

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

T.44

(01/2005)

SERIE T: TERMINALES PARA SERVICIOS DE
TELEMÁTICA

Contenido mixto de gráficos por puntos

Recomendación UIT-T T.44

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.

En la presente edición de T.44 se incorpora la enmienda 1 (que añade el nuevo anexo B, en el que se definen las disposiciones relativas a la compartición de recursos a nivel de páginas, franjas y capas y disposiciones relativas a la utilización de rótulos de color como una forma de representar el color del texto, y que juegan un papel fundamental en la aplicación de JBIG2 de la Rec. UIT-T T.88), junto con varias modificaciones adicionales al cuerpo principal y sus anexos, que definen las especificaciones técnicas necesarias para soportar el espacio de colores YCC (tal y como se describe en la Rec. UIT-T T.42). Esto permitirá que se utilice el espacio de colores YCC casi con el mismo método que el del espacio de colores LAB.

Orígenes

La Recomendación UIT-T T.44 fue aprobada el 8 de enero de 2005 por la Comisión de Estudio 16 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2005

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento 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	10
7.3 Altura de las franjas y de las capas.....	11
7.4 Combinación de capas	11
8 Orden de transmisión de las capas.....	11
9 Formato de los datos.....	11
9.1 Visión general.....	11
9.2 Estructura de los datos de las páginas	12
9.3 Estructura de los datos de las franjas.....	17
9.4 EOP (fin de página).....	19
9.5 Estructura de los datos de las capas.....	19
9.6 Resumen del formato de datos	20
Anexo A – Modos 2 y 3 del contenido mixto de gráficos por puntos (MRC).....	22
A.1 Alcance	22
A.2 Referencias	22
A.3 Definiciones.....	22
A.4 Convenios	22
A.5 Representación de imágenes.....	22
A.6 Estructura de la franja.....	23
A.7 Codificación de la imagen	23
A.8 Orden de transmisión de capas	25
A.9 Formato de los datos.....	25
Anexo B – MRC Modo 4 – Recursos compartidos y rótulos de color	34
Introducción y antecedentes.....	34
B.1 Alcance	35
B.2 Referencias	35
B.3 Definiciones.....	36

	Página
B.4 Datos compartidos	36
B.5 Rótulos de color.....	37
B.6 Formato de datos	38

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 el anexo A 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 de tono continuo (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 de tono continuo 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 de tono continuo 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 de tono continuo y zonas de texto/ilustraciones (monocolor o multicolor) e imágenes de tono continuo, 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 de tono continuo 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 de tono continuo o texto e ilustraciones monocolor con fondo en colores e imágenes de tono continuo, 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 de tono continuo o texto e ilustraciones en color sin imagen de tono continuo, 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 de tono continuo 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 Recs. UIT-T 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 Recs. UIT-T 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.

Recomendación UIT-T T.44

Contenido mixto de gráficos por puntos

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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T T.4 (2003), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos*.
- Recomendación UIT-T 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 (2003), *Método de representación de los colores en tonos continuos para facsímil*.
- Recomendación UIT T.43 (1997), *Representaciones de imágenes en escala de grises y en color que utilizan el esquema de codificación sin pérdidas para facsímil*.
- Recomendación UIT-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 binivel progresiva (esquema de codificación JBIG) para aparatos facsímil*.
- Recomendación UIT-T.86 (1998) | ISO/CEI 10918-4:1999, *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 APPn, tipos de compresión SPIFF y autoridades de registro (REGAUT)*.

3 Definiciones

Son aplicables las definiciones contenidas en las Recs. UIT-T 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 Rec. UIT-T 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*): Grupo mixto de expertos en imágenes binivel y también método de codificación, descrito en la Rec. UIT-T T.82, que fue definido por este grupo.

NOTA – Se cree que JBIG se cambiará por JBIG1 cuando se haga referencia a la Rec. UIT-T 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*): Grupo mixto de expertos en fotografía y también método de codificación, descrito en la Rec. UIT-T 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 de tono continuo 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 de tono continuo 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: 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 de tono continuo, 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 Rec. UIT-T 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 Rec. UIT-T 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 Rec. UIT-T 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 Rec. UIT-T 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 Rec. UIT-T T.86. El TN está ubicado inmediatamente después de los parámetros SOP.

4 Convenios

A la presente Recomendación se aplican los convenios de la Rec. UIT-T 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 de tono continuo 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 de tono continuo en la misma zona. El color del texto y las ilustraciones se dispone en la capa de primer plano y la imagen de tono continuo 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 de tono continuo.

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 de tono continuo 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 de tono continuo 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 de tono continuo 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.

