



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

T.44

(04/99)

SERIE T: TERMINALES PARA SERVICIOS DE
TELEMÁTICA

Contenido mixto de gráficos por puntos

Recomendación UIT-T T.44

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE T
TERMINALES PARA SERVICIOS DE TELEMÁTICA

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

RECOMENDACIÓN UIT-T T.44

CONTENIDO MIXTO DE GRÁFICOS POR PUNTOS

Resumen

Esta Recomendación especifica las características técnicas del formato de imagen de contenido mixto de gráficos por puntos (MRC) que permite procesar, intercambiar y archivar de manera eficiente páginas de gráficos por puntos que contienen una combinación de imágenes multinivel y binivel. Esta eficiencia se consigue segmentando la imagen en múltiples capas (planos), de conformidad con el tipo de imagen, y aplicando una codificación específica de la imagen y procesamiento de la resolución espacial y del color.

Una página de gráficos por puntos puede contener uno o más tipos de imágenes, tales como: en colores de tono continuo multinivel o colores de paleta de tonos continuos (*contone*) asociados a imágenes que se producen de manera natural, con detalles binivel asociados a texto e ilustraciones, y en colores multinivel asociados a texto e ilustraciones. Esta Recomendación formula disposiciones relativas al procesamiento, intercambio y archivado de estos tipos de imágenes en múltiples capas separadas. La imagen original se puede regenerar recombinando las tres capas según un procedimiento preestablecido.

Orígenes

La Recomendación UIT-T T.44 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 8 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 1 de abril de 1999.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración, EER y correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

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 no 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 | Convenios..... | 3 |
| 5 | Representación de imágenes..... | 3 |
| 6 | Estructura de las franjas..... | 4 |
| 6.1 | Franja de tres capas (3LS, <i>three-layer stripe</i>)..... | 4 |
| 6.2 | Franja de dos capas (2LS, <i>two-layer stripe</i>)..... | 4 |
| 6.3 | Franja de una capa (1LS, <i>one-layer stripe</i>)..... | 4 |
| 7 | Codificación de las imágenes..... | 5 |
| 7.1 | Resolución espacial..... | 5 |
| 7.2 | Anchura de las franjas y de las capas..... | 5 |
| 7.3 | Altura de las franjas y de las capas..... | 5 |
| 7.4 | Combinación de capas..... | 5 |
| 8 | Orden de transmisión de las capas..... | 6 |
| 9 | Formato de los datos..... | 6 |
| 9.1 | Visión general..... | 6 |
| 9.2 | Estructura de los datos de las páginas..... | 6 |
| 9.3 | Estructura de los datos de las franjas..... | 10 |
| 9.4 | EOP (fin de página)..... | 11 |
| 9.5 | Estructura de los datos de las capas..... | 11 |
| 9.6 | Resumen del formato de datos..... | 12 |
| Anexo A | – Modos 2 y 3 del contenido mixto de gráficos por puntos (MRC)..... | 19 |
| A.1 | Ámbito..... | 19 |
| A.2 | Referencias..... | 19 |
| A.3 | Definiciones..... | 19 |
| A.4 | Convenios..... | 20 |
| A.5 | Representación de imágenes..... | 20 |
| A.6 | Estructura de la franja..... | 20 |
| A.7 | Codificación de la imagen..... | 21 |
| A.8 | Orden de transmisión de capas..... | 22 |
| A.9 | Formato de los datos..... | 22 |

Introducción y antecedentes

La Recomendación relativa al contenido mixto de gráficos por puntos (MRC, *mixed raster content*) es una manera de describir documentos con gráficos por puntos (imágenes sintéticas exploradas con escáner y/o de gráficos por puntos) con datos binivel (texto y/o ilustraciones) y multinivel (color/tono continuo) dentro de una página. El objetivo de esta Recomendación sobre MRC es posibilitar que el intercambio de documentos en color con contenido mixto de gráficos por puntos entre usuarios con diversos sistemas de comunicación se realice a mayor velocidad, con una mejor calidad de imagen y con un consumo moderado de recursos de computación (capacidad de memoria, almacenamiento y procesamiento).

El enorme incremento que ha experimentado el intercambio electrónico de documentos ha impulsado al alza las expectativas y los requisitos de los clientes en lo tocante a documentos con gráficos por puntos. El color se debe intercambiar con la misma naturalidad y eficacia que se intercambia el blanco y negro (binivel) y las copias del original se han de producir rápidamente y con la mejor calidad de imagen posible con el dispositivo de salida de que se trate. Cabe asociar las siguientes relaciones técnicas a los requisitos del cliente:

- el intercambio eficiente de los datos de gráficos por puntos está relacionado directamente con el tamaño del fichero y las relaciones de compresión;
- la calidad de la imagen en un entorno de exploración total, impresión total, está relacionada directamente con el intercambio de formas de datos independientes del dispositivo y los compromisos de presentación establecidos por el aparato de salida;
- la impresión rápida con recursos modestos está relacionada con una complejidad moderada del formato.

La mejor manera de conseguir relaciones de compresión elevadas y mantener la calidad es comprimir los diferentes segmentos de los datos de gráficos por puntos de acuerdo con sus particulares atributos. Los datos de texto e ilustraciones (datos binivel) se comprimirán siguiendo un procedimiento que insista sobre todo en el mantenimiento de los detalles y la estructura de la entrada. Las imágenes y los gradientes de color (datos multinivel) se comprimirán teniendo en cuenta principalmente el mantenimiento de la uniformidad y la exactitud de los colores. Estos tipos de datos diferentes (binivel y multinivel) se conceptualizan a menudo como pertenecientes a capas/planos distintos dentro de la página.

La separación de los datos por la importancia del contenido (detalle espacial frente al color) tiene además como corolario directo el que resulta ventajoso utilizar resoluciones diferentes para los diferentes datos, con alta resolución espacial para texto/ilustración y resolución de color elevada para imágenes/gradientes.

Este concepto de separación de datos por la importancia del contenido ha llevado al desarrollo del modelo de tres capas de modo base en el que se basa esta Recomendación sobre MRC. En los anexos a esta Recomendación se definen las disposiciones necesarias para ampliar el modelo más allá del modo base. El modelo de tres capas del modo base identifica tres tipos de datos básicos que pueden estar contenidos en una página. Se trata de los datos multinivel asociados a la imagen en color *contone* (color de tono continuo y/o de paleta) para los que una resolución espacial media a baja y una resolución de color alta son las adecuadas normalmente a efectos de una buena reproducción, los datos binivel asociados a texto/ilustraciones de gran detalle para los que una resolución espacial alta y una resolución de color baja sirve normalmente para obtener una buena calidad de reproducción y los datos multinivel asociados a colores multinivel de los datos de texto/ilustraciones para los que una resolución espacial media a alta y una resolución de color media sirve normalmente para obtener una buena reproducción. En el modelo MRC, cada página se procesa independientemente. Los tipos de datos de cada página se representan en capas distintas (a las que también se denomina planos) para que sus imágenes se procesen, compriman y transmitan independientemente. Los datos *contone* multinivel pueden representarse en la capa inferior, los datos binivel en la capa media y los datos multinivel de los colores de texto/ilustraciones en la capa superior. Las capas inferior y superior se llamarán en adelante capa de segundo plano y capa de primer plano respectivamente (véase la figura 1). El proceso de regeneración de la imagen es controlado por la capa binivel intermedia que actúa a modo de máscara o selector que decide si se reproducen píxeles de la capa *contone* del segundo plano o de la capa de colores de texto/ilustraciones del primer plano. Debido a su función de selección, a esta capa se le denomina capa máscara o capa selector; a lo largo de la presente Recomendación se hará referencia a la capa intermedia como capa máscara. Cuando el valor de un píxel de capa máscara es uno (1), se selecciona y reproduce el píxel correspondiente del primer plano. Cuando el valor del píxel de la capa máscara es cero (0), se selecciona y reproduce el píxel correspondiente del segundo plano (véase la figura 2).

Teniendo en cuenta la limitación de memoria del dispositivo en muchas implementaciones facsímil y el hecho de que páginas de contenido mixto contienen a menudo una combinación de zonas de texto/ilustraciones (monocolor o multicolor), zonas de imágenes *contone* y zonas de texto/ilustraciones (monocolor o multicolor) e imágenes *contone*, se ha dispuesto subdividir las páginas en franjas horizontales que abarquen la anchura total de la página y aislen zonas individuales (véase la figura 3). Las franjas se componen de una o más capas según precise el tipo de la imagen de la franja. La capa máscara ha de abarcar la anchura y la altura de la franja en su totalidad. No es necesario que las capas de segundo y primer plano abarquen toda la anchura y la altura de la franja. La reducción de la cantidad de espacio en blanco codificado en las capas de segundo o de primer plano se puede conseguir aprovechando los datos de anchura y altura de la imagen incluidos en el flujo de datos de capa y una disposición de desplazamiento horizontal y vertical. El valor por defecto del color base del primer plano es el negro (el color base de capa puede modificarse para que sea cualquier color). El color base se define de tal manera que en las ubicaciones de píxels de máscara (valor = 1) en donde no esté presente un píxel de primer plano correspondiente, se aplica el color base de la capa de primer plano. Se ha especificado el color blanco como color de segundo plano por defecto (el color base de capa puede cambiarse a cualquier color). El color base se define de tal manera que en las ubicaciones de píxels de máscara (valor = 0) en donde no esté presente una imagen *contone* correspondiente, se aplica el color base de capa de segundo plano (véase la figura 4).

El modelo de 3 capas tiene 3 tipos de franjas horizontales que se implementan de acuerdo con el tipo de datos tratados:

- Franja de 3 capas (3LS), así denominada porque contiene las tres capas, a saber, de segundo plano, máscara y de primer plano, tal como aparece en la figura 1. La 3LS es la apropiada cuando se trata una imagen que contiene a la vez texto e ilustraciones multicolor e imagen *contone* o texto e ilustraciones monocolor con fondo en colores e imágenes *contone*, tal como aparece en las franjas 3 y 5 de las figuras 3 y 8.
- Franja de 2 capas (2LS), así denominada porque contiene datos codificados de dos de las tres capas (la tercera toma un valor fijo). Las dos capas referidas pueden ser la capa máscara y la de segundo plano, tal como aparece en la figura 6a, o la capa máscara y la de primer plano, tal como aparece en la figura 6b. Cualquier combinación de capas múltiples incluirá la capa máscara. La 2LS es la apropiada cuando se trata una imagen que contiene texto e ilustraciones monocolor e imagen *contone* o texto e ilustraciones en color sin imagen *contone*, tal como aparece en las franjas 2 y 7 de las figuras 3 y 8.
- Franja de 1 capa (1LS), así denominada porque contiene datos codificados de una de las tres capas solamente (las otras dos toman valores fijos). La capa referida puede ser la capa máscara, como en la figura 7a, la de segundo plano, como en la figura 7b, o la de primer plano, como en la figura 7c. La 1LS es la apropiada cuando se trata una imagen que contiene texto e ilustraciones monocolor, imagen *contone* o posiblemente gráficos de gran riqueza de colores, tal como se muestra en las franjas 1, 4 y 6 de las figuras 3 y 8.

La figura 8 ilustra los diversos tipos de franjas que se pueden utilizar en las diversas zonas de imagen dentro de una página.

El modelo de 3 capas requiere la aplicación de un esquema de codificación multinivel a las capas de segundo y de primer plano. Se puede utilizar cualquier codificación multinivel del UIT-T (por ejemplo JPEG o JBIG, definidas en las Recomendaciones T.81 y T.43 respectivamente) para el segundo plano o el primer plano. Para la capa máscara, que requiere un esquema de codificación binivel, se puede utilizar cualquier codificación binivel del UIT-T (por ejemplo JBIG o MMR, definidas en las Recomendaciones T.85 y T.6 respectivamente) (véase la figura 5). Los codificadores específicos utilizados en la página y en las diversas capas se identifican al comienzo de cada página. Esta información se proporciona mediante parámetros de un segmento marcador de comienzo de página (SOP). La resolución espacial de la capa máscara, a utilizar a lo largo de la página, se identifica también mediante un parámetro de SOP. Dentro de una franja se pueden combinar capas con diversas resoluciones espaciales; la resolución de las capas de primer plano y segundo plano deben ser factores enteros de la resolución de la capa máscara (véase la figura 5). Las resoluciones específicas utilizadas en concreto en las capas de primer plano y segundo plano se identifican dentro de un segmento marcador al comienzo de cada capa dentro de una franja. Un segmento marcador de comienzo de franja contiene parámetros que indican el tipo de franja (1LS, 2LS ó 3LS), el color base de capa de primer plano y de segundo plano, el desplazamiento del primer plano y/o del segundo plano, la altura de la franja (número de líneas) y la longitud de los datos codificados de la capa máscara (número de octetos).

El comienzo de una página MRC se señala mediante un segmento marcador de SOP. A esto le siguen los datos de la página y se termina con un fin de página (EOP). Los datos de página consisten en franjas. Durante la transmisión se envían franjas de manera secuencial desde la parte superior de la página, de la franja 1 a la franja N, siendo N un entero. Dentro de una franja, se transmite primero la capa máscara seguida por la de segundo plano y a continuación la de primer plano, según proceda.

CONTENIDO MIXTO DE GRÁFICOS POR PUNTOS

(Ginebra 1999)

1 Alcance

Esta Recomendación define una manera de representar de manera eficiente páginas de gráficos por puntos que contienen una combinación de imágenes multinivel y binivel. Cualquiera de los esquemas de codificación recomendados por el UIT-T, tales como el JPEG (Recomendación T.81) para la codificación de imágenes multinivel y el MMR (Recomendación T.6) para la codificación de imágenes binivel se puede combinar en el contexto de la presente Recomendación. De manera similar, dentro de una página se pueden combinar las resoluciones espacial y de color del UIT-T. Esta Recomendación no define codificaciones o resoluciones nuevas. El método seguido para efectuar la segmentación de la imagen queda fuera del alcance de la presente Recomendación; la segmentación depende de las implementaciones de los fabricantes.

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 T.4 (1996), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos.*
- Recomendación CCITT T.6 (1988), *Esquemas de codificación facsímil y funciones de control de codificación para los aparatos facsímil del grupo 4. (Lo que normalmente se denomina norma MMR.)*
- Recomendación UIT-T T.42 (1996), *Método de representación de los colores en tonos continuos para facsímil.*
- Recomendación UIT-T T.43 (1997), *Representaciones de imágenes en escala de grises y en color que utilizan el esquema de codificación sin pérdidas para facsímil.*
- Recomendación CCITT T.81 (1992) | ISO/CEI 10918-1:1994, *Tecnología de la información – Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos – Requisitos y directrices. (Lo que normalmente se denomina norma JPEG.)*
- Recomendación UIT-T.82 (1993) | ISO/CEI 11544:1993, *Tecnología de la información – Representación codificada de información de imagen y de audio – Compresión de imagen binivel progresiva. (Lo que normalmente se denomina norma JBIG.)*
- Recomendación UIT-T T.85 (1995), *Reglas de aplicación de la Recomendación T.82 – Compresión de imagen obinivel progresiva (esquema de codificación JBIG) para aparatos facsímil.)*
- Recomendación UIT-T.86 (1998) | ISO/CEI 10918-4:1998, *Tecnología de la información – Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos: Registro de perfiles JPEG, perfiles SPIFF, rótulos SPIFF, espacios de color SPIFF, marcadores APP, tipos de compresión SPIFF y autoridades de registro (REGAUT).*

3 Definiciones

Son aplicables las definiciones contenidas en las Recomendaciones T.4, T.6, T.42, T.43, T.81, T.82 y T.85 a menos que se modifiquen de manera explícita.

3.1 marcador APP13: Codificado como X'FFED', es el marcador de aplicación, registrado mediante la Recomendación T.86 que identifica unívocamente al MRC.

3.2 fin de página (EOP, end of page): Codificado como dos JPEG EOI (X'FFD9FFD9') consecutivos.

3.3 grupo mixto de expertos en imágenes binivel (JBIG, joint bi-level image experts group), y también método de codificación, descrito en la Recomendación T.82, que fue definido por este grupo.

NOTA – Se cree que JBIG se cambiará por JBIG1 cuando se haga referencia a la Recomendación T.82. Este cambio de nomenclatura es el resultado de una nueva norma que está siendo elaborada por el comité JBIG. Esta nueva norma se referenciará como JBIG2.

3.4 Grupo mixto de expertos en fotografía (JPEG, joint photographic experts group), y también método de codificación, descrito en la Recomendación T.81, que fue definido por este grupo.

3.5 capa: Imagen, sea multinivel o binivel, que se va a combinar con otras imágenes utilizando el método que aquí se describe. Las capas se codifican utilizando métodos de codificación del UIT-T. Se pueden utilizar una o más capas.

3.6 capa de segundo plano: Es la capa "fondo" (capa 1). Datos multinivel asociados a un segmento de imagen *contone* en una segmentación de tres capas de una página que contiene una combinación de imágenes binivel y multinivel.

En las ubicaciones de píxels de segundo plano en donde no esté presente la imagen *contone* de segundo plano, se aplica un color base de capa de segundo plano (blanco por defecto). En la sintaxis descrita en la cláusula 9 se indica una manera de definir otros valores de color base de capa de segundo plano.

3.7 capa de tonos continuos (contone): Colores en tonos continuos (*continuous tone*) y/o de paleta. Con esta definición se trata de tener en cuenta los datos de imagen cuya fuente es un explorador (escáner) y los datos de imágenes cuyo origen es sintético. Cuando la fuente de una imagen sea un explorador, tanto las imágenes de colores en tonos continuos como las de colores sólidos estarán disponibles como datos de colores en tonos continuos. Cuando una imagen es de origen sintético, las imágenes de colores en tonos continuos y sólidos pueden estar disponibles como datos de colores en tonos continuos o de paleta.

3.8 capa de primer plano: Es la capa "tope o superior" (capa 3), datos multinivel asociados a los colores del texto, los gráficos o las ilustraciones, en una segmentación de tres capas de una página que contiene una combinación de imágenes binivel y multinivel.

En las ubicaciones de píxels de primer plano en donde no estén presentes los datos multinivel asociados a los colores del texto, los gráficos o las ilustraciones, se aplica un color base de capa de primer plano (negro por defecto). En la sintaxis descrita en la cláusula 9 se indica una manera de definir otros valores de color base de capa de primer plano.

3.9 capa de imagen: Capa de numeración impar (es decir, capas 1, 3, 5, ...), datos multinivel asociados a imágenes *contone*, los colores del texto, los gráficos o las ilustraciones, en una segmentación multicapa de una página que contiene una combinación de imágenes binivel y multinivel.

En las ubicaciones de píxels de la capa de imagen, por encima de la capa 1, en donde no esté presente la imagen, se aplica por defecto un color base de capa negro. En las ubicaciones de píxels de capa uno en donde no esté presente la imagen, se aplica por defecto un color base de capa blanco. En la sintaxis descrita en la cláusula 9 se indica una manera de definir otros valores de color base de capa.

3.10 capa máscara: Capa de numeración par (es decir, capas 2, 4, 6, ...), datos binivel en una segmentación multicapa de una página que contiene una combinación de imágenes binivel y multinivel. La capa máscara binivel selecciona la capa de imagen ubicada directamente encima de ella o la imagen o imágenes situadas debajo de ella que han de ser visibles. Cuando el valor de un píxel de capa máscara es "1", se selecciona para la reproducción un píxel de la capa de imagen por encima de la capa máscara. Cuando un valor de píxel de máscara es "0", se selecciona un píxel correspondiente de la imagen o del conjunto de imágenes situadas por debajo de la máscara.

La primera capa máscara (capa 2) puede distinguirse como la máscara principal. La máscara principal selecciona el primer plano o el segundo plano para que sea visible. En una segmentación de 3 capas, se referencia simplemente como la capa máscara. Cuando hay más de una capa máscara, las otras capas máscara (capas 4, 6, 8, ...) pueden referenciarse como las máscaras de superposición.

- 3.11 capa máscara virtual:** Capa de numeración par (es decir, capas 2, 4, 6, ...) que no contiene datos codificados. La capa máscara virtual se utiliza para establecer las dimensiones de una página o de una franja cuando no exista una capa máscara codificada que abarque todo el tamaño de la página o de la franja.
- 3.12 Huffman modificado (MH, *modified Huffman*):** Método de codificación unidimensional binivel sin pérdidas descrito en la Recomendación T.4.
- 3.13 READ modificado modificado (MMR, *modified modified READ*):** [READ, acrónimo de *relative element address designate* (designación de dirección de elemento relativo)], es una sigla que representa el método de codificación binivel sin pérdidas descrito en la Recomendación T.6.
- 3.14 READ modificado (MR, *modified READ*):** [READ, acrónimo de *relative element address designate* (designación de dirección de elemento relativo)] es una sigla que representa el método de codificación bidimensional binivel sin pérdidas descrito en la Recomendación T.4.
- 3.15 número mágico MRC:** Número mágico MRC codificado como JPEG SOI (comienzo de imagen – X'FFD8') para alertar a los decodificadores que a continuación vienen marcadores de aplicación JPEG registrados por la Recomendación T.86.
- 3.16 segmento marcador de comienzo de página (SOP, *start of page*):** Codificado como APP13 (X'FFED'), longitud del segmento, identificador de SOP (MRC0), parámetros.
- 3.17 segmento marcador de comienzo de franja (SOST, *start of stripe*):** Codificado como APP13 (X'FFED'), longitud del segmento, identificador de SOST (MRC1), parámetros.
- 3.18 Franja:** Banda de imagen que abarca la anchura de la página y que puede constar de una o más capas.
- 3.19 Número de terminación (TN, *termination number*):** Codificado como el EOI JPEG (fin de imagen – X'FFD9') para alertar a los decodificadores del fin del marcador de aplicación JPEG iniciales registrados por la Recomendación T.86. El TN está ubicado inmediatamente después de los parámetros SOP.

4 Convenios

A la presente Recomendación se aplican los convenios de la Recomendación T.81.

5 Representación de imágenes

Esta Recomendación incluye la descripción de una sintaxis para encapsular una o más codificaciones del UIT-T en una sola página.

Una página está compuesta por un conjunto de franjas de datos de imágenes que se codifican independientemente. Las franjas se transmiten secuencialmente de la parte superior a la parte inferior de la página.

En el modo base, las franjas están formadas por una, dos o tres capas de imágenes. Cada capa se codifica utilizando un método de codificación recomendado por el UIT-T. El modo base es obligatorio y deberá ser soportado por todos los modos que se desarrollen en el futuro. Todos los modos futuros deberán soportar todos los modos previamente definidos, salvo que se especifique lo contrario.

La información necesaria para decodificar la página, tal como los tipos de codificación utilizados dentro de las capas, se especifica en el encabezamiento de la página (segmento marcador de comienzo de página). La altura de la franja se especifica en el encabezamiento de la franja (segmento marcador de comienzo de la franja).

La información necesaria para decodificar una capa figura en el encabezamiento de la franja y en los datos de la capa.

En el modo base, primero se transmite la capa máscara, seguida por la capa de segundo plano y a continuación la capa de primer plano.

En lo que sigue se describe la sintaxis de forma detallada.

6 Estructura de las franjas

En el modelo base, las franjas se componen de una a tres capas de imágenes: capa de segundo plano, capa máscara y capa de primer plano. En el anexo A se establecen las disposiciones necesarias para las franjas compuestas de más de tres capas. Puede asignarse un valor fijo (por ejemplo, un valor de color fijo) a una o más capas. Las capas máscara virtuales y las capas de valor fijo no se contabilizan en la siguiente clasificación de tipos de franjas:

- Franja de tres capas: (3LS).
- Franja de dos capas: (2LS).
- Franja de una capa: (1LS).

6.1 Franja de tres capas (3LS, *three-layer stripe*)

La 3LS es la estructura básica de esta Recomendación. Contiene las capas de primer plano, máscara y de segundo plano, véanse la figura 1 y las franjas 3 y 5 de la figura 8. Esta franja proporciona una manera de transferir dos imágenes y una capa máscara binivel describiendo su recombinación en la misma página. Con esta capacidad es posible la representación de texto, gráficos e ilustraciones de gran riqueza de colores junto con imágenes *contone* en la misma zona utilizando únicamente métodos de codificación multinivel y binivel. Permite también la representación de texto, gráficos e ilustraciones monocolor o de varios colores residentes sobre un segundo plano en colores junto con imágenes *contone* en la misma zona. El color del texto y las ilustraciones se dispone en la capa de primer plano y la imagen *contone* en la capa de segundo plano. El plano máscara binivel se utiliza para seleccionar la imagen que se expresa en la ubicación de cada píxel dentro de la franja. Puede contener la forma de texto de gran detalle o los contornos rectangulares de texto y las zonas de imágenes *contone*.

6.2 Franja de dos capas (2LS, *two-layer stripe*)

La 2LS es uno de los casos especiales de la 3LS, en el que se asigna a la capa de primer plano o a la de segundo plano un valor de color fijo. La capa máscara es obligatoria en la franja 2LS. Esta última franja contiene las capas máscara y de segundo plano o bien las capas máscara y de primer plano. En el caso de capas máscara y de segundo plano, la capa de primer plano se fija en un valor de color base de capa (por ejemplo negro), véanse la figuras 6a y la franja 2 de la figura 8. Proporciona una manera de transferir una imagen de tonos continuos, un valor de color base de capa y una capa máscara binivel describiendo su recombinación en la misma página. Con esta capacidad es posible la representación de texto, gráficos e ilustraciones monocolor junto con imágenes *contone* en la misma zona utilizando únicamente métodos de codificación multinivel y binivel. El texto y las ilustraciones monocolor pueden superponerse a la imagen en color. El color del texto y las ilustraciones está representado por el valor fijo de la capa de primer plano mientras que la imagen *contone* se encuentra en la capa de segundo plano. El plano máscara binivel se utiliza para seleccionar cual de las imágenes de color base de capa de primer plano o de las imágenes de segundo plano se representa en la ubicación de cada píxel dentro de la franja. La capa máscara contiene la forma de gran detalle del texto, los gráficos o las ilustraciones. En el caso de capas máscara y de primer plano, la capa de segundo plano se fija en un valor de color base de capa (por ejemplo, blanco), véanse la figura 6b y la franja 7 de la figura 8. Proporciona una manera de transferir una imagen de primer plano en color, un valor de color base de capa de segundo plano y una capa máscara binivel describiendo su recombinación en la misma página. Con esta capacidad es posible la representación de texto, gráficos e ilustraciones en color sin imágenes *contone* en la misma zona utilizando métodos de codificación multinivel y binivel. El plano máscara binivel se utiliza para seleccionar cual de las imágenes de primer plano o de segundo plano se representa en la ubicación de cada píxel dentro de la franja.

6.3 Franja de una capa (1LS, *one-layer stripe*)

La franja 1LS es uno de los casos especiales de franja 3LS, en el que se asigna a dos de las tres capas un valor fijo (por ejemplo, valor de color fijo en el caso de capa de primer plano o segundo plano fija). La 1LS contiene una sola capa codificada. Si la capa se codifica utilizando un método de codificación binivel, se aplican los valores de color base de capa de primer plano y de segundo plano fijos, definidos en la franja; una imagen binivel se trata como una capa máscara, véanse la figura 7a y la franja 1 de la figura 8. Una página que contenga una única 1LS binivel en la que los colores de primer plano y de segundo plano tienen los valores negro y blanco respectivamente, es semejante a una página facsímil binivel convencional, véase la figura 7a. Si el método de codificación es multinivel, hay dos casos posibles. Caso 1: la máscara se fija en "0" (no se aplica color de primer plano) y se aplica el color base de capa de segundo plano (por ejemplo, blanco) fuera de la zona codificada, véanse la figura 7b y las franjas 4 y 6 de la figura 8. Caso 2: la máscara se fija en "1" (no se aplica color de segundo plano) y se aplica el color base de capa de primer plano

(por ejemplo, blanco en este caso) fuera de la zona codificada, véase la figura 7c. Para representar las dimensiones de páginas que sólo contienen una o varias franjas de los casos 1 ó 2, en los que no existen datos de máscara codificados, se debe suponer que existe una capa máscara virtual. La resolución de la máscara virtual se fija a un valor igual al de la capa de primer plano o de segundo plano, mientras que las dimensiones de la máscara virtual son iguales a las dimensiones de la página, a saber, la anchura y altura de la misma (número de líneas de exploración). El valor de la anchura de la franja es idéntico al de la anchura de la página. Tanto en el caso 1 como en el caso 2, las capas de primer plano o de segundo plano pueden contener un valor de color fijo (por ejemplo, un valor de color base de capa); en realidad, no existen datos de color codificados.

