



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**G.709**

(11/1988)

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

Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital;  
equipos terminales

Generalidades

---

**ESTRUCTURA DE MULTIPLEXACIÓN  
SÍNCRONA**

Reedición de la Recomendación G.709 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo III.4 (1988)

---

## NOTAS

- 1 La Recomendación G.709 del CCITT se publicó en el fascículo III.4 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).
- 2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

## Recomendación G.709

### ESTRUCTURA DE MULTIPLEXACIÓN SÍNCRONA

(Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que la Recomendación G.707 describe las ventajas que ofrecen una jerarquía y un método de multiplexación digitales síncronos y especifica un conjunto de velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona;

(b) que la Recomendación G.708 especifica:

- los principios generales y la estructura de trama del interfaz de nodo de red (INR) para la jerarquía digital síncrona;
- el tamaño total de trama de 9 filas por 270 columnas así como la definición de la tara de sección (TS) y su asignación de octetos;
- las disposiciones de interconexión síncrona internacional de MTS-1;

(c) que las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709 forman un conjunto coherente de especificaciones de la jerarquía digital síncrona y el INR,

recomienda

que los formatos de entramados de los elementos de multiplexación con el MTS-1 en el interfaz de nodo de red (INR) y el método de multiplexación de MTS-N sean los descritos en esta Recomendación.

#### 1 Estructura básica de multiplexación

Las descripciones de los diversos elementos de multiplexación figuran en la Recomendación G.708.

Las relaciones entre los diversos elementos de multiplexación se muestran en la figura 1-1/G.709. La estructura detallada de multiplexación se describe en los puntos siguientes.

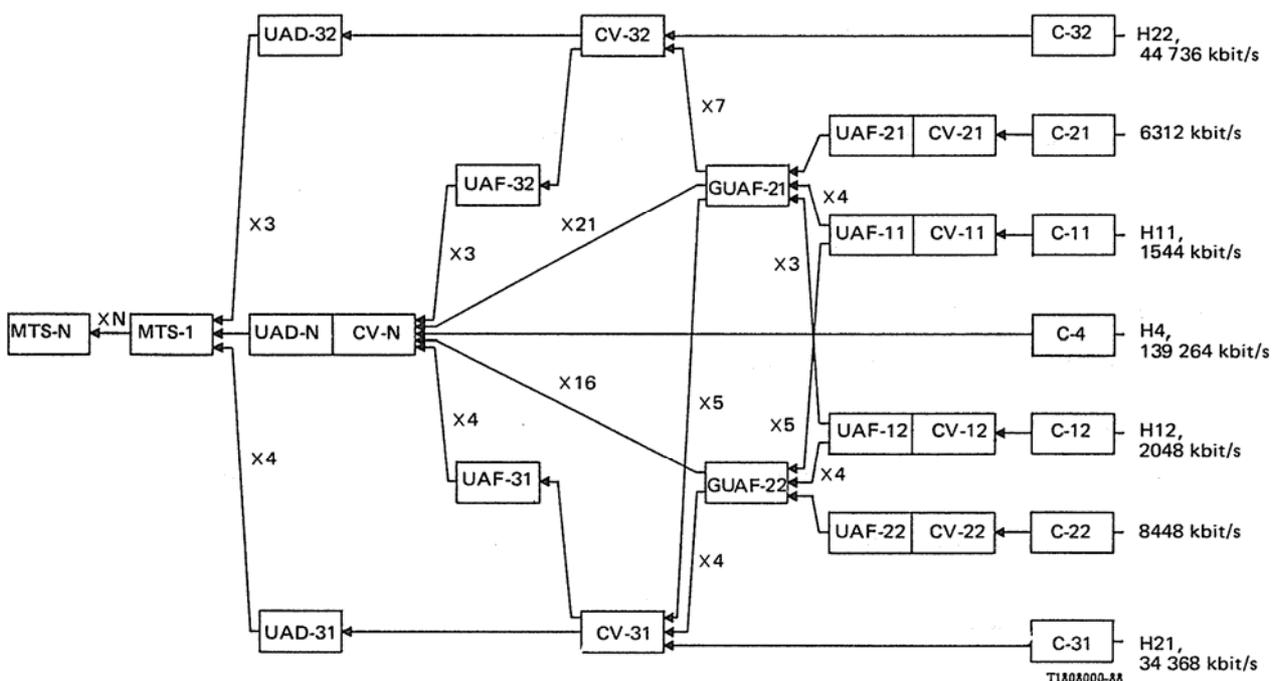


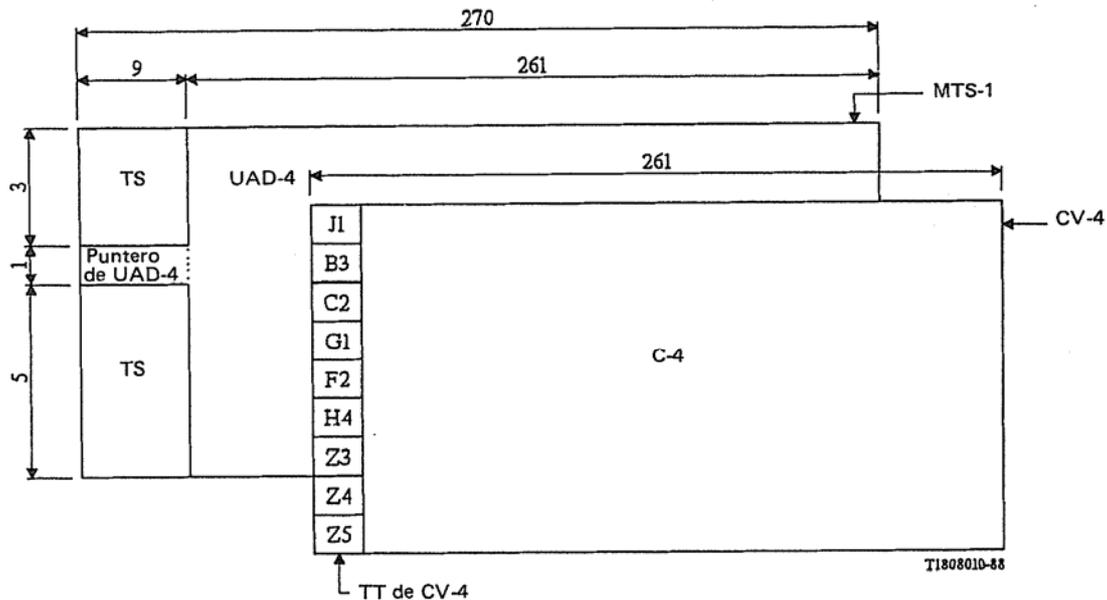
FIGURA 1-1/G.709  
Estructura de multiplexación

## 2 Formatos de entramados y método de multiplexación

### 2.1 Entramados y multiplexación de MTS-1

#### 2.1.1 Entramados de CV-4 en una UAD-4

El formato de entramado de un MTS-1 para transportar un CV-4 en una UAD-4 se muestra en la figura 2-1/G.709. El CV-4 consiste en una estructura de carga útil de 9 filas por 261 columnas; la primera columna de CV-4 se destina a la tara de trayecto (TT). La carga útil del CV-4 mostrada en la figura 2-1/G.709 es un solo C-4. Otras cargas útiles posibles del CV-4 son una sola señal de 139 264 kbit/s en un C-4, cuatro CV-31 (mostrados en la figura 2-2/G.709 y transportados en cuatro UAF-31), tres CV-32 (mostrados en la figura 2-3/G.709 y transportados en tres UAF-32), y un grupo de 21 GUAF-21 o de 16 GUAF-22 (mostrados en la figura 2-4/G.709).



Nota — Véanse las figuras 5-4/G.709 y 5-5/G.709 para la estructura detallada del entramado.

FIGURA 2-1/G.709  
Entramado de CV-4 en un MTS-1

El formato del MTS-1 de la figura 2-1/G.709 consiste en una UAD-4 más la tara de sección (TS). El CV-4 no tiene una fase fija con respecto a la UAD-4 (y el MTS-1); por lo tanto, la localización del primer octeto del CV-4 con respecto a la trama de UAD-4 viene dada por el puntero de UAD-4. Nótese que la UAD-4, incluido el puntero de UAD-4, tiene una ubicación fija en la trama del MTS-1.

#### 2.1.2 Entramado de cuatro CV-31 en una UAD-4

El formato de entramado del MTS-1 para transportar cuatro CV-31 en una UAD-4 se muestra en la figura 2-2/G.709. Cada UAF-31 consiste en una estructura de carga útil de 9 filas por 64 columnas más seis octetos de TT más un puntero de UAF-31 de tres octetos. La carga útil del CV-31 de la figura 2-2/G.709 es un solo C-31. Otras cargas útiles posibles de CV-31 son una sola señal de 34 368 kbit/s en un C-31 (mostrado en la figura 5-10/G.709), o un grupo de cinco GUAF-21 o de cuatro GUAF-22 (mostrado en la figura 2-5/G.709).

Los cuatro CV-31 se transportan independientemente en el CV-4 de 261 columnas. Ningún CV-31 tiene una fase fija con respecto al comienzo del CV-4. Por lo tanto, la localización del primer octeto de cada CV-31 con respecto a la TT de CV-4 viene dada por un puntero de UAF-31 de tres octetos (H1, H2, H3). Estos cuatro punteros de UAF-31 residen en una localización fija en el CV-4, como se muestra en la figura 2-2/G.709.

Tal como se describe en el § 2.1.1, la fase del CV-4 con respecto a la UAD-4 viene dada por el puntero de UAD-4.

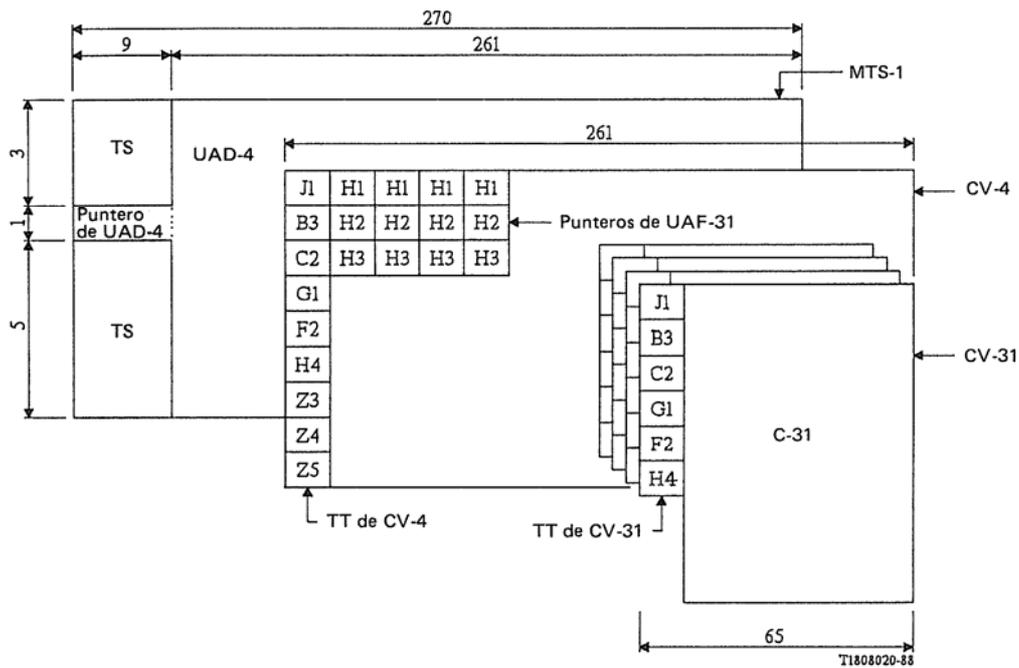


FIGURA 2-2/G.709  
**Entramado de cuatro CV-31 en una UAD-4**

2.1.3 *Entramado de tres CV-32 en una UAD-4*

El formato de entramado del MTS-1 para transportar tres CV-32 en una UAD-4 se muestra en la figura 2-3/G.709. Cada UAF-32 consiste en una estructura de carga útil de 9 filas por 84 columnas, más una columna de TT y un puntero de UAF-32 de tres octetos. La carga útil del CV-32 de la figura 2-3/G.709 es un solo C-32. Otras posibles cargas útiles del CV-32 son una sola señal de 44 736 kbit/s en un C-32 o un grupo de siete GUAF-21 (mostrado en la figura 2-5/G.709).

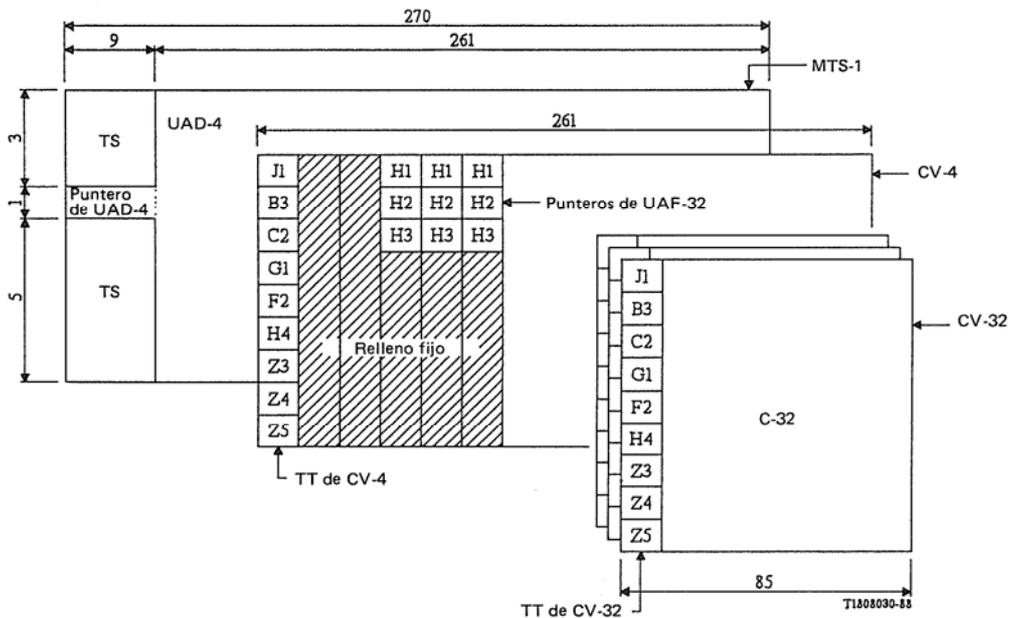


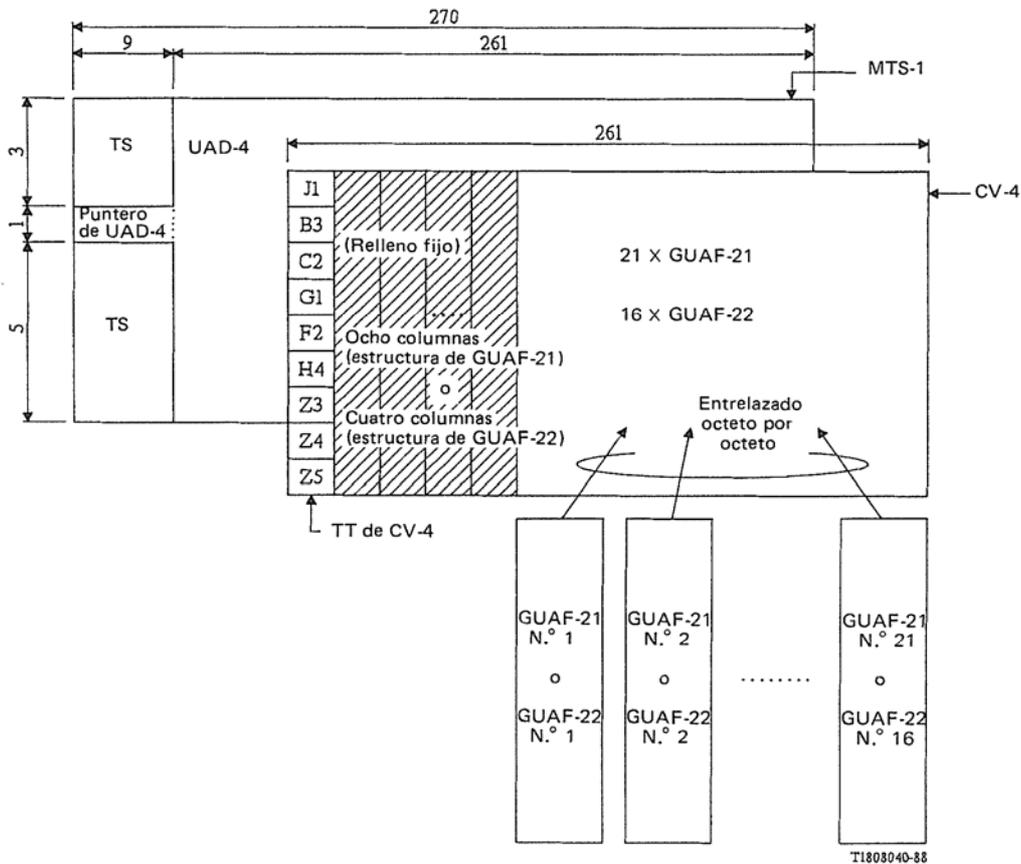
FIGURA 2-3/G.709  
**Entramado de tres CV-32 en una UAD-4**

Los tres CV-32 se transportan independientemente en el CV-4 de 261 columnas. Ningún CV-32 tiene una fase fija con respecto al comienzo del CV-4. Por lo tanto, la localización del primer octeto del CV-32 con respecto a la TT del CV-4 es dada por un puntero de UAF-32 de tres octetos (H1, H2, H3). Estos tres punteros de UAF-32 residen en una localización fija en el CV-4, tal como se muestra en la figura 2-3/G.709; también se requieren 36 octetos fijos de relleno en el CV-4.

Tal como se describen en el § 2.1.1, la fase del CV-4 con respecto a la UAD-4 viene dada por el puntero de UAD-4.

2.1.4 *Entramado de los GUAF-2 en una UAD-4*

El formato de entramado del MTS-1 para transportar los GUAF-21 y los GUAF-22 en una UAD-4 se muestra en el figura 2-4/G.709. La UAD-4 puede transportar 21 GUAF-21 ó 16 GUAF-22.



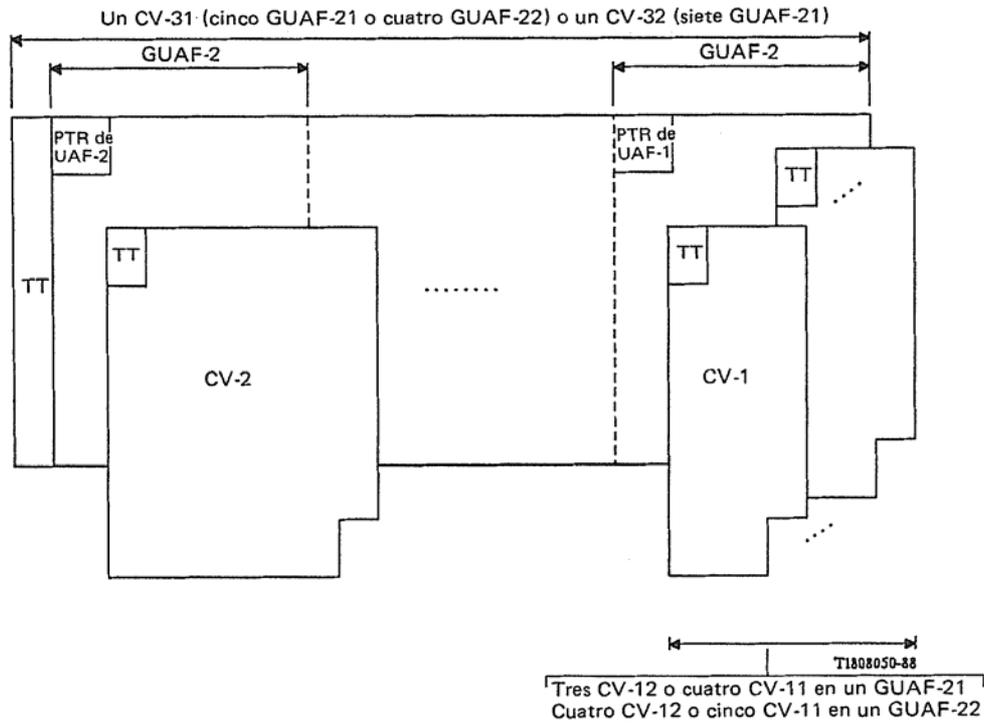
Nota — Para la estructura detallada del entramado, véanse las figuras 5-4/G.709 y 5-5/G.709.

FIGURA 2-4/G.709  
Estructura esquemática de los GUAF-2 en una UAD-4

La estructura de carga útil del GUAF-21 tiene 9 filas y 12 columnas. Cuando se utiliza para transportar los GUAF-21, el CV-4 consiste en una columna de TT de CV-4, 8 columnas de relleno fijo, y una estructura de carga útil restante de 252 columnas. El entramado de los 21 GUAF-21 a esta estructura de 9 filas y 252 columnas se efectúa utilizando una fase fija con respecto al CV-4. Los GUAF-21 están entrelazados por octetos, tal como se muestra en el figura 2-4/G.709.

La estructura de carga útil del GUAF-22 tiene 9 filas y 16 columnas. El CV-4 consiste en una columna de TT de CV-4, 4 columnas de relleno fijo, y 256 columnas de carga útil cuando se utiliza para transportar 16 GUAF-22. Los GUAF-22 están entrelazados por octetos en la estructura de 9 filas por 256 columnas.

Como se describe en el § 2.1.1, la fase del CV-4 con respecto a la UAD-4 viene dada por el puntero de UAD-4.



Nota — Véanse las figuras 5-9/G.709, 5-11/G.709 y 5-12/G.709 para la estructura detallada del entramado.

FIGURA 2-5/G.709  
Estructura esquemática de los CV-1 y CV-2 en los CV-3 mediante los GUAF-2

2.1.5 *Entramado de cuatro UAD-31 en un MTS-1*

El formato de entramado del MTS-1 para transportar cuatro CV-31 en cuatro UAD-31 se muestra en la figura 2-6/G.709. Un CV-31 se define como una estructura de carga útil de 9 filas por 64 columnas además de seis octetos de TT, localizada en las filas 1 a 6 de la primera columna, de acuerdo con la figura.

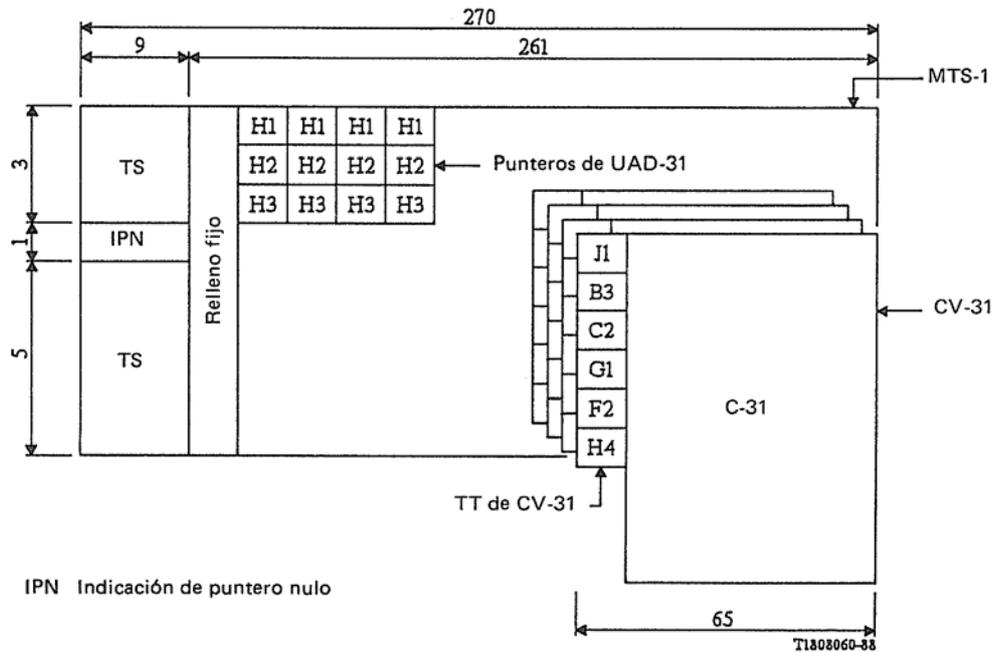


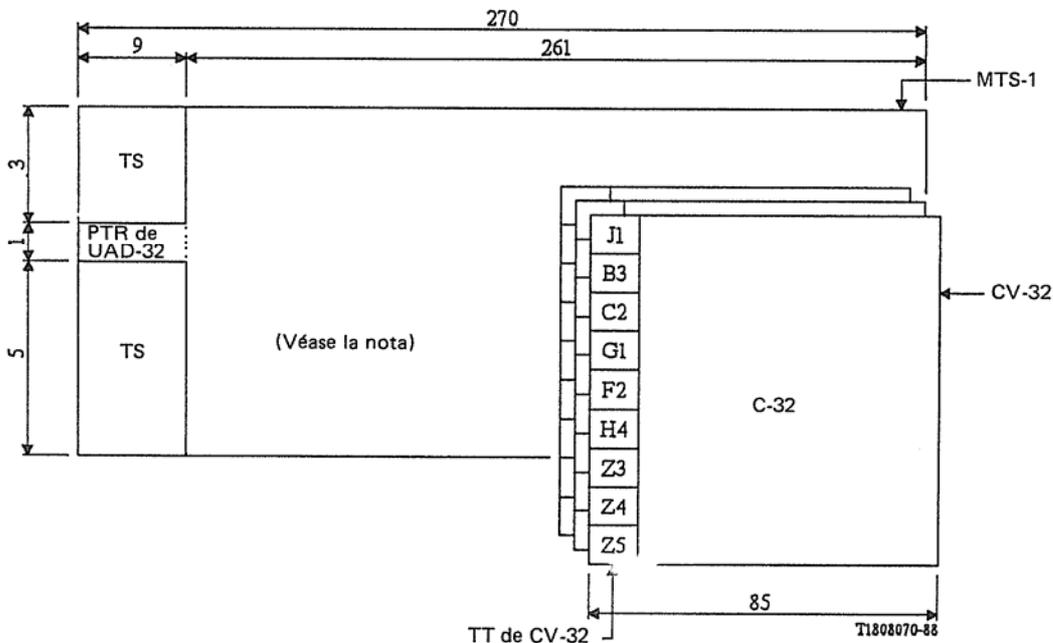
FIGURA 2-6/G.709  
Entramado de cuatro UAD-31 en un MTS-1

Cada UAD-31 tiene una fase fija con respecto a la trama MTS-1. Como se muestra en la figura 2-6/G.709, los cuatro punteros de UAD-31 se sitúan en las columnas 11 a 14, filas 1 a 3 del MTS-1, yendo un puntero en cada columna. Las columnas 11 a 270 del MTS-1 se dividen entre cada una de las UAD-31, así, cada UAD-31 ocupa alternativamente una columna de cada cuatro.

La fase de cada CV-31 no es fija con respecto a su UAD-31. Por lo tanto, la ubicación del primer octeto de cada CV-31 con respecto a la trama de la UAD-31 viene dada por el puntero de UAD-31 (H1, H2, H3). La carga útil del CV-31 mostrado en la figura 2-6/G.709 es un solo C-31. Otras posibles cargas útiles de CV-31 son una sola señal de 34 368 kbit/s en un C-31 y un grupo de cinco GUAF-21 o cuatro GUAF-22 (mostrado en la figura 2-5/G.709).

### 2.1.6 Entramado de tres UAD-32 en un MTS-1

El formato de entramado del MTS-1 para transportar tres CV-32 en tres UAD-32 se muestra en la figura 2-7/G.709. Un CV-32 se define como una estructura de carga útil de 9 filas por 85 columnas, donde la primera columna consiste en una TT de CV-32. Cuando se hace el entramado con su UAD-32, dos columnas de relleno fijo son añadidas a cada carga útil de CV-32 para hacerlo igual a la capacidad de carga útil de la UAD-32. Estas dos columnas de relleno fijo se establecen con respecto a la TT del CV-32 y se insertan entre las columnas 29 y 30, y entre las columnas 57 y 58 del CV-32.



*Nota* — Se añaden dos columnas de relleno fijo a cada CV-32 cuando se establece el entramado en una UAD-32. (Véase el § 2.1.6.)

FIGURA 2-7/G.709  
Entramado de tres UAD-32 en un MTS-1

Cada puntero de UAD-32 tiene una fase fija con respecto a la trama MTS-1. Tal como se muestra en la figura 2-7/G.709, los tres punteros de UAD-32 están situados en la cuarta fila de las nueve primeras columnas de la trama MTS-1, entre los octetos de la TS. Las 261 columnas restantes del MTS-1 se dividen entre cada una de las UAD-32; así, cada UAD-32 ocupa alternativamente una columna de cada tres de las 261. La UAD-32 número uno consiste en tres octetos de puntero de UAD-32, además de las columnas 10, 13, 16, . . . del MTS-1, donde las columnas 1 a 9 contienen la TS y los punteros de UAD-32.

La fase de cada CV-32 (más las columnas de relleno fijo) no es fija con respecto a su UAD-32. Por lo tanto, la localización del primer octeto de cada CV-32 con respecto a la trama de UAD-32 viene dada por el puntero de UAD-32 (H1, H2, H3). La carga útil de CV-32 de la figura 2-7/G.709 es un solo C-32. Otras posibles cargas útiles del CV-32 son una sola señal de 44 736 kbit/s en un C-32 (mostrado en la figura 5-8/G.709) y un grupo de siete GUAF-21 (mostrado en la figura 2-5/G.709).

2.1.7 *Entramado de los GUAF en un CV*

La figura 2-5/G.709 muestra el entramado esquemático de los GUAF-2 en un CV-3. Los detalles de estos entramados se dan en el § 5; este punto presenta los principios generales de la multiplexación.

El CV-31 consta de seis octetos de TT de CV-31 y de una estructura de carga útil de 9 filas por 64 columnas. Esta estructura de carga útil puede utilizarse para transportar cinco GUAF-21 o cuatro GUAF-22. Cada GUAF-2 tiene una localización fija en la trama del CV-31; esto se muestra de forma esquemática en la figura 2-5/G.709.

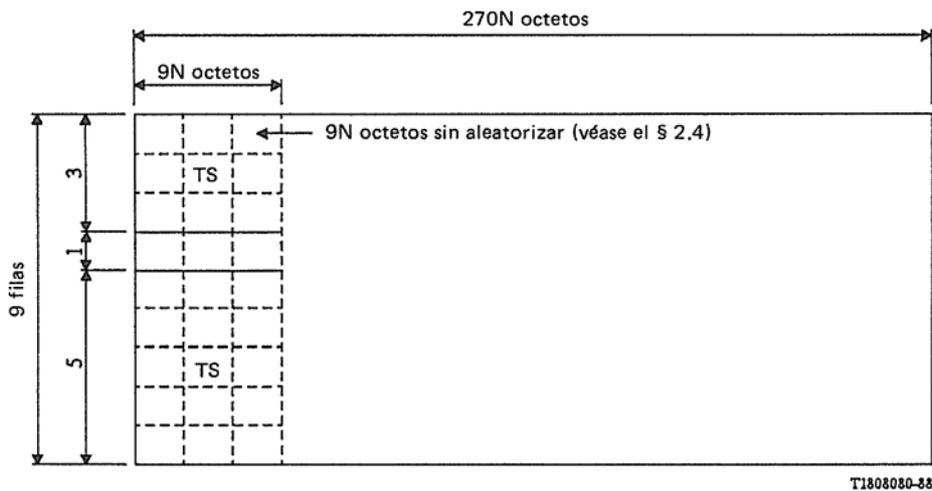
El CV-32 consta de nueve octetos de TT de CV-32 y de una estructura de carga útil de 9 filas por 84 columnas. Esta estructura de carga útil puede utilizarse para transportar siete GUAF-21. De nuevo, cada GUAF-21 tiene una localización fija en la trama del CV-32.

Cada GUAF-21 puede transportar un solo CV-21, o cuatro CV-11, o tres CV-12. Cada GUAF-22 puede transportar un solo CV-22, o cuatro CV-12, o cinco CV-11. Los CV no tienen una fase fija con respecto a la TT de CV-3; los punteros de UAF se utilizan para indicar la posición de los CV en la trama de GUAF.

2.2 *Multiplexación de MTS-N*

2.2.1 *Formato de trama MTS-N*

La señal MTS-N se forma por el entrelazado de octetos uno a uno, de N señales MTS-1. La estructura de trama MTS-N se muestra en la figura 2-8/G.709.



*Nota* — Véase la figura 3-4/G.708 para las asignaciones de los octetos de TS.

FIGURA 2-8/G.709  
Trama MTS-N

El primer octeto de la señal MTS-N será el primer octeto de alineación de trama A1 del MTS-1 N.º 1 seguido secuencialmente del primer octeto A1 de los MTS-1 N.º 2 a N.º N. El primer bit que ha de transmitirse será el bit más significativo del primer octeto de alineación de trama A1 procedente del MTS-1 N.º 1.

Antes del entrelazado de octetos de las señales MTS-1 para formar una señal MTS-N, todos los TS y los punteros de UAD-*n* (*n* = 3 ó 4) de las señales por entrelazar deberán ser objeto de una alineación de trama de 125 µs. La alineación se obtiene ajustando los valores de los punteros de UAD-*n* para reflejar las nuevas posiciones relativas de los CV-*n*.

Obsérvese que está permitido mezclar MTS-1 que contienen UAD-3 y MTS-1 que contienen UAD-4 en el mismo MTS-N.

### 2.2.2 Entrelazado de MTS-N

Si una señal de nivel MTS-N es introducida en un entrelazador de octetos con salida de nivel MTS-M ( $M > N$ ), N octetos de cada MTS-N se colocan consecutivamente en la señal MTS-M de salida. Este método de entrelazado se ilustra en la figura 2-9/G.709, donde las entradas de MTS-X, MTS-Y y MTS-Z ( $X + Y + Z = M$ ) son entrelazadas secuencialmente para formar una salida MTS-M.

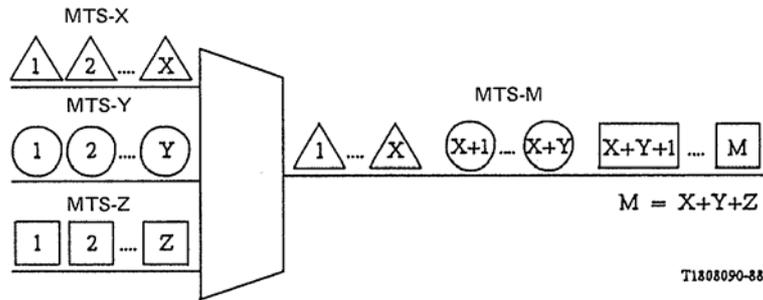


FIGURA 2-9/G.709  
Entrelazado de octetos de MTS-N ( $N = X, Y, Z$ )

### 2.2.3 MTS-1 concatenadas

Las señales MTS-1 pueden ser concatenadas entre sí para formar un MTS-Nc que puede transportar cargas útiles que requieren una capacidad mayor que la de un C-4. Una indicación de concatenación, utilizada para mostrar que esta carga útil de varios C-4 transportada en un sólo CV-4-Nc debe mantenerse junta, está contenida en el puntero UAD-4. Para mayor detalle, véase el § 3.4.

## 2.3 Señales de mantenimiento

### 2.3.1 Señales de mantenimiento de sección

La señal de indicación de alarma (SIA) de sección se detecta como una secuencia todos UNOS en los bits 6, 7 y 8 del octeto K2 después de la desaleatorización.

La señal de fallo de recepción en el extremo distante (FRED) se utiliza para devolver al MUX MTS-N transmisor una indicación de que el MUX MTS-N receptor ha detectado un fallo de sección entrante o está recibiendo una SIA de sección.

La señal FRED se detecta por un código 110 en las posiciones de los bits 6, 7 y 8 del octeto K2 de la conmutación de protección automática después de la desaleatorización.

### 2.3.2 Señales de mantenimiento de trayecto

La indicación de CV-n ( $n = 3, 4$ ) no equipado es una etiqueta de señal de trayecto de CV-n todos CEROS después de la desaleatorización. Este código indica al equipo de terminación CV-n, que el CV-n está desocupado intencionadamente de modo que se pueden desactivar las alarmas. Este código se genera como una etiqueta de señal de trayecto de CV-n todos CEROS y un código PEB-8 (octeto B3) de trayecto CV-n válido; la carga útil de CV-n no se especifica.

Una señal de indicación de alarma (SIA) es una señal enviada hacia el destino como una indicación de que se ha detectado un fallo hacia el origen y se ha generado una alarma. La SIA de trayecto de UAF-n ( $n = 1, 2, 3$ ) se especifica como todos UNOS en toda la UAF-n, incluido el puntero de UAF-n. De manera similar, la SIA de trayecto de UAD-n ( $n = 3, 4$ ) se especifica como todos UNOS en toda la UAD-n, incluido el puntero de UAD-n. Todas las SIA de trayecto son transportadas en señales MTS-N con una tara de sección válida.

El octeto de estado de trayecto (G1) se utiliza para comunicar el estado y la calidad de funcionamiento del trayecto de terminación al originador de un CV-n ( $n = 3$  ó  $4$ ). Los bits 1 a 4 transportan el cómputo de errores detectados utilizando el código PEB-8 de trayecto. Este código tiene nueve valores autorizados, del 0 al 8. Los siete posibles valores restantes deben interpretarse como errores de valor cero.

## 2.4 Recuperación de la temporización

La señal MTS-N ( $N \geq 1$ ) debe tener suficiente contenido de temporización de bits en el interfaz de nodo de red (INR). Mediante un aleatorizador se obtiene un esquema binario adecuado, que impide una larga secuencia de unos y ceros. Su operación será funcionalmente idéntica a la de un aleatorizador síncrono de trama con una longitud de secuencia de 127 que opera a la velocidad de línea.

El polinomio generador será  $1 + x^6 + x^7$ . En la figura 2-10/G.709 se muestra un diagrama funcional del aleatorizador síncrono de trama.

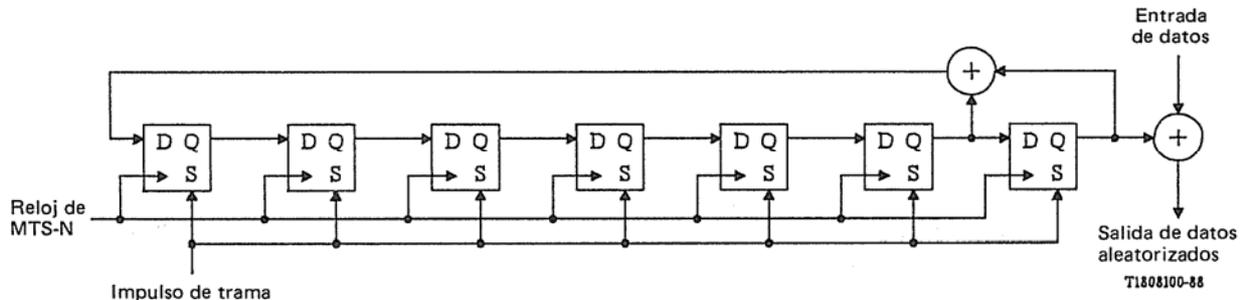


FIGURA 2-10/G.709  
**Aleatorizador de trama síncrono (diagrama funcional)**

El aleatorizador se reiniciará a 1111111 en el bit más significativo del octeto que sigue al último octeto de la primera fila de la tara de sección del MTS-N. (Este es el bit más significativo del octeto  $9 \times N + 1$  transmitido del MTS-N; véase la figura 2-8/G.709.) Este bit y los demás bits siguientes que deberán ser aleatorizados, se sumarán en módulo 2 a la salida de la posición  $x^7$  del aleatorizador. El aleatorizador funcionará continuamente en toda la trama MTS-N.

La primera fila de la tara de sección de MTS-N ( $9 \times N$  octetos, incluidos los octetos de alineación de trama A1 y A2) no se aleatorizará.

*Nota* – Debe tenerse cuidado al seleccionar el contenido binario de los octetos reservados para uso nacional y que se excluyen del proceso de aleatorización de la señal MTS-N a fin de asegurar que no se producirán secuencias largas de unos o ceros.

## 2.5 Etapas conceptuales para el ensamblado de MTS-N

Para una mejor comprensión de la estructura detallada de la trama MTS-N mostrada en la figura 2-8/G.709, se indican a continuación las etapas conceptuales requeridas para ensamblar las tramas MTS-N en la disposición directa (no imbricada):

- 1) Cada CV- $n$  ( $n = 3$  ó  $4$ ) tiene seis o nueve octetos dedicados a funciones de tara de trayecto (TT). De éstos, el octeto de verificación de errores PEB-8 (B3) se calcula con respecto al contenido total del CV- $n$  y el resultado se coloca en el octeto B3 de la trama siguiente.  
Si procede, se inserta la señal de CV- $n$  sin equipar, que consiste en un esquema todos ceros para el CV- $n$  (véase el § 2.3).
- 2) Después de ensamblar todos los CV- $n$  requeridos, se calculan los valores de puntero de UAD- $n$  para la alineación de trama de todas las UAD- $n$  en una sola trama MTS-N.  
Si el contenido de CV- $n$  se pierde por un fallo del equipo o de otro tipo, la señal SIA del trayecto de UAD- $n$  se inserta en la UAD- $n$ . La SIA del trayecto UAD- $n$  se define en el § 2.3.
- 3) Los octetos de tara de sección (TS) se añaden a la trama MTS-N. Es conveniente considerar primero las cinco últimas filas de la TS. De los  $N \times 45$  octetos de TS,  $N \times 9$  están asignados a los  $N \times 3$  octetos B2,  $N \times 3$  octetos Z1, y  $N \times 3$  octetos Z2. De este modo, cada MTS-1 tiene un complemento completo (3) de estos octetos en la MTS-N. Los octetos de tara de trayecto de MTS-N restantes en las últimas cinco filas (K1 y K2, D4-D12 y E2) se limitan al primer MTS-1 en cualquier señal MTS-N. El contenido de los octetos de tara de sección no utilizados de los MTS-1  $N^{\circ} 2$  a  $N^{\circ} N$  queda para uso nacional.
- 4) Los  $N \times 3$  octetos B2 de una MTS-N contienen un código de paridad  $N \times 24$  de entrelazado de bits (PEB- $N \times 24$ ) con paridad par, que se calcula en toda la trama MTS-N previa, excluidas las tres primeras filas de TS.
- 5) Un fallo de señal de línea daría como resultado la inserción de una SIA de sección en este punto en el ensamblado de un MTS-N (véase el § 2.3).

- 6) Los octetos restantes de la TS contenidos en las tres primeras filas ( $27 \times N$  octetos) del MTS-N se añaden después. De éstos, los octetos B1, E1, F1, D1-D3 sólo están presentes en el MTS-1 N.º 1 de cualquier señal MTS-N. El contenido de los octetos de TT no utilizados de los MTS-1 N.º 2 a N.º N quedan para uso nacional.
- 7) Los MTS-1 son entrelazados por octetos para formar un MTS-N como se describe en el § 2.2.2, y después se ponen en serie y se aleatorizan como se describe en el § 2.4.
- 8) La operación final es el cálculo de un código PEB-8 con respecto a todo el tren binario MTS-N, trama por trama. El resultado se carga en el octeto B1 del MTS-1 N.º 1 de la siguiente trama cuando se carga la TS.

### 3 Puntero

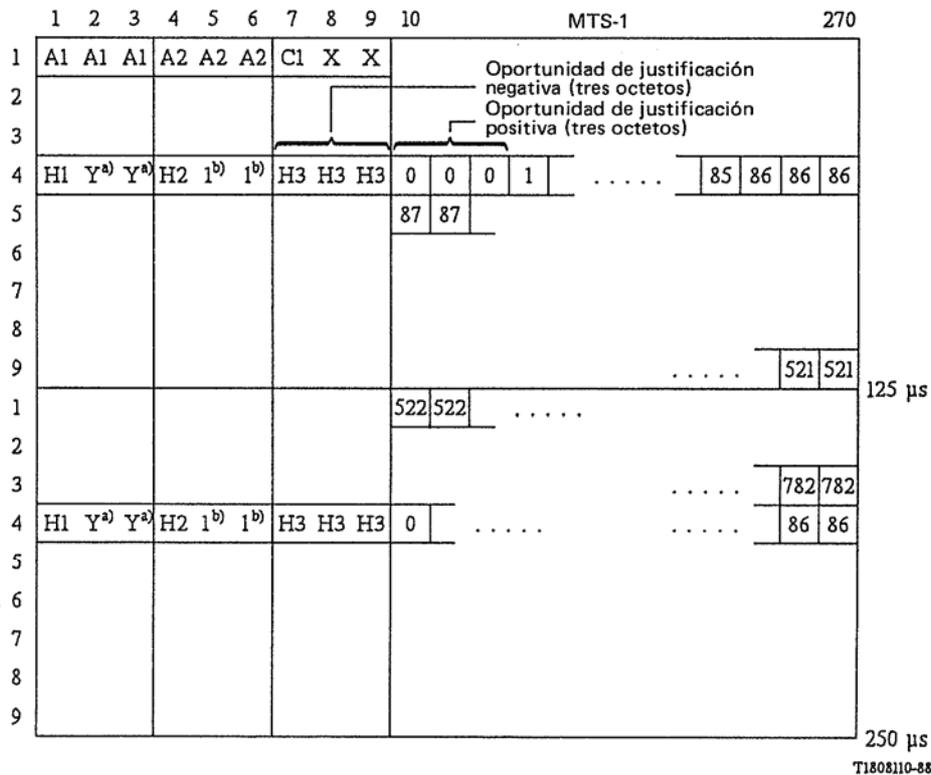
#### 3.1 Puntero de UAD

El puntero de UAD proporciona un método para permitir una alineación flexible y dinámica del CV en la trama de UAD.

La alineación dinámica significa que el CV puede «flotar» en la trama de UAD. Así, el puntero es capaz de absorber las diferencias no solamente en las fases de CV y de TS, sino también en las velocidades de trama.

##### 3.1.1 Ubicación del puntero de UAD

El puntero de UAD-4 está contenido en los octetos H1, H2 y H3, como se muestra en la figura 3-1/G.709. Los tres punteros de UAD-32 están contenidos en tres octetos H1, H2 y H3 separados, como se muestra en la figura 3-2/G.709. Asimismo, los cuatro punteros de UAD-31 están contenidos en cuatro octetos de H1, H2 y H3 separados, como se muestra en la figura 3-3/G.709.



- a) Octeto Y 1001SS11 (los bits S no están especificados).
- b) Octeto todos UNO.

FIGURA 3-1/G.709  
Numeración de la diferencia de puntero de UAD-4

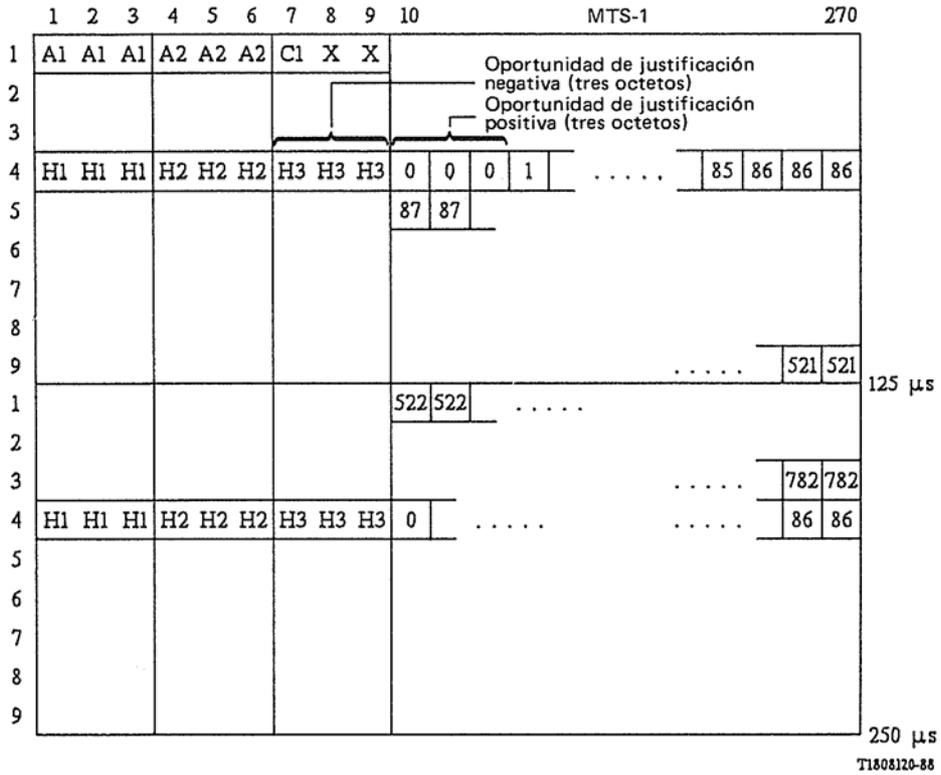
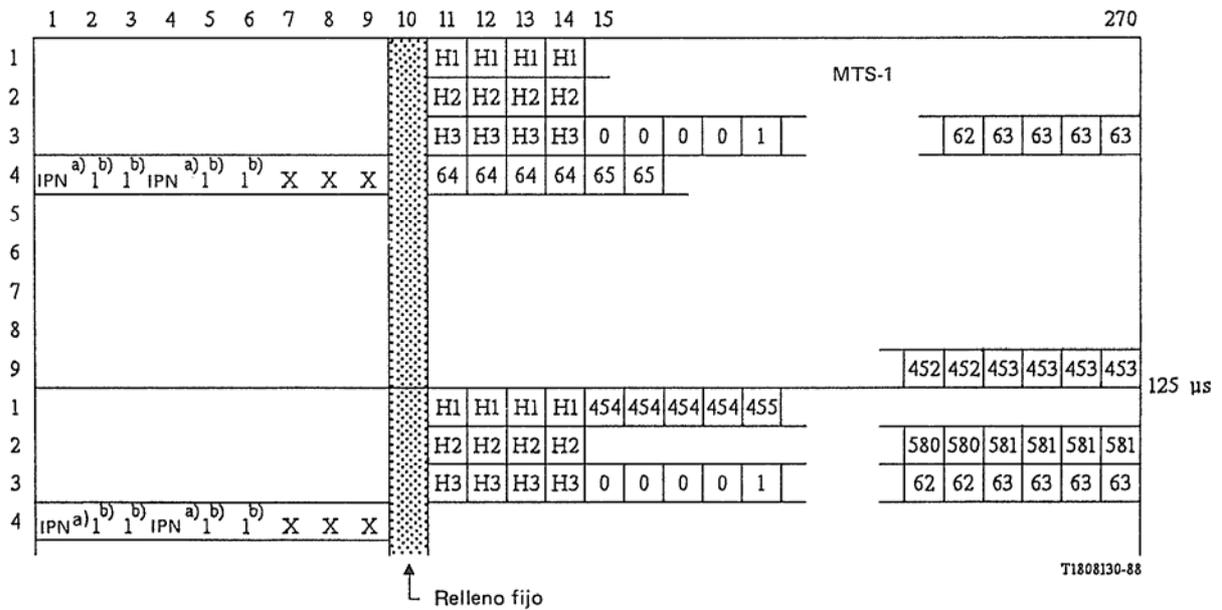


FIGURA 3-2/G.709  
Numeración de la diferencia de puntero de UAD-32



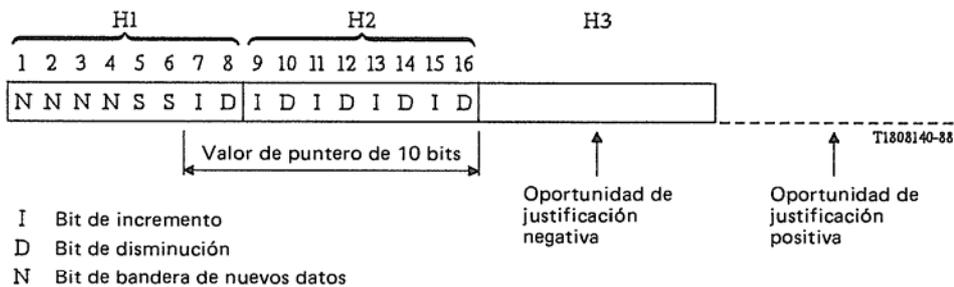
- a) Dos octetos IPN forman una secuencia de 16 bits 1001SS1111100000 (los bits S no están especificados).
- b) Octeto todos UNO.

Figura 3-3/G.709  
Numeración de la diferencia de puntero de UAD-31

3.1.2 Valor del puntero de UAD

El puntero contenido en H1 y H2 designa la ubicación de los octetos donde comienza el CV. Los dos octetos asignados a la función de puntero pueden considerarse como una palabra, como se muestra en la figura 3-4/G.709. Los últimos diez bits (bits 7 a 16) de la palabra de puntero transportan el valor del puntero. Los dos bits S (bits 5 y 6) indican el tipo de UAD.

Tal como ilustra la figura 3-4/G.709, el valor del puntero de UAD-4 es un número binario, de la gama 0 a 782, que indica la diferencia entre el puntero y el primer octeto del CV. Tal como se muestra en la figura 3-1/G.709, los octetos H1 y H2 contienen el valor del puntero, mientras que la posición que indica el puntero es el primer octeto de los tres octetos consecutivos. La figura 3-4/G.709 también indica dos punteros válidos adicionales: la indicación de concatenación (IC); y la indicación de puntero nulo (IPN). La IC se indica mediante 1001 en los bits 1 a 4 y con los bits 5 y 6 sin especificar y 10 UNOS en los bits 7 a 16. La IPN se indica mediante 1001 en los bits 1 a 4 con los bits 5 y 6 sin especificar y cinco UNOS en los bits 7 a 11, seguidos de cinco CEROS en los bits 12 a 16.



**Bandera de nuevos datos**

Activada: 1001  
Desactivada: 0110

**Justificación negativa**

Invertir cinco bits D  
Aceptar votación por mayoría

**Valor de puntero (gama normal) (bits 7 a 16)**

UAD-4 : 0 a 782 decimal  
UAD-31 : 0 a 581 decimal  
UAD-32 : 0 a 782 decimal  
UAF-32 : 0 a 764 decimal  
UAF-31 : 0 a 581 decimal

**Indicación de concatenación (IC)**

1001SS1111111111 (los bits S no están especificados)

**Indicación de puntero nulo (IPN)**

1001SS1111100000 (los bits S no están especificados)

**Justificación positiva**

Invertir cinco bits I  
Aceptar votación por mayoría

Valores de SS	Tipo de UAD/UAF
10	UAD-4, UAD-32, UAF-32
01	UAD-31, UAF-31

FIGURA 3-4/G.709  
Codificación de puntero de UAD/UAF-3 (H1, H2, H3)

Tal como se ilustra en la figura 3-4/G.709, el valor del puntero de UAD-32 es también un número binario de la gama 0 a 782. Como hay tres UAD-32 en el MTS-1, cada UAD-32 tiene sus propios octetos H1, H2 y H3 asociados. En la figura 3-2/G.709, los octetos H se muestran en secuencia. El primer conjunto de H1, H2 y H3 se refiere a la primera UAD-32, el segundo conjunto a la segunda UAD-32, y así sucesivamente. Esto también se aplica a los octetos de información. Para las UAD-32, cada puntero funciona por separado.

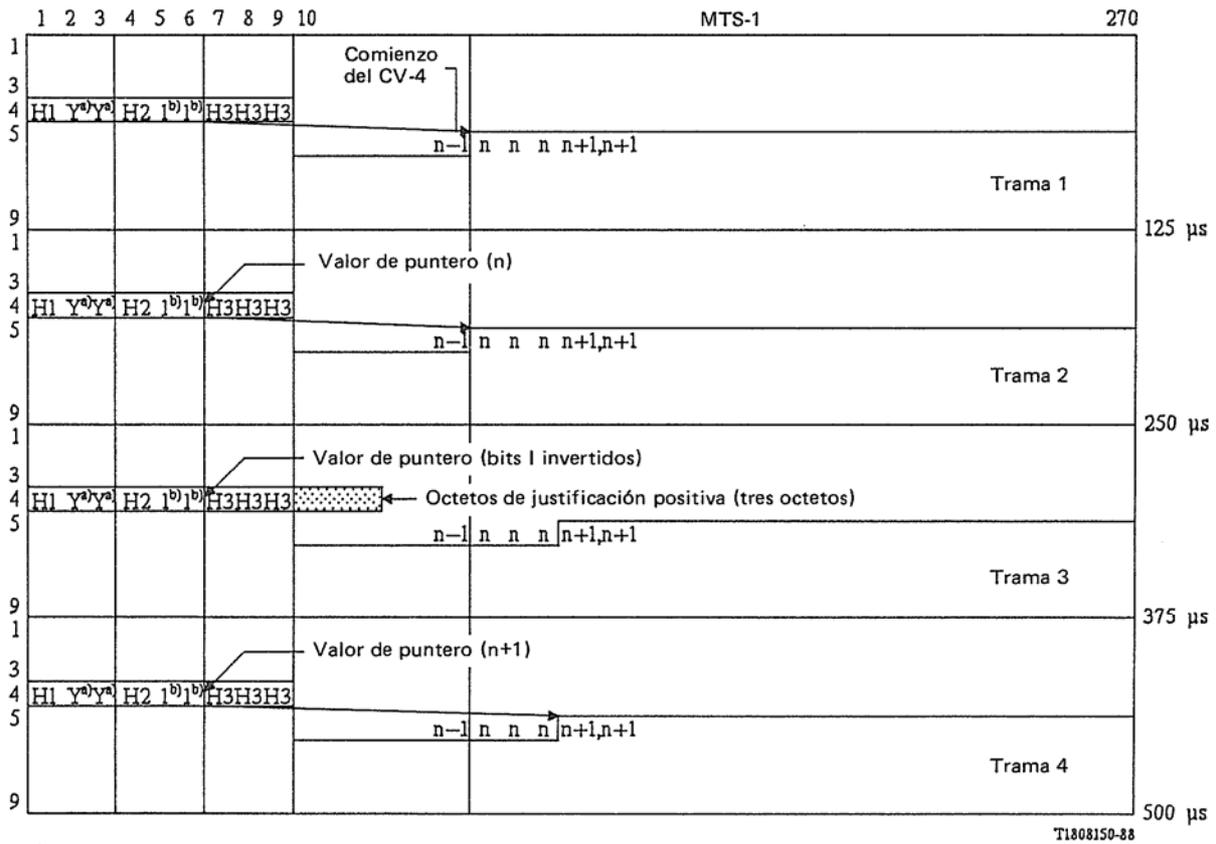
Asimismo, como se muestra en la figura 3-4/G.709, el valor del puntero de UAD-31 es un número binario de la gama de 0 a 581. Como hay cuatro UAD-31 en el MTS-1, cada UAD-31 tiene sus propios octetos H1, H2 y H3 asociados. En la figura 3-3/G.709, los octetos H se muestran en secuencia. El primer conjunto de H1, H2 y H3 se refiere a la primera UAD-31, el segundo conjunto a la segunda UAD-31, y así sucesivamente. Esto también se aplica a los octetos de información. Para las UAD-31, cada puntero funciona por separado.

En todos los casos, la TS de MTS-1 y los octetos del puntero de UAD no se cuentan en la diferencia. Por ejemplo, en una AUD-4, el valor de puntero de 0 indica que el CV comienza en la posición de octeto que sigue inmediatamente al último octeto H3, mientras que una diferencia de 87 indica que el CV comienza tres octetos después del octeto K2.

3.1.3 Justificación de frecuencia

Si hay una diferencia de frecuencia entre la velocidad de trama de la TS y la del CV, el valor del puntero se incrementará o disminuirá según la necesidad, acompañado por uno o más octetos de justificación positiva o negativa, según corresponda. Las operaciones de puntero consecutivas deben separarse tres tramas por lo menos (es decir, en un trama de cada cuatro), en las cuales el valor del puntero permanece constante.

Si la velocidad de trama de CV es demasiado lenta con respecto a la de la TS, la alineación del CV debe retroceder periódicamente en el tiempo y el valor del puntero debe incrementarse en una unidad. Esta operación se indica con la inversión de los bits 7, 9, 11, 13 y 15 (bits I de la palabra del puntero para permitir una votación por mayoría de 5 bits en el receptor. Tres octetos de justificación positiva aparecen inmediatamente después del último octeto H3 de la trama de UAD-4 que contiene los bits I invertidos. Los punteros subsiguientes contendrán la nueva diferencia. Esto se ilustra en la figura 3-5/G.709.



- a) Octeto Y 1001SS11 (los bits S no están especificados).
- b) Octeto todos UNO.

FIGURA 3-5/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-4 – justificación positiva

Para las tramas UAD-32, un octeto de justificación positiva aparece inmediatamente después del octeto H3 asociado a la trama UAD-32 individual que contiene los bits I invertidos. Los punteros subsiguientes contendrán la nueva diferencia. Esto se ilustra en la figura 3-6/G.709. Como se muestra en la figura 3-7/G.709, lo anterior también se aplica a la UAD-31.

Si la velocidad de trama del CV es demasiado rápida con respecto a la de la TS, la alineación del CV debe avanzarse periódicamente en el tiempo y el valor del puntero debe disminuirse en una unidad. Esta operación se indica con la inversión de los bits 8, 10, 12, 14 y 16 (bits D de la palabra de puntero para permitir una votación por mayoría de 5 bits en el receptor. Tres octetos de justificación negativa aparecen en los octetos H3 de la trama UA-4 que contiene los bits D invertidos. Los punteros subsiguientes contendrán la nueva diferencia. Esto se muestra en la figura 3-8/G.709.

Para las tramas UAD-32, un octeto de justificación negativa aparece en el octeto H3 de la trama UAD-32 individual que contiene los bits D invertidos. Los punteros subsiguientes contendrán la nueva diferencia. Esto se ilustra en la figura 3-9/G.709. Esto también se aplica a UAD-31, como se muestra en la figura 3-10/G.709.

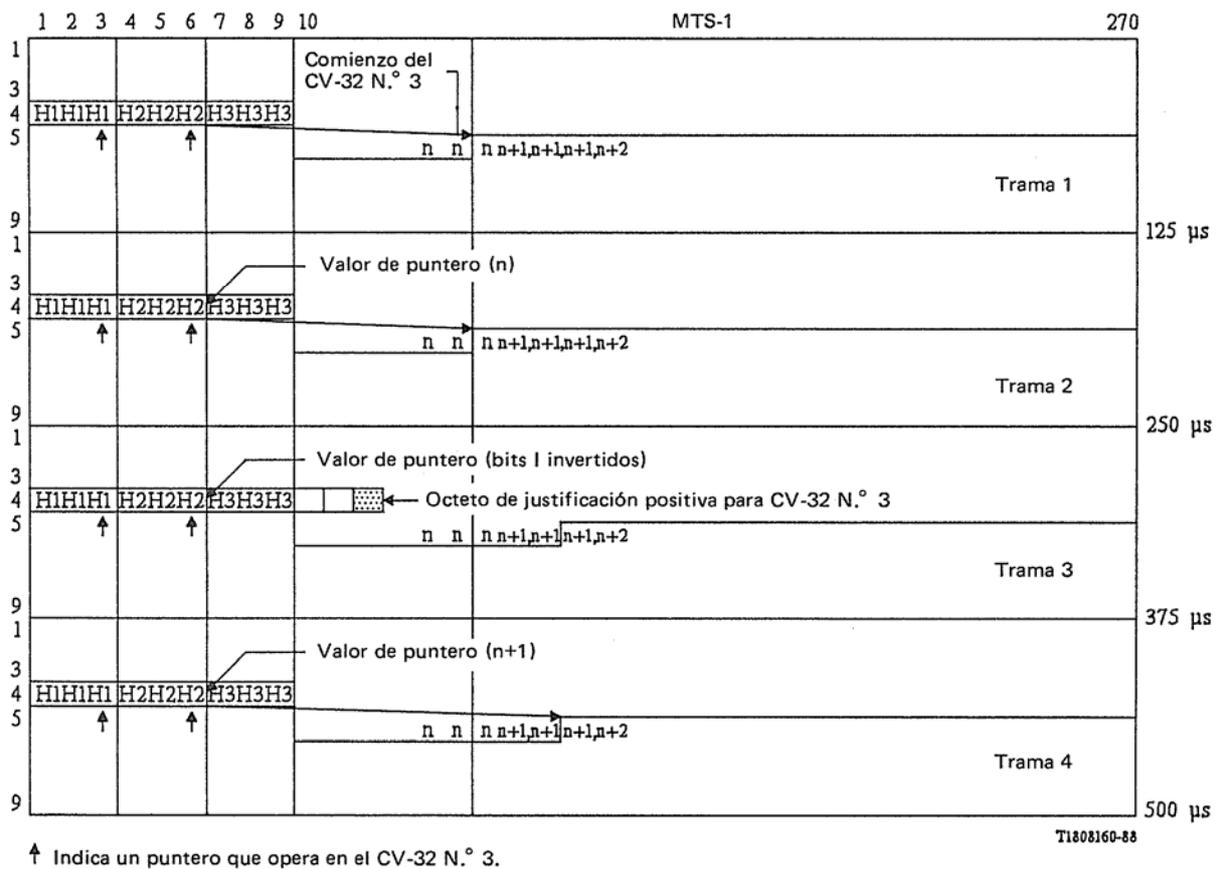
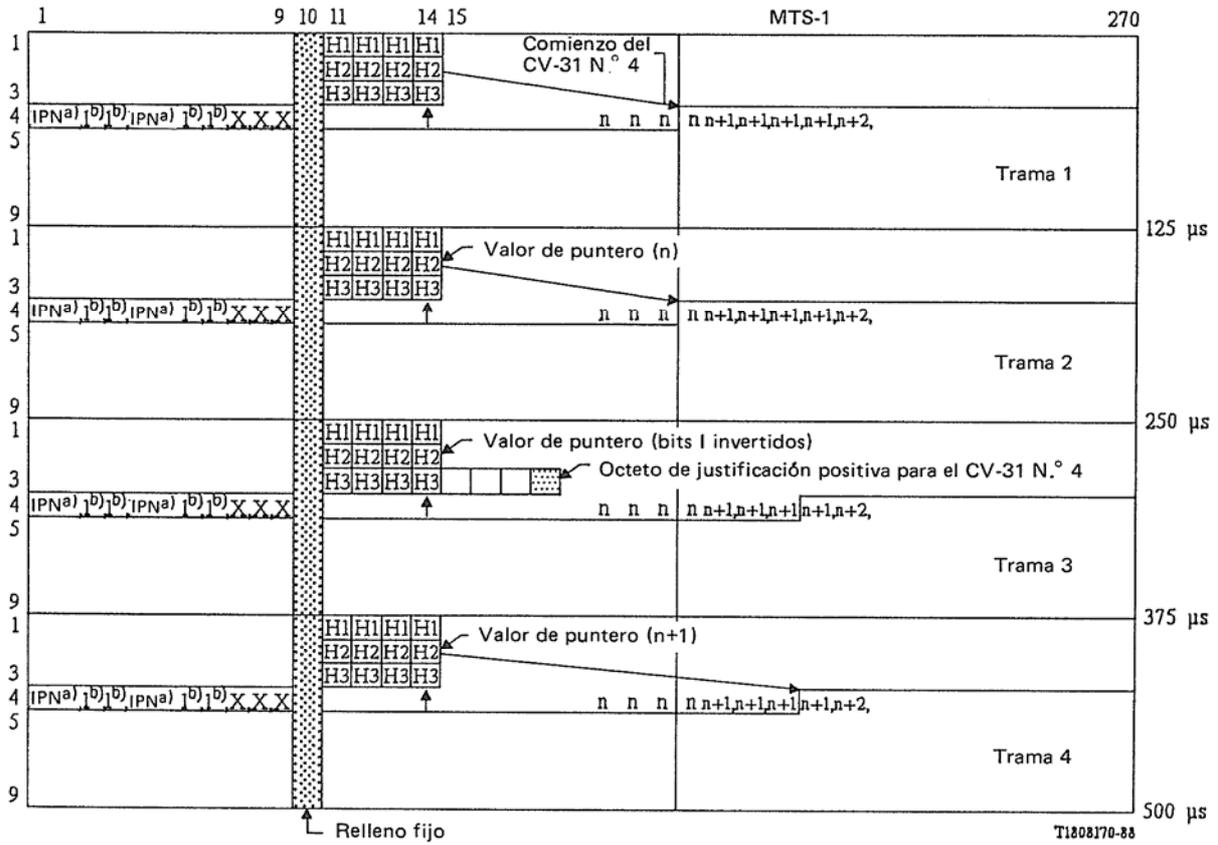
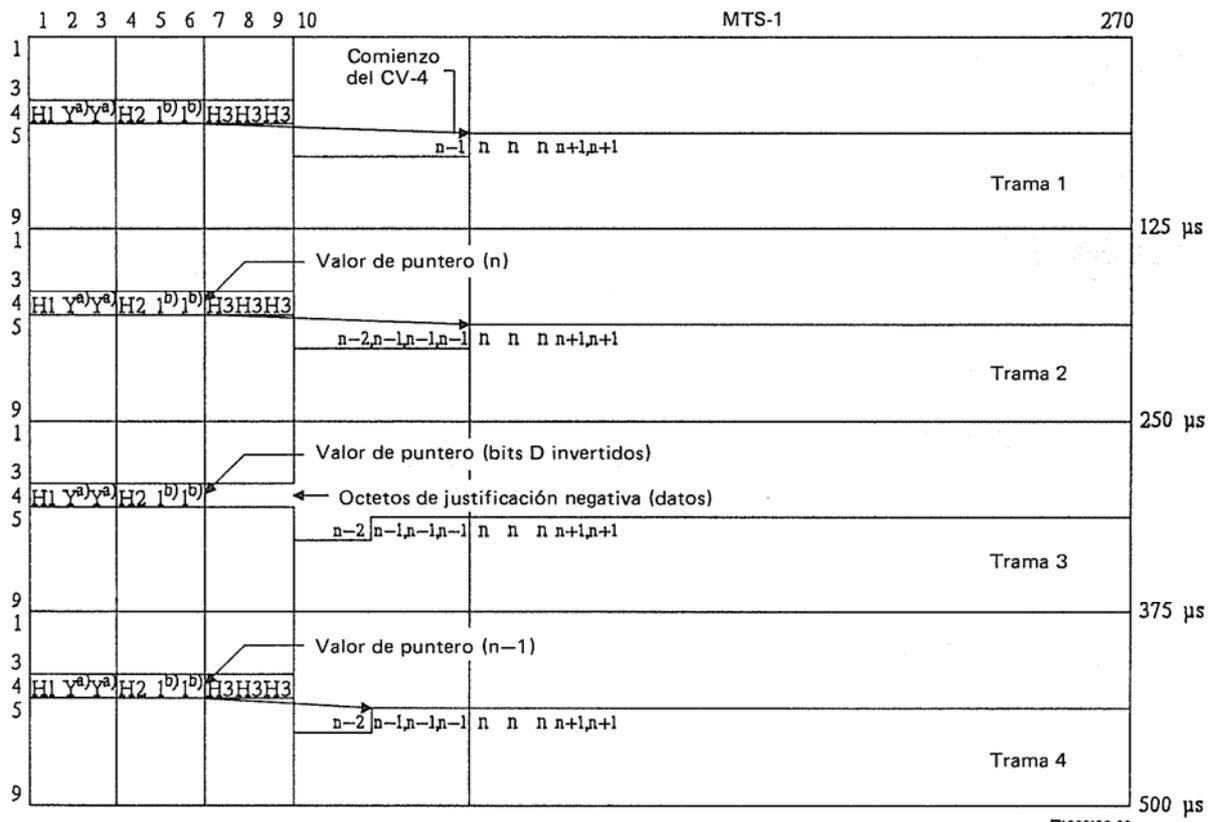


FIGURA 3-6/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-32 – justificación positiva



- a) Dos octetos de IPN forman una secuencia de 16 bits 1001SS1111100000 (los bits S no están especificados).
- b) Octeto todos UNO.
- ↑ Indica un puntero que opera en el CV-31 N.º 4

FIGURA 3-7/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-31 – justificación positiva



T1202180-88

- a) Octeto Y 1001SS11 (los bits S no están especificados).
- b) Octeto todos UNO.

FIGURA 3-8/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-4 – justificación negativa

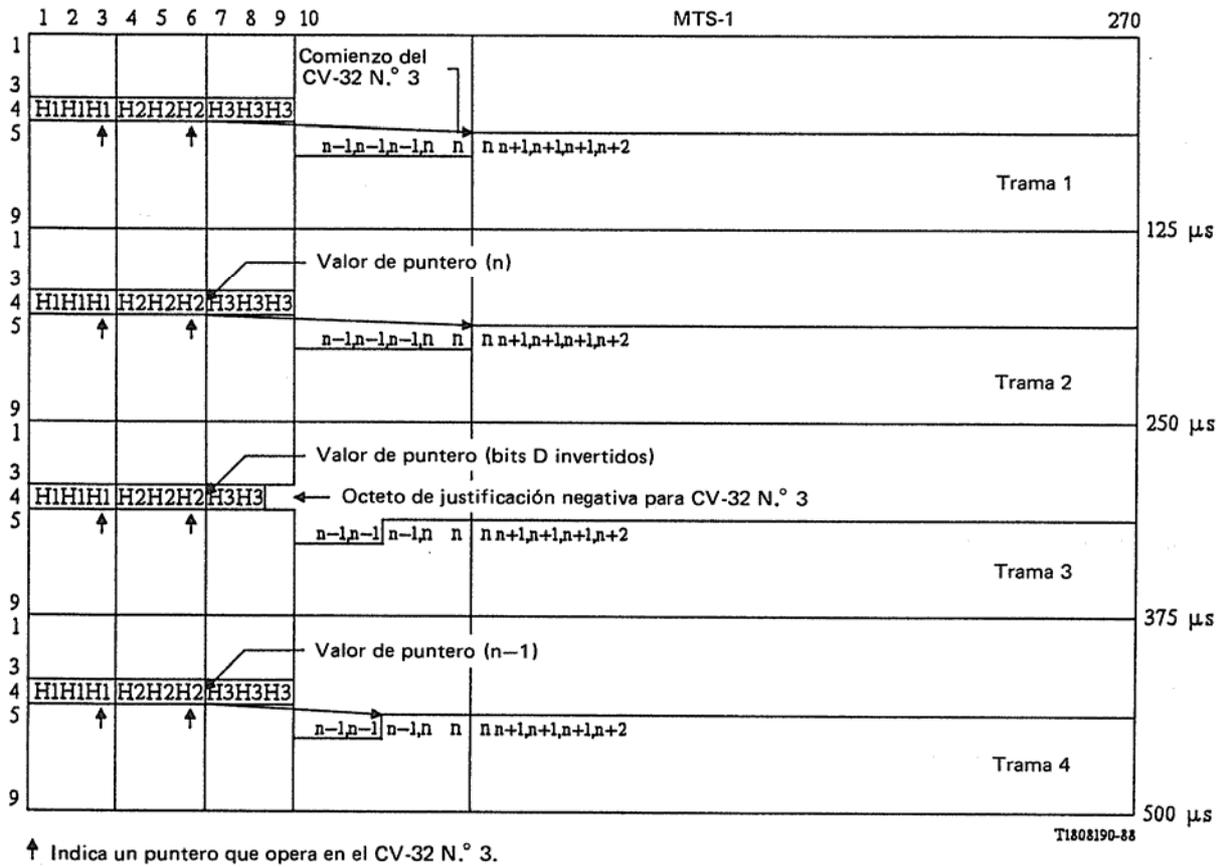
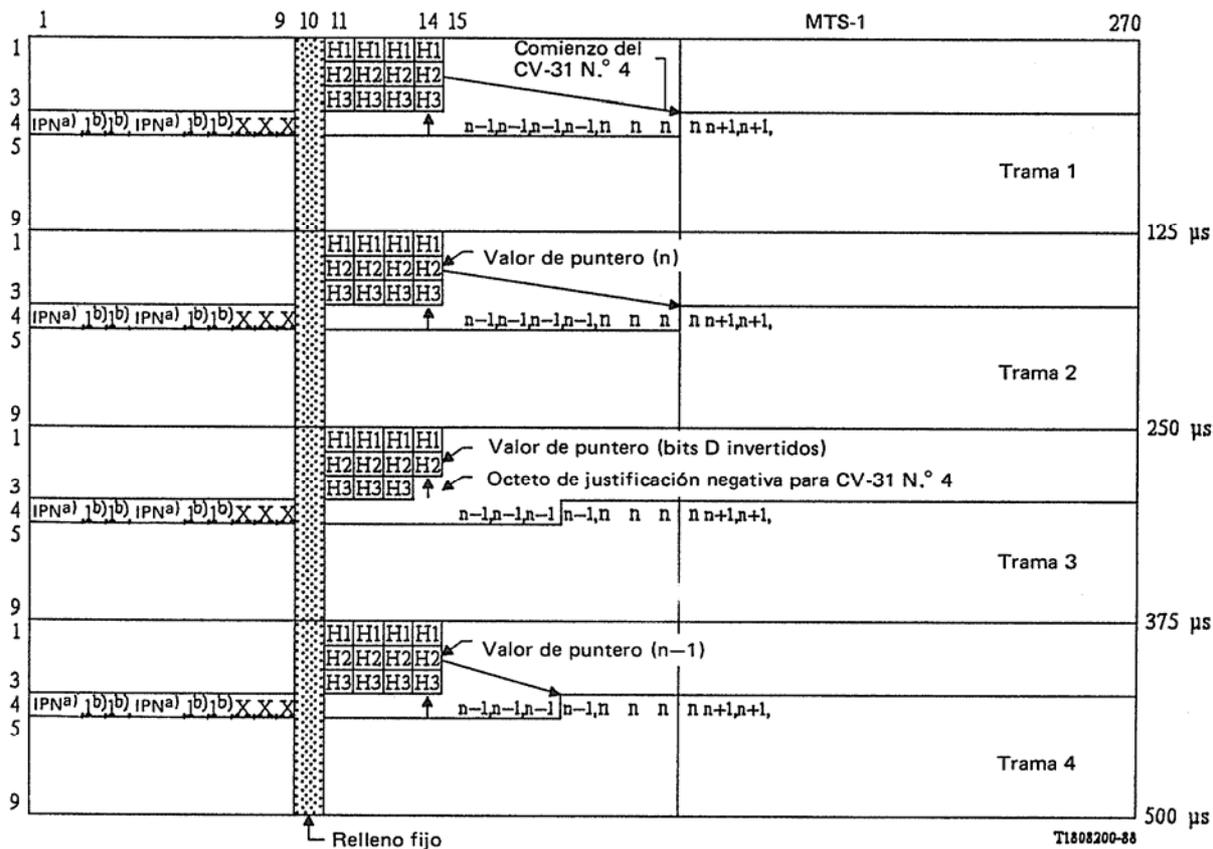


FIGURA 3-9/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-32 – justificación negativa



- a) Dos octetos de IPN forman una secuencia de 16 bits 1001SS1111100000 (los bits S no están especificados).
  - b) Octeto todos UNO.
- ↑ Indica un puntero que opera en el CV-32 N.º 3.

FIGURA 3-10/G.709  
Operación de ajuste de puntero de UAD-31 – justificación negativa

### 3.1.4 *Bandera de nuevos datos*

Los bits 1 a 4 (bits N) de la palabra del puntero transportan una bandera de nuevos datos (BND) que permite un cambio arbitrario del valor del puntero si tal cambio se debe a un cambio de la carga útil.

Se asignan cuatro bits a la bandera para permitir la corrección de errores. La decodificación puede llevarse a cabo a través de la aceptación de una BND activada si coinciden por lo menos tres bits. La operación normal se indica con un código 0110 en los bits N. La BND se indica mediante la inversión de los bits N para dar 1001. La nueva alineación se indica con el valor del puntero que acompaña a la BND, y surte efecto cuando se produce la diferencia indicada. La BND debe activarse cuando el valor del punto pasa de su valor normal a la IC o la IPN.

### 3.1.5 *Generación del puntero*

A continuación se resumen las reglas de generación de punteros de UAD.

- 1) Durante la operación normal, el puntero indica el comienzo del CV en la trama UAD. La BND está puesta a 0110.
- 2) El valor del puntero solamente puede ser modificado por las reglas 3, 4 ó 5.
- 3) Si se requiere una justificación positiva, el valor vigente del puntero se envía con los bits I invertidos, y la oportunidad de justificación positiva subsiguiente se llena con información ficticia. Los punteros subsiguientes contienen el valor del puntero previo incrementado en una unidad. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o disminución hasta pasadas por los menos tres tramas después de esta operación.
- 4) Si se requiere una justificación negativa, el valor vigente del puntero se envía con los bits D invertidos, y la oportunidad de justificación negativa subsiguiente se reescribe con datos reales. Los punteros subsiguientes contienen el valor del puntero previo disminuido en una unidad. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o disminución hasta pasadas por lo menos tres tramas después de esta operación.
- 5) Si la alineación del CV cambia por cualquier razón distinta de las reglas 3 ó 4, se envía el nuevo valor del puntero acompañado de la BND puesta a 1001. La BND aparece solamente en la primera trama que contiene los nuevos valores. La nueva localización del CV comienza cuando se produce por primera vez la diferencia indicada por el nuevo puntero. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o disminución hasta pasadas por lo menos tres tramas después de esta operación.

### 3.1.6 *Interpretación del puntero*

A continuación se resumen las reglas de interpretación de los punteros de UAD.

- 1) Durante la operación normal, el puntero indica el comienzo del CV en la trama UAD.
- 2) Cualquier variación del valor vigente del puntero se ignora, a no ser que se reciba tres veces consecutivas un mismo valor nuevo o que vaya precedido por una de las reglas 3, 4 ó 5.
- 3) Si la mayoría de los bits I de la palabra del puntero están invertidos, se indica una operación de justificación positiva. Los valores subsiguientes del puntero se incrementarán en una unidad.
- 4) Si la mayoría de los bits D de la palabra del puntero están invertidos, se indica una operación de justificación negativa. Los valores subsiguientes del puntero se disminuirán en una unidad.
- 5) Si la BND está puesta en 1001, el valor del puntero coincidente reemplazará el valor vigente cuando se produzca la diferencia indicada por el nuevo valor del puntero, cualquiera que sea el estado del receptor.

## 3.2 *Punteros de UAF-3*

Hay dos tipos de punteros de UAF-3: UAF-31 y UAF-32. El puntero de UAF-3 proporciona un método que permite una alineación flexible y dinámica en la trama UAF-3, independiente del contenido real del CV. La alineación dinámica significa que el CV-3 puede «flotar» en la trama UAF-3.

### 3.2.1 *Ubicación del puntero de UAF-3*

Tres punteros individuales de UAF-32 están contenidos en tres octetos separados H1, H2 y H3, como se muestra en la figura 3-11/G.709. Cuatro punteros individuales de UAF-31 están contenidos en los cuatro octetos separados de H1, H2 y H3, como se muestra en la figura 3-12/G.709.



### 3.2.3 *Justificación de frecuencia*

Si hay una diferencia de frecuencia entre la velocidad de trama de la UAF-3 y la del CV-3, el valor del puntero se incrementará o disminuirá según la necesidad, acompañado por el correspondiente octeto de justificación positiva o negativa. Las operaciones de puntero consecutivas deben separarse por tres tramas por lo menos, en las que el valor del puntero permanece constante.

Si la velocidad de trama del CV-3 es demasiado lenta con respecto a la velocidad de trama de la UAF-3, la alineación del CV debe retroceder periódicamente en el tiempo y el puntero debe incrementarse en una unidad. Esta operación se indica con la inversión de los bits 7, 9, 11, 13 y 15 (bits I) de la palabra del puntero para permitir una votación por mayoría de 5 bits en el receptor. Un octeto de justificación positiva aparece inmediatamente después del octeto H3 individual en la trama de la UAF-3 que contiene los bits I invertidos. Los punteros de UAF-3 subsiguientes contendrán la nueva diferencia.

Si la velocidad de trama del CV-3 es demasiado rápida con respecto a la velocidad de trama de la UAF-3, la alineación del CV debe avanzar periódicamente en el tiempo y el puntero debe disminuir en una unidad. Esta operación se indica con la inversión de los bits 8, 10, 12, 14 y 16 (bits D) de la palabra del puntero para permitir una votación por mayoría de 5 bits en el receptor. Un octeto de justificación negativa aparece en el octeto H3 individual en la trama de la UAF-3 que contiene los bit D invertidos. Los punteros de UAF-3 subsiguientes contendrán la nueva diferencia.

### 3.2.4 *Bandera de nuevos datos (BND)*

Los bits 1 a 4 (bits N) de la palabra del puntero transportan una BND, que permite un cambio arbitrario del valor del puntero, si ese cambio se debe a un cambio del CV-3.

Se asignan a la bandera cuatro bits para permitir la corrección de errores. La decodificación puede llevarse a cabo por la aceptación de una BND activada si coinciden por lo menos tres bits. La operación normal se indica con un código 0110 en los bits N; la BND se indica por la inversión de los bits N para dar 1001. La nueva alineación se indica con el valor de puntero que acompaña a la BND y surte efecto cuando se produce la diferencia indicada.

### 3.2.5 *Generación del puntero*

A continuación se resumen las reglas de generación de los punteros de UAF-3.

- 1) Durante la operación normal, el puntero indica el comienzo del CV-3 en la trama UAF-3. La BND está puesta a 0110.
- 2) El valor del puntero solamente puede ser modificado por las reglas 3, 4 ó 5.
- 3) Si se requiere una justificación positiva, el valor vigente del puntero se envía con los bits I invertidos, y la oportunidad de justificación positiva subsiguiente se llena con información ficticia. Los punteros subsiguientes contienen el valor de puntero previo incrementado en una unidad. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o disminución hasta pasadas por lo menos tres tramas después de esta operación.
- 4) Si se requiere una justificación negativa, el valor vigente del puntero se envía con los bits D invertidos, y la oportunidad de justificación negativa subsiguiente se reescribe con datos reales. Los punteros subsiguientes contienen el valor de puntero previo disminuido en una unidad. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o disminución hasta pasadas por lo menos tres tramas después de esta operación.
- 5) Si la alineación del CV cambia por alguna razón aparte de las reglas 3 ó 4, el nuevo valor del puntero se enviará acompañado por la BND puesta a 1001. La BND aparece solamente en la primera trama que contiene el nuevo valor. La nueva localización del CV comienza cuando se produce por primera vez la diferencia indicada por el nuevo puntero. No se permite ninguna operación subsiguiente de incremento o de disminución hasta pasadas por lo menos tres tramas después de esta operación.

### 3.2.6 *Interpretación del puntero*

A continuación se resumen las reglas de interpretación de los punteros de UAF-3.

- 1) Durante la operación normal, el puntero indica el comienzo del CV-3 en la trama UAF-3.
- 2) Cualquier variación del valor vigente del puntero se ignora, a no ser que se reciba tres veces consecutivas un mismo valor nuevo o que vaya precedido por una de las reglas 3, 4 ó 5.
- 3) Si la mayoría de los bits I de la palabra del puntero están invertidos, se indica una operación de justificación positiva. Los valores subsiguientes del puntero se incrementarán en una unidad.

- 4) Si la mayoría de los bits D de la palabra del puntero están invertidos, se indica una operación de justificación negativa. Los valores subsiguientes del puntero se disminuirán en una unidad.
- 5) Si la BND está puesta en 1001, el valor del puntero coincidente reemplazará el valor vigente cuando se produzca la diferencia indicada por el nuevo valor del puntero, cualquiera que sea el estado del receptor.

### 3.3 Punteros de UAF-1/UAF-2

El puntero de UAF-1 se utiliza solamente con relación de correspondencia flotante. En el § 5.2 se describen los modos de funcionamiento flotante y bloqueado.

Los punteros de UAF-1 y UAF-2 proporcionan un método que permite la alineación flexible y dinámica de los CV-1/CV-2 en las multitramas de UAF-1 y UAF-2, con independencia del contenido real del CV.

#### 3.3.1 Ubicación de los punteros de UAF-1/UAF-2

Los punteros de UAF-1/UAF-2 están contenidos en los octetos V1 y V2, como se muestra en la figura 3-13/G.709.

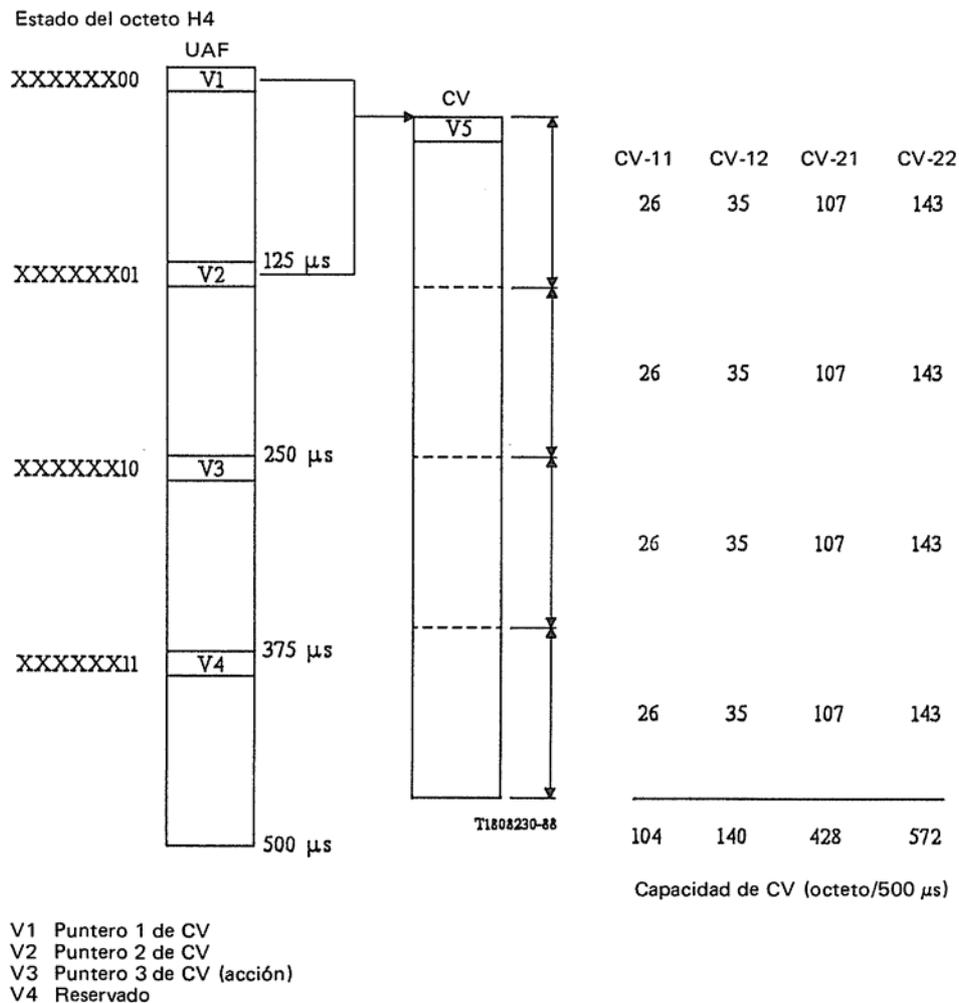


FIGURA 3-13/G.709  
**Entramado de CV en una UAF multitrama**

3.3.2 Valor de los punteros de UAF-1/UAF-2

La palabra de puntero de UAF se muestra en la figura 3-14/G.709.

El valor del puntero (bits 7 a 16) es un número binario que indica la diferencia de V2 con respecto al primer octeto de CV-1/CV-2. La gama de la diferencia es distinta para cada uno de los tamaños de UAF, tal como se ilustra en la figura 3-15/G.709. Nótese que los octetos de puntero no se cuentan en el cálculo de la diferencia.

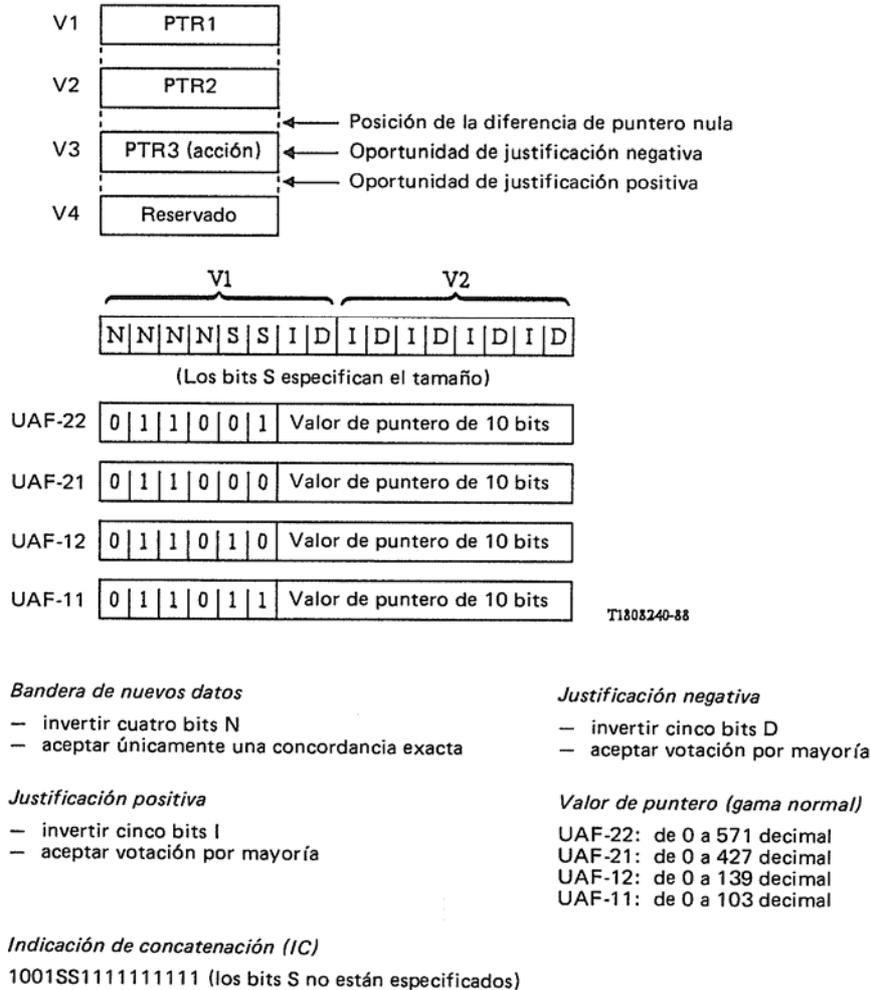


FIGURA 3-14/G.709  
Codificación de los punteros (PTR) de UAF-1/UAF-2

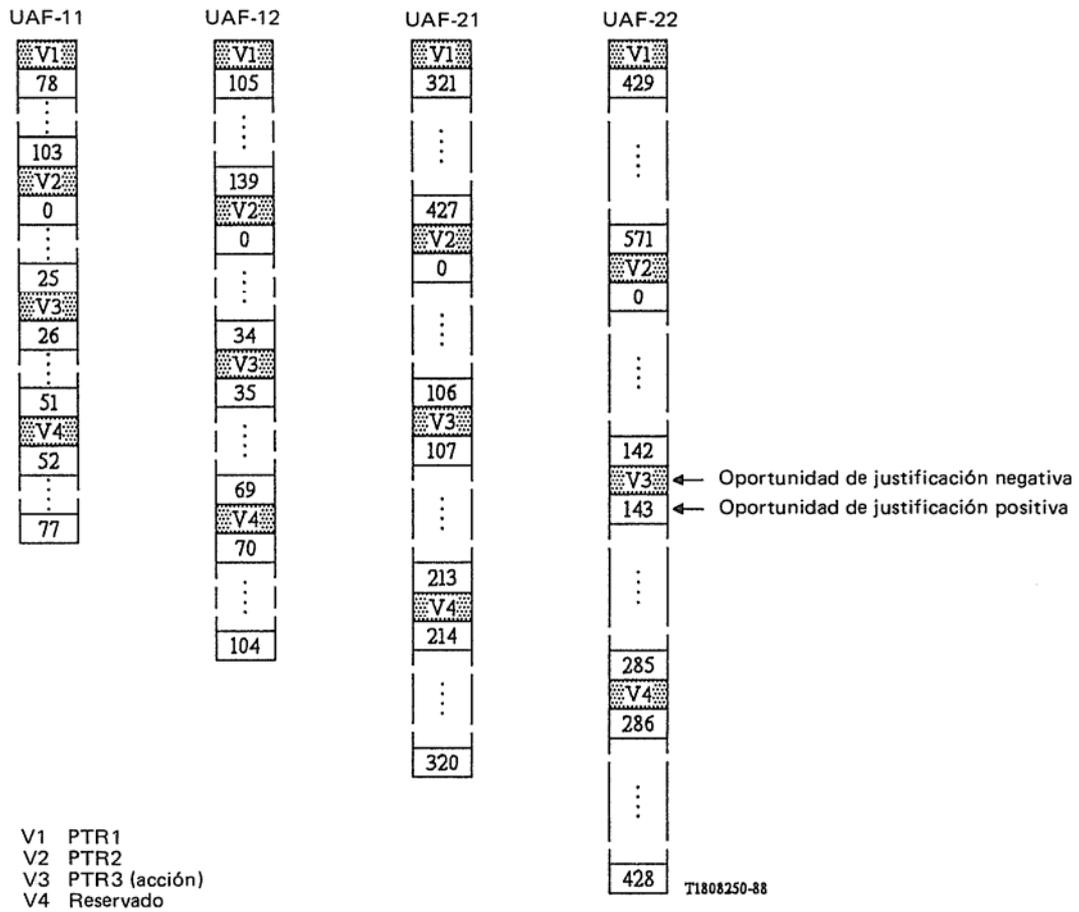


FIGURA 3-15/G.709  
Diferencias de puntero (PTR) de UAF

3.3.3 Octeto de indicación de multitrama UAF-1/UAF-2

El octeto de indicación de multitrama UAF-1/UAF-2 (H4) se relaciona con el nivel más bajo de la estructura de multiplexación e indica una variedad de multitramas distintas que pueden utilizarse para ciertas cargas útiles. Específicamente, proporciona:

- multitrama de 500  $\mu$ s (4 tramas) que identifica tramas que contienen punteros de UAF-1/UAF-2 en el modo UAF-1/UAF-2 flotante y posiciones de octetos reservadas en el modo UAF-1 bloqueado;
- multitrama de 2 ms (16 tramas) para señalización fuera de intervalo de tiempo con sincronización de octetos para cargas útiles de 2048 kbit/s en el modo UAF-1 bloqueado;
- multitrama de 3 ms (24 tramas) para señalización fuera del intervalo de tiempo con sincronización de octetos para cargas útiles de 1544 kbit/s en el modo UAF-1 bloqueado.

La codificación del octeto H4 se ilustra en las figuras 3-16/G.709 a 3-18/G.709.

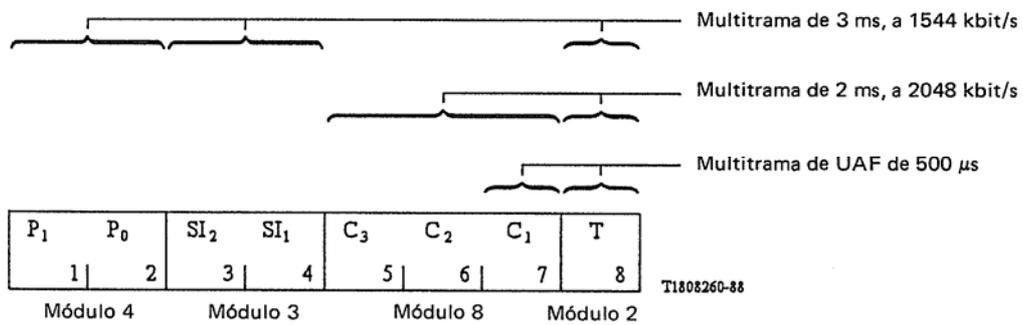


FIGURA 3-16/G.709  
Octeto indicador de multitrama de UAF (H4)

Bit					Trama	Tiempo	
1	2	3	4	5 6 7 8			
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	1	0	0	2	
0	0	0	1	0	1	3	
0	0	1	0	0	1	0	4
0	0	1	0	0	1	0	5
0	1	0	0	0	1	1	6
0	1	0	0	0	1	1	7
0	1	0	1	0	0	0	8
0	1	0	1	0	0	1	9
0	1	1	0	1	0	0	10
0	1	1	0	1	0	1	11
1	0	0	0	1	1	0	12
1	0	0	0	1	1	0	13
1	0	0	1	1	1	0	14
1	0	0	1	1	1	1	15
1	0	1	0	0	0	0	16
1	0	1	0	0	0	1	17
1	1	0	0	0	0	1	18
1	1	0	0	0	1	1	19
1	1	0	1	0	1	0	20
1	1	0	1	0	1	1	21
1	1	1	0	0	1	1	22
1	1	1	0	0	1	1	23
0	0	0	0	1	0	0	24
0	0	0	0	1	0	1	25
0	0	0	1	0	1	0	26
0	0	0	1	0	1	1	27
0	0	1	0	1	1	0	28
0	0	1	0	1	1	0	29
0	1	0	0	1	1	0	30
0	1	0	0	1	1	1	31
0	1	0	1	0	0	0	32
0	1	0	1	0	0	1	33
0	1	1	0	0	0	1	34
0	1	1	0	0	1	0	35
1	0	0	0	1	0	0	36
1	0	0	0	1	0	1	37
1	0	0	1	0	1	0	38
1	0	0	1	0	1	1	39
1	0	1	0	1	0	0	40
1	0	1	0	1	0	1	41
1	1	0	0	1	0	1	42
1	1	0	0	1	0	1	43
1	1	0	1	1	0	0	44
1	1	0	1	1	0	1	45
1	1	1	0	1	1	0	46
1	1	1	0	1	1	1	47

Nota – La secuencia completa de codificación de H4 es obligatoria en modo UAF bloqueado y opcional en modo UAF flotante.

FIGURA 3-17/G.709  
**Secuencia completa de codificación del octeto indicador de multitrama de UAF (H4)**

Bit								Trama	Tiempo
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	1	1	1	0	0	0	Multitrama de UT de 500 $\mu$ s	
1	1	1	1	1	0	1	1		
1	1	1	1	1	1	0	2		
1	1	1	1	1	1	1	3		

*Nota 1* – El uso del modo reducido se puede detectar con los bits 3 y 4 puestos a UNO.

*Nota 2* – La secuencia reducida de codificación de H4 es opcional en el modo UAF flotante.

FIGURA 3-18/G.709  
**Secuencia reducida de codificación del octeto indicador de multitrama de UAF (H4)**

Para elementos de red que operan solamente en el modo UAF-1/UAF-2 flotante, se puede utilizar un octeto de alineación de multitrama simplificada; la versión simplificada solamente proporciona la multitrama de 500  $\mu$ s. La multitrama de 2 ó 3 ms de cualquier señalización dentro de las UAF-1 flotantes se indica mediante punteros de multitrama UAF transportados en la UAF-1. La figura 3-13/G.709 muestra el entramado de CV-1/CV-2 en las multitrama UAF-1/AUF-2.

A un conversor de UAF bloqueadas a flotantes se le permite cursar H4 en forma transparente. Dicho conversor debe recuperar y alinear las multitramas a partir de todas las UAF flotantes, y por lo tanto puede transmitir cualquier multitrama completa que sea conveniente en el lado de la UAF bloqueada.

### 3.3.4 Justificación de frecuencia de UAF-1/UAF-2

El puntero de UAF-1/UAF-2 se utiliza para justificar en frecuencia el CV-1/CV-2, exactamente de la misma forma en que se utiliza el puntero de UAF-3 para justificar en frecuencia el CV-3. Una oportunidad de justificación positiva sigue inmediatamente al octeto V3. Además, el V3 sirve de oportunidad de justificación negativa, de forma que, cuando se aprovecha la oportunidad, V3 se reescribe con datos. Esto también se muestra en la figura 3-15/G.709. La indicación de si se ha aprovechado o no una oportunidad de justificación se proporciona por los bits I y D del puntero de la multitrama UAF vigente. El valor contenido en V3 cuando no se utiliza para la justificación negativa no está definido. El receptor debe ignorar el valor contenido en V3 cuando no se utiliza como justificación negativa.

### 3.3.5 Tamaños de UAF-1/UAF-2

Los bits 5 y 6 del puntero de UAF-1/UAF-2 indican el tamaño de la UAF. Actualmente se proporcionan cuatro tamaños como se muestra en el cuadro 3-1/G.709.

CUADRO 3-1/G.709

Tamaño (binario)	Designación	Gama del puntero de UAF (en 500 $\mu$ s)
01	UAF-22	0 à 571
00	UAF-21	0 à 427
10	UAF-12	0 à 139
11	UAF-11	0 à 103

Obsérvese que esta técnica sólo se utiliza en los niveles de UAF-1/UAF-2.

### 3.3.6 *Bandera de nuevos datos (BND)*

Los bits 1 a 4 (bits N) de la palabra del puntero transportan una BND. Este es el mecanismo que permite un cambio arbitrario del valor de un puntero, y también posiblemente del tamaño de la UAF, si ese cambio se debe a un cambio de la carga útil. Si el cambio incluye un cambio de tamaño, debe haber implícitamente una transición de nuevos datos simultánea en todas las UAF del GUAF-21.

Al igual que con la BND del puntero de UAF-3, el valor normal es 0110 (transmitido), y el valor 1001 (recibido exactamente) indica una nueva alineación del CV, y posiblemente un nuevo tamaño. Si se indica un nuevo tamaño, todos los punteros de UAF (1 a 4) del GUAF-21 deben indicar simultáneamente la BND con el mismo nuevo tamaño. La nueva alineación, y posiblemente el nuevo tamaño, se indican con el valor del puntero y el valor de tamaño que acompaña a la BND, y surten efecto cuando se produce la desviación indicada. La BND debe activarse cuando el valor del puntero transita entre su valor normal y la indicación de concatenación (IC).

### 3.3.7 *Concatenación de UAF*

Las UAF-2 pueden concatenarse para formar una UAF-2-mc ( $m \times$  UAF-2 concatenadas) para transportar cargas útiles que requieren una capacidad de más de un C-21 (para el caso de una UAF-21) o de un C-22 (para el caso de una UAF-22). Se utiliza una IC (1001 en los bits 1 a 4, con los bits 5 y 6 sin especificar, y todos UNOS en los bits 7 a 16 del puntero de UAF-2) para mostrar que esta carga útil de C-2 múltiple, transportada en un solo CV-2-mc ( $m \times$  CV-2 concatenadas) debe mantenerse junta.

Obsérvese que la UAF-2 es transportada en un GUAF-2, como se muestra en las figuras 5-4/G.709 y 5-5/G.709.

Si un puntero de UAF-2 contiene la indicación de concatenación, el procesador de punteros determina que esta UAF-2 está concatenada a la anterior UAF-2, y todas las operaciones indicadas por el puntero de la UAF-2 anterior se llevarán a cabo también para esta UAF-2.

### 3.3.8 *Generación e interpretación de punteros de UAF*

Las reglas para la generación y la interpretación de punteros de UAF-1/UAF-2 para el CV-1/CV-2 son una extensión de las reglas especificadas en los § 3.2.5 y 3.2.6 para el puntero de UAF-3, con las siguientes modificaciones:

- 1) El término UAF-3 se reemplaza por UAF-1/UAF-2 y el término CV-3 se reemplaza por CV-1/CV-2.
- 2) Regla 6 adicional de generación de punteros: si hay que cambiar el tamaño de la UAF en un GUAF-21, se enviará simultáneamente una BND, descrita en la regla 5, en todas las UAF del nuevo tamaño del grupo.
- 3) Regla 6 adicional de interpretación de punteros: si se reciben simultáneamente una BND 1001 y un tamaño nuevo arbitrario de UAF en todas las UAF de un GUAF-21, los punteros y tamaños coincidentes reemplazarán inmediatamente a los vigentes.

### 3.4 *Operación de puntero para la concatenación de MTS-1*

Se utiliza una indicación de concatenación contenida en el puntero de UAD-4 para mostrar que el MTS-1 forma parte de un MTS-Nc.

La UAD-4 contenida en el primer MTS-1 de un MTS-Nc tendrá una gama normal de valores de puntero. Todas las UAD-4 subsiguientes contenidas en el MTS-Nc agrupado tendrán sus valores de puntero puestos a 1001 en los bits 1 a 4, con los bits 5 y 6 sin especificar, y todos UNOS en los bits 7 y 16. Como este valor no indica una diferencia válida, los procesadores de puntero interpretarán que este valor significa que llevarán a cabo las mismas operaciones que con la primera UAD-4 del MTS-Nc agrupado. La BND deberá realizarse al cambiar un puntero a/desde el valor de concatenación.

#### 3.4.1 *Generación de punteros*

La siguiente regla adicional de generación de punteros se aplicará a los punteros de UAD-4:

Si se está transmitiendo una señal MTS-Nc, se genera un puntero para la UAD-4 únicamente dentro del primer MTS-1. La indicación de concatenación se genera en lugar de los otros punteros; todas las operaciones indicadas por el puntero de UAF-4 en el primer MTS-1 se aplicarán a cada MTS-1 del MTS-Nc.

### 3.4.2 Interpretación de punteros

La siguiente regla adicional de interpretación de punteros se aplicará a los punteros de UAD-4:

Si el puntero contiene la indicación de concatenación, las operaciones llevadas a cabo en el MTS-1 son idénticas a las llevadas a cabo en el primer MTS-1 del MTS-Nc. Las reglas 3 y 4 del § 3.1.6 no se aplican a este puntero.

## 4 Tara de trayecto (TT)

### 4.1 Tara de trayecto de CV-1/CV-2

El primer octeto del CV-1/CV-2 indicado por el puntero de UAF-1/UAF-2 es el octeto de tara de trayecto de CV-1/CV-2. Este octeto se denomina V5.

Este octeto proporciona las funciones de comprobación de errores, etiqueta de señal y estado de trayecto para los trayectos de CV-1/CV-2. Las asignaciones de bit de la TT de CV-1/CV-2 se especifican en los siguientes párrafos y se ilustran en la figura 4-1/G.709.

El V5 utiliza únicamente en los CV-1/CV-2 modo flotante, y se designa como un octeto R en los CV-1/CV-2 modo bloqueado. La operación del modo flotante y del modo bloqueado se describe en el § 5.8.

Los bits 1 y 2 se utilizan para la monitorización de la característica de error. Se especifica un esquema de paridad de entrelazado de bits (PEB). El bit 1 se pone a un valor tal que la paridad de todos los bits de número impar (1, 3, 5 y 7) de todos los octetos del CV-1/CV-2 previo sea par, y el bit 2 se pone a un valor de forma similar para los bits de número par (2, 4, 6 y 8). Nótese que el cálculo de PEB-2 incluye los octetos de TT de CV-1/CV-2, pero excluye los punteros de UAF-1/AUF-2.

El bit 3 es una indicación de error de bloque en el extremo distante (EBED) de trayecto de CV-1/CV-2 que se envía hacia atrás al originador del trayecto de CV-1/CV-2 si se detectaron uno o más errores por la PEB-2, poniéndose a CERO en los demás casos.

El bit 4 no se utiliza (X). El receptor debe ignorar el valor de este bit.

Los bits 5 a 7 proporcionan una etiqueta de señal de CV-1/CV-2. Son posibles ocho valores binarios en estos tres bits. El valor 0 indica «trayecto de CV-1/CV-2 no equipado» y el valor 1 indica «trayecto de CV-1/CV-2 equipado, sin carga útil específica». Los seis valores restantes se reservan para definirlos según se necesite en los entramados específicos de CV-1/CV-2. Cualquier valor recibido, salvo el 0, indica un trayecto de CV-1/CV-2 equipado.

El bit 8 es una indicación de alarma distante de trayecto de CV-1/CV-2. Este bit se pone a 1 si se está recibiendo una señal de indicación de alarma (SIA) de trayecto de UAF-1/UAF-2 o una condición de fallo de señal; en los demás casos, se pone a CERO. La indicación de alarma distante de trayecto de CV-1/CV-2 es devuelta por el ensamblador de CV-1/CV-2.

PEB-2	EBED	No utilizado	L1	L2	L3	Alarma distante
1	2	3	Etiqueta de señal			8
1	2	3	5	6	7	8

0 0 0	No equipado	0	Sin errores
0 0 1	Equipado, carga útil no especificada	1	Uno o más errores
0 1 0			
⋮	Equipado, no utilizado	⋮	
1 1 0			
1 1 1			

T1808290-88

*Nota* — La tara de trayecto de CV se define únicamente en el CV-21 N.º 1 de CV-21-mc.

FIGURA 4-1/G.709  
Tara de trayecto de CV-1/CV-2 (V5)

#### 4.2 *Tara de trayecto de CV-3/CV-4*

La TT de CV-3/CV-4 será asignada a la carga útil y permanecerá con ella hasta que ésta sea demultiplexada, y se utilizará para las funciones que sean necesarias en el transporte de todos los CV-3/CV-4. Nótese que esto no excluye la asignación de otra tara en entramados específicos (tal como el control de justificación para entramados de señales asíncronas a 44 736 kbit/s). Este tipo de tara es específica de la carga útil, mientras que la TT definida en esta sección es independiente de la carga útil.

La TT de CV-4/CV-32 consta de nueve octetos, denominados J1, B2, C2, G1, F2, H4 y Z1 a Z3. La TT de CV-31 consta de seis octetos denominados J1, B3, C2, G1, G2 y H4.

##### 4.2.1 *Comprobación de trayecto de CV-3/CV-4 (J1)*

Este es el primer octeto del CV; su ubicación se indica con el puntero asociado de UAD/UAF. Este octeto se utiliza para transmitir de forma repetitiva una cadena de longitud fija, 64 octetos, para que un terminal receptor del trayecto pueda verificar su conexión al transmisor deseado. El contenido del mensaje no está limitado por esta norma, ya que se supone que es programable por el usuario, tanto en el extremo transmisor como en el receptor.

##### 4.2.2 *PEB-8 de trayecto (B3)*

Se asigna un octeto en cada CV-3 o CV-4 para una función de monitorización de errores del trayecto. Esta función será un código de PEB-8 que utilizará paridad par. El PEB-8 de trayecto se calcula para todos los bits del anterior CV-3 o CV-4 antes de la aleatorización. El PEB-8 calculado se coloca en el octeto B3 del CV-3 o CV-4 antes de la aleatorización.

##### 4.2.3 *Etiqueta de señal (C2)*

Se asigna un octeto para indicar la composición del CV-3/CV-4. De los 256 valores binarios posibles, dos se definen aquí, y los 254 valores restantes se reservan para definirse según se necesite en los entramados específicos de CV-3/CV-4.

- El valor 0 indica «trayecto de CV-3/CV-4 no equipado». Este valor se origina si la sección está completa pero no hay equipo generado de trayecto CV-3/CV-4.
- El valor 1 indica «trayecto de CV-3/CV-4 equipado – carga útil no especificada». Este valor puede utilizarse para todas las cargas útiles que no necesiten más diferenciación o que consigan la diferenciación a través de otros medios, tales como los mensajes procedentes de un sistema de operaciones.

Nótese que cualquier valor recibido que no sea el valor 0 constituye una condición de «equipado».

##### 4.2.4 *Estado del trayecto (G1)*

Se asigna un octeto para devolver a un generador de trayecto de CV-3/CV-4 el estado y la calidad de funcionamiento del destino del trayecto. Esta característica permite la monitorización del estado y de la calidad de funcionamiento del trayecto dúplex completo en ambos extremos o en cualquier otro punto de dicho trayecto. Tal como se ilustra en la figura 4-2/G.709, los bits 1 a 4 transportan el cómputo de los bloques de bits entrelazados que han sido detectados como erróneos por el código PEB-8 de trayecto (octeto B3). Este cómputo tiene nueve valores legales, a saber, de 0 a 8 errores. Los siete posibles valores restantes representados por estos cuatro bits únicamente pueden ser el resultado de alguna condición no relacionada y se interpretan como errores de valor cero. La indicación de alarma distante de trayecto de CV-3/CV-4 es devuelta por el ensamblador de CV-3/CV-4 cuando el ensamblador de CV-3/CV-4 no está recibiendo una señal válida. La indicación de alarma distante de trayecto de CV-3/CV-4 es el bit 5, que se pone a UNO para indicar una alarma distante de trayecto de CV-3/CV-4; en los demás casos, se pone a CERO. Las condiciones recibidas específicas en que se inicia la alarma distante de trayecto de CV-3/CV-4 son SIA de trayecto, condiciones de fallo de la señal, o discrepancia en la comprobación del trayecto. Los bits 6, 7 y 8 no se utilizan.

##### 4.2.5 *Canal de usuario de trayecto (F2)*

Se asigna un octeto para fines de comunicación de usuario entre elementos del trayecto.

##### 4.2.6 *Indicador de multitrama (H4)*

Este octeto proporciona un indicador de multitrama generalizado para las cargas útiles. Actualmente, este indicador se utiliza solamente para cargas útiles estructuradas en GUAF tal como se describe en el § 3.3.3.

##### 4.2.7 *Reserva (Z3 a Z5)*

Se asignan tres octetos para propósitos futuros, todavía sin definir. Estos octetos no tienen ningún valor definido. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos octetos.

EBED				Alarma distante	No utilizados		
1	2	3	4	5	6	7	8

Codificación del error de bloque en el extremo distante (EBED)

T1808300-88

0 0 0 0	Sin errores
0 0 0 1	Un error
⋮	
0 1 1 1	Siete errores
1 0 0 0	Ocho errores
1 0 0 1	Sin errores
⋮	
1 1 1 1	

FIGURA 4-2/G.709  
Estado del trayecto de CV-3/CV-4 (G1)

## 5 Entramado de afluentes en los CV

Será posible la utilización de los afluentes (AF) asíncronos y síncronos actualmente definidos en la Recomendación G.702. En el nivel UAF-1/UAF-2, la estructuración asíncrona utiliza únicamente el modo flotante, mientras que la estructuración síncrona utiliza tanto el modo bloqueado como el flotante.

La figura 5-1/G.709, muestra los tamaños y formatos de UAF-1/UAF-2.

### 5.1 Entramado de afluentes en una CV-4

#### 5.1.1 Señal asíncrona a 139 264 kbit/s

Se puede entramar una señal a 139 264 kbit/s con un contenedor CV-4 de una trama MTS-1 como se muestra en las figuras 5-2/G.709 y 5-3/G.709.

El contenedor CV-4 consiste en una tara de trayecto de nueve octetos (una columna) más una estructura de carga útil de 9 filas por 260 columnas como se muestra en la figura 5-2/G.709.

Esta carga útil puede utilizarse para transportar una señal a 139 264 kbit/s:

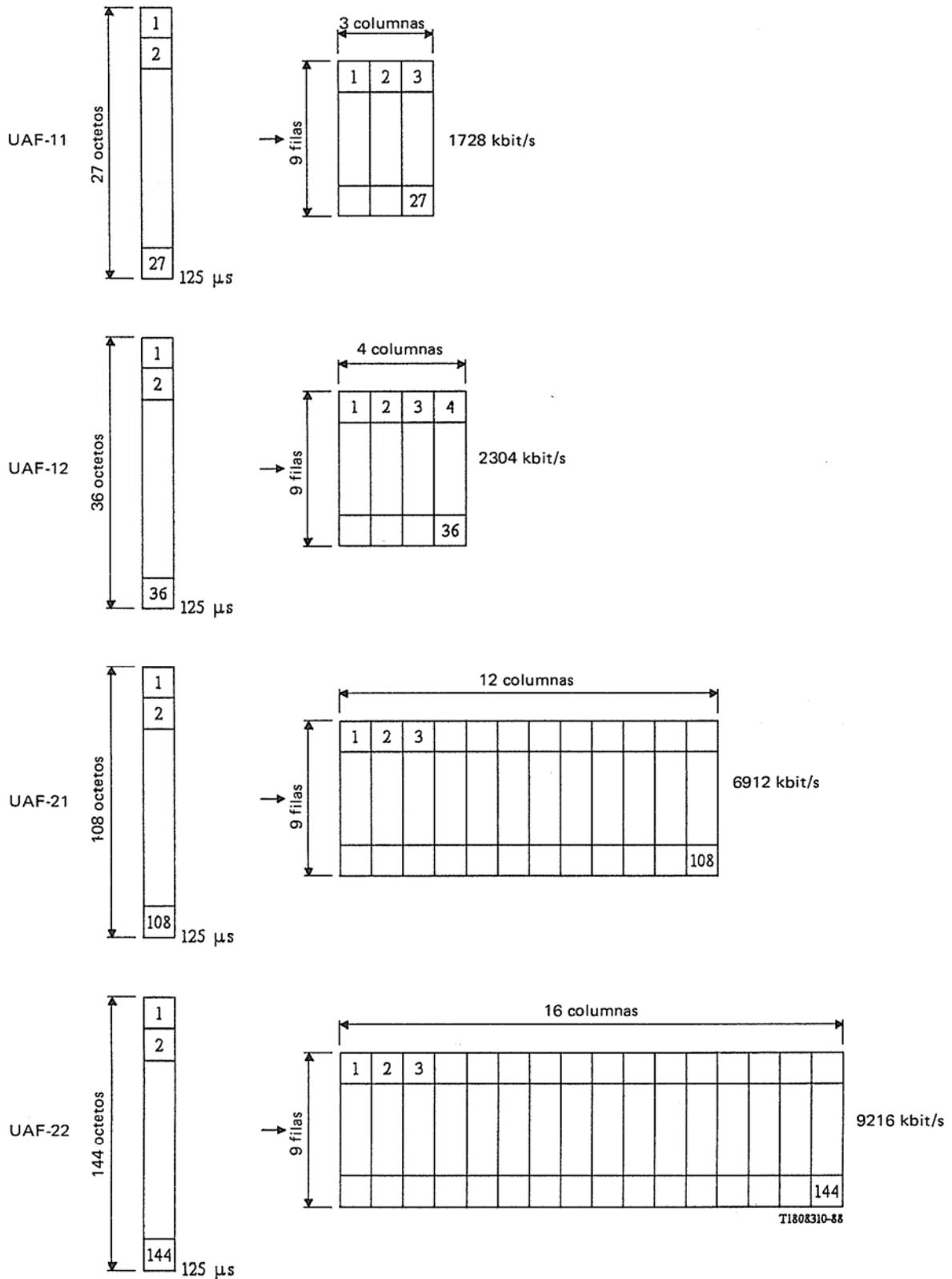
- cada una de las nueve filas se divide en 20 bloques de 13 octetos cada uno (figura 5-2/G.709).
- en cada fila, se proporcionan un bit de oportunidad de justificación (S) y cinco bits de control de justificación (C) (figura 5-3/G.709);
- el primer octeto de un bloque consta de:
  - i) ocho bits de información (I) (octeto W), u
  - ii) ocho bits de relleno fijo (R) (octeto Y), o
  - iii) un bit de control de justificación (C) más cinco bits de relleno fijo (R) más dos bits de tara (O) (octeto X), o
  - iv) seis bits de información (I) más un bit de oportunidad de justificación (S) más un bit de relleno fijo (R) (octeto Z).
- los 12 últimos octetos de un bloque consisten en bits de información (I).

La secuencia de todos estos octetos se muestra en la figura 5-3/G.709.

Los bits de tara (bits O) se reservan para otros fines además de la comunicación de tara.

El conjunto de cinco bits de control de justificación (C) en cada fila se utiliza para controlar el bit de oportunidad de justificación (S) correspondiente. C C C C C = 0 0 0 0 0 indica que el bit S es un bit de información, mientras que C C C C C = 1 1 1 1 1 indica que el bit S es un bit de justificación. Debe utilizarse la votación por mayoría para adoptar la decisión de justificación en el desincronizador, para la protección contra errores de bits simples y dobles en los bits C.

El valor contenido en el bit S cuando se utiliza como bit de justificación no se define. El receptor debe ignorar el valor contenido en este bit siempre que se utilice como un bit de justificación.



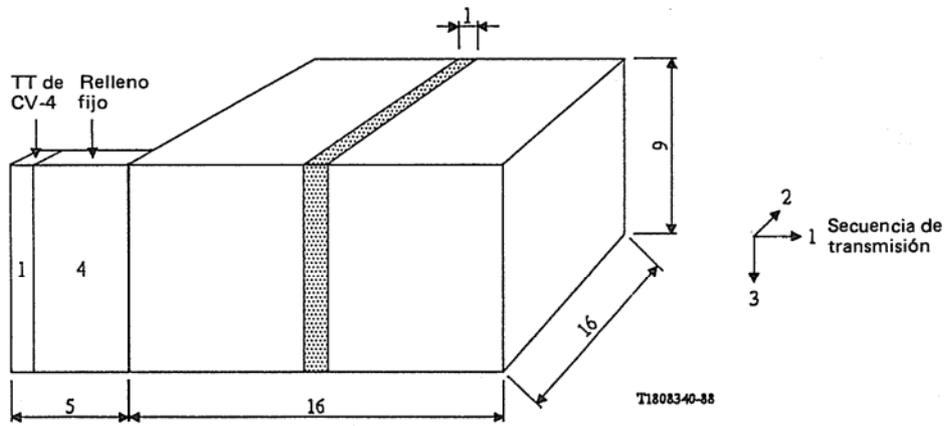
Nota — Los octetos de puntero de UAF (V1 a V4) se encuentran en el octeto 1 (utilizando una multitrama de cuatro tramas).

FIGURA 5-1/G.709  
Tamaños y formatos de UAF-1 y UAF-2



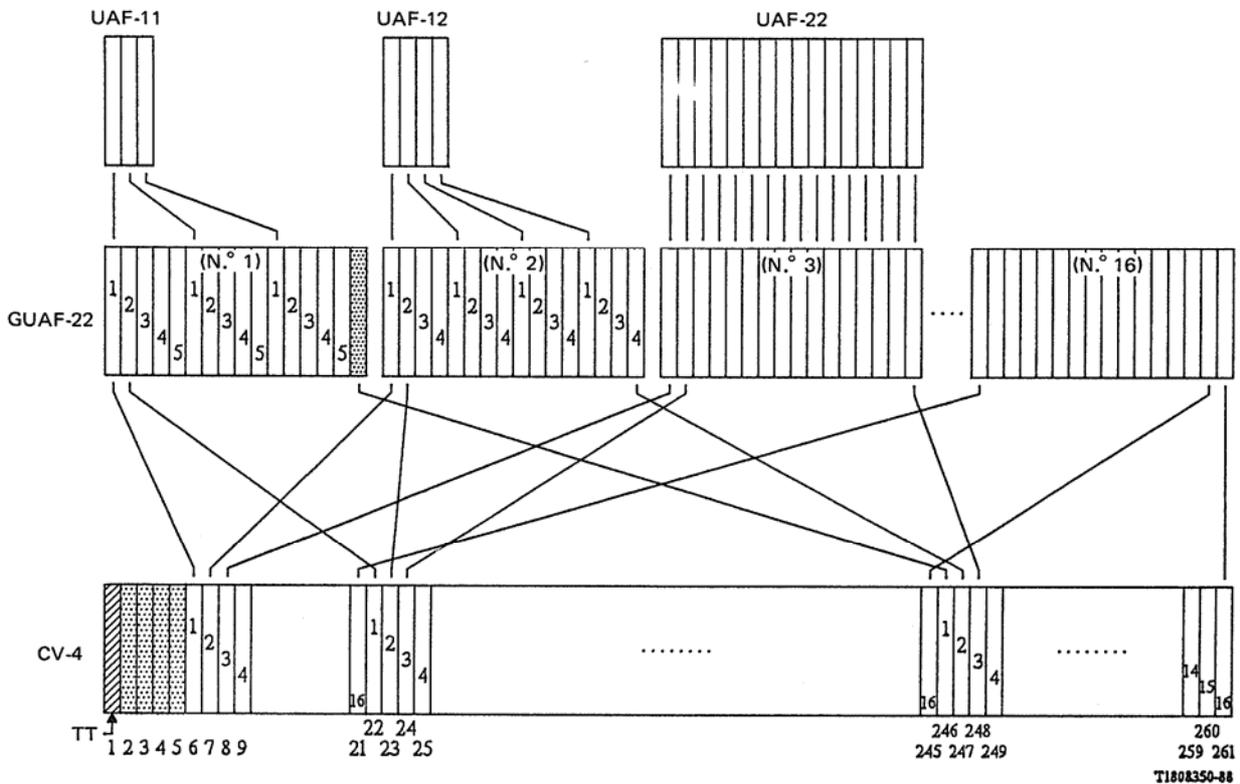
5.1.2 GUAF-22

Se puede entramar dieciséis GUAF-22 en un CV-4. Esto se muestra de forma tridimensional en la parte a) de la figura 5-4/G.709, y de forma lineal en la parte b) de la figura 5-4/G.709.



Nota — Para mayor claridad, se representa un solo GUAF-22 (indicado por el volumen sombreado). Los otros GUAF-22 se hacen corresponder en el CV-4 de la misma manera.

a)

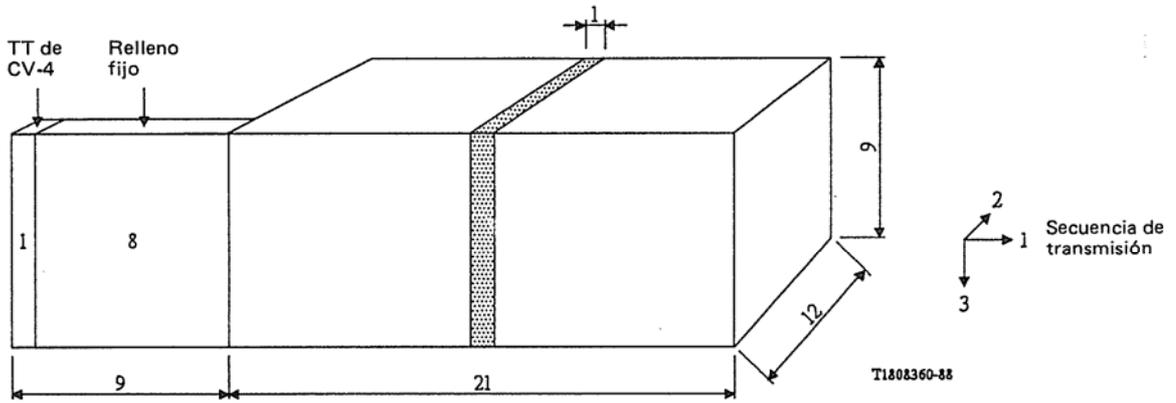


b)

FIGURA 5-4/G.709  
Entramado de GUAF-22 en un CV-4

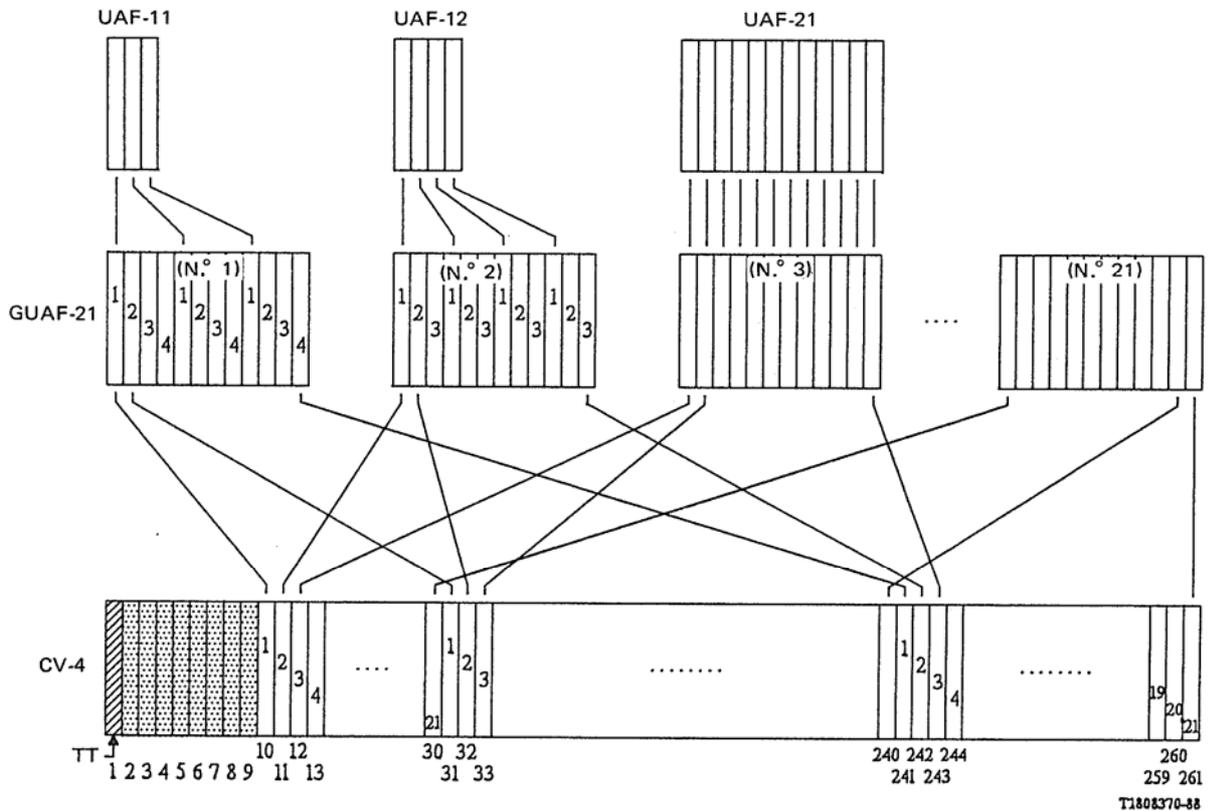
5.1.3 GUAF-21

Se puede entramar veintiún GUAF-21 en un CV-4. Esto se muestra de forma tridimensional en la parte a) de la figura 5-5/G.709, y de forma lineal en la parte b) de la figura 5-5/G.709.



Nota - Para más claridad, se representa un solo GUAF-21 (indicado por el volumen sombreado). Los otros GUAF-21 se hacen corresponder en el CV-4 de la misma manera.

a)



b)

FIGURA 5-5/G.709  
Entramado de GUAF-21 en un CV-4

5.1.4 UAF-32

Se puede entramar tres UAF-32 en un CV-4. Esto se ilustra en la figura 5-6/G.709.

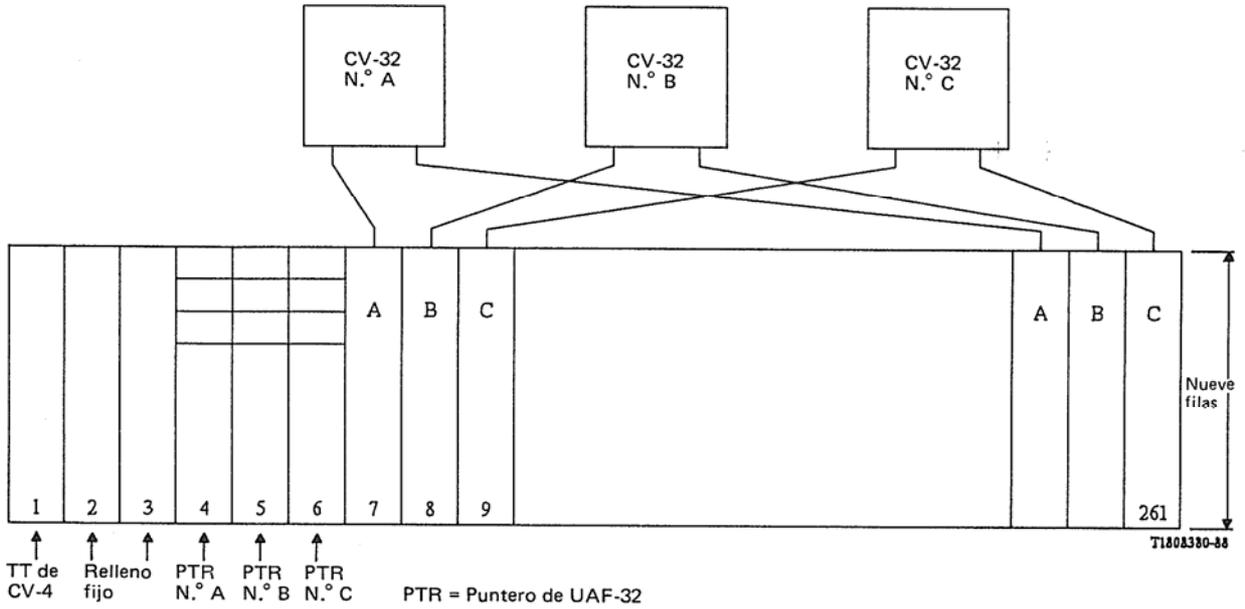


FIGURA 5-6/G.709  
Entramado de UAF-32 en un CV-4

5.1.5 UAF-31

Se puede entramar cuatro UAF-31 en un CV-4. Este se ilustra en la figura 5-7/G.709.

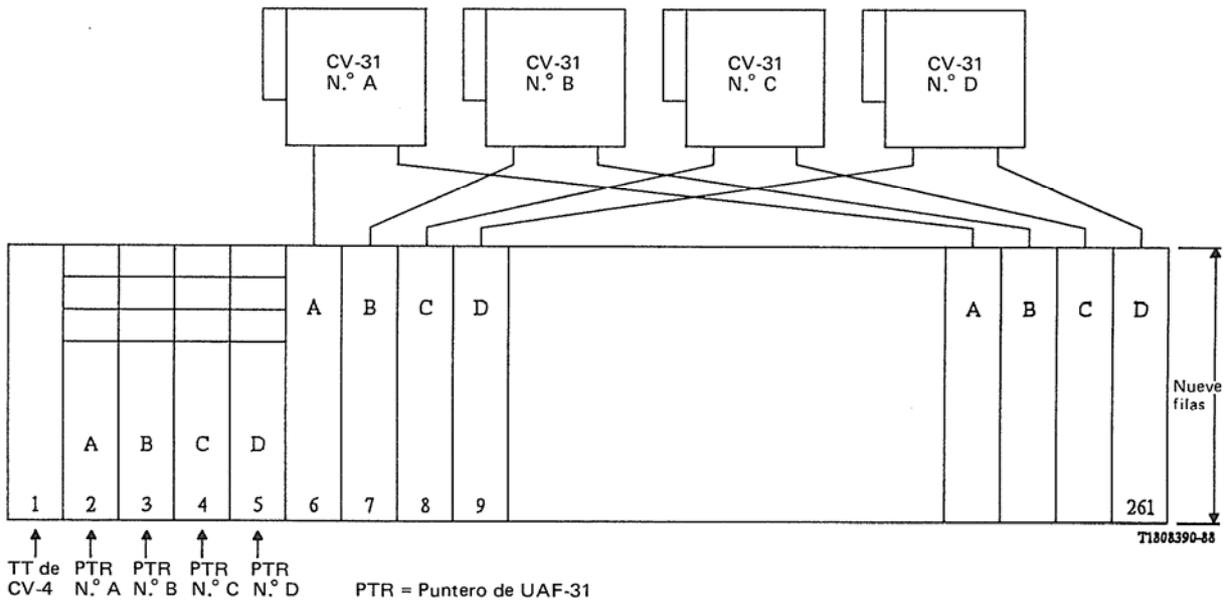


FIGURA 5-7/G.709  
Entramado de UAF-31 en un CV-4

5.2 *Entramado de afluentes en un CV-32*

5.2.1 *Señal asincrónica a 44 736 kbit/s*

Se puede entramar una señal de 44 736 kbit/s en un CV-32 como se muestra en la figura 5-8/G.709.

El CV-32 consiste en nueve subtramas cada 125  $\mu$ s. Cada subtrama consiste en un octeto de TT de CV-3, 621 bits de datos, un conjunto de cinco bits de control de justificación, un bit de oportunidad de justificación y dos bits de tara de canal de comunicación. Los restantes bits son bits de relleno fijo (R). Los bits O se reservan para fines futuros de tara de comunicación.

El conjunto de cinco bits de control de justificación (C) se utiliza para controlar el bit de oportunidad de justificación (S). C C C C C = 0 0 0 0 0 indica que el bit S es un bit de datos, mientras que C C C C C = 1 1 1 1 1 indica que el bit S es un bit de justificación. Se debe utilizar votación por mayoría para tomar la decisión de justificación en el desincronizador, para la protección contra errores simples y dobles en los bits C.

El valor contenido en el bit S, cuando éste se utiliza como bit de justificación, no se define. El receptor debe ignorar el valor contenido en este bit cuando se utiliza como bit de justificación.

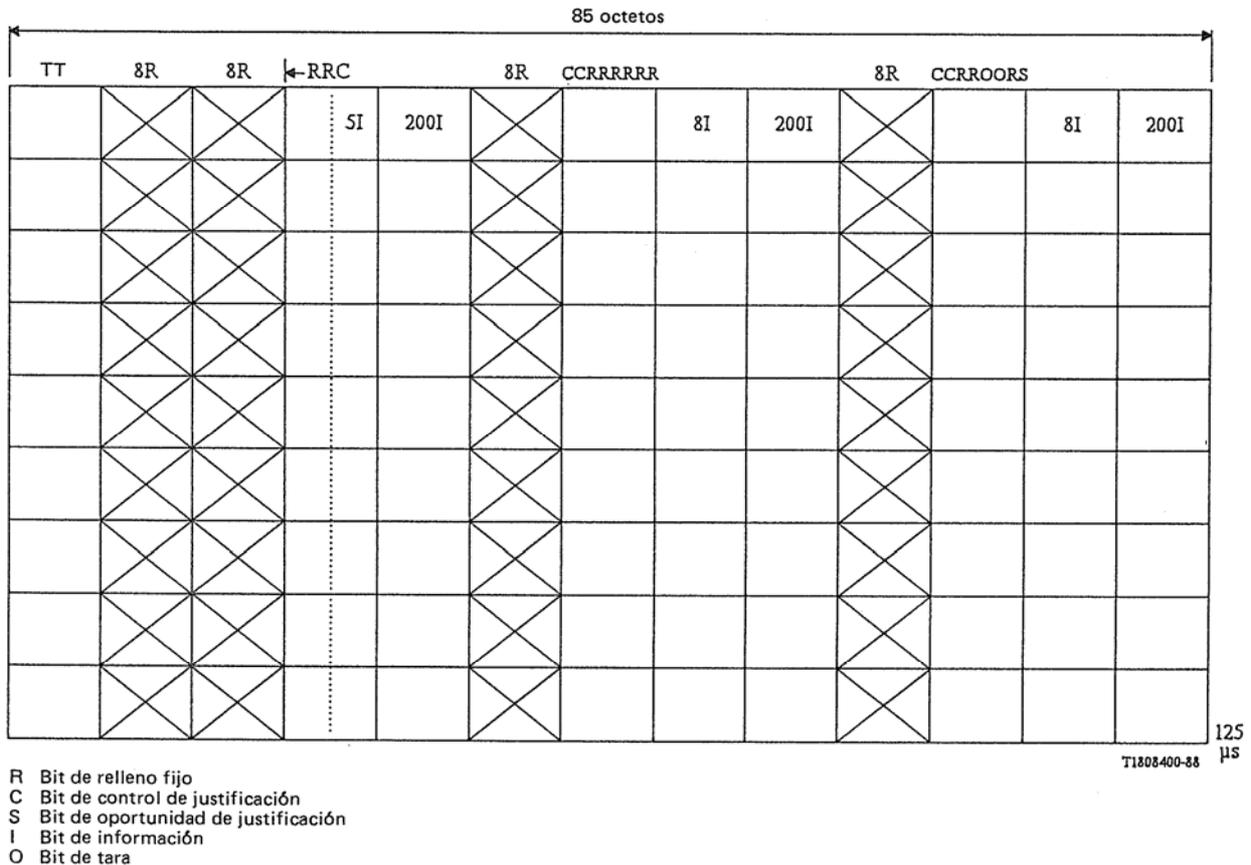


FIGURA 5-8/G.709  
**Entramado de un afluente asincrónico a 44 736 kbit/s en un CV-32**

## 5.2.2 GUAF-21

Se puede entramar siete GUAF-21 en un CV-32. Esto se muestra en la figura 5-9/G.709, que también ilustra la formación del GUAF-21 a partir de UAF-11, UAF-12 y UAF-21.

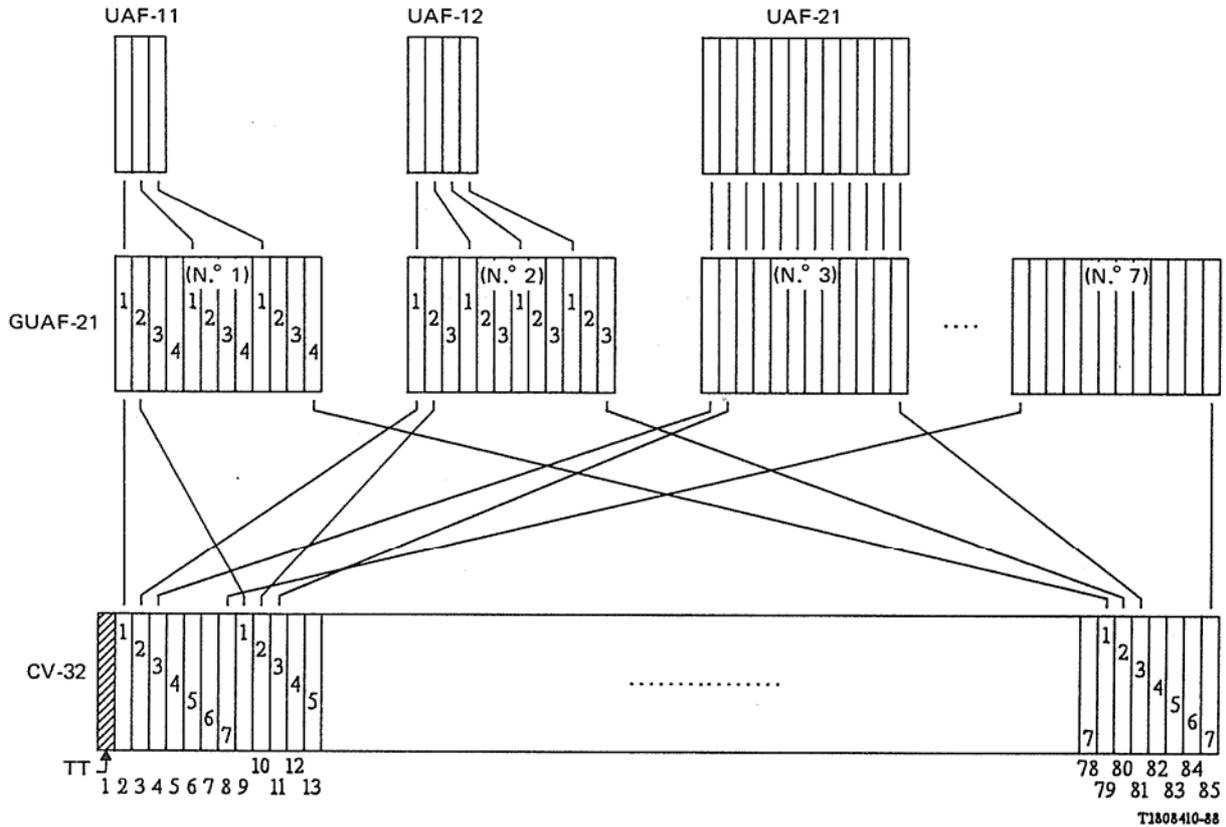


FIGURA 5-9/G.709  
Entramado de GUAF-21 en un CV-32

## 5.3 Entramado de afluentes en un CV-31

### 5.3.1 Señal asíncrona a 34 368 kbit/s

Se puede entramar una señal a 34 368 kbit/s en un CV-31 como se muestra en la figura 5-10/G.709.

Además de la tara de trayecto de CV-31, el CV-31 consiste en una carga útil de  $9 \times 64$  octetos cada 125  $\mu$ s. Esta carga útil se divide en tres subtramas, y cada subtrama se divide en 12 sectores y consta de:

- 1431 bits de información (I);
- dos conjuntos de cinco bits de control de justificación ( $C_1$ ,  $C_2$ );
- dos bits de oportunidad de justificación ( $S_1$ ,  $S_2$ );
- 93 bits de relleno fijo (R).

Dos conjuntos  $C_1$  y  $C_2$  de cinco bits de control de justificación se utilizan para controlar los dos bits de oportunidad de justificación  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente.

$C_1 C_1 C_1 C_1 C_1 = 0 0 0 0 0$  indica que  $S_1$  es un bit de datos, mientras que  $C_1 C_1 C_1 C_1 C_1 = 1 1 1 1 1$  significa que  $S_1$  es un bit de justificación. Los bits  $C_2$  controlan los  $S_2$  de la misma manera. Debe utilizarse la votación por mayoría para adoptar la decisión de justificación en el desincronizador para la protección contra errores simples y dobles en los bits C.

El valor contenido en  $S_1$  y  $S_2$  cuando son bits de justificación no se define. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos bits cuando se utilicen como bits de justificación.

*Nota* – Podría utilizarse el mismo entramado para señales a 34 368 kbit/s, con sincronismo de bits o de octetos. En estos casos, el bit  $S_1$  debe ser uno de relleno fijo y el bit  $S_2$  un bit de información. Al poner los bits  $C_1$  a uno y los bits  $C_2$  a CERO, podría utilizarse un desincronizador común para ambas señales asincrónica y síncrona a 34 368 kbit/s.

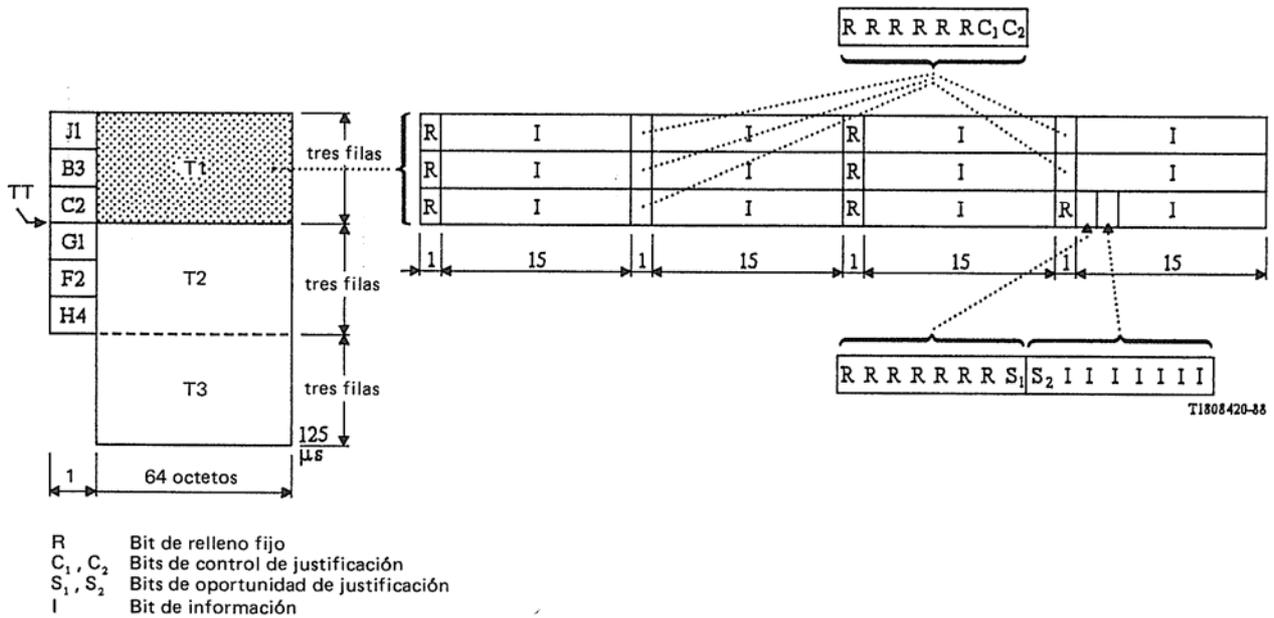


FIGURA 5-10/G.709  
**Entramado de afluentes asíncronos a 34 318 kbit/s en un CV-31**

### 5.3.2 GUAUF-22

Se puede hacer corresponder cuatro GUAUF-22 en un CV-31. Esto se muestra en la figura 5-11/G.709, que también ilustra la formación del GUAUF-22 a partir de UAF-11, UAF-12 y UAF-22.

### 5.3.3 GUAUF-21

Se puede entramar cinco GUAUF-21 en un CV-31. Esto se muestra en la figura 5-12/G.709, que también ilustra la formación de GUAUF-21 a partir de UAF-11, UAF-12 y UAF-21.

## 5.4 Entramado de afluentes en un CV-22

### 5.4.1 Señal asincrónica a 8448 kbit/s

Se puede entramar una señal a 8448 kbit/s en un CV-22. Esto se muestra en la figura 5-13/G.709 para un periodo de 500  $\mu$ s

Además de la tara de trayecto de CV-22, el CV-22 consta de:

- 4220 bits de información (I);
- 24 bits de control de justificación ( $C_1, C_2$ );
- ocho bits de oportunidad de justificación ( $S_1, S_2$ );
- 316 bits de relleno fijo (R).

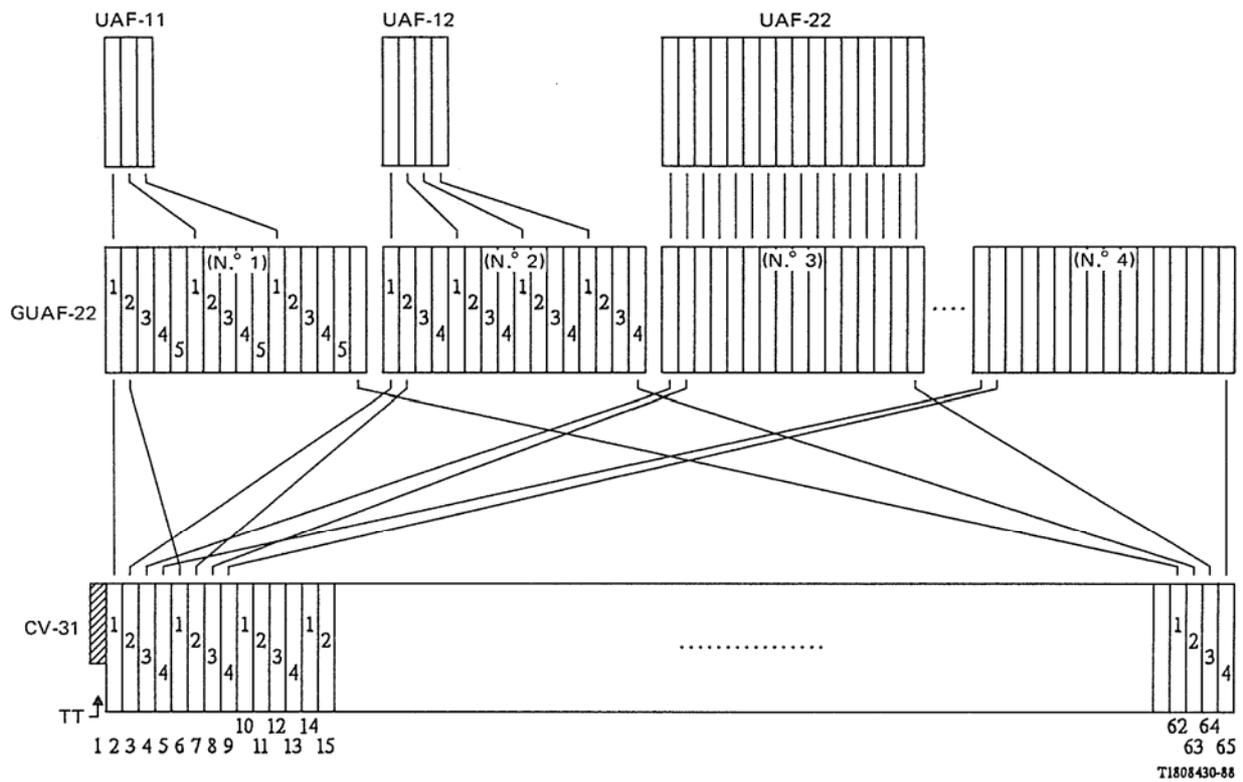
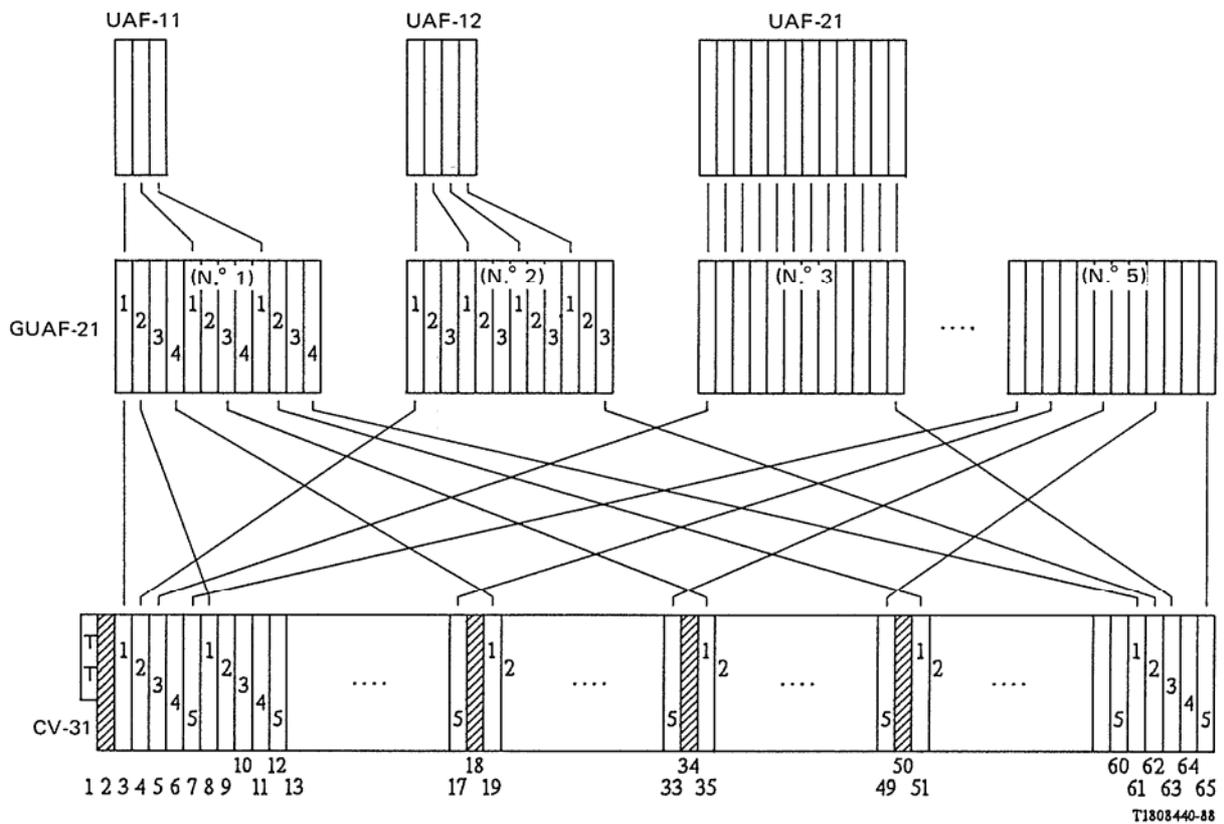


FIGURA 5-11/G.709  
Entramado de GUAUF-21 en un CV-31



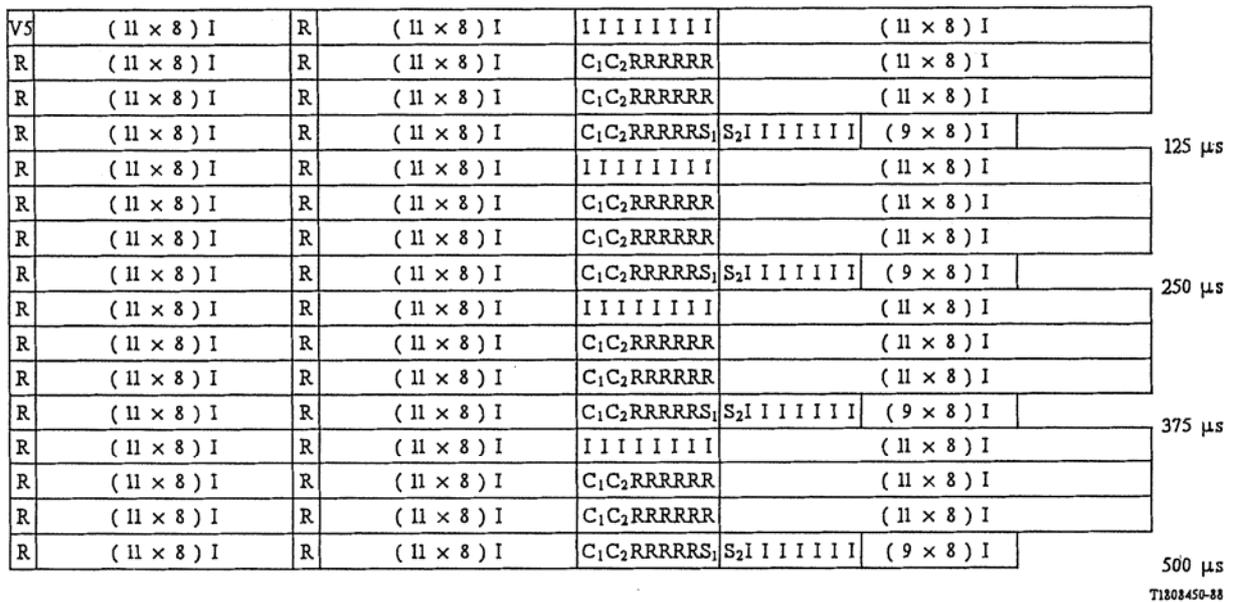
Nota — Las columnas 2, 18, 34 y 50 son de relleno fijo.

FIGURA 5-12/G.709  
Entramado de GUAUF-21 en un CV-31

Dos conjuntos ( $C_1$  y  $C_2$ ) de tres bits de control de justificación se utilizan para controlar los dos bits de oportunidad de justificación  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente.

$C_1 C_1 C_1 = 0 0 0$  indica que el  $S_1$  es un bit de datos, mientras que  $C_1 C_1 C_1 = 1 1 1$  significa que el  $S_1$  es un bit de justificación. Los bits  $C_2$  controlan los  $S_2$  de la misma manera. Debe utilizarse la votación por mayoría para adoptar la decisión de justificación en el desincronizador para la protección contra errores simples y dobles en los bits  $C$ .

El valor contenido en  $S_1$  y  $S_2$  cuando son bits de justificación no se define. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos bits cuando se utilicen como bits de justificación.



R Bit de relleno fijo  
 C Bit de control de justificación  
 S Bit de oportunidad de justificación  
 I Bit de información

FIGURA 5-13/G.709  
 Entramado de afluentes asíncronos a 8448 kbit/s en un CV-22

#### 5.4.2 Señal sincrónica a 8448 kbit/s

Se puede entramar una señal a 8448 kbit/s con sincronismo de bits o de octetos en un CV-22, como se muestra en la figura 5-14/G.709 para un periodo de 500 μs.

*Nota* – Puede utilizarse un desincronizador común para los entramados de señales asíncronas y síncronas.

V5	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(10 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	125 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(10 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	250 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(10 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	375 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(10 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(11 × 8) I	500 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	1 0 R R R R R R	(10 × 8) I	

500 μs  
T1808460-88

R Bit de relleno fijo  
C Bit de control de justificación  
S Bit de oportunidad de justificación  
I Bit de información

FIGURA 5-14/G.709  
Entramado de afluentes síncronos a 8448 kbit/s en un CV-22

## 5.5 Entramado de afluentes en un CV-21

### 5.5.1 Señal asíncrona a 6312 kbit/s

Se puede entramar una señal a 6312 kbit/s en un CV-21; la figura 5-15/G.709 muestra esto para un periodo de 500 μs.

Además de la TT de CV-2, el CV-21 consta de 3152 bits de datos, 24 bits de control de justificación, ocho bits de oportunidad de justificación y 32 bits de tara de canal de comunicación. Los restantes bits son de relleno fijo (R). Los bits O se reservan para propósitos futuros de tara de comunicación.

Dos conjuntos ( $C_1$ ,  $C_2$ ) de tres bits de control de justificación se utilizan para controlar dos bits de oportunidad de justificación  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente.  $C_1$   $C_1$   $C_1 = 0$   $0$   $0$  indica que el  $S_1$  es un bit de datos, mientras que el  $C_1$   $C_1$   $C_1 = 1$   $1$   $1$  indica que el  $S_1$  es un bit de justificación.  $C_2$  controla los bits  $S_2$  de la misma forma. Debe utilizarse votación por mayoría para tomar la decisión de justificación en el desincronizador para la protección contra los errores simples en los bits C.

El valor contenido en los bits  $S_1$  y  $S_2$ , cuando estos son bits de justificación, no está definido. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos bits cuando se utilizan como bits de justificación.

### 5.5.2 Señal a 6312 kbit/s con sincronismo de bits

El entramado con sincronismo de bits para afluentes a 6312 kbit/s se muestra en la figura 5-16/G.709.

Obsérvese que puede utilizarse un desincronizador común para el entramado sin sincronismo y con sincronismo de bits.

V5	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		125 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		250 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		375 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		500 μs

T1808471-89

R Bit de relleno fijo  
C Bit de control de justificación  
S Bit de oportunidad de justificación  
I Bit de información  
O Bit de tara

FIGURA 5-15/G.709  
**Entramado de afluentes asíncronos a 6312 kbit/s**

V5	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		125 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		250 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		375 μs
RRRRRRRR	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
I I I I I I I I	I O O O O O I R	( 24 × 8 ) I	RRRRRRRR	
RRRRRRRR	I O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		500 μs

T1808481-89

R Bit de relleno fijo  
I Bit de información  
O Bit de tara

FIGURA 5-16/G.709  
**Entramado de afluentes síncronos a 6312 kbit/s**

5.5.3 Señal a 6312 kbit/s con sincronismo de octetos

En estudio.

5.6 Entramado de afluentes en un CV-12

5.6.1 Señal asíncrona a 2048 kbit/s

Se puede entramar una señal a 2048 kbit/s en un CV-12; la figura 5-17/G.709 muestra esto para un periodo de 500  $\mu$ s.

Además de la TT de CV-1, el CV-12 consta de 1023 bits de datos, seis bits de control de justificación, dos bits de justificación, y ocho bits de tara de canal de comunicación. Los bits restantes son bits de relleno fijo (R). Los bits O se reservan para fines futuros de tara de comunicación.

Dos conjuntos ( $C_1$ ,  $C_2$ ) de tres bits de control de justificación se utilizan para controlar los dos bits de oportunidad de justificación  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente.  $C_1 C_1 C_1 = 0 0 0$  indica que el  $S_1$  es un bit de datos, mientras que  $C_1 C_1 C_1 = 1 1 1$  indica que el  $S_1$  es un bit de justificación.  $C_2$  controla los bits  $S_2$  de la misma manera. Debe utilizarse la votación por mayoría para adoptar la decisión de justificación en el desincronizador para la protección contra los errores simples en los bits C.

No se define el valor contenido en los bits  $S_1$  y  $S_2$  cuando son bits de justificación. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos bits cuando se utilizan como bits de justificación.

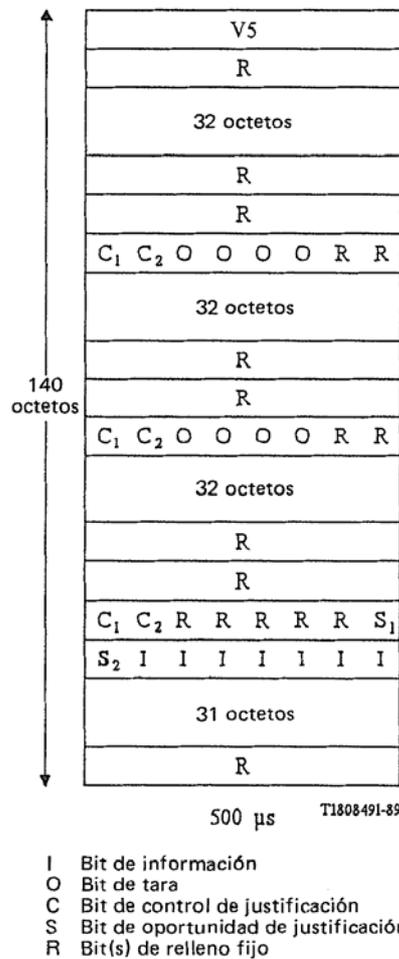


FIGURA 5-17/G.709  
**Entramado de un afluente asíncrono a 2048 kbit/s**

5.6.2 Señal a 2048 kbit/s con sincronismo de bits

El entramado con sincronismo de bits para los afluentes a 2048 kbit/s se muestra en la figura 5-18/G.709.

Obsérvese que puede utilizarse un desincronizador común para el entramado sin sincronismo y con sincronismo de bits.

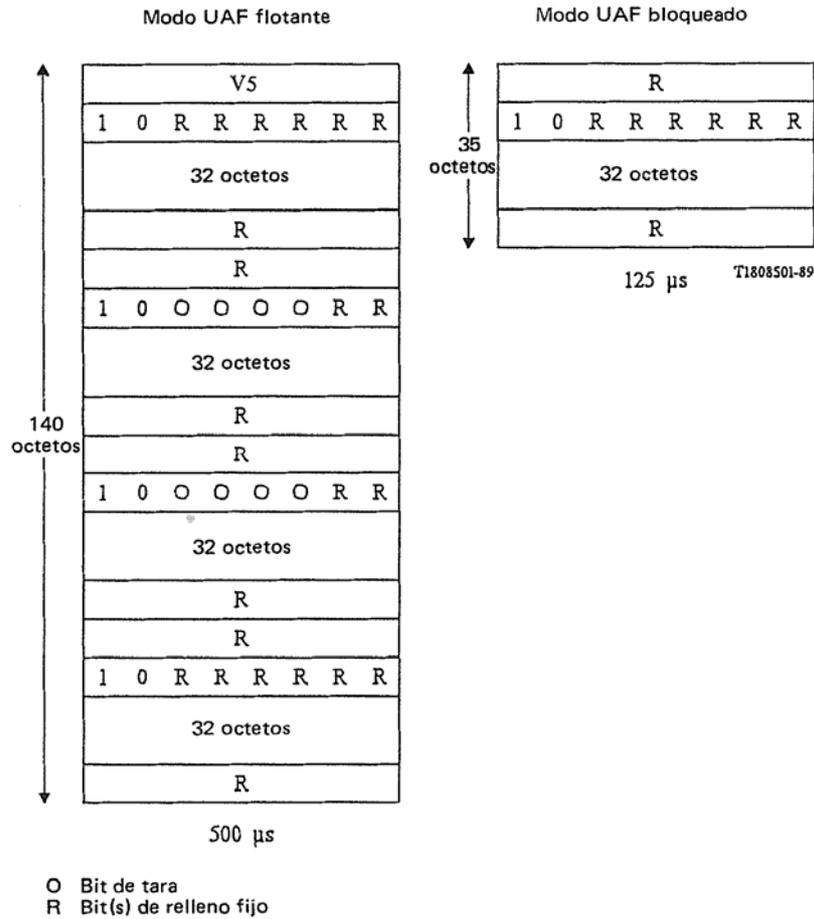


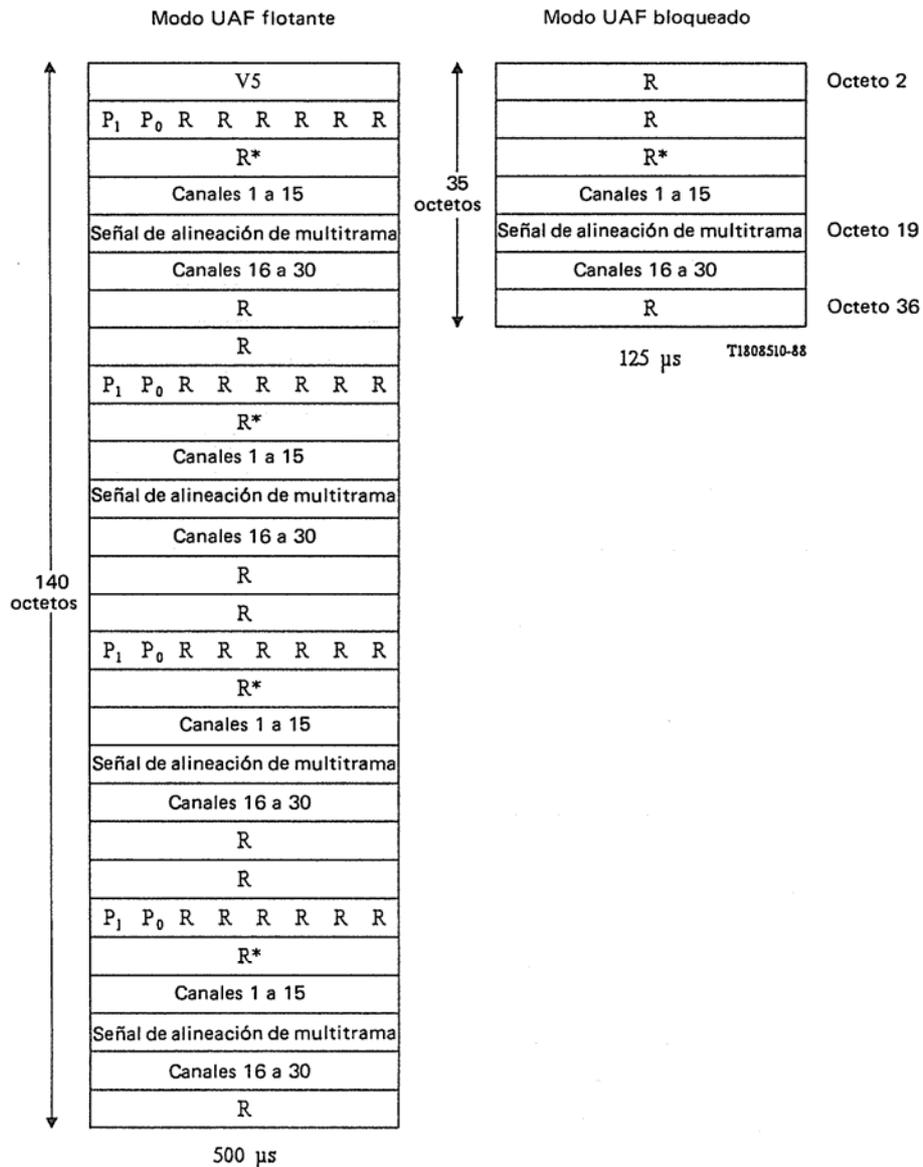
FIGURA 5-18/G.709  
**Entramado para un afluente a 2048 kbit/s con sincronización de bits**

5.6.3 Entramado con sincronismo de octetos para 2048 kbit/s

En la figura 5-19/G.709 se muestra el entramado con sincronismo de octetos para los afluentes a 2048 kbit/s de 30 canales que emplean señalización asociada al canal (SAC). La señalización se transporta en el octeto 19. Las asignaciones de señalización se muestra en la figura 5-20/G.709.

Los bits S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> y S<sub>4</sub> contienen la señalización para los 30 canales a 64 kbit/s. La fase de los bits de señalización se indica en los bits P<sub>1</sub> y P<sub>0</sub> en el modo UAF flotante, y en el octeto de indicador de multitrama (H4) en el modo UAF bloqueado. Esto se ilustra en la figura 5-20/G.709.

El entramado con sincronismo de octetos para afluentes de 31 canales se muestra en la figura 5-21/G.709. El octeto 19 transporta el canal afluente 16.



R Bit(s) de relleno fijo  
 R\* Puede utilizarse para el intervalo de tiempo 0 si es necesario  
 P<sub>1</sub> P<sub>0</sub> = 00, al comienzo de la trama de señalización en el primer octeto de la dicha trama

FIGURA 5-19/G.709

**Entramado para un afluente a 2048 kbit/s con sincronización de octetos (30 canales con señalización asociada al canal)**

Bloqueado														
Flotante														
Valor de H4				Formato de sac								Canal		
C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	T	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	x	y	x	x	Ninguno	0	0
0	0	0	1	a	b	c	d	a	b	c	d	1/16	0	0
0	0	1	0	a	b	c	d	a	b	c	d	2/17	0	0
1	1	1	1	a	b	c	d	a	b	c	d	15/30	1	1

T1808520-88

FIGURA 5-20/G.709

**Asignaciones de señalización fuera del intervalo (operaciones de señalización para 30 canales)**

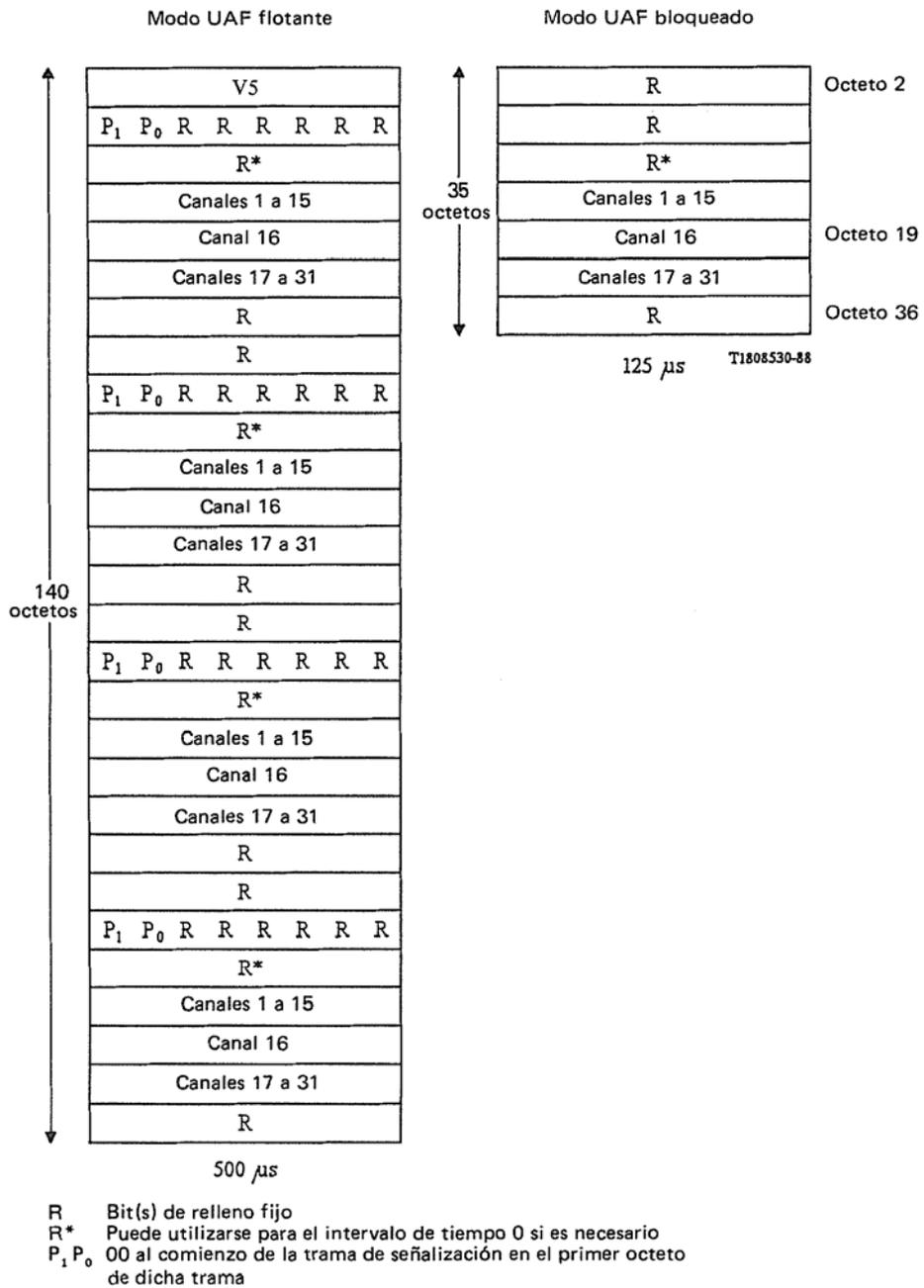


FIGURA 5-21/G.709  
**Entramado para un afluente a 2048 kbit/s con sincronización de octetos  
(31 canales con señalización por canal común)**

5.7 *Entramado de afluentes en un CV-11*

5.7.1 *Señal asíncrona a 1544 kbit/s*

Se puede entramar una señal a 1544 kbit/s en un CV-11. La figura 5-22/G.709 muestra esto para un periodo de 500  $\mu$ s.

Además de la TT del CV-1, el CV-11 consta de 711 bits de datos, seis bits de control de justificación, dos bits de oportunidad de justificación y ocho bits de tara de canal de comunicación. Los ocho bits O se reservan para futuros fines de comunicación.

Dos conjuntos ( $C_1$ ,  $C_2$ ) de tres bits de control de justificación son utilizados para controlar los dos bits de oportunidad de justificación,  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente.  $C_1 C_1 C_1 = 0 0 0$  indica que el  $S_1$  es un bit de datos, mientras que  $C_1 C_1 C_1 = 1 1 1$  indica que el  $S_1$  es un bit de justificación.  $C_2$  controla los bits  $S_2$  de la misma manera. Debe utilizarse votación por mayoría para tomar la decisión de justificación en el desincronizador, para la protección contra los errores simples en los bits C.

El valor contenido en  $S_1$  y  $S_2$ , cuando estos son bits de justificación, no está definido. El receptor debe ignorar el valor contenido en estos bits cuando se utilizan como bits de justificación.

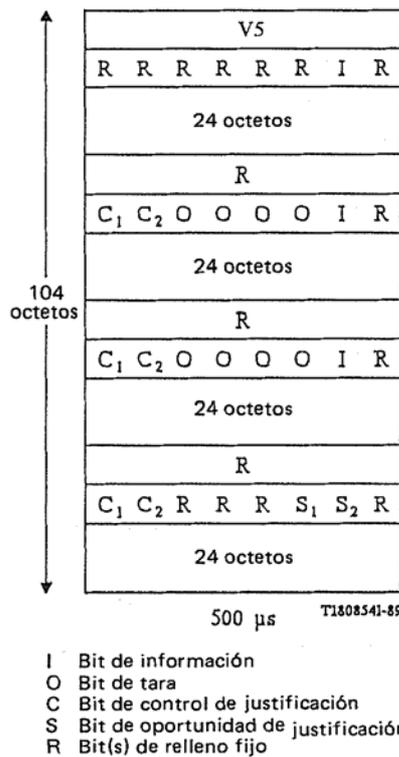
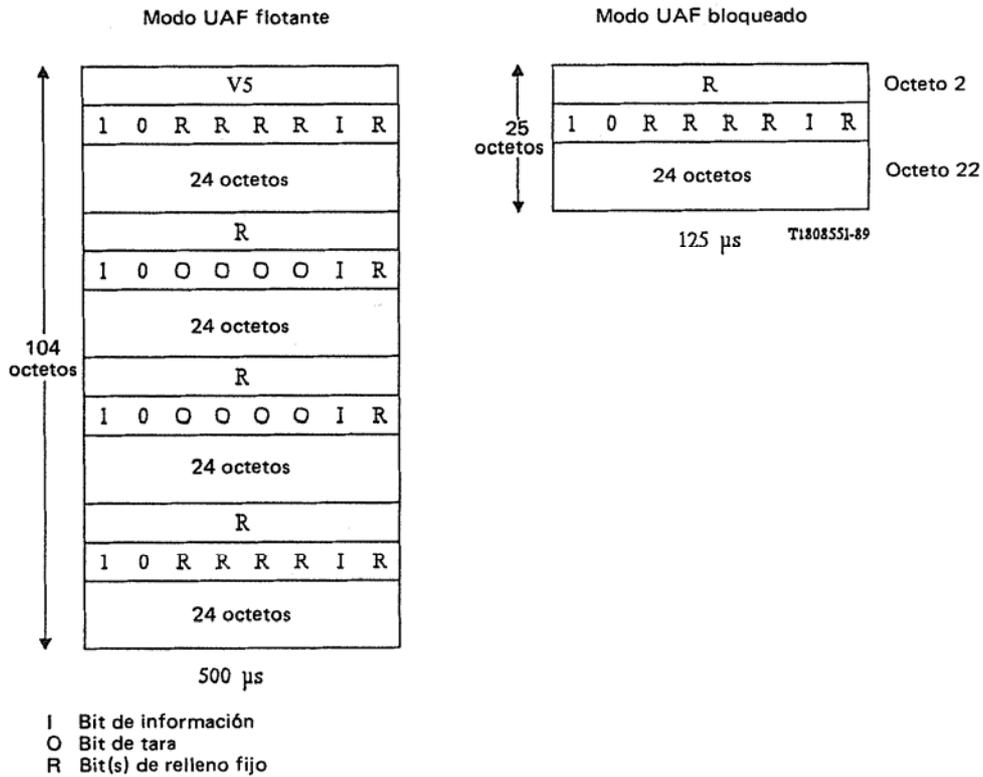


FIGURA 5-22/G.709  
**Entramado de un afluente asíncrono a 1544 kbit/s**

5.7.2 Señal a 1544 kbit/s con sincronismo de bits

El entramado con sincronismo de bits para los afluentes a 1544 kbit/s se muestra en la figura 5-23/G.709.

Obsérvese que se puede utilizar un desincronizador común para el entramado sin sincronismo y con sincronismo de bits.



Nota — Los bits O están actualmente sin definir en el modo UAF bloqueado.

FIGURA 5-23/G.709  
Entramado para un afluente a 1544 kbit/s con sincronización de bits

5.7.3 *Entramado con sincronismo de octetos para 1544 kbit/s*

El entramado con sincronismo de octetos para 1544 kbit/s se muestra en la figura 5-24/G.709.

Los bits  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$  contienen la señalización para los 24 canales a 64 kbit/s. La fase de los bits de señalización puede indicarse en los bits  $P_1$  y  $P_0$  en el modo UAF flotante y en el octeto indicador de multitrama (H4) en el modo bloqueado. Esto se ilustra en la figura 5-25/G.709. La utilización de los bits P tiene opciones, porque el método de señalización común y otro método de señalización asociada al canal (por ejemplo, Recomendación G.704, § 3.1.3 y 3.2.3) no necesitan los bits P. Las operaciones del método alternativo de señalización asociada al canal se muestra en la figura 5-26/G.709.

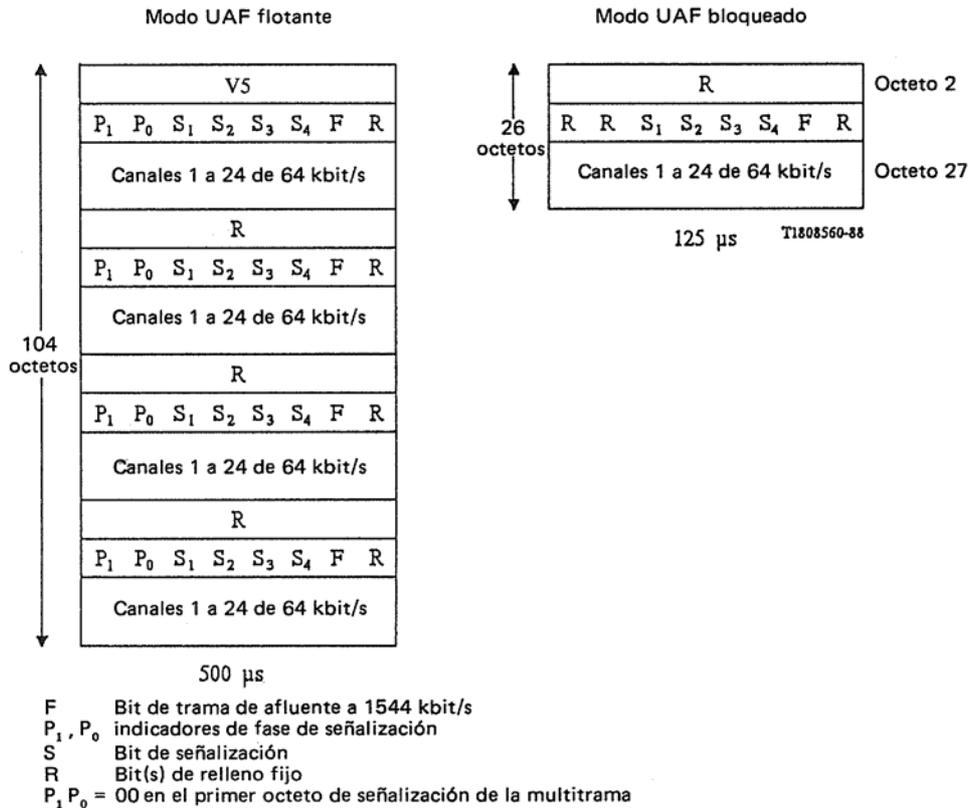


FIGURA 5-24/G.709  
**Entramado para un afluente a 1544 kbit/s con sincronización de octetos**

Bloqueado																				
Flotante																				
Valor de H4					Señalización															
					Estado 2				Estado 4				Estado 16							
P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	T	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>		
0	0	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	0	0		
0	0	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	0	0		
0	0	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	0	0		
0	0	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	0	0		
0	0	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	0	0		
0	0	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	0	0		
0	1	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	0	1		
0	1	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	0	1		
0	1	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	0	1		
0	1	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	0	1		
0	1	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	0	1		
0	1	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	0	1		
1	0	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	1	0		
1	0	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	1	0		
1	0	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	1	0		
1	0	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>	C <sub>16</sub>	1	0		
1	0	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	C <sub>17</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>19</sub>	C <sub>20</sub>	1	0		
1	0	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>24</sub>	1	0		
1	1	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	1	1		
1	1	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	1	1		
1	1	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	D <sub>9</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	1	1		
1	1	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	1	1		
1	1	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	D <sub>19</sub>	D <sub>20</sub>	1	1		
1	1	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	1	1		

T1808570-88

FIGURA 5-25/G.709  
Asignaciones de señalización fuera del intervalo  
(operaciones de señalización para 24 canales)

Número de trama	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
Uso del bit $S_i$ ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) (Véase la nota 1)	$F_s$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	X
	(Véase la nota 2)	(Véase la nota 3)						(Véase la nota 5)

*Nota 1* – Cada  $S_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) constituye una multitrama de señalización independiente en ocho tramas. El  $S_i$  incluye el indicador de fase, de modo que los bits P no se pueden utilizar para el indicador de fase.

*Nota 2* – El bit  $F_s$  o bien alternará entre 0 y 1 o tendrá el siguiente esquema digital de 48 bits:

A101011011 0000011001 1010100111 0011110110 10000101

En el caso del esquema digital de 48 bits, el bit A generalmente se pone a UNO y se reserva para uso optativo. Este esquema se genera de acuerdo con el siguiente polinomio primitivo (véase la Recomendación X.50):

$$x^7 + x^4 + 1$$

*Nota 3* – El bit  $Y_j$  ( $j = 1$  a 6) transporta señalización asociada al canal o información de mantenimiento. Cuando se adopta el esquema de 48 bits como señal de alineación de trama  $F_s$ , cada bit  $Y_j$  ( $j = 1$  a 6) puede formar la siguiente multitrama:

$$Y_{j1}, Y_{j2}, \dots, Y_{j12}$$

El bit  $Y_{j1}$  transporta el siguiente esquema de alineación de trama de 16 bits generados de acuerdo con el mismo polinomio primitivo utilizado para el esquema de 48 bits:

A011101011011000

El bit A suele ponerse a UNO y está reservado para uso optativo. Cada bit  $Y_{ji}$  ( $i = 2$  a 12) transporta señalización asociada al canal para circuitos a velocidades inferiores a 64 kbit/s y/o información de mantenimiento.

*Nota 4* – Los bits  $S_i$  ( $F_s, Y_1, \dots, Y_6$  y X), todos ellos puestos a UNO, indican la señal de indicación de alarma (SIA) para seis canales a 64 kbit/s.

*Nota 5* – El bit X se pone normalmente a UNO. Cuando se necesita enviar una SIA en el sentido de retorno para seis canales a 64 kbit/s, el bit X se pone a CERO.

FIGURA 5-26/G.709  
**Asignaciones de señalización fuera del intervalo  
(operaciones de señalización para 24 canales)**

5.8 *Conversión de los modos flotante y bloqueado*

Hay dos modos posibles de multiplexación de las estructuras de UAF: flotante y bloqueado.

En el modo UAF flotante, cuatro tramas consecutivas de CV-*n* de 125  $\mu$ s se estructuran en una multitrama de 500  $\mu$ s, cuya fase se señala con el octeto indicador de multitrama (H4) en la TT de CV-*n*. Esta multitrama de UAF de 500  $\mu$ s se muestra en la figura 3-13/G.709.

El modo de transporte de UAF bloqueado es un entramado fijo de cargas útiles sincronas estructuradas en un CV-*n*. Esto proporciona una correspondencia directa entre la información de afluente y la localización de esa información dentro del CV-*n*. Como la información de afluente está fijada y es inmediatamente identificable con respecto al puntero de UAF-*n* o de UAD-*n* asociado con el CV-*n*, no se requiere ningún puntero de UAF. Todos los octetos de una UAF o de un GUAF están disponibles para carga útil.

La figura 5-27/G.709 muestra la conversión entre los modos de UAF flotante y bloqueado para cada uno de los cuatro tamaños de UAF. Nótese que ciertos octetos (R) del conjunto vigente del entramado no se utilizan en el modo flotante, con el fin de que dichos entramados puedan utilizarse tanto en el modo flotante como en el bloqueado. Como los octetos V1 a V4 y V5 están reservados, la multitrama UAF de 500  $\mu$ s no es necesaria. Por lo tanto, el papel del octeto indicador de multitrama (H4) en el modo bloqueado es el de definir tramas de señalización de 2 y 3 ms para los entramados con sincronismo de octetos.

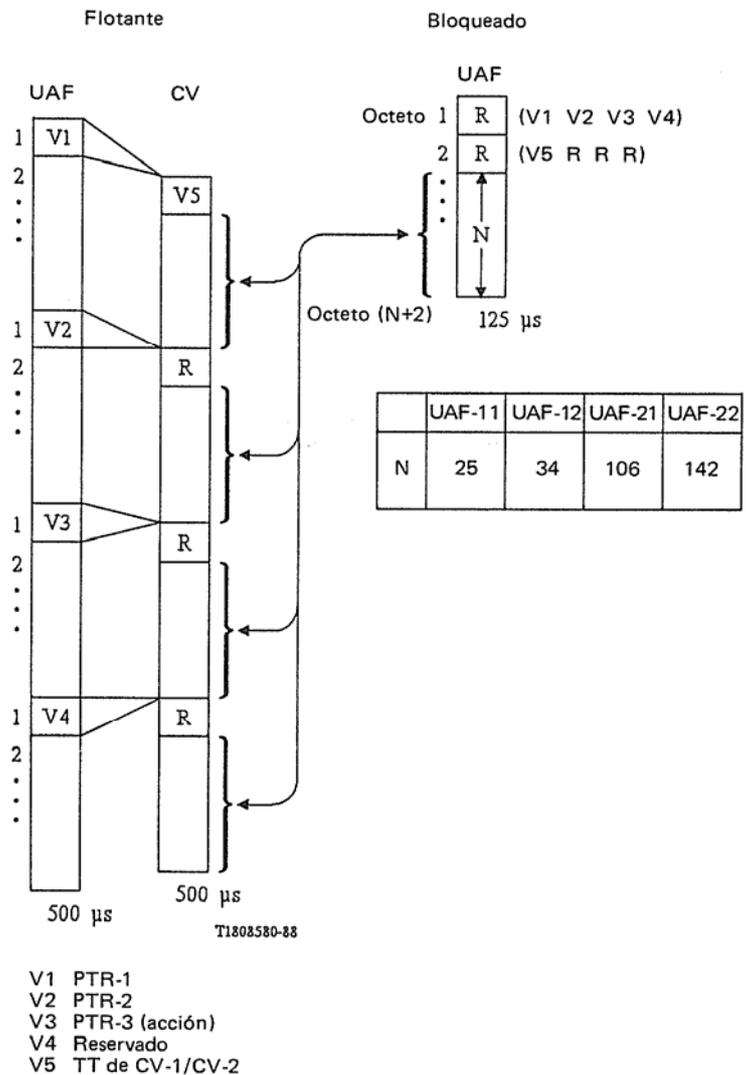


FIGURA 5-27/G.709  
**Conversión entre los modos de UAF flotante y bloqueado**





## 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 y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación