

2) DBA sin informe de estado (NSR-DBA)

La OLT reconoce el estado de congestión de cada T-CONT supervisando los flujos de tráfico entrantes. En este modo, nunca se envía el campo DBA en DBRu, ya que la OLT no debería solicitarlo. En el caso excepcional de que la OLT solicite la DBRu, la ONU debe enviarla, aunque la OLT ignore su contenido.

7.7.4 Aspectos de gestión

Para el funcionamiento de la DBA, las funcionalidades de gestión deben proveer o negociar determinados parámetros. Mediante dichos medios, la OLT y la ONU acuerdan el modo de funcionamiento DBA, y responden correctamente a las solicitudes que se realizan mutuamente. La OMCI G-PON debe proveer o negociar todos los parámetros de la DBA.

8 Trama de convergencia de transmisión (TC) GTC

La figura 8-1 muestra la estructura de trama de TC GTC en los sentidos descendente y ascendente. La trama descendente consta de bloque de control físico descendente (PCBd), partición ATM y partición GEM. La trama ascendente consta de múltiples ráfagas de transmisión. Cada ráfaga ascendente contiene como mínimo la tara de la capa física (PLOu, *physical layer overhead*). Además de la cabida útil, también puede contener las secciones PLOAMu, PLSu, y DBRu. La trama descendente proporciona la referencia de tiempo común para la PON, y proporciona la señalización de control común para el sentido ascendente.

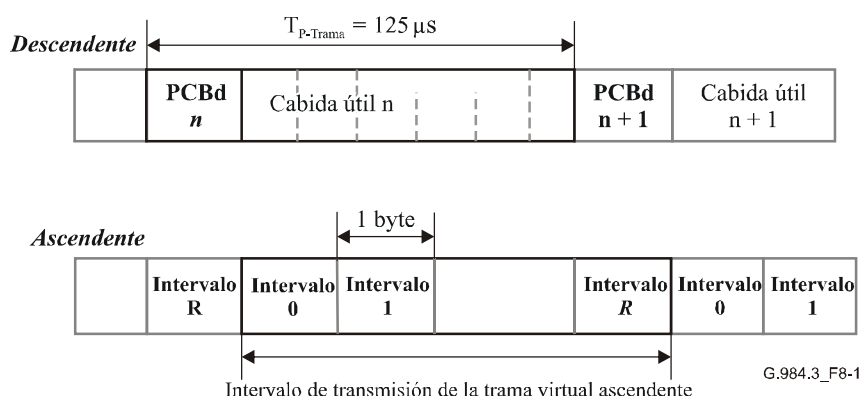


Figura 8-1/G.984.3 – Estructura de la trama de convergencia de transmisión (TC) GTC

En la figura 8-2 se ilustra el concepto de control de acceso al medio aplicable a este sistema.

NOTA – La disposición de los campos de la figura 8-2 se ha simplificado en aras de una mayor claridad. Para una descripción completa de los campos y de sus funciones véanse las figuras siguientes.

La OLT envía punteros en el PCBd que indican el momento en que cada ONU puede iniciar y terminar sus transmisiones en sentido ascendente. De esta forma, en un momento dado sólo una ONU accede al medio, no produciéndose contención en un funcionamiento normal. Las unidades de los punteros son bytes, lo cual permite que la OLT controle el medio con una granularidad de anchura de banda estática de 64 kbit/s. No obstante, algunas implementaciones de OLT pueden optar por fijar los punteros y el tamaño de los intervalos de tiempo con una granularidad mayor, consiguiendo un control de anchura de banda fino con una programación dinámica. Nótese que si bien la figura 8.2 muestra el caso en el que los punteros se transmiten en un orden ascendente ello no constituye un requisito del protocolo.

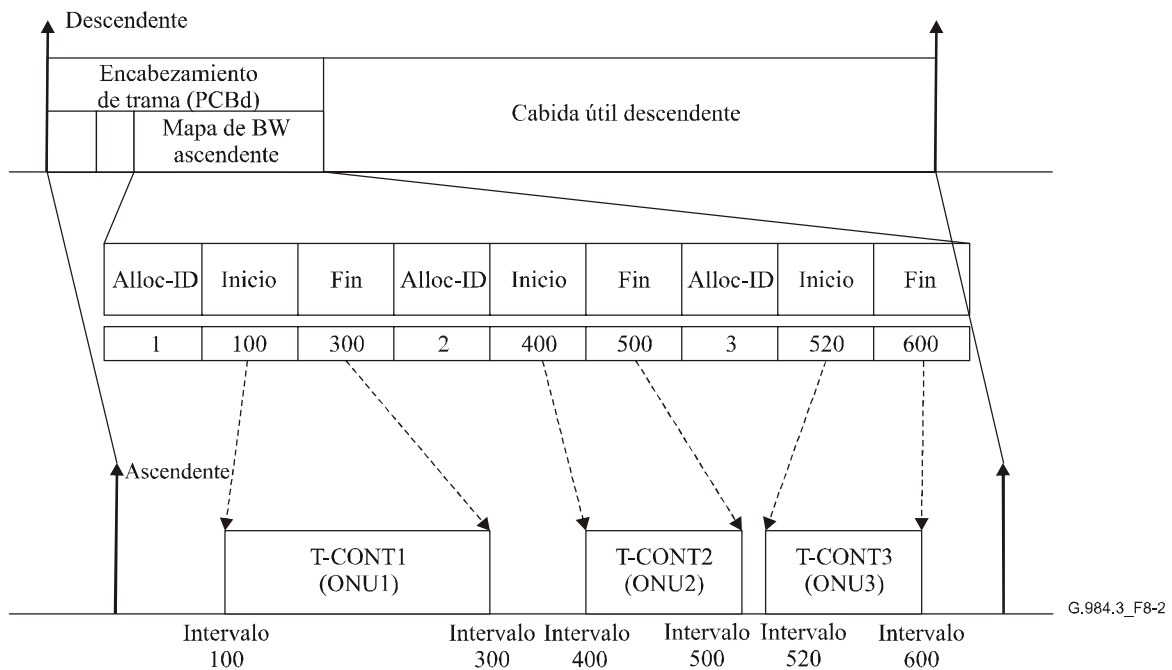


Figura 8-2/G.984.3 – Concepto de control de acceso al medio de TC GTC

8.1 Estructura de trama descendente

En la figura 8.3 se muestra la estructura de trama descendente. La trama es de 125 μ s tanto para las velocidades binarias descendentes de 1,24416 Gbit/s como de 2,48832 Gbit/s. Por tanto, la trama tiene una longitud de 19 440 bytes en el sistema de 1,24416 Gbit/s, y de 38 880 bytes en un sistema de 2,48832 Gbit/s. La gama de valores de longitud de la PCBd es la misma para ambas velocidades, y es función del número de estructuras de atribución por cada trama.

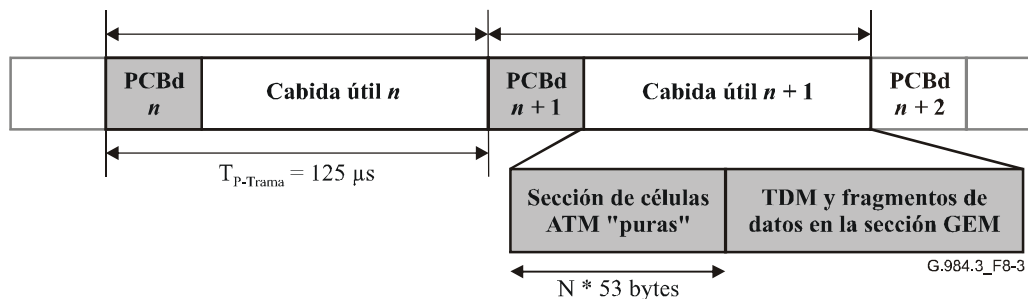


Figura 8-3/G.984.3 – Trama descendente de TC GTC

8.1.1 Orden de bits y bytes

A lo largo de esta Recomendación se utiliza el convenio de que para todos los campos siempre se transmite en primer lugar el bit más significativo. Por ejemplo, el número 0xF0 indica una secuencia que comienza por uno y termina por cero.

8.1.2 Aleatorización de la trama

La trama descendente se aleatoriza utilizando un polinomio de aleatorización con sincronismo de trama. El polinomio utilizado es $x^7 + x^6 + 1$. Dicho patrón de datos se suma módulo dos a los datos descendentes. Los bits del registro de desplazamiento utilizado para calcular este polinomio se ponen todos a uno cuando se recibe el primer bit después del campo Psync del PCBd, continuando su funcionamiento hasta el último bit de la trama descendente.

8.1.3 Bloque de control físico descendente (PCBd, *physical control block downstream*)

En la figura 8-4 se muestra un diagrama del PCBd. El PCBd contiene varios campos, cada uno de los cuales se describe a continuación. La OLT realiza una transmisión en difusión del PCBd, de forma que cada ONU recibe el PCBd completo. Las ONU actúan consecuentemente con la información relevante de dicho campo.

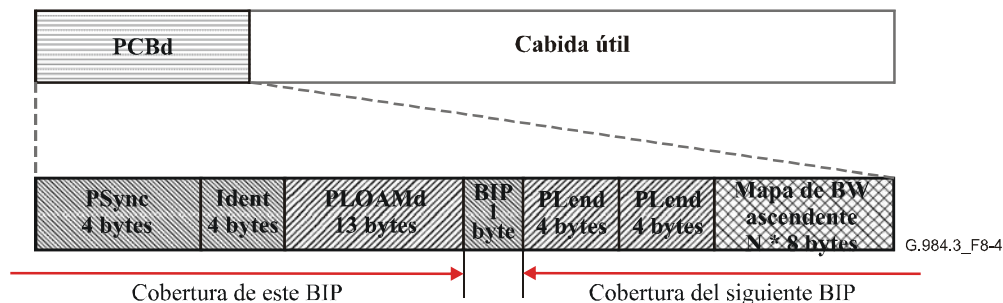


Figura 8-4/G.984.3 – Bloque de control físico descendente (PCBd) de TC de GTC

8.1.3.1 Campo sincronización física (Psync, *physical synchronization*)

El campo sincronización física es un patrón fijo de 32 bits con el que comienza cada PCBd. La lógica de la ONU utiliza este patrón para identificar el comienzo de la trama. La codificación del campo Psync es 0xB6AB31E0. Nótese que el campo Psync no está aleatorizado.

La ONU implementa la máquina de estado de sincronización que se muestra en la figura 8-5. La ONU comienza en un estado de captura y busca el patrón Psync en todas las alineaciones posibles (de bit y de byte) mientras permanece en el estado de captura. Una vez que identifica un patrón Psync correcto, la ONU cambia al estado pre-sync (presincronismo) y arranca un contador, N, que toma el valor 1. La ONU busca otro patrón Psync que siga al anterior transcurridos 125 μ s. Con cada campo Psync correcto identificado, el contador se aumenta en uno. Si se detecta un campo Psync incorrecto, la ONU vuelve al estado de captura. Si estando en el estado pre-sync, el contador alcanza el valor M_1 , la ONU pasa al estado sync (sincronismo). Una vez que la ONU alcanza el estado sync, declara que ha encontrado la estructura de trama descendente, y comienza el procesamiento de la información del PCBd. Si la ONU detecta M_2 campos Psync incorrectos consecutivos, puede declarar que ha perdido la alineación de trama descendente y retorna al estado de captura.

El valor recomendado de M_1 es 2. El valor recomendado M_2 es 5.

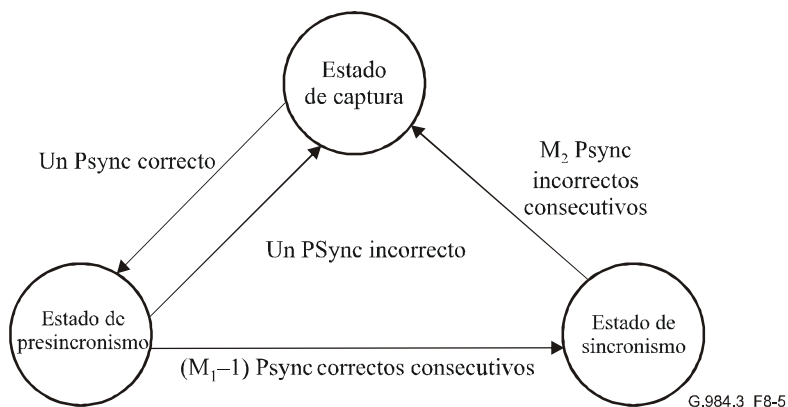


Figura 8-5/G.984.3 – Máquina de estados de sincronización de ONU descendente GTC TC

8.1.3.2 Campo Ident

El campo Ident de 4 bytes sirve para identificar estructuras de trama de mayor tamaño. Este contador de supertramas es utilizado por el sistema de criptación de datos de usuario y también puede ser utilizado para proporcionar señales de referencia síncronas de menor velocidad binaria. Los 30 bits menos significativos del campo Ident contienen un contador, y el valor de Ident de cada trama es superior en uno al anterior. Cuando el contador alcanza su valor máximo, se pone a cero en la trama siguiente.

Para permitir una cierta tolerancia frente a errores, la ONU debe implementar un contador de supertrama local y una máquina de estados de sincronización de supertrama. Esta máquina de estados es idéntica a la máquina de estados de sincronización descrita anteriormente. Cuando se encuentra en el estado de captura, la ONU carga el valor del contador de supertrama recibido en el campo Ident en su contador local. Cuando se encuentra en los estados Pre-sync y sync, la ONU compara su valor local con el valor de contador recibido. La concordancia significa una correcta sincronización, mientras que la discordancia indica un error de transmisión o una pérdida de sincronización.

El bit más significativo del campo Ident se utiliza para indicar si se utiliza FEC en sentido descendente. Existen otros bits del campo Ident que están reservados. En la figura 8-6 se muestra el campo Ident.

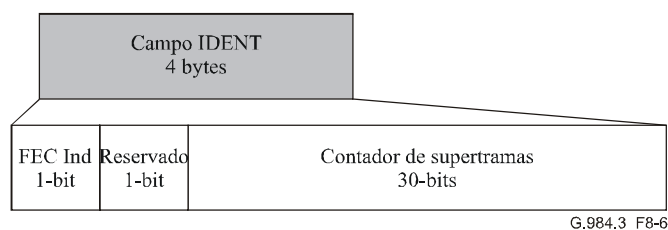


Figura 8-6/G.984.3 – Campo IDENT

8.1.3.3 Campo PLOAMd

El campo PLOAM descendente tiene 13 bytes y contiene el mensaje PLOAM. El formato de estos mensajes se describe en la cláusula 9.

8.1.3.4 Campo BIP

El campo BIP tiene 8 bits y contiene la paridad de entrelazado de bits (BIP, *bit interleaved parity*) de todos los bytes transmitidos desde el último BIP. El receptor calcula la paridad de entrelazado de bits y compara el resultado con el BIP transmitido a fin de medir el número de errores en el enlace.

8.1.3.5 Campo Plend

El campo longitud de la cabida útil descendente (Plend, *payload length downstream*) especifica la longitud del mapa de anchura de banda y la partición ATM. Se envía dos veces para conseguir robustez frente a errores, indicándose a continuación el procedimiento utilizado para asegurar dicha robustez.

La longitud del mapa de anchura de banda (Blen, *bandwidth length*) está incluido en los primeros 12 bits. Ello limita a 4095 el número de los ID de atribución (Alloc-ID) que pueden concederse durante un intervalo de tiempo de 125 μ s. La longitud real del mapa de anchura de banda (BW-MAP) medido en bytes es 8 veces el valor de Blen.

La longitud de la partición ATM (*Alen*, *ATM length*) viene dada por los 12 bits siguientes del campo Plend. Ello permite que existan hasta 4095 células ATM en una trama, lo cual es suficiente para velocidades de hasta 10 Gbit/s. La longitud de la partición ATM en bytes es, por tanto, 53 veces el valor de *Alen*.

Los últimos 8 bits del campo Plend consisten en un CRC-8, con el mismo polinomio que en la Rec. UIT-T I.432.1 ($g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$). Sin embargo, a diferencia de la Rec. UIT-T I.432.1, no se realiza la operación OR exclusivo del CRC con 0x55. El receptor del campo Plend implementa las funciones de detección y corrección de errores del CRC-8. El receptor intenta decodificar las dos copias del campo Plend enviadas, y en función del resultado del proceso de detección CRC-8, utiliza el campo Plend de mayor calidad. A tal fin, la clasificación de la calidad, de superior e inferior, es la siguiente: 'libre de errores', 'con capacidad para corregir un error, y 'sin capacidad para corregir un error'. Si los dos campos Plend son incorregibles, o son de la misma calidad pero con diferentes valores, el receptor no puede realizar el análisis sintáctico de la trama, ya que lo más probable es que haya una combinación indetectable de errores. Con la transmisión dual, el número mínimo de errores que ocasionaría tal circunstancia es de cuatro bits.

La figura 8-7 describe el campo Plend.

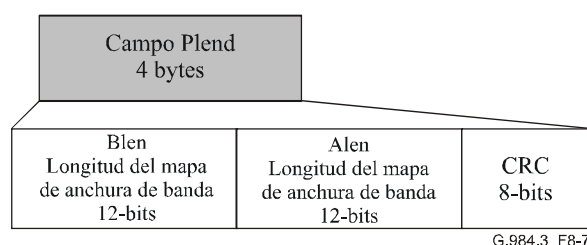


Figura 8-7/G.984.3 – Campo Plend (longitud de la cabida útil descendente)

8.1.3.6 Campos BWmap

El mapa de anchura de banda (*BWmap*, *bandwidth map*) es una matriz escalar de estructuras de atribución de 8 bytes. Cada entrada a dicha matriz representa una única atribución de anchura de banda a un T-CONT en concreto. El número de entradas del mapa viene dado por el campo Plend. El formato de cada entrada se indica a continuación, y se representa en la figura 8-8.

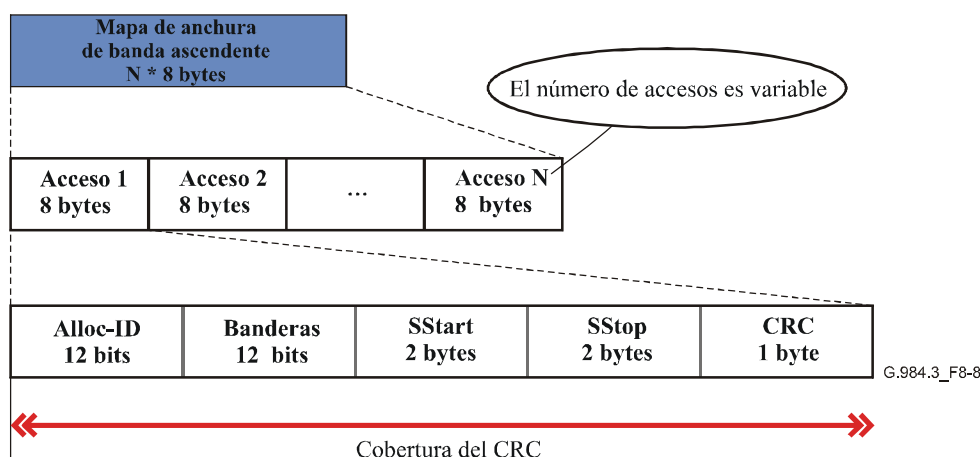


Figura 8-8/G.984.3 – Estructura de atribución del mapa de anchura de banda GTC

8.1.3.6.1 Campo ID de atribución

El campo ID de atribución (Alloc-ID) contiene un número de 12 bits que identifica el T-CONT específico al que se concede tiempo en sentido ascendente de la PON. En general, este campo de doce bits no está estructurado, pero se aplican algunas normas básicas. En primer lugar, los 254 valores inferiores del ID de atribución se utilizan para direccionar la ONU directamente. Durante el procedimiento de determinación de distancia, el primer Alloc-ID que se asigna a la ONU debe pertenecer a este rango. Si se necesitasen valores adicionales de Alloc-ID para dicha ONU, deben utilizarse valores superiores a 255. Asimismo, el valor Alloc-ID = 254 es el ID de activación de la ONU, que se utiliza para las ONU hasta entonces desconocidas, y el valor Alloc-ID = 255 es un valor de Alloc-ID que no se asigna. Se utiliza para indicar que ningún T-CONT puede utilizar la estructura de atribución asociada.

8.1.3.6.2 Campo banderas

El campo de banderas tiene 12 bits y contiene 4 indicaciones diferentes sobre como debe utilizarse la atribución. El significado de dichas indicaciones es el siguiente:

- Bit 11 (MSB): Envío de PLSu (secuencia de nivelación de potencia): Si este bit está puesto a uno, la ONU transmite su información de PLSu durante esta atribución. Si no lo está, la ONU no enviará la información de PLSu en la misma.
- Bit 10: Envío de PLOAMu: Si este bit está puesto a uno, la ONU transmite su información de PLOAMu durante esta atribución. Si no lo está, la ONU no transmite la información de PLOAMu en la misma.
- Bit 9: Utilización de FEC: Si este bit está puesto a uno, la ONU calcula e inserta la paridad FEC durante esta atribución. Nótese que debe ser el mismo durante toda la vida del ID de atribución, y es solamente una confirmación dentro de banda de datos previamente conocidos.
- Bits 8 y 7: Envío de DBRu (modo): En función del contenido de estos dos bits, la ONU transmite o no el DBRu correspondiente al ID de atribución. Los puntos de código definidos son los siguientes:
 - 00: No enviar ninguna DBRu.
 - 01: Enviar DBRu en 'modo 0' (dos bytes).
 - 10: Envía DBRu en 'modo 1' (tres bytes).
 - 11: Envía DBRu en 'modo 2' (cinco bytes).

La descripción de la sintaxis de los diferentes DBRu se presenta en 8.4. Nótese que la ONU debe responder con el número requerido de bytes, con independencia del modo que realmente soporta.

Bits 6-0: Reservados para utilización futura.

8.1.3.6.3 Campo hora de inicio

El campo hora de inicio (*StartTime*) contiene un número de 16 bits que indica el momento en el que se inicia la atribución. Este tiempo se mide en bytes, comenzando por cero al inicio de la trama ascendente. Con ello se limita el tamaño de la trama ascendente a 65 536 bytes, cantidad suficiente para velocidades binarias ascendentes de hasta 2,488 Gbit/s.

La hora de inicio señala el comienzo de la transmisión de datos válidos y no incluye el tiempo de tara de la capa física. Ello permite que el significado del puntero sea el mismo con independencia de su posición en una ráfaga de atribuciones para la misma ONU. El tiempo de tara de la capa física se define incluyendo el tiempo necesario para las tolerancias (tiempo de guarda), recuperación del receptor, recuperación del nivel de señal, recuperación de temporización, delimitador y los campos PLOu, tal como se define en 8.2.2. En la Rec. UIT-T G.984.2 se incluyen los valores recomendados para los tiempos de la capa física que varían en función de la velocidad binaria ascendente. La OLT

y la ONU deben estar ambas diseñadas para incluir el tiempo de la tara de la capa física. Es responsabilidad de la OLT disponer de una mapa de anchura de banda que permita contabilizar adecuadamente el tiempo de tara de la capa física.

8.1.3.6.4 Campo hora de parada

El campo instante de parada (*StopTime*) contiene un número de 16 bits que indica el momento en que se detiene la atribución. Este tiempo se mide en bytes, comenzando por cero al inicio de la trama ascendente. El instante de parada señala el último byte de datos válido asociado a esta atribución.

8.1.3.6.5 Campo CRC

La estructura de atribución está protegida mediante un CRC-8, que utiliza el mismo polinomio que el indicado en la Rec. UIT-T I.432.1 ($g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$). No obstante, a diferencia de la Rec. UIT-T I.432.1, no se realiza un OR exclusivo del CRC con 0x55. El receptor del campo Bwmap implementa las funciones de detección y corrección de errores del CRC-8. Si el CRC-8 indica que se ha producido un error no corregible, se descarta la estructura de atribución.

8.1.4 Campos de cabida útil de TC

Inmediatamente después del último dato del mapa de anchura de banda se encuentran las particiones de GTC. Tal como se describe a continuación, existen dos particiones.

8.1.4.1 Partición ATM

La partición ATM contiene un número de células ATM de 53 bytes. La longitud de esta partición (en células) viene dado por el campo Plend/Alen. Por tanto, el campo siempre tiene una longitud que es un entero múltiplo de 53 bytes, y las células siempre están alineadas con la partición. Por consiguiente, la delimitación de las células es trivial, y se confirma asegurando que el byte HEC verifica el resto del encabezamiento de la célula.

El flujo de células descendente se filtra en la ONU en función del VPI contenido en cada célula. Las ONT se configuran para poder reconocer los VPI que les pertenecen y las células que pertenecen a la ONU se transfieren al proceso cliente ATM.

8.1.4.2 Partición GEM

La partición GEM contiene cualquier número de tramas GEM delimitadas en modo trama. La longitud de la partición GEM es lo que queda después de haber sustraído las particiones PCBd y ATM de la longitud de trama completa. En 8.3 se describe el funcionamiento de la delimitación de trama en GEM.

El flujo de tramas descendente se filtra en la ONU sobre la base del valor del campo Port-ID de 12 bits de cada fragmento de trama. Las ONT se configuran para reconocer los Port-ID que les pertenecen, transfiriéndose al proceso cliente GEM las tramas que pertenecen a la ONU.

8.2 Estructura de trama ascendente

En la figura 8-9 se muestra un diagrama de la estructura de trama ascendente. La longitud de la trama es la misma que en sentido descendente para todas las velocidades binarias. Cada trama contiene un conjunto de transmisiones procedentes de una o varias ONU. El BWmap determina la configuración adoptada para dichas transmisiones. De acuerdo con el control ejercido por la OLT, durante cada periodo de atribución la ONU puede transmitir uno de los cuatro tipos de taras de PON y datos de usuario. Los cuatro tipos de tara son los siguientes:

- 1) Tara de capa física ascendente (PLOu, *physical layer overhead*).
- 2) Operaciones de gestión y administración de capa física ascendente (PLOAMu, *physical layer operations, administration and management upstream*).

- 3) Secuencia de nivelación de potencia ascendente (PLSu, *power levelling sequence upstream*).
- 4) Informe de anchura de banda dinámica ascendente (DBRu, *dynamic bandwidth report upstream*).

En la figura 8-10 se muestra en detalle el contenido de dichas taras.

La OLT indica mediante el campo banderas del BWmap si en una atribución debe transmitirse la información de PLOAMu, PLSu, o DBRu. El mecanismo de programación de la OLT debe tener en cuenta las necesidades de anchura de banda y latencia de dichos canales auxiliares para fijar su frecuencia de transmisión.

El estado de la información PLOu está implícito en la configuración de las propias atribuciones. La regla es que cada vez que una ONU toma el medio de la PON en lugar de otra ONU, debe transmitir una nueva copia de los datos PLOu. Si la ONU recibe dos ID de atribución contiguos (la hora de parada de una atribución tiene un valor inferior en 1 a la hora de inicio de la siguiente), la ONU suprime la transmisión de los datos PLOu de la segunda atribución. Esta supresión tiene lugar para todos los ID de atribución contiguos que la ONU reciba de la OLT. Obsérvese que el requisito necesario para realizar atribuciones contiguas no permite que la OLT deje espacios entre las transmisiones de una misma ONU. Las atribuciones deben ser exactamente contiguas, o deben programarse como si procedieran de dos ONU diferentes.

Después de la transmisión de dichas taras, se transmiten los datos de la cabida útil de usuario existentes hasta la posición indicada por el puntero hora de parada.

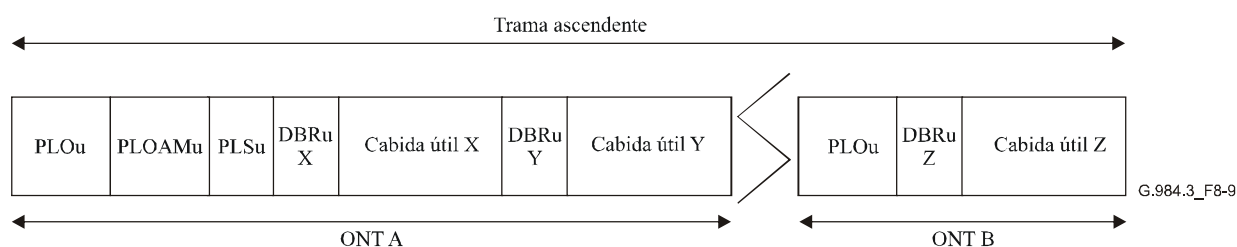


Figura 8-9/G.984.3 – Trama ascendente GTC

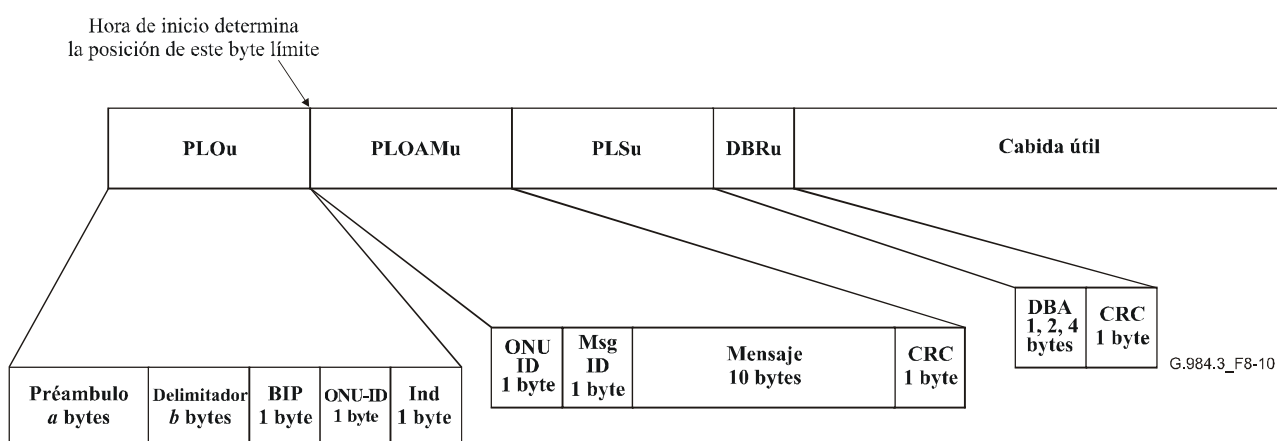


Figura 8-10/G.984.3 – Descripción detallada de las taras ascendentes GTC

8.2.1 Aleatorización de la trama

La trama ascendente se aleatoriza mediante un polinomio de aleatorización sincronizado con la trama. El polinomio utilizado es $x^7 + x^6 + 1$. Este patrón se suma en módulo dos a los datos ascendentes. El registro de desplazamiento utilizado para el cálculo de este polinomio se reinicializa a todos unos cuando se recibe el primer bit después del campo delimitador de la PLOu de la primera atribución ascendente, y se sigue ejecutando hasta el último bit de la transmisión. Si la ONU transmite varias atribuciones contiguas, el aleatorizador ascendente no debe reiniciarse en ninguno de los límites internos.

8.2.2 Tara de la capa física ascendente (PLOu)

Los datos de la PLOu incluyen la tara de la capa física (preámbulo y delimitador), y tres campos de datos relativos a la ONU en su conjunto. Estos datos se transmiten al comienzo de cualquier transmisión de ráfaga de una ONU. Nótese que para mantener la conectividad con la ONU, la OLT debe intentar atribuir una transmisión ascendente a cada ONU con un intervalo mínimo entre ellas. La duración de dicho intervalo está determinado por parámetros de servicio de la ONU.

La capa GTC alimenta la PLOu. El preámbulo y el delimitador se forman tal como determina la OLT en el mensaje tara ascendente (*upstream_overhead*). Nótese que estos bytes se transmiten en el instante inmediatamente anterior al byte que ha sido identificado por el puntero hora de inicio (*StartTime*).

8.2.2.1 Campo BIP

El campo BIP tiene 8 bits y contiene la paridad de entrelazado de todos los bytes transmitidos desde el último BIP de la ONU en cuestión, excluidos los bytes de preámbulo y delimitador. El receptor de la OLT calcula la paridad de entrelazado de bits de cada ráfaga de la ONU, y compara su resultado con el campo BIP recibido a fin de medir el número de errores del enlace.

8.2.2.2 Campo ONU-ID

El campo ONU-ID tiene 8 bits y contiene el ONU-ID específico de la ONU que está transmitiendo. El ONU-ID se asigna a la ONU durante el proceso de determinación de distancia. Antes de asignar el ONU-ID, la ONU pone en este campo el valor de ONU-ID no asignado (255). La OLT puede verificar este campo comparándolo con los registros de atribución de que dispone a fin de confirmar que en cada instante está transmitiendo la ONU correcta.

8.2.2.3 Campo Ind (Indicación)

El campo indicación proporciona a la OLT información de estado de la ONU en tiempo real. El formato del campo Ind es el que se indica a continuación.

Posición del bit	Función
7 (MSB)	PLOAMu urgente en espera (1= PLOAM en espera, 0 = no existe PLOAMs en espera)
6	Estado de FEC (1 = FEC ACTIVADO, 0 = FEC DESACTIVADO)
5	Estado de RDI (1 = Defectuoso, 0 = OK)
4	Tráfico en espera en las T-CONT de tipo 2
3	Tráfico en espera en las T-CONT de tipo 3
2	Tráfico en espera en las T-CONT de tipo 4
1	Tráfico en espera en las T-CONT de tipo 5
0 (LSB)	Reservado

Nótese que cuando la ONU ha indicado que una PLOAM urgente está en espera, la OLT debe transmitir una atribución ascendente que permita que la ONU transmita dicho mensaje PLOAM en el instante adecuado. El tiempo de respuesta debe ser inferior a 5 ms en funcionamiento normal.

Obsérvese asimismo que la ONU confirma el bit de PLOAMu en espera siempre que exista una o más células PLOAM en espera. El algoritmo de programación de la OLT debe tener en cuenta este hecho a la hora de determinar el momento en que debe transmitir las atribuciones PLOAMu.

La definición de las indicaciones de 'tráfico en espera' se dan en 8.4.

8.2.3 PLOAM ascendente (PLOAMu)

El campo PLOAMu tiene 13 bytes y contiene el mensaje PLOAM tal como se define en la cláusula 9. Este campo se transmite cuando lo indique el campo banderas de la estructura de atribución.

8.2.4 Secuencia de nivelación de potencia ascendente (PLSu)

El campo PLSu tiene 120 bytes y se utiliza para que la ONU realice medidas de control de potencia. Esta función sirve para ajustar los niveles de potencia de la ONU a fin de reducir el margen dinámico óptico recibido en la OLT. El contenido de este campo se fija localmente en la ONU, en función de su propio diseño. Este campo se transmite cuando lo indique el campo banderas de la estructura de atribución.

El mecanismo de control de potencia es útil en dos situaciones. Para determinar la potencia inicial y para modificar el modo de potencia del transmisor de la ONU. La primera sólo ocurre durante los procedimientos de activación de la ONU, mientras que la segunda tiene lugar durante el funcionamiento y durante la activación. Por lo tanto, el PLSu puede solicitarse en cualquier momento.

En numerosas ocasiones durante el proceso de activación, la OLT puede fijar el bit PLSu para la difusión de atribuciones destinadas a que las ONU configuren sus transmisores. Si la ONU no necesita utilizar el campo PLSu, en esos periodos desactiva su transmisor. Con ello se reducen las posibilidades de colisión.

En el caso de transmisión de PLSu durante el funcionamiento normal, la ONU debe, en general, transmitir según indique el campo PLSu. Por lo tanto, durante el funcionamiento normal la ONU debe transmitir el campo PLSu siempre que ello sea requerido, con independencia de la necesidad de realizar un ajuste del transmisor.

8.2.5 Informe de anchura de banda dinámica ascendente (DBRu)

La estructura de DBRu contiene información vinculada con la entidad T-CONT, no con la ONU. Este campo se transmite cuando lo indique el campo banderas de la estructura de atribución.

8.2.5.1 Campo asignación dinámica de anchura de banda (DBA)

El campo DBA contiene el estado del tráfico de la T-CONT en cuestión. A tal fin se reserva un campo de 8, 16, ó 32 bits. La codificación de los requisitos de anchura de banda de este campo (es decir, la correspondencia entre células/tramas en espera y números) se describe en 8.4. Obsérvese que la ONU debe transmitir el campo DBA con la longitud adecuada, aunque no se soporte el modo DBA, a fin de mantener la alineación de los elementos de la estructura.

8.2.5.2 Campo CRC

La estructura DBRu se protege utilizando un CRC-8, con el mismo polinomio que el indicado en la Rec. UIT-T I.432.1 ($g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$). Sin embargo, a diferencia de la Rec. UIT-T I.432.1, no se realiza el OR exclusivo de la misma con 0x55. El receptor del campo DBRu implementa las funciones de detección y corrección de errores de CRC-8. Si el CRC-8 detecta la presencia de un error no corregible, se descarta la información de la DBRu.

8.2.6 Sección de cabida útil ascendente

Inmediatamente después del último campo de tara ascendente se encuentra la cabida útil ascendente GTC, que puede utilizarse para transportar células ATM, tramas GEM alineadas, o informes de DBA.

8.2.6.1 Cabida útil ATM ascendente

La cabida útil ascendente ATM contiene células ATM de 53 bytes. La longitud de esta cabida útil viene dada por la duración de la atribución menos el tamaño de las taras necesarias. La OLT debe intentar que los punteros se sitúen de tal forma que la cabida útil ATM sea siempre un entero múltiplo de 53 bytes. Si la cabida útil no contiene un número entero de células, la parte fraccional última está formada por bytes de relleno. En todo caso, las células están siempre alineadas con el inicio de la cabida útil (véase la figura 8-11).

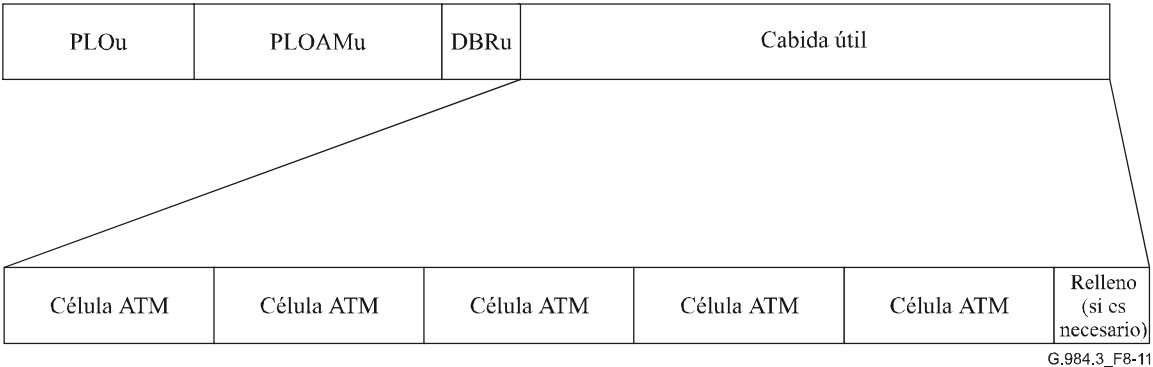


Figura 8-11/G.984.3 – Células ATM en sentido ascendente

8.2.6.2 Cabida útil GEM ascendente

La cabida útil GEM contiene cualquier número de tramas en modo trama GEM alineadas (figura 8-12). La longitud de esta cabida útil viene dada por la duración de la atribución menos el tamaño de las taras necesarias. La OLT debe mantener varios ejemplares de la máquina de estado de alineación GEM, y almacenar temporalmente las tramas fragmentadas hasta que se completen. El funcionamiento de la alineación de trama en GEM se describe en la 8.3.

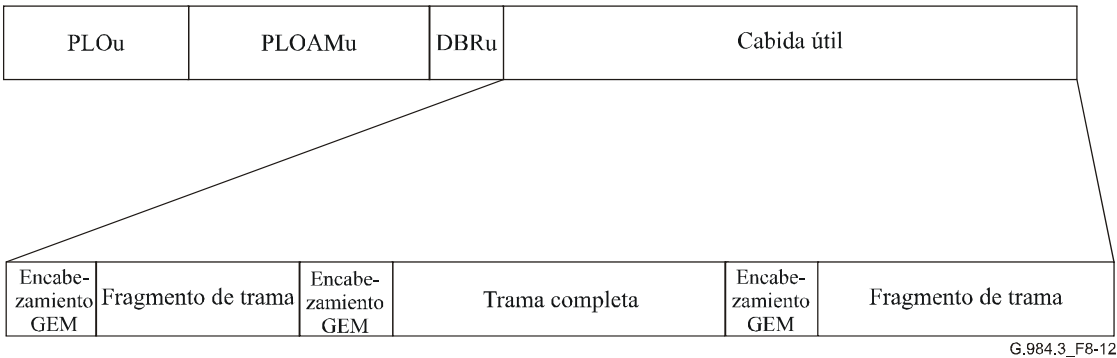


Figura 8-12/G.984.3 – Tramas GEM en sentido ascendente

8.2.6.3 Cabida útil DBA ascendente

La cabida útil DBA contiene un conjunto de informes de atribución dinámica de anchura de banda de la ONU en cuestión (figura 8-13). El primer informe DBA siempre está alineado de tal forma que su primer byte se encuentra al comienzo de la atribución. Todos los informes son contiguos. Si la longitud de la atribución no concuerda con la longitud total del informe, la ONU trunca el final

del último informe, o añade relleno de todos cero al final del último informe para compensar. La configuración, formato y utilización de estos informes se describe en 8.4. Obsérvese que la ONU debe responder a la atribución de cabida útil con DBA, aunque no se soporte el modo de DBA, a fin de mantener la alineación.

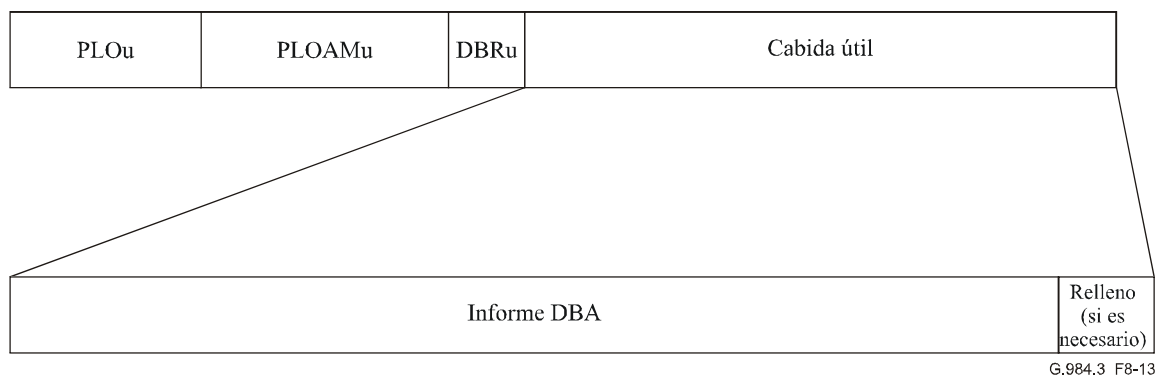


Figura 8-13/G.984.3 – Informe DBA en sentido ascendente

8.3 Correspondencia del tráfico en las cabidas útiles GTC

En la cabida útil GTC pueden transportarse diversos tipos de datos de usuario. Los protocolos portadores primarios son ATM y GEM. En cada uno de dichos protocolos portadores pueden transportarse varios servicios de usuario.

8.3.1 Correspondencia de células ATM en la cabida útil GTC

El tráfico ATM se transporta en el protocolo GTC de forma transparente. En sentido descendente, las células se transmiten desde la OLT a las ONU utilizando la partición de cabida útil ATM. La OLT puede atribuir en sentido descendente el tiempo que sea necesario para que todas las células se incluyan en la trama descendente. La subcapa de entramado ONU filtra las células entrantes en función del VPI, y entrega las células pertinentes al cliente ATM de la ONU.

En el sentido ascendente, las células se transmiten desde la ONU a la OLT utilizando el tiempo de atribución ATM configurado. La ONU almacena las células ATM conforme le llegan y las transmite en ráfagas de conformidad con la atribución de tiempo realizado por la OLT. La OLT recibe las células y las multiplexa con ráfagas de otras ONU, pasándolas a su cliente ATM.

8.3.1.1 Correspondencia de los servicios de usuario en ATM

Existen muchas Recomendaciones que describen la correspondencia de los servicios de usuario, tales como voz, servicios PDH, servicios Ethernet y otros, en un circuito virtual portador ATM.

8.3.2 Correspondencia de tramas GEM en la cabida útil GTC

El tráfico GEM se transporta mediante el protocolo GTC de forma transparente. En sentido descendente, las tramas se transmiten desde la OLT a las ONU utilizando la partición de la cabida útil GEM. En sentido ascendente, las tramas se transmiten desde la ONU a la OLT de acuerdo con el esquema de atribución de tiempo para GEM.

El protocolo GEM tiene dos funciones: proporcionar la alineación de las tramas de datos de usuario, y proporcionar la identificación de puerto y la multiplexación. Obsérvese que el término 'tramas de datos de usuario' denota tramas que se envían o se reciben de un usuario. Para ello se utiliza el encabezamiento GEM, tal como se muestra en la figura 8-14. El encabezamiento GEM contiene el indicador de longitud de cabida útil (PLI, *payload length indicator*), el ID de puerto (*Port ID*), el indicador de tipo de cabida útil (PTI, *payload type indicator*) y un campo de 13 bits de control de errores en el encabezamiento (HEC, *header error control*).

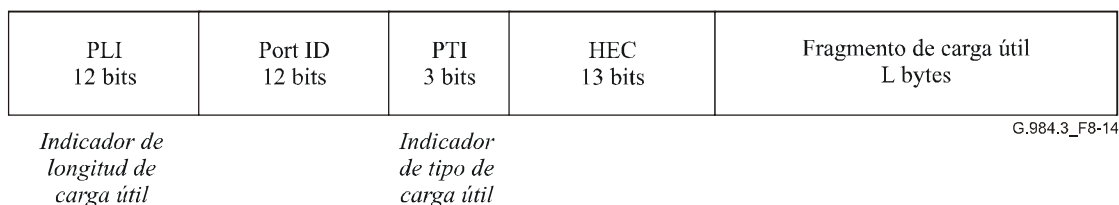


Figura 8-14/G.984.3 – Encabezamiento y estructura de trama GEM

El PLI indica la longitud en bytes, L, del fragmento de cabida útil que va a continuación de dicha cabecera. El PLI se utiliza para encontrar el siguiente encabezamiento en el flujo de datos y conseguir así la alineación. El tamaño de 12 bits de este campo permite que los fragmentos puedan ser de hasta 4095 bytes. Si las tramas de datos de usuario son más grandes, deberán descomponerse en fragmentos de menos de 4095 bytes.

El Port ID se utiliza para proporcionar 4096 identificadores de tráfico en la PON y realizar así la multiplexación del tráfico.

El campo PTI se utiliza para indicar el tipo de contenido del fragmento de cabida útil y su tratamiento más adecuado. La codificación de este campo de tres bits es similar a la utilizada en el encabezamiento ATM. Nótese que puesto que el transporte GEM sólo tiene lugar sobre el segmento G-PON, no es necesaria una indicación OAM extremo-a-extremo. Esto podría cambiar en el futuro, estando reservado el punto de código que permite esta función. La codificación es la que se muestra en el cuadro siguiente.

Código PTI	Significado
000	Fragmento de datos de usuario, no ha habido congestión, no es final de trama
001	Fragmento de datos de usuario, no ha habido congestión, es final de trama
010	Fragmento de datos de usuario, ha habido congestión, no es final de trama
011	Fragmento de datos de usuario, ha habido congestión, es final de trama
100	OAM GEM
101	Reservado
110	Reservado
111	Reservado

La información de congestión mediante los puntos de código 2 y 3 requiere estudios adicionales.

Para el punto de código 4, GEM reutiliza el formato de célula OAM especificado en la Rec. UIT-T I.610, es decir, soporta el fragmente de cabida útil de 48 bytes cuyo formato es el mismo que el descrito para las funciones OAM ATM.

Finalmente, el HEC proporciona funciones de detección y corrección de errores para el encabezamiento. El HEC que se utiliza es una combinación del código BCH(39, 12, 2) y un único bit de paridad. El polinomio generador para dicho código es $x^{12}+x^{10}+x^8+x^5+x^4+x^3+1$. El código BCH se calcula de tal forma que la división módulo 2 de los primeros 39 bits del encabezamiento (interpretado como un número de 39 bits, del que se transmite en primer lugar el bit más significativo) por el polinomio generador será cero en ausencia de errores. Si la división se implementa mediante un registro de desplazamiento, el valor de inicialización del mismo es todo ceros. El bit de paridad se fija en un valor tal que el número total de unos en todo el encabezamiento (40 bits) sea un número par. El proceso de decodificación del HEC de 13 bits se describe con más detalle en el apéndice III.

Una vez que el encabezamiento se ha ensamblado, el transmisor realiza el OR exclusivo del mismo con el patrón fijo: 0x0xB6AB31E055, y transmite el resultado. El receptor realiza el OR exclusivo de los bits recibidos con el mismo patrón fijo de bits a fin de recuperar el encabezamiento. Con ello se asegura que un conjunto de tramas sin servicio o de relleno tendrán el contenido suficiente como para permitir una alineación correcta.

El proceso de alineación que se realiza en G-PON requiere que exista un encabezamiento GEM al comienzo de cada partición GEM descendente y de cada cabida útil GEM ascendente. Así se garantiza que el receptor pueda encontrar el primer encabezamiento y encabezamientos ulteriores utilizando el PLI como puntero. En otras palabras, el receptor pasa inmediatamente al estado 'sync' (sincronismo) al comienzo de cada partición y cabida útil. Sin embargo, en el caso de que existan errores no corregibles en el encabezamiento, el proceso de alineación puede perder la sincronización con el flujo de datos. El receptor intentará volver a sincronizarse aplicando la máquina de estados que se muestra en la figura 8-15. En el estado captura, el receptor busca un HEC de encabezamiento GEM en todas las alineaciones (de bit y de byte). Cuando encuentra uno, pasa el estado pre-sync (presincronismo), en el que busca el HEC en el lugar indicado en el encabezamiento anteriormente detectado. Si existe concordancia con dicho HEC, pasa al estado Sync. Si no es así, pasa al estado captura. Obsérvese que las implementaciones específicas pueden opcionalmente tener varios ejemplares de estado Pre-sync, de forma que las discordancias de HEC no impidan que pueda detectarse el delimitador correcto. Asimismo, el proceso de recepción puede almacenar en una memoria intermedia los datos recibidos estando en el estado Pre-sync, y si finalmente el paso al estado sync es exitoso, puede asumirse que los datos almacenados constituyen un fragmento GEM válido.

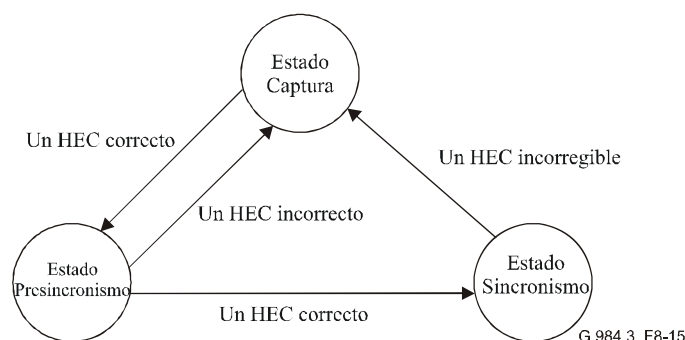


Figura 8-15/G.984.3 – Máquina de estados de alineación GEM

Para permitir el desacoplamiento de velocidad, se define una trama GEM sin servicio. Si no hay tramas de usuario para ser transmitidas, el proceso de transmisión genera dichas tramas sin servicio para rellenar los tiempos vacíos. El receptor las utiliza para mantener la sincronización y, por supuesto, no contienen datos que deban ser pasados al cliente GEM. El encabezamiento de trama GEM sin servicio se define como todo a ceros. Ello implica que el patrón realmente transmitido es 0xB6AB31E055, debido a la operación OR exclusivo (XOR) anterior a la transmisión.

Debido a la longitud aleatoria de las tramas de datos de usuario, el protocolo GEM debe soportar la fragmentación de las tramas de datos de usuario para permitir la inserción del encabezamiento GEM al comienzo de cada partición o cabida útil. Nótese que la fragmentación puede producirse en ambos sentidos, ascendente y descendente. Para este fin se utiliza el bit menos significativo del campo PTI del encabezamiento GEM. Cada trama de datos de usuario puede dividirse en un

conjunto de fragmentos. A cada fragmento se le antepone un encabezamiento, indicando el campo PTI el fragmento que contiene el final de la trama de datos de usuario. En la figura 8-16 se ilustran algunos casos de utilización del PTI.

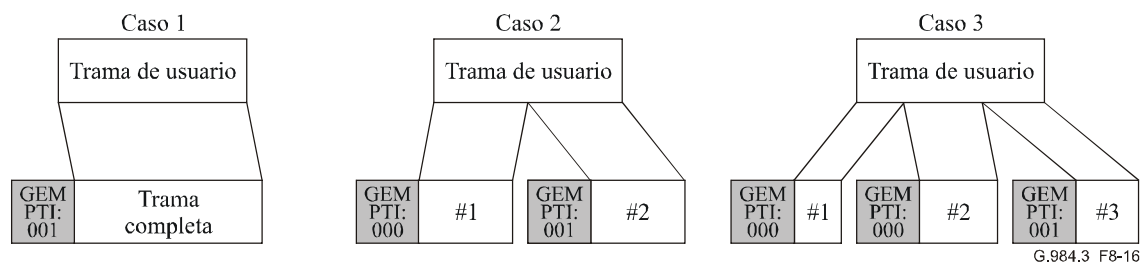


Figura 8-16/G.984.3 – Casos de utilización del campo fragmento

Es importante señalar que cada fragmento se transmite íntegramente en bloque. Es decir, un fragmento no puede superar los límites de una trama. Ello es una consecuencia natural del requisito de que cada partición o cabida útil GEM debe iniciarse con un encabezamiento. Por lo tanto, el proceso de fragmentación debe conocer la cantidad de tiempo que resta a la partición o cabida útil en curso de modo que fragmente adecuadamente sus tramas de datos de usuario. Otra implicación de ello es la transmisión de tramas sin servicio. En algunos casos, completar una trama de usuario previa puede dejar pendientes cuatro o menos bytes en la partición o cabida útil GTC, que es un tamaño inferior al tamaño mínimo de una trama GEM. En este caso, el proceso de transmisión envía un patrón de encabezamiento GEM de naturaleza descartable. El proceso de recepción reconoce que dicho encabezamiento es descartable y no lo tiene en cuenta. En cualquier caso, el alineamiento GEM se restaura correctamente al comienzo de la siguiente partición o cabida útil.

El proceso de fragmentación inherente de GEM puede utilizarse en el sistema GTC para dos fines. El primero ya se ha mencionado, es decir, para insertar un encabezamiento al principio de cada partición o cabida útil. Adicionalmente, la fragmentación permite que datos sensibles al tiempo, como por ejemplo el tráfico de voz, puedan descartar la transmisión de tráfico no sensible. En general, ambas utilizaciones de la fragmentación pueden implementarse en dos etapas de procesamiento diferentes, la primera para insertar el tráfico de carácter urgente, y la segunda para incluir encabezamientos que permitan acoplar a los mismos la partición/cabida útil GTC. Sin embargo, un método más sencillo es realizar un única etapa de fragmentación para ambas funciones. En esta situación, los fragmentos GEM de datos urgentes se envían siempre al comienzo de cada partición o cabida útil. Debido a que la trama GTC tiene una periodicidad de 125 μ s, ello debería proporcionar una latencia suficientemente baja para los datos urgentes. En la figura 8-17 se ilustra esta configuración.

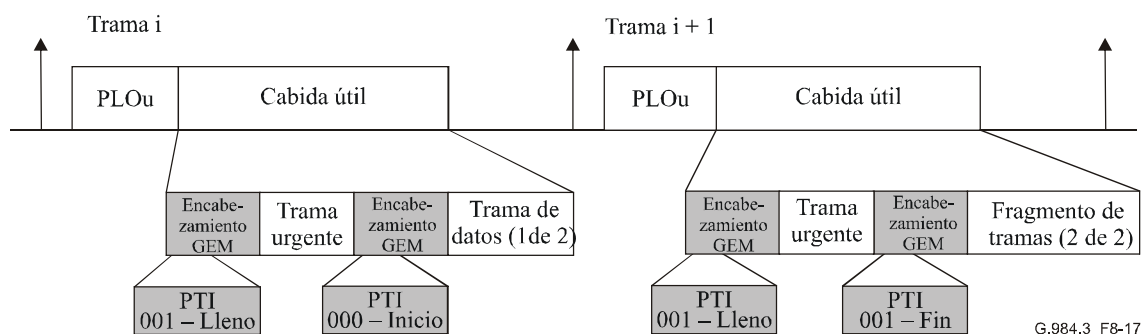


Figura 8-17/G.984.3 – Relación entre el entramado GEM y el entramado GTC

8.3.2.1 Correspondencia de señales de usuario en GEM

En el apéndice I se describe como se realiza la correspondencia de señales de usuario en el GEM.

8.4 Señalización y configuración de la atribución dinámica de anchura de banda

El sistema G-PON soporta la atribución dinámica de anchura de banda mediante el proceso de información de estado y de supervisión de tráfico de la OLT (es decir, sin información de estado). Todas las OLT proporcionan DBA de supervisión de tráfico, de forma que las ONU que no informan de estado dispongan de alguna funcionalidad DBA básica. En la DBA sin información, no son necesarias características de protocolo específicas y todo el mecanismo DBA está incluido en la OLT. Como tal, la DBA sin información de estado no se describe más en esta Recomendación; sin embargo, ello no le resta importancia. En caso de DBA con información de estado, existen tres mecanismos para la señalización de informes de DBA de la G-PON: las indicaciones de estado en el PLOu, los informes anexos o informes adosados a la DBRu y los informes ONU en la cabida útil de DBA. Estos mecanismos se describen a continuación.

Las indicaciones de estado proporcionan una indicación rápida pero sencilla del tráfico en espera en la ONU. La indicación se transporta en el campo Ind de PLOu. Existen cuatro informes de un único bit, uno para cada tipo de T-CONT. Con ello se pretende dar a la OLT una alerta rápida sobre la necesidad de supervisión DBA en dicha ONU, pero no se identifican las T-CONT específicas ni se proporciona información detallada, como por ejemplo, la anchura de banda.

Los informes adosados actualizan continuamente el estado del tráfico de un T-CONT específico. Este informe se transporta en el DBRu asociado a dicho T-CONT. Existen tres formatos para este tipo de informe (tipos 0, 1 y 2). El formato de informe de tipo 0 es el método soportado por defecto, siendo opcionales los demás métodos.

El informe de la ONU permite que ésta pueda transmitir un informe DBA en cualquiera de sus T-CONT, o en todos ellos, en una única transmisión. Ésta se transporta en una partición de cabida útil DBA dedicada en sentido ascendente atribuida por la OLT. Es opcional soportar este método.

Debido a que algunas de las funciones de información de DBA son opcionales, la OLT y la ONU deben realizar en el momento inicial un procedimiento de toma de contacto para negociar el tipo de informes DBA que serán utilizados. A tal fin, se utiliza el canal OMCI G-PON. Hasta que no finalice la toma de contacto no debe hacerse uso de las prestaciones que ofrece la DBA. No obstante, se consigue que el sistema de transporte sea resistente a fallos estableciendo el requisito de que la ONU siempre genere el formato correcto del informe solicitado por la OLT, con independencia de las posibilidades que ofrezca su DBA. A continuación se describen con detalle las opciones, su gestión y las condiciones de fallo.

8.4.1 DBA de indicación de estado

8.4.1.1 Definición del mensaje

El informe DBA de indicación de estado consta de cuatro bits en el campo Ind de PLOu. Se transmite en todas las transmisiones ascendentes de la ONU. Cada bit corresponde a un tipo diferente de T-CONT. Si el bit se pone a uno para el tipo X de T-CONT, la OLT asume que existen datos en espera en al menos una de las memorias intermedias de T-CONT de tipo X. Si la ONU tiene más de un T-CONT de dicho tipo, el bit es el resultado de aplicar la función lógica OR del estado de todas las memorias intermedias. En tal caso, la OLT no conocerá cuál es el T-CONT que tiene datos en espera, y necesitará tomar acciones adicionales.

Para los tipos 2 a 4 de T-CONT, el contrato no incluye una componente de anchura de banda fija. Por lo tanto, si en dichos T-CONT hay datos en espera, el bit correspondiente se pone a uno. Sin embargo, el tipo 5 de T-CONT es especial en el sentido que su memoria intermedia puede contener datos que pertenezcan a la parte de anchura de banda fija de su contrato. Los datos de anchura de banda fija no deben hacer producir una indicación de estado, ya que ello haría que la indicación

estuviera siempre puesta a uno. Por lo tanto, para los T-CONT de tipo 5, sólo la presencia de datos de anchura de banda no fija hace que el bit de indicación se ponga a uno.

Estas indicaciones de estado están destinadas a proporcionar a la OLT un aviso rápido de que existen datos en espera. Sin embargo, el algoritmo DBA de la OLT no necesita dichas indicaciones para conceder anchura de banda a las ONU, pues dicho requisito podría añadir retardos a la provisión de anchura de banda inicial a las ONU.

8.4.1.2 Opciones de la ONU y la OLT

Las ONU y las OLT pueden soportar o no esta forma de información de la DBA. Si la ONU no soporta este modo de información, debe tener siempre los bits puestos a cero. Nótese que si una ONU no soporta un tipo determinado de T-CONT, el bit puede estar siempre puesto a cero. El diseño de la OLT debe tener en cuenta el hecho de que algunas implementaciones de la ONU pueden tener todos sus indicaciones de estado puestas a cero durante todo el tiempo. Si la OLT no soporta este modo, se ignoran los bits de estado.

8.4.1.3 Tratamiento de casos excepcionales

Debido a que este modo de información utiliza bits en posiciones fijas de una estructura existente, los desacuerdos en relación con el soporte de este modo no dan lugar a errores de alineación. El algoritmo de la OLT debe diseñarse de forma que pueda tratar ambos tipos de ONU.

8.4.2 Informes DBA adosados del DBRu

8.4.2.1 Definición del mensaje

El informe DBA adosado consta de un mensaje de 1, 2 ó 4 bytes que especifica el volumen de datos en espera en la memoria intermedia del T-CONT correspondiente al Alloc-ID que ha generado la transmisión del DBRu. La OLT genera la transmisión del DBRu fijando el punto de código adecuado en el campo banderas de la estructura de atribución del mapa de anchura de banda. El CRC-8 del DBRu abarca el informe.

El mensaje informe utiliza como unidad básica el número de células ATM o de bloques GEM en espera en la memoria intermedia del T-CONT. Tal como se describe en el apéndice II/G.983.4, se permiten los tres formatos G.983.4 siguientes:

- Modo 0: con un único campo que informa de la cantidad total de datos en la memoria intermedia T-CONT.
- Modo 1: con dos campos, el primero informa de la cantidad de datos con "testigos PCR" (1 byte), y el segundo informa de la cantidad de datos con "testigos SCR" (1 byte) en la memoria intermedia T-CONT. Este tipo de informe es adecuado para los T-CONT de tipo 3 y 5.
- Modo 2: con cuatro campos, el primero contiene la codificación no lineal del número total de células de clase T-CONT#2 que tienen testigos PCR (anchura de banda garantizada) (1 byte). El segundo campo contiene la codificación no lineal del número total de células de clase T-CONT#3 que tienen testigos SCR (anchura de banda garantizada) (1 byte). El tercer campo contiene la codificación no lineal del número total de células de clase T-CONT#3 que tienen testigos PCR (anchura de banda no garantizada) (1 byte). El cuarto campo contiene la codificación no lineal del número total de células de clase T-CONT#4 que tienen testigos PCR (la anchura de banda posible, "*best effort*") (1 byte). Este tipo de informe utiliza cuatro bytes en total. Es adecuado para la información de T-CONT de tipo 5, o para que las ONU proporcionen información resumida de todos los T-CONT incluidos en un único mensaje.
- En los modos 1 y 2, "PCR" y "SCR" representan la anchura de banda máxima y la anchura de banda garantizada de las conexiones subyacentes, respectivamente. Éstas se especifican

en células para conexiones ATM o en bloques de información de longitud fija en el caso de conexiones GEM.

Todos los tipos de informes utilizan un campo común de un byte de longitud para transmitir el número de células o de bloques que se encuentran en la memoria intermedia. El campo información se configura en base a este campo en mini-intervalos tal como se especifica en la Rec. UIT-T G.983.4. Sin embargo, se especifica un código no válido en lugar de un código de reserva de la Rec. UIT-T G.983.4 de forma que la ONU pueda indicar que no puede informar del valor real. En el cuadro 8-1 se incluyen los puntos de código revisados.

Cuadro 8-1/G.984.3 – Puntos de código en los campos de información de DBA

Longitud de la cola	Entrada binaria (ONU)	Codificación del octeto	Salida binaria (OLT)
0-127	00000000abcdefg	0abcdefg	00000000abcdefg
128-255	00000001abcdefx	10abcdef	00000001abcdef1
256-511	0000001abcdexxx	110abcde	0000001abcde111
512-1023	000001abcdxxxxx	1110abcd	000001abcd11111
1024-2047	00001abcxxxxxxx	11110abc	00001abc1111111
2048-4095	0001abxxxxxxxxx	111110ab	0001ab111111111
4096-8191	001axxxxxxxxxxxxx	1111110a	001a11111111111
>8191	01xxxxxxxxxxxxxxx	11111110	011111111111111
No válido	N/A	11111111	N/A

La longitud de la cola del cuadro 8-1 refleja el número de células en el caso de ATM y el número de bloques de información, que por defecto es de 48, en el caso de GEM, que existen en la memoria intermedia T-CONT. Aunque la estructura de la cola depende de la implementación específica, el concepto de memoria intermedia T-CONT es el mismo que el indicado en 1.3/G.983.4.

NOTA – Información en GEM.

En el caso de GEM, la longitud del paquete se normaliza con respecto al número de bloques de información. El número de bloques de información de longitud B se obtiene mediante un proceso de redondeo al alza. En resumen, si en la memoria intermedia T-CONT se almacenan k paquetes de longitud L_i ($i = 1, \dots, k$), el valor del que se informa, R , se calcula de la forma siguiente.

$$R = \text{int} \left(0,99 + \frac{1}{B} \sum_{i=1}^k L_i \right)$$

donde $\text{int}()$ es una función que devuelve la parte entera de su argumento.

8.4.2.2 Opciones disponibles en la ONU y la OLT

Es opcional que la ONU soporte la información de DBA adosada. Si no la soporta, debe soportar el formato de información modo 0. Opcionalmente puede soportar los modos 1 y 2, o ambos. La OLT debe soportar el modo 0 de DBA adosada y, opcionalmente, puede soportar los modos 1 y 2.

La OLT conoce las capacidades de la ONU a través del OMCI. En función de las capacidades de la ONU y de las suyas propias, la OLT puede fijar el modo de información de cada T-CONT. La ONU puede así responder de la forma normal a la atribución de DBRu (estando fijado el valor del bit bandera).

8.4.2.3 Tratamiento de casos excepcionales

La OLT no debe transmitir una atribución DBRu que solicite un formato incorrecto de DBRu. La OMCI controla el formato del DBRu. Sin embargo, debido a desconfiguraciones o transitorios de conmutación, la OLT puede solicitar un DBRu de un tipo que la ONU no espera o que no soporta. En ese caso, la ONU debe responder con el formato del DBRu solicitado en la atribución, pero debe rellenar todos los campos en el formato erróneamente solicitado con el código no válido. La OLT interpreta entonces que se trata de un error e ignora el DBRu. Es importante señalar que la OLT debe mantener la alineación de la ráfaga, ya que la longitud del DBRu transmitido por la ONU siempre concuerda con el valor esperado por la OLT.

8.4.3 DBA con informe de ONU completa

8.4.3.1 Definición del mensaje

El informe de DBA de ONU completa permite a la ONU transmitir informes de DBA para cualquiera de sus T-CONT. A diferencia del método adosado, el método de ONU completa da a la ONU libertad para seleccionar los T-CONT de los que desea informar. En general, esto permite que la OLT prepare una cabida útil DBA considerablemente más pequeña que la necesaria para informar de todos los T-CONT de la ONU. Los T-CONT puede disputarse entonces el tiempo de información, pudiendo la ONU tomar las decisiones de planificación más adecuadas.

Los formatos de los informes son similares a los utilizados en el DBRu, añadiéndose a los informes dos bytes que transportan el Alloc-ID correspondiente al informe T-CONT, y dos copias de la indicación del modo DBRu (utilizando los mismos puntos de código definidos para el campo bandera del Alloc-ID), tal como se muestra en la figura 8-18. Puesto que la OLT no conoce el formato del informe, debe haber una tolerancia adicional frente a errores en la indicación del modo del DBRu. En el formato que se muestra en la figura 8-18, esta información se expresa tres veces. Existen dos copias explícitas en las indicaciones del modo DBRu, y una copia implícita en el Alloc-ID, ya que cada Alloc-ID tiene un modo asociado. Por tanto, la OLT puede comparar las tres indicaciones de formato y tomar una decisión por voto mayoritario para determinar la longitud del informe. Este resultado puede ser confirmado por la presencia del CRC-8 en la ubicación predicha. Si la OLT pierde la alineación, ya sea por una decisión de formato DBRu incompleto o por un error no corregible por el CRC, en general, la OLT descarta el resto del informe de DBA. Nótese que para ello es necesario que se produzcan dos bits erróneos.

Modo 0:

Alloc-ID 12 bits	MI 2b	MI 2b	Campo 1 8 bits	CRC-8 8 bits
---------------------	----------	----------	-------------------	-----------------

Modo 1:

Alloc-ID 12 bits	MI 2b	MI 2b	Campo 1 8 bits	Campo 2 8 bits	CRC-8 8 bits
---------------------	----------	----------	-------------------	-------------------	-----------------

Modo 2:

Alloc-ID 12 bits	MI 2b	MI 2b	Campo 1 8 bits	Campo 2 8 bits	Campo 3 8 bits	Campo 4 8 bits	CRC-8 8 bits
---------------------	----------	----------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

G.984.3_F8-18

Figura 8-18/G.984.3 – Formatos de los tres informes para la función DBA de ONU completa

Las estructuras del informe de DBA de ONU completa se protegen con un CRC-8 que utiliza el mismo polinomio que el indicado en la Rec. UIT-T I.432.1 ($g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$). Sin embargo, a diferencia de la Rec. UIT-T I.432.1, no se realiza el OR exclusivo del polinomio CRC con 0x55. La OLT implementa las funciones de detección y corrección de errores del CRC-8. Si el CRC-8 indica que ha ocurrido un error no corregible, se descarta la información de la estructura.

8.4.3.2 Opciones disponibles en la ONU y la OLT

La capacidad de información de ONU completa es opcional para la ONU y la OLT. La OLT detecta las capacidades de la ONU a través del OMCI. Conocidas éstas, la OLT puede asignar un nuevo Alloc-ID y configurarlo para la información de DBA de ONU completa. La ONU debe ser capaz de responder al Alloc-ID de una forma normal.

8.4.3.3 Tratamiento de casos excepcionales

La OLT no debería intentar configurar un Alloc-ID para la información de DBA completa si la ONU no soporta dicha función. No obstante, si lo hace, la ONU responde a la atribución, pero rellena la cabida útil con todos cero, tal como haría si no tuviera informes que transmitir. La OLT recibe esta transmisión sin incidentes y la descarta.

9 Mensajes GTC

Esta cláusula se centra en los mensajes de OAM de la capa física.

Existen tres métodos para transportar información entre la estación de gestión de red, la OLT y las ONU:

Canales OAM integrados. Se definen varios campos en las estructuras de trama en sentido descendente y ascendente. Estos campos transportan información en tiempo real tal como intercambio de seguridad, DBA y supervisión de la BER del enlace. Se describen en la cláusula 8.

Mensajes PLOAM. La OLT puede mandar a las ONU un mensaje dedicado de 13 bytes en sentido descendente, y las ONU enviar otro en sentido ascendente a la OLT con las funciones OAM de que disponen. Se describen en esta cláusula.

Información OAM con OMCI transportada en un canal GEM dedicado o en un VPI/VCI ATM dedicado. El método exacto de transporte se describe en la cláusula 14. La sintaxis del OMCI se describe en la Recomendación relativa a la OMCI de G-PON.

9.1 Formato del mensaje PLOAM

Las alarmas de OAM o alertas producidas por haberse superado determinados umbrales, se transportan en mensajes incluidos en el campo PLOAM de 13 bytes. Asimismo, todos los mensajes sobre las activaciones se mapean en el campo mensaje del campo PLOAM.

La estructura del mensaje GTC se muestra en la figura 9-1, y se define sobre la base de las definiciones siguientes.