La franja 1LS se aplica a zonas que contienen únicamente texto, gráficos (por ejemplo, gráficos comerciales) e ilustraciones monocolor, o datos de imágenes de tonos continuos.

7 Codificación de las imágenes

7.1 Resolución espacial

La resolución de la capa máscara principal se fija para toda la página y define la resolución máxima de la página. Por lo general, es posible definir capas de primer plano y de segundo plano de resolución espacial más baja. La resolución espacial de todas las capas deben ser factores enteros de la resolución de la capa máscara principal. Todas las resoluciones utilizadas deben ser cuadradas (es decir, con los mismos valores vertical y horizontal) y atenerse a los valores recomendados por el UIT-T. La resolución de la máscara principal se especifica en el encabezamiento de página. Las resoluciones de primer plano y de segundo plano se indican en los datos de las capas.

7.2 Anchura de las franjas y de las capas

Las franjas abarcan siempre la anchura total de una página. La capa máscara principal ha de abarcar siempre la anchura en su totalidad.

Este método aprovecha los datos sobre la anchura y altura de la imagen incluidos en el flujo de datos de la capa, al igual que JPEG. No es necesario que una capa de primer plano ni de segundo plano (por ejemplo, datos JPEG) abarque toda la anchura. Todas las capas deben estar íntegramente incluidas en los límites de la franja. Además, puede efectuarse un desplazamiento horizontal para seleccionar un punto de partida a la derecha del límite izquierdo de la franja. Este desplazamiento se expresa en unidades píxel de la capa máscara principal. Una franja que contenga únicamente datos de imagen de segundo plano (por ejemplo, datos JPEG) o de primer plano (por ejemplo, datos T.43 JBIG) puede utilizar también esta característica.

7.3 Altura de las franjas y de las capas

A fin de limitar los datos que una aplicación debe almacenar en memoria, algunas aplicaciones pueden limitar la altura máxima de franjas con dos o más capas (2LS y 3LS) a un número determinado de líneas (en términos de resolución de capa máscara).

No es necesario que las franjas de una capa (1LS) se atengan a una altura máxima de franja, y sólo están limitadas por el tamaño de la página. Las capas sin datos codificados (es decir, capas máscara virtuales y capas de imagen sólo con color base de capa) no se contabilizan cuando se analiza si una franja es 1LS, 2LS o 3LS.

La altura de la franja y de la capa máscara principal es siempre igual. Las alturas de las capas de primer plano y de segundo plano son menores o iguales que las alturas de franja. Todas las capas deben estar completamente dentro de los límites de la franja. Además, puede efectuarse un desplazamiento vertical para seleccionar un punto de partida por debajo de la primera línea de exploración de la franja. Este desplazamiento se expresa en relación con la primera línea de exploración en la parte superior de la franja y en unidades de píxel de la máscara principal. Una franja simple que contenga únicamente datos de imagen de segundo plano (por ejemplo, JPEG) o de primer plano (por ejemplo, JBIG) puede utilizar también esta característica.

7.4 Combinación de capas

Las capas de imagen se presentan secuencialmente en orden ascendente de número de capa (es decir, la capa 1 y luego la 3). Si capa de segundo plano existe (es decir, la capa 1), se representa en primer lugar. Las capas máscara binivel (capas con numeración par, tales como la capa 2) seleccionan, para su representación, los píxels de su correspondiente capa de imagen (capa con numeración impar justamente encima de la capa máscara, tal como la capa 3). Cuando el valor del píxel de máscara es "1" se selecciona el píxel de la capa de imagen correspondiente (justamente encima del píxel de

capa máscara) o su valor de color base de capa. El píxel de la capa de imagen seleccionado se representa encima de cualquier capa que haya sido representada previamente. Cuando el valor del píxel de máscara es "0" no se representa el correspondiente píxel de la capa de imagen. Cuando el valor del píxel de máscara es "0" se hace visible el píxel de la capa situada debajo de la máscara o bien, su valor de color base de capa. En caso de que una capa de imagen (es decir, la capa 3), o una porción de la misma, carezca de la correspondiente capa máscara, la capa de imagen se representará encima de cualquier capa que haya sido previamente representada.

8 Orden de transmisión de las capas

En una franja 3LS, se transmiten primero los datos de máscara binivel, seguidos de la capa de segundo plano y a continuación de la capa de primer plano. En una franja 2LS, se transmiten primero los datos de imagen de máscara binivel, seguidos por la capa de segundo o de primer plano.

9 Formato de los datos

9.1 Visión general

Los datos de imagen MRC consisten en una serie de marcadores, datos de parámetros que especifican el codificador de imagen, el tamaño de la imagen, la resolución en bits y la resolución espacial, así como los datos de la imagen. Se utilizan ampliamente los convenios del anexo B/T.81. El cuerpo de registro JPEG de la Recomendación T.86 se utiliza para registrar el código del marcador, APP13, clasificado como un marcador de aplicación.

La estructura de la página de MRC de esta aplicación tiene los siguientes elementos: parámetros, marcadores y segmentos de datos codificados en entropía. Los parámetros y los marcadores se organizan a menudo en segmentos marcadores. Los parámetros son enteros de una longitud de ½, 1, 2 o más octetos. A los marcadores se les asignan códigos de dos o más octetos, un octeto X'FF' seguido de un octeto distinto de X'00' o X'FF' y, facultativamente, precedido de códigos de octetos X'FF' adicionales. Esta aplicación de modo base define segmentos marcadores para indicar el comienzo de página (SOP, *start of page*), segmentos marcadores facultativos y el comienzo de franja (SOS, *start of stripe*). El número mágico MRC (JPEG SOI) se utiliza inmediatamente antes del marcador de aplicación, como parte del segmento marcador de SOP. El EOI JPEG se utiliza como un número de terminación ubicado inmediatamente después del último parámetro de SOP. El fin de página (EOP, *end of page*) se define como 'XFFD9FFD9'. Estos marcadores son insertados por el codificador e interpretados por el decodificador junto con todos los marcadores utilizados por los métodos de codificación, tal como el comienzo de exploración (SOS, *start of scan*) de la Recomendación T.81.

9.2 Estructura de los datos de las páginas

El comienzo de una página MRC se indica mediante el segmento marcador de comienzo de página, seguido por el número de terminación, los segmentos marcadores opcionales, los datos de la página y el EOP. Los segmentos marcadores opcionales son facultativos, a menos que se indique lo contrario. Su única finalidad es obtener un mejor conocimiento de la reproducción de la imagen y, por ello, normalmente no son obligatorios para la reproducción de la misma. Conviene prescindir de cualquier segmento marcador facultativo no reconocido. Los datos de una página constan de 1 a N franjas, como se describe en 9.2.1.

9.2.1 Segmento marcador de comienzo de página

El segmento marcador de comienzo de página tiene la estructura siguiente:

Número mágico MRC, APP13, longitud de segmento, identificador de SOP, versión, codificador de máscara, codificadores de capas de imagen, resolución de máscara, anchura.

El segmento marcador de comienzo de página se define como sigue:

| | | |
|------------------------|-----------|---|
| Número mágico MRC: | 2 octetos | X'FFD8' |
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud del segmento: | 2 octetos | Longitud del segmento en octetos, de MSB a LSB, como un valor entero que incluye el propio cómputo de octetos pero sin incluir números mágicos o APP13. |

| | | |
|----------------------------------|-----------------|---|
| Identificador de SOP: | 4 octetos | 'MRC0', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo en hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'00'). Esta cadena "MRC" terminada en X'00' identifica unívocamente este segmento marcador como el comienzo de página. |
| Versión: | 1 octeto | Número de revisión, X'00' indica revisión "0". |
| Modo: | 1 octeto | X'01', indica modo 1.0. Cada modo identifica un nivel de funcionamiento diferente. El modo 1.0 identifica el nivel básico de la Recomendación T.44 definido por el contenido de esta Recomendación. Cada modo adicional se definirá en un anexo a esta Recomendación y soportará las capacidades definidas en este modo. |
| Codificadores de máscara: | 1 o más octetos | Con un valor que indica un codificador como se muestra en el cuadro 1. Los codificadores identificados pueden utilizarse en cualquier capa máscara. La capa máscara principal es la única máscara (con numeración par) que se permite en este modo (modo 1.0), pudiendo sólo seleccionarse un codificador. Para la máscara principal (capa 2) sólo puede utilizarse un codificador. En caso de que no exista codificador de capa máscara, el valor se fija a "0". |
| Codificadores de capa de imagen: | 1 o más octetos | Con un valor que indica codificadores como se muestra en el cuadro 2. Los codificadores identificados pueden utilizarse en cualquier capa de imagen. Las capas de segundo plano y de primer plano son las únicas capas de imagen (con numeración impar) que se permiten en el modo 1.0. Cualquiera de los codificadores seleccionados pueden utilizarse en una capa de imagen. En caso de que no exista codificador de capa de imagen, el valor se fija a "0". |
| Resolución de máscara principal: | 2 octetos | Expresa la resolución vertical y horizontal como un solo valor entero en unidades de pels/25,4 mm. El valor básico es 200 pels/25,4 mm. En caso de que no existan datos de máscara codificados (capa) en la página, el valor se fija al de la capa de imagen. |
| Anchura de página: | 4 octetos | Expresa la anchura de página como un solo valor entero. En el caso de páginas con dos o más capas, la anchura de la imagen de la capa máscara principal define la anchura de la página en unidades de resolución de la máscara principal. En el caso de páginas con una imagen de primer plano o de segundo plano de una sola capa y sin datos de máscara codificados, se utiliza una capa máscara virtual (es decir, una capa máscara sin datos codificados) para definir la anchura de la página. |

Cuadro 1/T.44 – Octetos del codificador de máscara (capa con numeración par)

| Número de bit del octeto | Codificador utilizado |
|--------------------------|--|
| 0 LSB | Codificación unidimensional T.4 (MH) |
| 1 | Codificación bidimensional T.4 (MR) |
| 2 | Codificación T.6 (MMR) |
| 3 | Codificación T.82 (JBIG) aplicando la Recomendación T.85 |
| 4 | Reservado |
| 5 | Reservado |
| 6 | Reservado |
| 7 MSB | Ampliar, añadir otro octeto que siga inmediatamente |

NOTA – A los nuevos codificadores binivel (es decir, codificadores 5.º, 6.º y 7.º) se les asigna los números de bit 4, 5 y 6 respectivamente. El bit 7, bit de ampliación, se fija cuando se añade otro octeto para incluir codificadores adicionales, tales como un 8.º que se asignaría al bit número 8.

Cuadro 2/T.44 – Octetos del codificador de imagen (capa con numeración impar)

| Número de bit del octeto | Codificador utilizado |
|--------------------------|--|
| 0 LSB | Codificación T.81 (JPEG) |
| 1 | Codificación T.82 (JBIG) aplicando a la Recomendación T.43 |
| 2 | Reservado |
| 3 | Reservado |
| 4 | Reservado |
| 5 | Reservado |
| 6 | Reservado |
| 7 MSB | Ampliar, añadir otro octeto que siga inmediatamente |

NOTA – A los nuevos codificadores multinivel (es decir, del codificador 3.º al 7.º) se les asigna los números de bit 2 a 6 respectivamente. El bit 7, bit de ampliación, se fija cuando se añade otro octeto para incluir codificadores adicionales, tales como un 8.º que se asignaría al bit número 8.

9.2.2 Segmentos marcadores facultativos

Los segmentos marcadores facultativos son opcionales salvo que se indique lo contrario. Su única finalidad es obtener un mejor conocimiento de la reproducción de la imagen y, por ello, normalmente no son obligatorios para la reproducción de la misma. Conviene prescindir de cualquier segmento marcador facultativo no reconocido.

Los segmentos marcadores facultativos (OMSx, *optional marker segments*) constan del marcador y de los parámetros asociados. El marcador APP13 inicia la identificación de la entrada. Cada segmento marcador facultativo se identifica mediante la cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal de 'MRCn'. El identificador de 'MRCn' es un valor de 4 octetos X'4D', X'52', X'43', X'n', donde "n" varía entre X'0A' (10) y X'FE' (254) como máximo. Los segmentos marcadores facultativos están situados después del número de terminación (TN).

Cada segmento marcador facultativo (OMSx) tiene la siguiente estructura:

Marcador APP13 (X'FFED'), longitud de entrada, identificador de OMSx (MRCn), datos de entrada.

OMSx representa segmentos marcadores facultativos específicos, donde "x" es el valor del carácter utilizado para distinguir cada segmento marcador facultativo.

9.2.2.1 Segmento marcador de la gama de colores base de capa (OMSg, *layer base colour gamut range marker segment*), entrada MRC10

Esta entrada especifica la información sobre la gama de colores para indicar el color base de la capa de imagen (es decir, capas con numeración impar tales como las capas de segundo plano y/o de primer plano). La estructura de segmento marcador OMSg es la siguiente:

APP13, longitud, identificador de OMSg, datos de gamas de colores.

