

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1210-1

MATERIALES DE PRUEBA A UTILIZAR EN LAS EVALUACIONES SUBJETIVAS

(Cuestión UIT-R 211/11)

(1995-1997)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que las características de un sistema de televisión deben establecerse a partir de mediciones objetivas y subjetivas;
- b) que la calidad de imagen del sistema se determina fundamentalmente mediante evaluaciones subjetivas;
- c) que en la evaluación subjetiva, tanto los procedimientos de prueba como las condiciones de observación y los materiales de prueba utilizados pueden tener una gran repercusión en los resultados de la evaluación;
- d) que los sistemas de reducción de la velocidad binaria digital, cuya calidad de imagen normalmente depende del contenido de la propia imagen y es sensible a la misma, cada vez se utilizan con más frecuencia en la cadena de radiodifusión;
- e) que el empleo de materiales de prueba comunes a escala mundial es una de las bases para obtener resultados de evaluación con carácter universal;
- f) que para realizar la evaluación debe elegirse adecuadamente un conjunto de materiales de prueba que proporcione las características adecuadas a los objetivos de la misma;
- g) que los materiales de prueba deben actualizarse de acuerdo con los progresos experimentados en la tecnología de la televisión,

recomienda

- 1** que para las pruebas de evaluación de la calidad de imagen de los sistemas de televisión se utilice de preferencia el material de prueba que aparece en el Anexo 1 (publicado en las Recomendaciones UIT-R BT.710, UIT-R BT.802 y UIT-R BT.1128);
- 2** que los materiales de prueba vayan acompañados con la información indicada en el Anexo 1 puesto que es útil para la selección de materiales y la determinación de los parámetros estadísticos que sirven para caracterizarlos; en el Anexo 2 se señalan los posibles parámetros estadísticos adecuados;
- 3** que el sistema informático del UIT-R proporcione la información más reciente sobre materiales de prueba de forma que el organismo que quiera utilizar estos materiales pueda conseguir la información adecuada mediante el acceso a dicho sistema;
- 4** que el sistema informático del UIT-R acepte información sobre posibles materiales de prueba considerándolos como «proyectos», de manera que pueda conservarse un registro de los materiales recientemente desarrollados;
- 5** que los materiales de prueba no indicados en el Anexo 1 pero utilizados en las evaluaciones de la calidad de imagen se incluyan junto con los del Anexo 1 y se incorporen a una lista de la UIT, especialmente si se han presentado a la UIT los resultados de las pruebas.

ANEXO 1

Información que debe ir acompañada por los materiales de prueba

CUADRO 1

Materiales de prueba para televisión de definición convencional (TVDC)

Escena N. ^º	Título	Contenido	Represen-tativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suminis-trador
							525	625				
1	Formal pond	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución de luminancia	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
2	Boats	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución de luminancia y color	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
3	Clown	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución horizontal	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
4	Boy with toys	Debe llenarse	Debe llenarse	Piel y bordes de color	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
5	Girl with toys	Debe llenarse	Debe llenarse	Piel y bordes de color	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
6	Young couple	Debe llenarse	Debe llenarse	Luminancia y detalle fino	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
7	Blackboard	Debe llenarse	Debe llenarse	Color, resolución vertical	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
8	Tree	Debe llenarse	Debe llenarse	Diagramas de luminancia	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
9	Old master	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática primer plano	Imagen fija	Vídeo	-	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
10	Old master	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática fondo	Imagen fija	Vídeo	-	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
11	Still life	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática primer plano	Imagen fija	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
12	Still life	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática fondo	Imagen fija	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
13	Kiel Harbour-1	Debe llenarse	Debe llenarse	Alta resolución	Imagen fija	Diapositiva 8 x 10	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse

CUADRO 1 (*Continuación*)

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
							525	625				
14	Sailboat	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución de luminancia	Lento	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
15	Flower garden	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color	Barrido panorámico lento	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
16	Susie	Debe llenarse	Debe llenarse	Tonos de la piel	Lento	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
17	Diva with noise	Debe llenarse	Debe llenarse	Cambios rápidos de entropía	Reducción de círculo sobre ruido	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
18	Dinner party	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática fondo		Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
19	Boy with toys	Debe llenarse	Debe llenarse	Piel y bordes de color	Barrido panorámico (H, V)	Diapositiva	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
20	Old master	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática primer plano	Barrido panorámico lento	Vídeo	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
21	Old master	Debe llenarse	Debe llenarse	Incrustación cromática fondo	Barrido panorámico lento	Vídeo	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
22	Clown	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución horizontal de color y luminancia	Barrido panorámico (H, V)	Diapositiva	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
23	BBC disc	Debe llenarse	Debe llenarse	Movimiento aleatorio	Circular	Vídeo	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
24	Kiel Harbour-2	Debe llenarse	Debe llenarse	Movimiento cíclico (filtro estrecho)	Balanceo rápido	Componente	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
25	Kiel Harbour-3	Debe llenarse	Debe llenarse	Movimiento cíclico (filtro ancho)	Balanceo rápido	Componente	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
26	Kiel Harbour-4	Debe llenarse	Debe llenarse	Alta resolución en dimensiones H, V y T	Barrido panorámico lento/zoom	Componente	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
27	Balls of wool	Debe llenarse	Debe llenarse	Colores en movimiento	Medio	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
28	Popple	Debe llenarse	Debe llenarse	Colores en movimiento	Barrido panorámico/rotativo	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse

CUADRO 1 (*Continuación*)

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
							525	625				
29	Table tennis	Debe llenarse	Debe llenarse	Movimientos rápidos múltiples Conversión de normas	Barrido panorámico/zoom/corte	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
30	Mobile and calendar	Debe llenarse	Debe llenarse	Movimiento aleatorio de objetos Conversión de normas	Lento	Vídeo	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
31	Autumn leaves	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color	Barrido panorámico lento/zoom	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
32	Summer flowers	Debe llenarse	Debe llenarse	Colores saturados, textura	Barrido panorámico lento	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
33	Birches	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de luminancia, cielo	Inclinación lenta hacia arriba	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
34	Horse riding	Debe llenarse	Debe llenarse	Paisaje	Zoom	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
35	Bicycles	Debe llenarse	Debe llenarse	Ruedas de bicicletas	Complejo, rápido	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
36	Ferris wheel	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de luminancia y color	Rápido, complejo	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
37	Shinjuku	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalle horizontal y vertical	Barrido panorámico lento	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
38	Football	Debe llenarse	Debe llenarse	Deporte	Movimiento rápido	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
39	Cheerleaders	Debe llenarse	Debe llenarse	Rápido, complejo	Zoom	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
40	Ciao!	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color y luminancia, CK, FG	Barrido panorámico lento/zoom	Cámara	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
41	Ciao!	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color y luminancia, CK, FG	Barrido panorámico lento/zoom	Cámara	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
42	Portrait de famille	Debe llenarse	Debe llenarse	Mosaicos (progresivo)	Agrandamiento gradual	Cámara/SE	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse

CUADRO 1 (*Continuación*)

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
							525	625				
43	Diva	Debe llenarse	Debe llenarse	Cortes en los títulos/escena activa	Cortes	Cámara/SE	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
44	Tempête	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color y luminancia H, V	Aleatorio	Cámara	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
45	Tempête with noise	Debe llenarse	Debe llenarse	Detalles de color y luminancia H, V	Aleatorio	Cámara	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
46	TV trip	Debe llenarse	Debe llenarse	Gráfico tridimensional, detalles de color y luminancia H, V	Zoom/rotación	Gráficos	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
47	Cruising	Debe llenarse	Debe llenarse	Animación de imágenes congeladas	Inmovilizaciones (2-10)	Cámara	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
48	Decoded NTSC	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva de color	Barrido panorámico lento/zoom	Cámara	o	-	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
49	Decoded PAL	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva de color	Barrido panorámico lento/zoom	Cámara	-	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
50	Un générique	Debe llenarse	Debe llenarse	Títulos con desplazamiento vertical y horizontal	Reptación/desfile	Cámara/CG	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
51	Error recovery	Debe llenarse	Debe llenarse	Trama y calibración	Lento	Cámara/clave	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
52	Text for 625 diva	Debe llenarse	Debe llenarse	Cortes en títulos	Cortes	SE		o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta D1	Debe llenarse
53	Basketball	Partido de baloncesto	Deporte	Movimiento en superficie amplia compleja, fondo con gran detalle	Elevado	Cámara CCD, registrado directamente con YUV en formato D1	-	o	Debe llenarse	Libre	Cinta D1	DoCA ⁽¹⁾

BBC: British Broadcasting Corporation.

(1) Debe solicitarse al Director del Communications Laboratory, Department of Communications and the Arts, Australia.

Tel.: +616 274 8412

Fax: +616 274 8440

NOTA 1 – Los parámetros estadísticos están siendo estudiados por el Grupo de Trabajo 11E de Radiocomunicaciones.

CUADRO 2

Materiales de prueba para televisión convencional

Escena N. ^o	Título	Contenido	Represen-tativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
							525	625				
	<i>Imágenes estáticas</i>											
1	Formal pond	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución de luminancia	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
2	Boats with lighthouse	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución de luminancia y color	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
3	Clown	Payaso maquillándose	Debe llenarse	Resolución horizontal	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
4	Boy with toys	Muchacho jugando con varios juguetes de color	Extremos de piel y color		Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
5	Girl with toys	Muchacha jugando con varios juguetes de color	Extremos de piel y color		Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
6	Young couple	Hombre y mujer con trajes a rayas	Detalles finos	Resolución de luminancia	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
7	Toys and blackboards		Debe llenarse	Color, resolución vertical	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
8	Tree	Diagramas de luminancia	Debe llenarse	Debe llenarse	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
9	Male head		Debe llenarse	Debe llenarse	Imagen fija	Diapositiva			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
10	Kiel harbour	Visión de detalle del puerto de Kiel	Resolución fina	Resolución espacial	Imagen fija	Diapositiva	o	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
11	Latin text	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
12	Graph	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse

CUADRO 2 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Represen-tativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Disponibilidad		Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
							525	625				
13	Test card	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
14	Zone plate	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
	<i>Imágenes estáticas – incrustación cromática</i>											
15	Comb and pencil	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Imagen fija	Debe llenarse			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
16	Twigs and ribbon	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Imagen fija	Debe llenarse			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
17	Old master – Foreground	Debe llenarse	Incrustación cromática, primer plano	Debe llenarse	Imagen fija	Debe llenarse	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
18	Old master – Background	Debe llenarse	Incrustación cromática, fondo	Debe llenarse	Imagen fija	Debe llenarse	–	o	Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
19	Dummy with comb	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Imagen fija	Debe llenarse			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
	<i>Secuencias en movimiento</i>											
20	BBC disc 1	Disco giratorio con diversas características asociadas. El eje de rotación es paralelo al eje de observación	Movimiento circular	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	–	o		Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
21	BBC disc 2	Idem. Velocidad creciente	Movimiento circular	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse
22	BBC disc 3	Idem. Velocidad creciente	Movimiento circular	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse			Debe llenarse	Debe llenarse	Cinta magnética D1	Debe llenarse

NOTA 1 – Los parámetros estadísticos están siendo estudiados por el Grupo de Trabajo 11E de Radiocomunicaciones.

CUADRO 3

Materiales de prueba para televisión de alta definición (TVAD) de formato 1125/60

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
1	Woman	Plano de cintura de una mujer con una flor roja contra un fondo uniforme	- Instantánea de estudio; retrato	- Contorno falso; diferencia de fase Y/C - Tono de la piel y reproducción de la textura	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
2	Yacht harbour	Plano general de un puerto con yates muy detallados	- Instantánea de exterior	- Distorsión de forma de onda - Solape de espectros - Nitidez	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
3	Sweaters and bag	Plano de jerseys, toallas de diversos colores, un bolso de cuero, una jarra de metal, etc.	- Instantánea de estudio - Objetos con textura	- Reproducción de la textura - Brillo	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
4	Eiffel tower	Plano general de la Torre Eiffel y paisaje de París por detrás	- Instantánea de exterior	- Resolución - Sensación de realidad	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
5	A hat shop	Escena de un puesto y una pareja conversando	- Drama	- Reproducción de la escala de grises - Efectos secundarios de entrelazado	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
6	A couple in the snow	Plano en la nieve, a contraluz, de dos personas mirándose	- Escena tomada a contraluz	- Reproducción de la escala de grises - Uniformidad - Gran zona de parpadeo	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
7	Guide board	Plano de figura entera de una plantilla escrita con diversos tipos de letras en tamaños diferentes	- Instantánea de exterior	- Distorsión de forma de onda - Legibilidad de estabilidad de la imagen	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
8	Tulip garden	Plano angular de un jardín con tulipanes rojos y amarillos de varios tamaños	- Colores muy saturados	- Resolución de crominancia/luminancia - Reproducción del color	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE
9	Chromakey	Mujer sentada contra un fondo azul con flores detalladas	- Incrustación de color	- Proceso de incrustación de color - Contorno falso	Imagen fija	Diapositiva	Debe llenarse	Debe llenarse	Diapositiva/cinta magnética	ITE

CUADRO 3 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
10	Cognac and fruit	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Cámara	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
11	Flower basket	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
12	Woman with bird cage	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
13	Entrance hall	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
14	Boy and toys	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
15	Intersection	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
16	European market	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
17	Walk through the square	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
18	Calligraphy practice	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
19	Streetcar	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
20	Buildings along the canal	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
21	Harbour scene	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
22	Church	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
23	Yacht harbour	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
24	Yachting	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
25	Whale show	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE

CUADRO 3 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
26	Rustling leaves	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
27	Wintertime river	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
28	Opening ceremony	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
29	Soccer action	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
30	Baseball	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad general de la imagen	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
31	Marching in	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
32	Green leaves	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
33	Swinging	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
34	Japanese room	Debe llenarse	Debe llenarse	Distorsión y solape de espectros	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
35	Japanese harp	Debe llenarse	Debe llenarse	Distorsión y solape de espectros	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
36	Today's catch	Debe llenarse	Debe llenarse	Solape de espectros	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
37	Summertime tanning	Debe llenarse	Debe llenarse	Textura y color de la piel	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
38	Knitting	Debe llenarse	Debe llenarse	Textura y reproducción de colores	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
39	Crowded crosswalk	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
40	Flamingos	Debe llenarse	Debe llenarse	Resolución del área de movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse
41	Buddhist images	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse

CUADRO 3 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
42	Group game	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento y de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
43	Ice hockey	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
44	Horse race	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
45	Airplane landing	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
46	Driving	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
47	Skyscrapers	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
48	Weather report	Debe llenarse	Debe llenarse	Nitidez	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
49	Flash photography	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
50	Race track with credits	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento y de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
51	View from sky with credits	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
52	Bronze with credits	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
53	Chromakey (pecera)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad de la incrustación cromática	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
54	Chromakey (flores)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad de la incrustación cromática	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
55	Chromakey (salpicaduras)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
56	Chromakey (cortes de imagen)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento y de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE

CUADRO 3 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Representativa de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
57	Overlap	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
58	Character pattern	Debe llenarse	Debe llenarse	Legibilidad	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
59	Rotating disk (objetivo abierto)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
60	Rotating disk (vel. 1/250 s)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
61	Rotating disk (vel. 1/1000 s)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
62	Pendulum (objetivo abierto)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
63	Pendulum (vel. 1/250 s)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
64	Pendulum (vel. 1/1000 s)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de compensación del movimiento	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
65	Woman in flowers	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
66	Woman in flowers with noise (rel. S/N 35 dB)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
67	Woman in flowers with noise (rel. S/N 30 dB)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
68	Woman in flowers with noise (rel. S/N 25 dB)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE
69	Woman in flowers with noise (rel. S/N 20 dB)	Debe llenarse	Debe llenarse	Calidad del procesamiento de la señal digital	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Magnetoscopio digital	ITE

ITE: Institute of Television Engineers.

NOTA 1 – Los parámetros estadísticos están siendo estudiados por el Grupo de Trabajo 11E de Radiocomunicaciones.

CUADRO 4
Materiales de prueba para TVAD de formato 1250/50

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativo de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
1	English street	Escena callejera natural, con colores en su mayoría no saturados; incluye zoom y movimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Rodaje exterior - Documental - Zoom 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución dinámica - Cambio de bloques - Efectos secundarios 	Zoom	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
2	Geranium (BBC)	Escena natural con movimientos irregulares en el área de colores saturados; incluye un corte de escena	<ul style="list-style-type: none"> - Rodaje exterior - Documental sobre la naturaleza 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de bloques de crominancia - Ceguera a los colores 	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
3	Arcade (RAI)	Un fondo con movimiento en primer plano de textura compleja. Reflexiones especulares de ondas de agua en primer plano	<ul style="list-style-type: none"> - Rodaje exterior - Panorámica 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución dinámica - Efectos secundarios de cambio de bloques 	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
4	Noël (BBC)	Plano corto de una cabeza que habla. Fondo difuminado. Leve movimiento de cámara	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de estudio - Programa de entrevistas - Noticiarios, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución en el extremo de movimiento estático - Movimiento natural del rostro - Resolución de crominancia 	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
5	Singers (EU95)	Panorámica/zoom con fondo detallado y cantantes en primer plano. El fondo y el primer plano están en foco	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de estudio - Programas culturales 	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de detalles de movimiento - Efectos secundarios de cambio de bloques - Movimiento natural del rostro 	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER

CUADRO 4 (*Continuación*)

Escena N. ^º	Título	Contenido	Representativo de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
6	Winter Olympic (Thomson)	Panorámica de fondo colorido para seguir al esquiador	– Rodaje exterior – Deportes	– Cambio de bloques de crominancia – Ceguera a los colores – Ruido de crominancia – Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
7	Olympic ceremony (Barcelona, 1250)	Gran angular y plano corto de personajes con uniformes de colores vivos	– Rodaje exterior – Escena con grandes áreas de colores saturados	– Bloque de decisión sobre la coherencia entre luminancia-crominancia – Ruido de crominancia	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
8	Tennis (BBC)	Gran angular de movimientos complejos. Desplazamiento de cámara para seguir a los jugadores	– Espectáculo de exteriores – Deportes – Inserción del logo	– Cambios de bloque – Resolución dinámica – Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
9	Seats and grass (Barcelona, 1250)	Panorámica desde los asientos vacíos del estadio hasta el césped	– Deportes de exterior – Eventos de campo	– Reproducción del movimiento con detalles finos – Comportamiento con estructuras periódicas – Ruido de luminancia – Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
10	Kiel Harbour (FI-DBP)	Imagen fija de una escena de puerto con colores no saturados y Yates anclados en aguas calmas con mucho detalle	– Imágenes fijas de exterior	– Resolución de las imágenes fijas – Cambios de bloque – Ruido	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER

CUADRO 4 (*Continuación*)

Escena N. ^o	Título	Contenido	Representativo de	Atributos a examinar	Movimiento	Origen	Parámetros estadísticos	Estado de los derechos de autor	Formato de distribución	Nombre del suministrador
11	Tram (EU95)	Imagen fija de escena callejera. Texto fino y estructuras periódicas en edificios	– Imágenes fijas de exterior	– Resolución de las imágenes fijas – Efectos secundarios de cambio de bloques	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1 Exabyte	UER
12	Mobile and calendar 2	Tren en miniatura que circula en un decorado con colores	Debe llenarse	– Colores saturados – Zoom – Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1	CCETT
13	Bicross	Carrera de bicicletas en montaña	Debe llenarse	– Follaje – Movimiento rápido	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1	CCETT
14	Saint Jacques	Aterrizaje de un avión	Debe llenarse	– Movimiento rápido	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1	CCETT
15	Saint Malo	Barcos de vela en el puerto y edificios	Debe llenarse	– Detalles finos – Movimientos irregulares	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1	CCETT
16	Table tennis 2	Juego	Debe llenarse	– Colores saturados – Movimientos irregulares – Conversión de normas	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	Debe llenarse	4 × D1	CCETT

CCETT: Centre commun d'études de télédiffusion et télécommunications.

RAI: Radiotelevisione Italiana.

UER: Unión Europea de Radiodifusión.

NOTA 1 – Los parámetros estadísticos están siendo estudiados por el Grupo de Trabajo 11E de Radiocomunicaciones.

ANEXO 2

Elección de parámetros estadísticos que pueden servir para caracterizar los materiales y expresar la criticidad

1 Introducción

En el Anexo 1 se describe un conjunto de secuencias de prueba para la evaluación subjetiva; dichas secuencias han sido utilizadas en diversas pruebas de evaluación. Estas secuencias contienen en su conjunto muchos atributos distintos, mientras que cada una de las secuencias proporciona unos cuantos atributos. En las pruebas de evaluación real es importante elegir las secuencias adecuadas a los objetivos de la prueba.

2 Parámetros estadísticos medidos por la Asociación de Tecnología de Radiodifusión de Japón (BTA – Broadcasting Technology Association)

La BTA ha llevado a cabo las mediciones estadísticas para cada una de las secuencias de prueba normalizadas del Instituto de Ingenieros de Televisión de Japón (ITE – Institute of Television Engineers) (véase el Cuadro 3). Las mediciones se han completado para las 60 secuencias. Estos valores estadísticos son útiles para elegir las secuencias adecuadas al objetivo de la evaluación así como para analizar la degradación de la calidad del sistema sometido a prueba.

Para la caracterización de los materiales de prueba se consideran convenientes muchos tipos de parámetros estadísticos, si bien la mayoría de ellos requiere un tiempo considerable para efectuar las mediciones o los cálculos. La BTA ha seleccionado los elementos estadísticos de medición indicados a continuación:

- energía AC de los coeficientes DCT,
- entropía espectral de los coeficientes DCT,
- vector de movimiento, y
- error de predicción con compensación de movimiento.

Para elegir estos parámetros estadísticos, la BTA tuvo en cuenta que cada vez hay más oportunidades para llevar a cabo pruebas de evaluación de los sistemas de reducción de velocidad binaria digital, cuya calidad de imagen normalmente es sensible al contenido de la misma y, por consiguiente, en las pruebas de evaluación deben utilizarse los materiales de prueba adecuados.

Las mediciones se realizaron únicamente para las señales de luminancia. Para el cálculo DCT se aplicó un tamaño de bloque de 8 x 8 (muestras) y para la detección del vector de movimiento y la compensación de movimiento se aplicó un tamaño de bloque de 16 x 8 (muestras). Los valores de los elementos anteriores se calcularon para cada bloque y se promediaron a lo largo de una trama (o cuadro) para expresar las características de dicha trama (o cuadro). Como cada una de las secuencias de prueba ITE tiene una duración de 15 s, cada parámetro estadístico consta de 900 datos (en el caso de cálculo intratrama) o de 450 datos (cálculo intracuadro) para cada secuencia.

2.1 Energía AC

Representa el grado de actividad de la imagen, como la finura o resolución, y se define como la suma cuadrática de los coeficientes DCT salvo el coeficiente DC, tal como se indica a continuación:

$$AC = \left[\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N ack \right] / AC_{\max} \quad (1)$$

$$ack = \sum_{m=0}^7 \sum_{n=0}^7 C(m, n)^2 - C(0, 0)^2$$

siendo $C(m, n)$ los coeficientes DCT y N el número de bloques en una trama (o cuadro). $AC_{máx}$ es un factor de normalización y en este caso se considera el valor máximo teórico de la energía AC, que se obtiene con una imagen en la que la mitad de la superficie en un bloque es de color negro y el resto de la superficie en el bloque es de color blanco.

Se calcularon cuatro tipos de energía AC: DCT intratrama, DCT intracuadro, DCT intratrama para la señal diferencia de cuadro y DCT intratrama para la señal diferencia de cuadro con compensación de movimiento. En el Cuadro 5 aparecen los parámetros de cálculo en estos cuatro casos. Para determinar la entropía espectral, descrita en el § 2.2, se utilizaron las mismas combinaciones de parámetros.

CUADRO 5

Parámetros de cálculo para la energía AC y la entropía espectral

Tipo	Señal	Bloque DCT	Promediado
Trama DCT	Normal	8 pixels × 8 líneas en trama	En una trama
Cuadro DCT	Normal	8 pixels × 8 líneas en cuadro	En un cuadro
Trama DCT-FD	Diferencia de cuadro (FD-frame-difference)	8 pixels × 8 líneas en trama	En una trama
Trama DCT-MCFD	Diferencia de cuadro con compensación de movimiento (MCFD)	8 pixels × 8 líneas en trama	En una trama

2.2 Entropía espectral

Representa el grado de aleatoriedad de los coeficientes DCT y puede ser útil para estimar la velocidad binaria necesaria de un sistema de reducción de bits basado en DCT. Se define mediante la ecuación (2):

$$SE = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (se_k)^2 \quad (2)$$

siendo:

$$se_k = - \sum_{m=0}^7 \sum_{n=0}^7 \frac{|C(m, n)|}{A} \log_2 \left[\frac{|C(m, n)|}{A} \right]$$

$$A = \sum_{m=0}^7 \sum_{n=0}^7 |C(m, n)|$$

2.3 Vector de movimiento

Los vectores de movimiento se calculan mediante el método de adaptación de bloques en el cual el vector de un bloque se define de forma que la suma de la diferencia absoluta entre el cuadro actual y el cuadro anterior desplazado por el vector es mínima. Un bloque consta de 16 pixels × 8 líneas en una trama y corresponde casi a una zona cuadrada (16 pixels de anchura × 16 líneas de altura en la pantalla). El cálculo se realizó con precisión de una muestra; es decir, precisión de un pixel en sentido horizontal y precisión de dos líneas en sentido vertical.

Para expresar el grado de movimiento de la imagen se utilizaron dos tipos de parámetros estadísticos: la magnitud media de los vectores promediada en una trama y la desviación típica dentro de la trama. Se calcularon de forma separada para los sentidos horizontal y vertical de la forma siguiente:

$$\mu_X = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M |X_k| \quad y \quad \mu_Y = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M |Y_k| \quad (3)$$

$$\sigma_X^2 = \left[\frac{1}{M} \sum_{k=1}^M X_k^2 \right] - \mu_X^2 \quad y \quad \sigma_Y^2 = \left[\frac{1}{M} \sum_{k=1}^M Y_k^2 \right] - \mu_Y^2 \quad (4)$$

siendo:

- X_k e Y_k : componentes horizontal y vertical del vector en un bloque
- μ_X y μ_Y : magnitudes medias de X_k e Y_k promediadas en una trama
- σ_X y σ_Y : desviaciones típicas de X_k e Y_k , respectivamente
- M : número de bloques en una trama.

Las magnitudes medias representan el grado de movimiento en conjunto y las desviaciones típicas se refieren al grado de movimientos no uniformes.

2.4 Potencia del error de predicción con compensación de movimiento

La señal diferencia de cuadro con compensación de movimiento, es decir el error de predicción, se expresa mediante la ecuación (5):

$$e_k(x, y) = f_0(x, y) - f_1(x - u_k, y - v_k) \quad (5)$$

siendo $e_k(*)$, $f_0(*)$ y $f_1(*)$, respectivamente, la señal diferencia de cuadro con compensación de movimiento en el bloque k -ésimo, la señal de cuadro actual y la señal de cuadro previa y u_k y v_k las componentes horizontal y vertical del vector de movimiento en el bloque.

La potencia del error de predicción, EP, se define como el valor cuadrático medio de las señales diferencia de la forma siguiente:

$$EP = \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M ep_k \quad (6)$$

siendo:

$$ep_k = \frac{1}{16 \times 8} \sum_{x=1}^{16} \sum_{y=1}^8 e(x, y)^2$$

Este valor estadístico puede ser útil para estimar si la secuencia es crítica en el caso de un sistema de reducción de bits que utiliza compensación de movimiento.

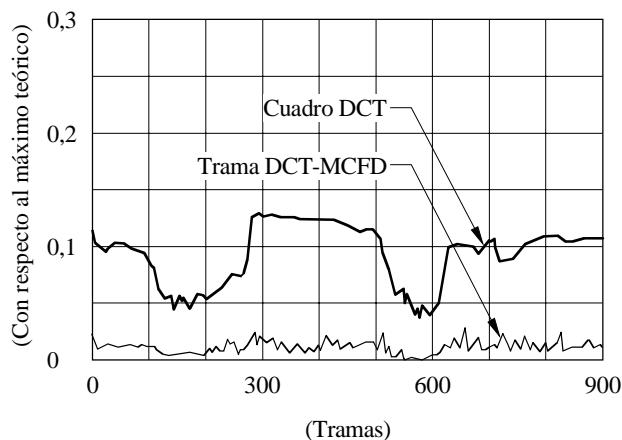
2.5 Resultados de las mediciones

En la Fig. 1 aparecen ejemplos de los parámetros estadísticos. En la ordenada de cada gráfico se representa el valor estadístico y en la abcisa el número de trama contado desde el principio de la secuencia (300 tramas corresponde a 5 s). Estos gráficos se han obtenido para la secuencia número 29, «Soccer», que contiene imágenes detalladas de movimientos de gran amplitud en distintos sentidos. Puede observarse que se producen dos grandes movimientos horizontales alrededor de las tramas número 200 y 600, que suprimen los componentes de detalle fino debido al efecto de integración de la cámara, lo que da lugar a una disminución de la energía AC y la entropía espectral.

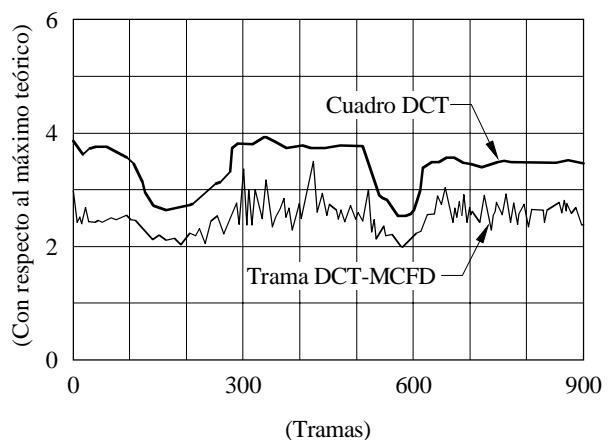
Se han elaborado gráficos similares para cada una de las secuencias. También se dispone en medios electrónicos de datos numéricos para cada trama de todas las secuencias. En el Cuadro 6 aparecen los parámetros estadísticos promediados a lo largo de las 60 secuencias.

FIGURA 1

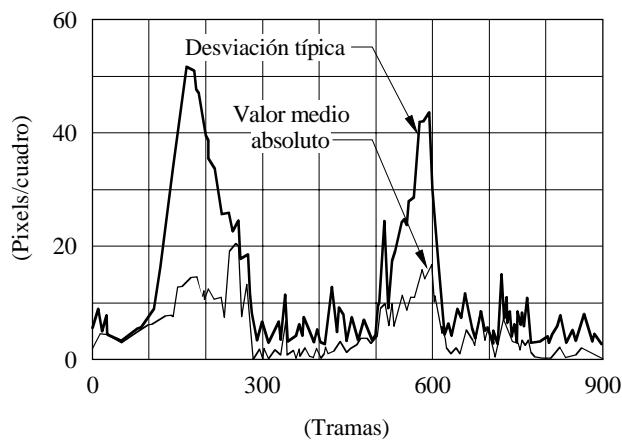
Ejemplo de parámetros estadísticos de secuencias en movimiento medidos por la BTA



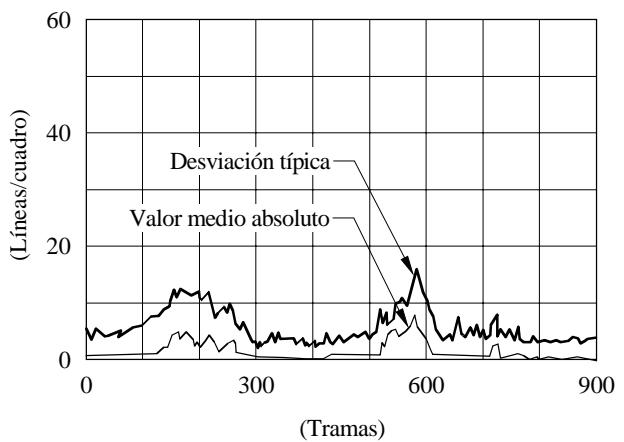
a) Energía AC



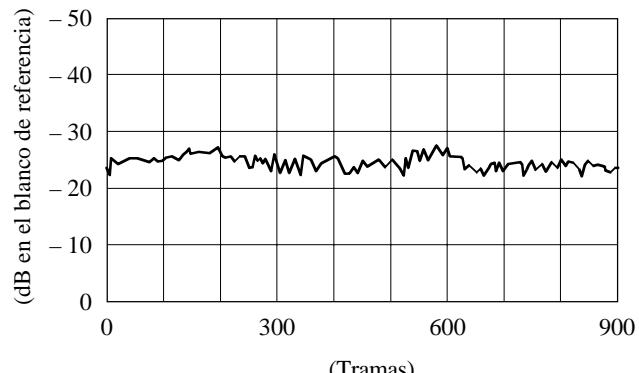
b) Entropía espectral



c) Vector de movimiento (horizontal)



c) Vector de movimiento (vertical)



e) Errores de predicción intercuadro con compensación de movimiento

CUADRO 6

Valor medio de los parámetros estadísticos a lo largo de las 60 secuencias

Parámetro estadístico		Promediado en las 60 secuencias
Energía AC	Trama DCT	0,059
	Cuadro DCT	0,052
	Trama DCT-FD	0,047
	Trama DCT-MCFD	0,010
Entropía espectral	Trama DCT	2,5
	Cuadro DCT	2,3
	Trama DCT-FD	2,1
	Trama DCT-MCFD	1,5
Potencia de error de predicción con compensación de movimiento		-30,4 dB

3 Criticidad basada en la entropía

3.1 Método del índice de ocupación almacenado

La Independent Television Commission del Reino Unido y la UER llevaron a cabo un estudio sobre criticidad en el marco del proyecto RACE MOSAIC. Se utilizó el algoritmo de codificación MPEG-1+ con cuantificadores optimizados subjetivamente para medir la criticidad de los programas de televisión y las secuencias de prueba. La criticidad se calculó mediante un computador de procesamiento en paralelo utilizando el índice de ocupación almacenado, y se expresó en términos de bits/pixel. En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de medición de criticidad.

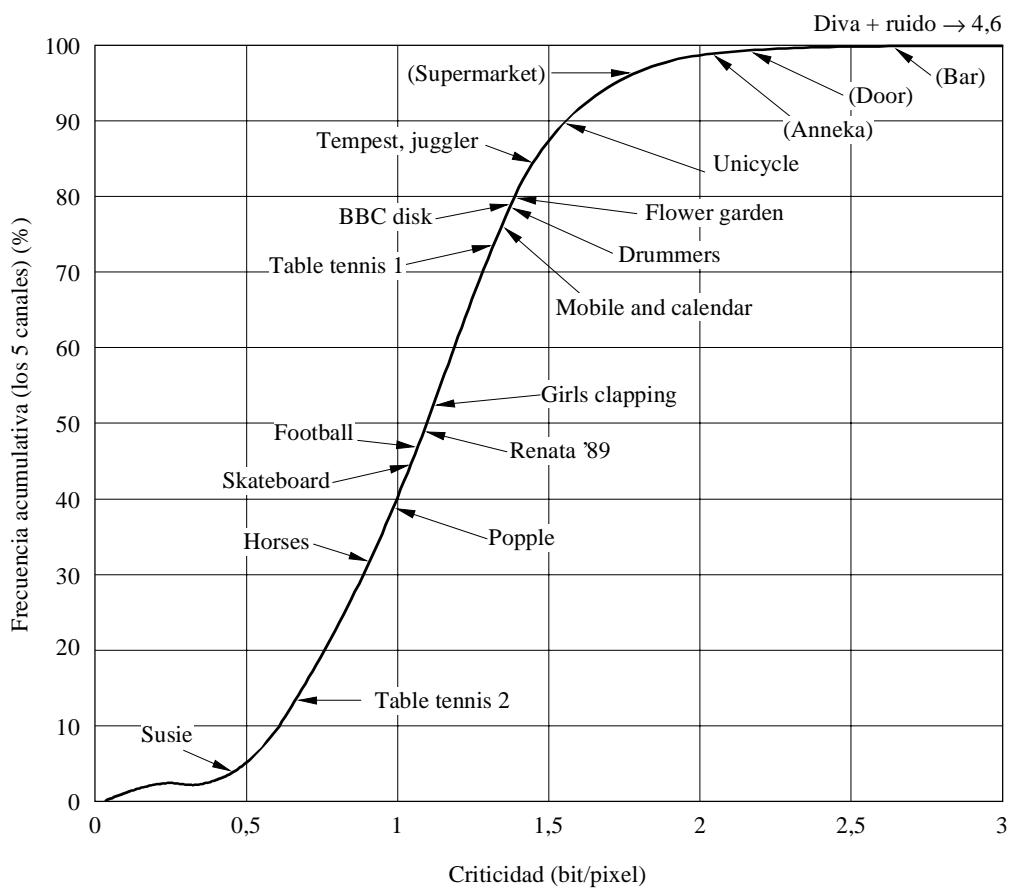
3.2 Método del cuantificador fijo

La criticidad se define como el «número de bits por pixel de salida del codificador MPEG-2 con un cuantificador fijo». Las características del cuantificador son lineales y cumplen con la norma MPEG-2. El valor paramétrico del «código de escala del cuantificador», que da un paso de cuantificador estrechamente relacionado con la calidad de la imagen, se fija en 6, si bien se puede elegir cualquier otro valor entre 1 y 31. El número de bits de salida se mide en cada uno de los cuadros completos, y se convierte en criticidad dividiéndolo por el número de pixels por cuadro. Se utiliza la predicción basada en la trama; no se emplea predicción bidireccional. Se utiliza renovación dentro de los macrobloques, con ciclos de 0,5 s.

En la Fig. 3 se muestran ejemplos de criticidad. La Fig. 3a) muestra las fluctuaciones de la criticidad en un intervalo de 5 s. En el canal NHK se midió la distribución de la criticidad de los programas de televisión radiodifundidos a lo largo de una semana, durante un total de 130 h, del 15 al 22 de febrero de 1995. En la medición se convirtieron señales NTSC compuestas en señales Y/C componentes. La frecuencia de ocurrencia de la criticidad de los programas de televisión se calculó cada 5×10^{-3} bit/pixel. En la Fig. 3b) se muestra la distribución de la criticidad para diferentes tipos de programas. Los programas deportivos son relativamente críticos, mientras que los programas teatrales lo son en menor medida. La distribución estadística de la criticidad para el conjunto de los programas de televisión se muestra en la Fig. 3c), en la que también se muestra la criticidad de las secuencias de prueba.

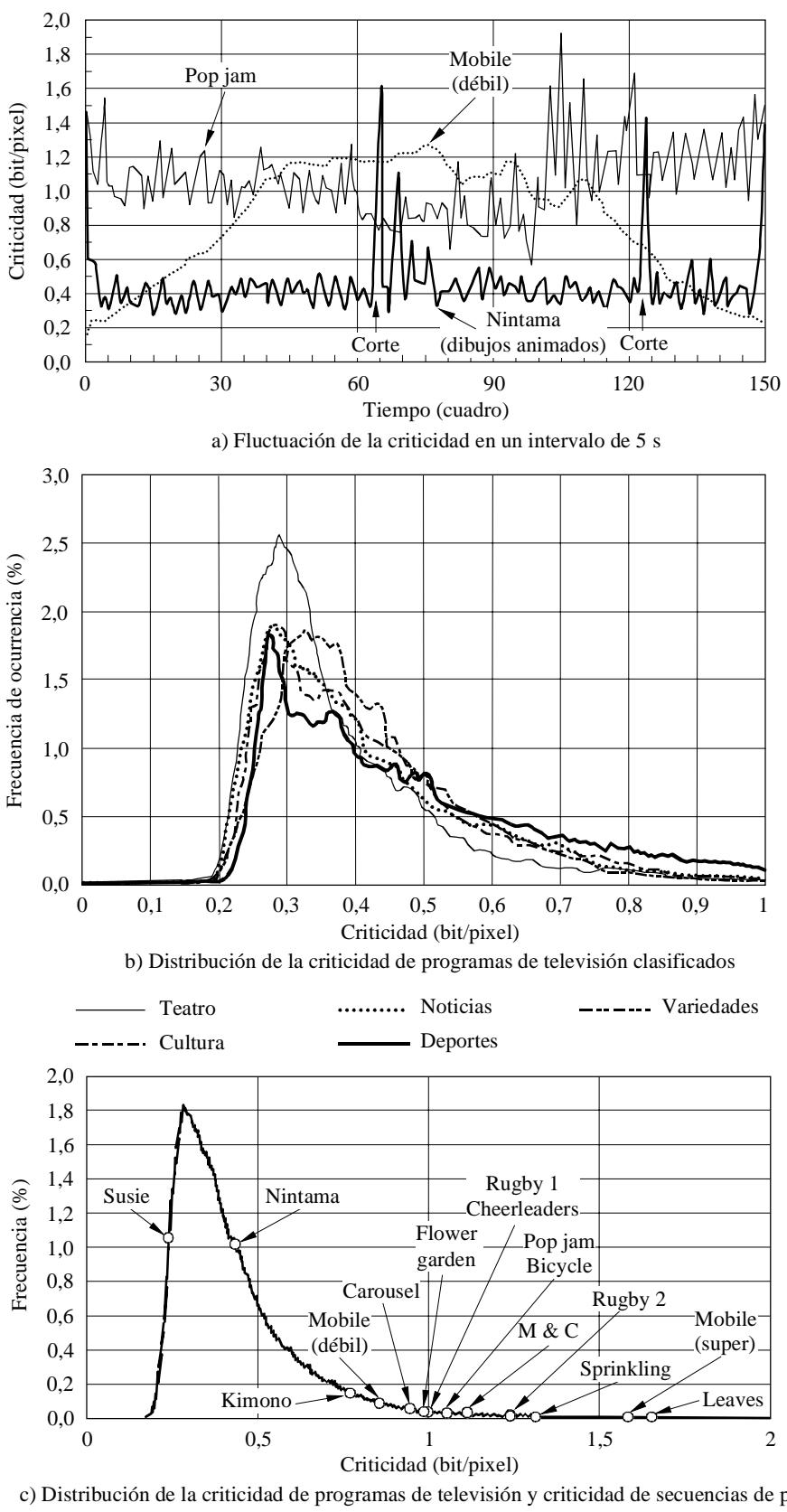
FIGURA 2

**Resultado de la medición de la criticidad por el método
del índice de ocupación almacenado**



1210-02

FIGURA 3
Resultados de la medición de la criticidad por el método del cuantificador fijo



q_scale_code (código de escala del cuantificador) = 6 1210-03