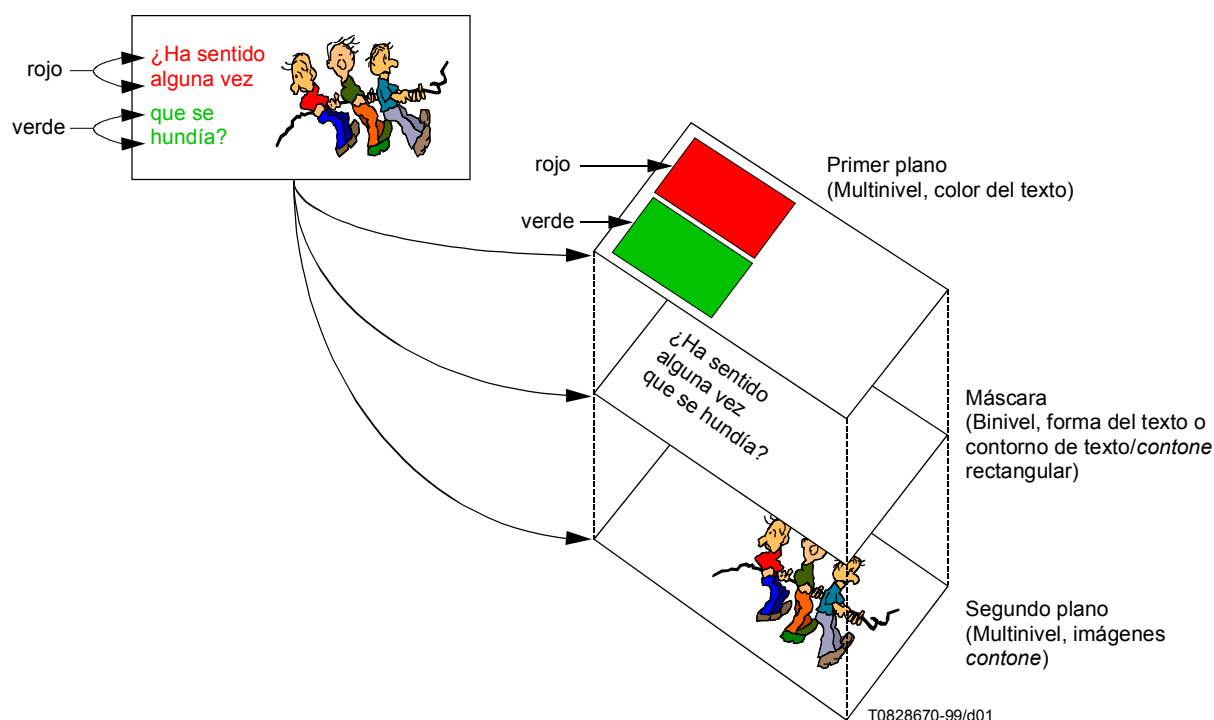


Figura 1/T.44

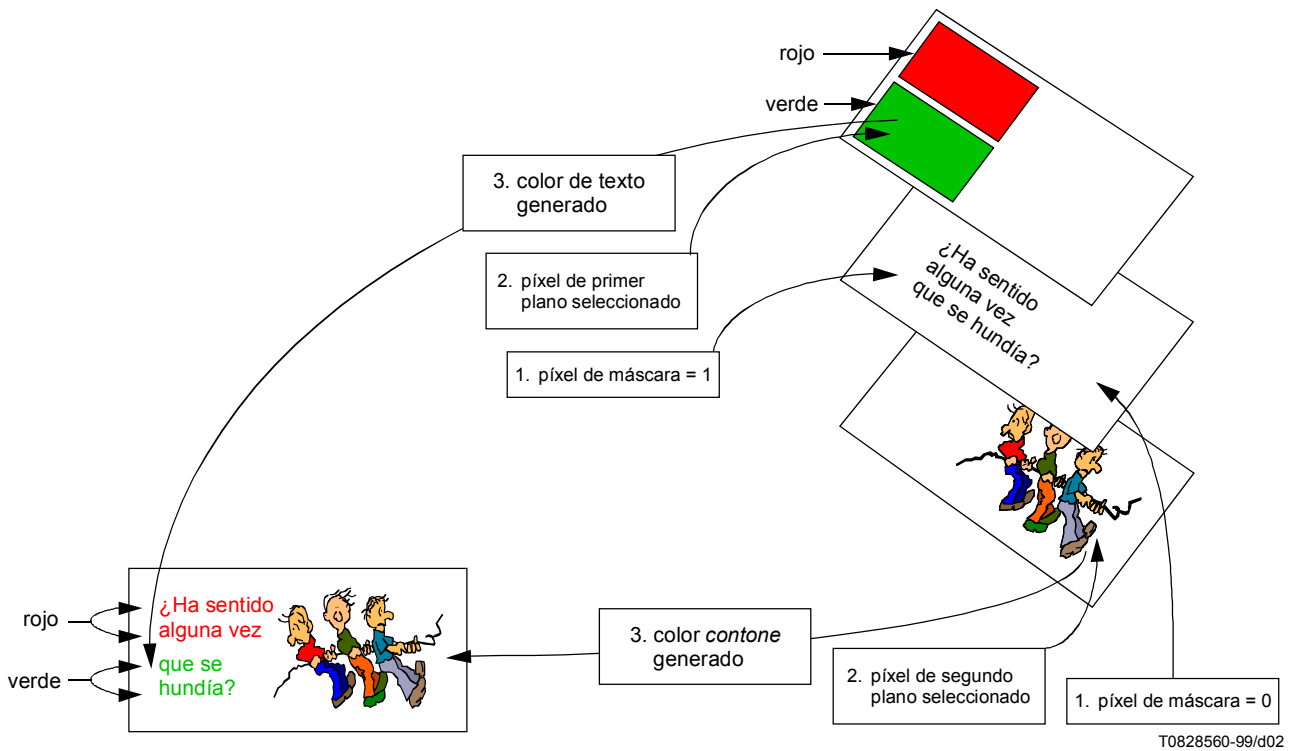


Figura 2/T.44

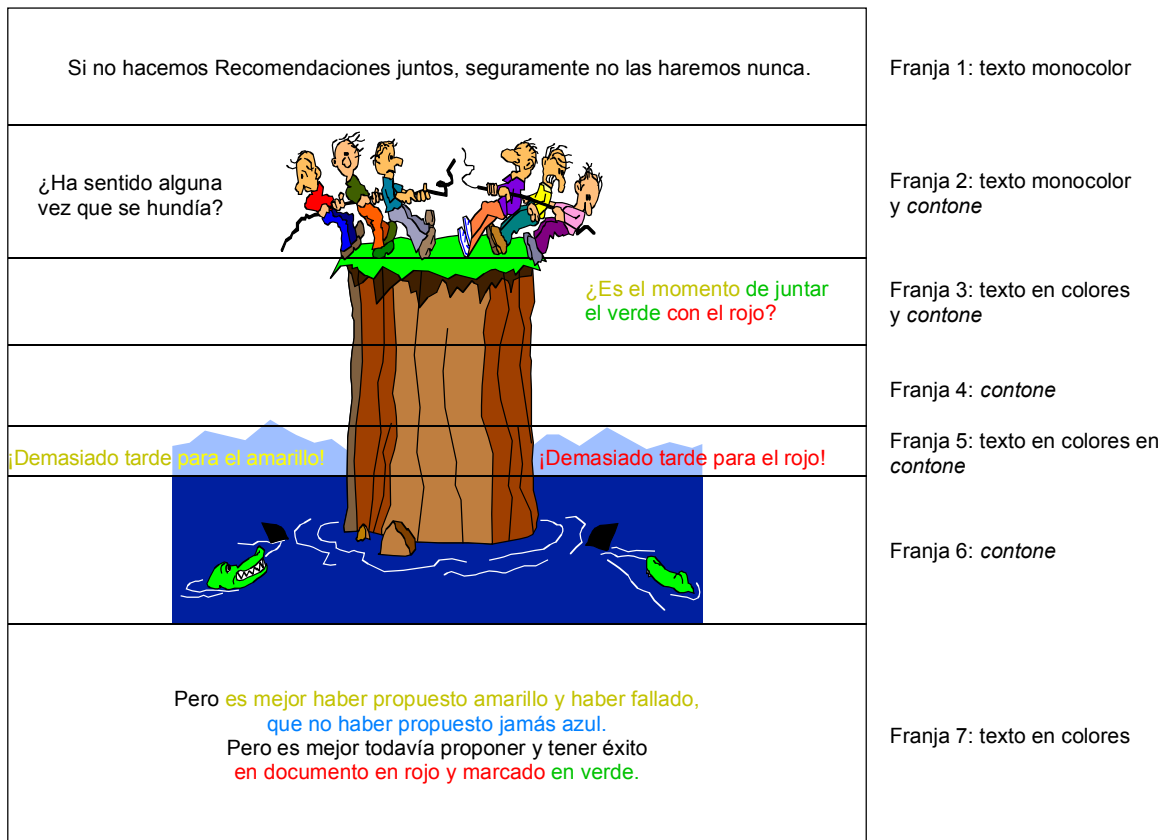


Figura 3/T.44

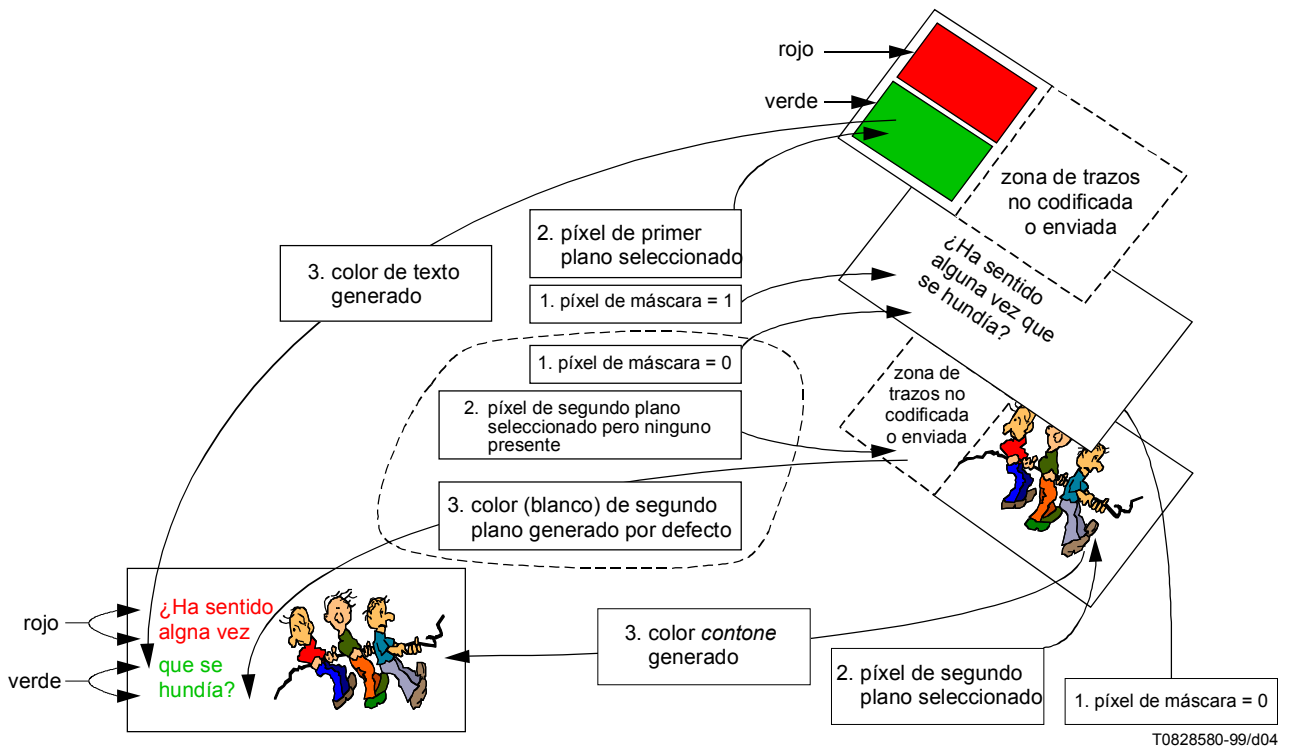


Figura 4/T.44

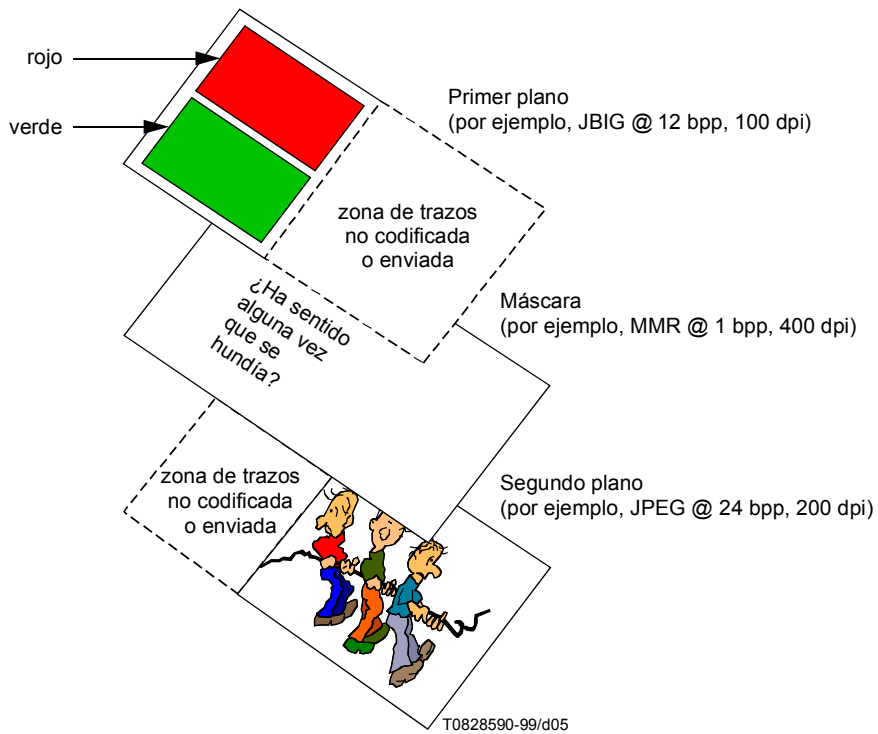


Figura 5/T.44

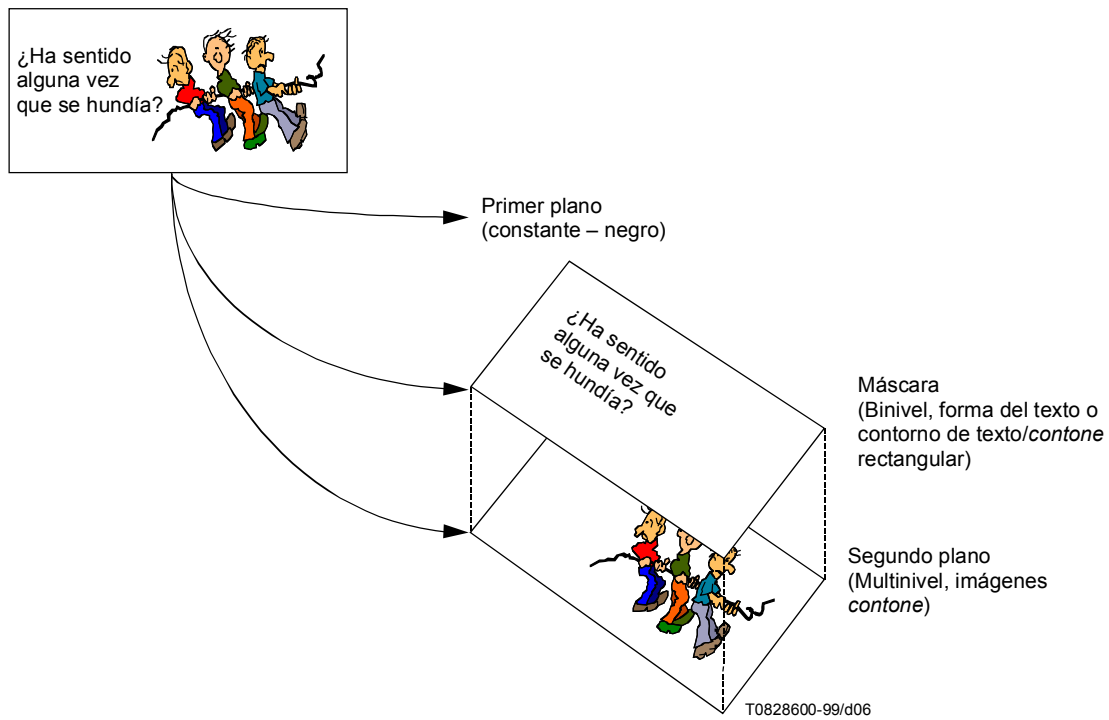


Figura 6a/T.44 – Máscara y segundo plano

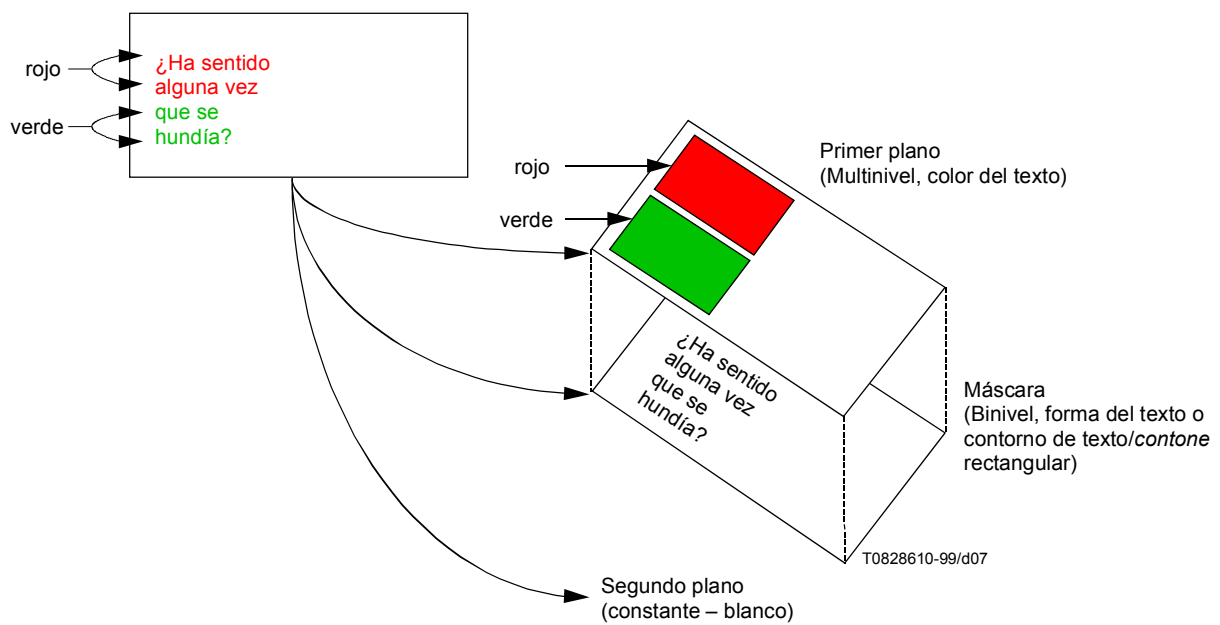


Figura 6b/T.44 – Máscara y primer plano

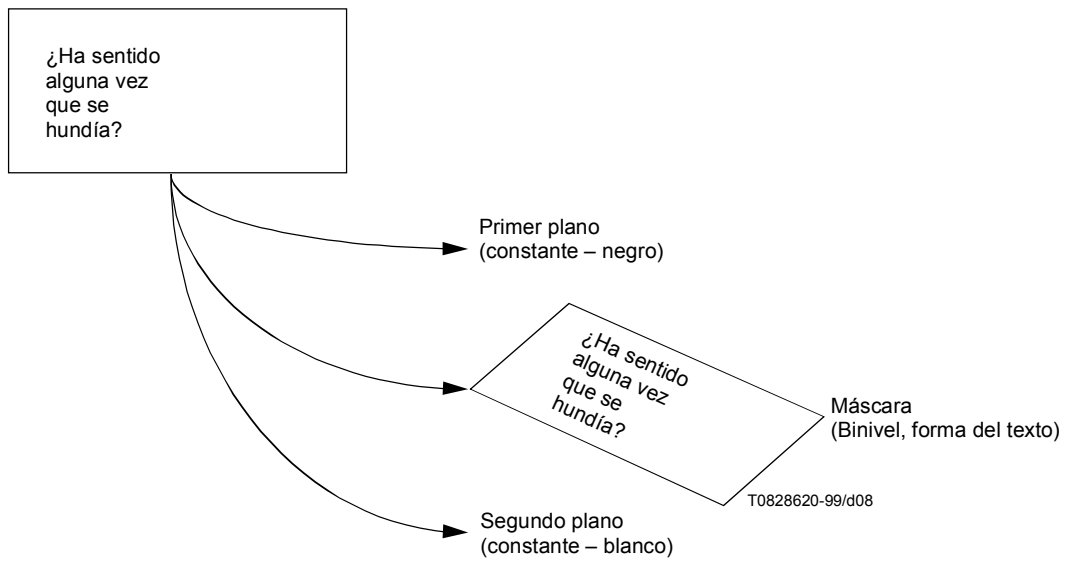


Figura 7a/T.44 – Máscara

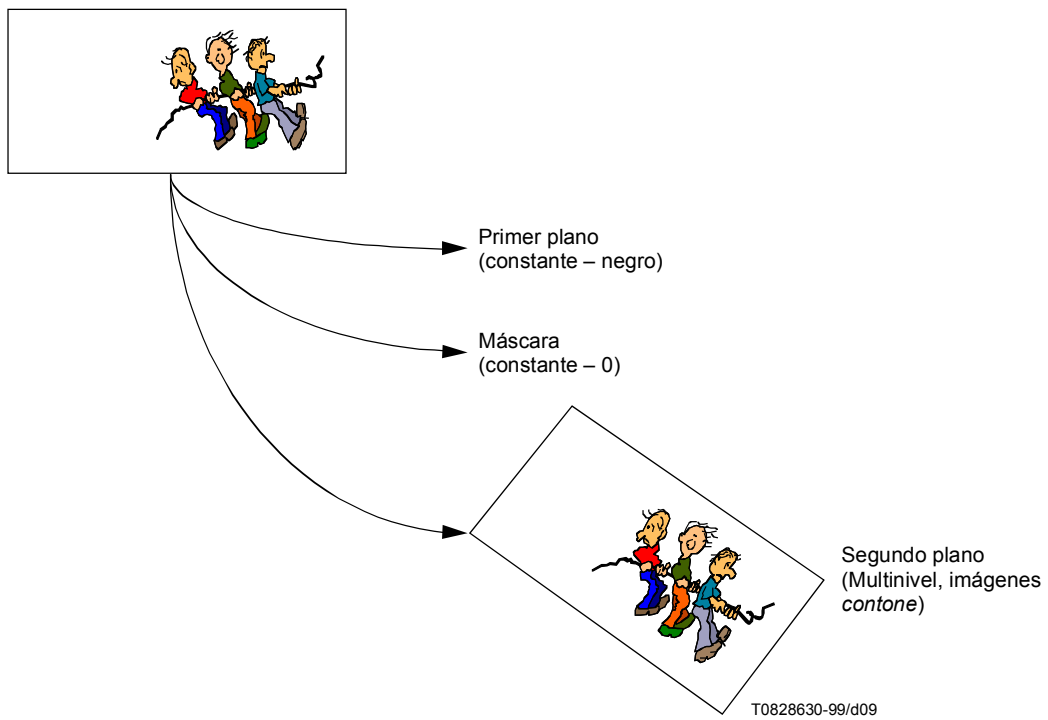


Figura 7b/T.44 – Segundo plano

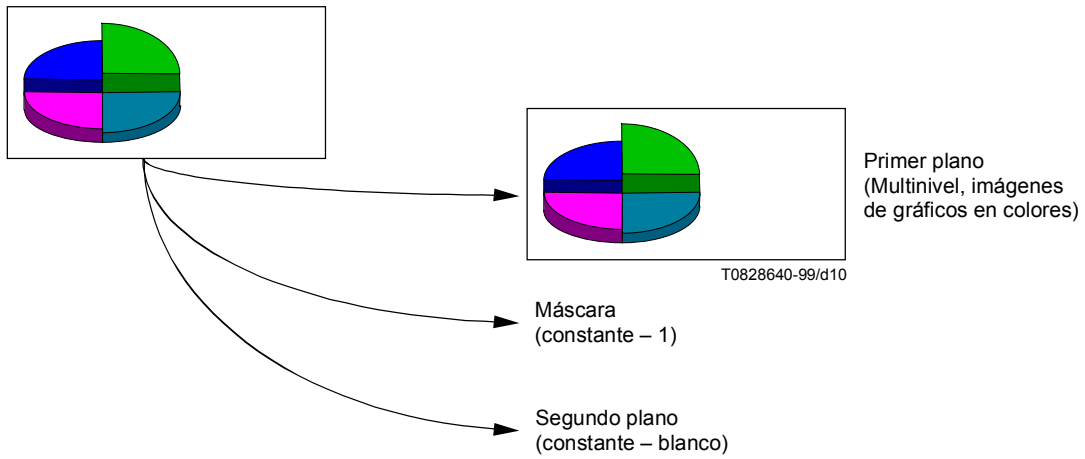

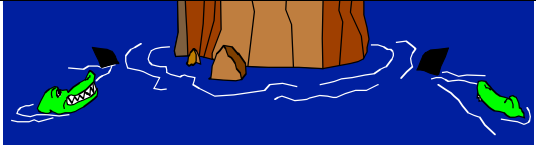


Figura 7c/T.44 – Primer plano

Si no hacemos recomendaciones juntos, seguramente no las haremos nunca.	Franja 1: 1LS, máscara
 <p>¿Ha sentido alguna vez que se hundía?</p>	Franja 2: 2LS, máscara/segundo plano
<p>¿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>¡Demasiado tarde para el amarillo!</p>	Franja 5: 3LS, máscara/segundo plano/primer plano
 <p>¡Demasiado tarde para el rojo!</p>	Franja 6: 1LS, segundo plano
<p>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

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 la 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 Rec. UIT-T 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 $\frac{1}{2}$, 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 (SOST, *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 Rec. UIT-T T.81.

Sigue una recapitulación de los convenios sobre ordenación de bits y octetos adoptados en el anexo B/T.81 y aplicados en la presente Recomendación:

Los bits se reúnen en octetos comenzando por el bit más significativo. Si un decodificador lee una secuencia de bits de un tren de bits deberá leer primero el bit más significativo del primer octeto, después el que le sigue en peso, y así sucesivamente, después de lo cual pasará a leer el octeto siguiente.

Todos los valores constituidos por más de un octeto se interpretarán empezando por el octeto más significativo: el primer octeto de cada valor es el más significativo, y el último octeto es el menos significativo.

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.

Los segmentos marcadores definidos en esta Recomendación y situados entre el segmento marcador comienzo de página (SOP) y el marcador fin de página (EOP) tendrán la siguiente estructura, que es consecuente con la del SOP:

APP13 (X'FFED'), longitud de segmento, identificador, longitud facultativa (si es necesaria), parámetros y/o datos del segmento;

donde la longitud facultativa se incluye cuando no basta con dos octetos para representar la longitud de segmento y se necesitan cuatro octetos.

En una utilización típica, la longitud de segmento de dos octetos debe bastar para representar la longitud del encabezamiento y los datos del segmento marcador, sin incluir el propio marcador APP13 de dos octetos (X'FFED'), en cuyo caso se omitirá la longitud facultativa. En aquellos otros casos en que no baste con dos octetos, se dará un valor de cero (0) a la longitud de segmento de dos octetos, y se utilizará la longitud facultativa. Si la longitud de segmento de dos octetos tiene cualquier valor inferior a seis (que es el tamaño mínimo libre de un segmento marcador tanto para la longitud de dos octetos como para el identificador de cuatro octetos), se requiere la longitud facultativa. Los valores comprendidos entre uno y cinco están reservados para uso futuro.

Actualmente, todos los marcadores APP13 (X'FFED') cumplen esta regla, con excepción de EOH, que no incluye la longitud de datos en la longitud de segmento, sino que la incluye separadamente como el único parámetro en el segmento marcador encabezamiento.

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'02' indica revisión "2".