El segmento marcador OMSg se define como sigue:

| | | |
|------------------------|-----------|--|
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud: | 2 octetos | El cómputo total de octetos del campo de entrada, de MSB a LSB, incluyendo el propio cómputo de octetos, pero excluyendo el marcador APP13. |
| Identificador de OMSg: | 4 octetos | 'MRC10', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'0A'). Esta cadena "MRC" terminada en X'0A' identifica unívocamente a este marcador de entrada como aquel que contiene información MRC sobre datos de la gama de colores facultativa utilizada para representar el color base de capa de la capa de imagen en todas las franjas de la página. |

Datos de la gama de colores: 12 octetos El campo de datos contiene seis enteros de dos octetos con signo. Por ejemplo, el entero de dos octetos con signo X'0064' representa 100.

La gama de colores $L^* = [0, 100]$, $a^* = [-85, 85]$, y $b^* = [-75, 125]$ se representarían mediante el código:

X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8'

El cálculo de un valor de 8 bits, L, a partir de un valor real L^* se efectúa como sigue:

$$L = (255/Q) \times L^* + P$$

donde el primer entero del primer par, P, contiene el desplazamiento del punto cero en L^* en los 8 bits más significativos. El segundo entero del primer par, Q, contiene la extensión de la gama de colores en L^* . Se redondea al entero más próximo. El segundo par contiene los valores de desplazamiento y gama para a^* . El tercer par contiene los valores de desplazamiento y gama para b^* . Si la imagen está en escala de grises (únicamente L^*), el campo contiene todavía seis enteros, pero los últimos cuatro se ignoran.

NOTA – Esta descripción de la gama de colores es similar al APP1 (G3FAX1) definido en el anexo E/T.4, excepto en que no se definen números de 12 bits.

9.2.2.2 Segmento marcador iluminante de color base de capa (OMSi, layer base colour illuminant marker segment), entrada MRC11

Esta entrada especifica la información sobre iluminante para indicar el color base de la capa de imagen (es decir, las capas con numeración impar, tales como las de segundo/primer plano). La estructura de la entrada OMSi es la siguiente:

APP13, longitud, identificador de OMSi, datos de iluminante.

Esta opción queda en estudio con la excepción del caso por defecto; a efectos de información, puede añadirse la especificación del iluminante por defecto, iluminante D50 de la CIE.

El segmento marcador OMSi se define como sigue:

| | | |
|------------------------|-----------|--|
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud: | 2 octetos | Cómputo total de octetos del campo de entrada, de MSB a LSB, incluyendo el propio cómputo de octetos, pero excluyendo el marcador de entrada. |
| Identificador de OMSi: | 4 octetos | 'MRC11', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'0B'). Esta cadena "MRC" terminada en X'0B' identifica unívocamente a este marcador de entrada como aquel que contiene información MRC sobre datos del iluminante facultativo para representar el color base de capa. |
| Datos del iluminante: | 4 octetos | Los datos consisten en un código de cuatro octetos que identifica al iluminante. En el caso de un iluminante normalizado de la CIE, el código de cuatro octetos es uno de los siguientes: |

- Iluminante D50 de la CIE: X'00', X'44', X'35', X'30'
- Iluminante D65 de la CIE: X'00', X'44', X'36', X'35'
- Iluminante D75 de la CIE: X'00', X'44', X'37', X'35'
- Iluminante SA de la CIE: X'00', X'00', X'53', X'41'
- Iluminante SC de la CIE: X'00', X'00', X'53', X'43'
- Iluminante F2 de la CIE: X'00', X'00', X'46', X'32'
- Iluminante F7 de la CIE: X'00', X'00', X'46', X'37'
- Iluminante F11 de la CIE: X'00', X'46', X'31', X'31'

NOTA – Esta descripción de iluminante es similar al APP1 (G3FAX2) definida en el anexo E/T.4, excepto en que no se admite la temperatura de color en solitario.

9.2.2.3 Entradas MRC3 a MRC9 y MRC12 a MRC254 para futuras ampliaciones

Las entradas de MRC3 a MRC9 se reservan para segmentos marcadores estructurales futuros, mientras que las entradas de MRC12 a MRC254 se reservan para una utilización futura, como por ejemplo, segmentos marcadores facultativos, segmentos marcadores de codificador (véase el anexo A) y para información de usuario sobre la reproducción.

9.2.3 Número de terminación (TN, *termination number*)

Se trata del fin de imagen (EOI) JPEG para alertar a los decodificadores del fin de los marcadores de aplicación JPEG iniciales, registrados según la Recomendación T.86. El número de terminación (TN), está ubicado después del último parámetro SOP (es decir, la anchura de página).

TN: 2 octetos X'FFD9'

9.3 Estructura de los datos de las franjas

El comienzo de una franja se indica mediante el segmento marcador de comienzo de franja, seguido por los datos de la franja.

La primera capa representada es la capa máscara, seguida por la capa de segundo plano y a continuación por la capa de primer plano (según proceda). Cuando haya dos o más capas, la capa máscara será siempre una de ellas. Cuando existan únicamente datos de píxel de segundo plano, sin ningún dato de píxel de máscara ni de primer plano, la máscara se fijará a "0". Cuando existan únicamente datos de píxel de primer plano, sin ningún dato de píxel de máscara ni de segundo plano, la máscara se fijará a "1".

El segmento comienzo de franja tiene la siguiente estructura:

APP13, longitud de segmento, identificador de SOS, tipo de franja, color base de capa de segundo plano, color base de capa de primer plano, desplazamiento de la capa de segundo plano con respecto al píxel superior izquierdo de la franja, desplazamiento de la capa de primer plano con respecto al píxel superior izquierdo de la franja, altura de franja (número de líneas), longitud de la capa máscara codificada en número de octetos.

En el modo 1 (modo base), deben estar presentes todos los parámetros SOS (es decir, el color base de capa y los valores de desplazamiento deben proporcionarse para las capas de primer plano y de segundo plano).

El segmento marcador de comienzo de franja se define como sigue:

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|---|
| Marcador APP13: | | X'FFED' |
| Longitud de segmento: | 2 octetos | Longitud de segmento en octetos, de MSB a LSB, como un valor entero sin incluir APP13. |
| Identificador de SOS: | 4 octetos | 'MRC1', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'01'). Esta cadena "MRC" terminada en X'01' identifica unívocamente a este segmento marcador como el comienzo de franja. |
| Tipo de franja: | 1 o más octetos | Con valor que indica el tipo de franja tal como se muestra en el cuadro 3. El bit correspondiente se pone a "1" para cada una de las capas presentes. Cuando hay 2 o más capas, la capa máscara debe ser una de ellas (bit 1 fijado en 1). En este modo puede haber un máximo de tres capas (modo 1.0). |
| Color base de capa de segundo plano: | 3 octetos | Color codificado utilizando el anexo E/T.4 y la gama de colores base de capa. El valor es X'FF', X'80', X'60' blanco salvo que se especifique lo contrario. Si está disponible, puede aplicarse la gama de colores de cliente a partir de los segmentos marcadores facultativos. |
| Color base de capa de primer plano: | 3 octetos | Color codificado utilizando el anexo E/T.4 y la gama de colores base de capa. El valor es X'00', X'80', X'60' negro salvo que se especifique lo contrario. Si está disponible, puede aplicarse la gama de colores de cliente a partir de los segmentos marcadores facultativos. |

| | | |
|---|-----------|---|
| Desplazamiento de la capa de segundo plano: | 8 octetos | Desplazamiento horizontal y desplazamiento vertical como dos valores enteros en unidades de capa máscara, cuando proceda. Los desplazamientos son con respecto a la primera línea de exploración y al límite izquierdo de la franja. |
| Desplazamiento de la capa de primer plano: | 8 octetos | Desplazamiento horizontal y desplazamiento vertical como dos valores enteros en unidades de capa máscara, cuando proceda. Los desplazamientos son con respecto a la primera línea de exploración y al límite izquierdo de la franja |
| Altura de franja (líneas): | 4 octetos | Altura de franja como un valor entero. Para imágenes con dos o más capas, la altura de la capa máscara principal define la altura de la franja. Para imágenes de una sola capa, la altura de la capa máscara virtual define la altura de la franja. |
| Longitud de capa máscara (octetos): | 4 octetos | Longitud codificada de la capa máscara principal como un valor entero, cuando está presente. Cuando no haya datos de máscara codificados, este valor debe ponerse a cero (0). |

Cuadro 3/T.44 – Tipo de franja

| Número de bit del octeto | Capa utilizada |
|--------------------------|--|
| 0 LSB | Capa de segundo plano (capa 1) |
| 1 | Capa de máscara principal (capa 2) |
| 2 | Capa de primer plano (capa 3) |
| 3 | Capa 4 |
| 4 | Capa 5 |
| 5 | Capa 6 |
| 6 | Capa 7 |
| 7 MSB | Ampliar, añadir otro octeto que sigue inmediatamente |

NOTA – Las capas por encima de la séptima (7) requerirían un octeto adicional para su representación. El bit 7, bit de ampliación, se fija cuando se añade otro octeto para incluir una capa adicional, como por ejemplo, la capa 8 que se representa mediante el bit 8.

9.4 EOP (fin de página)

El código de fin de página señala el final de una página MRC.

EOP: 4 octetos X'FFD9', X'FFD9'

9.5 Estructura de los datos de las capas

Las capas se codifican utilizando los métodos de codificación del UIT-T indicados en el segmento marcador de comienzo de página. El método de codificación y la resolución de las capas de segundo y primer plano se definen en los datos de capa. Las resoluciones de las capas de segundo y primer plano deben limitarse a los valores recomendados por el UIT-T que deben ser factores enteros de la resolución de la máscara principal. Por ejemplo, si la resolución de máscara es de 400 pels/25,4 mm, la de cada capa de segundo y primer plano puede ser de 100, 200 ó 400 pels/25,4 mm.

9.6 Resumen del formato de datos

9.6.1 Resumen del formato de datos de alto nivel

| SOP | | TN | OMSg | OMSi | Datos de página | | | | | | EOP | | |
|----------------------------------|--------------------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Marcador SOP | Parámetros | X'FFD9' | Marcador OMSg | Marcador OMSi | Franja 1 | | | ... | Franja N | | X'FFD9 FFD9' | | |
| X'FFD8', X'FFED', longitud, MRC0 | Versión, Modo, ... | | X'FFED, Longitud, MRC10 | X'FFED, Longitud, MRC11 | SOS _t | | Datos de franja | | | SOS _t | Datos de franja | | |
| | | | | | Parámetros | Parámetros | Marcador SOS _t | Parámetros | Capa máscara | | | Capa B.G. | Capa F.G. |
| | | | | | | | X'FFED', Longitud, MRC1 | Tipo, color base de capa B. G., ... | (datos de capa) | | | (datos de capa) | (datos de capa) |

9.6.2 Resumen del formato de datos detallado

Número mágico MRC

Segmento marcador SOP

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador de SOP MRC0

Versión

Modo

Codificador de máscara

Codificador de capa de imagen

Resolución de máscara

Anchura de página

TN

Segmentos marcadores de la gama de colores base de la capa

APP13

Longitud de segmento

Identificador de OMSg MRC10

Datos de la gama de colores

Segmentos marcadores de iluminantes de colores base de la capa

APP13

Longitud de segmento

Identificador de OMSi MRC11

Datos del iluminante

OMSx (Segmentos marcadores facultativos)

APP13

Longitud de segmento

Identificador de OMSx MRCn (n = 12 a 254)

Datos del segmento marcador facultativo

Franja 1

Segmento marcador SOS

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador de SOS MRC1

Tipo de franja

Color base de capa de segundo plano

Color base de capa de primer plano

Desplazamiento de la capa de segundo plano

Desplazamiento de la capa de primer plano

Altura de franja (líneas)

Longitud de la capa máscara (octetos), cuando proceda

Datos de franja

Capa máscara

Datos codificados de capa -----

Capa de segundo plano

Datos codificados de capa -----

Datos de primer plano

Datos codificados de capa -----

Franja 2

Segmento marcador SOS

Marcador APP13

Datos de franja

Capa máscara

Datos codificados de capa -----

Capa de segundo plano

Datos codificados de capa -----

Datos de primer plano

Datos codificados de capa -----

Franja 3

Franja N

EOP (X'FFD9', X'FFD9')

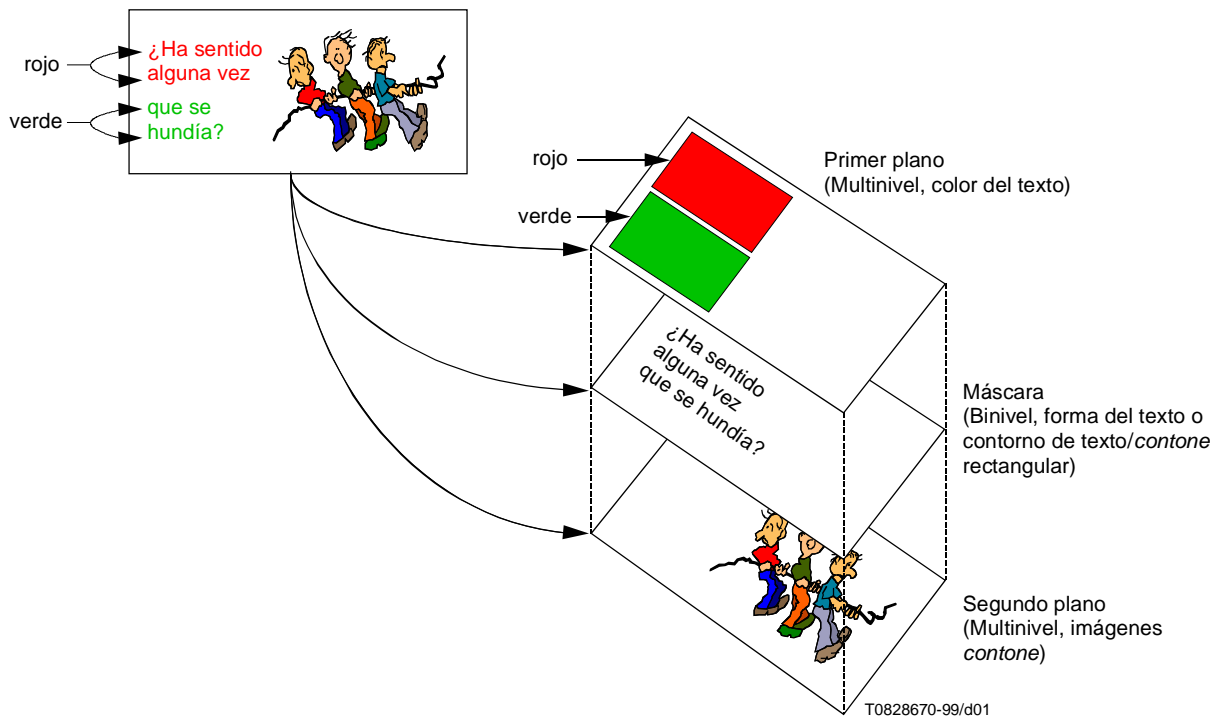


Figura 1/T.44

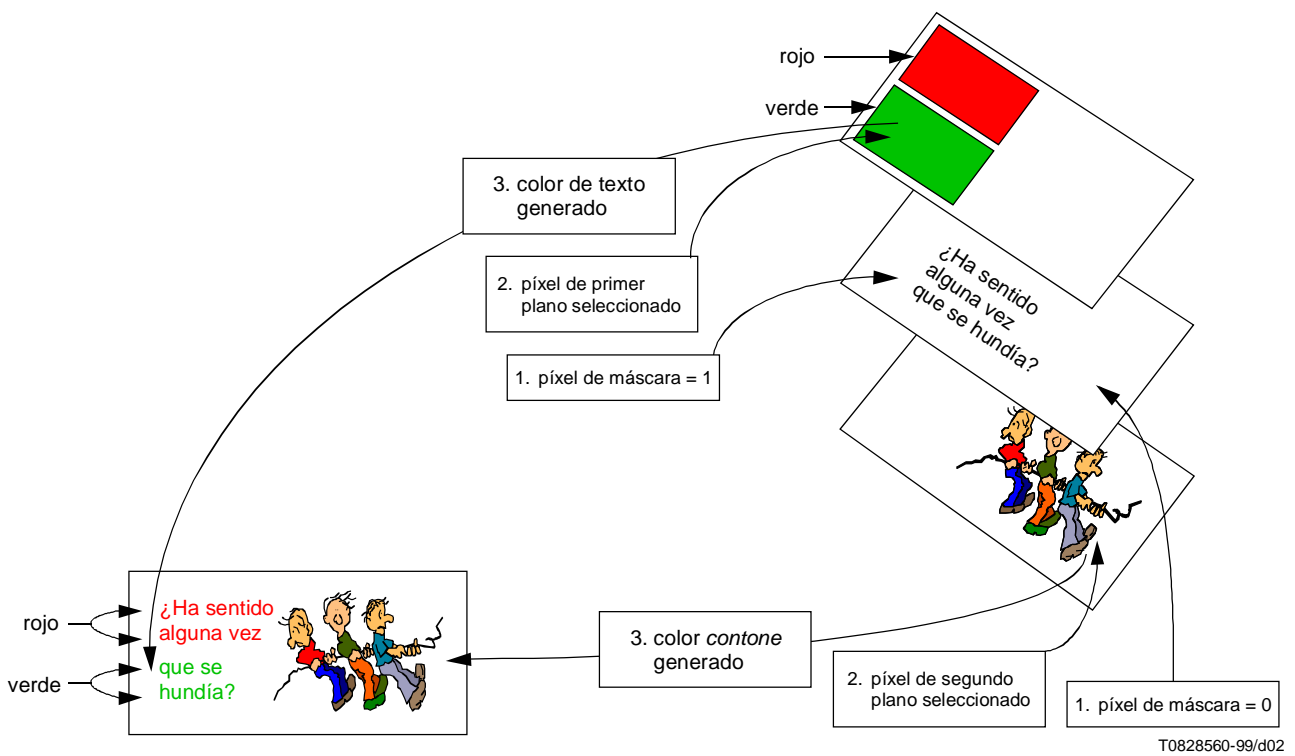
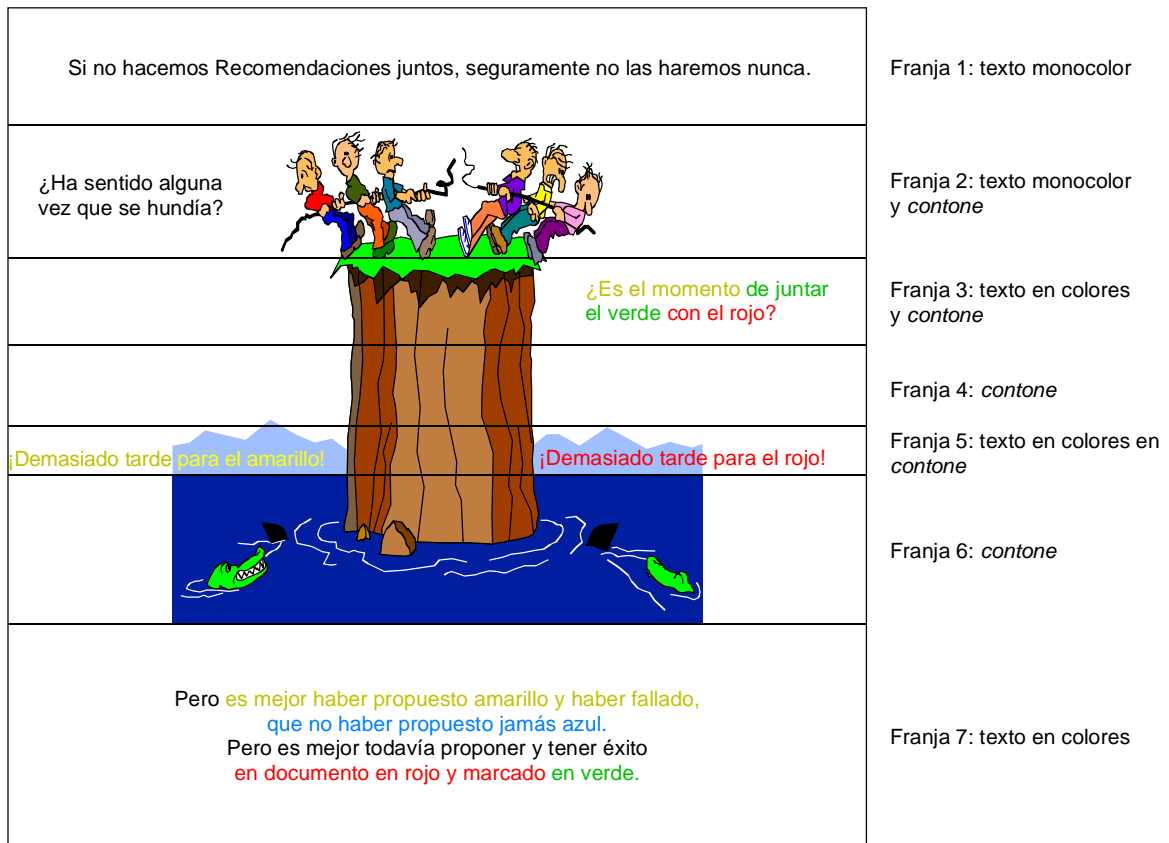
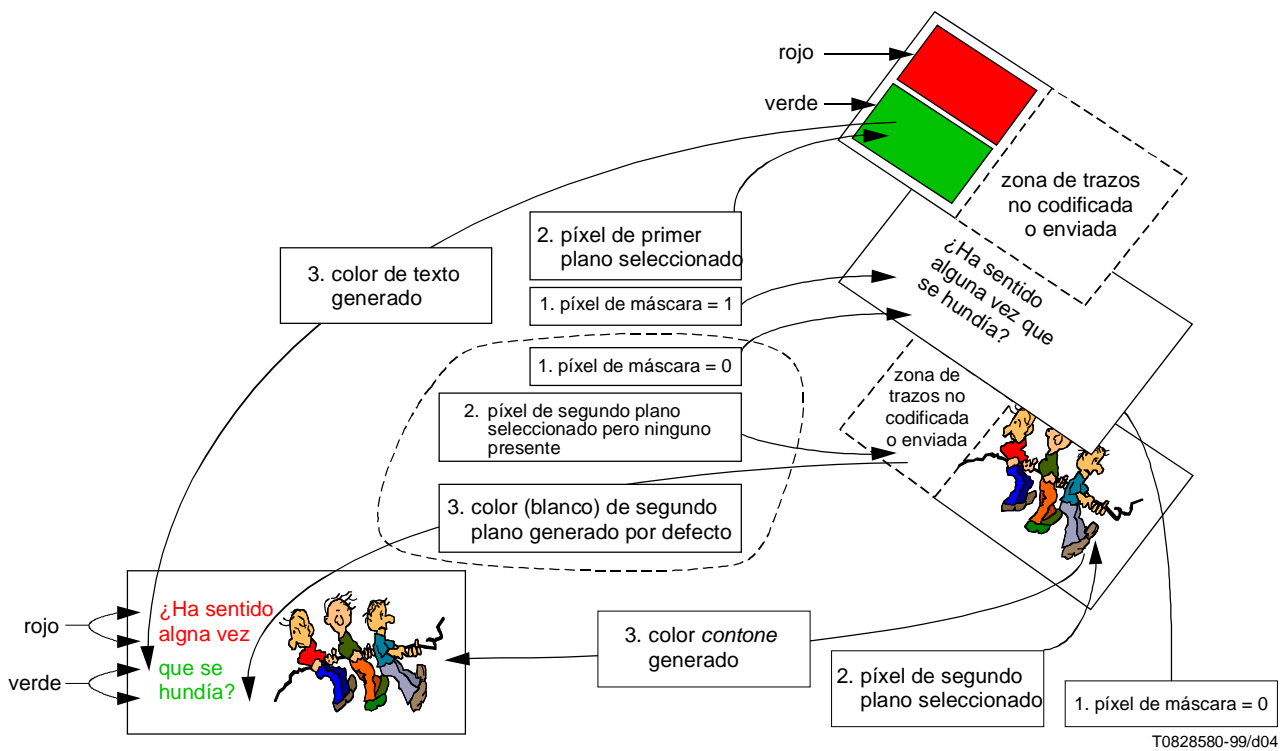


Figura 2/T.44



T0828570-99/d03

Figura 3/T.44



T0828580-99/d04

Figura 4/T.44

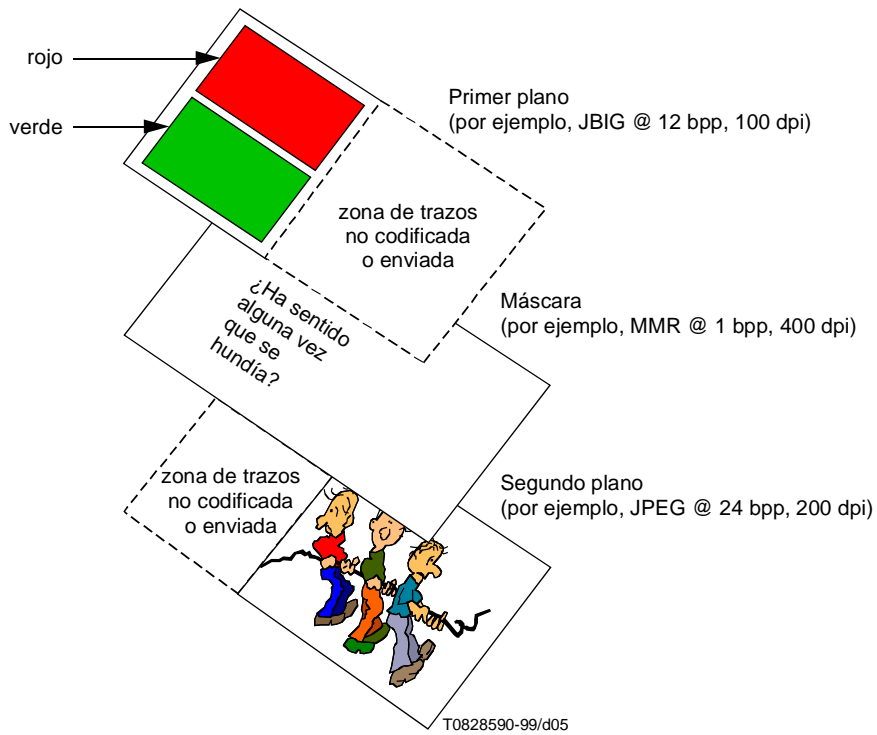


Figura 5/T.44

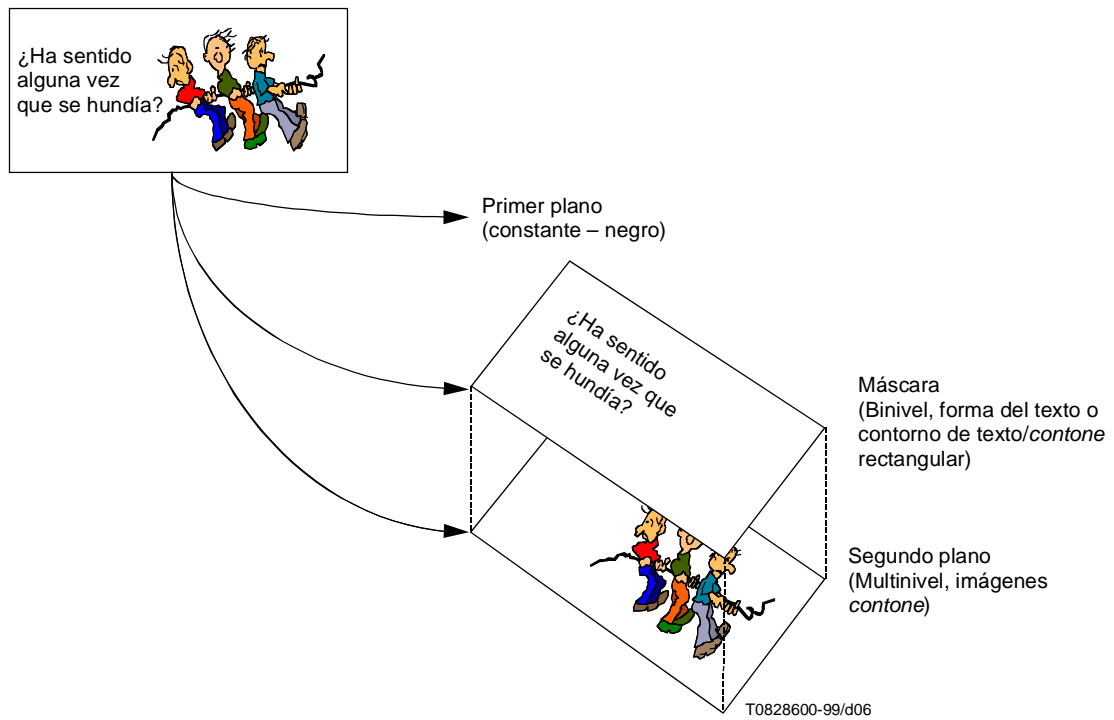


Figura 6a/T.44 – Máscara y segundo plano

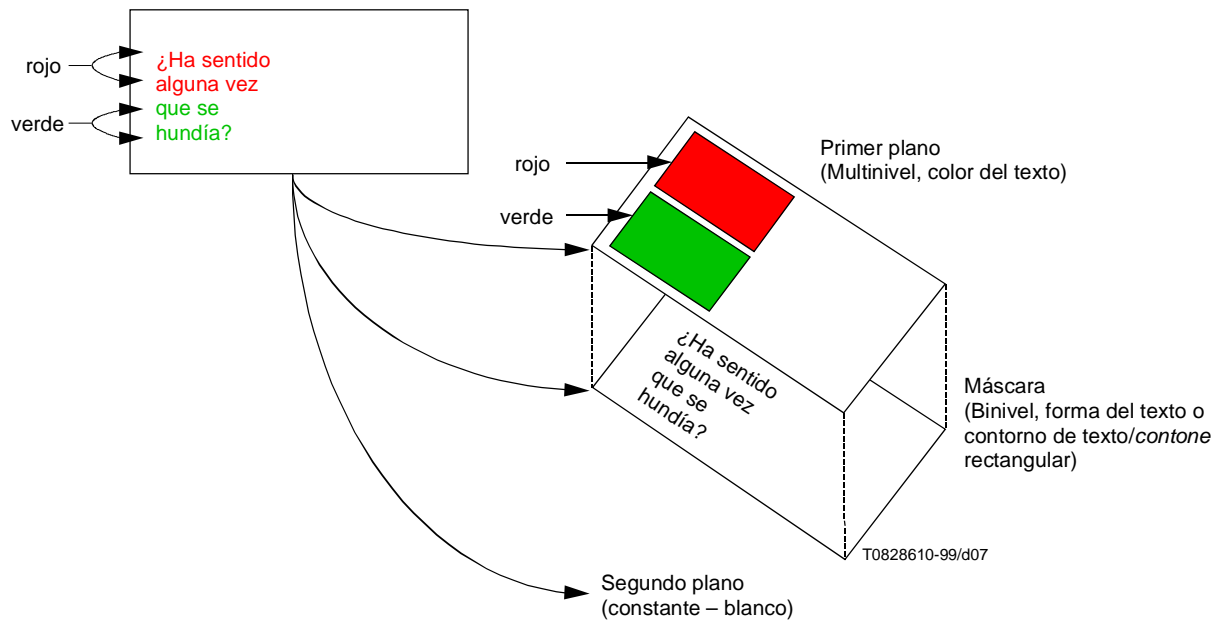


Figura 6b/T.44 – Máscara y primer plano

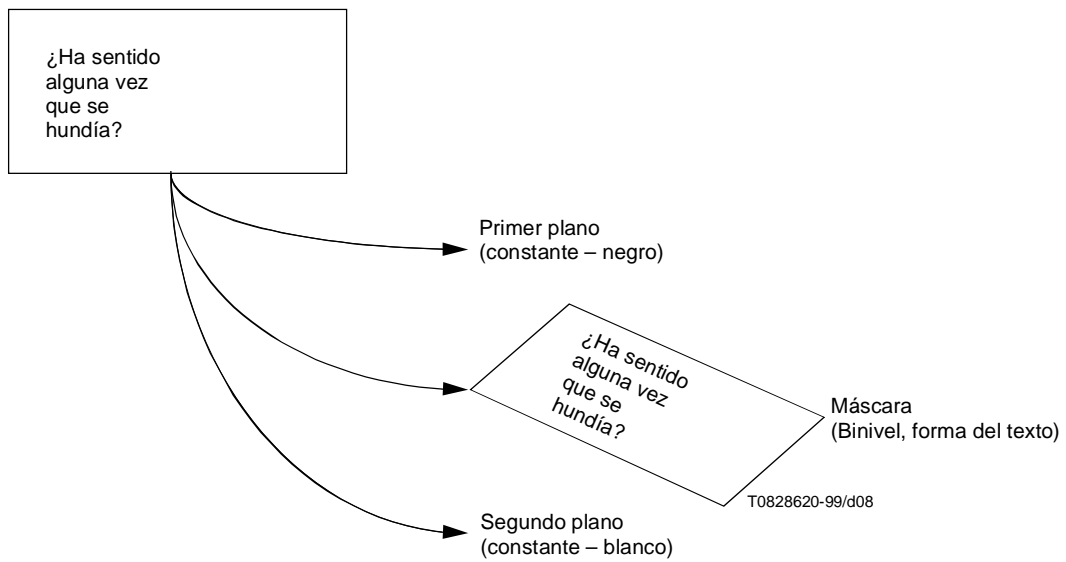


Figura 7a/T.44 – Máscara

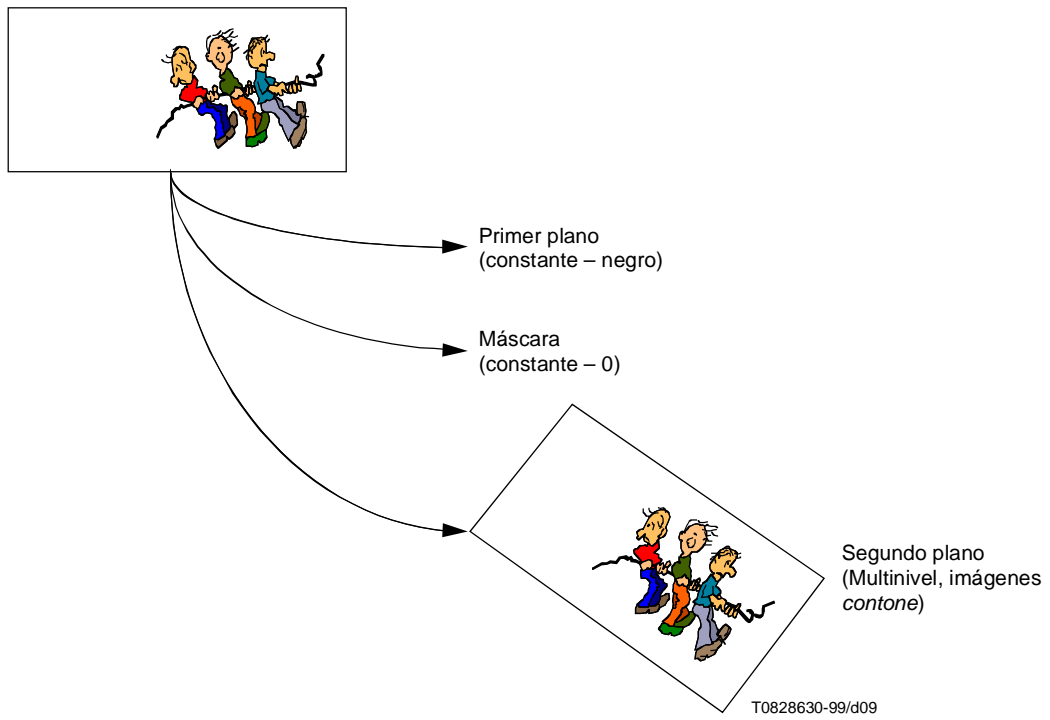


Figura 7b/T.44 – Segundo plano

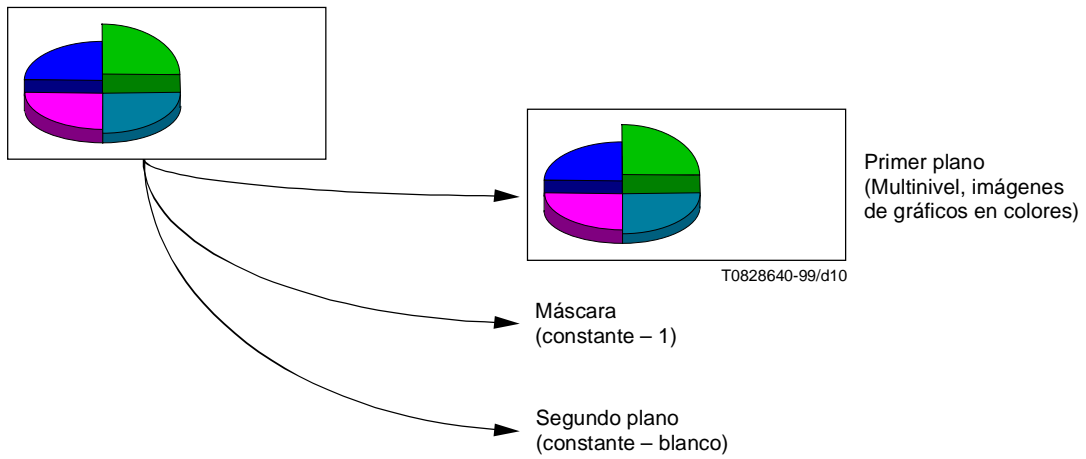

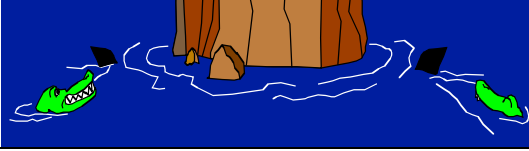


Figura 7c/T.44 – Primer plano

| | |
|---|---|
| Si no hacemos recomendaciones juntos, seguramente no las haremos nunca. | Franja 1: 1LS, máscara |
| ¿Ha sentido alguna vez que se hundía? | Franja 2: 2LS, máscara/segundo plano |
|  <p data-bbox="758 443 1005 495">¿Es el momento de juntar el verde con el rojo?</p> | Franja 3: 3LS, máscara/segundo plano/primer plano |
| | Franja 4: 1LS, segundo plano |
| <p data-bbox="183 611 494 638">¡Demasiado tarde para el amarillo!</p> <p data-bbox="710 611 1005 638">¡Demasiado tarde para el rojo!</p> | Franja 5: 3LS, máscara/segundo plano/primer plano |
|  | Franja 6: 1LS, segundo plano |
| <p data-bbox="343 853 874 952">Pero es mejor haber propuesto amarillo y haber fallado, que no haber propuesto jamás azul. Pero es mejor todavía proponer y tener éxito en documento en rojo y marcado en verde.</p> | Franja 7: 2LS, máscara/primer plano |

T0828650-99/d11

Figura 8/T.44

Anexo A

Modos 2 y 3 del contenido mixto de gráficos por puntos (MRC)

A.1 Ámbito

En este anexo se definen los modos 2 y 3 de la Recomendación T.44. El modo 2 añade el comienzo de segmento de datos codificados de capa (SLC) al modelo de tres capas definido en el modo 1. El modo 3 añade el SLC y amplía el modelo a más de tres capas para permitir una mayor capacidad. Las aplicaciones que implementen el modo 2 deben soportar el modo 1, mientras que las aplicaciones que soporten el modo 3 deben soportar los modos 1 y 2. Tal como ocurre con el modo 1 de la Recomendación T.44, en este anexo no se definen nuevas codificaciones o resoluciones. El método de segmentación de la imagen queda fuera del ámbito de este anexo, siendo la segmentación una implementación específica de cada fabricante.

A.2 Referencias

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.3 Definiciones

Además de las definiciones de la parte principal de esta Recomendación, se aplican las definiciones siguientes:

A.3.1 segmento marcador específico del codificador (EMSe, *encoder specific marker segment*): Codificado como APP13 (X'FFED'), longitud del segmento, identificador de EMSe (MRC12 a 254), parámetros/datos. Esta categoría de segmentos marcadores proporciona información específica de la codificación/decodificación de la imagen. Estos

segmentos marcadores no están siempre presentes ya que dependen del codificador. Cuando lo están, es necesario realizar un análisis del EMSe para decodificar correctamente el flujo de datos de capa para el que se definen, salvo que se especifique otra cosa.

A.3.2 fin de segmento marcador de encabezamiento (EOH, *end of header marker segment*): Codificado como APP13 (X'FFED'), longitud del segmento, identificador de EOH (MRC255), parámetros.

A.3.3 comienzo de segmento marcador codificado de capa (SLC, *start of layer coded data segment*): Codificado como APP13 (X'FFED'), longitud del segmento, identificador de SLC (MRC2), parámetros.

A.4 Convenios

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.5 Representación de imágenes

Este anexo incluye la descripción de la sintaxis para el encapsulado de dos o más codificaciones del UIT-T en una página. El modo base es obligatorio y deberá ser soportado por este modo.

Una página se compone de un conjunto de franjas de datos de imágenes a todo lo ancho de la misma. Las franjas se transmiten secuencialmente desde la parte superior a la inferior de la página.

Las franjas se componen de una o más capas. Cada capa se codifica utilizando un método de codificación recomendado por el UIT-T.

La información necesaria para decodificar la página, como son los tipos de codificación utilizados en las capas, se incluye en el encabezamiento de la página (segmento marcador de comienzo de página). La altura de las franjas se determina en el encabezamiento de la franja (segmento marcador de comienzo de franja).

La información necesaria para decodificar una capa se incluye en el encabezamiento de la franja y en los datos de capa.

La capa máscara principal se transmite en primer lugar, seguida de la capa de segundo plano y de la capa de primer plano, transmitiéndose a continuación cualquier capa subsiguiente en orden numérico ascendente.

A continuación se detalla la sintaxis empleada.

A.6 Estructura de la franja

Las franjas se componen de una o más capas; capa de segundo plano (capa 1), capa máscara principal (capa 2), capa de primer plano (capa 3), una serie de capas máscara superpuestas (capas con numeración par 4, 6, 8, ...) y capas de imagen (capas con numeración impar 5, 7, ...). Puede asignarse un valor de color fijo a una o más imágenes, mientras que a las capas máscara se les puede asignar un valor de bit fijo (es decir, 0, para seleccionar el segundo plano, ó 1 para seleccionar el primer plano). Las capas máscara virtuales y las capas máscara fijas no se contabilizan cuando se clasifican los tipos de franja de la forma siguiente.

| | |
|----------------------|-------|
| Franja de capa N | NLS |
| | : |
| | : |
| Franja de tres capas | (3LS) |
| Franja de dos capas | (2LS) |
| Franja de una capa | (1LS) |

A.6.1 Franja de tres capas (3LS)

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.6.2 Franja de dos capas (2LS)

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.6.3 Franja de una capa (1LS)

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.6.4 Franja de N-capas (NLS, *N-layer stripe*)

Las franjas de N capas (NLS) donde N es un entero, son ampliaciones de la estructura básica de la Recomendación T.44, tal como se define en este anexo. Una franja NLS contiene más de tres capas véase la figura A.1. Proporcionan una forma de transferir una o más capas de imagen multinivel (segundo plano, primer plano, capa 5, capa 7, ...) y una o más capas máscara binivel (capas 2, 4, 6, ...) que definen la recombinación de capas en la misma página. A partir de la capa 1 (segundo plano), las capas se establecen en parejas, 2 y 3, 4 y 5, etc. La capa máscara principal (capa 2) debe abarcar toda la dimensión de la franja, mientras que las otras capas (es decir, las capas 1, 3, 4, 5, ...) pueden estar desplazadas y tener un desplazamiento y dimensión menores que las de la franja. El desplazamiento y las dimensiones de las máscaras no tiene porqué ser las mismas que las de las correspondientes capas de imagen véase la figura A.1. Ello permite la representación de textos, gráficos e ilustraciones coloreadas con gran riqueza junto con imágenes *contone* utilizando una combinación de métodos de codificación binivel y multinivel.

A.7 Codificación de la imagen

A.7.1 Resolución espacial

La resolución de la capa máscara principal es fija para toda la página y define la resolución máxima de la misma. En general, es posible definir una resolución espacial menor para otras capas. Las resoluciones espaciales de todas las capas deben ser factores enteros de la resolución de la máscara principal. Todas las resoluciones utilizadas deben ser cuadradas (es decir, los mismos valores horizontales y verticales) y conformes con los valores recomendados por el UIT-T. La resolución de la máscara principal se especifica en el encabezamiento de la página. La resolución de las restantes capas se especifica en el flujo de datos de la franja.

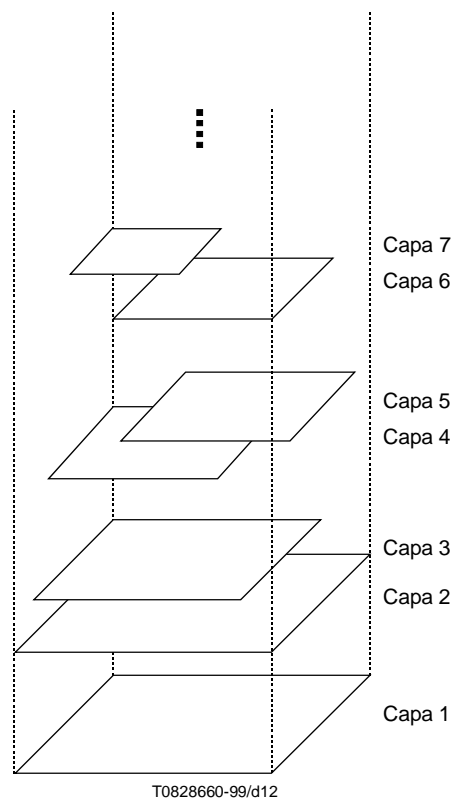


Figura A.1/T.44 – Capas máscara e imagen en una franja de N capas

A.7.2 Anchura de la franja y de la capa

Las franjas abarcan siempre toda la anchura de una página. La capa máscara principal debe abarcar siempre toda la anchura de la página.

Este método aprovecha los datos que sobre la anchura y la altura de la imagen están incluidos en el flujo de datos de la capa. No es necesario que las capas distintas a la capa principal abarquen toda la anchura. Todas las capas deben quedar completamente dentro de los límites de la franja. El valor de la anchura de las capas máscara (capas de numeración par)

y el valor de la anchura de las correspondientes capas imagen (capas de numeración impar) son independientes. Además, para las capas distintas de la capa máscara principal puede efectuarse un desplazamiento horizontal para seleccionar un punto de partida a la derecha del límite izquierdo de la franja. El valor del desplazamiento de las capas máscara (capas de numeración par) y el valor de desplazamiento de las correspondientes capas imagen (capas de numeración impar) son independientes. Este desplazamiento se expresa en unidades de píxel de máscara principal de los datos de la capa. Una franja simple que contenga únicamente datos de imagen de segundo plano (por ejemplo, datos JPEG) o de primer plano (por ejemplo, datos JBIG de T.43) puede utilizar también esta característica.

A.7.3 Altura de las franjas y las capas

A fin de limitar los datos que una aplicación debe almacenar en memoria, algunas aplicaciones pueden limitar la altura máxima de las franjas con dos o más capas (2LS a NLS) a un número determinado de líneas (en la resolución de la capa máscara principal).

No es necesario que las franjas de una sola capa (1LS) cumplan con un valor máximo de altura de franja, estando sólo limitadas por el tamaño de la página. Las capas sin datos codificados (es decir, capas máscara virtuales y capas de imagen que sólo tengan color de capa base) no se contabilizan cuando se está analizando si una franja es 1LS, 2LS, 3LS o NLS.

La altura de la franja y la altura de la capa máscara principal siempre son iguales. La altura de las capas distintas a la máscara principal, es menor o igual a la altura de las franjas. Todas las capas deben estar completamente dentro de los límites de la franja. El valor de la altura de las capas máscara (capas de numeración par) y de la altura de las correspondientes capas de imagen (capas de numeración impar) son independientes. Además, para capas distintas de la capa máscara principal puede efectuarse un desplazamiento vertical para seleccionar un punto de comienzo por debajo de la primera línea de exploración de la franja. Los valores del desplazamiento de las capas máscara (capas de numeración par) y los valores de desplazamiento de las correspondientes capas de imagen (capas de numeración impar) son independientes. Este desplazamiento se expresa en relación con la primera línea de exploración de la parte superior de la franja y en unidades de píxel de máscara principal. Una franja que contenga exclusivamente datos de segundo plano (por ejemplo, JPEG) o de primer plano (por ejemplo, JBIG de la Recomendación T.43), puede utilizar también esta característica.

A.7.4 Combinación de capas

Las capas de imagen se representan secuencialmente en orden ascendente de número de capa (es decir, capa 1, capa 3, capa 5, ..., capa N). Si la capa de segundo plano existe (es decir, la capa 1), se representa en primer lugar. Las capas máscara binivel (capas de numeración par, como la capa 2) seleccionan para su representación píxels de sus correspondientes capas de imagen (capas de numeración impar justamente encima de la capa máscara, como por ejemplo, la capa 3). Cuando el valor de un píxel de la máscara es "1", se selecciona el píxel de capa de imagen correspondiente (justamente encima del píxel de capa máscara) o su valor de color base de capa. El píxel de capa de imagen seleccionado se representa encima de cualquier capa o capas que hayan sido previamente representadas. Cuando el valor del píxel de la máscara es "0", no se representa el correspondiente píxel de la capa de imagen. Cuando el valor del píxel de máscara es "0", se hace visible el píxel de la capa o de la combinación de capas que se encuentren por debajo de la máscara o bien su valor de color base de capa. En el caso de que una capa de imagen, o una porción de la misma, carezca de la correspondiente capa máscara, la capa de imagen se representará encima de cualquier capa que haya sido previamente representada.

A.8 Orden de transmisión de capas

En una franja NLS, se transmiten en primer lugar los datos de la máscara principal binivel, seguidos de la capa de segundo plano (capa 1), la de primer plano (capa 3), capa 4, capa 5, ..., capa N. En el caso de franja NLS sin una capa de segundo plano, se transmiten en primer lugar los datos de imagen máscara principal binivel, seguidos de la capa de primer plano (capa 3), capa 4, capa 5, ..., capa N.

A.9 Formato de los datos

A.9.1 Visión general

Los datos de imagen MRC consisten en una serie de marcadores, parámetros, datos que especifican el codificador de imagen, el tamaño de la imagen, la resolución de los bits y la resolución espacial, así como datos de imagen codificada. Se utilizan ampliamente los convenios del anexo B/T.81. Se ha utilizado el cuerpo de registro JPEG de la Recomendación T.86 para registrar el código del marcador, APP13, clasificado como un marcador de aplicación.

La estructura de la página MRC de esta aplicación tiene los elementos siguientes: parámetros, marcadores y segmentos de datos codificados en entropía. Los parámetros y los marcadores se organizan a menudo en segmentos marcadores. Los parámetros son enteros de una longitud de ½, 1, 2 o más octetos. A los marcadores se les asignan códigos de dos o más octetos, un octeto X'FF' seguido de un octeto distinto de X'00' o X'FF' y, facultativamente, precedido de códigos de octetos X'FF' adicionales. Esta aplicación define segmentos marcadores para indicar el comienzo de página (SOP), segmentos marcadores facultativos, comienzo de franja (SOST) y comienzo de datos codificados de capa (SLC, *start of layer coded data*), segmentos marcadores del codificador y fin de encabezamiento (EOH, *end of header*). El número mágico MRC (JPEG SOI) se utiliza inmediatamente antes del marcador de aplicación, como parte del segmento marcador de SOP. El EOI JPEG se utiliza como un número de terminación ubicado inmediatamente después del último parámetro de SOP. El fin de página (EOP) se define como X'FFD9FFD9'. Estos marcadores son insertados por el codificador, e interpretados por el decodificador junto con todos los marcadores utilizados por los métodos de codificación, tales como el SOI de la Recomendación T.81.

A.9.2 Estructura de los datos de las páginas

El comienzo de una página MRC se indica mediante el segmento marcador de comienzo de página, seguido por los segmentos marcadores opcionales, el número de terminación, los datos de página y el EOP. Los parámetros de los segmentos marcadores opcionales son facultativos, a menos que se indique lo contrario. Su única finalidad es obtener un mejor conocimiento de la reproducción de la imagen y, por ello, normalmente no son obligatorios para dicha reproducción de la imagen. Conviene prescindir de cualquier segmento marcador facultativo no reconocido. Los datos de una página constan de 1 a n franjas (donde n es un entero), como se describe en la subcláusula siguiente.

A.9.2.1 Segmento marcador de comienzo de página

El segmento marcador de comienzo de página tiene la estructura siguiente:

Número mágico MRC, APP13, longitud del segmento, identificador de SOP, versión, codificadores de máscara, codificadores de capa de imagen, resolución de máscara principal, anchura.

El segmento marcador de comienzo de página se define de la forma siguiente:

| | | |
|------------------------|-----------|--|
| Número mágico MRC: | 2 octetos | X'FFD8' |
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud del segmento: | 2 octetos | Longitud del segmento en octetos, de MSB a LSB, como un valor entero que incluye el propio cómputo de octetos pero sin incluir el número mágico o APP13. |
| Identificador de SOP: | 4 octetos | 'MRC0', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo en hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'00'). Esta cadena "MRC" terminada en X'00' identifica unívocamente este segmento marcador como el comienzo de página. |
| Versión: | 1 octeto | Número de revisión, X'00' indica revisión "0". |
| Modo: | 1 octeto | X'02', indica modo 2.0. Cada modo identifica un nivel de funcionamiento diferente. El modo 2.0 identifica el modo de 3 capas SLC (segmento marcador codificado de comienzo de capa) de la Recomendación T.44, tal como se define en este anexo. Cada aplicación que soporte este modo soportaría las capacidades definidas en el modo 1.0. |

X'03', indica modo 3.0. Cada modo identifica un nivel de funcionamiento diferente. El modo 3.0 identifica el modo de N capas SLC (segmento marcador codificado de comienzo de capa) de la Recomendación T.44, tal como se define en este anexo. Cada aplicación que soporte este modo soportaría las capacidades definidas en los modos 1.0 y 2.0.

| | | |
|----------------------------------|-----------------|---|
| Codificadores de máscara: | 1 o más octetos | Con un valor que indica un codificador como se muestra en el cuadro 1. Los codificadores identificados pueden utilizarse en cualquier capa máscara. En la capa máscara principal solo se utiliza un codificador. En el modo 2.0 sólo hay una capa máscara. En el modo 3.0 puede haber más de una capa máscara (es decir, capas máscara, capa 2, más otras capas con numeración par). Si no existe codificador de capa máscara, el valor se fija a "0". |
| Codificadores de capa de imagen: | 1 o mas octetos | Con un valor que indica codificadores como se muestra en el cuadro 2. Los codificadores identificados pueden utilizarse en cualquier capa de imagen. En el modo 2.0 sólo hay dos capas de imagen. No existen restricciones en el número de capas de imagen que puede haber en el modo 3.0 (es decir, capas de imagen, capa 1, capa 3, más otras capas con numeración impar). Si no existe codificador de capa de imagen el valor se fija a "0". |
| Resolución de máscara principal: | 2 octetos | Expresa la resolución vertical y horizontal como un sólo valor entero en unidades de pels/25,4 mm. El valor básico es 200 pels/25,4 mm. En caso de que no existan datos de máscara codificados (capa) en la página, el valor se fija al de la capa de imagen. |
| Anchura de página: | 4 octetos | Expresa la anchura de página como un sólo valor entero. En el caso de páginas con dos o más capas, la anchura de la imagen de la capa máscara principal define la anchura de la página en unidades de resolución de la máscara principal. En el caso de páginas con una imagen de primer plano o de segundo plano de una sola capa y sin datos de máscara codificados, se utiliza una capa máscara virtual (es decir, una capa máscara sin datos codificados) para definir la anchura de la página. |

A.9.2.2 Segmentos marcadores facultativos

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.9.2.3 Número de terminación (TN)

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.9.3 Estructura de los datos de las franjas

El comienzo de una franja se indica mediante el segmento marcador de comienzo de franja, seguido por los datos de la franja.

La primera capa representada es la máscara principal (capa 2), seguida de la capa de segundo plano (capa 1), capa de primer plano (capa 3), capa 4, capa 5, ..., capa N (según proceda). Cuando haya dos o más capas, la capa máscara principal será siempre una de ellas. La altura de la franja viene determinada por la altura de la primera capa de la franja.

El segmento comienzo de franja tiene la estructura siguiente:

APP13, longitud del segmento, identificador de SOST, tipo de franja.

El segmento marcador de comienzo de franja se define como sigue:

Marcador APP13: 2 octetos X'FFED'

Longitud del segmento: 2 octetos Longitud del segmento en octetos, de MSB a LSB, como valor entero sin incluir APP13.

| | | |
|------------------------|----------------|---|
| Identificador de SOST: | 4 octetos | 'MRC1', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo en hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'01'). Esta cadena "MRC" terminada en X'01' identifica unívocamente este segmento marcador como comienzo de franja. |
| Tipo de franja: | 1 octeto o más | Con un valor que indica el tipo de franja tal como se muestra en el cuadro 3. El correspondiente bit se pone a "1" para cada una de las capas presentes. Cuando hay 2 o más capas, la capa máscara principal debe ser una de ellas (el bit 1 puesto a 1). |

A.9.4 Marcador fin de página (EOP)

Véase la parte principal de la presente Recomendación.

A.9.5 Estructura de los datos de las capas

Las capas se codifican utilizando los métodos de codificación del UIT-T indicados en el segmento marcador de comienzo de página. Los datos de capa codificados están precedidos por un segmento marcador de datos codificados de comienzo de capa (SLC). Los parámetros de SLC incluyen el número de capa, el codificador, la resolución, la anchura y altura de la imagen codificada, el color base de capa y el desplazamiento de capa. Los parámetros de SLC pueden venir seguidos de uno o más segmentos marcadores que contengan parámetros relacionados con la codificación. Las necesidades de la codificación pueden definir nuevos segmentos marcadores relacionados con el codificador. El SLC está terminado por el segmento marcador de fin de encabezamiento (EOH). El EOH contiene la longitud de los datos codificados (cómputo de octetos) de la capa. Las resoluciones de todas las capas deben ser factores enteros de la resolución de la máscara principal recomendados por el UIT-T. Por ejemplo, si la resolución de máscara principal es de 400 pels/25,4 mm, las restantes capas pueden ser de 100, 200 ó 400 pels/25,4 mm cada una.

A.9.5.1 Segmento marcador de datos codificados de comienzo de capa (SLC)

Los datos codificados de comienzo de capa son identificados unívocamente por el segmento marcador de SLC. Este segmento marcador es obligatorio en todas las capas. La estructura del segmento marcador de SLC es la siguiente:

APP13, longitud del segmento, identificador de SLC, ('MRC2'), número de capa, codificador, resolución, anchura de capa, altura de capa, color base de capa, desplazamiento de capa.

El segmento marcador se define como sigue:

| | | |
|-----------------------|-----------|---|
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud: | 2 octetos | Cómputo total de octetos del campo de entrada, de MSB a LSB, incluyendo el propio cómputo de octeto. Excluye el marcador APP13 y otros segmentos marcadores, tal como los segmentos marcadores relacionados con el codificador y el EOH. |
| Identificador de SLC: | 4 octetos | 'MRC2', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'02'). Esta cadena "MRC" terminada en X'02' identifica unívocamente este segmento marcador como el comienzo de los datos codificados de capa. |
| Número de capa: | 1 octeto | Identifica el número, ordenamiento, de la capa. El primer SLC después del SOST tendrá siempre un número de capa par y siempre se trata de una capa máscara (es decir, una capa máscara codificada o una capa máscara virtual). |

| | | |
|---------------------|-----------------|---|
| Codificador: | 2 o más octetos | Identifica la presencia del codificador y del decodificador utilizados, tal como se indica en el cuadro A.1. El cuadro A.1 identifica el codificador haciendo referencia al cuadro 1 o al cuadro 2 y especificando el número de bit del octeto mediante el valor hexadecimal de los octetos 2 a N. |
| Resolución: | 2 octetos | Expresa la resolución vertical y horizontal como un sólo valor entero en unidades de pels/25,4 mm. El valor básico es 200 pels/ 25,4 mm. En el caso de capas sin datos codificados, toma el valor de la correspondiente capa máscara o capa de imagen para las capas de imagen y capa máscara respectivamente. Por ejemplo, si la capa tres no contiene datos codificados, su resolución será la de la capa 2, mientras que si la capa 2 no contiene datos codificados, su resolución será la de la capa 1 ó 3, según cual esté presente. |
| Anchura de capa: | 4 octetos | Expresa la anchura de los datos de la imagen codificada (número de píxels) de la capa como un valor entero en unidades de resolución de la capa máscara principal. |
| Altura de capa: | 4 octetos | Expresa el número de líneas de exploración de datos codificados de la capa, como un valor entero en unidades de resolución de la capa máscara principal. La altura de la franja viene definida por la altura de la capa contenida en el primer SLC después del SOST. |
| Color base de capa: | 3 octetos | <p>Color codificado utilizando el anexo E a la Recomendación T.4 y la gama de colores base de capa. Su valor se fija en X'00', X'00', X'00' para las capas máscara (capas con numeración par) ya que dichas capas no tienen colores.</p> <p>Para la capa de segundo plano (capa 1) el color base de capa es el blanco X'FF', X'80', X'60', salvo que se especifique lo contrario. De acuerdo con la Recomendación T.42, se aplican la gama de color base de capa y el punto blanco. Los segmentos marcadores facultativos gama de color base de capa (OMSG) e iluminante de color base de capa (OMSi) se aplican si están presentes.</p> <p>En el caso de las capas de primer plano (capas con numeración impar de la 3 a la N), el color base de capa es el negro X'00', X'80', X'60', salvo que se especifique lo contrario. De acuerdo con la Recomendación T.42, se aplican la gama de color base de capa y el punto blanco. Los segmentos marcadores facultativos, gama de color base de capa (OMSG) e iluminante de color base de capa (OMSi) se aplican si están presentes</p> |
| Desplazamiento: | 8 octetos | Expresa el desplazamiento horizontal y el desplazamiento vertical como dos valores enteros en unidades de capa máscara principal, según proceda. Los desplazamientos son relativos a la primera línea de exploración y al límite izquierdo de la franja. Los desplazamientos horizontal y vertical de la capa máscara principal (capa 2) toman el valor X'00', X'00', X'00', X'00'. |

Cuadro A.1/T.44 – Identificación del codificador

| Octeto 1 | | |
|----------------------------|---------------|---|
| Número de bit del Octeto 1 | Valor del Bit | Definición |
| 0 | 0 | Sin datos codificados, ignorar el bit 1 |
| | 1 | El bit 1 identifica datos codificados según el cuadro 1 o el cuadro 2 |
| 1 | 0 | Los octetos 2 a N definen el número de bit del octeto según el cuadro 1 |
| | 1 | Los octetos 2 a N definen el número de bit del octeto según el cuadro 2 |
| 2 - 7 | reservados | |

| | |
|------------------------------|--|
| Octetos 2 --- N | |
| Valor hexadecimal: 'XXX---X' | |

A.9.5.2 Segmentos marcadores del codificador (EMSe)

Los segmentos marcadores del codificador (EMSe, *encoder marker segments*) proporcionan información específica de la codificación/decodificación de la imagen. Estos segmentos marcadores no están siempre presentes ya que dependen del codificador. Cuando están presentes, se requiere el análisis del segmento o segmentos marcadores a fin de conseguir una adecuada decodificación del flujo de datos de capa para el que están definidos, salvo que se especifique otra cosa.

Los segmentos marcadores del codificador constan de un marcador y de los parámetros y datos asociados. El marcador APP13 inicia la identificación de cada entrada. Cada segmento marcador del codificador se identifica mediante una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal para 'MRCn'. El identificador del 'MRCn' es un valor de 4 octetos X'4D', X'52', X'43', X'n' en el que n va desde X'0C' (12) hasta un máximo de X'FE' (254).

Cada segmento marcador del codificador tiene la estructura siguiente:

Marcador APP13 (X'FFED'), longitud de la entrada, identificador del segmento marcador del codificador (MRCn), parámetros y/o datos.

EMSe representa segmentos marcadores del codificador específicos, en los que "EMS" se sustituye por un acrónimo apropiado utilizado para distinguir cada segmento marcador del codificador.

La definición de segmentos marcadores del codificador queda en estudio.

A.9.5.3 Segmento marcador de fin de encabezamiento (EOH)

El segmento marcador de EOH identifica unívocamente el fin del SLC y de cualquier otro segmento o segmentos que puedan estar presentes. Este segmento marcador es obligatorio. El EOH precede inmediatamente a los datos codificados. La estructura del segmento marcador de EOH es la siguiente:

APP13, longitud, identificador EOH ('MRC255') y longitud de los datos codificados.

El segmento marcador se define como sigue:

| | | |
|------------------------------------|-----------|--|
| Marcador APP13: | 2 octetos | X'FFED' |
| Longitud: | 2 octetos | Cómputo total de octetos de campo de entrada, de MSB a LSB, incluyendo el propio cómputo de octeto. Excluye al marcador APP13. |
| Identificador del EOH: | 4 octetos | Se trata de 'MRC255', representada como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'FF'). Esta cadena "MRC" terminada en X'FF' identifica unívocamente este segmento marcador como el fin del encabezamiento. |
| Longitud de los datos codificados: | 4 octetos | Cómputo de octetos de datos codificados de la capa. |

A.9.6 Resumen del formato de datos

A.9.6.1 Resumen del formato de datos de alto nivel

| SOP | TN | OMSg | OMSi | Datos de página | | | | | | | | | | EOP | | | |
|---|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|------------------------------|---------------------------|-----|---------------------------|--|--------|--------|------------------|------------------|--------------------|--|
| X'FFD8' X'FFED' Longitud, MRC0 | X'FFD9' | X'FFED' Longitud, MRC10 | X'FFED' Longitud, MRC11 | Franja 1 | | | | | | | | | | · · · · | Franja N | X'FFD9 FFD9' | |
| Versión, Modo, ... | | Gama de datos | Datos de illumi- nante | SOS _t | Datos de franja | | | | | | | | | | SOS _t | Datos de franja | |
| | | | | X'FFED'Lo ngi-tud, MRC1 | Capa 2 (L2) | | | L1 | | | | L 3 | L 4 | - - | | | |
| | | | | SLC | EOH | Datos codifi- cados | SLC | EMSe | EOH | Datos codifi- cados | | | | | | | |
| | | | | X'FFED' Longitud, MRC2 | X'FFED' Longitud, MRC255 | | X'FFED' Longitud, MRCn | | | | | | | | | | |
| | | | | Tipo | Número de capa, codifi- cadores, resolu- ción, anchura, altura, color de base de capa, desplaza- miento | Longitud de los datos codifica- dos | | Paráme- tros/ datos | | | | | | | | | |

A.9.6.2 Resumen del formato de datos detallado

- Número mágico MRC
- Segmento marcador de SOP
- Marcador APP13
- Longitud de segmento
- Identificador de SOP MRC0
 - Versión
 - Modo
 - Codificador de máscara
 - Codificador de capa de imagen
 - Resolución de máscara principal
 - Anchura de página

TN

Segmento marcador de gama de colores base de capa

APP13

Longitud de segmento

Identificador de OMSg MRC10

Datos de la gama de colores

Segmento marcador iluminante del color base de capa

APP13

Longitud de segmento

Identificador de OMSi MRC11

Datos del iluminante

Segmentos marcadores facultativos OMSx

APP13

Longitud de segmento

MRCn (identificador de n = 12 a 254)

...

Datos de página

Franja 1

Segmento marcador de SOSi

Marcador APP13

Longitud de segmento

MRC1 (identificador de SOSi)

Tipo de franja

Datos de franja

Capa máscara

Segmento marcador de SLC

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador de SLC MRC2

Número de capa

Codificador

Resolución

Anchura de capa

Altura de capa

Color base de capa

Desplazamiento

Segmentos marcadores del codificador

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador de EMSe MRCn

Parámetros/Datos

Segmento marcador de EOH

Marcador APP13

Longitud de segmento

Longitud de los datos codificados de capa del identificador de EOH MRC255

Longitud de los datos codificados

Datos codificados de capa -----

Capa de segundo plano

Segmento marcador de SLC

:

:

Segmentos marcadores del codificador

...

...

Segmento marcador de EOH
Datos codificados de capa -----

Datos de primer plano
Segmento marcador de SLC
:
:

Segmentos marcadores del codificador
Segmento marcador de EOH
Datos codificados de capa -----

Capa 4
Segmento marcador de SLC
:
:

Segmentos marcadores del codificador
Segmento marcador de EOH
Datos codificados de capa -----

Capa 5
Segmento marcador de SLC
:
:

Segmentos marcadores del codificador
Segmento marcador de EOH
Datos codificados de capa -----
:
:

Capa N
Segmento marcador de SLC
:
:

Segmentos marcadores del codificador
Segmento marcador de EOH
Datos codificados de capa -----

Franja 2

Segmento marcador de SOS
Marcador APP13

Datos de la franja

Capa máscara
Datos codificados de capa -----

Capa de segundo plano
Datos codificados de capa -----

Capa de primer plano
Datos codificados de capa -----

Capa 4
Datos codificados de capa -----

Capa 5
Datos codificados de capa -----

:
:

Capa N
Datos codificados de capa -----

Franja 3

Franja N

EOP (X'FFD9', X'FFD9')

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 y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación |