



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**G.804**

(02/98)

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

Sistemas de transmisión digital – Redes digitales –  
Generalidades

---

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

Recomendación UIT-T G.804

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

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

|   |                    |
|---|--------------------|
| CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES  | G.100–G.199        |
| <b>SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS</b>  |                    |
| 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        |
| <b>EQUIPOS DE PRUEBAS</b>   |                    |
| <b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN</b>   |                    |
| Generalidades   | G.600–G.609        |
| Cables de pares simétricos  | G.610–G.619        |
| Cables terrestres de pares coaxiales  | G.620–G.629        |
| Cables submarinos   | G.630–G.649        |
| Cables de fibra óptica  | G.650–G.659        |
| Características de los componentes y los subsistemas ópticos  | G.660–G.699        |
| <b>SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL</b>  |                    |
| <b>EQUIPOS TERMINALES</b>   | G.700–G.799        |
| Generalidades   | G.700–G.709        |
| Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)   | G.710–G.719        |
| Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC  | G.720–G.729        |
| Características principales de los equipos multiplex primarios  | G.730–G.739        |
| Características principales de los equipos multiplex de segundo orden   | G.740–G.749        |
| Características principales de los equipos multiplex de orden superior  | G.750–G.759        |
| Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales   | G.760–G.769        |
| Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión  | G.770–G.779        |
| Características principales de los equipos multiplex de la jerarquía digital síncrona   | G.780–G.789        |
| Otros equipos terminales  | G.790–G.799        |
| <b>REDES DIGITALES</b>  | G.800–G.899        |
| <b>Generalidades</b>  | <b>G.800–G.809</b> |
| 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        |
| Red de gestión de las telecomunicaciones  | G.850–G.859        |
| <b>SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA</b>  | 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.999        |

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 Recomendación 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 Recomendación G.832.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T G.804, ha sido revisada 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 10 de febrero de 1998.

## 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 "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1998

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   | Introducción.....   | 1 |
| 1.1 | Alcance.....  | 1 |
| 1.2 | Abreviaturas .....  | 1 |
| 1.3 | Definiciones.....   | 2 |
| 2   | Correspondencia de células ATM a 1544 kbit/s .....                | 2 |
| 2.1 | Formato de trama.....   | 2 |
| 2.2 | Adaptación de la velocidad de células.....                        | 2 |
| 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.....      | 3 |
| 2.7 | OAM de capa física.....   | 3 |
| 3   | Correspondencia de células ATM a 2048 kbit/s .....                | 3 |
| 3.1 | Formato de trama.....   | 3 |
| 3.2 | Adaptación de la velocidad de células.....                        | 4 |
| 3.3 | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....     | 4 |
| 3.4 | Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM.....            | 4 |
| 3.5 | Delimitación de célula.....                                       | 4 |
| 3.6 | Verificación y extracción de encabezamientos de células.....      | 4 |
| 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.....                        | 5 |
| 4.3 | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....     | 5 |
| 4.4 | Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM.....            | 5 |
| 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 .....                | 6 |
| 6   | Correspondencia de células ATM a 34 368 kbit/s .....              | 6 |
| 6.1 | Formato de trama.....   | 6 |
| 6.2 | Adaptación de la velocidad de células.....                        | 6 |
| 6.3 | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....     | 6 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6.4   | Aleatorización de la cabida útil de la célula ATM.....                  | 6  |
| 6.5   | Delimitación de célula.....   | 7  |
| 6.6   | Verificación y extracción de encabezamientos de células.....            | 7  |
| 6.7   | OAM de capa física.....   | 7  |
| 7     | Correspondencia de células ATM a 44 736 kbit/s .....                    | 7  |
| 7.1   | Formato de trama.....   | 7  |
| 7.2   | Correspondencia de células ATM basada en el PLCP.....                   | 7  |
| 7.2.1 | Adaptación de la velocidad de células .....                             | 8  |
| 7.2.2 | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC) .....          | 8  |
| 7.2.3 | Delimitación de célula.....   | 9  |
| 7.2.4 | Verificación y extracción de encabezamientos de células .....           | 9  |
| 7.2.5 | OAM de capa física.....   | 9  |
| 7.3   | Correspondencia basada en el HEC de ATM a 44 736 kbit/s.....            | 10 |
| 7.3.1 | Correspondencia de células ATM con una multitrama a 44 736 kbit/s ..... | 10 |
| 7.3.2 | Adaptación de la velocidad de las células.....                          | 11 |
| 7.3.3 | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....           | 11 |
| 7.3.4 | Delimitación de célula.....   | 11 |
| 7.3.5 | Verificación y extracción de encabezamiento de célula .....             | 11 |
| 7.3.6 | OAM de capa física.....   | 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.....                              | 12 |
| 8.3   | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....           | 12 |
| 8.4   | Aleatorización del contenido útil de la célula ATM .....                | 12 |
| 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.....                              | 13 |
| 9.3   | Generación de control de errores de encabezamiento (HEC).....           | 13 |
| 9.4   | Aleatorización del contenido útil de la célula ATM .....                | 13 |
| 9.5   | Delimitación de célula.....   | 13 |
| 9.6   | Verificación y extracción de encabezamientos de células.....            | 14 |
| 9.7   | OAM de capa física.....   | 14 |

## Recomendación G.804

# CORRESPONDENCIA DE CÉLULAS MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO CON LA JERARQUÍA DIGITAL PLESIÓCRONA

(Ginebra, 1993; revisada en 1998)

## 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 plesiócrona (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*), que se define en la Recomendación 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 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

|         |  |
|---------|--|
| 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> )                          |
| 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 | Aspectos de banda ancha de la red digital de servicios integrados                              |
| SDH     | Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )                            |
| TS      | Intervalo de tiempo ( <i>time slot</i> )   |

### 1.3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**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 cabida de carga 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.

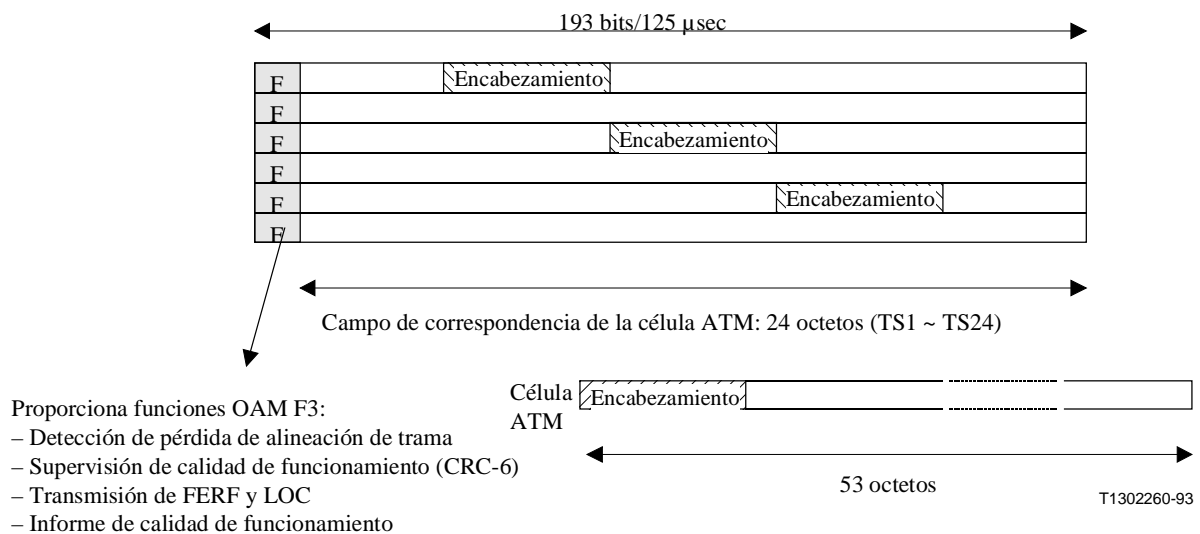
NOTA – En todos los diagramas de esta Recomendación el orden de transmisión de la información es de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Dentro de cada byte se transmite primero el bit más significativo. El bit más significativo (bit 1) se ilustra a la izquierda de todos los diagramas.

## 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 Recomendación 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 Recomendación 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 cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

### **2.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células**

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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**

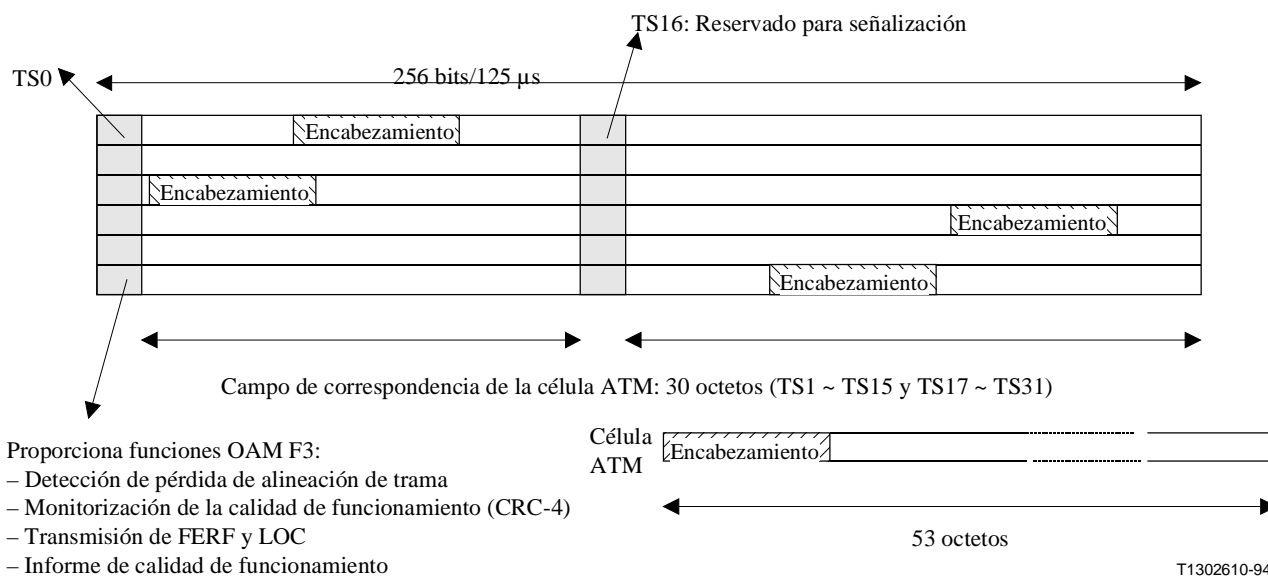
Se utilizan las funciones de detección de error e informe de calidad de funcionamiento descritas en la Recomendación G.704. Asimismo, se ha de informar la pérdida de delimitación de célula (LDC, *loss of cell delineation*) mediante un mensaje de enlace de datos prioritario. La palabra clave específica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

## **3 Correspondencia de células ATM a 2048 kbit/s**

### **3.1 Formato de trama**

Se utilizará la estructura de trama básica a 2048 kbit/s que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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 cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

### 3.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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

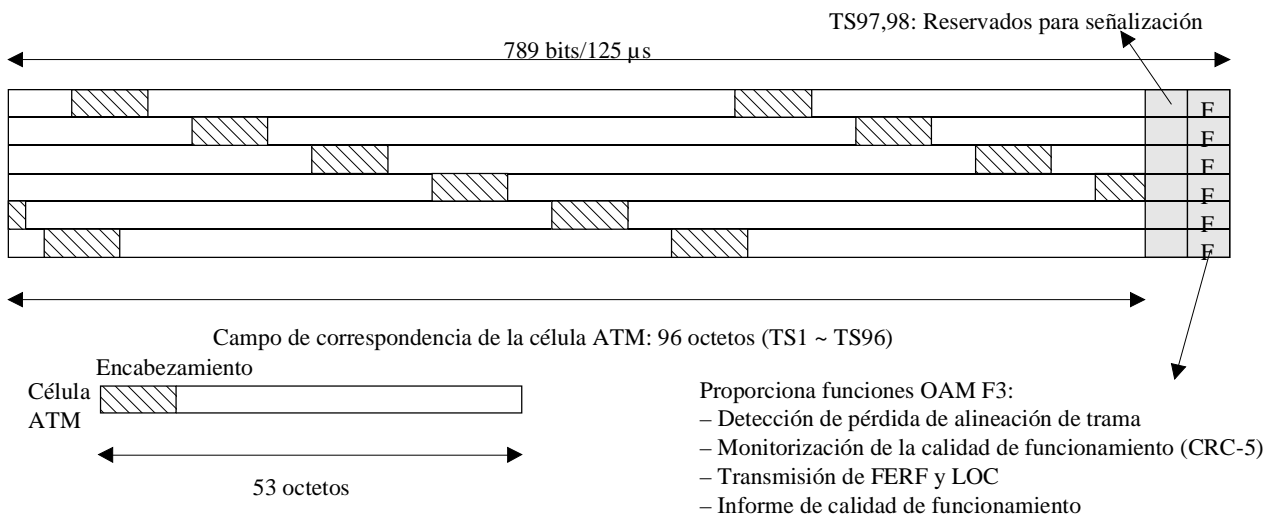
En la Recomendación G.704 se definen los bits de tara para la funcionalidad OAM de la capa física.

## 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 Recomendación 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 Recomendación 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).



T1302620-94

**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 cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

#### **4.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células**

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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 monitorización de la característica de error se efectúa por el procedimiento CRC-5 definido en la Recomendación G.706. La transmisión del FERF se lleva a cabo utilizando los bits F, que se describen en la Recomendación 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**

Queda en estudio.

### **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 Recomendación 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).

#### **6.2 Adaptación de la velocidad de células**

La adaptación de la velocidad de células a la cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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

Recomendación 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

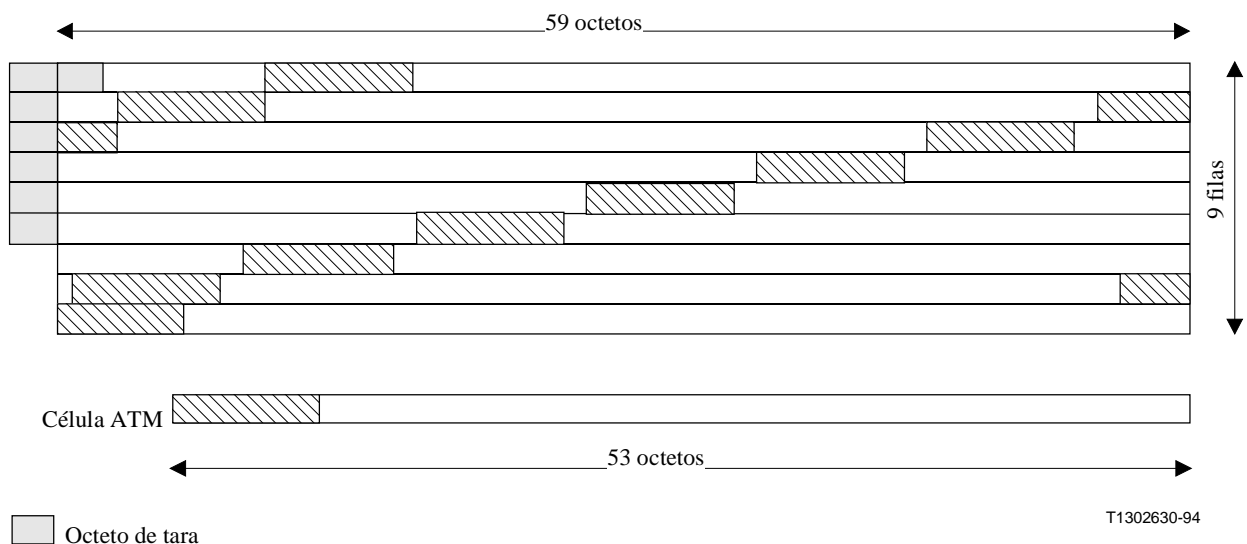
La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo HEC, que se define en la Recomendación I.432.1.

### 6.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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 Recomendación G.832.



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

## 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 Recomendación 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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    Indicador de tara del trayecto
- POH    Tara del trayecto
- BIP-8    Paridad 8 de entrelazado de bits
- X        No asignado – El receptor deberá ignorarlo

**Figura 7-1/G.804 – Trama PLCP (125  $\mu$ s)**

### 7.2.1 Adaptación de la velocidad de células

La adaptación de la velocidad de células a la cabida útil de la trama PLCP se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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 Monitorización 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 Monitorización de errores de trayecto PLCP (B1)

El campo de paridad 8 de entrelazado de bits (BIP-8, *bit interleaved parity-8*) admite la supervisión de errores de trayecto, y se calcula sobre una estructura de  $12 \times 54$  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 3 tramas (375  $\mu$ s). El valor del código C1 se utiliza como indicación de la fase del ciclo de oportunidad de relleno de 375  $\mu$ s (véase el cuadro 7-1).

El cuadro 7-1 indica que en la primera trama del ciclo de oportunidades de relleno de 375  $\mu$ s 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**

| <b>Código C1</b> | <b>Fase de ciclo de trama</b> | <b>Longitud de cola</b> |
|------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 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.

### 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

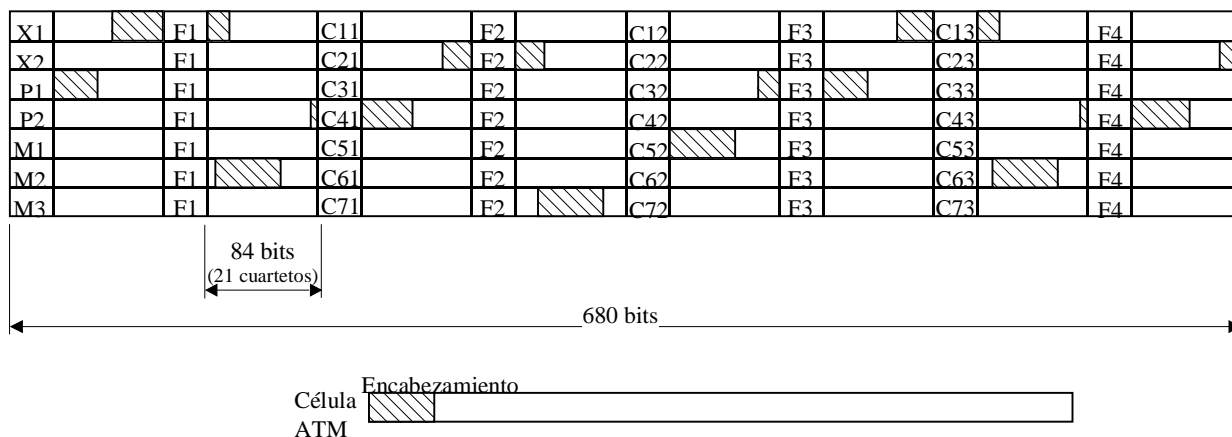
El contenido de cada uno de los cuartetos de cola 13/14 será 1100.

## 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).





T1302640-94

**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 cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, como se describe en 4.4/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 Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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.

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

| <b>POI</b>              | <b>Código POI</b> | <b>POH asociado</b> |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
| 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 |                   |                     |

## **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 Recomendación 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 cabida útil de las tramas a 97 728 kbit/s se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

### **8.4 Aleatorización del contenido 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 Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

## **8.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células**

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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 Recomendación 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 Recomendación 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).

## **9.2 Adaptación de la velocidad de células**

La adaptación de la velocidad de células a la cabida útil de las tramas se efectúa mediante la inserción de células en reposo, que se describe en la Recomendación 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 Recomendación I.432.1.

## **9.4 Aleatorización del contenido 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 Recomendación 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**

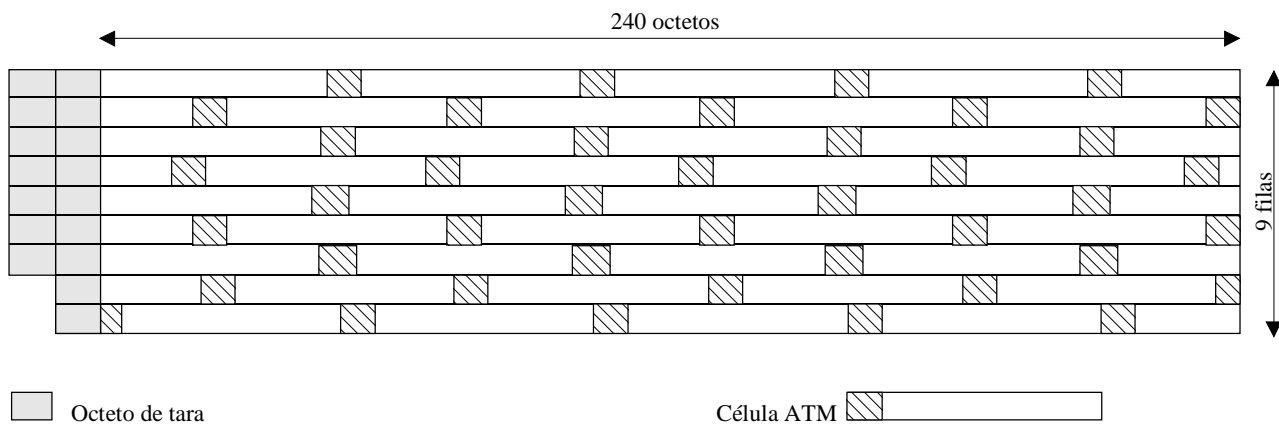
La delimitación de célula se efectuará utilizando el mecanismo de control de errores de encabezamiento (HEC), que se define en la Recomendación I.432.1.

### 9.6 Verificación y extracción de encabezamientos de células

La verificación de encabezamientos de células se efectuará de acuerdo con la Recomendación 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 Recomendación G.832.



T1302650-94

**Figura 9-1/G.804 – Estructura de trama a 139 264 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  |
| <b>Serie G</b> | <b>Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales</b>   |
| Serie H        | Sistemas audiovisuales y multimedios  |
| Serie I        | Red digital de servicios integrados   |
| Serie J        | Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios   |
| Serie K        | Protección contra las interferencias  |
| Serie L        | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior   |
| Serie M        | RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales |
| Serie N        | Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión  |
| Serie O        | Especificaciones de los aparatos de medida  |
| Serie P        | Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales  |
| Serie Q        | Conmutación y señalización  |
| Serie R        | Transmisión telegráfica   |
| Serie S        | Equipos terminales para servicios de telegrafía   |
| Serie T        | Terminales para servicios de telemática   |
| Serie U        | Conmutación telegráfica   |
| Serie V        | Comunicación de datos por la red telefónica   |
| Serie X        | Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos   |
| Serie Y        | Infraestructura mundial de la información   |
| Serie Z        | Lenguajes de programación   |