



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.994.1

(06/99)

**SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES**

Sistemas de transmisión digital – Secciones digitales y
sistemas digitales de línea – Redes de acceso

**Procedimientos de toma de contacto para
transceptores de línea de abonado digital**

Recomendación UIT-T G.994.1

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.994.1

PROCEDIMIENTOS DE TOMA DE CONTACTO PARA TRANSCPTORES DE LÍNEA DE ABONADO DIGITAL

Resumen

La presente Recomendación presenta un mecanismo flexible para que los transceptores de línea digital de abonado (DSL) intercambien capacidades y seleccionen un modo de funcionamiento común. Incluye parámetros relativos a las necesidades de servicio y de aplicación así como parámetros pertinentes para distintos transceptores DSL. La Recomendación G.994.1 es actualmente parte integrante del procedimiento de arranque de las Recomendaciones G.992.1 y G.992.2. Se prevé que las futuras Recomendaciones DSL podrán también utilizar esta Recomendación. Se incluyen también disposiciones para intercambiar información no normalizada.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.994.1 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 22 de junio de 1999.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1999

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance.....	1
2	Referencias	1
3	Definiciones	2
4	Abreviaturas	2
5	Diagrama de referencia del sistema.....	3
6	Señales y modulación.....	4
6.1	Descripción de las señales.....	4
6.1.1	Familia de señalización de 4,3125 kHz	4
6.1.2	Familia de señalización de 4 KHz.....	5
6.2	Modulación	6
7	Descripción de los mensajes	6
7.1	CL – Lista de capacidades.....	6
7.2	CLR – Lista de capacidades + Petición.....	6
7.3	MR – Petición de modo.....	7
7.4	MS – Selección de modo.....	7
7.5	ACK(1) – Acuse de recibo, tipo 1.....	7
7.6	ACK(2) – Acuse de recibo, tipo 2.....	7
7.7	NAK-EF – Acuse de recibo negativo, trama con error	7
7.8	NAK-NR –Acuse de recibo negativo, no preparado	7
7.9	NAK-NS – Acuse de recibo negativo, no soportado.....	7
7.10	NAK-CD – Acuse de recibo negativo, liberación.....	7
7.11	REQ-MS – Petición de mensaje MS.....	8
7.12	REQ-MR – Petición de mensaje MR.....	8
7.13	REQ-CLR – Petición de mensaje CLR.....	8
8	Estructura de los mensajes	8
8.1	Convenio de formato.....	8
8.2	Estructura de trama.....	9
8.3	Campo de secuencia de verificación de trama	9
8.4	Transparencia de octetos	10
8.5	Relleno del tiempo intertramas	10
9	Formato de codificación de mensaje.....	10
9.1	Generalidades.....	10
9.2	Formato de codificación de los parámetros en los campos I y S.....	11

	Página
9.2.1	Clasificación de los parámetros 11
9.2.2	Orden de transmisión de los parámetros 11
9.2.3	Delimitación y análisis sintáctico de los bloques de parámetros 12
9.3	Campo de identificación (I)..... 13
9.3.1	Tipo de mensaje 13
9.3.2	Número de revisión 14
9.3.3	Campo de ID de vendedor..... 14
9.3.4	Campo de parámetros..... 15
9.4	Campo de información normalizada (S) 19
9.5	Campo de información no normalizada (NS) 33
9.6	Composición del mensaje total 33
10	Transacciones G.994.1 34
10.1	Transacciones básicas 34
10.1.1	Transacción A 35
10.1.2	Transacción B 35
10.1.3	Transacción C 35
10.2	Transacciones ampliadas 35
10.2.1	Transacción A:B 36
10.2.2	Transacción B:A 36
10.2.3	Transacción A:C 36
10.2.4	Transacción B:C..... 36
10.3	Segmentación del mensaje 36
10.4	Diagramas de transición de estados..... 36
11	Procedimientos de arranque/liberación 39
11.1	Procedimientos de arranque dúplex 39
11.1.1	Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-R..... 39
11.1.2	Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-C..... 39
11.2	Procedimientos de arranque semidúplex..... 40
11.2.1	Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-R..... 40
11.2.2	Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-C..... 41
11.3	Procedimiento de liberación..... 41
12	Procedimientos de recuperación tras error 43
Anexo A	– Soporte de los dispositivos del legado no conforme con la Recomendación G.994.1 44
Apéndice I	– Sesiones de muestra G.994.1 44
Apéndice II	– Información de contacto sobre códigos de proveedor 45

	Página
Apéndice III – Soporte de dispositivos basados en el legado DTM.....	45
Apéndice IV – Procedimiento para la asignación de parámetros G.994.1 adicionales	46
IV.1 Introducción	46
IV.2 Procedimiento	46
Apéndice V – Bibliografía.....	46

Recomendación G.994.1

PROCEDIMIENTOS DE TOMA DE CONTACTO PARA TRANSCPTORES DE LÍNEA DE ABONADO DIGITAL

(Ginebra, 1999)

1 Alcance

Esta Recomendación define señales, mensajes y procedimientos para su intercambio entre equipos de línea de abonado digital (DSL, *digital subscriber line*), cuando los modos de funcionamiento del equipo necesitan establecerse y seleccionarse automáticamente, pero antes se intercambian informaciones que son específicas de una determinada Recomendación DSL.

Las interrelaciones de esta Recomendación con otras Recomendaciones de la serie G.99x pueden verse en la Recomendación G.995.1 (informativa).

Las características principales de esta Recomendación son las siguientes:

- a) utilización en bucles locales metálicos;
- b) disposiciones para intercambiar información de capacidades entre equipos DSL a fin de identificar modos de funcionamiento comunes;
- c) disposiciones para que el equipo DSL a ambos lados del bucle seleccione un modo de funcionamiento común o solicite al otro extremo que seleccione el modo;
- d) disposiciones para intercambiar información no normalizada entre equipos DSL;
- e) disposiciones para intercambiar y solicitar información conexas de servicio y de aplicación;
- f) soportar ambos modos de transmisión dúplex y semidúplex.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T G.992.1 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica (ADSL)*.
- Recomendación UIT-T G.992.2 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica sin divisor*.
- Recomendación UIT-T G.997.1 (1999), *Gestión de capa física para transceptores de línea de abonado digital (DSL)*.
- Recomendación CCITT T.35 (1991), *Procedimiento para la asignación de códigos definidos por el CCITT para facilidades no normalizadas*.
- ISO/CEI 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure*.

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los terminos siguientes.

- 3.1 conjunto de portadoras:** Conjunto de una o más frecuencias asociadas con la plantilla PSD de una determinada Recomendación xDSL.
- 3.2 descendente:** Sentido de transmisión de la xTU-C a la xTU-R.
- 3.3 trama con error:** Trama que contiene un error de secuencia de verificación de trama (FCS).
- 3.4 Galf:** Octeto de valor 81_{16} ; es decir, los complementos a uno de una bandera HDLC.
- 3.5 señal iniciadora:** Señal que inicia el procedimiento de arranque de una sesión G.994.1.
- 3.6 estación iniciadora:** La estación que inicia el procedimiento de arranque de una sesión G.994.1.
- 3.7 trama no válida:** Trama que tiene menos de cuatro octetos entre banderas, excluidos los octetos de transparencia.
- 3.8 mensaje:** Información entramada transportada por transmisión modulada.
- 3.9 señal respondedora:** Señal que se envía en respuesta a una señal iniciadora.
- 3.10 estación respondedora:** La estación que responde a la iniciación del procedimiento de arranque de una sesión G.994.1.
- 3.11 sesión:** Una sesión G.994.1 comprende un procedimiento de arranque, una o más transacciones, y un procedimiento de liberación (salvo el caso citado en la cláusula 12).
- 3.12 familia de señalización:** Grupo de conjuntos de portadoras que son múltiplos enteros de una determinada frecuencia de separación de portadoras.
- 3.13 transacción:** Secuencia de mensajes G.994.1, que termina por un acuse de recibo positivo [ACK(1) salvo el de 7.5], un acuse de recibo negativo (NAK), o un plazo de temporización (véase la cláusula 12).
- 3.14 ascendente:** Sentido de transmisión de la xTU-R a la xTU-C.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ACK	Mensaje de acuse de recibo (<i>acknowledge message</i>)
ADSL	Línea de abonado digital asimétrica (<i>asymmetric digital subscriber line</i>)
CL	Lista de capacidades (<i>capabilities list</i>)
CLR	Petición de lista de capacidades (<i>capabilities list request</i>)
FCS	Secuencia de verificación de trama (<i>frame check sequence</i>)
HSTU	Unidad transceptora de entrada en contacto (<i>handshake transceiver unit</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MR	Mensaje petición de modo (<i>mode request message</i>)
MS	Mensaje selección de modo (<i>mode select message</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NAK	Mensaje de acuse de recibo negativo (<i>negative acknowledge message</i>)

REQ	Mensaje de tipo mensaje de petición (<i>request message type message</i>)
RTPC	Red Telefónica Pública Conmutada
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
xDSL	Cualquiera de los diversos tipos de líneas de abonado digitales (DSL)
xTU-C	Unidad terminal de ubicación central xDSL (<i>xDSL central site terminal unit</i>)
xTU-R	Unidad terminal distante xDSL (<i>xDSL remote terminal unit</i>)

5 Diagrama de referencia del sistema

La figura 1 ilustra el modelo de referencia del sistema de esta Recomendación.

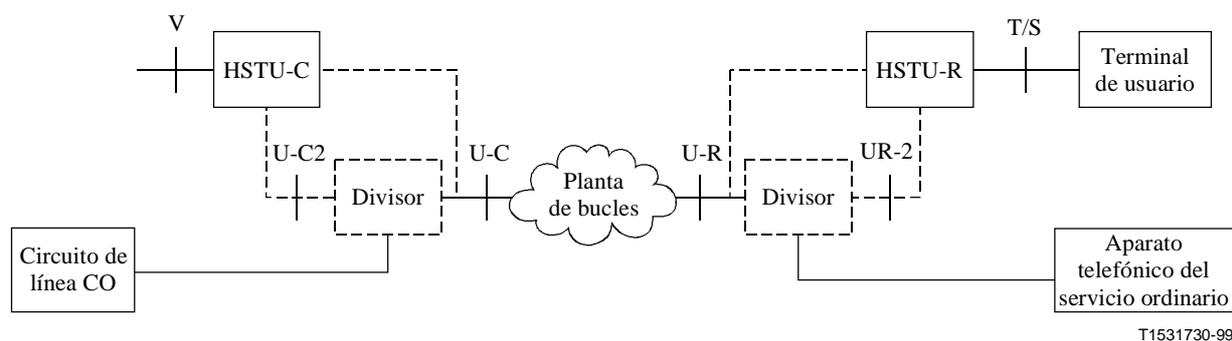


Figura 1/G.994.1 – Modelo de referencia del sistema

El modelo de referencia del sistema identifica los bloques funcionales necesarios y los puntos de referencia y/o puntos de interfaz que pueden utilizarse o tienen implicaciones en esta Recomendación.

El modelo de referencia del sistema comprende los siguientes bloques:

- transceptores: HSTU-C y HSTU-R;
- función divisora;
- planta de bucles;
- terminal de usuario;
- aparato telefónico del servicio ordinario;
- circuito de línea CO.

Esta Recomendación define las señales, mensajes y procedimientos para la selección de modo común, por lo que sólo se refiere a las funciones asociadas con los bloques de HSTU-C y HSTU-R. HSTU se utiliza para indicar que las señales, mensajes y procedimientos definidos en esta Recomendación son diferentes de los de las Recomendaciones G.99x que utilizan esta Recomendación o procedimiento de arranque común. Los bloques restantes se incluyen para ilustrar un sistema de referencia.

Pueden o no existir divisores en las ubicaciones central y distante, lo cual se indica mediante casillas de puntos. Si existen divisores, la HSTU-C (HSTU-R) puede conectarse a cualquiera de los puntos de interfaz U-C (U-R) o U-C2 (U-R2), o a ambos, lo cual se indica mediante líneas de conexión de puntos.

Puede no ser necesario presentar los puntos de referencia V, U, T/S. Este modelo de referencia de sistema puede implicar cualquier implementación determinada de las señales, mensajes y procedimientos definidos en la Recomendación.

La HSTU negocia los modos de funcionamiento en nombre de una o más unidades terminales xDSL, que designaremos en adelante por xTU.

6 Señales y modulación

6.1 Descripción de las señales

Se describen en esta cláusula las familias de señalización utilizadas en esta Recomendación, y los conjuntos de portadoras definidos en cada familia.

Cada modo de funcionamiento xDSL tiene asociado un conjunto de portadoras obligatorio. Para cada modo de funcionamiento xDSL implementado por una estación G.994.1, la transmisión G.994.1 iniciada desde la estación incluirá su conjunto de portadoras obligatorio asociado.

NOTA 1 – En interés de la indicación explícita de la presencia de HSTU-x que pudieran no tener modos comunes, la transmisión inicial debe utilizar tantas portadoras como sea posible y se alienta a las HSTU-x a detectar todas las portadoras de todas las familias de señalización.

Los modos de transmisión dúplex y semidúplex se definen para su uso en esta Recomendación. El modo de transmisión soportado es función del conjunto de portadoras, y se especifica en los cuadros 1 y 3.

No se transmitirán simultáneamente con señales G.994.1 frecuencias distintas de las especificadas en los cuadros 1 y 3.

La tolerancia de la velocidad de símbolos y las frecuencias portadoras para una HSTU-C será ± 50 ppm. La tolerancia de la velocidad de símbolos y las frecuencias portadoras para una HSTU-R será ± 200 ppm durante R-TONES-REQ y ± 50 ppm durante y después de R-TONE1 (en modo de transmisión dúplex) o R-FLAG1 (en modo de transmisión semidúplex). La HSTU-R puede efectuar la adquisición de temporización en bucle parcial o total durante el periodo de silencio que precede a R-TONE1 o R-FLAG1. Para el transmisor HSTU-C y el HSTU-R, la velocidad de símbolos y las frecuencias portadoras tendrán enganche de tiempo.

NOTA 2 – La reglamentación nacional puede limitar la transmisión de señal a las portadoras que están dentro de la plantilla PSD del modo (o modos) xDSL soportados por la estación.

NOTA 3 – Se aconseja monitorizar los servicios existentes antes de transmitir señales para evitar interferencia con los mismos.

NOTA 4 – Se ruega encarecidamente que los nuevos servicios xDSL que deseen utilizar esta Recomendación utilicen conjuntos de portadoras ya definidos en lugar de definir nuevos conjuntos de portadoras.

6.1.1 Familia de señalización de 4,3125 kHz

Las frecuencias portadoras de esta familia de señalización vienen dadas por $N * 4,3125$ kHz, siendo N un entero positivo. La velocidad de símbolos será $4312,5/8 \equiv 539,0625$ símbolos por segundo.

En esta familia hay tres conjuntos de portadoras ascendentes, designados por A43, B43 y C43. Cada conjunto de portadoras ascendentes tiene un conjunto de portadoras descendentes con la misma designación. Las frecuencias del conjunto de portadoras y el máximo nivel de potencia por portadora para cada conjunto de portadoras se define en el cuadro 1, donde la frecuencia = $N \times 4,3125$ kHz.

Los conjuntos de portadora en esta familia son obligatorios para los modos xDSL indicados en el cuadro 2. Pueden transmitirse una o más portadoras de las citadas en los cuadros 1 ó 3 además del conjunto de portadoras obligatorias citadas en el cuadro 2. No se transmitirán portadoras no citadas en los cuadros 1 ó 3.

Cuadro 1/G.994.1 – Conjuntos de portadoras de la familia de señalización de 4,3125 kHz

Designación del conjunto de portadoras	Conjuntos de portadoras ascendentes		Conjuntos de portadoras descendentes		Modo de transmisión
	Índices de frecuencia (N)	Máximo nivel de potencia/portadora (dBm)	Índices de frecuencia (N)	Máximo nivel de potencia/portadora (dBm)	
A43	9 17 25	-1,65	40 56 64	-3,65	Sólo dúplex
B43	37 45 53	-1,65	72 88 96	-3,65	Sólo dúplex
C43	7 9	-1,65	12 14 64	-3,65	Sólo dúplex

Cuadro 2/G.994.1 – Conjuntos de portadoras obligatorias

Recomendación(es) xDSL	Designación del conjunto de portadoras
G.992.1 – Anexo A, G.992.2 – Anexos A/B	A43
G.992.1 – Anexo B	B43
G.992.1 – Anexo C, G.992.2 – Anexo C	C43

Cuadro 3/G.994.1 – Conjuntos de portadoras para la familia de señalización de 4 kHz

Designación del conjunto de portadoras	Conjuntos de portadoras ascendentes		Conjuntos de portadoras descendentes		Modo de transmisión
	Índices de frecuencia (N)	Máximo nivel de potencia/portadora (dBm)	Índices de frecuencia (N)	Máximo nivel de potencia/portadora (dBm)	
A4	3	En estudio	5	En estudio	Sólo semidúplex

6.1.2 Familia de señalización de 4 KHz

Las frecuencias portadoras de esta familia de señalización vienen dadas por $N * 4$ kHz, siendo N un entero positivo. La velocidad de símbolos será $4000/5 \equiv 800$ símbolos por segundo.

En esta familia sólo hay un conjunto de portadoras ascendentes, designado por A4. El correspondiente conjunto de portadoras descendentes tienen la misma designación. Las frecuencias portadoras y el máximo nivel de potencia transmisión por portadora se definen en el cuadro 3, donde la frecuencia = $N \times 4$ kHz.

Los conjuntos de portadoras de esta familia son obligatorios para los modos indicados en el cuadro 4. Pueden transmitirse una o más portadoras de las indicadas en los cuadros 1 ó 3, además del conjunto de portadoras obligatorio indicado en el cuadro 4. No se transmitirán portadoras no indicadas en los cuadros 1 ó 3.

Cuadro 4/G.994.1 – Conjuntos de portadoras obligatorias

Recomendación(es) xDSL	Designación del conjunto de portadoras
G.991.2	A4

6.2 Modulación

Todos los mensajes de G.994.1 se envían con uno o más conjuntos de portadoras. Todas las frecuencias portadoras de un conjunto de portadoras, y todos los conjuntos de portadoras se modulan simultáneamente con los mismos bits de datos utilizando modulación por desplazamiento de fase binaria (DPSK, *differentially encoded binary phase shift keying*) con codificación diferencial. El punto de transmisión se gira 180° con respecto al punto anterior si el bit de transmisión es 1, y 0° con respecto al punto anterior si el punto de transmisión es 0.

Para cada señal transmitida, la señal de transmisión tendrá una forma de impulso rectangular, definida por:

$$s(t) = \left[\left(\sum_i \cos(2\pi f_i t + \varphi_i) \right) \times \left(\sum_n A_n \times \text{rect}(t - nT) \right) \right] \otimes h_{tx}(t)$$

donde:

\times significa multiplicación de la señal

\otimes significa convolución de la señal

f_i son las frecuencias portadoras G.994.1 (definidas en 6.1)

φ_i son las fases de las portadoras G.994.1 (constantes discrecionales)

T es el periodo de símbolo

$T = (8/4312,5)$ segundos para la familia de señalización de 4,3125 kHz y
(5/4000) segundos para la familia de señalización de 4 kHz

$A_n = +1$ o -1 y se codifica diferencialmente como sigue:

$A_n = A_{n-1}$ si $b_n = 0$;

$A_n = -A_{n-1}$ si $b_n = 1$.

b_n representa el bit transmitido en el símbolo n .

$\text{rect}(t)$ es una forma de impulso rectangular definida por:

$\text{rect}(t) = 1$ si $|t| < T/2$;

$= 0$ en otro caso.

h_{tx} representa la respuesta de impulso del filtro de transmisión.

Para la familia de señalización de 4,3125 kHz, el filtro de transmisión tendrá una anchura de banda tal que todos los puntos a -3 dB del filtro tendrán frecuencias que difieren al menos 4,3125 kHz de cualquier frecuencia portadora G.994.1 utilizada.

El filtro de transmisión para la familia de señalización de 4 kHz queda en estudio.

7 Descripción de los mensajes

7.1 CL – Lista de capacidades

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C en respuesta a la recepción de un mensaje CLR completo o de una trama intermedia de un mensaje CLR segmentado. Contiene una lista de los posibles modos de funcionamiento de la xTU-C.

7.2 CLR – Lista de capacidades + Petición

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-R. Contiene una lista de posibles modos de funcionamiento de la xTU-R y pide la transmisión de un mensaje CL por la HSTU-C.

7.3 MR – Petición de modo

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-R. Pide la transmisión de un mensaje MS por la HSTU-C.

7.4 MS – Selección de modo

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C o una HSTU-R. Pide la iniciación de un determinado modo de funcionamiento.

7.5 ACK(1) – Acuse de recibo, tipo 1

Este mensaje:

- acusa recibo de un mensaje CL completo o de una trama intermedia de un mensaje CL segmentado y finaliza una transacción G.994.1; o
- acusa recibo de un mensaje MS completo o de una trama intermedia de un mensaje MS segmentado e inicia el procedimiento de liberación de sesión G.994.1 especificado en 11.3.

7.6 ACK(2) – Acuse de recibo, tipo 2

Este mensaje acusa recibo de una trama intermedia de un mensaje CL, CLR o MS segmentado y pide la transmisión de la trama siguiente del mensaje.

7.7 NAK-EF – Acuse de recibo negativo, trama con error

Este mensaje se envía en respuesta a la recepción de una trama con error. Aborta una sesión G.994.1 de acuerdo con el procedimiento de recuperación tras errores especificado en la cláusula 12.

7.8 NAK-NR – Acuse de recibo negativo, no preparado

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C o una HSTU-R para acusar recibo de un mensaje MS completo o de una trama intermedia de un mensaje MS segmentado. Finaliza una transacción G.994.1. Indica que la estación receptora es temporalmente incapaz (es decir, no preparado) de invocar el modo pedido por la estación transmisora, pero desea continuar la sesión G.994.1.

7.9 NAK-NS – Acuse de recibo negativo, no soportado

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C o una HSTU-R para acusar recibo de un mensaje MS completo o de una trama intermedia de un mensaje MS segmentado. Finaliza una transacción G.994.1. Para un mensaje recibido con el mismo número de revisión G.994.1 o uno inferior, la transmisión de NAK-NS indica que la estación receptora no soporta o ha inhabilitado el modo pedido por la estación transmisora. Para un mensaje recibido con un número de revisión G.994.1 superior, NAK-NS indica recepción de un tipo de mensaje desconocido o recepción de un mensaje inesperado, de acuerdo con la transacción definida en esta versión de la Recomendación.

7.10 NAK-CD – Acuse de recibo negativo, liberación

Este mensaje puede enviarse en respuesta a cualquier trama de un mensaje que no sea uno de los mensajes NAK. Indica que no se entendió la información recibida, lo que puede deberse a un tipo de mensaje desconocido (nivel de revisión G.994.1 igual o inferior), tipo de mensaje inesperado con respecto a las transacciones definidas (nivel de revisión G.994.1 igual o inferior), o error de sintaxis al hacer el análisis sintáctico del mensaje. Como un NAK-CD normalmente indica un falta de cumplimiento con esta Recomendación, inicia el procedimiento de liberación de sesión G.994.1 especificado en 11.3.

7.11 REQ-MS – Petición de mensaje MS

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C en respuesta a la recepción de un mensaje MR. Pide la transmisión de un mensaje MS por la HSTU-R. Indica que la HSTU-C no desea seleccionar un modo y está dejando la selección de modo a la HSTU-R.

7.12 REQ-MR – Petición de mensaje MR

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C en respuesta a la recepción de un mensaje MS completo o de una trama intermedia de un mensaje MS segmentado. Pide la transmisión de un mensaje MR por la HSTU-R. Indica que la HSTU-C desea seleccionar el modo.

7.13 REQ-CLR – Petición de mensaje CLR

Este mensaje puede ser enviado por una HSTU-C en respuesta a la recepción de un mensaje MR, de un mensaje MS completo, o de una trama intermedia de un mensaje MS segmentado. Pide la transmisión de un mensaje CLR por la HSTU-R. Indica que la HSTU-C desea efectuar un intercambio de capacidades.

8 Estructura de los mensajes

Un mensaje consta de uno o más segmentos. Cada segmento está encapsulado en una trama.

8.1 Convenio de formato

El convenio de formato básico utilizado para los mensajes se ilustra en la figura 2. Los bits se agrupan en octetos. Los bits de cada octeto se muestran horizontalmente y se numeran de 1 a 8. Los octetos se disponen verticalmente y se numeran de 1 a N.

Los octetos se transmiten por orden numérico ascendente. En un octeto, el bit 1 es el primer bit a transmitir.

En los campos contenidos en un solo octeto, el bit de número más bajo del campo representa el bit menos significativo (2^0). Cuando un campo abarca múltiples octetos, el bit de número más bajo del campo del octeto de número más alto contiene el campo que representa el bit menos significativo (2^0). El orden de los valores de bit en cada octeto aumenta a medida que lo hace el número del bit. El orden de los valores de bit de octeto a octeto aumenta a medida que disminuye el número de octeto. La figura 3 ilustra un campo que abarca dos octetos.

Una excepción a este convenio es el campo de secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*), que abarca dos octetos. En este caso se invierte el orden de los valores de bit en los octetos. El bit 1 del primer octeto es el MSB y el bit 8 del segundo octeto es el LSB (figura 4).

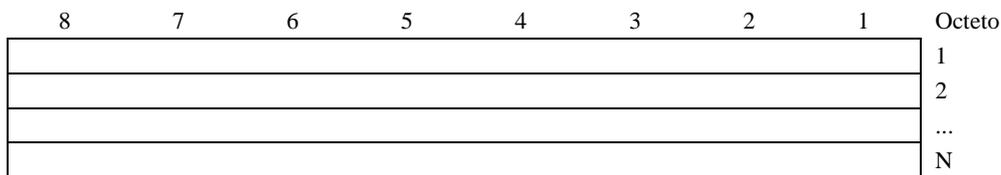


Figura 2/G.994.1 – Convenio de formato

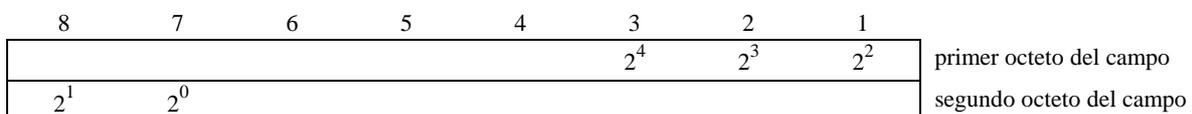


Figura 3/G.994.1 – Convenio de correspondencia de campos

8	7	6	5	4	3	2	1		
							2^8	2^{15}	primer octeto del campo
							2^0	2^7	segundo octeto del campo

Figura 4/G.994.1 – Convenio de correspondencia de FCS

8.2 Estructura de trama

La estructura de trama se muestra en la figura 5. El contenido de una trama tendrá un número entero de octetos.

Las tramas comenzarán y finalizarán con octetos de bandera HDLC normalizados (01111110) que se definen en ISO/CEI 3309. Se enviarán al menos tres pero no más de cinco banderas para comenzar una trama. Seguirán a la FCS de cada trama al menos dos banderas, pero no más de tres.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Bandera								1
Bandera								2
Bandera								
Bandera (opcional)								
Bandera (opcional)								
Segmento de mensaje								
FCS (primer octeto)								
FCS (segundo octeto)								
Bandera								N – 2
Bandera								N – 1
Bandera (opcional)								N

Figura 5/G.994.1 – Estructura de trama

8.3 Campo de secuencia de verificación de trama

El campo FCS tiene 16 bits (dos octetos) de longitud. Como se indica en ISO/CEI 3309, será el complemento a uno de la suma (módulo 2) de:

- el resto de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ dividido en (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits en la trama existente entre, pero no inclusive, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para la transparencia; y
- el resto de la división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, del producto de x^{16} por el contenido de la trama existente entre, pero no inclusive, el último bit de la bandera de apertura final y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para que haya transparencia.

Como implementación típica en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija de antemano a todos UNOS binarios y luego se modifica por división por el polinomio generador (indicado más arriba) en el campo de información. El complemento a uno del resto resultante se transmite como FCS de 16 bits.

Como implementación típica en el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija de antemano a todos UNOS binarios. El resto final, tras multiplicación por x^{16} y posterior división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$

de los bits protegidos entrantes serie y la FCS tras la supresión de los octetos de transparencia, será 0001110100001111_2 (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

8.4 Transparencia de octetos

Los mensajes G.994.1 utilizan el método de la transparencia de octetos definido en ISO/CEI 3309. En este método, cualesquiera datos que sean iguales a $7E_{16}$ (la secuencia de bandera) o $7D_{16}$ (el escape de control) escapan como se indica a continuación.

Tras el cálculo de la secuencia de verificación de trama (FCS), el transmisor examina la trama completa entre las dos secuencias de bandera. Cualesquiera octetos de datos que sean iguales a la secuencia de bandera o al escape de control son sustituidos por una secuencia de dos octetos compuesta por el octeto de escape de control seguida por el octeto original en OR exclusivo con el hexadecimal 20_{16} . En resumen, se hacen las siguientes sustituciones:

- un octeto de datos de $7E_{16}$ se codifica como dos octetos $\{7D_{16}, 5E_{16}\}$
- un octeto de datos de $7D_{16}$ se codifica como $\{7D_{16}, 5D_{16}\}$

En la recepción, antes del cálculo de FCS, se suprime cada octeto de escape de control ($7D_{16}$) y el octeto siguiente se pone en OR exclusivo con el hexadecimal 20_{16} (a menos que el octeto siguiente sea $7E_{16}$, que es la bandera, e indica el fin de la trama, y por tanto se ha producido un aborto). En resumen, se hacen las siguientes sustituciones:

- una secuencia de $7D_{16}, 5E_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7E_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 5D_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7D_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 7E_{16}$ aborta la trama.

Como se utiliza relleno de octetos, está garantizado que la trama tiene un número entero de octetos.

8.5 Relleno del tiempo intertramas

En el modo dúplex, se transmitirá un número entero de banderas entre tramas. En el modo semidúplex, se transmitirá silencio entre tramas.

9 Formato de codificación de mensaje

9.1 Generalidades

El campo de información de mensaje consta de tres componentes:

- un campo de identificación (I); seguido por
- un campo de información normalizada (S); y
- un campo de información no normalizada opcional (NS).

Esta estructura general se muestra en la figura 6.

Campo de identificación (I)	Campo de información normalizada (S)	Campo de información no normalizada (NS)
-----------------------------	--------------------------------------	--

Figura 6/G.994.1 – Estructura de un campo de información

9.2 Formato de codificación de los parámetros en los campos I y S

En ambos campos de información I y S la mayoría de la información que ha de transmitirse se compone de parámetros relativos a determinados modos, características o capacidades asociados con las dos estaciones.

A fin de:

- codificar estos parámetros de acuerdo con un conjunto de reglas consecuente; y
- permitir la ampliación futura de la lista de parámetros de manera que permita que las implementaciones G.994.1 presentes y futuras realicen un correcto análisis sintáctico del campo de información,

los parámetros se unen entre sí en una estructura arborescente predefinida. El orden en que se transmiten los parámetros y el uso de bits delimitadores que permitan la reconstrucción del árbol en el receptor se describen en las reglas expuestas a continuación.

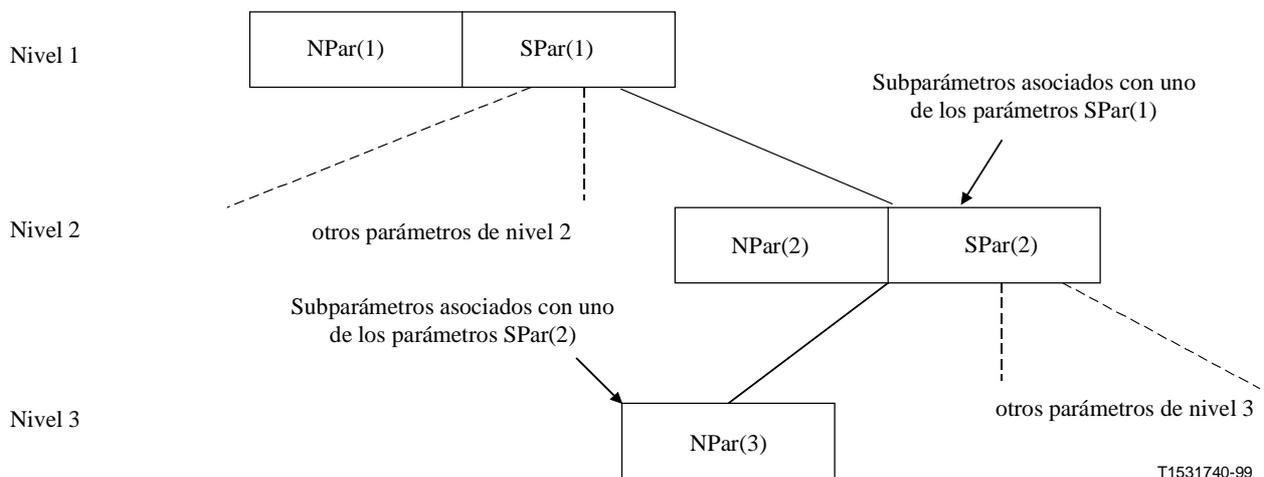
9.2.1 Clasificación de los parámetros

Los parámetros (Pars) se clasifican como:

- NPars – Parámetros que no tienen asociados subparámetros; y
- SPars – Parámetros que tienen asociados subparámetros.

La estructura general de este árbol es la que se muestra en la figura 7.

Al nivel 1, el nivel más alto del árbol, cada SPars tiene asociada una serie de Pars (NPars y posiblemente SPars) al nivel 2 del árbol. Al nivel 2 del árbol, cada SPars tiene asociados una serie de NPars al nivel 3 del árbol. El nivel 3 es el nivel más bajo del árbol. Por tanto, no hay SPars a este nivel.



NPar(n) indica un conjunto de parámetros NPar de nivel n en el árbol.

Figura 7/G.994.1 – Estructura arborescente de vinculación de parámetros en los campos I y S

9.2.2 Orden de transmisión de los parámetros

Los parámetros se codifican en binario y se transmiten en serie. Los parámetros del mismo tipo (es decir, nivel, clasificación y asociación) se transmiten secuencialmente con un bloque de parámetros compuesto por un número entero de octetos.

El orden de transmisión de NPar(s) y SPar(s) se especifica en la figura 8.

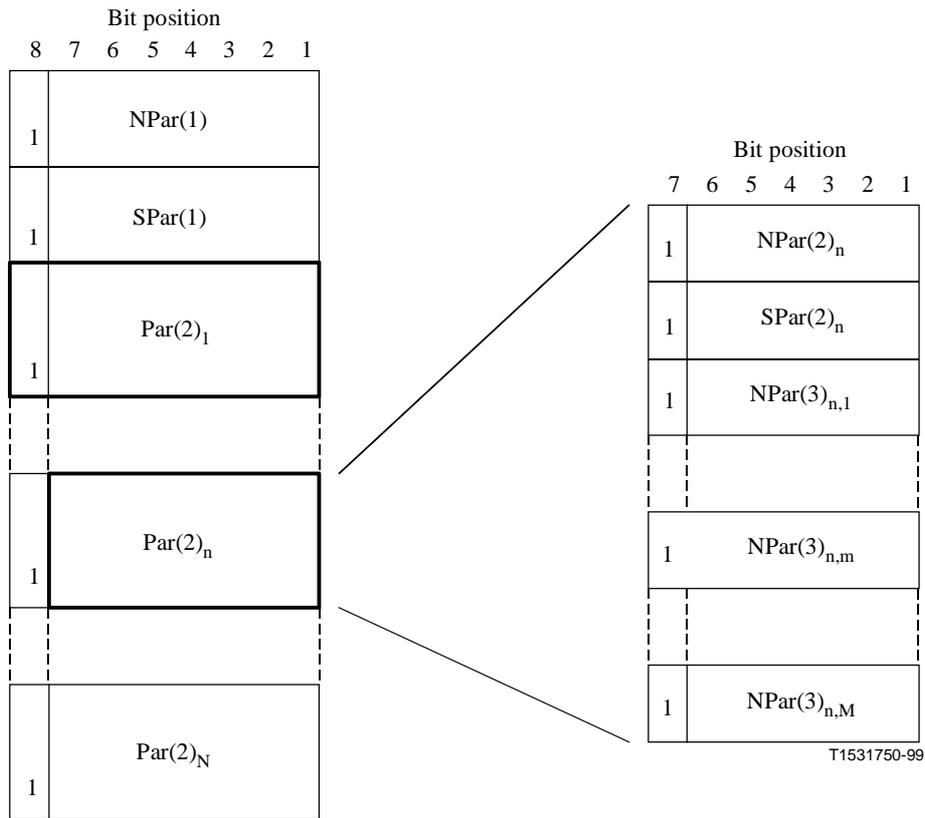


Figura 8/G.994.1 – Orden de transmisión de NPar(s) y SPar(s)

Par(2)_n indica un conjunto de parámetros de nivel 2 asociados con el n-ésimo SPar de nivel 1, y se compone de parámetros NPar(2)_n y posiblemente parámetros SPar(2)_n.

NPar(3)_{n, m} indica un conjunto de NPar(s) de nivel 3 asociados con el m-ésimo SPar de nivel 2, que a su vez está asociado con el n-ésimo SPar de nivel 1.

La transmisión de los parámetros comienza con el primer octeto de NPar(1) y finaliza con el último octeto de Par(2)_N.

El orden de transmisión de los bloques Par(2) es el mismo que el orden de transmisión de los correspondientes bits SPar(1). Análogamente, el orden de transmisión de los bloques NPar(3)_n es el mismo que el orden de transmisión de los correspondientes bits SPar(2)_n.

9.2.3 Delimitación y análisis sintáctico de los bloques de parámetros

La utilización de bits delimitadores se ilustra en la figura 8. En cada octeto de un bloque de parámetros, al menos un bit se define como bit delimitador. Se utiliza para definir el último octeto del bloque que ha de transmitirse. Un CERO binario en esta posición de bit indica que hay al menos un octeto adicional en el bloque a transmitir. Un UNO binario en esta posición de bit indica el último octeto del bloque a transmitir.

El bit 8 se utiliza para delimitar el bloque NPar(1), el bloque SPar(1), y cada uno de los bloques Par(2). Hay N de estos bloques Par(2), uno para cada una de las capacidades del bloque SPar(1) que se habilita (puesto a UNO binario).

A fin de que esta regla de análisis sintáctico funcione correctamente, el campo de identificación (I) y el campo de información normalizada (S) incluirá al menos un octeto de NPar(1) y al menos un octeto de SPar(1).

El bit 7 se utiliza para delimitar cada bloque NPar(2), cada bloque SPar(2) y cada uno de los bloques NPar(3) asociados. La figura 8 indica que hay M de estos bloques NPar(3), uno para cada una de las capacidades en el bloque SPar(2)_n que se habilita (puesto a UNO binario). M puede ser diferente para cada uno de los bloques Par(2).

Un bloque Par(2) puede contener octetos NPar(2) y SPar(2) o sólo octetos NPar(2). Para indicar que un bloque Par(2) contiene sólo octetos NPar(2), los bits 7 y 8 se ponen ambos a UNO binario en el último octeto NPar(2) a transmitir.

Los bits 1 a 7 del árbol y los bits 1 a 6 a los niveles 2 y 3 del árbol pueden utilizarse para codificar parámetros.

Los octetos al final de cualquier bloque Par que hubieran contenido todos CEROS salvo para los bits delimitadores, pueden omitirse de la transmisión, siempre que los bits de terminación se fijen correctamente para los octetos transmitidos.

Para permitir la compatibilidad con futuras revisiones de esta Recomendación, los parámetros analizarán sintácticamente todos los bloques de parámetros e ignorarán la información que no se entienda. Sin embargo, para poder analizar sintácticamente los bloques de parámetros de manera correcta, es necesario prestar atención al número de bits SPar(1) y SPar(2) que se fijan, aun si no se entiende el significado de uno o más de estos bits.

9.3 Campo de identificación (I)

El campo de identificación consta de cuatro componentes:

- a) un campo de tipo de mensaje de un octeto; seguido por
- b) un campo de número de revisión de un octeto;
- c) un campo de ID de vendedor de ocho octetos, y
- d) un campo de parámetro con codificación de bits.

Esta estructura general se muestra en la figura 9.

Campo de tipo de mensaje	Campo de número de revisión	Campo de ID de vendedor	Campo de parámetro con codificación de bits
--------------------------	-----------------------------	-------------------------	---

Figura 9/G.994.1 – Estructura del campo de identificación

9.3.1 Tipo de mensaje

La finalidad del campo de tipo de mensaje es identificar el tipo de mensaje de la trama. El campo tiene una longitud de un octeto y ocupa el primer octeto del campo de identificación. Las reglas de codificación de estructura arborescente especificadas en 9.2 no son aplicables a este campo. La codificación será la representada en el cuadro 5.

NOTA – Se reservan tipos de mensajes distintos de los especificados en el cuadro 5 para asignación por el UIT-T.

Cuadro 5/G.994.1 – Formato de campo de tipo de mensaje

Bits								Tipo de mensaje
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	MS
0	0	0	0	0	0	0	1	MR
0	0	0	0	0	0	1	0	CL
0	0	0	0	0	0	1	1	CLR
0	0	0	1	0	0	0	0	ACK(1)
0	0	0	1	0	0	0	1	ACK(2)
0	0	1	0	0	0	0	0	NAK-EF
0	0	1	0	0	0	0	1	NAK-NR
0	0	1	0	0	0	1	0	NAK-NS
0	0	1	0	0	0	1	1	NAK-CD
0	0	1	1	0	1	0	0	REQ-MS
0	0	1	1	0	1	0	1	REQ-MR
0	0	1	1	0	1	1	1	REQ-CLR

9.3.2 Número de revisión

La finalidad del campo de número de revisión es identificar el número de revisión de la Recomendación G.994.1 al cual se conforma el equipo.

NOTA 1 – El número de revisión de la Recomendación G.994.1 no se actualizará con la adición de nuevos puntos de código. Se actualizará cuando se introduzca un cambio estructural. Ejemplos de cambios estructurales son la adición de nuevos tipos de mensaje y nuevas transacciones. Para asegurar la compatibilidad hacia atrás, las futuras revisiones incluirán, sin modificación, todas las transacciones, mensajes e información existentes de revisiones anteriores.

Si el mensaje recibido es un MS es el mensaje esperado de acuerdo con las transacciones definidas, y puede analizarse sintácticamente de manera correcta, se acusará recibo del mismo si se soportan las características, independientemente del número de revisión del mensaje.

Si el mensaje recibido es de tipo desconocido o no es el mensaje esperado de acuerdo con las transacciones definidas, y el campo de número de revisión indica una revisión superior, se enviará un NAK-NS.

El campo tiene una longitud de un octeto y ocupa el segundo octeto del campo de identificación. Las reglas de codificación de estructura arborescente especificadas en 9.2 no son aplicable a este campo. La codificación se hará con arreglo al cuadro 6

NOTA 2 – Se reservan números de revisión distintos de los especificados en el cuadro 6 para asignación por el UIT-T.

Cuadro 6/G.994-1 – Formato del campo de número de revisión

Bits								Números de bit
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	Revisión 1

9.3.3 Campo de ID de vendedor

La codificación del campo de ID de vendedor se muestra en el cuadro 7. Las reglas de codificación de estructura arborescente especificadas en 9.2 no son aplicables a este campo. Para los mensajes MR, MS, ACK, NAK y REQ el campo de ID de vendedor no se utiliza, por lo que su longitud es nula.

Cuadro 7/G.994.1 – Bloque de información de ID de vendedor

Indicativo de país T.35 (2 octetos – véase la nota 1)
Código de proveedor (identificador de vendedor) (4 octetos – véase la nota 2)
Información específica del vendedor (2 octetos)
<p>NOTA 1 – Si los bits del primer octeto no están todos puestos a UNO binario, los bits del segundo octeto serán puestos a CERO binario por el transmisor e ignorados por el receptor.</p> <p>NOTA 2 – La especificación de la codificación y el orden de transmisión de este campo son responsabilidad de los organismos de normalización regionales que asignan el código de proveedor. En apéndice II puede verse información de contacto sobre códigos de proveedor.</p>

9.3.4 Campo de parámetros

Este campo contiene parámetros que son independientes del modo a seleccionar y suelen tener relación con el servicio o la aplicación.

El campo de parámetros de los mensajes CL, CLR y MS se codifica de acuerdo con las reglas descritas en 9.2. Para los mensajes MR, ACK, NAK y REQ el campo de parámetros no se utiliza, por lo que su longitud es nula.

El campo de parámetros consta de un conjunto de octetos en el que a cada parámetro se asigna una posición de bit única. Un UNO binario en la posición de bit asignada indica que el parámetro es válido. La validez de múltiples parámetros puede indicarse transmitiendo un UNO binario en cada posición de bit correspondiente a un parámetro válido.

Los NPar y SPars de nivel 1 y 2 se especifican en los cuadros 8 a 9.f.

Cuadro 8/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(1)

Bits		NPar(1)							
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	1	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	x	x	x	1	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	x	x	1	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	1	x	x	x	x	x	x	Campo no normalizado	
x	0	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros fijados en este octeto	

Cuadro 9/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los SPar(1)

Bits								SPar(1)
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	Velocidad de datos neta ascendente (nota 1)
x	x	x	x	x	x	1	x	Velocidad de datos neta descendente (nota 1)
x	x	x	x	x	1	x	x	Característica de flujo de datos ascendente (nota 2)
x	x	x	x	1	x	x	x	Característica de flujo de datos descendente (nota 2)
x	x	x	1	x	x	x	x	Información del divisor de xTU-R (nota 3)
x	x	1	x	x	x	x	x	Información del divisor de xTU-C (nota 3)
x	1	x	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	0	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros fijados en este octeto

NOTA 1 – En un mensaje CLR o CL las velocidades de datos indicadas en esta Recomendación son de naturaleza informativa y no implican requisitos sobre la velocidad de datos neta durante el modo datos. Los valores de velocidad de datos son fijados y utilizados por capas más altas que la xTU-x, aunque una xTU-x puede monitorizar la información. Los valores de velocidad de datos son útiles para ayudar a las capas superiores a seleccionar entre los diversos transceptores G.99x.x mediante la información indicada por una capa de aplicación. En un mensaje MS, si la xTU-x es capaz de soportar la información, responderá con un ACK. Si la xTU-x, no es capaz de soportar la información o la negociación de esta información, responderá con un NAK-NS.

NOTA 2 – En un mensaje CLR o CL las latencias indicadas en esta Recomendación son de naturaleza informativa y no implican requisitos sobre la velocidad de datos neta durante el modo datos. Los valores de latencia son fijados y utilizados por capas más altas que la xTU-x, aunque una xTU-x puede monitorizar la información. Los valores de latencia son útiles para ayudar a las capas superiores a seleccionar entre los diversos transceptores G.99x.x y parámetros de codificación mediante la información indicada por una capa de aplicación. En un mensaje MS, si la xTU-x es capaz de soportar la información, responderá con un ACK. Si la xTU-x, no es capaz de soportar la información o la negociación de esta información, responderá con un NAK-NS.

NOTA 3 – La información del divisor sólo es indicada por una xTU-x si tiene la capacidad de determinar la información de divisor local. La información del divisor sólo es una indicación de capacidades, y no se incluirá en un mensaje de MS.

Cuadro 9-a.1/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2) a velocidad de datos neta ascendente – Octeto 1

Bits								NPar(2) a velocidad de datos neta ascendente
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta máxima ascendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta máxima ascendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-a.2/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a velocidad de datos neta ascendente – Octeto 2**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a velocidad de datos neta ascendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta mínima ascendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta mínima ascendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-a.3/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a velocidad de datos neta ascendente – Octeto 3**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a velocidad de datos neta ascendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta media ascendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta media ascendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-b.1/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a velocidad de datos neta descendente – Octeto 1**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a velocidad de datos neta descendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta máxima descendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta máxima descendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-b.2/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a velocidad de datos neta descendente – Octeto 2**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a velocidad de datos neta descendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta mínima descendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta mínima descendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-b.3/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a velocidad de datos neta descendente – Octeto 3**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a velocidad de datos neta descendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	1	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta media descendente (bits 5-1 × 2 Mbit/s)
x	x	0	x	x	x	x	x	Velocidad de datos neta media descendente (bits 5-1 × 64 kbit/s)

**Cuadro 9-c.1/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a característica de flujo de datos ascendente – Octeto 1**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a característica de flujo de datos ascendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	0	x	x	x	x	x	Latencia máxima ascendente (bits 5 a 1) × 1 ms
x	x	1	x	x	x	x	x	Latencia máxima ascendente (4 + bits 5 a 1) × 10 ms

**Cuadro 9-c.2/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a característica de flujo de datos ascendente – Octeto 2**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a característica de flujo de datos ascendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	0	x	x	x	x	x	Latencia máxima ascendente (bits 5 a 1) × 1 ms
x	x	1	x	x	x	x	x	Latencia máxima ascendente (4 + bits 5 a 1) × 10 ms

**Cuadro 9-d.1/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2)
a característica de flujo de datos descendente – Octeto 1**

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a característica de flujo de datos descendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	0	x	x	x	x	x	Latencia máxima descendente (bits 5 a 1) × 1 ms
x	x	1	x	x	x	x	x	Latencia máxima descendente (4 + bits 5 a 1) × 10 ms

Cuadro 9-d.2/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2) a característica de flujo de datos descendente – Octeto 2

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) a característica de flujo de datos descendente
8	7							
x	x	1	1	1	1	1	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	Sin especificar por el terminal
x	x	0	x	x	x	x	x	Latencia media descendente (bits 5 a 1) × 1 ms
x	x	1	x	x	x	x	x	Latencia media descendente (4 + bits 5 a 1) × 10 ms

Cuadro 9-e/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2) de información de divisor de xTU-R

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) de información de divisor de xTU-R
8	7							
x	x	x	x	x	x	x	1	LPF es voz
x	x	x	x	x	x	1	x	LPF es RDSI estadounidense
x	x	x	x	x	1	x	x	LPF es RDSI europea
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	LPF no normalizado
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

Cuadro 9-f/G.994.1 – Campo de identificación – Codificación de los NPar(2) de información de divisor de xTU-C

Bits		6	5	4	3	2	1	NPar(2) de información de divisor de xTU-C
8	7							
x	x	x	x	x	x	x	1	HPF es 25 kHz (voz)
x	x	x	x	x	x	1	x	HPF es RDSI estadounidense de 90 kHz
x	x	x	x	x	1	x	x	HPF es 150 kHz (ADSL con RDSI europea)
x	x	x	x	1	x	x	x	HPF es 300 kHz (VDSL)
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	HPF no normalizado
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

9.4 Campo de información normalizada (S)

En el campo de información normalizada los parámetros representan modos de funcionamiento o capacidades relativas a las xTU-R o xTU-C.

El campo de información normalizada de los mensajes CL, CLR y MS se codifica de acuerdo con las reglas descritas en 9.2. Para los mensajes MR, ACK, NAK y REQ el campo de información normalizada no se utiliza, por lo que su longitud es nula.

El campo de información normalizada consta de un conjunto de octetos en el que se asigna a cada capacidad una posición de bit única. Un UNO binario en la posición de bit asignada indica que la capacidad es válida.

Para mensajes CL y CLR, la validez de múltiples capacidades puede indicarse transmitiendo un UNO binario en cada posición de bit correspondiente a una capacidad válida. Para un mensaje MS, pueden seleccionarse múltiples capacidades sólo si pueden todas ser soportadas simultáneamente en la xTU correspondiente.

Los Pars de nivel 1 para mensajes MS, CL y CLR se indican en los cuadros 10 y 11, y se definen más abajo. Los Pars de nivel inferior se indican en los cuadros 11-a a 11-j.2.4. La interpretación y utilización de estos Pars de nivel inferior se definen en las Recomendaciones xDSL respectivas.

La información de espectro indicada en los campos de NPar(3) asociados con cada una de las Recomendaciones xDSL es de naturaleza informativa y no implica requisitos al espectro de transmisión utilizado durante la inicialización y el modo datos. Independientemente de la información de espectro, el espectro de transmisión cumplirá sus respectivas Recomendaciones. Sólo puede incluirse información de espectro en un mensaje CLR o CL, y no en un mensaje MS. La información de espectro asociada con las Recomendaciones G.992.1 y G.992.2 se codifica en 8 bits (a lo largo de 2 octetos) como representación binaria del índice de tono.

Frecuencias máximas: hasta el índice de tono inclusive.

Frecuencias mínimas: por debajo del índice de tono inclusive.

Cuadro 10/G.994.1 – Campo de información normalizada – Codificación de los NPar(1)

Bits								NPar(1)
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	Banda vocal: V.8 (nota 1)
x	x	x	x	x	x	1	x	Banda vocal: V.8 <i>bis</i> (nota 1)
x	x	x	x	x	1	x	x	Periodo de silencio (nota 2)
x	x	x	x	1	x	x	x	G.997.1 (nota 3)
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	1	x	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	0	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

NOTA 1 – Fijar este bit a UNO binario en un mensaje MS inicia el procedimiento de liberación de sesión G.994.1 especificado en 11.3, y pide una entrada en contacto V.8 o V.8 *bis* en la banda vocal, con la xTU-R asumiendo el rol de estación llamante y la xTU-C el de estación respondiente.

NOTA 2 – Este bit se pondrá a UNO binario en un mensaje CLR o CL. La puesta de este bit a UNO binario en un mensaje MS inicia el procedimiento de liberación de sesión G.994.1 especificado en 11.3, y pide un periodo de silencio en el otro transmisor de aproximadamente 1 minuto. La estación que invocó el periodo de silencio transmitiendo MS puede terminar el periodo de silencio antes del periodo de 1 minuto rearrancando una sesión G.994.1.

NOTA 3 – El uso de este bit seguirá en estudio y se pondrá a CERO binario en CLR, CL y MS.

**Cuadro 11/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(1)**

Bits								SPar(1)
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	G.992.1 – Anexo A
x	x	x	x	x	x	1	x	G.992.1 – Anexo B
x	x	x	x	x	1	x	x	G.992.1 – Anexo C
x	x	x	x	1	x	x	x	G.992.2 – Anexos A/B
x	x	x	1	x	x	x	x	G.992.2 – Anexo C
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	1	x	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	0	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-a/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(2) G.992.1 Anexo A**

Bits								NPar(2) G.992.1 Anexo A
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	R-ACK1
x	x	x	x	x	x	1	x	R-ACK2
x	x	x	x	x	1	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	x	1	x	x	x	STM
x	x	x	1	x	x	x	x	ATM
x	x	1	x	x	x	x	x	G.997.1 – Liberar EOC OAM
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-b/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(2) G.992.1 Anexo A**

Bits								SPar(2) G.992.1 Anexo A
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	Información de subcanal
x	x	x	x	x	x	1	x	Frecuencia de espectro ascendente
x	x	x	x	x	1	x	x	Frecuencia de espectro descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-b.1.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo A – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo A – Octeto 1						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	AS0 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	AS1 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	AS2 descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	AS3 descendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS0 descendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-b.1.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo A – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo A – Octeto 2						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	LS1 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	LS2 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	LS0 ascendente
x	x	x	x	1	x	x	x	LS1 ascendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS2 ascendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-b.2.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo A – Octeto 1						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-b.2.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 2						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-b.2.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-b.2.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo A – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-b.3.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 1					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-b.3.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-b.3.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-b.3.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo A – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-c/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(2) G.992.1 Anexo B**

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	NPar(2) G.992.1 Anexo B
x	x	x	x	x	x	x	1	R-ACK1
x	x	x	x	x	x	1	x	R-ACK2
x	x	x	x	x	1	x	x	Tonos ascendentes 1 a 32
x	x	x	x	1	x	x	x	STM
x	x	x	1	x	x	x	x	ATM
x	x	1	x	x	x	x	x	G.997.1 – Liberar EOC OAM
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-d/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(2) G.992.1 Anexo B**

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	SPar(2) G.992.1 Anexo B
x	x	x	x	x	x	x	1	Información de subcanal
x	x	x	x	x	x	1	x	Frecuencia de espectro ascendente
x	x	x	x	x	1	x	x	Frecuencia de espectro descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-d.1.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo B – Octeto 1**

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo B – Octeto 1
x	x	x	x	x	x	x	1	AS0 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	AS1 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	AS2 descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	AS3 descendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS0 descendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-d.1.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo B – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo B – Octeto 2						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	LS1 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	LS2 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	LS0 ascendente
x	x	x	x	1	x	x	x	LS1 ascendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS2 ascendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-d.2.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 1						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-d.2.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 2						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Spectrum minimum frequency upstream (bits 1 to 6)

**Cuadro 11-d.2.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 3						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-d.2.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo B – Octeto 4						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-d.3.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 1**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 1	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 7 y 8)	

**Cuadro 11-d.3.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 2**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 2	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 1 a 8)	

**Cuadro 11-d.3.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 3**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 3	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 7 y 8)	

**Cuadro 11-d.3.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 4**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo B – Octeto 4	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 1 a 6)	

**Cuadro 11-e/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(2) G.992.1 Anexo C**

Bits								NPar(2) G.992.1 Anexo C	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	1	R-ACK1	
x	x	x	x	x	x	1	x	R-ACK2	
x	x	x	x	x	1	x	x	DBM	
x	x	x	x	1	x	x	x	STM	
x	x	x	1	x	x	x	x	ATM	
x	x	1	x	x	x	x	x	G.997.1 – Liberar EOC OAM	
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto	

**Cuadro 11-f/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(2) G.992.1 Anexo C**

Bits								SPar(2) G.992.1 Anexo C
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	Información de subcanal
x	x	x	x	x	x	1	x	Frecuencia de espectro ascendente
x	x	x	x	x	1	x	x	Frecuencia de espectro descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-f.1.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo C – Octeto 1**

Bits								NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo C – Octeto 1
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	AS0 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	AS1 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	AS2 descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	AS3 descendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS0 descendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-f.1.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de información
de subcanal G.992.1 Anexo C – Octeto 2**

Bits								NPar(3) de información de subcanal G.992.1 Anexo C – Octeto 2
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	LS1 descendente
x	x	x	x	x	x	1	x	LS2 descendente
x	x	x	x	x	1	x	x	LS0 ascendente
x	x	x	x	1	x	x	x	LS1 ascendente
x	x	x	1	x	x	x	x	LS2 ascendente
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-f.2.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 1**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 1
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-f.2.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-f.2.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-f.2.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.1 Anexo C – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-f.3.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 1					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-f.3.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-f.3.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-f.3.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 4**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.1 Anexo C – Octeto 4	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 1 a 6)	

**Cuadro 11-g/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(2) G.992.2 Anexos A/B**

Bits								NPar(2) G.992.2 Anexos A/B	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	1	R-ACK1	
x	x	x	x	x	x	1	x	R-ACK2	
x	x	x	x	x	1	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	x	1	x	x	x	Reacondicionamiento rápido	
x	x	x	1	x	x	x	x	RS16	
x	x	1	x	x	x	x	x	G.997.1 – Liberar EOC OAM	
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto	

**Cuadro 11-h/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(2) G.992.2 Anexos A/B**

Bits								SPar(2) G.992.2 Anexos A/B	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	x	x	x	x	x	1	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	x	x	x	1	x	Frecuencia de espectro ascendente	
x	x	x	x	x	1	x	x	Frecuencia de espectro descendente	
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T	
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto	

**Cuadro 11-h.1.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 1**

Bits								NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 1	
8	7	6	5	4	3	2	1		
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 7 y 8)	

**Cuadro 11-h.1.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-h.1.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-h.1.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-h.2.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 1					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-h.2.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-h.2.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-h.2.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexos A/B – Octeto 4						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-i/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(2) G.992.2 Anexo C**

Bits		NPar(2) G.992.2 Anexo C						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	R-ACK1
x	x	x	x	x	x	1	x	R-ACK2
x	x	x	x	x	1	x	x	DBM
x	x	x	x	1	x	x	x	Reacondicionamiento rápido
x	x	x	1	x	x	x	x	RS16
x	x	1	x	x	x	x	x	G.997.1 – Liberar EOC OAM
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-j/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los SPar(2) G.992.2 Anexo C**

Bits		SPar(2) G.992.2 Anexo C						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	1	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	x	x	x	1	x	Frecuencia de espectro ascendente
x	x	x	x	x	1	x	x	Frecuencia de espectro descendente
x	x	x	x	1	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	x	1	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	1	x	x	x	x	x	Reservado para asignación por el UIT-T
x	x	0	0	0	0	0	0	No hay parámetros en este octeto

**Cuadro 11-j.1.1/G.994.1 – Campo de información normalizada – Codificación de los NPar(3)
de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 1						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	0	0	0	0	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-j.1.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 2						
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Frecuencia mínima de espectro ascendente (bits 1 a 6)

**Cuadro 11-j.1.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-j.1.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro ascendente G.992.2 Anexo C – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro ascendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-j.2.1/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 1**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 1					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-j.2.2/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 2**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 2					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia mínima de espectro descendente (bits 1 a 8)

**Cuadro 11-j.2.3/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 3**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 3					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	0	0	0	0	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 7 y 8)

**Cuadro 11-j.2.4/G.994.1 – Campo de información normalizada –
Codificación de los NPar(3) de frecuencia de espectro
descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 4**

Bits		NPar(3) de frecuencia de espectro descendente G.992.2 Anexo C – Octeto 4					
8	7	6	5	4	3	2	1
x	x	x	x	x	x	x	x

Frecuencia máxima de espectro descendente (bits 1 a 8)

9.5 Campo de información no normalizada (NS)

Los mensajes MS, CL y CLR pueden opcionalmente contener un campo de información no normalizada para transmitir información que no sea la definida en esta Recomendación. Para los mensajes MR, ACK, NAK y REQ el campo de información no normalizada no se utiliza, por lo que su longitud es nula. Cuando ha de enviarse información no normalizada, el parámetro "campo no normalizado" se pondrá a UNO binario en el campo de identificación del mensaje transmitido (véase el cuadro 8).

El campo de información no normalizada puede estar compuesto por uno o más bloques de información no normalizada. El formato del campo de información no normalizada se muestra en la figura 10. El primer octeto del campo de información no normalizada indicará el número de bloques de información no normalizada que siguen.

Número de bloques de información no normalizada = N (1 octeto)
Bloque 1 de información no normalizada
Bloque 2 de información no normalizada
⋮
⋮
Bloque N de información no normalizada

Figura 10/G.994.1 – Formato del campo de información no normalizada (NS)

Cada bloque de información no normalizada (véase la figura 11) se compone de:

- un indicador de longitud (un octeto) que especifica la longitud del resto del bloque;
- un indicativo de país (2 octetos), que se define en la Recomendación T.35;
- un código de proveedor de 4 octetos especificado por el país identificado en la Recomendación T.35; e
- información no normalizada (M octetos).

8	7	6	5	4	3	2	1
Longitud de información no normalizada = M + 6 (1 octeto)							
Indicativo de país T.35 (2 octetos – véase la nota 1)							
Código de proveedor (identificación de vendedor) (4 octetos – véase la nota 2)							
Información específica del vendedor (M octetos)							

NOTA 1 – Si los bits del primer octeto no están todos puestas a UNO binario, los bits del segundo octeto serán puestas a CERO binario por el transmisor e ignorados por el receptor.

NOTA 2 – La especificación de la codificación y el orden de transmisión de este campo es de la responsabilidad del organismo de normalización regional que asigna el código de proveedor. El apéndice II contiene información de contacto de códigos de proveedor.

Figura 11/G.994.1 – Formato de bloque de información no normalizada

9.6 Composición del mensaje total

El cuadro 12 muestra qué campos se permiten en cada tipo de mensaje. Una "X" indica que se incluirá el campo y "-" indica que no se incluirá el campo.

Una vez que se ha completado una transacción C (véase 10.1), cualquier mensaje MS subsiguiente de la misma sesión G.994.1 contendrá sólo los octetos de los campos de identificación (I) y de información normalizada (S), y los bloques de información no normalizada (NS) que estaban contenidos en ambos mensajes (CLR y CL) de la transacción C anterior.

Cuadro 12/G.994.1 – Composición del mensaje total

Mensajes	Identificación			Información normalizada	Información no normalizada
	Tipo de mensaje y revisión (2 octetos)	ID del vendedor (8 octetos)	Parámetros de servicio y de canal (Nota 1)	Módulos y protocolos disponibles (Nota 2)	(Nota 3) $\left(1 + \sum_{i=1}^N (7 + M_i)\right)$ octetos
MR	X	–	–	–	–
CLR	X	X	X	X	Si es necesario
CL	X	X	X	X	Si es necesario
MS	X	–	X	X	Si es necesario
ACK	X	–	–	–	–
NAK	X	–	–	–	–
REQ	X	–	–	–	–

NOTA 1 – Se define en los cuadros 8 a 9-f.
 NOTA 2 – Se define en los cuadros 10 a 11-j.2.4.
 NOTA 3 – Se define en las figuras 10 y 11.

10 Transacciones G.994.1

Todas las transacciones G.994.1 permitidas se describen en esta cláusula.

En 10.1 se da una sinopsis del conjunto de transacciones básicas especificadas en esta Recomendación, y del uso de ACK(1). En 10.2 se describe el uso de REQ-MS, REQ-MR y REQ-CLR para crear transacciones ampliadas. En 10.3 se trata la segmentación de mensajes y el uso de ACK(2). La subcláusula 10.4 contiene una especificación completa de todas las transiciones de estados permitidas durante una sesión G.994.1.

Los procedimientos de recuperación tras errores y el uso de NAK-EF se tratan en la cláusula 12.

10.1 Transacciones básicas

Las transacciones básicas pueden clasificarse en dos tipos:

- las que intercambian o negocian capacidades entre la HSTU-C y la HSTU-R, y
- las que seleccionan un modo de funcionamiento.

El cuadro 13 muestra el conjunto de transacciones básicas especificadas en esta Recomendación. Cada transacción es iniciada por la HSTU-R y finaliza con un ACK(1). Con transacciones básicas, la HSTU-R controla el procedimiento de negociación. Al final de una transacción G.994.1 básica, las estaciones terminarán la sesión G.994.1 (se aplica a las transacciones A, B y C) especificadas en 11.3, o bien pasarán al estado de transacción de HSTU-x inicial (se aplica sólo a la transacción C) como se muestra en las figuras 12 ó 13.

NOTA – La continuación de la modulación G.994.1 tras la conclusión de la sesión G.994.1 con el fin de implementar otros protocolos (por ejemplo la Recomendación G.997.1 – véase el cuadro 10) seguirá en estudio.

Cuadro 13/G.994.1 – Transacciones G.994.1 básicas

Identificador de transacción	HSTU-R	HSTU-C	HSTU-R
A	MS →	ACK(1)	
B	MR →	MS →	ACK(1)
C	CLR →	CL →	ACK(1)

10.1.1 Transacción A

En una transacción A, la HSTU-R selecciona un modo de funcionamiento y pide que la HSTU-C pase al modo seleccionado. Cuando HSTU-C responde con un mensaje ACK(1), ambas estaciones pasarán al modo seleccionado.

Si la HSTU-R no puede determinar un modo de funcionamiento común (sea normalizado o no normalizado) a partir de intercambios de capacidades anteriores, o no está preparada para seleccionar un modo en ese momento, enviará un mensaje MS con el bit de campo no normalizado del cuadro 8 y todos los puntos de codificación de los cuadros 10 y 11 puestos a CERO binario. Cuando la HSTU-C reciba este mensaje, responderá con un mensaje ACK(1). La HSTU-R iniciará entonces el procedimiento de liberación especificado en 11.3.

10.1.2 Transacción B

En una transacción B, la HSTU-R pide que la HSTU-C seleccione el modo de funcionamiento. La HSTU-C selecciona el modo transmitiendo un mensaje MS. Cuando la HSTU-R responde con un mensaje ACK(1), ambas estaciones pasarán al modo seleccionado.

Si la HSTU-C no puede determinar un modo de funcionamiento común (normalizado o no normalizado) a partir de intercambios de capacidades anteriores, o no está preparada para seleccionar un modo en ese momento, enviará un mensaje MS con el bit de campo no normalizado del cuadro 8 y todos los puntos de codificación de los cuadros 10 y 11 puestos a CERO binario. Cuando la HSTU-R reciba este mensaje, responderá con un mensaje ACK(1). La HSTU-C iniciará entonces el procedimiento de liberación especificado en 11.3.

10.1.3 Transacción C

En una transacción C, las capacidades son intercambiadas y negociadas por las dos estaciones. Una transacción C irá seguida por una transacción A o B durante la misma sesión para seleccionar un modo de funcionamiento común identificado durante el intercambio de capacidades.

10.2 Transacciones ampliadas

El cuadro 14 muestra el conjunto de transacciones ampliadas especificadas en esta Recomendación. Cada transacción es iniciada por la HSTU-R y finaliza con un ACK(1). Las transacciones ampliadas se derivan de una concatenación de dos transacciones básicas. Se utilizan cuando la HSTU-C desea controlar el procedimiento de negociación. Al final de una transacción G.994.1 ampliada, las estaciones terminarán la sesión G.994.1 especificada en 11.3, o pasarán al estado de transacción HSTU-x como se muestra en las figuras 12 ó 13.

NOTA – La continuación de la modulación G.994.1 tras la conclusión de la sesión G.994.1, con el fin de implementar otros protocolos (por ejemplo la Recomendación G.997.1 – véase el cuadro 10), seguirá en estudio.

Cuadro 14/G.994.1 – Transacciones G.994.1 ampliadas

Identificador de transacción	HSTU-R	HSTU-C	HSTU-R	HSTU-C	HSTU-R
A:B	MS →	REQ-MR →	MR →	MS →	ACK(1)
B:A	MR →	REQ-MS →	MS →	ACK(1)	
A:C	MS →	REQ-CLR →	CLR →	CL →	ACK(1)
B:C	MR →	REQ-CLR →	CLR →	CL →	ACK(1)

10.2.1 Transacción A:B

En la transacción A:B, la HSTU-R selecciona un modo de funcionamiento y pide que la HSTU-C pase al modo seleccionado. Sin embargo más que responder al mensaje MS con un mensaje ACK(1), como ocurre en el caso de la transición básica A, la HSTU-C responde al mensaje MS con un mensaje REQ-MR solicitando que la HSTU-R proceda directamente a la transacción B básica sin retornar al estado de transacción inicial.

10.2.2 Transacción B:A

En la transacción B:A la HSTU-R pide que la HSTU-C seleccione el modo de funcionamiento. Sin embargo, más que responder al mensaje MR con un mensaje MS como en el caso de la transacción B básica, la HSTU-C responde al mensaje MR con un mensaje REQ-MS solicitando que la HSTU-R proceda directamente a la transacción A básica sin retornar al estado de transacción inicial.

10.2.3 Transacción A:C

En la transacción A:C, la HSTU-R selecciona un modo de funcionamiento y pide que la HSTU-C pase al modo seleccionado. Sin embargo, más que responder al mensaje con un mensaje ACK(1) como en el caso de la transacción A básica, la HSTU-C responde al mensaje MS con un mensaje REQ-CLR solicitando que la HSTU-R proceda directamente a la transacción C básica sin retornar al estado de transacción inicial.

10.2.4 Transacción B:C

En la transacción B:C la HSTU-R pide que la HSTU-C seleccione el modo de funcionamiento. Sin embargo, más que responder al mensaje MR con un mensaje MS como en el caso de la transacción B básica, la HSTU-C responde al mensaje MR con un mensaje REQ-CLR solicitando que la HSTU-R proceda directamente a la transacción C básica sin retornar al estado de transacción inicial.

10.3 Segmentación del mensaje

Sin incluir los dos octetos de FCS y cualesquiera objetos que hayan sido insertados para conseguir transparencia de octetos (véase 8.4), el número máximo de octetos en cualquier trama será 64. Si el mensaje sobrepasa este límite, el resto del mensaje puede estar contenido en tramas posteriores. Sobrepase o no los 64 octetos, el mensaje puede dividirse en segmentos.

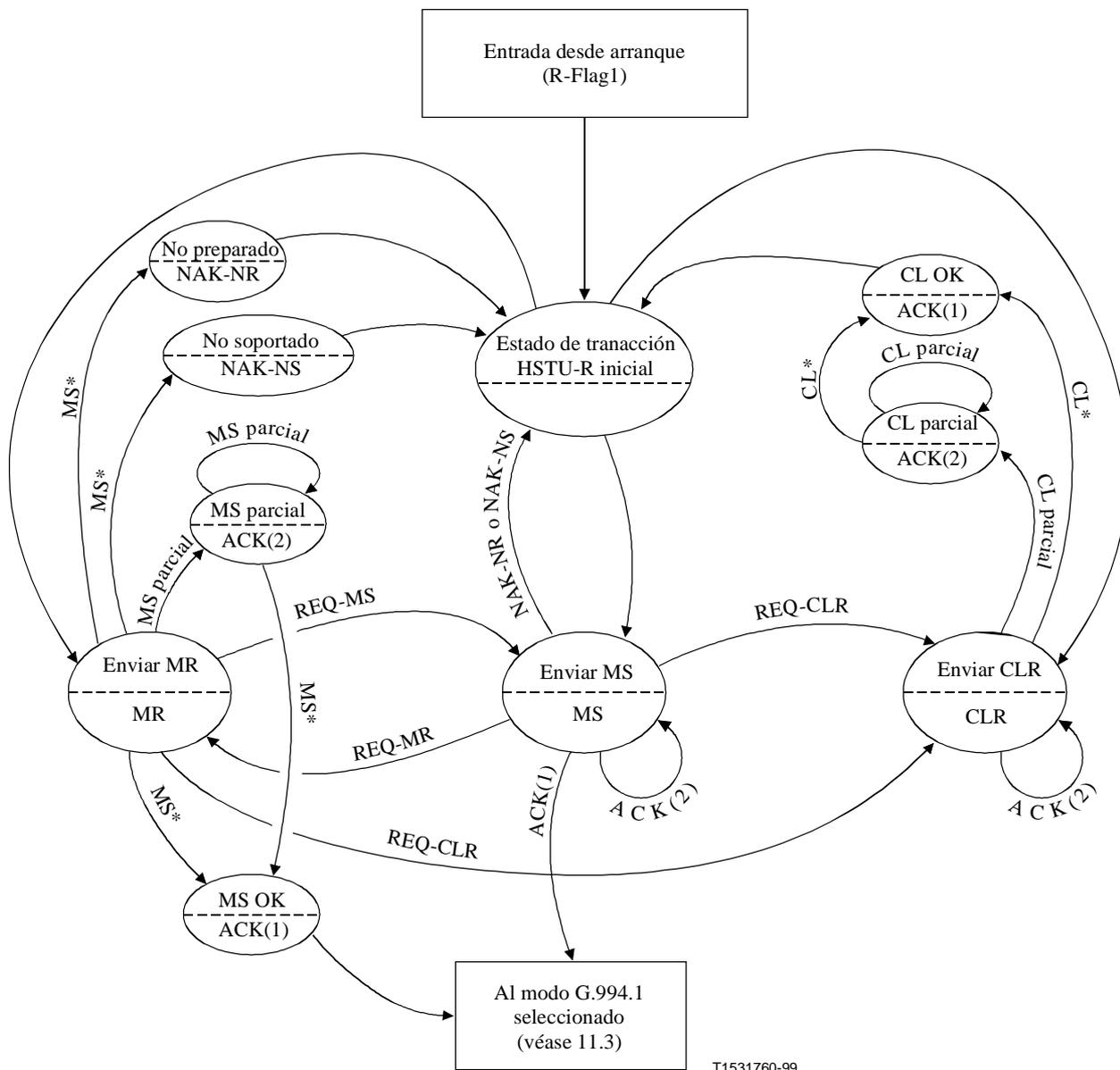
La estación receptora analizará sintácticamente la trama para determinar si el mensaje se ha transmitido completamente. Si el mensaje no se ha transmitido completamente, la estación receptora puede solicitar la transmisión del segmento siguiente transmitiendo un ACK(2). Sólo se transmitirán otros segmentos en respuesta a un ACK(2). Sólo pueden segmentarse mensajes CLR, CL y MS.

Cuando existe en el mensaje información no normalizada, la información normalizada y no normalizada puede transmitirse en tramas separadas.

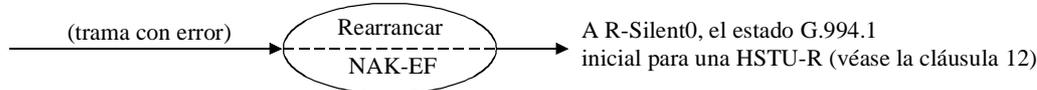
10.4 Diagramas de transición de estados

Las figuras 12 y 13 especifican todas las transiciones de estado permitidas para las estaciones HSTU-R y HSTU-C respectivamente.

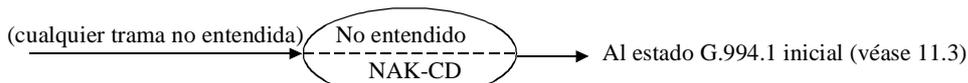
Los diagramas de transición de estados muestran información de estado (el nombre del estado y el mensaje transmitido en curso) e información de transición (mensaje recibido que causó el cambio de estado).



[Cualquier estado, incluido el estado de transacción de HSTU-R inicial]



[Cualquier estado excepto no soportado no preparado, o no entendido]

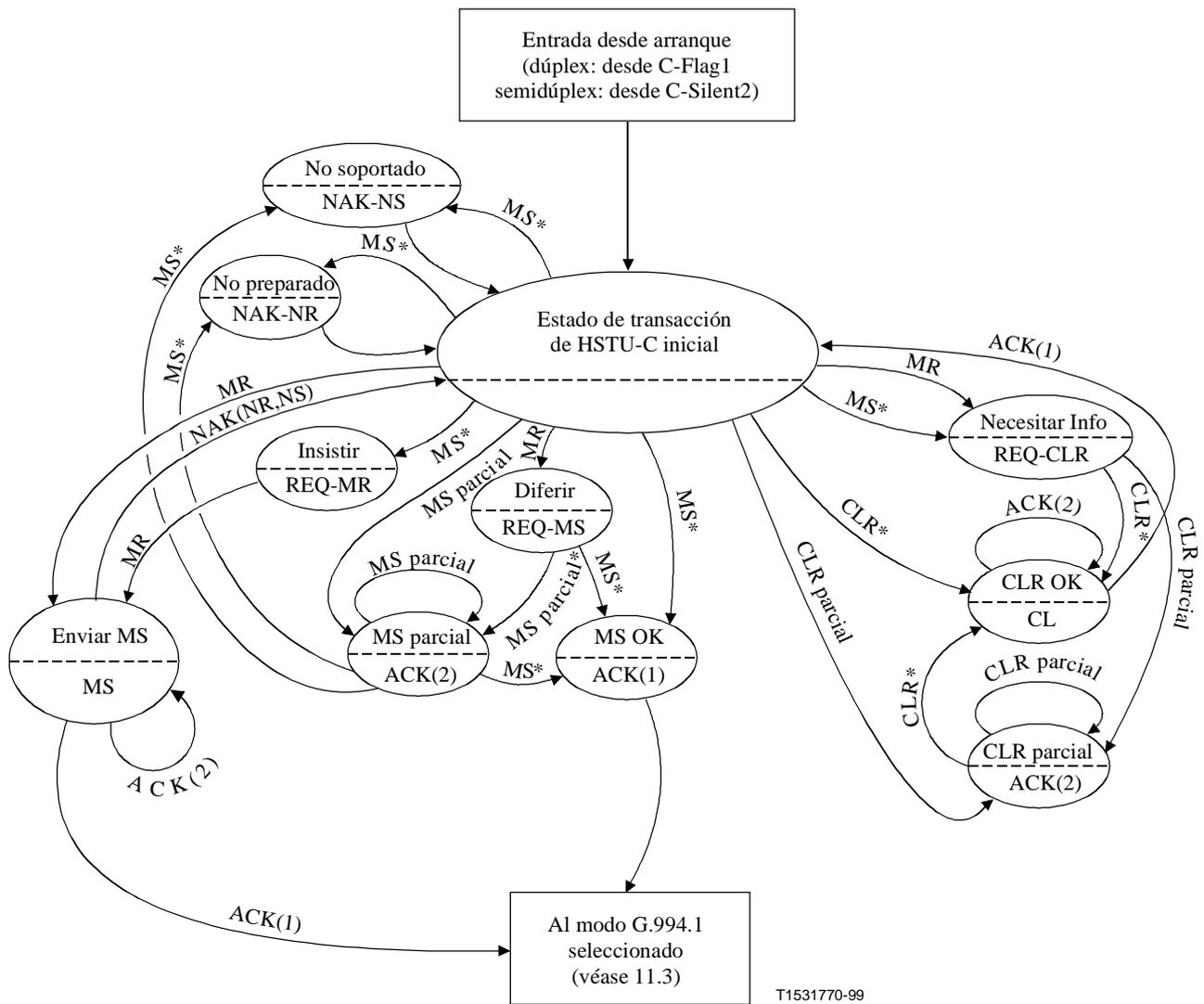


[Cualquier estado excepto no soportado no preparado, o no entendido]

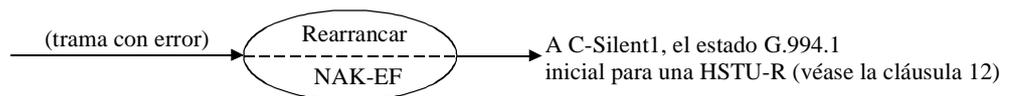


NOTA – Los nombres de mensajes seguidos por un asterisco (*) indican que la transición de estado puede producirse a la recepción de un mensaje completo o a la recepción de uno o más segmentos del mensaje.

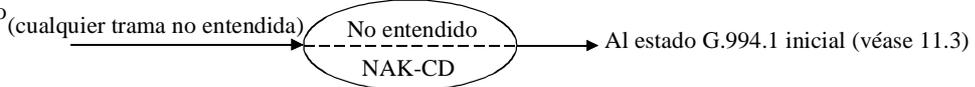
Figura 12/G.994.1 – Diagrama de transición de estados de HSTU-R



[Cualquier estado, incluido el estado de de transacción de HSTU-C inicial]



[Cualquier estado excepto no soportado, no preparado, o no entendido]



[Cualquier estado excepto no soportado, no preparado, o no entendido]



NOTA – Los nombres de mensajes seguidos por un asterisco (*) indican que la transición de estado puede producirse a la recepción de un mensaje completo o a la recepción de uno o más segmentos del mensaje.

Figura 13/G.994.1 – Diagrama de transición de estados de HSTU-C

La transmisión de señales asociadas con un modo seleccionado seguirá a la transmisión de ACK(1) y al procedimiento de liberación G.994.1. El plazo entre el final de una sesión G.994.1 y el comienzo del modo seleccionado se especifica en la Recomendación correspondiente.

11 Procedimientos de arranque/liberación

11.1 Procedimientos de arranque dúplex

11.1.1 Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-R

La figura 14 representa la temporización del procedimiento de arranque dúplex iniciado por HSTU-R. Inicialmente, la HSTU-R está en el estado R-SILENT0 transmitiendo silencio, y la HSTU-C en el estado C-SILENT1 transmitiendo silencio. La HSTU-R iniciará el procedimiento de arranque transmitiendo señales desde una o ambas de sus familias de señalización, con inversiones de fase cada 16 ms (R-TONES-REQ). Cuando la HSTU-C ha detectado esto, responderá transmitiendo señales de una o ambas de sus familias de señalización (C-TONES). Cuando la HSTU-R ha detectado esto, transmitirá silencio (R-SILENT1) durante 50 a 500 ms y transmitirá luego señales de sólo una familia de señalización (R-TONE1). El tiempo de detección mínimo de C-TONES será 50 ms. Cuando la HSTU-C ha detectado R-TONE1, responderá transmitiendo Galfs en portadoras moduladas (C-GALF1). Cuando la HSTU-R ha detectado Galfs, responderá transmitiendo Flags en portadoras moduladas (R-FLAG1). Cuando la HSTU-C ha detectado Flags, responderá transmitiendo Flags (C-FLAG1). Cuando la HSTU-R ha detectado Flags, comenzará la primera transacción.

La figura 14 muestra los requisitos de temporización entre eventos a los que habrá que ajustarse. τ_1 es el periodo de tiempo desde la detección de una señal (por ejemplo, R-TONE1) a la transmisión de la señal siguiente (por ejemplo C-GALF1).

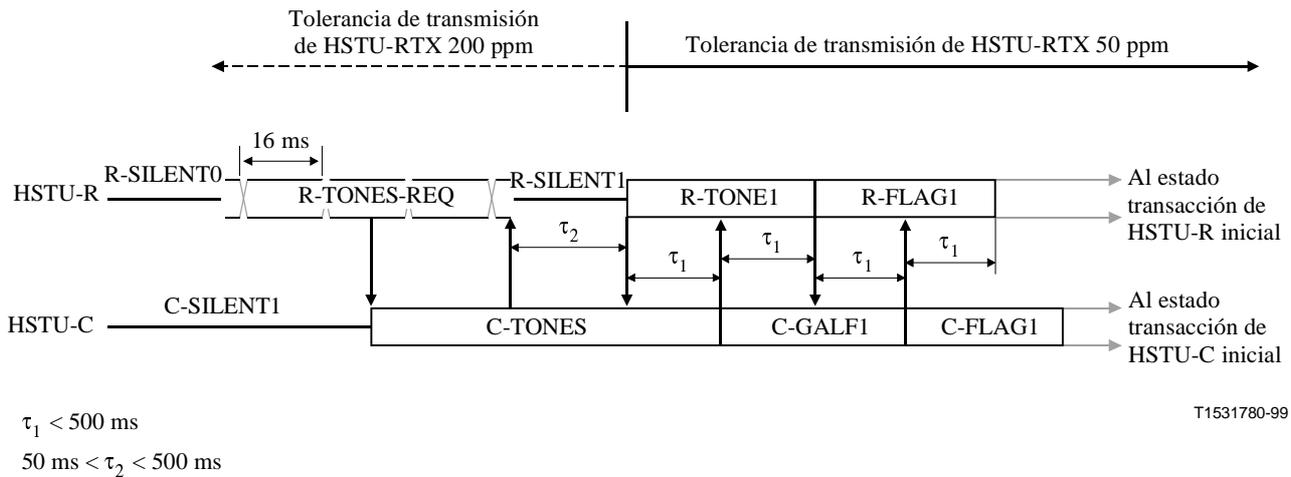


Figura 14/G.994.1 – Procedimiento de arranque dúplex iniciado por HSTU-R

11.1.2 Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-C

La figura 15 representa la temporización del procedimiento de arranque dúplex iniciado por HSTU-C. Inicialmente, la HSTU-R está en el estado R-SILENT0 transmitiendo silencio, y la HSTU-C en el estado C-SILENT1 transmitiendo silencio. La HSTU-C iniciará el procedimiento de arranque transmitiendo señales de una o ambas de sus familias de señalización (C-TONES). Cuando la HSTU-R ha detectado esto, responderá transmitiendo señales de sólo una familia de señalización (R-TONE1). El tiempo de detección mínimo de C-TONES será 50 ms. Cuando la HSTU-C ha detectado R-TONE1, responderá transmitiendo Galfs en portadoras moduladas (C-GALF1). Cuando la HSTU-R ha detectado Galfs, responderá transmitiendo Flags en portadoras moduladas (R-FLAG1). Cuando la HSTU-C ha detectado Flags, responderá transmitiendo Flags (C-FLAG1). Cuando la HSTU-R ha detectado Flags, comenzará la primera transacción.

La figura 15 muestra los requisitos de temporización entre eventos a los que habrá que ajustarse. τ_1 es el periodo de tiempo desde la detección de una señal (por ejemplo, R-TONE1) a la transmisión de la señal siguiente (por ejemplo C-GALF1).

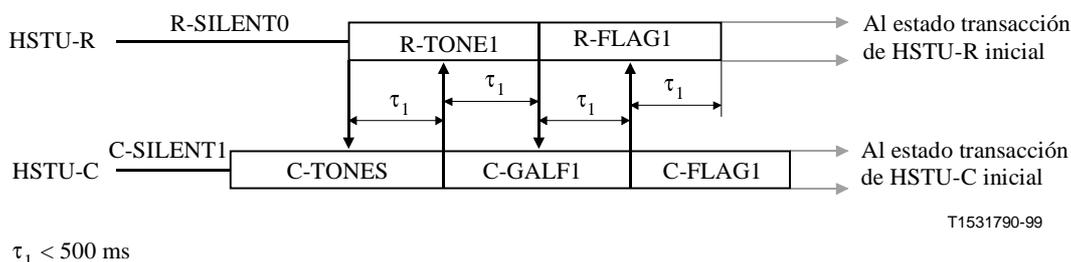


Figura 15/G.994.1 – Procedimiento de arranque dúplex iniciado por HSTU-C

11.2 Procedimientos de arranque semidúplex

11.2.1 Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-R

La figura 16 representa la temporización del procedimiento de arranque semidúplex iniciado por HSTU-R. Inicialmente la HSTU-R está en el estado R-SILENT0 transmitiendo silencio, y la HSTU-C en el estado C-SILENT1 transmitiendo silencio. La HSTU-R iniciará el procedimiento de arranque transmitiendo señales de una o ambas de sus familias de señalización, con inversiones de fase cada 16 ms (R-TONES-REQ). Cuando la HSTU-C ha iniciado esto, la HSTU-C responderá transmitiendo señales de una o ambas de sus familias de señalización (C-TONES). Cuando la HSTU-R ha detectado esto, transmitirá silencio (R-SILENT1) durante 50 a 500 ms y luego transmitirá banderas moduladas en portadoras de sólo una familia de señalización (R-FLAG1). El tiempo de detección mínimo de C-TONES será 50 ms. Cuando la HSTU-C ha detectado R-FLAG1, responderá transmitiendo silencio. Cuando la HSTU-R ha detectado el silencio, continuará transmitiendo Flags durante el periodo τ_1 y comenzará entonces la primera transacción.

La figura 16 muestra los requisitos de temporización entre eventos a los que habrá que ajustarse. τ_1 es el periodo de tiempo desde la detección de una señal (por ejemplo, R-TONE1) a la transmisión de la señal siguiente (por ejemplo C-GALF1).

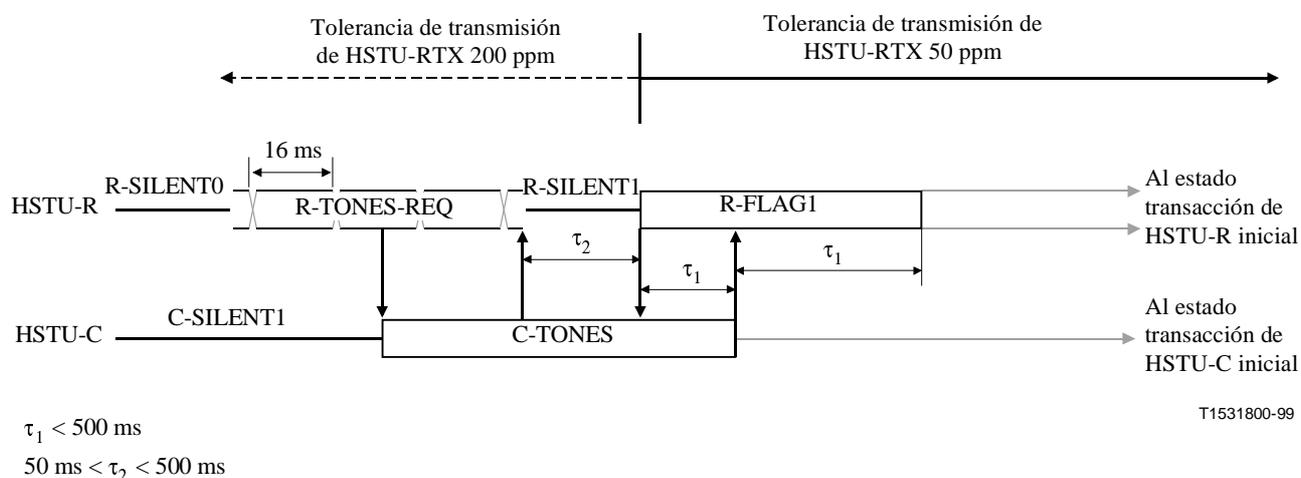


Figura 16/G.994.1 – Procedimiento de arranque semidúplex iniciado por HSTU-R

11.2.2 Procedimiento de arranque iniciado por HSTU-C

La figura 17 representa la temporización del procedimiento de arranque semidúplex iniciado por la HSTU-C. Inicialmente, la HSTU-R está en el estado R-SILENT0 transmitiendo silencio, y la HSTU-C en el estado C-SILENT1 transmitiendo silencio. La HSTU-C iniciará el procedimiento de arranque transmitiendo señales de una o ambas de sus familias de señalización (C-TONES). Cuando la HSTU-R ha detectado esto, responderá transmitiendo banderas moduladas en portadoras de sólo una familia de señalización (R-FLAG1). El tiempo de detección mínimo de C-TONES será 50 ms. Cuando la HSTU-C ha detectado R-FLAG1, responderá transmitiendo silencio. Cuando la HSTU-R ha detectado el silencio, continuará transmitiendo Flags durante el periodo τ_1 y comenzará entonces la primera transacción.

La figura 17 muestra los requisitos de temporización entre eventos a los que habrá que ajustarse. τ_1 es el periodo de tiempo desde la detección de una señal (por ejemplo, R-TONE1) a la transmisión de la señal siguiente (por ejemplo C-GALF1).

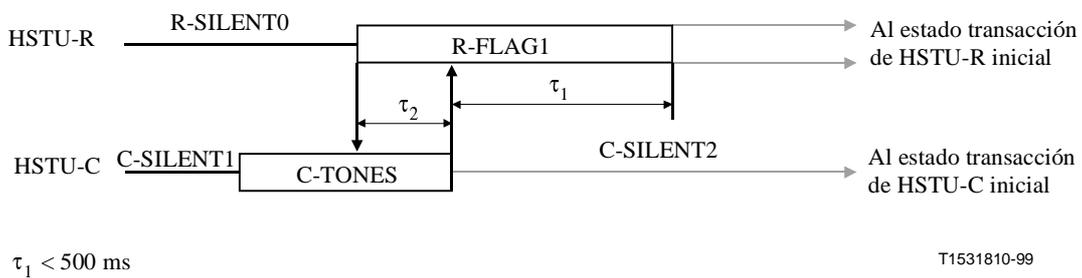


Figura 17/G.994.1 – Procedimiento de arranque semidúplex iniciado por HSTU-C

11.3 Procedimiento de liberación

La figura 18 representa la temporización para la liberación de una sesión G.994.1 dúplex (por la HSTU-R o por la HSTU-C). Cuando una HSTU-R (HSTU-C) recibe un mensaje ACK(1) en respuesta a un mensaje MS, o recibe un mensaje NAK-CD, iniciará el procedimiento de liberación. Tras recibir el mensaje ACK(1) o NAK-CD, la HSTU-R (HSTU-C) continuará transmitiendo Flags durante un periodo no superior a 0,5 s. Transmitirá a continuación 4 octetos de Galf (denominados R-GALF2 para una HSTU-R, C-GALF2 para una HSTU-C), seguido por silencio, que termina la sesión G.994.1. Cuando la HSTU-C (HSTU-R) detecta Galfs o silencio, continuará transmitiendo Flags (denominados C-FLAG2 para una HSTU-C, R-FLAG2 para una HSTU-R) durante un periodo no superior a 0,5 s, seguido por silencio, que termina la sesión G.994.1.

Si un mensaje MS recibido indica un modo de funcionamiento común, ambas estaciones pasarán al modo seleccionado al término de la sesión G.994.1. Si un mensaje MS recibido indica que no hay ningún modo de funcionamiento común (véase 10.1) o la liberación fue iniciada por un NAK-CD, ambas estaciones retornarán al estado G.994.1 inicial (R-SILENT0 para una HSTU-R, C-SILENT1 para una HSTU-C).

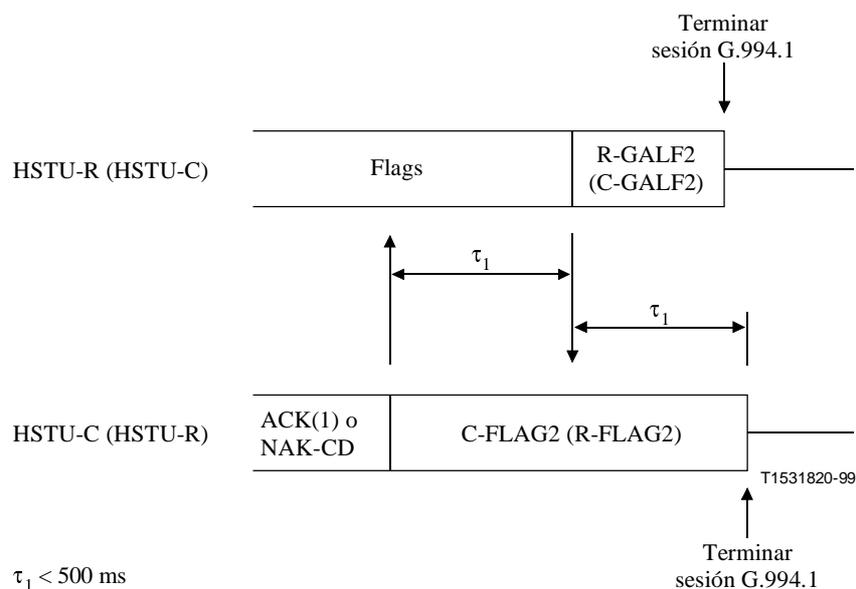


Figura 18/G.994.1 – Procedimiento de liberación dúplex

La figura 19 representa la temporización para la liberación de una sesión G.994.1 semidúplex (por la HSTU-R o la HSTU-C). Cuando una HSTU-R (HSTU-C) recibe un mensaje ACK(1) en respuesta a un mensaje MS o recibe mensajes NAK-CD, iniciará el procedimiento de liberación.

Tras recibir el mensaje ACK(1) o NAK-CD, la HSTU-R (HSTU-C) continuará transmitiendo silencio durante un periodo no superior a 0,5 s. Transmitirá a continuación 4 octetos de Galf (denominados R-GALF2 para una HSTU-R, C-GALF2 para una HSTU-C) seguido de silencio, que termina la sesión G.994.1

Cuando la HSTU-C (HSTU-R) detecta Galfs o un silencio continuado tras un plazo de temporización de 0,5 s, continuará transmitiendo silencio durante un periodo que no debe ser superior a 0,5 s y termina entonces la sesión G.994.1.

Si el mensaje MS recibido indica un modo de funcionamiento común, ambas estaciones pasarán a modo seleccionado al término de la sesión G.994.1. Si el mensaje MS recibido indica que no hay ningún modo de funcionamiento común (véase 10.1) o una liberación de sesión ha sido iniciada por NAK-CD ambas estaciones retornarán al estado G.994.1 inicial (R-SILENT0 para una HSTU-R, C-SILENT1 para una HSTU-C).

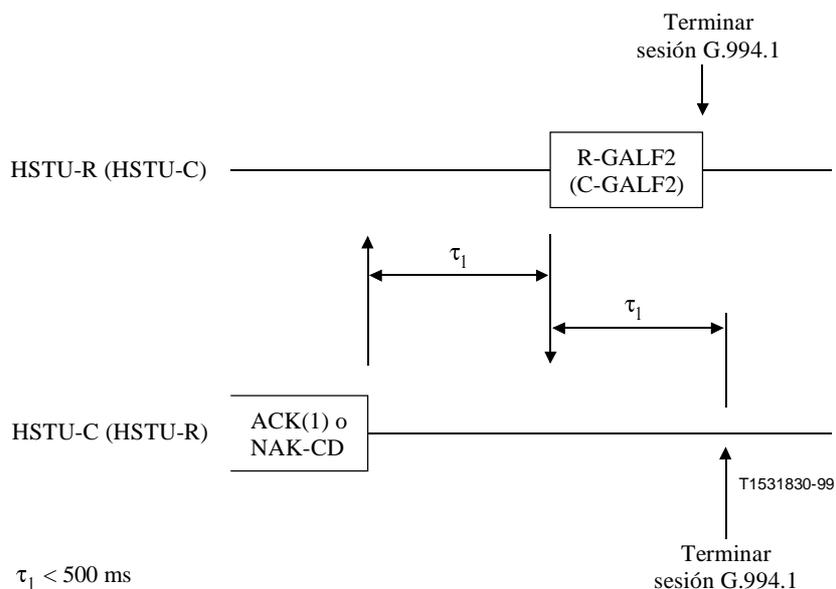


Figura 19/G.994.1 – Procedimiento de liberación semidúplex

12 Procedimientos de recuperación tras error

Los requisitos de temporización utilizados para la recuperación tras error durante el procedimiento de arranque de una sesión G.994.1 se especifican en las figuras 14 a 17.

Durante una sesión G.994.1, el tiempo máximo entre la recepción del fin de cualquier trama y el comienzo de la transmisión de la siguiente será 0,5 s.

Durante una sesión G.994.1, para transacciones en las que la HSTU-R transmite el mensaje final, el tiempo máximo entre el fin de la transmisión de la trama final de la transacción y el comienzo de la transición de la primera trama de la transacción siguiente será 0,5 s.

Si cualquiera de las estaciones se sale del plazo, retornará inmediatamente al estado G.994.1 inicial (R-SILENT0 para una HSTU-R, C-SILENT1 para una HSTU-C) y permanecerá en silencio un periodo mínimo de 0,5 s. Puede entonces iniciar otra sesión G.994.1.

Si se recibe una trama con error en cualquier estado (incluido el estado transacción de HSTU-x inicial), la estación receptora abortará la sesión G.994.1 enviando un mensaje NAK-EF. Retornará entonces inmediatamente al estado G.994.1 inicial (R-SILENT0 para una HSTU-R, C-SILENT1 para una HSTU-C) y permanecerá en silencio un periodo mínimo de 0,5 s. Puede entonces iniciar otra sesión G.994.1.

Si se recibe un mensaje NAK-EF en cualquier estado, la estación receptora retornará inmediatamente al estado G.994.1 (R-SILENT0 para una HSTU-R, C-SILENT1 para una HSTU-C) y permanecerá en silencio un periodo mínimo de 0,5 s. Puede entonces iniciar otra sesión G.994.1.

Si se recibe una trama no válida en cualquier estado, será ignorada.

ANEXO A

Soporte de los dispositivos del legado no conforme con la Recomendación G.994.1

Los sistemas que soportan interoperabilidad con dispositivos no conformes con G.994.1 aplicará el siguiente procedimiento en la inicialización:

la HSTU-R intentará alternativamente G.994.1 y otra inicialización no G.994.1) como sigue:

- transmitirá R-TONES-REQ durante 2 s;
- transmitirá silencio durante 100 ms;
- transmitirá otra señal iniciadora no G.994.1 durante 2 s;
- transmitirá silencio durante 100 ms;
- repetirá lo anterior (empezando por R-TONES-REQ).

Se alienta a los fabricantes a implementar sistemas multimodo para cubrir esta versión de la interoperabilidad.

NOTA – Futuros protocolos de entrada en contacto pueden modificar la secuencia descrita en este anexo. Se alientan las implementaciones que toleren dichas diferencias.

APÉNDICE I

Sesiones de muestra G.994.1

Sesión	msg 1	msg 2	msg 3	msg 4	msg 5	msg 6	msg 7	msg 8
1	CLR	cl	ACK(1)	MS	ack(1)			
2	MS	ack(1)						
3	MS	req-mr	MR	ms	ACK(1)			
4	MS	req-clr	CLR	cl	ACK(1)	MS	ack(1)	
5	CLR	cl	ACK(1)	MR	ms	ACK(1)		
6	MR	ms	ACK(1)					
7	MR	req-ms	MS	ack(1)				
8	MR	req-clr	CLR	cl	ACK(1)	MR	ms	ACK(1)

NOTA – Los mensajes transmitidos por HSTU-R están en mayúsculas, y los transmitidos por HSTU-C en minúsculas.

Las sesiones de muestra incluidas en el cuadro anterior sólo son ejemplos preliminares.

APÉNDICE II

Información de contacto sobre códigos de proveedor

A menudo resulta difícil a los implementadores encontrar información acerca de la obtención de los códigos de proveedor, ya que son regionales y no se especifican en la Recomendación T.35. Este apéndice contiene información sobre la obtención de los códigos de proveedor.

País	Documento pertinente	Teléfono de contacto	Información de contacto
EE.UU.	T1.220	+1 732 699 5577	Telcordia Language Standards Department 444 Hoes Lane, Piscataway NJ 08854 EE.UU
Japón	–	+81 3 3432 1551	TTC, 1-2-11, Hamamatsu-cho, Minato-ku, Tokyo 105-0013, JAPÓN
Bélgica	–	Tel. +32 2 226 88 99 Fax +32 2 223 11 28	Institut belge des services postaux et des télécommunications Avenue de l'Astronomie, 14 Boîte 21 1210 Bruxelles – BÉLGICA

APÉNDICE III

Soporte de dispositivos basados en el legado DTM

Los sistemas que soportan interoperabilidad con [1] efectuarán las siguientes funciones en la inicialización:

- La HSTU-C monitorizará R-ACK-REQ (se define en [1]).
- La HSTU-R monitorizará C-ACT1, C-ACT2, C-ACT3, C-ACT4 y C-TONE (se definen en [1]).
- La HSTU-R intentará alternativamente iniciar señales de esta Recomendación y [1] como sigue:
 - transmitirá R-TONES-REQ durante 2 s;
 - transmitirá silencio durante 100 ms;
 - transmitirá R-ACK-REQ durante 2 s;
 - transmitirá silencio durante 100 ms;
 - repetirá lo anterior (empezando por R-TONES-REQ).

Tras la detección de los tonos anteriores, el sistema que soporta interoperabilidad con [1] seguirá los procedimientos y funciones allí descritos

APÉNDICE IV

Procedimiento para la asignación de parámetros G.994.1 adicionales

IV.1 Introducción

Esta apéndice define el procedimiento para pedir la asignación de parámetros G.994.1 que se indican "Reservados para asignación por el UIT-T". Este procedimiento está destinado a permitir la oportuna asignación de dichos parámetros.

Este procedimiento no cubre las peticiones de cambios en los octetos de categoría (que requiere la aprobación en una reunión de la Comisión de Estudio), o cambios en la estructura general de esta Recomendación (que requiere la aplicación de los procedimientos de la Resolución 1 del UIT-T).

IV.2 Procedimiento

Un Grupo de Trabajo o Comisión de Estudio del UIT-T que identifique la necesidad de la asignación de un parámetro G.994.1 deberá formular esa petición al Presidente de la Comisión de Estudio responsable de esta Recomendación, con copias de la petición al editor de esta Recomendación y al correspondiente consejero de la TSB para esa Comisión de Estudio. Tras consulta con el editor de esta Recomendación, el Presidente aprobará la petición o bien ofrecerá una solución alternativa a la petición (si un cambio es necesario para conseguir la conformidad con esta Recomendación). Estos parámetros asignados se incluirán periódicamente en la Guía de Implementadores de la Recomendación G.994.1, que se refundirán por último en una revisión posterior de la Recomendación.

Se cree que las peticiones que utilicen este procedimiento obtendrán respuesta en el plazo de un mes.

APÉNDICE V

Bibliografía

- [1] ANSI T1.413-1998, *Telecommunications – Network and Customer Installation Interfaces – Asymmetrical Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación