



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

Anexo B

T.503

(11/94)

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

TERMINALES PARA SERVICIOS DE TELEMÁTICA

**AMPLIACIÓN PARA DOCUMENTOS
CON IMÁGENES EN ESCALA DE GRISES
Y EN COLOR DE TONOS CONTINUOS**

**Anexo B a la
Recomendación UIT-T T.503**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

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

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

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

El Anexo B a la Recomendación UIT-T T.503 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 8 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 11 de noviembre de 1994.

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.

© UIT 1995

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Anexo B – Ampliación para documentos con imágenes en escala de grises y en color de tonos continuos	1
B.1 Introducción	1
B.2 Referencias	1
B.3 Definiciones	1
B.4 Características admitidas por este perfil de aplicación de documento	1
B.4.1 Visión de conjunto	1
B.4.2 Representación del color	1
B.5 Definición del perfil de aplicación de documento	2
B.5.1 Visión de conjunto	2
B.5.2 Arquitectura de contenido para imágenes de tonos continuos	3
B.5.2.1 Nivel de arquitectura de contenido de gráficos por puntos	3
B.5.2.2 Atributos de codificación	3
B.6 Definición del perfil de aplicación de documento para comunicación con presentación visualizada	3
B.7 Tablas Huffman preferidas para la codificación T.81	3
B.8 Estructura de los datos JPEG para imágenes de tonos continuos	3
B.8.1 Visión general	3
B.8.2 Clasificación de los marcadores	3
B.8.3 Definición de los marcadores APP definidos para el facsímil en color del grupo 4	4
B.8.3.1 Identificador de opción FAX – G4FAX1 para la gama de colores	4
B.8.3.2 Identificador de opción FAX – G4FAX2 para datos de iluminante	5
B.8.3.3 Identificadores de opción futuros – G4FAX3 a G4FAX255	5
B.8.4 Ejemplo de estructura de datos JPEG para un modo de línea de base submues- treo 4:1:1	5
B.8.5 Estructura de los datos de exploración	7
B.8.6 Método de submuestreo	7
B.9 ASN.1 definition for Annex B/T.503	10
B.9.1 User data conveyed by SUD in CSS/RSSP	10
B.9.2 User data conveyed by SUD in CDCL/RDCLP	10
B.9.3 User data conveyed by SUD in CDS	13
B.9.4 Layout Object Descriptor (document layout root) conveyed by CSUI/CDUI	13
B.9.5 Layout Object Descriptor (page) conveyed by CSUI/CDUI	14
B.9.6 Content Portion conveyed by CSUI/CDUI	14

SUMARIO

La Recomendación T.503 define un perfil de aplicación de documento para el intercambio de documentos facsímil del grupo 4. Este Anexo B/T.503 añade, como opción, la definición de un perfil de aplicación de documento para el intercambio de imágenes en escala de grises y en color de tonos continuos.

ANEXO B
(a la Recomendación T.503)
**Ampliación para documentos con imágenes en escala de grises
y en color de tonos continuos**

B.1 Introducción

Este Anexo define un perfil de aplicación de documento para intercambiar documentos con imágenes en escala de grises y en color de tonos continuos como una opción de los documentos facsímil del grupo 4.

Su finalidad es especificar un formato de intercambio adecuado para el intercambio de documentos facsímil del grupo 4 con imágenes de tonos continuos que contienen solamente gráficos por puntos de tonos continuos.

Los documentos con imágenes de tonos continuos se intercambian en forma formatada, lo que permite al destinatario visualizar o imprimir el documento en la forma deseada por el originador.

Se supone que, cuando el servicio realiza la negociación utilizando este perfil de aplicación de documentos, todas las características no básicas están sujetas a negociación.

B.2 Referencias

Para aplicar este Anexo se requieren las siguientes referencias, además de la referencia de la Recomendación T.503.

- Recomendación T.81 del CCITT | ISO/CEI 10918-1, *Tecnología de la información – Compresión digital y codificación de imágenes fijas de tonos continuos, Parte 1: Requisitos y directrices* (conocida comúnmente como norma JPEG)
- Recomendación UIT-T T.42, *Método de representación del color en tonos continuos para facsímil*.

B.3 Definiciones

Las definiciones de las Recomendaciones UIT-T T.411, T.81 y T.42 son aplicables a este Anexo, salvo enmienda explícita.

B.3.1 JPEG Grupo mixto de expertos en fotografía (*Joint photographic experts group*), y también abreviatura del método de codificación, descrito en la Recomendación T.81, que fue definido por este Grupo.

B.4 Características admitidas por este perfil de aplicación de documento

B.4.1 Visión de conjunto

Un documento facsímil del grupo 4 con imágenes de tonos continuos es el resultado de un proceso de formatación y, por tanto, la finalidad del perfil de aplicación de documento es hacer posible la transferencia de la disposición completa del documento intercambiado.

Sólo se permite una categoría de contenido dentro de una misma página, a saber: el contenido de gráficos por puntos utilizado por los aparatos facsímil del grupo 4.

Este perfil de documento de aplicación tiene por objeto facilitar la transferencia de toda la información de color y de escala de grises del documento con imágenes de tonos continuos.

En esta subcláusula se especifica la descripción funcional de las características relacionadas con el color y la escala de grises admitidas por este perfil de aplicación de documento. En la Recomendación UIT-T T.503 se especifican otras descripciones funcionales.

B.4.2 Representación del color

La representación del color define la manera de especificar el color, por ejemplo, expresión de color directa o indexada, espacio de color, escala y desplazamiento e iluminante/blanco de referencia, todo lo cual está alineado con la Recomendación 42.

El valor básico es la expresión directa en el espacio de color CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) (CIELAB). También es el valor por defecto.

Los valores básicos de escala y desplazamiento son como se indica a continuación:

L, a*, b*: valor entero de 8 ó 12 bits;

L*, a*, b*: coordenadas, de color de valor real en el espacio CIELAB.

- caso de 8 bits/componente cromático:

$$L = (255/100) * L^*$$

$$a = (255/170) * a^* + 128$$

$$b = (255/200) * b^* + 96$$

Se redondea al entero más cercano. Si L, a o b caen fuera de la gama [0,255], se truncan a 0 ó 255, según proceda.

- caso de 12 bits/componente cromático:

$$L = (4095/100) * L^*$$

$$a = (4095/170) * a^* + 2048$$

$$b = (4095/200) * b^* + 1536$$

Se redondea al entero más cercano. Si L, a y b, caen fuera de la gama [0,4095], se truncan a 0 ó 4095, según proceda.

Estos son también valores por defecto y están alineados con la siguiente gama de colores:

$$L^* = [0, 100]$$

$$a^* = [-85, 85]$$

$$b^* = [-75, 125]$$

Los demás valores son valores no básicos.

El iluminante básico es el iluminante D50 de CIE y su blanco de referencia reflectante perfectamente difuso ($X_0 = 96,422$, $Y_0 = 100,000$, $Z_0 = 82,521$). También es el valor por defecto. Los valores no básicos quedan en estudio.

El atributo bits/componente cromático define el número de bits utilizados para representar cada componente cromático de la imagen. El atributo bits/componente cromático de las imágenes en escala de grises es representado por los tres enteros (8,0,0), lo que significa que L* tiene 8 bits y los demás componentes no están presentes. El atributo bits/componente cromático de una imagen en color está representado por los tres enteros positivos (8,8,8) lo que significa que L*, a* y b* tiene 8 bits cada una.

El valor básico y por defecto es 8 bits escala de grises. Los valores opcionales son 12 bits escala de grises, 8 bits color, y 12 bits color. El valor 12 bits color es una característica opcional de 8 bits color. Si el receptor indica el valor 12 bits color, podrá gestionar el valor 8 bits color y 12 bits escala de grises.

La implementación de más de 12 bits queda en estudio.

B.5 Definición del perfil de aplicación de documento

B.5.1 Visión de conjunto

El nivel de arquitectura de documento es el definido en la Recomendación T.503.

El nivel de arquitectura de contenido es el nivel de arquitectura de contenido formatado de gráficos por puntos como se define en el cuadro 5/T.503 y en el Cuadro B.3.

El método de codificación que ha de utilizarse es el de la Recomendación T.81 (JPEG), siempre que se indique en el perfil de documento. La aplicación de la Recomendación T.82 (JBIG) queda en estudio.

El nivel de perfil de documento utilizado en este perfil de aplicación de documento se define en el Cuadro B.1. Todo documento intercambiado de acuerdo con este perfil de aplicación de documento debe incluir un perfil de documento. Cada valor de atributo no básico utilizado en un documento debe indicarse en el perfil de documento.

La clase de formato de intercambio utilizada en este perfil de aplicación de documento es la «B», definida en la Recomendación T.415.

La estructura del documento, los atributos aplicables a los componentes de disposición y los valores admisibles de los atributos para las descripciones de objeto se definen en el Cuadro 3/T.503.

B.5.2 Arquitectura de contenido para imágenes de tonos continuos

En este perfil de aplicación de documento se utiliza el nivel de arquitectura de contenido de gráficos por puntos que se indica a continuación.

B.5.2.1 Nivel de arquitectura de contenido de gráficos por puntos

El tipo de codificación que ha de utilizarse se define en la Recomendación T.81 (JPEG).

Su utilización se acuerda mediante negociación previa y se indica en el perfil de documento.

Los atributos de presentación que pueden ser utilizados están definidos en la Recomendación T.503.

B.5.2.2 Atributos de codificación

Los atributos aplicables a porciones de contenido están definidos en los Cuadros B.3 y B.4.

Un contenido de gráficos por puntos en color de tonos continuos se codifica de acuerdo con la Recomendación T.81. Recomendación T.81 es el valor admisible.

En la codificación de la Recomendación T.81, el valor básico es el modo línea de base con las tablas de cuantificación y de Huffman transmitidas. Otros modos, tales como el secuencial ampliado basado en la DCT (Discrete Cosine Transform, transformada discreta del coseno), el progresivo basado en la DCT, el modo sin pérdidas espacial y el empleo de la codificación aritmética para la codificación de entropía, son opcionales. El uso de esta codificación de la Recomendación T.81 se muestra en B.8.

La transmisión de las tablas de cuantificación y de Huffman es obligatoria. El atributo «utilización de la tabla de Huffman preferida» se proporciona para indicar al receptor que se utilizan las tablas de Huffman preferidas. En este caso, se indica el uso de las tablas de Huffman preferidas, el usuario puede utilizar las tablas de Huffman preferidas preinstaladas. El receptor debe reconocer el código de marcador de reiniciación y debe trabajar en consecuencia. El modo jerárquico queda en estudio.

B.6 Definición del perfil de aplicación de documento para comunicación con presentación visualizada

Queda en estudio.

B.7 Tablas Huffman preferidas para la codificación T.81

Las Tablas Huffman preferidas son los Cuadros K.3/T.81 a K.6/T.81.

B.8 Estructura de los datos JPEG para imágenes de tonos continuos

B.8.1 Visión general

Los datos del JPEG constan de códigos de marcadores, encabezamiento de trama, encabezamiento de exploración y datos de imagen comprimidos. Para simplificar, se admite la norma de facsímil en color, el JPEG de línea de base y, facultativamente, algunas extensiones del JPEG. En esta subcláusula se describe la estructura de los datos en el JPEG.

B.8.2 Clasificación de los marcadores

- 1) El codificador insertará estos marcadores.

El decodificador será capaz de efectuar un proceso correspondiente a estos segmentos de marcador:

SOI, APP1, DQT, DHT, SOF0, SOS, EOI

- 2) El codificador puede insertar este marcador sin negociación.

El decodificador será capaz de efectuar un proceso correspondiente a estos segmentos de marcador:

DRI, RSTn, DNL

- 3) El codificador puede insertar este marcador sin negociación.

El decodificador será capaz de pasar por alto estos segmentos de marcador y continuar el proceso de decodificación:

COM, APPn (n distinto de 1)

- 4) El codificador puede insertar este marcador cuando el decodificador es capaz de efectuar un proceso correspondiente a estos segmentos de marcador:

(Es necesaria la negociación)

SOFn (n distinto de 0)

B.8.3 Definición de los marcadores APP definidos para el facsímil en color del grupo 4

El código de aplicación APP1 iniciará la identificación de la imagen como una aplicación facsímil G4 (G4FAX) y definirá la resolución espacial. Este código aparece directamente después del marcador SOI. El formato de los datos es el siguiente:

X'FFE1' (APP1), longitud, identificador de G4FAX, versión, resolución espacial.

Los términos anteriores se definen como sigue:

- *Longitud:* (2 octetos) Cómputo total de octetos del campo APP1, incluido el cómputo de los octetos en sí mismo, pero excluido el marcador APP1.
- *Identificador de FAX:* (6 octetos) X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'00'. Esta cadena terminada en X'00' «G4FAX» identifica de manera unívoca a este marcador APP1.
- *Versión:* (2 octetos) X'07CA'. Esta cadena especifica el año de la aprobación de la norma, para su identificación en caso de revisión futura (por ejemplo, 1994).
- *Resolución espacial:* (2 octetos) Densidad de pixels de luminosidad en elementos de imagen por 25,4 mm. El valor básico es 200. Los valores admitidos son 200, 240, 300 y 400.

El siguiente es un ejemplo de la cadena, incluidos los códigos SOI y APP1 para una aplicación G4FAX 1994 codificada conforme al JPEG con línea de base y 200 elementos de imagen por 25,4 mm:

X'FFD8', X'FFE1', X'000C', X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'00', X'07CA', X'00C8'.

B.8.3.1 Identificador de opción FAX – G4FAX1 para la gama de colores

X'FFE1' (APP1), longitud, identificador de opción G4FAX, datos de gama de colores.

Los términos anteriores se definen como sigue:

- *Longitud:* (2 octetos) Cómputo total de octetos del campo APP1, incluido el cómputo de octetos en sí mismo, pero excluyendo el marcador APP1.
- *Identificador de FAX:* (6 octetos) X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'01'. Esta cadena terminada en X'01' «G4FAX» identifica de manera única a este marcador APP1 e indica contiene información FAX acerca de los datos opcionales de gama de colores. (Los identificadores de opción FAX se denominan G4FAX1 – G4FAX255, lo que significa la cadena terminada por el octeto, «G4FAX», X'nn').
- *Datos de gama de colores:* (12 octetos) El campo de datos contiene seis enteros con signo de 2 octetos. Por ejemplo: X'0064" representa 100. El cálculo de un valor L de 8 bits a partir de un valor real L* se hace como sigue:

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

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 cercano. El segundo par contiene los valores de desplazamiento y gama de a*. El tercer par contiene los valores de desplazamiento y gama de b*. Si la imagen es en escala de grises (L* únicamente), el campo contiene de todas maneras seis enteros, pero los últimos cuatro son ignorados.

NOTA – Esta representación es conforme a la Recomendación T.42. Cuando se utiliza la opción 12 bits/elemento de imagen/componente, la gama y el desplazamiento se representan como indicado anteriormente en 8 bits. Estos representan los 8 bits más significativos del número de 12 bits relleno con ceros en el desplazamiento, y los datos de gama mediante un entero de 8 bits como anteriormente. Debe utilizarse un cálculo de mayor precisión, como corresponda.

Por ejemplo, la gama de colores $L^* = [0,100]$, $a^* = [-85, 85]$, y $b^* = [-75, 125]$ se seleccionaría mediante el código: X'FFE1', X'0014', X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'01', X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8'.

B.8.3.2 Identificador de opción FAX – G4FAX2 para datos de iluminante

X'FFE1' (APP1), longitud, identificador de opción G4FAX, datos de iluminante. Esta opción queda en estudio, salvo el caso por defecto; puede añadirse, para información, la especificación del iluminante por defecto, es decir D50 de CIE.

- *Longitud:* (2 octetos) Cómputo total de octetos del campo APP1, incluido el cómputo de octetos en sí mismo, pero excluyendo el marcador APP1.
- *Identificador de FAX:* (6 octetos) X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'02'. Esta cadena terminada en X'02' «G4FAX» identifica de manera única a este marcador APP1, precisando que contiene datos de iluminante opcionales.
- *Datos de iluminante:* (4 octetos) Los datos constan de un código de 4 octetos que identifican al iluminante. En el caso de un iluminante normalizado de CIE, el código de 4 octetos es uno de los siguientes:

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

En el caso de una temperatura de color únicamente, el código de 4 octetos consiste en la cadena «CT», seguida de la temperatura de la fuente en grados K representada por un entero de 2 octetos sin signo. Por ejemplo, un iluminante de 7500 K es indicado por el código:

X'FFE1', X'000C', X'47', X'34', X'46', X'41', X'58', X'02', X'43', X'54', X'1D4C'

B.8.3.3 Identificadores de opción futuros – G4FAX3 a G4FAX255

Además de los identificadores G4FAX1 y G4FAX2 utilizados para especificar parámetros opcionales, han de reservarse los identificadores G4FAX3 a G4FAX255 para uso futuro.

B.8.4 Ejemplo de estructura de datos JPEG para un modo de línea de base submuestreado 4:1:1

SOI	(comienzo de marcador de imagen)
APP1, Lp	(marcador de aplicación uno, longitud de segmento de marcador)
Api	(octetos de datos de aplicación: «G4FAX», X'00', X'07CA'(versión), X'00C8' (200 dpi))
(APP1, Lp)	(marcador de aplicación uno, longitud de segmento de marcador)
Api	(octetos de datos de aplicación: «G4FAX», X'01', X'0000', X'0064', X'0080', X'00AA', X'0060', X'00C8' (gama de colores))
(COM, Lc, Cmi)	(marcador de comentario, longitud de segmento de marcador, octetos de comentario)
DHT, Lh	(definir marcador de tabla Huffman, definición de longitud de tabla Huffman)
Tc, Th	(clase de tabla Tc=0 para DC, identificador de destino Th=0 para L*)
Li, Vij	(número de códigos para cada una de las 16 longitudes de código admitidas, valores de código)
Tc, Th	(clase de tabla Tc=1 para AC, identificador de destino Th=0 para L*)
Li, Vij	(número de códigos para cada una de las 16 longitudes de código admitidas, valores de código)
Tc, Th	(clase de tabla Tc=0 para DC, identificador de destino Th=1 para a*, b*)
Li, Vij	(número de códigos para cada una de las 16 longitudes de código admitidas, valores de código)

Tc, Th	(clase de tabla Tc=1 para AC, identificador de destino Th=1 para a*, b*)
Li, Vij	(número de códigos para cada una de las 16 longitudes de código admitidas, valores de código)
DQT, Lq	(definir marcador de tabla de cuantificación, definición de longitud de tabla de cuantificación)
Pq, Tq	(precisión de elemento Pq=0 para 8 bits, identificador de destino Tq=0 para luminosidad)
Qk	(64 elementos de tabla de cuantificación para tabla de cuantificación 0 (luminosidad))
Pq, Tq	(elemento de precisión Pq=0 para 8 bits, identificador de destino Tq=1 para crominancia)
Qk	(64 elementos de tabla de cuantificación para tabla de cuantificación 1 (crominancia))
(DRI, Lr, Ri)	(definir marcador de intervalo de reiniciación, longitud de segmento de marcador, reiniciar intervalo en MCU)
SOF0, Lf	(comienzo de marcador de trama de línea de base, longitud de encabezamiento de trama)
P, Y, X	(precisión de muestra P=8, número de líneas Y, número de muestras por línea X)
Nf	(número de componentes de imagen Nf=3 para color)
C1	(identificador de componente C1=0 para componente L*)
H1, V1	(factores de muestreo horizontal y vertical: H1=2, V1=2 para L* en color 4:1:1)
Tq1	(selector de tabla de cuantificación: Tq1=0)
C2	(identificador de componente C2=1 para componente a*)
H2, V2	(factores de muestreo horizontal y vertical: H2=1, V2=1 para a* en color 4:1:1)
Tq2	(selector de tabla de cuantificación: Tq2=1)
C3	(identificador de componente C3=2 para componente b*)
H3, V3	(factores de muestreo horizontal y vertical: H3=1, V3=1 para b* en color 4:1:1)
Tq3	(selector de tabla de cuantificación: Tq3=1)
SOS, Ls, Ns	(comienzo de marcador de exploración, longitud de encabezamiento de exploración, número de componentes Ns=3 para color)
Cs1	(selector de componente de exploración Cs1=0 para L*)
Td1, Ta1	(selector de tabla de codificación de entropía DC Td1=0, selector de tabla AC Ta1=0 para L*)
Cs2	(selector de componente de exploración Cs2=1 para a*)
Td2, Ta2	(selector de tabla de codificación de entropía DC Td2=1, selector de tabla AC Ta2=1 para a*)
Cs3	(selector de componente de exploración Cs3=2 para b*)
Td3, Ta3	(selector de tabla de codificación de entropía DC Td3=1, selector de tabla AC Ta3=1 para b*)

Ss, Se	(Ss=0 para DCT secuencial, Se=63 para DCT secuencial)
Ah, Al	(Ah=0 para DCT secuencial, Al=0 para DCT secuencial)
Datos de exploración	(datos de imagen comprimidos)
(con RSTn)	(reiniciar marcador entre segmentos de datos de imagen, con repetición secuencial de n=0-7)
(DNL, Ld, Y)	(definir marcador de número de líneas, longitud de segmentos de marcador, número de líneas)
EOI	(fin de marcador de imagen)

NOTAS – Los paréntesis alrededor de un marcador indican que el marcador está clasificado (2), (3) o (4).

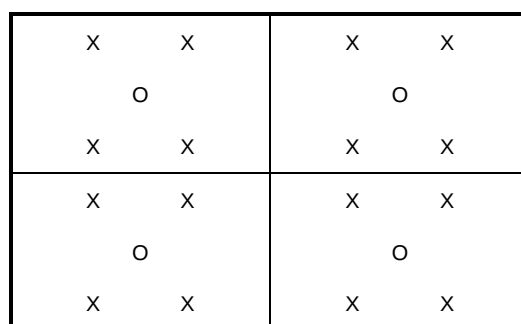
B.8.5 Estructura de los datos de exploración

Los datos de exploración del modo línea de base constan de bloques entrelazados de datos L^* , a^* y b^* . Los bloques son matrices 8×8 de datos de imagen con transformación DCT y codificación de entropía de un solo componente de imagen. Se asignan los índices 0, 1 y 2 respectivamente a los componentes L^* , a^* y b^* en el encabezamiento de trama. Cuando se transmite una imagen en la escala de grises, sólo la componente L^* es representada en la estructura de datos. El número de componentes de imagen es uno (para una imagen en escala de grises) o tres (para una imagen en color).

Los datos vienen con entrelazado de bloques cuando se transmite una imagen en color, y sólo una exploración está contenida en los datos de imagen. Los bloques están organizados en unidades de codificación mínimas (MCU, *minimum coding units*), de manera tal que una MCU contenga un número entero mínimo de todos los componentes de la imagen. El entrelazado tiene la forma siguiente en el caso de submuestreo por defecto (4:1:1), definido en A.2.3/T.81. En este caso una MCU consta de cuatro bloques de datos de L^* , un bloque de datos de a^* y un bloque de datos de b^* . En la MCU, los datos están ordenados de la manera siguiente: L^* , L^* , L^* , L^* , a^* , b^* . Los cuatro bloques L^* proceden en el mismo orden de exploración que la página, es decir, de izquierda a derecha y de arriba a abajo. Por consiguiente, los bloques L^* son transmitidos en el orden siguiente: superior izquierdo, superior derecho, inferior izquierdo e inferior derecho.

B.8.6 Método de submuestreo

El submuestreo por defecto (4:1:1) se especifica como un filtro simétrico de cuatro derivaciones. Así, a^* y b^* son calculados a partir de los datos no submuestreados promediando los cuatro valores de crominancia en los sitios de luminosidad. En la figura B.1 se ilustra el sitio del pixel de crominancia submuestreada.



X Representa el centro del elemento de imagen de luminosidad
O Representa el centro del elemento de imagen de crominancia

FIGURA B.1/T.503

**Posición de las muestras de luminosidad y crominancia
(submuestreo 4:1:1) en las MCU**

CUADRO B.1/T.503

Atributos de perfil de documento

Atributo	Clase	Valores admisibles	Valores por defecto
Descriptor de perfil de documento	M		
Estructura de disposición específica	m	Presente	—
Características de documento	M		
Perfil de aplicación de documento	m	Extensión de color para facsímil de grupo 4 (véase la Nota)	—
Clase de arquitectura de documento	m	Formatada	—
Características de documento no básicas	m		
Tipo de codificación	m	JPEG (Rec. T.81)	
Dimensiones de página	nm	Ver Cuadro 1/T.503	ISO A4 (9920, 14 030 fijo o variable)
Atributos de codificación de gráficos por puntos	NM		
Bits por componente cromático	nm	Escala de grises 12 bits Color 8 bits Color 12 bits	Escala de grises 8 bits
Submuestro	nm	2:1:1, 1:1:1	4:1:1
Modo de codificación JPEG	nm	(Cuadro B.4/T.503) (sin línea de base)	Línea de base
Atributos de presentación de gráficos por puntos	NM		
Densidad de transmisión de elementos de imagen	nm	(Cuadro 1/T.503)	6 BMU
Características de documento adicionales	NM		
Lista de espacios de color	NM		
Espacio de color	NM		
Identificación de espacio de color	m	1	—
Tipo de espacio de color	m	CIELAB	—
Ajuste de datos de color	nm	(Cuadro B.2)	(Cuadro B.2)
Datos de calibración	nm	(Cuadro B.2)	(Cuadro B.2)
NOTA – El identificador 05H significa color de tonos continuos y extensión de escala de grises para facsímil de grupo 4, y se utilizará como 0205H.			

CUADRO B.2/T.503

Ajuste de datos de color y datos de calibración

Ítem	Valores básicos		Valores por defecto		Valores no básicos
Ajuste de datos de color	Escala L* 255/100, a* 255/170, b* 255/200,	Desplazamiento 0 128 96	Escala L* 255/100, a* 255/170, b* 255/200,	Desplazamiento 0 128 96	Valores posibles reales o enteros descritos en la Rec. T.42
Datos de calibración	Referencia de blanco $X_0 = 96,422$ $Y_0 = 100,00$ $Z_0 = 82,521$		Referencia de blanco $X_0 = 96,422$ $Y_0 = 100,00$ $Z_0 = 82,521$		Queda en estudio

CUADRO B.3/T.503

Atributos aplicables a porciones de contenido

Atributo	Calificador	Valores básicos	Valor por defecto	Valores no básicos
Identificador de contenido	nm	Definido en la Rec. T.412	Ninguno	Ninguno
Tipo de codificación	m	Rec. T.81		
Atributos de codificación de gráficos por puntos				
Número de elementos de imagen por línea	d	Definido en el Cuadro 3/T.563	Definido en el Cuadro 3/T.563	Ninguno
Número de elementos de imagen por línea descartados	d	Definido en el Cuadro 3/T.563	Definido en el Cuadro 3/T.563	Ninguno
Bits por componente cromático	d	Escala de grises 8 bits	Escala de grises 8 bits	Escala de grises 12 bits color 8 bits color 12 bits
Submuestro	d	4:1:1	4:1:1	2:1:1 1:1:1
Modo de codificación JPEG	d	Línea de base	Línea de base	Cuadro B.4 (excepto línea de base)
Uso de tabla Huffman preferida	d	No	No	Sí
Información de contenido	o	Cadenas de octetos (Rec. T.81)	Ninguno	Ninguno

Modo de codificación JPEG del anexo B a la Recomendación T.503

Id de modo	Modo de codificación	Marcador JPEG
0 1 2 3	<i>Codificación Huffman no jerárquica</i>	
	Línea de base	X'FFC0'
	Secuencial ampliado basado en DCT	X'FFC1'
	Progresivo basado en DCT	X'FFC2'
9 10 11	<i>Codificación aritmética no jerárquica</i>	
	Secuencial ampliado basado en DCT	X'FFC9'
	Progresivo basado en DCT	X'FFCA'
	Sin pérdida espacial (secuencial)	X'FFCB'

B.9 ASN.1 definition for Annex B/T.503

This abstract syntax definition of user data conveyed by session PDU is used for Group 4 continuous-tone colour and gray-scale facsimile document communication, using this Annex, Recommendation T.521 "Communication Application Profile BT.0 for Document Bulk Transfer based on The Session service", and Recommendation T.563 "Terminal Characteristics for Group 4 Facsimile Apparatus".

B.9.1 User data conveyed by SUD in CSS/RSSP

```
APDU ::= CHOICE {
    [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
```

```
ApplicationCapabilities ::= SET {
```

```
documentApplicationProfile [0] IMPLICIT OCTET STRING,
    ---'0205'H document application profile for T.503 and this annex
    ---'02'H indicates T.503 capability,
    ---'05'H indicates Annex "Extension For Continuous-Tone Colour and Gray-scale
    --- Image Documents" capability.
```

```
documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING }
    ---'00'H FDA 'Formatted Document Architecture'---
```

```
--- Coded example -----
```

```
A4  07      ApplicationCapabilities
      80  02  02  05  documentApplicationProfile = T.503 and this annex
      81  01  00      documentArchitectureClass = FDA
```

B.9.2 User data conveyed by SUD in CDCL/RDCLP

```
APDU ::= CHOICE {
    [4] IMPLICIT ApplicationCapabilities }
```

```
ApplicationCapabilities ::= SET {
```

```
documentApplicationProfile [0] IMPLICIT OCTET STRING,
    ---'0205'H document application profile for T.503 and this annex
```

```
documentArchitectureClass [1] IMPLICIT OCTET STRING,
    ---'00'H FDA ---
```

```
nonBasicDocCharacteristics [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics, --- (see Note)
```

```
additional-doc-characteristics [9] IMPLICIT Additional-Doc-Characteristics OPTIONAL }
```

NonBasicDocCharacteristics ::= SET {
page-dimensions [2] IMPLICIT SET OF Dimension-Pair **OPTIONAL,**
ra-gr-coding-attributes [3] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Coding-Attribute **OPTIONAL,**
ra-gr-presentation-features [4] IMPLICIT SET OF Ra-Gr-Presentation-Features **OPTIONAL,**
types-of-coding [29] IMPLICIT SET OF Type-of-Coding **} --- (see Note)**

NOTE – These attributes one mandatory for this annex.

Dimension-Pair ::= SEQUENCE {
horizontal [0] IMPLICIT INTEGER,
vertical CHOICE {
fixed [0] IMPLICIT INTEGER,
variable [1] IMPLICIT INTEGER } }
--- North American letter = (10200,13200 fixed or variable)
--- ISO B4 = (11811,16677 fixed or variable)
--- ISO A3 = (14030,19840 fixed or variable)
--- Japanese legal = (12141,17196 fixed or variable)
--- Japanese letter = (8598,12141 fixed or variable)
--- North American legal = (10200,16800 fixed or variable)
--- North American ledger = (13200,20400 fixed or variable)
--- ISO A4 = (9920,14030 fixed or variable)
-- default value is ISO A4 = (9920,14030 fixed)
-- basic value is ISO A4 = (9920,14030 fixed or variable)

Ra-Gr-Coding-Attribute ::= CHOICE {
bit-per-colour-component [4] Bit-Per-Colour-Component **OPTIONAL,**
subsampling [10] IMPLICIT Subsampling **OPTIONAL,**
jpeg-coding-mode [11] IMPLICIT INTEGER {
--- Huffman coding
extended-sequential-DCT (1),
progressive-DCT (2),
spatial-lossless (3),
--- arithmetic coding
extended-sequential-DCT (9),
progressive-DCT (10),
spatial-lossless (11)} **OPTIONAL }**
--- default and basic value is baseline (0)

Bit-Per-Colour-Component ::= CHOICE {
component-list SEQUENCE OF INTEGER }
--- gray-scale 12 bits = (12, 0, 0)
--- colour 8 bits = (8, 8, 8)
--- colour 12 bits = (12, 12, 12)
--- default and basic value is gray-scale 8 bits (8, 0, 0) for this annex

Sub-sampling ::= OCTET STRINGS
--- 2:1:1 or 4:2:2 ((2,1),(1,1),(1,1)) : '21 11 11'H
--- 1:1:1 ((1,1),(1,1),(1,1)) : '11 11 11'H
--- (4:1:1 ((2,2),(1,1),(1,1)) : '22 11 11'H)
--- default and basic value is 4:1:1 ((2,2),(1,1),(1,1))

Ra-Gr-Presentation-Features ::= CHOICE {
pel-transmission-density [11] IMPLICIT Pel-Transmission-Density }

Pel-Transmission-Density ::= INTEGER {
p5 (2), -- 5BMU (240pels/25.4mm)
p4 (3), -- 4BMU (300pels/25.4mm)
p3 (4), -- 3BMU (400pels/25.4mm)
(p6 (1)) -- 6BMU (200pels/25.4mm)
--- default and basic value is p6 (1)

Type-of-Coding ::= CHOICE { [6]IMPLICIT OBJECT IDENTIFIER }
--- { 2 8 3 7 13 } for 'JPEG' encoding
-- basic value is t.81"JPEG" { 2 8 3 7 13 } for this annex
-- t.82"JBIG" is for further study.

Additional-Doc-Characteristics ::= SET {
 colour-spaces-list [1] IMPLICIT SET OF Colour-Spaces OPTIONAL}
 Colour-Space ::= SET {
 colour-space-id [0] IMPLICIT INTEGER,
 colour-space-type [1] IMPLICIT Colour-Space-Type,
 colour-data-scaling [4] IMPLICIT Colour-Data-Scaling OPTIONAL }
 Colour-Space-Type ::= INTEGER { cielab(4)}
 Colour-Data-Scaling ::= SET {
 first-component [0] IMPLICIT Scale-and-Offset,
 second-component [1] IMPLICIT Scale-and-Offset,
 third-component [2] IMPLICIT Scale-and-Offset }
 Scale-and-Offset ::= SET {
 colour-scale [0] REAL,
 colour-offset [1] REAL }

--- default and basic values for CIELAB components are as follows;

	scale	offset
first-component	2.55(255/100)	0
second-component	1.5(255/170)	128
third-component	1.275(255/200)	96

--- Coded example -----

```

A4 LL      ApplicationCapabilities
  80 02 02 05 documentApplicationProfile = T.503 and this annex
  81 01 00      documentArchitectureClass = FDA
  A2 3D      nonBasicDocCharacteristics
    A2 14      page-dimensions
      30 08      SEQUENCE (ISO B4 variable)
        80 02 2E23      horizontal = 11811 BMU
        81 02 4125      vertical = variable 16677 BMU
      30 08      SEQUENCE (ISO A3variable)
        80 02 36CE      horizontal = 14030 BMU
        81 02 4D80      vertical = variable 19840 BMU
    A3 15      ra-gr-coding-attributes
      A4 0B 30 09
        02 01 08 bit-per-colour-component = 8 (colour 8 bits)
        02 01 08
        02 01 08
      8A 03 111111 sub-sampling = '11 11 11'H ((1,1),(1,1),(1,1))
      8B 01 01      jpeg-coding-mode = 1 (extended-sequential-DCT)
  A4 06      ra-gr-presentation-features
    8B 01 03      peltransmission-density = 3 (300pels/25.4mm)
    8B 01 04      peltransmission-density = 4 (400pels/25.4mm)
    BD 06      type-of coding
      86 04 58 03 07 0D = {2 8 3 7 13} (T.81"JPEG")
  A9 3C      additional-doc-characteristics
    A1 3A      colour-space-list
      31 38      colour space SET
      80 01 01      colour-space-id = 1
      81 01 04      colour-space-type = 4 (CIELAB)
      A4 30      colour-data-scaling (non basic value case)
        A0 0C      first-component L* = [0, 95]
        A0 06      colour-scale = 2.684 (255/95)
        09 04 A0 FD 2AF2
  --- REAL length=4 binary encoding(base=16) exponent=-3 mantissa='2AF2'H
    A1 02      colour-offset = 0
    09 00

```

--- REAL length=0 (this means real value is '0')

A1	0F					second-component	a* = [-85, 85]
A0	06					colour-scale	= 1.5 (255/170)
	09	04	A0	FD	18	00	
A1	05					colour-offset	= 128
	09	03	A0	00	80		
A2	0F					third-component	b* = [-75, 125]
A0	06					colour-scale	= 1.275 (255/200)
	09	04	A0	FD	14	66	
A1	05					colour-offset	= 96
	09	03	A0	00	60		

B.9.3 User data conveyed by SUD in CDS

S-ACTIVITY-START-user-data ::= CHOICE {
[4] IMPLICIT DocumentCharacteristics }

```

DocumentCharacteristics ::= SET {
    documentApplicationProfile    [0] IMPLICIT OCTET STRING,
        ---'05'H for T.503/annex
    documentArchitectureClass      [1] IMPLICIT OCTET STRING,
        ---'00'H FDA
    nonBasicDocCharacteristics     [2] IMPLICIT NonBasicDocCharacteristics,
    additional-doc-characteristics [9] IMPLICIT Additional-Doc-Characteristics OPTIONAL}
        --- See B.9.2 (except document Application Profile)

```

B.9.4 Layout Object Descriptor (document layout root) conveyed by CSUI/CDUI

ASN.1 definition of Layout Object Descriptor (document layout root) conveyed by CSUI/CDUI is identical with conventional Group 4 facsimile. Followings are only example.

```
Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
  layout-object [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }
```

Layout-Object-Descriptor	:= SEQUENCE {
object-type	Layout-Object-Type,
descriptor-body	Layout-Object-Descriptor-Body OPTIONAL }

Layout-Object-Type := INTEGER {document-layout-root (0)}

Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {		
object-identifier	Object-or-Class-Identifier	OPTIONAL,
subordinates	[0] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString	OPTIONAL,
default-value-lists	[7] IMPLICIT Default-Value-Lists-Layout	OPTIONAL}

Object-or-Class-Identifier ::= [APPLICATION 1]IMPLICIT PrintableString
--- only digits and space are used in the present version
--- of the standard; other characters are reserved for extensions;
--- a "null" value is represented by an empty string.

```
Default-Value-Lists-Layout ::= SET {
    page-attributes [2] IMPLICIT Page-Attributes OPTIONAL }
```

```

Page-Attributes ::= SET {
    dimensions < Attributes OPTIONAL,
    presentation-attributes < Attributes OPTIONAL}

```

Attributes	::= CHOICE {
 dimensions	[1] IMPLICIT Dimension-Pair }
 presentation-attributes	[3] IMPLICIT Presentation-Attributes }

```

Dimension-Pair ::= SEQUENCE {
    horizontal      [0] IMPLICIT INTEGER,
    vertical       CHOICE {
        fixed       [0] IMPLICIT INTEGER,
        variable    [1] IMPLICIT INTEGER } }

```

--- Coded example is shown in Appendix II/T.563 -----

B.9.5 Layout Object Descriptor (page) conveyed by CSUI/CDUI

ASN.1 definition of Layout Object Descriptor (page) conveyed by CSUI/CDUI is identical to conventional Group 4 facsimile. Followings are only example.

```
Interchange-Data-Element ::= CHOICE {
    layout-object                [2] IMPLICIT Layout-Object-Descriptor }

Layout-Object-Descriptor ::= SEQUENCE {
    object-type                  Layout-Object-Type,
    descriptor-body              Layout-Object-Descriptor-Body      OPTIONAL }

Layout-Object-Type             ::= INTEGER { page (2) }

Layout-Object-Descriptor-Body ::= SET {
    object-identifier            Object-or-Class-Identifier          OPTIONAL,
    content-portions             [1] IMPLICIT SEQUENCE OF NumericString  OPTIONAL,
    dimensions                   [4] IMPLICIT Dimension-Pair          OPTIONAL,
    presentation-attributes      [6] IMPLICIT Presentation-Attributes  OPTIONAL}

Presentation-Attributes       ::= SET {
    content-type                 Content-Type OPTIONAL,
    raster-graphics-attributes   [1] IMPLICIT Raster-Graphics- Attributes  OPTIONAL}

Content-Type                  := [APPLICATION 2]IMPLICIT INTEGER
                                {formatted-raster-graphics (1) }

Raster-Graphics-Attributes    ::= SET {
    pel-path                     [0] IMPLICIT One-of-Four-Angles        OPTIONAL,
    line-progression             [1] IMPLICIT One-of-Two-Angles         OPTIONAL,
    pel-transmission-density      [2] IMPLICIT Pel-Transmission- Density  OPTIONAL}

One-of-Four-Angles           ::= INTEGER {d0 (0)}    --- 0 ---
                                --- default and basic value is d0 (0) ----

One-of-Two-Angles            ::= INTEGER {d270 (3)}   ---270 ---
                                --- default and basic value is d270 (0) ---

--- Coded example is shown in Appendix II/T.563 -----
```

B.9.6 Content Portion conveyed by CSUI/CDUI

```
Interchange-Data-Element     ::= CHOICE {
    content-portion            [3] IMPLICIT Text-Unit }

Text-Unit                    ::= SEQUENCE {
    content-portion-attributes  Content-Portion-Attributes          OPTIONAL,
    content-information         Content-Information}

Content-Portion-Attributes    ::= SET {
    content-identifier-layout    Content-Portion-Identifier          OPTIONAL,
    type-of-coding              Type-of-Coding,                    -- mandatory for this annex
    coding-attributes           CHOICE {
        raster-gr-coding-attributes [2] IMPLICIT Raster-Gr-Coding-Attributes}
                                OPTIONAL}

Content-Portion-Identifier ::= [APPLICATION 0]IMPLICIT PrintableString
    -- only digits and space are used in the present version of the
    -- standard; other characters are reserved for extensions.

Type-of-Coding               ::=CHOICE {
                                [6] IMPLICIT OBJECT IDENTIFIER }
                                --- { 2 8 3 7 13 } for 'JPEG'encoding
                                --- t.82 "JBIG" is for further study.
```

Raster-Gr-Coding-Attributes ::= SET {

number-of-pels-per-line	[0] IMPLICIT INTEGER	OPTIONAL,
compression	[2] IMPLICIT Compression	OPTIONAL,
number-of-discarded-pels	[3] IMPLICIT INTEGER	OPTIONAL,
bit-per-colour-component	[4] Bit-Per-Colour-Component	OPTIONAL,
sub-sampling	[10] IMPLICIT Sub-sampling	OPTIONAL,
jpeg-coding-mode	[11] IMPLICIT INTEGER {	
	---- Huffman coding	
	baseline	(0),
	extended-sequential-DCT	(1),
	progressive-DCT	(2),
	spatial-lossless	(3),
	---- Arithmetic coding	
	extended-sequential-DCT	(9),
	progressive-DCT	(10),
	spatial-lossless	(11)} OPTIONAL,
use-of-preferred-huffman-table	[14] IMPLICIT INTEGER {	
	no	(0),
	yes	(1)} OPTIONAL}
	----basic and default value is "no".	

Bit-Per-Colour-Component ::= CHOICE {

component-list	SEQUENCE OF INTEGER }
--- gray-scale 12 bits	= (12, 0, 0)
--- colour 8 bits	= (8, 8, 8)
--- colour 12 bits	= (12, 12, 12)
--- default and basic value is gray-scale 8 bits (8, 0, 0)	

Sub-sampling ::= OCTET STRINGS

-- 4:1:1	((2,2),(1,1),(1,1)) :	'22 11 11'H
-- 1:1:1	((1,1),(1,1),(1,1)) :	'11 11 11'H
-- 2:1:1 or 4:2:2	((2,1),(1,1),(1,1)) :	'21 11 11'H

Content-Information ::= OCTET STRINGS
-- t.81 string --

--- Coded example -----

A3	LL	content-portion	Text-Unit	
31	LL	content-portion-attributes		
40	LL	(XX YY)	content-identifier-layout = (XX YY)	
86	04	58 03 07 0D	= { 2 8 3 7 13 } (T.81 "JPEG")	
A2	1C	coding-attributes		
80	02	09 80	number-of-pels-per-line = 2432 (ISO A3)	
83	01	2F	number-of-discarded-pels = 47 (ISO A3)	
A4	0B	30 09		
		02 01 08	bit-per-colour-component = (8,8,8) (colour 8 bits)	
		02 01 08		
		02 01 08		
	8A	03 11 11 11	sub-sampling = '11 11 11'H (1:1:1)	
	8B	01 01	jpeg-coding-mode = 1 (extended-sequential-DCT)	
24	80	content-information	OCTET STRING (constructed)	
	04	LL	XXXXXXXXXX(t.81 string)XXXXXXXXXX	OCTET STRING (primitive)
	04	LL	XXXXXXXXXX(t.81 string)XXXXXXXXXX	OCTET STRING (primitive)
	00	00	EOC	
00	00	EOC		

A3	LL	content-portion	Text-Unit	
31	15	content-portion-attributes		
86	04	58 03 07 0D	= { 2 8 3 7 13 } (T.81 "JPEG")	
A2	0D	coding-attributes		
A4	0B	30 09		
		02 01 08	bit-per-colour-component = (8,8,8) (colour 8 bits)	
		02 01 08		
		02 01 08		
04	LL	XXXXXXXXXX(t.81 string)XXXXXXXXXX	OCTET STRING (primitive)	
			(4:1:1 sub-sample JPEG data)	