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" (es decir, que no habrá datos de capa máscara codificados).
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 utilizando las 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 (JBIG1) aplicando la Rec. UIT-T T.85
4	Codificación T.88 (JBIG2), se requiere anexo B/T.44
5	Reservado
6	Reservado
7 MSB	Ampliar, añadir otro octeto que siga inmediatamente

NOTA – A los nuevos codificadores binivel (es decir, codificadores 6.º y 7.º) se les asigna los números de bit 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) y Rec. UIT-T T.42/LAB
1	Codificación T.82 (JBIG1) aplicando las Recs. UIT-T T.43 y T.42/LAB
2	"Codificación de colores por longitud de pasada" de la Rec. UIT-T T.42/LAB, se requiere el anexo B/T.44 (véase la nota 1)
3	Codificación T.81 (JPEG) y Rec. UIT-T T.42/YCC
4	Codificación T.82 (JBIG1) aplicando las Recs. UIT-T T.43 y T.42/YCC
5	"Codificación de colores por longitud de pasada" de la Rec. UIT-T T.42/YCC, se requiere el anexo B/T.44 (véase la nota 1)
6	Reservado
7 MSB	Ampliar, añadir otro octeto que siga inmediatamente

NOTA 1 – El esquema o los esquemas de codificación que hacen referencia a esta nota, utilizarán el segmento marcador (comienzo de datos codificados de capa (SLC, *start of layer coded data*), definido en la cláusula Estructura de los datos de la capa del anexo A/T.44. Esto significa que el modo 1 no se utilizará con el esquema de codificación que haga referencia a esta nota.

NOTA 2 – A los nuevos codificadores multinivel (es decir, codificador 7.º) se les asigna el número de bit del 3 al 6. 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.

NOTA 3 – En el modo 1, el código de imagen utilizará LAB (bits 0, 1 y 2) o YCC (bits 3, 4 y 5), pero no los dos. Por lo tanto, si se ha fijado cualquiera de los bits 0, 1 ó 2, no se ha de fijar ninguno de los bits 3, 4 y 5. Y a la inversa, si se ha fijado cualquiera de los bits 3, 4 ó 5, no se ha de fijar ninguno de los bits 0, 1 y 2.

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 (OMS_x, *optional marker segments*) constan del marcador y de los parámetros asociados. El marcador APP13 (X'FFED') 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 'MRCn' es un valor de 4 octetos X'4D', X'52', X'43', X'n', donde "n" puede estar comprendido entre X'0A' (10) y X'FE' (254), ambos inclusive. Los segmentos marcadores facultativos están situados después del número de terminación (TN, *termination number*).

Cada segmento marcador facultativo (OMSx) tiene la siguiente estructura: marcador APP13 (X'FFED'), longitud de la entrada, identificador OMSx (MRCn), longitud facultativa (si es necesaria), parámetros y/o datos.

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 (OMSg1, *layer base colour gamut range marker segment*), entrada MRC10

Esta entrada especifica la información sobre la gama de colores de LAB 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 OMSg1 es la siguiente:

APP13, longitud, identificador de OMSg1, datos de gamas de colores para LAB.

El segmento marcador OMSg1 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 OMSg1:	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 para LAB 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 para el espacio cromático LAB.

Para el espacio cromático YCC, D65 es el iluminante por defecto y no se permite el iluminante facultativo. Por lo tanto, esta opción no se aplica para el espacio cromático YCC.

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 Segmento marcador de la gama de colores base de capa (OMSgy), entrada MRC09

Esta entrada especifica la información sobre la gama de colores de YCC 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 OMSgy es la siguiente:

APP13, longitud, identificador de OMSgy, datos de gama de colores para YCC.

El segmento marcador OMSgy 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 OMSgy:	4 octetos	'MRC9', representado como una cadena ASCII de 3 octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'09'). Esta cadena "MRC" terminada en X'0C' identifica unívocamente a este marcador de entrada como aquél que contiene información MRC sobre datos de la gama de colores facultativa para YCC 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'03E8' representa 1000. La gama de colores $Y = [0, 1,0]$, $Cb = [-0,5, 0,5]$ y $Cr = [-0,5, 0,5]$ se representaría mediante el código: X'0000', X'03E8', X'0080', X'03E8', X'0080', X'03E8'.

El cálculo de un valor de ocho bits, NY, a partir de un valor real Y, se efectúa como sigue:

$$NY = (255/(Q/1000)) \times Y + P$$

donde el primer entero del primer par, P, contiene el desplazamiento del punto cero en Y en los ocho bits más significativos. El segundo entero del primer par, Q, contiene una representación entera de la extensión de la gama de colores en Y, con el punto decimal ubicado implícitamente en la tercera posición decimal. Se redondea al entero más próximo. El segundo par contiene los valores de desplazamiento y gama para Cb. El tercer par contiene los valores de desplazamiento y gama para Cr.

9.2.2.4 Entradas MRC3 a MRC8 y MRC14 a MRC254 para futuras ampliaciones

Las entradas de MRC3 a MRC8 se reservan para segmentos marcadores estructurales futuros, mientras que las entradas de MRC14 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 Rec. UIT-T 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 SOST, 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 SOST (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 SOST: 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 OMSgl para el espacio cromático LAB u OMSgy para el espacio cromático YCC y la gama de colores base de capa. El espacio cromático por defecto es LAB, y si está definido el codificador de capa de imagen, se utiliza el mismo espacio de colores de éste. El valor es X'FF', X'80', X'60' blanco, para el espacio cromático LAB y X'FF', X'80', X'80' para el espacio cromático YCC, 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 OMSgl para el espacio cromático LAB u OMSgy para el espacio cromático YCC y la gama de colores base de capa. El espacio cromático por defecto es LAB, y si está definido el codificador de capa de imagen, se utiliza el mismo espacio de colores de éste. El valor es X'00', X'80', X'60' negro, para el espacio cromático LAB y X'FF', X'80', X'80' para el espacio cromático YCC, 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 – Consúltese el anexo A para las franjas de 4 o más capas. 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.

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 Es 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.

9.6 Resumen del formato de datos

9.6.1 Resumen del formato de datos de alto nivel

SOP	Marcador SOP	X'FFD8', X'FFED', Longitud, MRC0		
	Parámetros	Versión, Modo, ...		
TN	X'FFD9'			
OMSgl	Marcador OMSgl	X'FFED', Longitud, MRC10	Parámetros	
OMSi	Marcador OMSi	X'FFED', Longitud, MRC11	Parámetros	
OMSgy	Marcador OMSgy	X'FFED', Longitud, MRC9	Parámetros	
Datos de pagina		SOS_t	Marcador SOS _t	X'FFED', Longitud, MRC1
			Parámetros	Tipo, color base de capa de segundo plano, primer plano, ...
	Franja 1	Datos de franja	Capa de máscara	(datos de capa)
			Capa de segundo plano	(datos de capa)
			Capa de primer plano	(datos de capa)
			
	Franja N	SOS_t	Datos de franja	
EOP	X'FFD9 FFD9'			

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 OMSgl 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_t

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador de SOS_t 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_t

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')

Anexo A

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

A.1 Alcance

En este anexo se definen los modos 2 y 3 de la Rec. UIT-T 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 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 definen los términos 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, *star 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 Rec. UIT-T 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 de tono continuo 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.

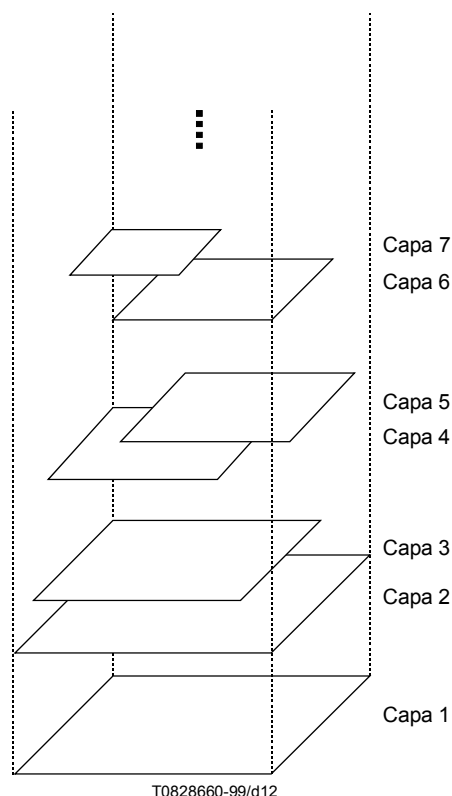


Figura A.1/T.44 – Capas máscara e imagen en una franja de N capas

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 pixel 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 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 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 Rec. UIT-T 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 (SOS_t) 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 Rec. UIT-T T.81.

Los marcadores y/o segmentos marcadores utilizados en asociación con los métodos de codificación (esto es, marcadores y/o segmentos marcadores de codificador) pueden definirse fuera de esta Recomendación (o sea, marcadores y/o segmentos marcadores de codificador extraño). Los marcadores y/o segmentos marcadores de codificador extraño pueden estar situados dentro o fuera del tren de datos. Un marcador codificador extraño situado fuera del tren de datos deberá ser de la forma APP_n (es decir, un octeto X'FF' seguido de un octeto diferente de X'00' o X'FF' y podrá ser precedido, facultativamente, de códigos de octetos X'FF'

suplementarios). La estructura de un segmento marcador codificador extraño situado fuera del tren de datos deberá ser la siguiente:

APPn, longitud de segmento, identificador, parámetro y/o datos.

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 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. 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 o más octetos 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 comienzo de página. Un segmento marcador comienzo de datos de capa codificados (SLC, *start of layer coded data*) precede a los datos de capa codificados. Los parámetros del SLC incluyen número de capa, codificador, resolución, anchura y altura de imagen codificada, color de base de capa, y desplazamiento de capa. Uno o más segmentos marcadores que contienen parámetros relacionados con la codificación podrían seguir al SLC. Pueden definirse nuevos segmentos marcadores relacionados con el codificador según las necesidades de codificación. Pueden definirse dentro o fuera de esta Recomendación. Los definidos fuera de esta Recomendación suelen designarse por segmentos marcadores de codificador extraño. El segmento marcador fin de encabezamiento (EOH, *end of header*) termina el SLC. El EOH contiene la longitud de datos codificados (cómputo de octetos) de la capa. Los segmentos marcadores codificadores estarán situados entre el SLC y el EOH. Las resoluciones de todas las capas tienen forzosamente que ser factores íntegros, recomendados por el UIT-T, de la resolución de máscara principal. Por ejemplo, si la resolución de máscara principal es de 400 pels/25,4 mm, la resolución de las otras capas puede ser de 100, 200 ó 400 pels/25,4 mm.

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 SOSSt.
Color base de capa:	3 octetos	<p>Color codificado utilizando OMSgl para el espacio cromático LAB u OMSgy para el espacio cromático YCC, y la gama de colores base de capa. El espacio cromático por defecto es LAB, y si está definido el codificador, se emplea el mismo espacio cromático de éste. 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' para el espacio cromático LAB y X'FF', X'80', X'80' para el espacio cromático YCC, salvo que se especifique lo contrario. De acuerdo con la Rec. UIT-T 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 (OMSgl) para LAB o (OMSgy) para YCC e iluminante de color base de capa (OMSi) para LAB 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' para el espacio cromático LAB y X'00', X'80', X'80' para el espacio cromático YCC, salvo que se especifique lo contrario. De acuerdo con la Rec. UIT-T 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 (OMSgl) para LAB o (OMSgy) para YCC e iluminante de color base de capa (OMSi) para LAB, 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 relacionados con el codificador consisten en un marcador y parámetros/datos asociados. El marcador APP13 (X'FFED') inicia la identificación de cada entrada. Cada segmento marcador relacionado con el codificador se identifica por la cadena ASCII de tres octetos más un cómputo hexadecimal de 'MRCn'. El identificador 'MRCn' es un valor de cuatro octetos X'4D', X'52', X'43', X'n', donde n puede estar comprendida entre X'0C' (12) y X'FE' (254), ambos inclusive.

Cada segmento marcador relacionado con el codificador tiene la estructura siguiente:

Marcador APP13 (X'FFED'), longitud de la entrada, identificador de segmento marcador codificador (MRCn), longitud facultativa (si es necesaria), 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.

Se definen segmentos marcadores codificadores específicos dentro o fuera de esta Recomendación. Un segmento marcador codificador extraño tendrá también la estructura:

APPn, longitud de segmento, identificador, parámetro/datos, donde el marcador APPn consiste en un octeto X'FF' seguido de un octeto diferente de X'00' o de X'FF', y que irá precedido, facultativamente, de códigos de octetos X'FF' suplementarios.

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	X'FFD8' X'FFED' Longitud, MRC0		Versión, Modo, ...			
TN	X'FFD9'					
OMSgl	X'FFED' Longitud, MRC10		Datos de gama para LAB			
OMSi	X'FFED' Longitud, MRC11		Datos de iluminata para LAB			
OMSgy	X'FFED' Longitud, MRC9		Datos de gama para YCC			
Datos de página	Franja 1	SOS t	X'FFED' Longitud MRC1		Tipo	
			Capa 2 (L2)	SLC X'FFED' Longitud, MRC2		Número de capa, codificadores, resolución, anchura, altura, color de base de capa, desplazamiento
		EOH X'FFED' Longitud, MRC255		Longitud de los datos codificados		
		Datos codificados				
		L1	SLC		Parámetros/datos	
			EMSe X'FFED' Longitud, MRCn			
			EOH			
			Datos codificados			
		L 3				
		L 4				
		- - - -				
		L N				
.....						
Franja N	SOS t					
	Datos de franja					
EOP	X'FFD9FFD9'					

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 OMSgl 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 SOS

Marcador APP13

Longitud de segmento

MRC1 (identificador de SOS)

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 -----
Capa 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_t
 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')

Anexo B

MRC Modo 4 – Recursos compartidos y rótulos de color

Introducción y antecedentes

Se obtiene una mejor compresión, tanto en lo que respecta a la reducción del tamaño como al número de errores en el caso de métodos de compresión con pérdidas, cuando el método de compresión modela y se adapta perfectamente a los datos que han de comprimirse. Esto hace que surja una nueva generación de métodos de compresión que tienen modelos explícitos de algunos tipos de datos. MPEG4 incluye el soporte para describir objetos que se desplazan en un segundo plano estático, efecto que se ve en imágenes de vídeo en el mundo. La Rec. UIT-T T.88 | ISO/CEI 14492, (JBIG2) representa datos binivel que son escaneados dividiéndolos en regiones de texto, semitonos, y otras regiones, después de lo cual se almacenan esas regiones utilizando distintos métodos de compresión especializados. Las regiones de texto se comprimen extrayendo símbolos (caracteres de texto individuales), y formando diccionarios de símbolos. Las mismas formas de símbolos (cada una de las cuales representa un carácter de texto de un determinado tipo de carácter y de un determinado tamaño) se utilizan a través de múltiples regiones y páginas de texto para mejorar la compresión. Las regiones de semitonos se representan de manera similar utilizando diccionarios de patrones de semitonos.

Mediante estos diccionarios, JBIG2 puede obtener una gran mejora de la compresión con respecto a otros métodos de compresión de imagen binivel: una compresión mejorada por un factor de 3 a 5 con respecto a la de la T.82 (JBIG1) o T.6 (MMR) es típica, y se han observado factores de compresión superiores por un factor de 20 a los de MMR.

Desde luego, para obtener estos elevados factores de compresión, cada pieza de datos debe utilizarse en la mayor medida posible. Esto significa que un diccionario de un solo símbolo debe ser utilizado por múltiples páginas siempre que sea posible, lo que repercute necesariamente en cualquier sistema que utilice JBIG2, ya que en la mayoría de los sistemas se considera que las páginas son entidades completamente independientes.

Un modelo de imaginización que utiliza JBIG2, como MRC, debe contener disposiciones sobre la utilización de datos compartidos. Esto entraña: que se tenga alguna manera de definir un recurso compartido para que sea utilizado por múltiples entidades codificadas (página, franjas o capas); que se haga referencia a ese recurso compartido en el punto en que se va a utilizar; y que, posteriormente, se notifique al decodificador que el recurso ya no se necesita y que puede borrarse de la memoria. El segmento marcador datos compartidos (SDM, *shared data marker segment*), presentado en este anexo, tiene por objeto proporcionar esta funcionalidad.

Debe señalarse que el SDM no está limitado al método JBIG2; su estructura es flexible y podría utilizarse para otros métodos de codificación. Por ejemplo, un conjunto de tablas Huffman JPEG podría almacenarse en un recurso compartido y ser posteriormente utilizado por múltiples capas codificadas por el método JPEG, con lo que se reduciría el tamaño del fichero. De manera similar, una tabla de una paleta podría definirse una vez y ser posteriormente utilizada por múltiples capas codificadas por el procedimiento T.43.

Otra oportunidad proporcionada por JBIG2 es la compresión mejorada de la capa de primer plano en documentos que contienen textos coloreados. En la mayoría de los casos, cuando un documento contiene texto, cada carácter de texto individual es de un solo color uniforme (por ejemplo, negro o rojo) y el número de esos colores está limitado. La capa de primer plano en este caso tiene el aspecto de un número de manchas coloreadas, una para cada carácter, y cada una de ellas tiene la forma del carácter correspondiente.

Esta capa de primer plano puede comprimirse utilizando un nuevo método que aprovecha las ventajas de la estructura de JBIG2. Si la capa máscara se comprime utilizando símbolos JBIG2 y/o regiones de semitonos, su decodificación produce esencialmente una secuencia de tripletas (posición X, posición Y, ID de símbolo). Cada tripleta indica que el símbolo (obtenido de algún diccionario) especificado por "ID de símbolo" debe trazarse en la posición "(X, Y)". Simplemente ampliando una tripleta de región de texto con un cuarto componente, el color de ese símbolo (denominado a veces el "rótulo de color" del símbolo), es posible almacenar la capa de primer plano en un espacio muy pequeño: mediante la codificación de esos colores por el procedimiento de pasada. El espacio total ocupado por la capa de primer plano puede ser de sólo unas decenas de octetos.

Por ejemplo, si la capa máscara contenía dos caracteres, una "R" en rojo y una "B" en azul, la capa máscara se descomprimiría a:

(100, 0, "R")

(120, 0, "B")

y la capa de primer plano se descomprimiría a:

(#7AD29C) [que corresponde a CIELAB (48.0, 65.5, 48.0) utilizando la gama de colores por defecto]

(#3A9B1D) [que corresponde a CIELAB (23.1, 20.4, -52.1) utilizando la gama de colores por defecto]

o cualquier otra representación conveniente de los colores, por ejemplo como índices de una paleta. Haciendo corresponder el símbolo "R" con el color #7AD29C y dibujando la forma del símbolo en rojo se obtiene el resultado correcto. Ésta es una sencilla operación de dibujo y es extremadamente eficiente.

Almacenando de esta manera la capa de primer plano, utilizando rótulos de color, se puede obtener una representación muy compacta y una decodificación eficiente. Sin embargo, como la capa máscara se transmite antes que la capa de primer plano, es necesario advertir al decodificador que la capa de primer plano que le llegará próximamente no es una imagen completa sino, simplemente, una lista de colores (uno para cada símbolo JBIG2 en la capa máscara). Por esta razón es necesario levantar una bandera, en la capa máscara, que notifique al decodificador "el primer plano está comprimido mediante rótulos de color". El decodificador puede entonces aplazar el dibujo de la máscara hasta que se haya decodificado también la capa de primer plano.

B.1 Alcance

Este anexo define el modo 4 del método de codificación contenido mixto de gráfico por puntos (MRC, *mixed raster content*) de la Rec. UIT-T T.44, ampliando el modelo MRC para que abarque datos compartidos y disposiciones sobre rótulos de color. Para la implementación de las disposiciones del modo 4 se utilizará la estructura del modo 3. Las aplicaciones que implementen el modo 4 soportarán los modos 1, 2 y 3.

B.2 Referencias

Son aplicables las referencias indicadas en el cuerpo principal de esta Recomendación, a las que habrán de añadirse las siguientes:

- Recomendación UIT-T T.45 (2000), *Codificación de color por longitud de pasada*.
- Recomendación UIT-T T.88 (2000) | ISO/CEI 14492:2001, *Tecnología de la información – Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel*. (Se designa usualmente por norma JBIG2.)
- Recomendación UIT-T T.89 (2001), *Perfiles de aplicación para la Recomendación T.88 – Codificación con pérdida/sin pérdida de imágenes binivel (JBIG2) para aparatos de facsímil*.

B.3 Definiciones

Son aplicables las definiciones contenidas en el anexo A, a las cuales habrán de añadirse las siguientes:

B.3.1 segmento marcador datos compartidos de creación (SDMc, *create shared data marker segment*), codificado como APP13 (X'FFED'), longitud de segmento, identificador SDM (MRC3), longitud facultativa (si es necesaria), parámetros, datos compartidos.

B.3.2 segmento marcador codificador intérprete de colores (CLIE, *colour-interpreter encoder marker segment*), codificado como APP13 (X'FFED'), longitud de segmento, identificador CLIE (MRC13), parámetros.

B.3.3 segmento marcador datos compartidos disposición (SDMd, *disposition shared data marker segment*), codificado como APP13 (X'FFED'), longitud de segmento, identificador SDMd (MRC4), parámetros.

B.3.4 región genérica: Región en la que se codifican elementos de imagen individualmente o por intervalo de pasadas; se trata de una región que no es de texto ni de semitonos.

B.3.5 región de semitonos: Región que contiene patrones de semitonos y que se codifica dibujando un conjunto de patrones en una matriz de bits, colocando los patrones de acuerdo con una rejilla de semitonos.

B.3.6 metadatos: Datos de codificación externos al tren de datos codificados, y que se requieren para la interpretación del tren de datos y pueden ser compartidos entre páginas y otras entidades del documento.

B.3.7 segmento marcador codificador JBIG2 (JB2e, *JBIG2 encoder marker segment*), codificado como APP13 (X'FFED'), longitud de segmento, identificador JB2e (MRC12), parámetros.

B.3.8 grupo de expertos en imágenes binivel (JBIG, *joint bi-level image experts group*), y también abreviatura para los métodos de codificación, JBIG1 y JBIG2 descritos en las Recs. UIT-T T.82 y T.88 respectivamente, que fueron definidas por este grupo.

B.3.9 región de refinamiento: Región en la que se codifican elementos de imagen modificando una matriz de bits de referencia para producir una matriz de bits de salida.

B.3.10 región de texto: Región que contiene caracteres de texto y que se codifica dibujando un conjunto de ejemplares de símbolos en una matriz de bits.

B.4 Datos compartidos

El método de codificación JBIG2 comprime regiones de texto extrayendo símbolos (caracteres de texto individuales), y formando diccionarios de símbolos. Las mismas formas de símbolos (cada una de las cuales representa un carácter de texto de un determinado tipo de caracteres de un determinado tamaño) se utilizan a través de múltiples regiones y páginas de texto para mejorar la compresión. Las regiones de semitonos se representan de manera similar utilizando diccionarios de patrones de semitonos. Los diccionarios de símbolos que se utilizan a través de múltiples regiones y páginas son referenciados como datos compartidos o recursos compartidos. Mediante la utilización de un solo diccionario de símbolos a través de múltiples páginas, siempre que esto sea posible, se obtiene una compresión máxima. El procedimiento de utilizar datos a través de múltiples páginas contrasta con el que se sigue en la mayor parte de los sistemas, en los que se considera que las páginas son entidades completamente independientes.

El método de codificación MRC prevé la utilización de recursos compartidos introduciendo tres nuevas funciones:

1) La función "crear" se utiliza para establecer un conjunto de datos compartidos. Para ulterior acceso, cuando se crean o definen datos compartidos se les asigna un número de identificación (ID).

A la función "crear" se le asignan cuatro banderas para el alcance o campo de aplicación de los datos compartidos:

a) La bandera "global" se utiliza para indicar que los datos compartidos están disponibles para aplicación en todo el documento, a través de múltiples páginas.

b) La bandera "página" se utiliza para indicar que los datos compartidos están disponibles para aplicación en el resto de la página actual, a través de múltiples franjas.

- c) La bandera "franja" se utiliza para indicar que los datos compartidos están disponibles para aplicación en el resto de la franja actual a través de múltiples capas.
- d) La bandera "capa" se utiliza para indicar que los datos compartidos están disponibles para aplicación en la capa actual.

Las banderas de alcance tienen por finalidad reducir el número de veces que es necesario emplear la función "olvidar"; véase el siguiente inciso 2. Un alcance "global" implica que los datos compartidos deben mantenerse hasta que termine el tren de datos del documento o hasta que una función "olvidar" o una combinación de "utilizar/olvidar" indiquen que pueden descartarse, de las dos situaciones la que ocurra primero. Un alcance de "página" implica que los datos compartidos pueden descartarse cuando aparezca el siguiente EOP, o cuando una función "olvidar" o una combinación de "utilizar/olvidar" indiquen que pueden descartarse, de las dos situaciones la que ocurra primero. Un alcance de "franja" implica que los datos compartidos pueden descartarse cuando aparezca el siguiente SOST, o cuando una función "olvidar" o una combinación de "utilizar/olvidar" indiquen que pueden descartarse, de las dos situaciones la que ocurra primero. El alcance de una capa implica que los datos compartidos pueden descartarse una vez que haya aparecido el SLC siguiente, o cuando una función "olvidar" o una combinación de las funciones "utilizar/olvidar" indiquen que los datos compartidos pueden descartarse, de las dos situaciones la que ocurra primero.

- 2) La función "olvidar" se utiliza para notificar al decodificador que los datos compartidos ya no se necesitan y pueden borrarse de la memoria. La función "olvidar" puede aplicarse simultáneamente a uno o más conjuntos de datos compartidos haciendo referencia a uno o más ID de datos compartidos.
- 3) La función "utilizar" se emplea para ordenar al decodificador que implemente los datos compartidos en su operación de decodificación. La función "utilizar" puede aplicarse simultáneamente a uno o más conjuntos de datos compartidos haciendo referencia a uno o más ID de datos compartidos.

Las funciones "utilizar" y "olvidar" pueden utilizarse independientemente o combinadas entre sí. Cuando se utilizan combinadas, se ordena al decodificador que utilice, para esa capa, los recursos de datos compartidos identificados y que después los borre de la memoria.

B.5 Rótulos de color

En la mayoría de los casos, cuando un documento contiene texto, cada carácter de texto individual está constituido por un solo color uniforme (por ejemplo, negro o rojo), y el número de esos colores está limitado. En este caso, la capa de primer plano toma el aspecto de un número de manchas coloreadas, una para cada carácter, teniendo cada una de esas manchas la forma del carácter correspondiente.

Conviene utilizar rótulos de color en el caso de documentos que contienen texto coloreado basado en: una compresión mejorada de las capas de imagen de primer plano (capas con números impares ≥ 3), codificación y decodificación a alta velocidad, facilidad de transcripción a lenguajes de descripción de impresoras (PDL, *printer description languages*). Si la capa máscara correspondiente se ha comprimido utilizando el método de codificación JBIG2, la decodificación produce esencialmente una secuencia de tripletas (X, Y, ID de símbolo). Cada tripleta indica que el símbolo (tomado de algún diccionario) especificado por "ID de símbolo" debe dibujarse en la posición "(X, Y)". Simplemente, ampliando esta tripleta con un cuarto componente, el color de ese carácter individual (que a veces se designa por el "rótulo de color" de los símbolos), es posible almacenar la capa de primer plano en un espacio muy pequeño. El primer plano se representa por una lista de colores codificados por el procedimiento de pasadas de la Recomendación T.45, un color para cada símbolo JBIG2 de la capa máscara. Los colores pueden representarse por colores discretos (por ejemplo en el espacio CIELAB o UIT-YCC), colores indexados, como en tablas de paletas, o en colores primarios RGB/CMY(K) 1 bit/componente.

Una capa máscara codificada en JBIG2, dentro de una franja, podría contener cualquier combinación de regiones genéricas, regiones de semitonos, regiones de refinamiento o regiones de texto. Los rótulos de color sólo pueden utilizarse en asociación con capas máscaras JBIG2, dentro de una franja, que contengan solamente regiones de texto (como "adjunto" de rótulos de color a texto). El primer plano asociado a una capa máscara que contiene regiones genéricas, regiones de refinamiento o regiones de semitonos (o regiones de texto y genéricas, o de texto y de semitonos, o de texto y de refinamiento) se codificarán por el método MRC tradicional (es decir, utilizando un codificador multinivel). En otras palabras, los rótulos de color sólo

pueden utilizarse con primeros planos que estén asociados a capas máscaras dentro de una franja que contenga regiones de texto solamente.

B.5.1 Generación de la máscara (reproducción) en el caso de codificación JBIG2

La Rec. UIT-T T.88 define una colección de parámetros y componentes de codificación, que se mezclan y se hacen corresponder para generar diversos perfiles de aplicación. La generación del tren de datos de una capa máscara requerirá el conocimiento del perfil concreto utilizado durante la codificación JBIG2. Además, si se utilizan rótulos de color para codificar el primer plano asociado con una máscara codificada en JBIG2, será necesario conocer esta información antes de decodificar la máscara.

En la cláusula B.6.3 se prevé la utilización de una función opciones T88 para notificar al decodificador: el perfil JBIG2 utilizado, si se utilizan rótulos de color, así como cualquier otro parámetro y/o datos que se requieran para decodificar el tren de datos. La función opciones T88 utiliza una serie de bits de bandera para identificar cada opción.

El bit de bandera de opciones "siguen rótulos" se utiliza para indicar a los codificadores JBIG2 que deben aplazar el dibujo de la capa máscara hasta que se haya decodificado también la capa de primer plano. Puesto que las capas máscaras se transmiten antes que las correspondientes capas de primer plano, es necesario advertir al decodificador que la capa de primer plano que le llegará próximamente no es una imagen completa sino, simplemente, una lista de colores (uno para cada símbolo JBIG2 en la capa máscara). Por esta razón es necesario poner el bit de bandera "siguen rótulos" para advertir al decodificador que el primer plano se ha comprimido utilizando rótulos de color. El codificador podrá entonces aplazar el dibujo de la máscara hasta que también se haya decodificado también la capa de primer plano.

B.5.2 Generación del primer plano (reproducción) cuando la máscara está codificada en JBIG2

Si la capa máscara está codificada en JBIG2 y la capa de primer plano está codificada según la Recomendación T.45, la imagen de primer plano es la imagen obtenida:

- decodificando las regiones de texto de la capa máscara en una lista de tripletas (X, Y, ID de símbolo), en el mismo orden en que se encontraban en los datos JBIG2;
- decodificando los datos T.45 en una lista de valores de color (CVAL, *colour values*) correspondientes; esta lista debe tener el mismo número de elementos que la lista de tripletas;
- haciendo concordar cada tripleta (X, Y, ID de símbolo) con el valor de color correspondiente, obteniéndose así una lista de cuadretas (X, Y, ID de símbolo, CVAL);
- dibujando estas cuadretas en orden, es decir, de la primera a la última, para formar la imagen de primer plano.

Por tanto, si un ejemplar de símbolo se superpone a un anterior ejemplar de símbolo que ya ocupaba una posición dada, el color del último prevalece sobre el del primero.

B.6 Formato de datos

B.6.1 Visión general

El segundo párrafo de A.9.1 se ha ampliado para añadir el segmento marcador datos compartidos (SDMx, *shared data marker segment*) y una serie de segmentos marcadores codificadores (EMSe, *encoder marker segments*). La redacción actual del párrafo es la siguiente:

La estructura de página MRC para esta aplicación tiene los elementos siguientes: parámetros, marcadores, y segmentos de datos de codificación estadística. Los parámetros y marcadores suelen organizarse en segmentos marcadores. Los parámetros son enteros de longitud $\frac{1}{2}$, 1, 2 o más octetos. A los marcadores se asignan dos o más códigos de octetos, un octeto X'FF' seguido de un octeto diferente de X'00' o X'FF', y facultativamente precedidos de códigos de octetos X'FF' suplementarios. Esta aplicación incluye segmentos marcadores para indicar el comienzo de página (SOP, *start of page*), segmentos marcadores facultativos adicionales (OMSx, *optional marker segments*), el comienzo de una franja (SOST, *start of a stripe*), el segmento marcador datos compartidos (SDMx, *shared data marker segment*), el comienzo de datos de capa codificados (SLC, *start of layer coded data*), segmentos marcadores relacionados con el codificador como el segmento marcador codificador JBIG2 (JB2e, *JBIG2 encoder marker segment*) y el segmento marcador codificador intérprete de colores (CLIE, *colour-interpreter encoder marker segment*), así como el segmento marcador encabezamiento (EOH, *end of header marker segment*). Los segmentos marcadores SDMx, JB2e y

CLIE se definen en el anexo B. El número mágico MRC (esto es, SOI JPEG) se utiliza inmediatamente antes del marcador de aplicación como parte del segmento marcador SOP. Antes del primer SOS, el EOI JPEG se utiliza como un número de terminación. El fin de página (EOP, *end of page*) se define como X'FFD9FFD9'. Estos marcadores, y también todos los utilizados para los métodos de codificación, como comienzo de escaneado (SOS, *start of scan*) de la Rec. UIT-T T.81, son insertados por el codificador y comprendidos por el decodificador.

NOTA – Todos los trenes de datos codificados en JBIG2 (es decir, incluyendo las franjas y los encabezamientos JBIG2) se insertan directamente después del segmento marcador EOH.

B.6.2 Segmento marcador comienzo de página

El segmento marcador comienzo de página se define según el modo 3 del anexo A, modificándose la descripción del "Modo" de manera que se lea lo siguiente:

Modo	1 octeto	X'04', que indica modo 4. Cada modo identifica un nivel diferente de calidad de funcionamiento. El modo 4 identifica una disposición obligatoria de escritor y lector para SDMX (segmento marcador datos compartidos) junto con una disposición facultativa de escritor y una disposición obligatoria de lector para rótulos de color. Las disposiciones de SDMX y de rótulo de color se utilizarán conjuntamente con el SLC (segmento marcador comienzo de datos de capa codificados) soportadas por el modo capa N de T.44, tal como se define por el modo 3 del anexo A. Las aplicaciones que soportan el modo 4 deberán soportar las capacidades definidas en el modo 3.
------	----------	--

B.6.3 Segmento marcador codificador JBIG2 (JB2e), entrada MRC12

Esta entrada especifica parámetros y/o datos requeridos para la decodificación de un tren de datos codificados en JBIG2. Se utiliza para especificar el perfil JBIG2 y si, en el tren de datos, se utilizan rótulos de color o cualquier opción futura de JBIG2. Los perfiles facsímil JBIG2 se definen en la Rec. UIT-T T.89. La estructura de la entrada JB2e es la siguiente:

APP13, longitud, identificador JB2e, parámetros/datos.

El segmento marcador codificador JB2e se define como sigue:

Marcador APP13:	2 octetos	X'FFED'
Longitud de segmento:	2 octetos	Longitud de segmento en octetos, MSB a LSB, como un valor entero que no incluye APP13.
Identificador JB2e:	4 octetos	'MRC12', representado como una cadena ASCII de tres octetos más un cómputo hexadecimal (por ejemplo, X'4D', X'52', X'43', X'0C'). Esta cadena "MRC" terminada por X'0C' identifica unívocamente este segmento marcador como el segmento marcador codificador JBIG2.
Opciones T88:	1 o más octetos	con valores de bit que indican la bandera de la opción o las opciones aplicadas, como se muestra en el cuadro B.1. Se puede fijar más de un bit para indicar una combinación de opciones T88.

Cuadro B.1/T.44 – Octeto(s) de opciones T88

Número de bit del octeto	Definición de opciones T88
0 LSB	Perfil 1 de facsímil JBIG2 según la Rec. UIT-T T.89
1	Perfil 2 de facsímil JBIG2 según la Rec. UIT-T T.89
2	Perfil 3 de facsímil JBIG2 según la Rec. UIT-T T.89
3	Reservado para perfil de facsímil JBIG2 que se definirá en la Rec. UIT-T T.89
4	Reservado para perfil de facsímil JBIG2 que se definirá en la Rec. UIT-T T.89
5	Reservado para perfil de facsímil JBIG2 que se definirá en la Rec. UIT-T T.89
6	Siguen rótulos – Utilizado para avisar al decodificador JBIG2 que debe aplazar el dibujo de la capa máscara hasta que se haya decodificado también la capa de primer plano. Esto se aplica cuando los colores de primer plano se representan con rótulos de color (nota 1).
7 MSB	Ampliación, se añade otro octeto que sigue inmediatamente
<p>NOTA 1 – Si este bit es fijado, el perfil 2 de facsímil JBIG2 debe utilizarse (es decir que el primer bit también debe fijarse).</p> <p>NOTA 2 – El bit 7, bit de ampliación, se fijará cuando se añada otro octeto para incluir opciones adicionales, por ejemplo una 8.^a opción, que se asignaría al bit número 8.</p> <p>NOTA 3 – Opciones para perfiles de facsímil JBIG2 adicionales se añadirán a los bits 3 a 5 tal como se definen en la Rec. UIT-T T.89.</p>	

B.6.4 Segmento marcador datos compartidos (SDMx)

Este segmento marcador prevé la utilización de datos compartidos, recursos compartidos. Proporciona un medio para: crear/definir un recurso compartido que pueda ser utilizado por múltiples entidades codificadas (esto es, páginas, franjas o capas); hacer referencia a un recurso compartido en el punto en que habrá de utilizarse; notificar al decodificador que el recurso compartido ya no se necesita y que puede borrarlo de la memoria. En aplicaciones de la codificación JBIG2, el SDMx se utiliza típicamente en capas máscaras (capas con numeración par). El SDMx puede situarse antes de segmentos marcadores SOST (es decir, entre el TN y el primer SOST, o entre el tren de datos codificados para una franja y el SOST para la franja siguiente), entre SOST y SLC, entre SLC y EOH, después de los datos codificados para una capa y el SLC para la capa siguiente, o después de los datos de una franja y antes de EOP. Pueden aparecer más de un SDMx en el mismo lugar dentro de la estructura de página.

La estructura de cada entrada SDMx es como sigue:

APP13, (X'FFED'), longitud, identificador SDMx, longitud facultativa (si es necesaria), parámetros/datos.

SDMx representa segmentos marcadores datos compartidos específicos, donde "x" se reemplaza por un carácter específico utilizado para representar cada segmento marcador datos compartidos.

B.6.4.1 Segmento marcador datos compartidos crear (SDMc)

El SDMc se utiliza en la creación/definición de un recurso compartido que está disponible para ser utilizado por múltiples entidades codificadas (es decir, páginas, franjas o capas). Un solo conjunto de datos compartidos puede crearse por cada SDMc.

El segmento marcador datos compartidos crear (SDMc) se define como sigue:

Marcador APP13: 2 octetos X'FFED'

Longitud de segmento:	2 octetos	Longitud de segmento, que incluye la longitud de tren de datos compartidos, en octetos, MSB a LSB, como un valor entero que no incluye APP13. Obsérvese que si no basta con dos octetos se utiliza la longitud facultativa, y el valor de esta longitud de segmento será cero.
Identificador SDMc:	4 octetos	'MRC3' representado como una cadena ASCII de tres octetos más un cómputo hexadecimal (esto es X'4D', X'52', X'43',X'03'). Esta cadena "MRC" terminada en X'03' identifica unívocamente este segmento marcador como el marcador datos compartidos crear.
Longitud facultativa: (si es necesaria)	4 octetos	Longitud de segmento cuando no basta con dos octetos. Si se utiliza, la longitud de segmento debe tener un valor de cero.
ID:	4 octetos	Su valor proporciona una identificación unívoca de los datos compartidos que se crean. Los ID son únicos, por lo que sus valores no son reasignados en el documento.
Alcance:	1 octeto	Su valor indica el campo de aplicación, mostrado en el cuadro B.2, de los datos compartidos que se crean/definen.
Tren de datos compartidos:	(Longitud de segmento – 11 ó 15 octetos)	Tren de datos creado por este segmento marcador y referenciado por el ID antes mencionado.

Cuadro B.2/T.44 – Octeto de alcance de datos compartidos

Valor del octeto	Alcance de datos compartidos
0	Global – Los datos compartidos están disponibles para aplicación en la totalidad del documento (es decir, a través de una o más páginas).
1	Página – Los datos compartidos están disponibles para aplicación en la totalidad de una página (es decir, a través de una o más franjas).
2	Franja – Los datos compartidos están disponibles para aplicación en la totalidad de una franja (es decir, a través de una o más capas).
3	Capa – Los datos compartidos están disponibles para aplicación en la totalidad de una capa dentro de una franja (es decir, a través de una capa de una franja).
4-255	Reservados

B.6.4.2 Segmento marcador datos compartidos disposición (SDMd)

El SDMd se utiliza para: hacer referencia a un recurso compartido en el punto en que ha de utilizarse; y/o notificar al decodificador que el recurso compartido ya no se necesita y puede borrarse de la memoria.

El segmento marcador datos compartidos disposición (SDMd, *disposition shared data marker segment*) se define como sigue:

Marcador APP13:	2 octetos	X'FFED'
Longitud de segmento:	2 octetos	Longitud de segmento en octetos, MSB a LSB, como un valor entero que no incluye APP13 ni los datos cuando están presentes. Obsérvese que dos octetos deben ser suficientes para la longitud, aunque, de todas formas, podría utilizarse la longitud facultativa si fuera necesario.

Identificador SDMd:	4 octetos	'MRC4', representado como una cadena ASCII de tres octetos más un cómputo hexadecimal (es decir, X'4D', X'52', X'43', X'04'). Esta cadena "MRC" terminada por X'04' identifica unívocamente este segmento marcador como el segmento marcador datos compartidos disposición.
Disposición:	1 octeto	El valor indica disposición, como se muestra en el cuadro B.3, de los datos compartidos a que hace referencia el ID o los ID asociados. El bit correspondiente se pondrá a "1" para cada tipo de disposición que se aplique. Las disposiciones "olvidar" y "utilizar" pueden utilizarse independientemente o combinadas entre sí. Pueden también aplicarse simultáneamente a uno o más "ID". La disposición "olvidar" señala supresión de los datos compartidos a que hace referencia el ID o los ID mencionados más adelante. La disposición "utilizar" señala aplicación de los datos compartidos a que hace referencia el ID o los ID mencionados más adelante. La combinación de las disposiciones "olvidar" y "utilizar" señala aplicación y supresión, al final del tren de datos de capa, de los datos compartidos a que hace referencia el ID o los ID mencionados más adelante.
Cómputo:	2 octetos	El valor indica el número de ID de datos compartidos que son objeto de las instrucciones de disposición "olvidar" y "utilizar".
ID:	4 × cómputo	El valor o valores identifican los datos compartidos que son objeto de las instrucciones de disposición.

Cuadro B.3/T.44 – Octeto(s) de disposición de datos compartidos

Número de bit del octeto	Disposición de datos compartidos
0 LSB	Utilizar – Aplicar datos compartidos a la capa siguiente.
1	Olvidar – Descartar datos compartidos: inmediatamente, cuando el bit "utilizar" no está fijado; o después de la capa, cuando el bit "utilizar" está fijado.
2	Reservado
3	Reservado
4	Reservado
5	Reservado
6	Reservado
7 MSB	Reservado

NOTA – A las nuevas instrucciones de disposición (es decir, las instrucciones 3.^a a 8.^a) se asignarían los números de bit 2 a 7 respectivamente.

B.6.5 Interpretación y representación de datos de color codificados por longitud de pasada

Para la interpretación de los valores de color (CVAl) de capas codificadas por el procedimiento T.45 "Codificación de colores por longitud de pasada" se utilizarán parámetros del segmento marcador comienzo de datos de capa codificados (SLC), definidos en A.9.5.1, el segmento marcador codificador intérprete de colores (CLiE) y cualquier segmento marcador codificador extraño (es decir, cualquier segmento marcador codificador definido fuera de la presente Recomendación) y que aparezca entre la pareja de segmentos marcadores SLC y EOH. El CLiE y los segmentos marcadores codificadores extraños deberán incluirse, o podrán incluirse, respectivamente, para proporcionar una interpretación completa de los colores. El CLiE se especifica en este anexo, mientras que los segmentos marcadores codificadores extraños, que se utilizan para la especificación de la gama de colores, los datos de iluminante y los datos de paletas, se definen fuera de este anexo. De acuerdo con el anexo A, el CLiE y todo segmento marcador codificador extraño se situarán

entre la pareja de segmentos marcadores SLC y EOH. El EOH va seguido inmediatamente de datos de capa codificados por longitud de pasada.

Varios parámetros SLC son innecesarios cuando los valores de colores se codifican por el método de la Rec. UIT-T T.45. Cuando se utilice la Rec. UIT-T T.45, los siguientes parámetros SLC son innecesarios, y deberá dárseles el valor "0" (cero):

- resolución;
- anchura;
- altura;
- color de base de capa;
- desplazamiento.

Cuando se utiliza la Rec. UIT-T T.45, los únicos parámetros SLC que contienen información válida son los parámetros número de capa y codificador.

B.6.5.1 Segmento marcador codificador intérprete de colores (CLie)

El CLie identifica reglas de interpretación de colores y es necesario para interpretar valores de color codificados por el procedimiento T.45. El CLie se puede utilizar para la interpretación de valores de color que han sido codificados con otros codificadores. Este segmento marcador es obligatorio para todas las capas de color codificadas por longitud de pasada. La estructura del CLie es la siguiente:

APP13, longitud, identificador CLie ('MRC13'), intérprete de colores.

El segmento marcador se define como sigue:

Marcador APP13:	2 octetos	X'FFED'
Longitud de segmento:	2 octetos	Cómputo total de octetos del campo de la entrada, MSB a LSB, incluyendo el propio cómputo de octetos. No incluye el marcador APP13.
Identificador CLie:	4 octetos	'MRC13', representado por una cadena ASCII de tres octetos más un cómputo hexadecimal (esto es, X'4D', X'52', X'43', X'0D'). Esta cadena "MRC" terminada por X'0D' identifica unívocamente este segmento marcador como el segmento marcador codificador intérprete de colores, CLie.
Intérprete de colores:	1 octeto	El valor indica el intérprete de colores según el cuadro B.4. El intérprete especifica el espacio de color, la profundidad de bits (es decir, el número de bits/componente) y posiblemente otros parámetros de color como la gama de colores, iluminante y punto blanco.

Cuadro B.4/T.44 – Octeto(s) del intérprete de colores

Valor de octeto	Codificador utilizado
0	Color de tono continuo con CIELAB 8 bits/componente según la Rec. UIT-T T.42/LAB
1	Color de tono continuo con CIELAB 12 bits/componente según la Rec. UIT-T T.42/LAB
2	Color de tono continuo con UIT-YCC 8 bits/componente según la Rec. UIT-T T.42/YCC
3	Color de tono continuo con UIT-YCC 12 bits/componente según la Rec. UIT-T T.42/YCC
4-15	Reservados

Cuadro B.4/T.44 – Octeto(s) del intérprete de colores

Valor de octeto	Codificador utilizado
16	Color 3 bits (1 bit/color) con primarios RGB según 6.2.1/T.43 (nota 1)
17	Color 3 bits (1 bit/color) con primarios CMY según 6.2.1/T.43 (nota 1)
18	Color 3 bits (1 bit/color) con primarios CMYK según 6.2.1/T.43 (nota 1)
19-31	Reservados
32	Imagen de color paletizado, con la paleta, espacio de color LAB y profundidad de bits definidos en el segmento marcador G3FAX6, según B.6.5.4.1, incluidos en el mismo SLC (nota 2)
33	Imagen de color paletizado, con la paleta, espacio de color YCC y profundidad de bits definidos en el segmento marcador G3FAX6, según B.6.5.4.1, incluido en el mismo SLC (nota 2)
34-255	Reservados
<p>NOTA 1 – Los datos de imagen 1 bit/componente se tratan como un caso especial de representación de imagen por paleta en el que los valores de colores se especifican por una pila de planos de bits de colores denominados, según 6.2.1/T.43, y no por un valor exacto de color. En estos casos no se incluyen las tablas de las paletas, pues no existen datos de paleta reales.</p> <p>NOTA 2 – El segmento marcador G3FAX6, especificado en B.6.5.4, se requiera para la interpretación de los valores de color.</p>	

B.6.5.2 Datos codificados de la gama de colores de la imagen

El segmento marcador G3FAX1 para LAB, definido en E.6.6/T.4, o el segmento marcador G3FAX4 para LAB e YCC que también se define en E.6.6/T.4, se utilizará para la interpretación de los valores de color codificados (CVAL) T.45 cuando esté presente entre el SLC y el EOH. La presencia del G3FAX1 o del G3FAX4 es facultativa en la interpretación de los valores de color codificados (CVAL) T.45, no obstante lo cual, si está presente, debe utilizarse. Los G3FAX1 o G3FAX4 pueden utilizarse en la interpretación de valores de color que se han codificado con otros codificadores. El G3FAX4 es similar al OMSg1 o a OMGgy (segmentos marcadores facultativos de la gama de colores de base de la capa) definidos en 9.2.2.1 ó 9.2.2.3, con la diferencia de que el G3FAX4 se aplica a los datos codificados mientras que el OMSg1 o el OMGgy se aplican al color de base de capa. El segmento marcador G3FAX4 se define en B.6.5.2.1.

Se emplea el mismo espacio cromático que el definido por el codificador en el SLC.

B.6.5.2.1 Segmento marcador G3FAX4

Se define el segmento marcador G3FAX4, al que se hace referencia en B.6.5.2 y que se define de manera similar que G3FAX1 en E.6.6/T.4.

G3FAX4 para la gama de colores de LAB e YCC

'X'FFE1' (APP1), longitud, identificador de opción G3FAX, datos de extensión de la gama de colores.

Los términos anteriores se definen de la siguiente manera:

Longitud: (Dos octetos) – Cómputo total de octetos del campo APP1, incluyendo el propio cómputo de octetos pero excluyendo el marcador APP1.

Identificador de FAX

(Seis octetos) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'04'
– Esta cadena "G3FAX", terminada en X'04', identifica de manera exclusiva este marcador APP1 como contenedor de información FAX sobre datos de la gama de colores facultativa. (Los identificadores de la opción FAX se designan como G3FAX1 – G3FAX255, lo que representa la cadena terminada en octetos, "G3FAX", X'nn'.)

Datos de la extensión de la gama de colores:

(Doce octetos) – El campo de datos contiene seis enteros de dos octetos con signo. Por ejemplo:

X'0064' representa 100.

El cálculo de un valor de ocho bits, L, a partir de un valor real, L*, es 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 ocho bits más significativos. El segundo entero del primer par, Q, contiene el alcance de la gama de colores en L*. Se efectúa un redondeo al entero más próximo. El segundo par contiene los valores de desplazamiento y extensión para a*. El tercer par contiene los valores de desplazamiento y extensión para b*. Si la imagen está en la escala de grises (L* solamente), el campo contiene aún seis enteros, pero los cuatro últimos son ignorados.

El cálculo de un valor de ocho bits, NY, a partir de un valor real Y, se efectúa como sigue:

$$NY = (255/(Q/1000)) \times Y + P$$

donde el primer entero del primer par, P, contiene el desplazamiento del punto cero en Y en los ocho bits más significativos. El segundo entero del primer par, Q, contiene una representación entera de la extensión de la gama de colores en Y con el punto decimal ubicado implícitamente en la tercera posición decimal. Se redondea al entero más próximo. El segundo par contiene los valores de desplazamiento y gama para Cb. El tercer par contiene los valores de desplazamiento y gama para Cr.

Si la imagen está en escala de grises (únicamente Y), el campo contiene todavía seis enteros, pero los últimos cuatro se ignoran.

NOTA – Esta representación está de acuerdo con la Rec. UIT-T T.42. Cuando se utiliza la opción de doce bits/pel/componente, la extensión y el desplazamiento se representan, como antes, con ocho bits.

Éstos representan los ocho bits más significativos del número de doce bits con relleno de ceros en el desplazamiento y los datos de la gama de enteros de ocho bits, como se indica anteriormente. Debe utilizarse una precisión de cálculo convenientemente superior.

Por ejemplo, la gama de colores $L^* = [0, 100]$, $a^* = [-85, 85]$ y $b^* = [-75, 125]$ sería seleccionada por el código:

X'FFE1',X'0014',X'47',X'33',X'46',X'41',X'58',X'01',X'0000',X'0064',X'0080',X'00AA',X'0060',X'00C8'.

El otro ejemplo de gama de colores $Y = [0, 1, 0]$, $Cb = [-0,5, 0,5]$ y $Cr = [-0,5, 0,5]$ sería representado por el código:

X'FFE1',X'0014',X'47',X'33',X'46',X'41',X'58',X'01',X'0000', X'03E8', X'0080', X'03E8', X'0080', X'03E8'.

B.6.5.3 Datos codificados de iluminante de imagen

El segmento marcador G3FAX2 para LAB, definido en E.6.7/T.4, o el segmento marcador G3FAX5 para LAB e YCC, que se define de manera similar que G3FAX2 en E.6.6/T.4, se utilizarán para la interpretación de los valores de color codificados (CVAL) T.45 cuando esté presente entre el SLC y el EOH. La presencia de G3FAX2 o G3FAX5 es facultativa en la interpretación de los valores de color codificados (CVAL) T.45, no obstante lo cual, si está presente, debe utilizarse. Se puede utilizar el G3FAX2 o el G3FAX5 para la interpretación de valores de color que se han codificado con otros codificadores.

El G3FAX5 es similar al OMSi (segmento marcador facultativo de iluminante de color de base de capa) definido en 9.2.2.2, con la diferencia de que el G3FAX5 se aplica a los datos codificados mientras que el OMSi se aplica al color de base de capa. El segmento marcador G3FAX5, se define en B.6.5.3.1.

LAB es el único espacio cromático al que se aplica G3FAX5. El iluminante por defecto del espacio cromático YCC es D65 y no se permite el otro iluminante optativo para el espacio cromático YCC.

B.6.5.3.1 Segmento marcador G3FAX5

Se define el segmento marcador G3FAX5, al que se hace referencia en B.6.5.3 y que se define de manera similar que G3FAX2 en E.6.6/T.4.

G3FAX5 para datos de iluminante para LAB

X'FFE1' (APP1), longitud, identificador de opción G3FAX, datos del iluminante para LAB. Esta opción queda en estudio salvo el caso por defecto. La especificación del iluminante por defecto, iluminante D50 de la CIE, puede añadirse a efectos de información.

Longitud:	(Dos octetos) – Cómputo total de octetos del campo APP1, incluyendo el propio cómputo de octetos pero excluyendo el marcador APP1.
Identificador FAX:	(Seis octetos) – X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'05'. Esta cadena "G3FAX", terminada en X'05', identifica de manera exclusiva este marcador APP1 como contenedor de datos del iluminante facultativos.
Datos del iluminante:	(Cuatro octetos) – Los datos consisten en un código de cuatro octetos que identifica el iluminante. En el caso de iluminante normalizado, los cuatro octetos son 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'
Iluminante D50 de la CIE:	X'00', X'44', X'35', X'30'

En el caso de temperatura de color solamente, los cuatro octetos están formados por la cadena 'CT', seguida por la temperatura de la fuente en grados Kelvin representada por un entero sin signo de dos octetos. Por ejemplo, un iluminante de 7500° K se indica mediante el código:

'XFFE1', X'000C', X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'02', X'43', X'54', X'1D4C'.

B.6.5.4 Datos codificados de paleta de imagen

El segmento marcador G3FAX3 para LAB, definido en 7.2.2.4/T.43, o el segmento marcador G3FAX6 para LAB e YCC, que se define de manera similar que G3FAX3 en E.6.6/T.4, se utilizarán para la interpretación de los valores de color codificados (CVAL) T.45, cuando los CVAL se definen sobre la base de índices de una paleta de colores. El segmento marcador G3FAX3 o el segmento marcador G3FAX6 deben estar presentes entre el SLC y el EOH cuando los valores de color codificados (CVAL) T.45 se definen sobre la base de índices de paleta de colores. El segmento marcador G3FAX3 o el segmento marcador G3FAX6 pueden utilizarse para la interpretación de valores de color que se han codificado con otros codificadores.

El segmento marcador G3FAX6, se define en B.6.5.4.1. En B.6.5.4.2 se presenta también una muestra del tren de códigos G3FAX6.

B.6.5.4.1 Segmento marcador G3FAX6

Se define el segmento marcador G3FAX6 al que se hace referencia en B.6.5.4 y que se define de manera similar en 7.2.2.4.1/T.43.

"Entrada G3FAX6 para la tabla de paleta de colores"

La tabla de paleta de colores se especifica utilizando el marcador de entrada X'FFE3' como sigue:

X'FFE3' (marcador de entrada), longitud (4 octetos), identificador FAX 3, ID de tabla, t_{entradas} , datos de la tabla de colores.

Longitud:	(4 octetos) – Cómputo de octetos de campo de entrada total G3FAX3/G4FAX3 incluido el propio cómputo de octetos, pero excluido el marcador de entrada.
Identificador FAX 3:	(6 octetos) – X'47', X'3m', X'46', X'41', X'58', X'06' (m = 3 ó 4). Este identificador especifica la entrada G3FAX6.
ID de tabla:	(2 octetos) – especifica el tipo de tabla de paleta de colores. 0: tabla especificada en los espacios CIELAB o UIT-YCC (precisión de 8 bits/componente); 4: tabla especificada en los espacios CIELAB o UIT-YCC (precisión de 12 bits/componente).

T_{entradas} : (4 octetos) – Especifica el número de las entradas de la tabla de paleta de colores. Este valor debe tener las relaciones siguientes:
 N: Número de bits especificado en G3FAX0/G4FAX0.
 mb: octetos/componente en la tabla:
 1: precisión de 8 bits
 2: precisión de 12 bits
 $2^{**}(N - 1) < t_{\text{entradas}} \leq 2^{**}N$
 longitud = $16 + (3 * t_{\text{entradas}} * mb)$.

Datos de la tabla de colores: $((3 * t_{\text{entradas}} * mb)$ octetos) – Estos datos consisten en entradas de la tabla de paleta de colores de t_{entradas} . Cada entrada de la tabla, que consiste en tres componentes, está en orden secuencial del índice = 0 al índice = $t_{\text{entradas}} - 1$. Cada componente está formado por un valor de uno o dos octetos. Su longitud es especificada por el ID de la tabla. Cada valor de componente está representado por el espacio CIELAB o el espacio UIT-YCC definidos en la Rec. UIT-T T.42

B.6.5.4.2 Ejemplo de cadena de código

A continuación se presenta un ejemplo de cadena de código para la siguiente tabla de paleta de colores. Se supone que la tabla se especifica en el espacio CIELAB (precisión de 8 bits/componente), $t_{\text{entradas}} = 236$.

Ejemplo de tabla de paleta de colores para 236 entradas y una precisión de 8 bits:

Índice	Valores de componentes (8 bits)		
	L*	a*	b*
0	255	128	96
1	0	128	96
2	128	128	96
–	–	–	–
–	–	–	–
–	–	–	–
235	220	128	220

Ejemplo de cadena de código:

X'FFE3' Marcador de entrada	X'000002D4' Longitud	X'47', X'33', X'46', X'41', X'58', X'03' Identificador FAX " G3FAX '3' "	X'0000' ID de tabla = 0	X'000000EC' $T_{\text{entradas}} = 236$
X'FF', X'80', X'60' Índice = 0 (255,128,96)	X'00', X'80', X'60' Índice = 1 (0,128,96)	X'80', X'80', X'60' Índice = 2 (128,128,96)	...	X'DC', X'80', X'DC' Índice = 235 (220,128,220)

B.6.6 Resumen del formato de datos

B.6.6.1 Resumen del formato de datos de alto nivel

SOP	X'FFD8' X'FFED, longitud, MRC0, versión, modo, ...					
TN	X'FFD9'					
OMSg1	X'FFED', longitud, MRC10, datos de la gama de colores para LAB					
OMSi	X'FFED', longitud, MRC11, datos del iluminante para LAB					
OMSGy	X'FFED', longitud, MRC9, datos de la gama de colores para YCC					
Datos de las páginas	Franja 1	Datos de la franja	SOST	X'FFED', longitud, MRC1, tipo, altura de franja		
			Capa 2 (L2)	SLC	X'FFED', longitud, MRC2, número de capa, codificador, resolución, anchura, altura, color de base de capa, desplazamiento	
				SDMc	X'FFE3', longitud, MRC3, longitud facultativa, IDs, alcance, datos	
				SDMd	X'FFED', longitud, MRC4, disposición, cómputo, IDs	
				JB2e	X'FFED', longitud, MRC12, opciones T88	
				EOH	X'FFED', longitud, MRC255, longitud de datos codificados	
			Datos codificados		L1	
			L3	SLC		
				CLie	X'FFED', longitud, MRC13, intérprete de colores	
				EOH		
				Datos codificados		
			-			
			-			
			-			
LN						
-						
-						
-						
	Franja N	SOST				
		Datos de la franja				
EOP	X'FFD9FFD9'					

B.6.6.2 Resumen del formato de datos detallado

Número mágico MRC

Segmento marcador SOP

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador SOP MRC0

Versión

Modo

Codificador de máscara
Codificador de capa de imagen
Resolución de máscara
Anchura de página

TN

Segmento marcador facultativo (OMSg1) gama de colores de base de la capa

APP13

Longitud de segmento

Identificador OMSg1 MRC10

Datos de la gama de colores para LAB

Segmento marcador facultativo de iluminante de colores de base de la capa (OMSi)

APP13

Longitud de segmento

Identificador OMSi MRC11

Datos del iluminante

Segmentos marcadores facultativos

APP13

Longitud del segmento

Identificador OMSgy MRC9

Datos de la gama de colores para YCC

APP13

Longitud de segmento

Identificador MRCn (n = 14 a 254)

...

Segmento marcador datos compartidos (SDMc)

...

Segmento marcador datos compartidos (SDMc)

...

Segmento marcador datos compartidos (SDMd)

...

Datos de página

Franja 1

Segmento marcador SOS_t

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador SOS_t MRC1

Tipo de franja

Altura de franja

Datos de franja

Capa máscara principal (capa 2)

Segmento marcador SLC

Marcador APP13

Longitud de segmento

Identificador SLC MRC2
 Número de capa
 Codificador
 Resolución
 Anchura de capa
 Altura de capa
 Color de base de capa
 Desplazamiento
Segmento marcador SDMc
 Marcador APP13
 Longitud de segmento
 Identificador SDMc MRC3
 Longitud facultativa (si es necesaria)
 ID
 Alcance
 Datos compartidos -----
Segmento marcador SDMd
 Marcador APP13
 Longitud de segmento
 Identificador SDMd MRC4
 Disposición
 Cómputo
 ID
Segmento marcador codificador JBIG2 (JB2e)
 Marcador APP13
 Longitud de segmento
 Identificador JB2e MRC12
 Opciones T88
Segmento marcador fin de encabezamiento (EOH)
 Marcador APP13
 Longitud de segmento
 Identificador EOH MRC255
 longitud de datos codificados
 Datos de capa codificados -----
Capa de segundo plano
Segmento marcador SLC
 :
 :
Segmentos marcadores codificadores
 ...
 ...
Segmento marcador EOH
 Datos de capa codificados -----

Capa de primer plano

Segmento marcador SLC

:
:

Segmentos marcadores CLLe

:

Segmentos marcadores G3FAX4

:

Segmentos marcadores G3FAX5

:

Segmento marcador EOH

Datos de capa codificados -----

Capa 4

Segmento marcador SLC

:
:

Segmentos marcadores SDMd

...

Segmento marcador codificador JBIG (JB2e)

Segmento marcador EOH

Datos de capa codificados -----

Capa 5

Segmento marcador SLC

:
:

Segmentos marcadores CLLe

Segmentos marcadores G3FAX6

:

Segmento marcador EOH

Datos de capa codificados -----

:
:

Capa N

Segmento marcador SLC

:
:

Segmentos marcadores SDMc

...

Segmentos marcadores EMSe

Segmento marcador EOH

Datos de capa codificados -----

Segmentos marcadores SDMd

...

Franja 2

Segmento marcador SOS_t

Marcador APP13

Datos de franja

Capa máscara principal (capa 2)

Datos de capa codificados -----

Capa de segundo plano

Datos de capa codificados -----

Capa de primer plano

Datos de capa codificados -----

Capa 4

Datos de capa codificados -----

Capa 5

Datos de capa codificados -----

:

:

Capa N

Datos de capa codificados -----

Franja 3

Franja n

Segmento marcador SDM_d

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

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación