

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.804

(06/2004)

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

Redes digitales – Generalidades

**Correspondencia de células modo de
transferencia asíncrono con la jerarquía digital
plesiócrona**

Recomendación UIT-T G.804

UIT-T



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
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
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
Generalidades	G.800–G.809
Objetivos de diseño para las redes digitales	G.810–G.819
Objetivos de calidad y disponibilidad	G.820–G.829
Funciones y capacidades de la red	G.830–G.839
Características de las redes con jerarquía digital síncrona	G.840–G.849
Gestión de red de transporte	G.850–G.859
Integración de los sistemas de satélite y radioeléctricos con jerarquía digital síncrona	G.860–G.869
Redes ópticas de transporte	G.870–G.879
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS AL PROTOCOLO ETHERNET SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

Recomendación UIT-T G.804

Correspondencia de células modo de transferencia asíncrono con la jerarquía digital plesiócrona

Resumen

Esta Recomendación proporciona la correspondencia que debe utilizarse para el transporte de células ATM sobre sistemas de la jerarquía digital plesiócrona para las distintas velocidades binarias jerárquicas definidas en la Rec. UIT-T G.702. Estas correspondencias incluyen las jerarquías basadas en sistemas a 2048 kbit/s y en sistemas a 1544 kbit/s y se utilizan conjuntamente con las estructuras de trama definidas en la Rec. UIT-T G.832.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.804 fue aprobada el 13 de junio de 2004 por la Comisión de Estudio 15 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

Palabras clave

AAL 2, ATM, correspondencia, PDH.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2005

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1	Introducción..... 1
1.1	Alcance 1
1.2	Referencias 1
1.3	Definiciones..... 2
1.4	Abreviaturas, siglas o acrónimos..... 2
1.5	Convenios 2
2	Correspondencia de células ATM a 1544 kbit/s..... 3
2.1	Formato de trama..... 3
2.2	Adaptación de la velocidad de células..... 3
2.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 3
2.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM (opcional)..... 3
2.5	Delimitación de célula 3
2.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 4
2.7	OAM de capa física 4
3	Correspondencia de células ATM a 2048 kbit/s..... 4
3.1	Formato de trama..... 4
3.2	Adaptación de la velocidad de células..... 4
3.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 5
3.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM 5
3.5	Delimitación de célula 5
3.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 5
3.7	OAM de capa física 5
4	Correspondencia de células ATM a 6312 kbit/s..... 5
4.1	Formato de trama..... 5
4.2	Adaptación de la velocidad de células..... 6
4.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 6
4.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM 6
4.5	Delimitación de célula 6
4.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 6
4.7	OAM de capa física 6
5	Correspondencia de células ATM a 8448 kbit/s..... 7
6	Correspondencia de células ATM a 34 368 kbit/s..... 7
6.1	Formato de trama..... 7
6.2	Adaptación de la velocidad de células..... 7
6.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 7
6.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM 7

	Página
6.5	Delimitación de célula..... 8
6.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 8
6.7	OAM de capa física 8
7	Correspondencia de células ATM a 44 736 kbit/s..... 8
7.1	Formato de trama..... 8
7.2	Correspondencia de células ATM basada en el PLCP 8
7.3	Correspondencia basada en el HEC de ATM a 44 736 kbit/s 11
8	Correspondencia de células ATM a 97 728 kbit/s..... 12
8.1	Formato de trama..... 12
8.2	Adaptación de la velocidad de células..... 13
8.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 13
8.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM 13
8.5	Delimitación de célula..... 13
8.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 13
8.7	OAM de capa física 13
9	Correspondencia de células ATM a 139 264 kbit/s..... 13
9.1	Formato de trama..... 13
9.2	Adaptación de la velocidad de células..... 14
9.3	Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) 14
9.4	Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM 14
9.5	Delimitación de célula..... 14
9.6	Verificación y extracción de encabezamientos de células 14
9.7	OAM de capa física 14
Anexo A	– Transporte de paquetes CPS AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s..... 15
A.1	Consideraciones generales..... 15
A.2	Descripción del método de transporte de canales AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s 15
A.3	Aleatorización de paquetes CPS AAL 2 16
A.4	Caso a $N \times 64$ kbit/s 16
A.5	Utilización del campo identificación del canal (CIF)..... 17

Recomendación UIT-T G.804

Correspondencia de células modo de transferencia asíncrono con la jerarquía digital plesiócroma

1 Introducción

Esta Recomendación determina el modo de transporte de las células ATM sobre redes PDH a diferentes velocidades binarias jerárquicas.

1.1 Alcance

Las redes de transmisión existentes están basadas en la jerarquía digital plesiócroma (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*), que se define en la Rec. UIT-T G.702. El ATM se considera la técnica adecuada para soportar la RDSI-BA. La jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*) constituirá la base del transporte de las células ATM.

Durante el periodo de transición, existe necesidad de transportar células ATM utilizando redes de transmisión PDH existentes. La presente Recomendación proporciona la correspondencia que ha de utilizarse para el transporte de células ATM en las diferentes velocidades binarias PDH para las jerarquías 1544 y 2048 kbit/s.

1.2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T G.702 (1988), *Velocidades binarias de la jerarquía digital*.
- Recomendación UIT-T G.704 (1998), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s*.
- Recomendación UIT-T G.706 (1991), *Procedimientos de alineación de trama y de verificación por redundancia cíclica relativos a las estructuras de trama básica definidas en la Recomendación G.704*.
- Recomendación UIT-T G.832 (1998), *Transporte de elementos de la jerarquía digital síncrona por redes de la jerarquía digital plesiócroma – Estructuras de trama y de multiplexión*.
- Recomendación UIT-T I.363.2 (2000), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA: Capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2*.
- Recomendación UIT-T I.432.1 (1999), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física: Características generales*.

1.3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los siguientes términos.

1.3.1 célula en reposo: Célula insertada y extraída por la capa física a fin de adaptar la velocidad de flujo de células en la frontera entre la capa ATM y la capa física a la capacidad de cabida útil disponible de la transmisión utilizada.

1.3.2 célula válida: Célula cuyo encabezamiento no tiene errores o ha sido modificado por el proceso de verificación de control de errores de encabezamiento (HEC).

1.3.3 cuarteto: Grupo de cuatro bits.

1.4 Abreviaturas, siglas o acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas, siglas o acrónimos.

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AAL 2-CPS	Subcapa de parte común AAL tipo 2 (<i>AAL type 2 common part sublayer</i>)
AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BIP-8	Paridad con entrelazado de bits 8 (<i>bit interleaved parity-8</i>)
CID	Identificador de canal (<i>channel identifier</i>)
CIF	Campo identificación de canal (<i>channel identification field</i>)
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
FEAC	Alarma y control de extremo distante (<i>far-end alarm and control</i>)
FEBE	Error de bloque en el extremo distante (<i>far-end block error</i>)
FERF	Fallo de recepción en el extremo distante (<i>far-end receive failure</i>)
HEC	Control de errores del encabezamiento (<i>header error control</i>)
LDC	Pérdida de delimitación de célula (<i>loss of cell delineation</i>)
OAM	Operación, administración y mantenimiento (<i>operation, administration and maintenance</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PLCP	Protocolo de convergencia de capa física (<i>physical layer convergence protocol</i>)
POH	Tara de trayecto (<i>path overhead</i>)
POI	Identificador de tara de trayecto (<i>path overhead identifier</i>)
RAI	Indicación de alarma distante (<i>remote alarm indication</i>)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SYF	Campo sincronización (<i>synchronization field</i>)
TS	Intervalo de tiempo (<i>time slot</i>)

1.5 Convenios

En todos los diagramas de esta Recomendación, el orden de transmisión de la información es de izquierda a derecha y de arriba a bajo. Cada byte se transmite empezando por el bit más significativo. Este bit (el bit 1) aparece a la izquierda de todos los diagramas.

2 Correspondencia de células ATM a 1544 kbit/s

2.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de multitrama de la multitrama de 24 tramas que se describe en la Rec. UIT-T G.704.

La célula ATM se hace corresponder con los bits 2 a 193 (es decir, los intervalos de tiempo 1 a 24 descritos en la Rec. UIT-T G.704) de la trama a 1544 kbit/s, con la estructura de octetos de la célula alineada con la estructura de octetos de la trama (véase la figura 2-1).

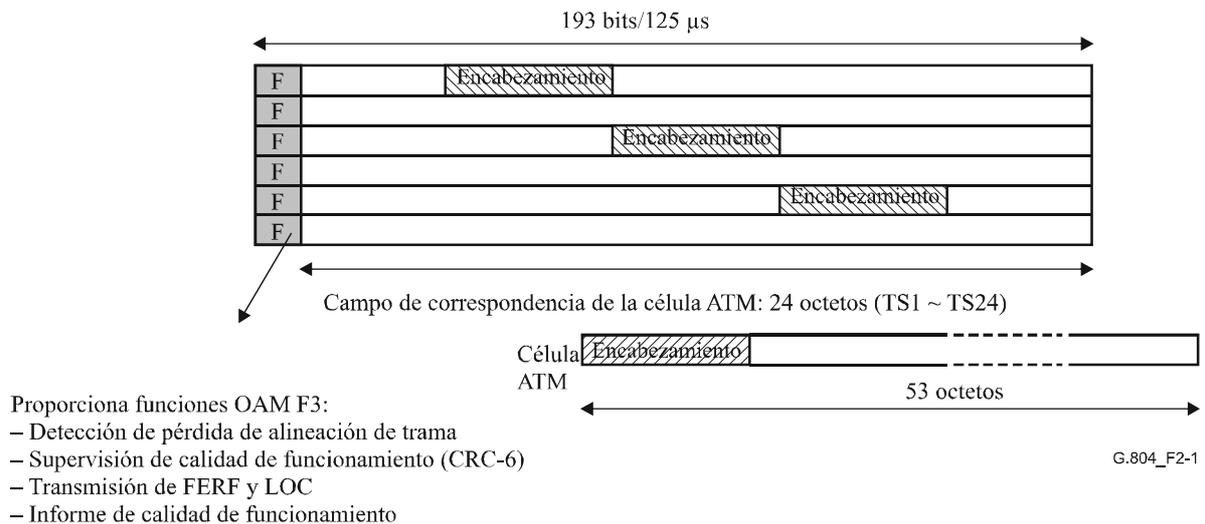


Figura 2-1/G.804 – Estructura de trama para 1544 kbit/s utilizada para transportar células ATM

2.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

2.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de control de errores de encabezamiento (HEC, *header error control*) se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

2.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM (opcional)

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) puede aleatorizarse, como opción, antes de establecer la correspondencia con la señal a 1544 kbit/s. Si se utiliza esta opción, en la operación inversa, después de terminar la señal de 1544 kbit/s, la cabida útil de la célula ATM se desaleatorizará antes de transferirla a la capa ATM. Se utiliza un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1 Si no se utiliza esta opción, no se efectúa la desaleatorización en la operación inversa.

2.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

2.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

2.7 OAM de capa física

Se utilizan las funciones de detección de error e informe de calidad de funcionamiento descritas en la Rec. UIT-T G.704. Asimismo, se ha de informar la pérdida de delimitación de célula (LCD, *loss of cell delineation*) mediante un mensaje de enlace de datos prioritario. La palabra clave específica de 16 bits queda en estudio.

3 Correspondencia de células ATM a 2048 kbit/s

A continuación se describe la correspondencia de células ATM con una trama G.704 a 2048 kbit/s. En el anexo A se describe otro método que puede emplearse cuando los paquetes CPS AAL 2 están incluidos en células ATM.

3.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de trama básica a 2048 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.704.

La célula ATM se hace corresponder con los bits 9 a 128 y 137 a 256 (es decir, los intervalos de tiempo 1 a 15 y 17 a 31 descritos en la Rec. UIT-T G.704) de la trama a 2048 kbit/s, con la estructura de octetos de la célula alineada con la estructura de octetos de la trama (véase la figura 3-1).

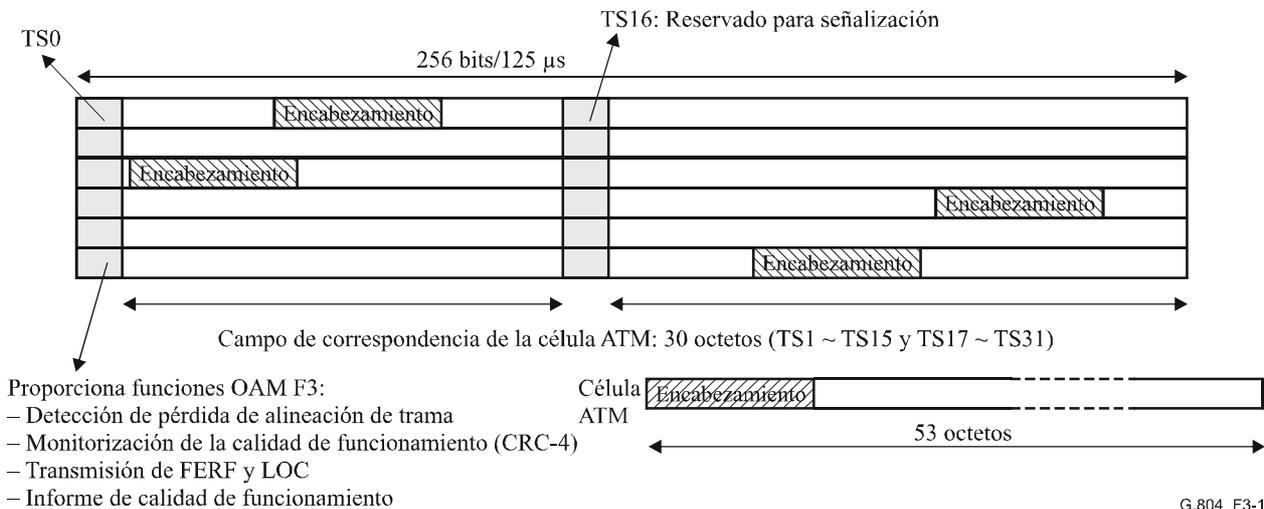


Figura 3-1/G.804 – Estructura de trama a 2048 kbit/s utilizada para transportar células ATM

3.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

3.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de control de errores de encabezamiento (HEC) se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

3.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) se aleatorizará antes de establecer la correspondencia con la señal a 2048 kbit/s. En la operación inversa, después de terminar la señal a 2048 kbit/s, la cabida útil de la célula ATM se desaleatorizará antes de transferirla a la capa ATM. Se utilizará un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador de $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1. La aleatorización del campo de cabida útil de la célula es necesaria para garantizar la seguridad contra la falsa delimitación de célula y para que no se produzcan réplicas de la palabra de alineación de trama a 2048 kbit/s.

3.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

3.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

3.7 OAM de capa física

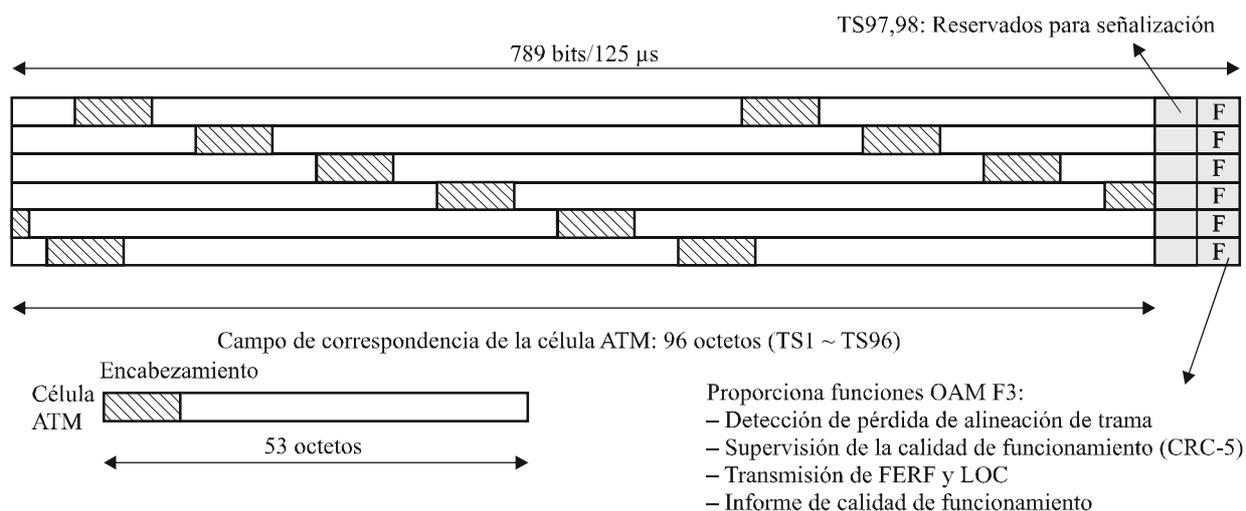
En la Rec. UIT-T G.704 se definen los bits de tara para la funcionalidad OAM de la capa física.

4 Correspondencia de células ATM a 6312 kbit/s

4.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de trama básica a 6312 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.704.

La célula ATM se hace corresponder con los bits 1 a 768 (es decir, los intervalos de tiempo 1 a 96 descritos en la Rec. UIT-T G.704) de la trama a 6312 kbit/s, con la estructura de octetos de la célula alineada con la estructura de octetos de la trama a 6312 kbit/s. Los bits 769 a 784 (intervalos de tiempo 97 y 98) se reservan para los canales de comunicación de usuario y los últimos cinco bits (bits F) se utilizan para alineación de trama y OAM (véase la figura 4-1).



G.804_F4-1

Figura 4-1/G.804 – Estructura de trama a 6312 kbit/s utilizada para transportar células ATM

4.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

4.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de control de errores de encabezamiento (HEC) se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

4.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) se aleatorizará antes de establecer la correspondencia con la señal a 6312 kbit/s. En la operación inversa, después de terminar la señal a 6312 kbit/s, se desaleatorizará la cabida útil de la célula ATM antes de transferirla a la capa ATM. Se utilizará un aleatorizador con desincronización automática con el polinomio generador $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1. La aleatorización del campo de cabida útil de la célula es necesaria para garantizar la seguridad contra la falsa delimitación de célula y para que no se produzcan réplicas de la palabra de alineación de trama a 6312 kbit/s.

4.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

4.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

4.7 OAM de capa física

La supervisión de la característica de error se efectúa por el procedimiento CRC-5 definido en la Rec. UIT-T G.706. La transmisión del FERF se lleva a cabo utilizando los bits F, que se describen

en la Rec. UIT-T G.704. El FERF debe utilizarse también para indicar la LCD. La transmisión de FEBE queda en estudio.

5 Correspondencia de células ATM a 8448 kbit/s

Se decidió suspender la normalización de esta correspondencia.

6 Correspondencia de células ATM a 34 368 kbit/s

6.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de trama básica a 34 368 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.832.

Las células ATM se hacen corresponder con los 530 octetos de cabida útil de la trama a 34 368 kbit/s, con la estructura de octetos de la célula alineada con la estructura de octetos de la trama (véase la figura 6-1).

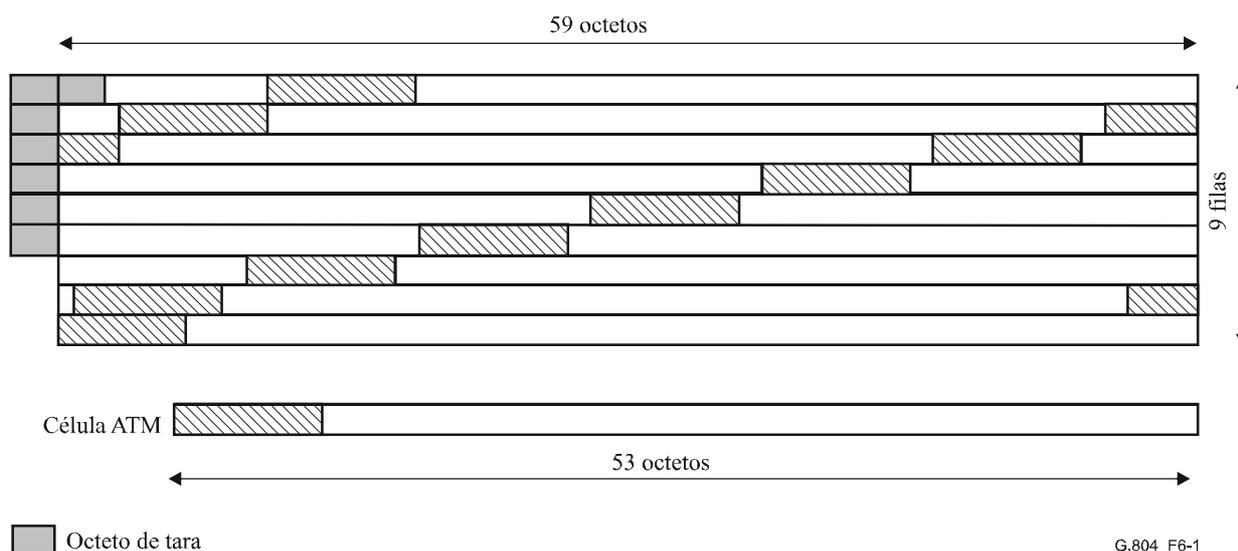


Figura 6-1/G.804 – Estructura de trama a 34 368 kbit/s utilizada para transportar células ATM

6.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

6.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de control de errores de encabezamiento (HEC) se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

6.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) se aleatorizará antes de establecer la correspondencia con la señal a 34 368 kbit/s. En la operación inversa, después de terminar la señal a 34 368 kbit/s, se desaleatorizará la cabida útil de la célula ATM antes de transferirla a la capa ATM. Se utilizará un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1. La aleatorización del campo de cabida útil de la célula es necesaria para

garantizar la seguridad contra la falsa delimitación de célula y para que no se produzcan réplicas de la palabra de alineación de trama a 34 368 kbit/s.

6.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo HEC, que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

6.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

6.7 OAM de capa física

Los bytes de tara para la funcionalidad OAM de capa física se definen en la Rec. UIT-T G.832.

7 Correspondencia de células ATM a 44 736 kbit/s

7.1 Formato de trama

Se utilizará el formato de multitrama a 44 736 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.704.

7.2 Correspondencia de células ATM basada en el PLCP

El protocolo de convergencia de capa física ATM (PLCP, *physical layer convergence protocol*) define una correspondencia de células ATM con facilidades a 44 736 kbit/s existentes. Este PLCP se describe en las subcláusulas siguientes.

El PLCP consta de una trama de 125 μ s con una cabida útil de 44 736 kbit/s normalizada. Se señala que no hay una relación fija entre la trama PLCP y la trama a 44 736 kbit/s, es decir, el PLCP comienza en cualquier lugar dentro de la cabida útil a 44 736 kbit/s. La trama PLCP, (véase la figura 7-1) consta de 12 filas de células ATM, precedida cada una por cuatro octetos de tara. Se requiere relleno de cuartetos después de la duodécima célula para llenar la trama PLCP de 125 μ s. Aunque el PLCP no está alineado con los bits de alineación de trama a 44 736 kbit/s, los octetos de la trama PLCP se alinean en cuartetos con la envolvente de cabida útil a 44 736 kbit/s. Los cuartetos comienzan después de los bits de control (F, X, P, C o M) de la trama a 44 736 kbit/s. Se señala que los bits de relleno nunca se utilizan a 44 736 kbit/s, es decir, se inserta siempre la cabida útil. En las subcláusulas siguientes se describen los octetos que incluye la trama PLCP.

Se señala que el orden y transmisión de todos los octetos y bits PLCP es de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Las cifras representan el bit más significativo (MSB, *most significant bit*) a la izquierda y el bit menos significativo (LSB, *least significant bit*) a la derecha.

PLCP	Alineación de trama	POI	POH	Cabida útil PLCP	
A1	A2	P11	Z6	Primera célula ATM	
A1	A2	P10	Z5	Célula ATM	
A1	A2	P09	Z4	Célula ATM	
A1	A2	P08	Z3	Célula ATM	
A1	A2	P07	Z2	Célula ATM	
A1	A2	P06	Z1	Célula ATM	
A1	A2	P05	X	Célula ATM	
A1	A2	P04	B1	Célula ATM	
A1	A2	P03	G1	Célula ATM	
A1	A2	P02	X	Célula ATM	
A1	A2	P01	X	Célula ATM	
A1	A2	P00	C1	Duodécima célula ATM	Cola

1 octeto	1 octeto	1 octeto	1 octeto	53 octetos	13 ó 14 cuartetos
Objeto de cálculo BIP-8					

POI Identificador de tara del trayecto
 POH Tara del trayecto
 BIP-8 Paridad con entrelazado de 8 bits
 X No asignado – El receptor deberá ignorarlo

Figura 7-1/G.804 – Trama PLCP (125 µs)

7.2.1 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de la trama PLCP se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

7.2.2 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

La generación de HEC debe estar de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

7.2.3 Delimitación de célula

Dado que las células se encuentran en ubicaciones predeterminadas dentro del PLCP, es suficiente la alineación de trama con la señal de 44 736 kbit/s y luego con el PLCP para delimitar las células.

7.2.4 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células debe satisfacer la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

7.2.5 OAM de capa física

7.2.5.1 Utilización de la tara PLCP

Se requieren los siguientes bytes/cuartetos de tara PLCP para ser activados a través de la interfaz usuario-red:

- A1 alineación de trama;
- A2 alineación de trama;
- B1 supervisión de errores de trayecto PLCP;
- C1 contador de ciclos/relleno;
- G1 estado de trayecto PLCP;

- Px identificador de tara de trayecto;
- Zx octetos de crecimiento;
- cuartetos de cola.

7.2.5.2 Alineación de trama (A1, A2)

Los octetos de alineación de trama PLCP utilizan el mismo diagrama de alineación de trama que se utiliza en la SDH. Estos octetos se definen como A1 = 11110110, A2 = 00101000.

7.2.5.3 Supervisión de errores de trayecto PLCP (B1)

El campo de paridad con entrelazado de 8 bits (BIP-8, *bit interleaved parity-8*) soporta la supervisión de errores de trayecto, y se calcula sobre una estructura de 12 × 54 octetos que consta del campo POH y las células ATM asociadas (648 octetos) de la trama PLCP anterior.

7.2.5.4 Contador de ciclos/relleno (C1)

En general, el contador de ciclos/relleno proporciona un indicador de ciclos y longitudes de oportunidades de relleno de cuartetos para la trama PLCP. Se produce una oportunidad de relleno una trama de cada tres de un ciclo de relleno de tres tramas (375 μs). El valor del código C1 se utiliza como indicación de la fase del ciclo de oportunidad de relleno de 375 μs (véase el cuadro 7-1).

El cuadro 7-1 indica que en la primera trama del ciclo de oportunidades de relleno de 375 μs se utiliza una cola que contiene 13 cuartetos. En la segunda trama se utiliza una cola de 14 cuartetos. La tercera trama proporciona una oportunidad de relleno de cuartetos. Si se produce relleno en la tercera trama se utiliza una cola que contiene 14 cuartetos. Si no, la cola contendrá 13 cuartetos.

Cuadro 7-1/G.804 – Definición del contador de ciclos/relleno

Código C1	Fase de ciclo de trama	Longitud de cola
11111111	1	13
00000000	2	14
01100110	3 (sin relleno)	13
10011001	3 (relleno)	14

7.2.5.5 Estado de trayecto PLCP (G1)

Se atribuye el estado de trayecto PLCP para transmitir el estado y calidad de funcionamiento PLCP recibidos al extremo distante emisor. Este octeto permite supervisar el estado del trayecto completo PLCP de recepción/emisión en ambos extremos del trayecto. La figura 7-2 ilustra los subcampos de octeto G1: un error de bloque en el extremo distante (FEBE, *far-end block error*) de 4 bits, una indicación de alarma distante (RAI, *remote alarm indication*) de 1 bit, y 3 bits X (los bits X se ponen todos a unos en el transmisor y pueden ser ignorados en el receptor). La utilización del octeto G1 de estado de trayecto PLCP para el fallo de recepción en el extremo distante (FERF, *far-end receive failure*) queda en estudio.

Error de bloque en el extremo distante (FEBE)	RAI	X-X-X
4 bits	1 bit	3 bits

Figura 7-2/G.804 – Definición del estado del trayecto PLCP (G1)

7.2.5.6 Identificador de tara de trayecto (P00-P11)

El identificador de tara de trayecto (POI, *path overhead identifier*) indica el octeto de tara de trayecto (POH, *path overhead*) adyacente del PLCP. El cuadro 7-2 proporciona la codificación para cada octeto P00-P11.

Cuadro 7-2/G.804 – Definición del contador de ciclos/rellenos

POI	Código POI	POH asociado
P11	00101100	Z6
P10	00101001	Z5
P09	00100101	Z4
P08	00100000	Z3
P07	00011100	Z2
P06	00011001	Z1
P05	00010101	X
P04	00010000	B1
P03	00001101	G1
P02	00001000	X
P01	00000100	X
P00	00000001	C1

X El receptor lo ignora

7.2.5.7 Octetos de crecimiento (Z1-Z6)

Los octetos de crecimiento se reservan para uso futuro. Estos octetos se fijan a Zi-00000000, por el transmisor (i = 1, 2, ..., 6). El receptor deberá poder ignorar el valor contenido en esos campos.

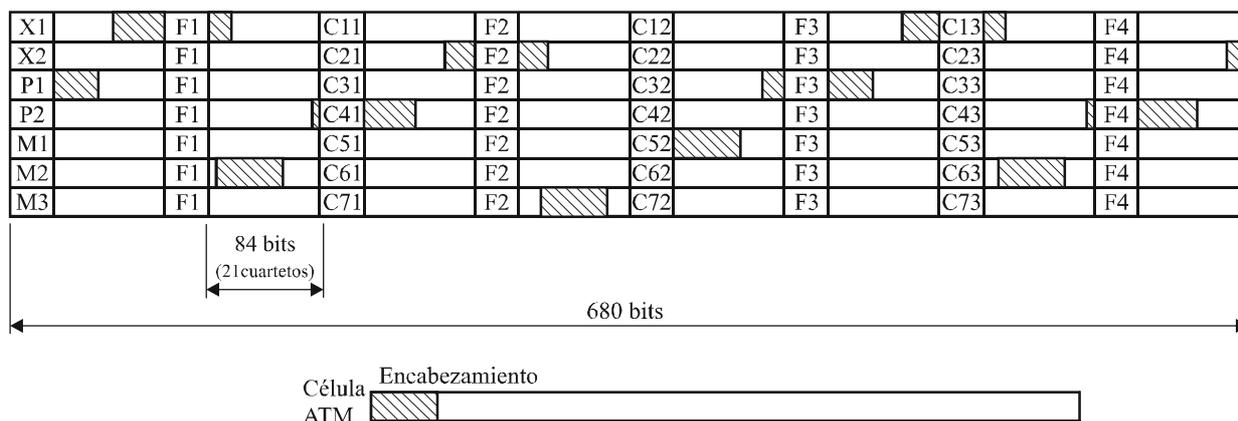
7.2.5.8 Cuartetos de cola

El contenido de cada uno de los cuartetos de cola 13/14 será 1100.

7.3 Correspondencia basada en el HEC de ATM a 44 736 kbit/s

7.3.1 Correspondencia de células ATM con una multitrama a 44 736 kbit/s

Las células ATM se hacen corresponder en la cabida útil con la estructura de octetos de las células alineadas con la estructura de cuartetos de la multitrama. La multitrama se organiza de modo que 84 bits de cabida útil sigan a cada bit de tara. Puede suponerse que los 84 bits están organizados en 21 cuartetos consecutivos. La célula ATM está situada de forma que el comienzo de una célula coincide siempre con el comienzo de un cuarteto. Las células ATM pueden atravesar fronteras de multitrama (véase la figura 7-3).



G.804_F7-3

Figura 7-3/G.804 – Estructura de trama a 44 736 kbit/s utilizada para transportar células ATM

7.3.2 Adaptación de la velocidad de las células

La adaptación de la velocidad de las células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, como se describe en 7.3.5/I.432.1, cuando no hay células válidas disponibles de la capa ATM.

7.3.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor HEC se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

7.3.4 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC) que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

7.3.5 Verificación y extracción de encabezamiento de célula

La verificación de encabezamiento de célula se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

Todas las células de capa física serán descartadas y sólo se pasarán células válidas a la capa ATM.

7.3.6 OAM de capa física

Se utilizan las funciones de detección de error e informe de calidad de funcionamiento de la aplicación de la paridad de bit C de la estructura de multitrama a 44 736 kbit/s descrita en la Rec. UIT-T G.704. Además, mediante el bit C13, bit de alarma y control de extremo distante (FEAC, *far-end alarm and control*) de los bits de cabecera de la aplicación de paridad de bit C se informa de la pérdida de delimitación de célula (LCD, *loss of cell delineation*) e indicación de defecto distante (RDI, *remote defect indication*). Se han de utilizar las palabras de código de 16 bits del cuadro 6/G.704.

NOTA – La necesidad de informar de la ausencia de delimitación de célula (OCD, *out of cell delineation*) queda en estudio.

8 Correspondencia de células ATM a 97 728 kbit/s

8.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de trama básica a 97 728 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.832.

Las células ATM se hacen corresponder con los 756 octetos del C3 comprendidos en la trama a 97 728 kbit/s, con la estructura de octetos, de la célula alineada con la estructura de octetos de la cabida útil.

8.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas a 97 728 kbit/s se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

8.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de control de errores de encabezamiento (HEC) se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

8.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) se aleatorizará antes de establecer la correspondencia con C3. En la operación inversa, después de terminar la señal a 97 728 kbit/s, se desaleatorizará la cabida útil de la célula ATM antes de transferirla a la capa ATM. Se utilizará un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1. La aleatorización del campo de cabida útil de la célula es necesaria para garantizar la seguridad contra la falsa delimitación de célula y para que no se produzcan réplicas de la palabra de alineación de trama a 97 728 kbit/s.

8.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

8.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

8.7 OAM de capa física

La funcionalidad OAM se realiza utilizando los bytes de tara definidos en la Rec. UIT-T G.832.

9 Correspondencia de células ATM a 139 264 kbit/s

9.1 Formato de trama

Se utilizará la estructura de trama básica a 139 264 kbit/s que se describe en la Rec. UIT-T G.832.

Las células ATM se hacen corresponder con los 2160 octetos de cabida útil de la trama a 139 264 kbit/s, con la estructura de octetos de la célula alineada con la estructura de octetos de la trama (véase la figura 9-1).

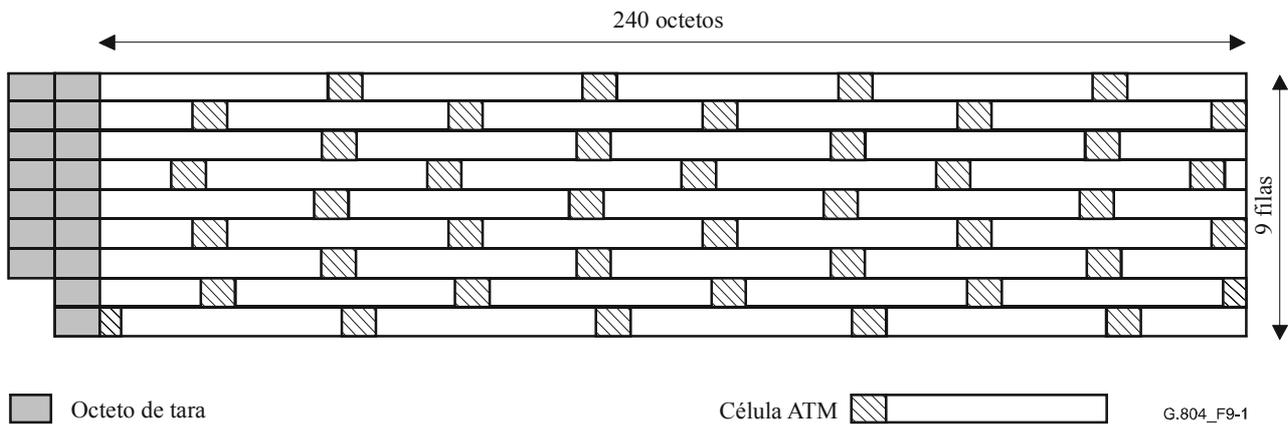


Figura 9-1/G.804 – Estructura de trama a 139 264 kbit/s

9.2 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la capacidad de cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1, cuando no hay disponibles células válidas de la capa ATM.

9.3 Generación de control de errores de encabezamiento (HEC)

El valor de HEC se genera e inserta en el campo específico de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1.

9.4 Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM

La cabida útil de la célula ATM (48 bytes) se aleatorizará antes de establecer la correspondencia con la señal a 139 264 kbit/s. En la operación inversa, después de terminar la señal a 139 264 kbit/s, se desaleatorizará la cabida útil de la célula ATM antes de transferirla a la capa ATM. Se utilizará un aleatorizador de sincronización automática con el polinomio generador $x^{43} + 1$, que se describe en la Rec. UIT-T I.432.1. La aleatorización del campo de cabida útil de la célula es necesaria para garantizar la seguridad contra la falsa delimitación de célula y para que no se produzcan réplicas de la palabra de alineación de trama a 139 264 kbit/s.

9.5 Delimitación de célula

La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Rec. UIT-T I.432.1.

9.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Rec. UIT-T I.432.1. Se extraerán todas las células de la capa física y sólo las células válidas se transfieren a la capa ATM.

9.7 OAM de capa física

La funcionalidad OAM se realiza utilizando los bytes de tara definidos en la Rec. UIT-T G.832.

Anexo A

Transporte de paquetes CPS AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s

A.1 Consideraciones generales

En la cláusula 3 se define la correspondencia de células ATM en tramas a 2048 kbit/s de la Rec. UIT-T G.704. Cuando las células ATM transportan paquetes CPS AAL 2, la utilización del siguiente método puede servir para economizar ancho de banda. El método especificado está relacionado con las tramas PDH a 2048 kbit/s y su utilización es facultativa.

La subcapa de parte común (CPS, *common part sublayer*) de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono tipo 2 (AAL 2) se especifica en la Rec. UIT-T I.363.2; concretamente, en 9.2/I.363.2 se describe el formato y la codificación de la PDU CPS.

A.2 Descripción del método de transporte de canales AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s

El encabezamiento de las células ATM que transportan paquetes CPS AAL 2 no se transporta. Además, el campo Inicio y el relleno tampoco se transporta. Los paquetes CPS AAL 2 se insertan directamente y sin modificarlos en las tramas G.704. El campo especial denominado campo sincronización (SYF, *synchronization field*) se inserta en el primer intervalo de tiempo (TS) de cada trama G.704 a fin de realizar la delimitación de los paquetes CPS AAL 2 y la identificación del canal.

- Para delimitar los paquetes CPS AAL 2 se utiliza un puntero. El campo puntero (PTR, *pointer*) tiene una longitud de 5 bits. El valor del puntero represente el número de octetos entre el SYF y el primer octeto del paquete CPS AAL 2.
- Los 3 bits restantes de SYF se utilizan para la identificación del canal. La utilización del campo identificación del canal (CIF, *channel identification field*) se describe en la cláusula A.5.

El formato de SYF se ilustra en la figura A.1.

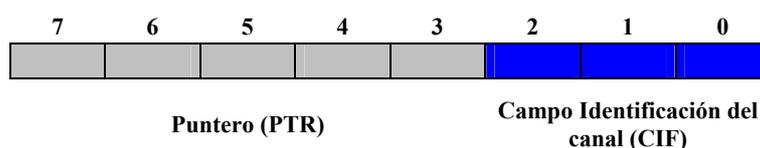


Figura A.1/G.804 – Formato del campo sincronización (SYF)

Las reglas de codificación del campo puntero son las siguientes:

- Cuando la trama G.704 no contenga ningún paquete CPS AAL 2, se asignará el valor 31 al puntero.
- Cuando la trama G.704 contenga únicamente la parte restante de un paquete CPS AAL 2 que comenzó en una trama G.704 anterior, se asignará el valor 30 al puntero.

Los paquetes CPS AAL 2 se concatenan consecutivamente en tramas G.704. En la figura A.2 se muestra un ejemplo de correspondencia (sólo se representan los TS significativos, es decir, en la figura se han omitido TS 0 y TS 16). TS 1 contiene el SYF (en la figura sólo se muestra el campo puntero). Se observa que algunas tramas pueden estar vacías (E) porque no se han insertado paquetes CPS AAL 2. En ese caso, el siguiente paquete CPS AAL 2 que se ha de transportar se inserta el principio de la siguiente trama, por consiguiente se inserta el valor 0 en el correspondiente campo puntero (véase, por ejemplo, la trama n+7). El número de octetos vacíos varía en función del tráfico.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Número TS	
2																															Trama n
13																															Trama n+1
28																															Trama n+2
15																															Trama n+3
0																															Trama n+4
19																															Trama n+5
31	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Trama n+6	
0																															Trama n+7
30																															Trama n+8
2																															Trama n+9

Formato del paquete AAL 2-CPS:

3 octetos	1 a 45 octetos
-----------	----------------

Encabezamiento del paquete CPS Cabida útil del paquete CPS

Figura A.2/G.804 – Transporte de paquetes CPS en tramas G.704 a 2048 kbit/s

A.3 Aleatorización de paquetes CPS AAL 2

En virtud de 3.4, los paquetes CPS AAL 2 se deberán aleatorizar antes de hacerlos corresponder con la señal a 2048 kbit/s.

A.4 Caso a $N \times 64$ kbit/s

Este mismo método es también aplicable cuando se utilizan tramas a $N \times 64$ kbit/s (siendo $N < 30$). Además, el TS atribuido al transporte de células ATM puede dividirse en varios grupos. Cuando se utiliza más de un grupo a $N \times 64$ kbit/s, se emplea únicamente un SYF, que se inserta en el primer octeto del primer grupo a $N \times 64$ kbit/s.

Como ejemplo ilustrativo de esta regla, la figura A.3 muestra el caso en el que se emplean dos grupos de TS para el entramado G.704 a 2048 kbit/s:

- 14×64 kbit/s para TS 3 a TS 16;
- 4×64 kbit/s para TS 21 a TS 24.

El TS 3 contiene el SYF (en la figura sólo se muestra el valor del campo puntero).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Número TS	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					15	16	17	18							Número TS utilizado	
		2																													Trama n
		30																													Trama n+1
		1																													Trama n+2
		11																													Trama n+3
		14																													Trama n+4
		31	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E																Trama n+5	
		0																													Trama n+6
		11																													Trama n+7

Figura A.3/G.804 – Utilización del entramado a $N \times 64$ kbit/s ($N < 30$)

A.5 Utilización del campo identificación del canal (CIF)

El campo identificación del canal de 3 bits (CIF) permite direccionar 8 tipos distintos de canales en tramas a 2048 kbit/s. El direccionamiento del CIF sirve para dos funciones:

- resolver conflictos entre los números CID de los paquetes CPS AAL 2 en caso de que haya que transportar más de una VC que transporte canales AAL 2;
- permitir el transporte de flujos compuestos, es decir el transporte simultáneo de flujos ATM y AAL 2.

El encabezamiento de paquetes CPS AAL 2 contiene un identificador de canal (CID) de 8 bits que se emplea para identificar un canal AAL 2. Al hacer corresponder canales AAL 2 que pertenecen a diversas VC ATM con la misma trama a 2048 kbit/s puede haber conflictos relativos al número CID. Gracias al CIF se pueden identificar diferentes VC cuando se transportan canales AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s que pertenecen a varias VC ATM.

Además, los sistemas basados en esta Recomendación pueden transportar todos los tipos de tráfico ATM: AAL1, AAL5 y AAL 2, es decir, tráfico ATM compuesto. El direccionamiento del CIF hace posible transportar tráfico ATM compuesto. Los valores del CIF permiten distinguir en cada trama los flujos de células y de minicélulas. Para direccionar el flujo de células ATM sólo se necesita un valor de CIF, mientras que a los flujos de paquetes CPS AAL 2 pueden atribuirse varios valores del CIF si estos paquetes pertenecen a más de una VC.

El valor 0 de CIF está reservado para las tramas que no continen el comienzo de la célula ATM o del paquete CPS AAL 2 (incluidas las tramas vacías). Por consiguiente, se dispone de siete valores del CIF.

Un limitación del método es que el transporte de una célula ATM y un paquete CPS AAL 2 en la misma trama sólo es posible si el primer octeto de su encabezamiento no está en la misma trama. Si así fuera, la introducción de la segunda ocurrencia se ha de retrasar hasta el comienzo de la siguiente trama.

La figura A.4 ilustra el transporte simultáneo de células ATM y paquetes CPS AAL 2. En este ejemplo, el valor 0 del CIF se ha atribuido al tráfico de tramas vacías, el valor 7 al tráfico ATM puro, y los valores 1, 2, 3 y 4 a cuatros VC ATM diferentes que transportan tráfico AAL 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Número TS	
2	1																														Trama n
13	2																														Trama n+1
28	1																														Trama n+2
15	0																														Trama n+3
31	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Trama n+4	
0	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Trama n+5
24	0	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	E	E	E	E	Trama n+6	
0	1																														Trama n+7
5	3																														Trama n+8
30	3																														Trama n+9
21	7																														Trama n+10
30	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Trama n+11
16	4	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53														Trama n+12
25	0																														Trama n+13
31	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	Trama n+14
PTR	CIF																														
SYF																															

Figura A.4/G.804 – Transporte simultáneo de células ATM y paquetes CPS AAL 2 en tramas a 2048 kbit/s

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	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, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación