (2 × 2 050 paquetes/s)	1,54 ⁽³⁾ (2 050 paquetes/s)	1,59	1,60	2,048	
	3.5 Embrollación (para el acceso condicional)	Adición en módulo 2 de una secuencia binaria pseudoaleatoria a nivel del canal de datos, sincronizada con la trama de modulación			No revelado		En estudio

CUADRO III (continuación)

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes D-MAC/Paquetes	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC																				
Codificación del sonido	3.6 Frecuencia de muestreo de la señal de audio	32 kHz para alta calidad (AC) 16 kHz para calidad media (CM)		Velocidad básica en audio (para alta calidad) 203 kbit/s 204,5 kbit/s Control del tamaño del paso 7,8 kbit/s 7,9 kbit/s Control de acentuación 7,8 kbit/s 7,9 kbit/s		32 kHz o 48 kHz																				
	3.7 Preacentuación de audio	Recomendación J.17 del CCITT		Adaptable		50/15 µs																				
	3.8 Método de codificación de la señal de audio	Lineal con 14 bits/muestra (L) o bien casi instantánea con 10 bits/muestra (I) Gama de codificación: 5 niveles		Modulación delta adaptable (véase el Informe 953) (4)		Casi instantánea de 14/10 bits o bien lineal de 16 bits																				
	3.9 Protección	Gama de protección: 2 niveles - primer nivel con 1 bit de paridad por muestra; o bien - segundo nivel con 5 bits (código de Hamming) por muestra		2,33 bits por bloque de 13 bits		BCH (63,56), SEC, DED																				
	3.10 Velocidad de paquetes por canal mono o estéreo (paquetes/s)	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>CM mono</th> <th>AC mono</th> <th>AC estéreo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>253</td> <td>503</td> <td>1 003</td> </tr> <tr> <td>L1</td> <td>336,3</td> <td>669,7</td> <td>1 336,3</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>336,3</td> <td>669,7</td> <td>1 336,3</td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td>447,4</td> <td>891,9</td> <td>1 780,8</td> </tr> </tbody> </table>			CM mono	AC mono	AC estéreo	11	253	503	1 003	L1	336,3	669,7	1 336,3	I2	336,3	669,7	1 336,3	L2	447,4	891,9	1 780,8	No se aplica		
		CM mono	AC mono	AC estéreo																						
	11	253	503	1 003																						
L1	336,3	669,7	1 336,3																							
I2	336,3	669,7	1 336,3																							
L2	447,4	891,9	1 780,8																							
3.11 Identificación del método de codificación	Explícita, por bloques de interpretación		No se aplica		Código de control																					
3.12 Número máximo de canales audio monofónicos de alta calidad	8	4	6/3 (2)		4 (15 kHz) o 2 (20 kHz)																					

I. 1073-1

CUADRO III (continuación)

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes D-MAC/Paquetes	D2-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC
Identificación del servicio	3.13 Ubicación de los datos de identificación del servicio	1 línea por trama en el intervalo de supresión vertical y canal de datos 0 en el múltiplex de paquetes		2 líneas por trama en el intervalo de supresión vertical		En estudio
	3.14 Organización de los datos de descripción del servicio	Grupos de datos, instrucciones y parámetros transportados en paquetes		No se aplica		
Acceso condicional	3.15 Control de desembrollación	Palabra de control para la inicialización de la secuencia binaria pseudoaleatoria		No revelado		En estudio
	3.16 Información secreta	Claves de autorización por servicio Clave de distribución por abonado		No revelado		
	3.17 Verificación y gestión de títulos	Difusión de palabras de control y claves de autorización cifradas en el múltiplex de datos		No revelado		
	3.18 Velocidad de direccionado (direcciones/hora)	150 000 por kbit/s		1 000 000		
	3.19 Número máximo de direcciones	64 × 10 ⁹		256 × 10 ⁶		
	3.20 Codificación de teletexto	Sistemas A y B de teletexto del [CCIR, 1986-90d]				
Radiodifusión de datos	3.21 Protección	Gama de protección: 2 niveles 1- VRC en el bloque de datos de teletexto (2 bloques de datos de teletexto/paquete) 2- VRC en el bloque de datos de teletexto más FEC global con código de Golay (24,12) (1 bloque/paquete de datos de teletexto protegido)				
	3.22 Identificación del método de codificación	Determinado por parámetro (DCINF) en el canal de identificación de servicio				

(1) Al constituirse el múltiplex de paquetes, las dos ráfagas de datos pueden utilizarse como un todo.

(2) La codificación de los datos puede efectuarse en la práctica de dos maneras: primeramente, mediante un sistema cuaternario con dos bits por símbolo y, en segundo lugar, mediante un código binario más resistente.

(3) La estructura del múltiplex puede reconfigurarse en forma compatible para la transmisión de datos en campo completo.

(4) El Informe 795 contiene una descripción de cierto sistema sonoro que está siendo desarrollado en los Estados Unidos, que transmite cuatro canales de información direccional del sonido en dos canales discretos mediante el empleo de modulación delta adaptable para la codificación sonora.

CUADRO IV – *Parámetros de modulación*

Parámetro/sistema		C-MAC/paquetes	D2-MAC/paquetes D-MAC/paquetes	B-MAC (625 líneas)	B-MAC (525 líneas)	Subportadora digital/NTSC	
Parámetros de modulación	4.1 Anchura de banda nominal del canal (MHz)	27		24		27	
	4.2 Modulación de la señal de datos	MDP-2-4	MF			MDPD-4-MF	
	4.3 Modulación de la señal de video	MF				MF	
	4.4 Polaridad de la modulación de frecuencia	Positiva					
	4.5 Posición en frecuencia del nivel de referencia	Centrado exactamente en el canal					
	4.6 Componente de c.c.	Preservada					
	4.7 Excursión de frecuencia (MHz/V)	13,5	16,5	17,5	17,0 ⁽¹⁾		
	4.8 Característica de preacentuación	$EI^{(3)} = H(f) = A \frac{1 + jf/f_1}{1 + jf/f_2}$					Recomendación 405 del CCIR
	4.9 Parámetros de la preacentuación A:	0,7071					
		f_1 (MHz)	0,84	1,87	f_2 (MHz)	1,50	
	4.10 Dispersión de energía (kHz)	600 Señal triangular sincronizada con la trama					
	4.11 Frecuencia de la subportadora (MHz)	No se aplica					5,7272 ⁽²⁾
4.12 Excursión de frecuencia de la portadora principal por la subportadora (MHz)	No se aplica					± 3,25	

⁽¹⁾ Indica la excursión de la señal video solamente, es decir, sin la subportadora.

⁽²⁾ Se ha determinado que la frecuencia de la subportadora sea 8/5 veces la frecuencia nominal de la subportadora de color, considerando el margen de las características del filtro para evitar la interferencia mutua entre las señales de imagen y MDP, y otras.

⁽³⁾ Además de EI se puede utilizar acentuación no lineal en la familia MAC/paquetes, véase el § 3.4.1 del Informe 1074.

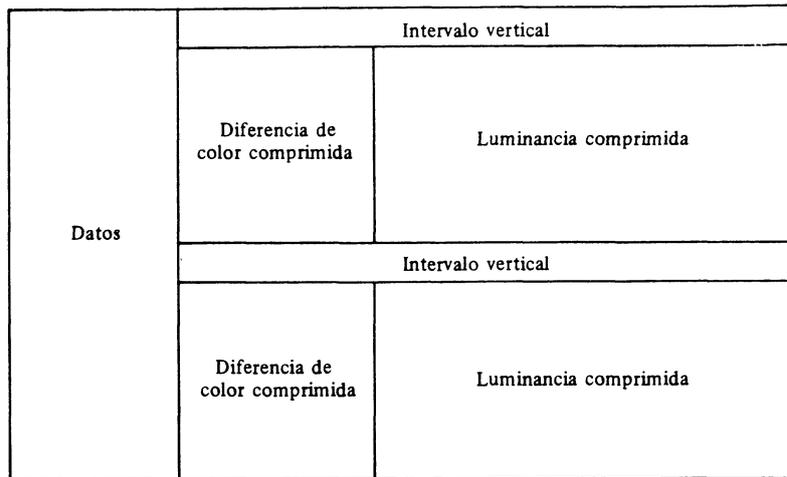


FIGURA 1 - Configuración básica de la trama MDT

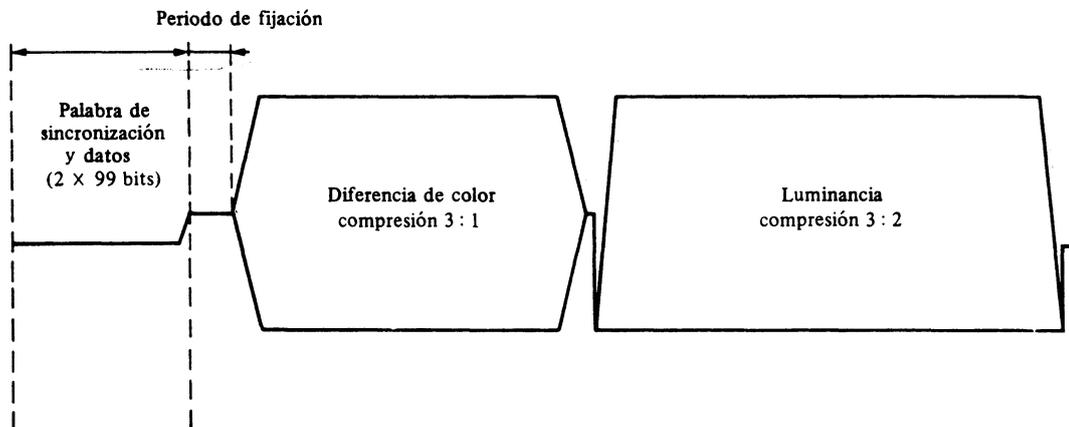
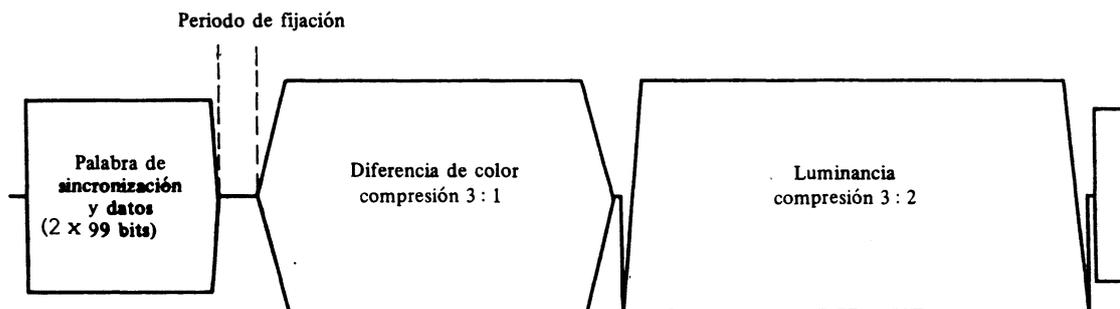


FIGURA 2a- Señal C-MAC/paquetes (no embrollada)

FIGURA 2b - Señal D-MAC/paquetes (no embrollada)

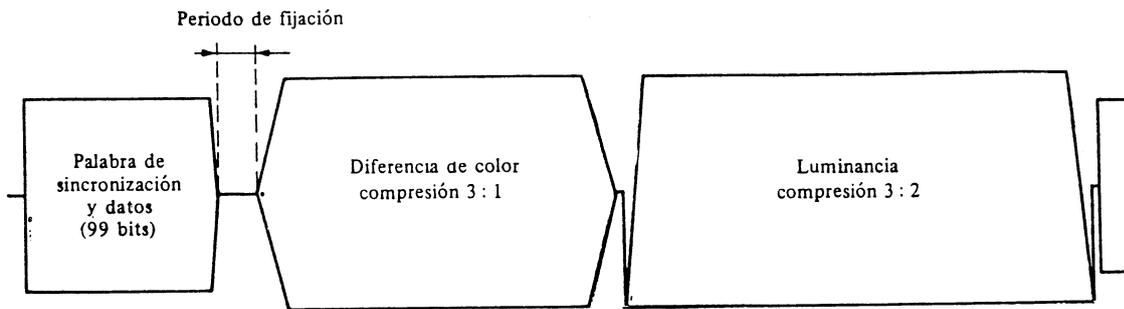


FIGURA 3 – Señal de banda de base D2-MAC/paquetes (no embrollada)

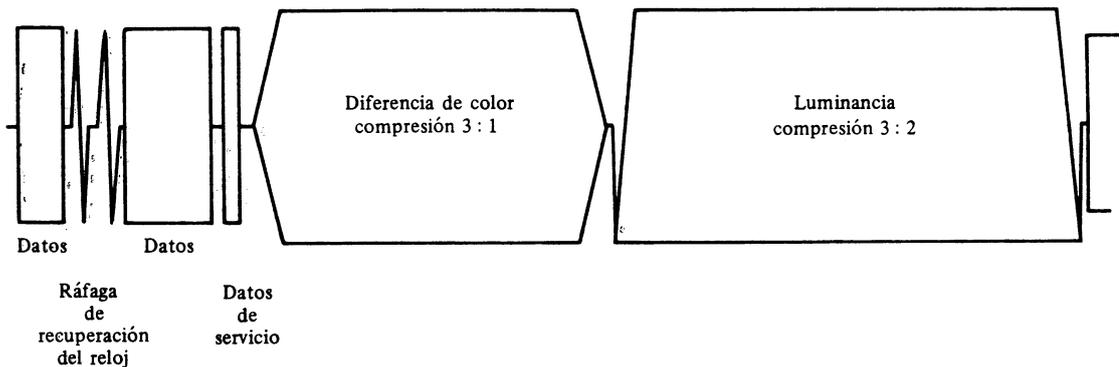


FIGURA 4 – Señal B-MAC (no embrollada)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Documentos del CCIR

[1986-90]: a. GITM 10-11/3-116 (Francia); b. GITM 10-11/3-117 (Reino Unido);
c. 10-11S/119 (Japón); d. GITM 10-11/5 CP36 (UER).

BIBLIOGRAFÍA

TODD y CRAIG [Agosto, 1987] A compatible digital audio format for broadcast and cable television. IEEE Trans. Consumer Electronics, Vol. CE33, 3, páginas 297-305.

Documentos del CCIR

[1982-86]: 10-11S/127 (CCIR); 10-11S/154 (GIT 10-11/3); 10-11S/164 y Add. 1 (UER); 10-11S/165 y Add. 1 (UER); 10-11S/170 (Francia); 10-11S/179 (Francia); 10-11S/178 (Estados Unidos de América); 10-11S/182 y Add. 1 (Francia, Alemania (República Federal de)); 10-11S/193 (Australia); 10-11S/204 (Japón).

