



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.708

(06/99)

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

Sistemas de transmisión digital – Equipos terminales –
Generalidades

**Interfaz de nodo de red sub STM-0 para la
jerarquía digital síncrona**

Recomendación UIT-T G.708

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

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

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
Generalidades	G.700–G.709
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.710–G.719
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.720–G.729
Características principales de los equipos múltiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos múltiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos múltiplex de orden superior	G.750–G.759
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.760–G.769
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.770–G.779
Características principales de los equipos múltiplex de la jerarquía digital síncrona	G.780–G.789
Otros equipos terminales	G.790–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.708

INTERFAZ DE NODO DE RED SUB STM-0 PARA LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

Resumen

Esta Recomendación es una ampliación de la Recomendación G.707. Proporciona los requisitos que deben cumplir las señales sub STM-0 en la interfaz de nodo de red de una red digital síncrona en términos de:

- velocidades binarias;
- estructuras de tramas;
- formatos para la correspondencia y la multiplexación de elementos;
- funcionalidades de las taras.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.708 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 22 de junio de 1999.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1999

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

ÍNDICE

		Página
1	Ámbito	1
2	Referencias.....	1
3	Definiciones	2
4	Velocidades binarias en la interfaz sSTM	2
5	Formatos de transporte.....	3
5.1	Tara de sección	3
5.2	Aleatorización.....	4
5.3	Estructura de trama en la interfaz sSTM-2n	5
5.4	Cargas útiles $n \times$ TUG-2.....	5
6	Funciones de la tara	5
6.1	Capas de la interfaz.....	5
	6.1.1 Capa física	5
	6.1.2 Capa de sección	5
	6.1.3 Capa de trayecto.....	5
6.2	Tara de sección de sSTM.....	5
	6.2.1 Tara de sección de regeneración.....	5
	6.2.2 Tara de sección de multiplexación	6
6.3	Señales de mantenimiento de sSTM.....	8
	6.3.1 Señales de mantenimiento de la capa de trayecto VC-n.....	8
	6.3.2 Indicación de defecto distante de la sección de multiplexación de sSTM (MS-RDI, <i>multiplex section remote defect indication</i>).....	8
	6.3.3 Señal de indicación de alarma de la sección de multiplexación de sSTM (MS-AIS, <i>multiplex section alarm indication signal</i>)	8
7	Conmutación de protección automática de la interfaz del sSTM-2n.....	8
8	Estructura de multiplexación y numeración.....	8
8.1	Estructura de multiplexación	8
8.2	Estructura de numeración	10
	Anexo A – Estructuras para aplicaciones de radioenlaces.....	11
A.1	Ámbito	11
A.2	Velocidades binarias de la interfaz	11
A.3	Cargas útiles $k \times$ TU-12.....	11
A.4	Funciones de la tara dependientes del medio.....	11

	Página
A.5 Estructura de multiplexación y numeración.....	11
A.5.1 Estructura de multiplexación.....	11
A.5.2 Estructura de numeración	12
Anexo B – Formato de trama de sSTM-11 de funcionalidad reducida para la transconexión interna de las TU-12 utilizando el cableado existente	13
Anexo C – Estructura de numeración de las TU en los formatos de trama sSTM.....	14
C.1 Numeración de las TU-2 en un sSTM-2n.....	14
C.2 Numeración de las TU-12 en un sSTM-2n.....	14
C.3 Numeración de las TU-11 en un sSTM-2n.....	14
C.4 Numeración de las TU-12 en un sSTM-1k.....	14

Recomendación G.708

INTERFAZ DE NODO DE RED SUB STM-0 PARA LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

(Ginebra, 1999)

1 **Ámbito**

La especificación de la interfaz de nodo de red (NNI, *network node interface*) es necesaria para permitir la interconexión de elementos de red de la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*) para el transporte de cargas útiles.

Por lo tanto, esta Recomendación especifica:

- velocidades binarias de las señales sub STM-0;
- estructuras de tramas de las señales sub STM-0;
- funcionalidades que deben implementarse en las distintas taras de una trama sub STM-0;

en la NNI de una red digital síncrona.

El anexo A especifica las velocidades binarias, las estructuras de tramas y las funcionalidades de la tara que deben utilizarse en las interfaces de radio para garantizar el transporte consistente de las cargas útiles SDH y de las funcionalidades de tara cuando se utilizan sistemas de radioenlaces de baja o media capacidad (sub STM-0).

2 **Referencias**

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

- Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.861 (1996), *Principios y directrices para la integración de sistemas de satélite y de radioenlaces en las redes de transporte con jerarquía digital síncrona*.

Esta Recomendación es una ampliación de la Recomendación G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*. Debe utilizarse conjuntamente con dicha Recomendación y, por lo tanto, todas las referencias relevantes de la Recomendación G.707 también lo son de esta Recomendación.

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 grupo de unidades afluentes-2: Estructura de 9 filas por 12 columnas (108 octetos) que transporta una o más TU del mismo tamaño, tal como se define en la Recomendación G.707.

3.2 interfaz sSTM-2n: Interfaz de transmisión SDH que transporta uno o más grupos TU-2, tal como se define en la Recomendación G.707, con tara de sección (9 octetos por trama). Las interfaces sSTM-2n pueden definirse para tecnología de transporte óptica, eléctrica o de radio.

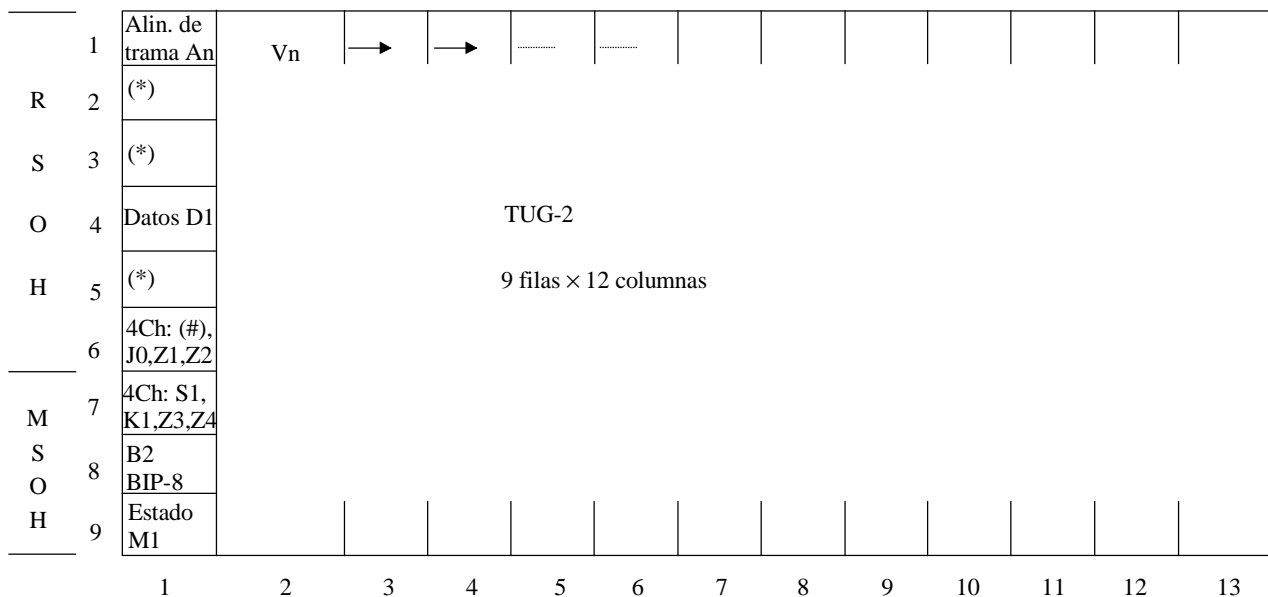
El número (n) de TUG en interfaces sSTM-2n que proporciona esta Recomendación está limitado a $n = 1, 2$ y 4 .

3.3 interfaz sSTM-1k: Interfaz de transmisión SDH que transporta una o más TU-12, tal como se define en la Recomendación G.707, con tara de sección (9 octetos por trama). Las interfaces sSTM-1k se definen para tecnologías de transporte de radio (en el anexo A se definen interfaces sSTM-1k), pudiendo también utilizarse la interfaz sSTM-11 en conexiones realizadas en estaciones o centros de transmisión de funcionalidad reducida, tal como se define en el anexo B.

El número (k) de TU-12 en interfaces sSTM-1k que proporciona esta Recomendación está limitado a $k = 1, 2, 4, 8$ y 16 .

4 Velocidades binarias en la interfaz sSTM

Tal como se ilustra en la figura 1, la trama sSTM-2n, para el caso de $n = 1$, consta de nueve octetos de tara y 108 octetos de carga útil (es decir, una columna de tara y 12 columnas de carga útil). La duración de la trama es de $125 \mu s$, resultando una señal de velocidad binaria de $7,488$ Mbit/s. En el cuadro 1 figuran los datos correspondientes a otras velocidades.



(*) Octetos dependientes del medio
 (#) Octeto indicador de error específico del medio (veáse 6.2.1.4)

T1530310-99

Figura 1/G.708 – Formato de trama en la interfaz sSTM

Cuadro 1/G.708 – Velocidades binarias en la interfaz para sistemas sSTM

Estructura TU	#	Tara	Envoltura de la carga útil	Velocidad binaria
TUG 2	1	9 octetos	108	7,488 Mbit/s
	2		216	14,400 Mbit/s
	4		432	28,224 Mbit/s
TU12	1	9 octetos	36	2,88 Mbit/s
	2		72	5,184 Mbit/s
	4		144	9,792 Mbit/s
	8		288	19,008 Mbit/s
	16		576	37,44 Mbit/s

5 Formatos de transporte

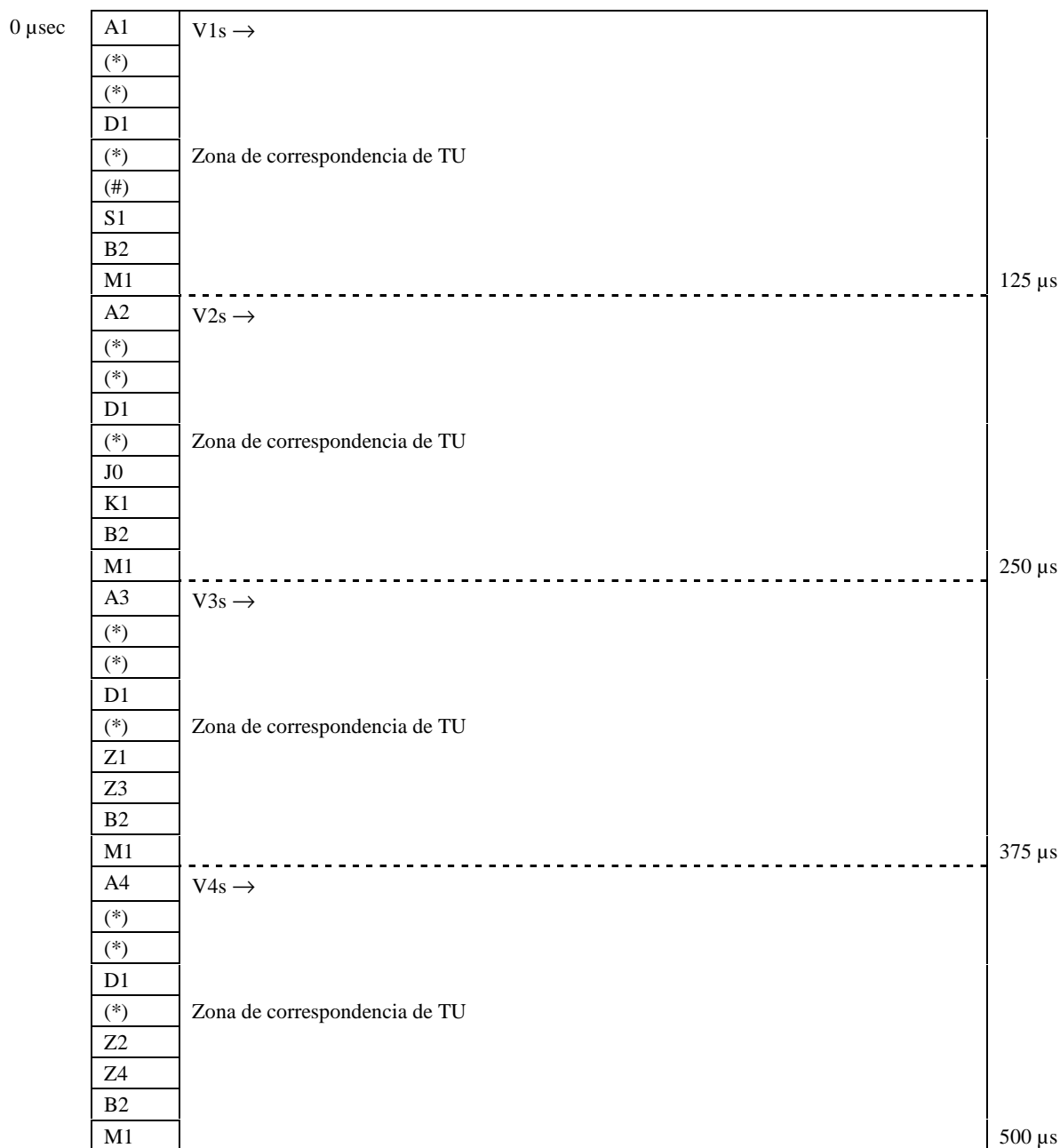
5.1 Tara de sección

La interfaz sSTM tiene una tara de sección asociada de 9 octetos. En la figura 1 se muestra la ubicación de los octetos de la tara de sección dentro de la trama sSTM.

Algunos de estos octetos se subdividen en capacidades de transmisión independientes de 16 kbit/s, utilizando la estructura de multitrama, tal como se muestra en la figura 2.

En la cláusula 6 se describe la definición detallada y las funciones de los nueve octetos de tara.

(Ejemplo para el caso de sSTM-21)



(*) Octetos dependientes del medio

(#) Octeto de código de detección de error específico del medio (véase 6.2.1.4)

Figura 2/G.708 – Formato multitrama de un sSTM

5.2 Aleatorización

A fin de prevenir secuencias largas de "1" o "0", debe utilizarse un aleatorizador síncrono de trama como el recomendado en la Recomendación G.707 para la trama STM-N. El octeto de alineación de trama A_n debe excluirse de la aleatorización. El aleatorizador se fija a "1111111" cuando se recibe el bit más significativo del octeto que sigue a A_n .

5.3 Estructura de trama en la interfaz sSTM-2n

La estructura de trama en la interfaz sSTM-2n, para el caso de $N = 1$ que se ilustra en la figura 1, consta de trece columnas y nueve filas de octetos, haciendo un total de 117 octetos (936 bits). La duración de trama es de 125 μ s (es decir, 8000 tramas por segundo), que resulta en una velocidad binaria de 7,488 Mbit/s. Tal como ocurre con la señal STM-1, el orden de transmisión de octetos es por filas, de izquierda a derecha. En cada octeto, se transmite en primer lugar el bit más significativo.

5.4 Cargas útiles $n \times$ TUG-2

La parte de la carga útil de la interfaz de sSTM-2n es conforme con la estructura de TUG y el formato de entrelazado de la señal STM-1 descrito en la Recomendación G.707. La carga útil TUG puede constar de cuatro TU-11, tres TU-12 o una TU-2.

6 Funciones de la tara

6.1 Capas de la interfaz

6.1.1 Capa física

La especificación de la capa física se recoge en otras Recomendaciones.

6.1.2 Capa de sección

La tara de sección se ocupa del transporte fiable de la TU o de la trama y tara de sSTM a través del medio físico.

6.1.3 Capa de trayecto

En la Recomendación G.707 se especifica la capa de trayecto de VC en la interfaz sSTM.

6.2 Tara de sección de sSTM

La tara de sección se subdivide, tal como se muestra en la figura 1, en tara de sección de regeneración (RSOH, *regenerator section overhead*) y tara de sección de multiplexación (MSOH, *multiplex section overhead*).

Cualquier bit u octeto de la SOH que se defina como reservado o no requerido se debe poner todo a "0" y los receptores deben ignorar su contenido.

6.2.1 Tara de sección de regeneración

6.2.1.1 Indicador de alineación de trama y multitrama (An)

Este octeto combina las funciones de alineación de trama y de multitrama de la señal sSTM. Tal como se muestra en la figura 3, los valores del octeto alternan entre F6, 28, F7 y 29 hexadecimal (11110110, 00101000, 11110111 y 00101001). La función de alineación de multitrama es necesaria para identificar la fase de los octetos V1 a V4 de las TU. El primer octeto que se transmite inmediatamente después de A1 es el octeto V1 asociado con la primera TU; de igual forma, los octetos V2, V3 y V4 asociados con la primera TU se transmiten inmediatamente después de los octetos A2, A3 y A4 respectivamente.

NOTA – Los valores del octeto An de las tramas sSTM 1 y 2 coinciden con los valores de los octetos A1 y A2 de STM-1 respectivamente. Los siete MSB del octeto siguen uno u otro modelo, utilizándose el LSB para proporcionar información adicional de multitrama.

Trama	An	Valor	Hex	Octeto V
1	A1	11110110	F6	V1
2	A2	00101000	28	V2
3	A3	11110111	F7	V3
4	A4	00101001	29	V4

Figura 3/G.708 – Modelo de alineación de trama para la interfaz de sSTM (octeto An)

6.2.1.2 Traza de sección (J0)

Este octeto se utiliza para el mismo fin y con los mismos códigos que se proporcionan para el octeto J0 en la Recomendación G.707.

6.2.1.3 Canal de comunicación de datos (D1)

Mediante el octeto D1 se define un canal de 64 kbit/s como canal de comunicación de datos (DCC, *data communication channel*).

6.2.1.4 Código de detección de errores dependiente del medio

Este octeto está reservado para la implementación de métodos de detección de errores con fines de operación y mantenimiento.

6.2.1.5 Crecimiento (Z1, Z2)

Estos octetos se reservan para funciones de tara.

6.2.1.6 Octetos dependientes del medio

Estos octetos están reservados para una utilización que depende del medio empleado.

6.2.2 Tara de sección de multiplexación

6.2.2.1 Estado de la sección de multiplexación (M1)

Este octeto proporciona información combinada del estado del funcionamiento y de las funciones de mantenimiento. La figura 4 muestra la partición de este octeto. El campo de cuatro bits REI (bits 1 a 4) se fija con el fin de realizar el cómputo de los bloques de bit entrelazados erróneos que el BIP-8 ha detectado en el rango de [0, 8] recibido en el octeto B2 procedente del sentido de transmisión opuesto, permitiendo que los terminales de cada extremo supervisen la calidad de funcionamiento de la sección con idéntica precisión. El valor de estos bits deberá interpretarse tal como se muestra en el cuadro 2. Los defectos distantes se indican mediante MS-RDI en el bit 5. El código 7 (111) de los tres bits de 6 a 8 se utilizan como indicación de la MS-AIS; los restantes códigos (0 a 6) se reservan para una futura normalización.

MS-REI				MS-RDI	MS-AIS y Reservado			
1	2	3	4	5	6	7	8	

Figura 4/G.708 – Octeto de estado de sección de sSTM (M1)

Cuadro 2/G.708 – Interpretación de M1 (bits 1 a 4)

Código M1[1-4], bits 1234	Interpretación del código
0000	0 violaciones de BIP
0001	1 violación de BIP
0010	2 violaciones de BIP
0011	3 violaciones de BIP
0100	4 violaciones de BIP
0101	5 violaciones de BIP
0101	6 violaciones de BIP
0111	7 violaciones de BIP
1000	8 violaciones de BIP
1001	0 violaciones de BIP
1010	0 violaciones de BIP
.	.
.	.
.	.
1111	0 violaciones de BIP

6.2.2.2 BIP-8 de la sección de multiplexación

El octeto B2 se dedica a la función de supervisión de errores de la sección de multiplexación. Esta función se realiza mediante un código de paridad de entrelazado de bits-8 (BIP-8) de paridad par. El BIP-8 de la sección se calcula sobre todos los octetos de la carga útil y excluye todos los octetos 9 de tara de sección.

6.2.2.3 Mensaje del estado de la sincronización (S1)

Los bits 5 a 8 del octeto S1 se dedican a mensajes de estado de sincronización. Estos mensajes proporcionan una indicación del nivel de calidad de la fuente de sincronización de la señal SDH. En la Recomendación G.707 se enumeran los mensajes de sincronización actualmente definidos, así como su codificación de bit. Los bits 1 a 4 del octeto S1 se reservan para un uso ulterior. La figura 5 muestra la subdivisión del octeto.

Reservado				Calidad de la sincronización			
1	2	3	4	5	6	7	8

Figura 5/G.708 – Mensaje del estado de la sincronización (S1)

6.2.2.4 Canal APS (K1)

Este octeto está reservado para aquellas aplicaciones en las que se requiera protección bidireccional 1+1 de la sección de multiplexación.

6.2.2.5 Crecimiento (Z3, Z4)

Estos octetos están reservados para las funciones de tara que puedan definirse en el futuro. El receptor debe ignorar los valores de estos octetos.

6.3 Señales de mantenimiento de sSTM

6.3.1 Señales de mantenimiento de la capa de trayecto VC-n

Las señales de mantenimiento de la capa de trayecto VC-n se definen en la Recomendación G.707.

6.3.2 Indicación de defecto distante de la sección de multiplexación de sSTM (MS-RDI, *multiplex section remote defect indication*)

La MS-RDI se genera poniendo el bit 5 del octeto M1 a uno y se desactiva poniendo el bit 5 del octeto M1 a cero.

NOTA – Si la MS-RDI está activa, el campo de cuatro bits REI debe de operarse normalmente cuando se recibe una trama válida; en cualquier otro caso se pone a 0000.

6.3.3 Señal de indicación de alarma de la sección de multiplexación de sSTM (MS-AIS, *multiplex section alarm indication signal*)

La MS-AIS se fija utilizando una RSOH válida y poniendo la MSOH y la carga útil con todos 1. La MS-AIS se detecta cuando están todos 1 los bits 6 a 8 del octeto M1.

7 Conmutación de protección automática de la interfaz del sSTM-2n

El esquema de conmutación de protección automática de la interfaz sSTM-2n puede soportar la conmutación unidireccional y bidireccional 1+1, por lo que se necesita de la tara (octeto K1) para coordinar la conmutación en el caso bidireccional.

8 Estructura de multiplexación y numeración

8.1 Estructura de multiplexación

La figura 6 muestra, dentro del esquema de multiplexación general de la Recomendación G.707, las rutas de multiplexación adicionales que proporciona esta Recomendación.

Rutas de multiplexación de sSTM del tipo sSTM-1k y sSTM-2n (de orden $k = 1, 2, \dots, 16$ o $n = 1, 2, 4$).

En la figura 7 se muestra la correspondencia de las TUG-2 en un sSTM-2n, mientras que el caso de las TU-12 en un sSTM-1k se muestra en el anexo A.

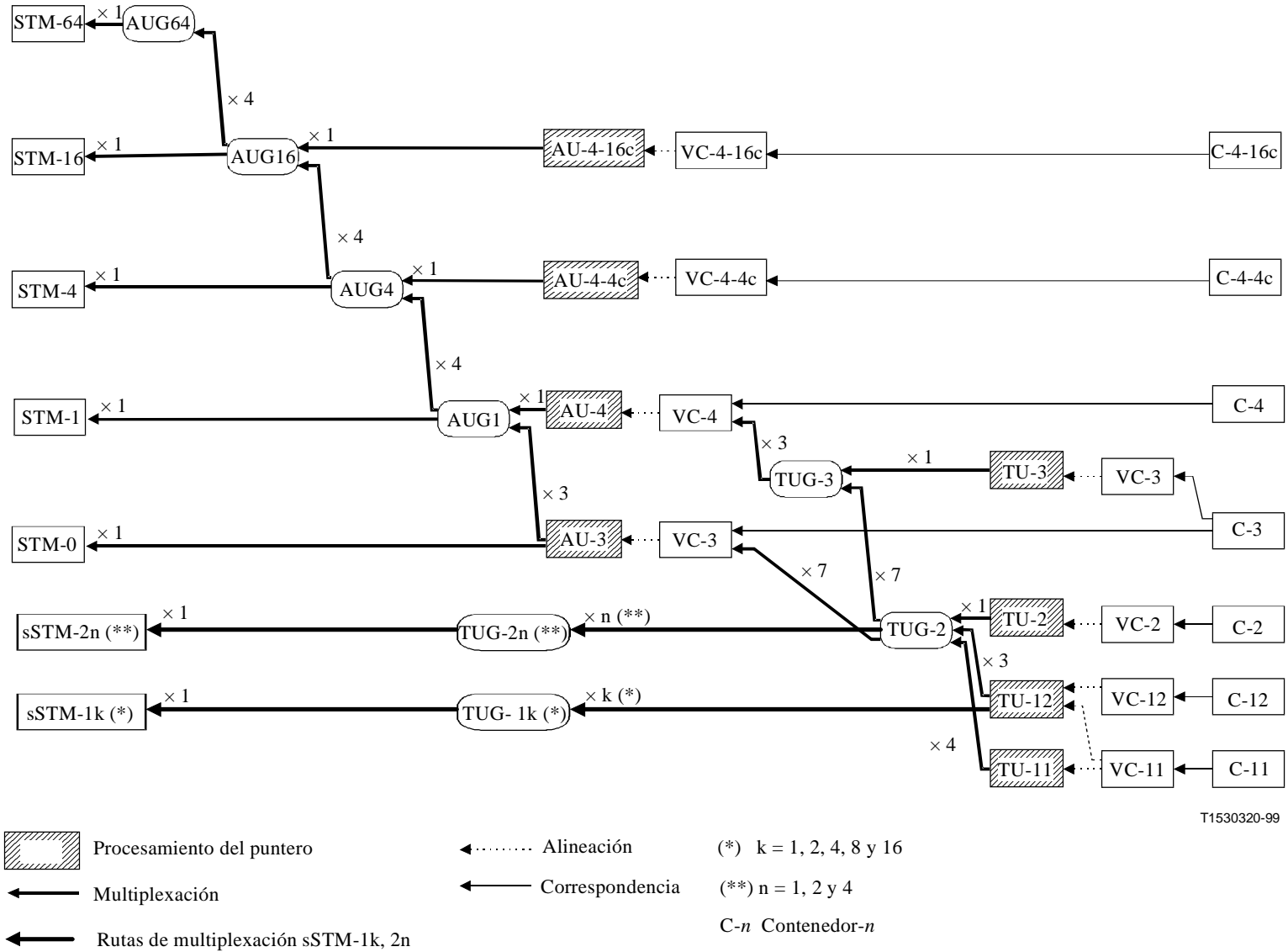


Figura 6/G.708 – Integración de los formatos de sSTM en la estructura de multiplexación de la Recomendación G.707

NOTA – STM-0 a 51 Mbit/s con la estructura de trama de la Recomendación G.707 (también definida en la Recomendación G.861 y a la que se hace referencia en la Recomendación ITU-R F.750 como interfaz de equipamiento y punto de referencia específico de radio).

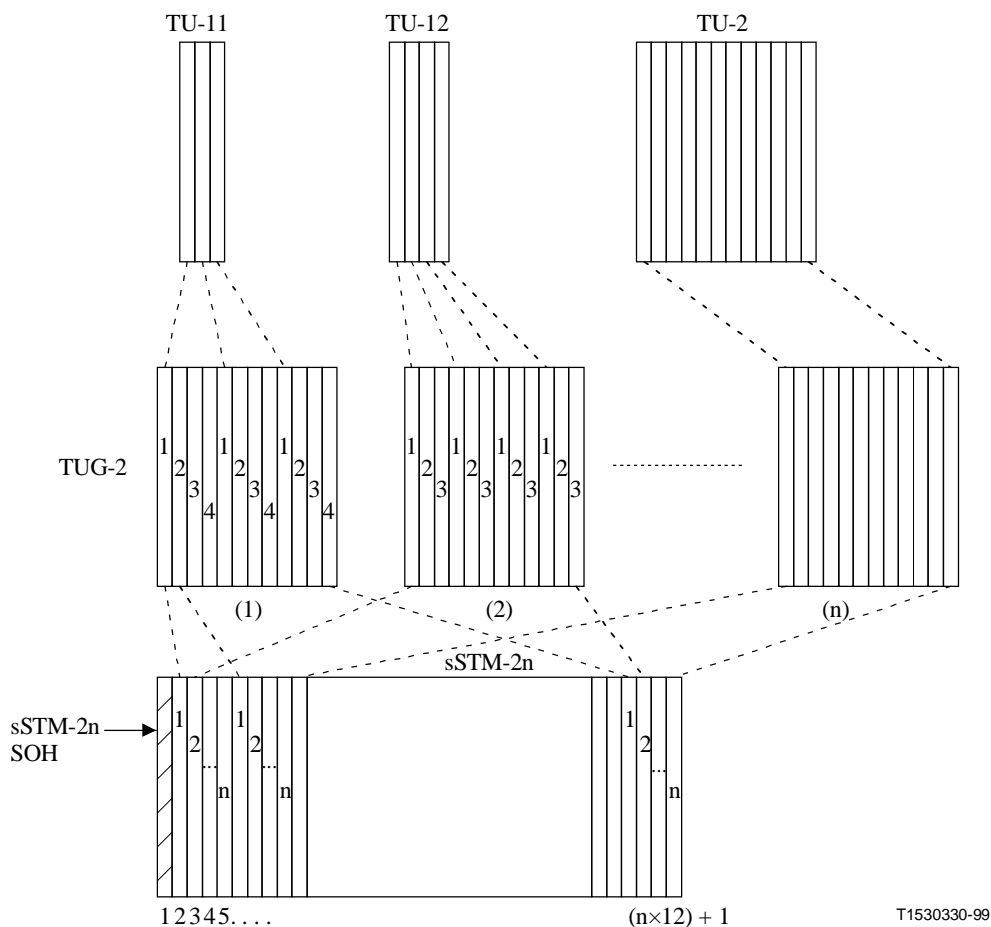


Figura 7/G.708 – Disposición de $n \times$ TUG-2 multiplexadas en un sSTM-2n ($n = 1, 2, 4$)

8.2 Estructura de numeración

En el anexo C se describe la estructura de numeración de la TU-n en los formatos sSTM.

ANEXO A

Estructuras para aplicaciones de radioenlaces

A.1 **Ámbito**

Este anexo debe utilizarse conjuntamente con la Recomendación G.861 *Principios y directrices para la integración de sistemas de satélite y de radioenlaces en las redes de transporte con jerarquía digital síncrona*. En este anexo se especifican las velocidades binarias, estructuras de trama y funcionalidades de tara dependientes del medio para sistemas de radioenlaces de baja y media capacidad.

A.2 **Velocidades binarias de la interfaz**

Las atribuciones de espectro radioeléctrico son distintas en las diferentes regiones del mundo, requiriendo una amplia gama de velocidades binarias para hacer un uso eficiente del espectro radioeléctrico. En algunas zonas del mundo se utilizan atribuciones de frecuencias en incrementos de 5 MHz, cuyo uso típico es para la transmisión de cargas útiles sobre portadoras T1 (1544 kbit/s). En tales zonas, tienen validez las velocidades binarias y las estructuras de trama que se especifican en la parte principal de esta Recomendación, es decir, los sSTM-2n. En otras zonas del mundo se utilizan atribuciones de frecuencia basadas en incrementos de 7 MHz, típicas para la transmisión de cargas útiles sobre portadoras E1 (2048 kbit/s). En tales zonas, los sistemas de radioenlaces sub STM-0 deben utilizar velocidades binarias sSTM-1k, con $k = 1, 2, 4, 8$ y 16 a fin de mantener una eficiencia espectral comparable. En el cuadro 1 se incluye la lista completa de velocidades binarias.

A.3 **Cargas útiles $k \times \text{TU-12}$**

La parte de carga útil de la interfaz sSTM-1k se deriva de la estructura de TUG y del formato de entrelazado de la señal STM-1 descritos en la Recomendación G.707. Específicamente, la carga útil $k \times \text{TU-12}$ puede constar de uno, dos, cuatro, ocho o dieciséis TU-12.

A.4 **Funciones de la tara dependientes del medio**

Los octetos 2, 3 y 5 de la RSOH pueden utilizarse para usos específicos de los sistemas de radio.

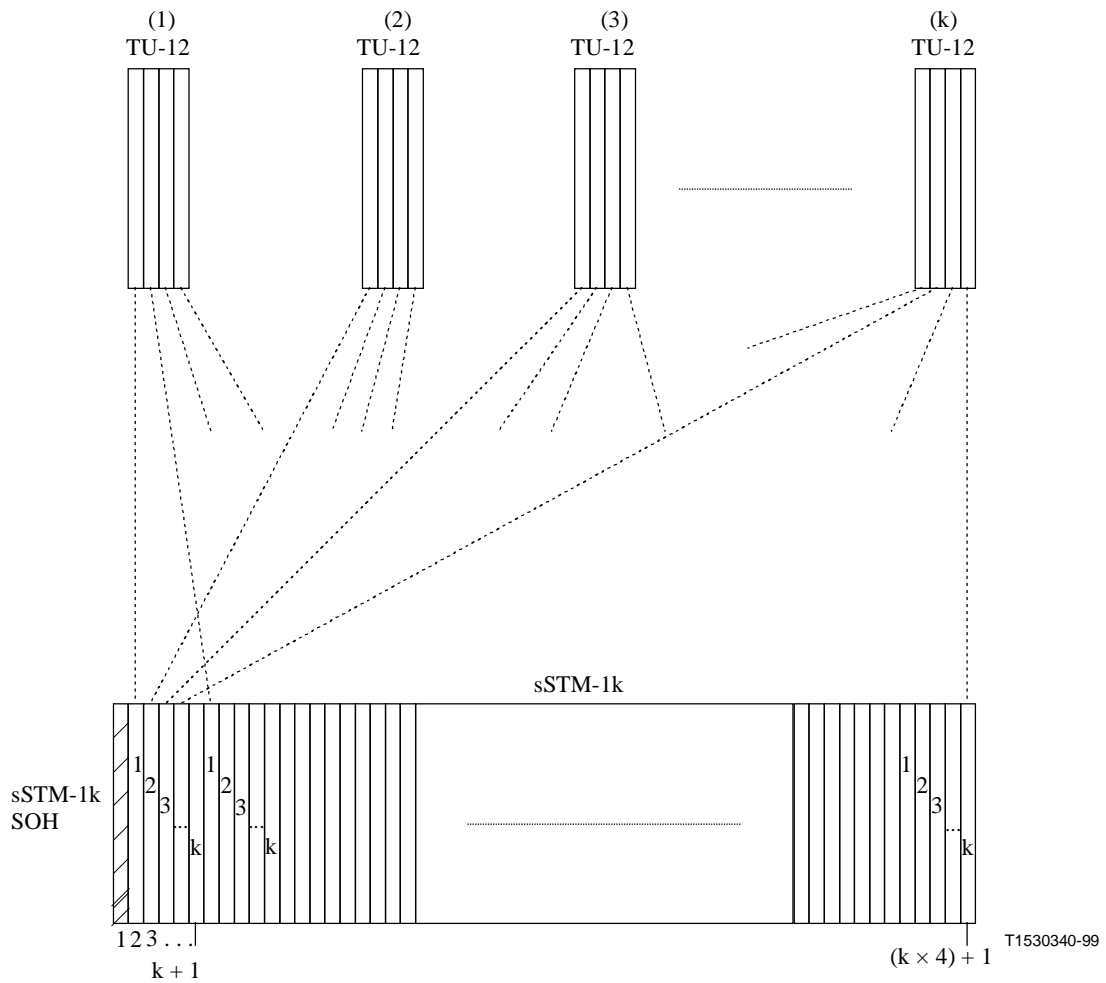
Pueden utilizarse para señales de control específicas de los sistemas [por ejemplo, el control de potencia de transmisión adaptable (ATPC, *adaptive transmit power control*)] y para información de conmutación de prealerta (para activar en los terminales 1+1 una protección sin interrupción en tiempo real contra la degradación producida por las condiciones de propagación en el sistema de radioenlace intermedio); en la Recomendación UIT-R F.751 se presentan otros ejemplos válidos.

Alternativamente, pueden utilizarse para otras funcionalidades facultativas de la SDH, tales como E1 y F1, o como un octeto D2 adicional que debe combinarse con el octeto D1 para crear un canal de hasta 128 kbit/s en el caso en el que la complejidad de la subred sub STM-0 requiera una mayor capacidad para la transmisión de los protocolos de gestión.

A.5 **Estructura de multiplexación y numeración**

A.5.1 **Estructura de multiplexación**

En la figura A.1 se muestra la correspondencia de las TU-12 en un sSTM-1k.



**Figura A.1/G.708 – Disposición de $k \times$ TU-12 multiplexadas en un sSTM-1k
($k = 1, 2, 4, 8$ y 16)**

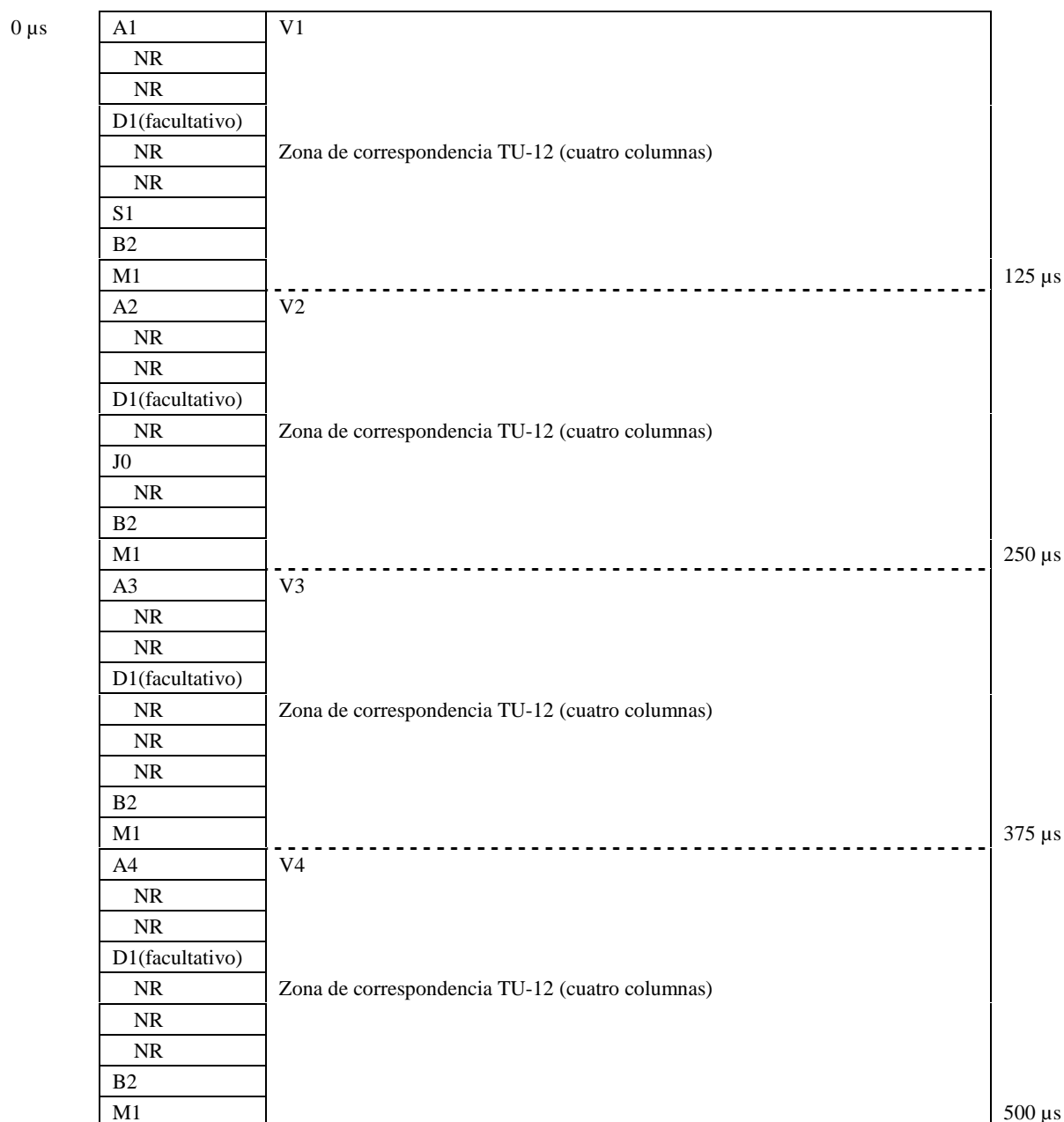
A.5.2 Estructura de numeración

En el anexo C se describe la estructura de numeración de las TU-12 en los formatos de sSTM-1k.

ANEXO B

Formato de trama de sSTM-11 de funcionalidad reducida para la transconexión interna de las TU-12 utilizando el cableado existente

El formato del sSTM-11 del anexo A puede también utilizarse en los equipos de transconexión de las estaciones o centros de transmisión utilizando el cableado existente para 2048 kbit/s. Para esta aplicación, la única funcionalidad de trama que es necesaria es la de An, J0, B2, M1 y S1 descritas en la parte principal de esta Recomendación (véase la figura B.1). La utilización del octeto D1 es facultativa.



NR No requerido

Figura B.1/G.708 – Formato de trama para la interfaz TU-12 de funcionalidades reducidas

ANEXO C

Estructura de numeración de las TU en los formatos de trama sSTM

C.1 Numeración de las TU-2 en un sSTM-2n

Tal como se muestra en la figura C.1 a), un sSTM-2n puede incluir "n" TUG-2 que se numeran de #1 a #n (n = 1, 2 y 4). Cada TUG-2 puede incluir una TU-2.

Por lo tanto, a cualquier TU-2 puede asignarse una dirección de dos cifras en la forma #L, #M, donde L designa el número de TUG-2 (1 a n) y M es siempre 0. La posición de las columnas del sSTM-2n ocupadas por las TU-2(L, 0) viene dada por la fórmula siguiente:

$$\text{columna } x = 2 + [L - 1] + n \times [x - 1], \text{ para } x = 1 \text{ a } 2$$

Por lo tanto, la TU-2(1, 0) reside en las columnas 2, 4, ... y 24 del sSTM-22, y la TU-2(2, 0) reside en las columnas 3, 7, ... y 47 del sSTM-24.

C.2 Numeración de las TU-12 en un sSTM-2n

Tal como se muestra en la figura C.1 b), cada TUG-2 puede incluir tres TU-12 que se numeran de #1 a #3.

Por lo tanto, a cualquier TU-12 puede asignarse una dirección de dos cifras en la forma #L, #M, donde L designa el número de TUG-2 (1 a n) y M designa el número de TU-12 (1 a 3). La posición de las columnas del sSTM-2n ocupadas por las TU-12(L, M) viene dada por la fórmula siguiente:

$$\text{columna } x = 2 + [L - 1] + n \times [M - 1] + 3n \times [x - 1], \text{ para } x = 1 \text{ a } 4$$

Por lo tanto, la TU-12(1, 1) reside en las columnas 2, 8, 14 y 20 del sSTM-22, y la TU-12(3, 3) reside en las columnas 12, 24, 36 y 48 del sSTM-24.

C.3 Numeración de las TU-11 en un sSTM-2n

Tal como se muestra en la figura C.1 c), cada TUG-2 puede incluir cuatro TU-11 que se numeran de #1 a #4.

Por lo tanto, a cualquier TU-11 puede asignarse una dirección de dos cifras en la forma #L, #M, donde L designa el número de TUG-2 (1 a n) y M designa el número de TU-11 (1 a 4). La posición de las columnas del VC-3 ocupadas por las TU-11(L, M) viene dada por la fórmula siguiente:

$$\text{columna } x = 2 + [L - 1] + n \times [M - 1] + 4n \times [x - 1], \text{ para } x = 1 \text{ a } 3$$

Por lo tanto, la TU-11(1, 1) reside en las columnas 2, 10 y 18 del sSTM-22, y la TU-11(3, 4) reside en las columnas 16, 32 y 48 del sSTM-24.

C.4 Numeración de las TU-12 en un sSTM-1k

Tal como se muestra en la figura C.1 d), cada sSTM-1k puede incluir k TU-12 que se numeran de #1 a #k.

Por lo tanto, a cualquier TU-12 puede asignarse una dirección de una cifra en la forma #M, donde M designa el número de TU-12 (1 a k). La posición de las columnas de cualquier TU-12 en el sSTM-1k viene dada por la fórmula siguiente:

$$\text{columna } x = 2 + [M - 1] + k \times [x - 1], \text{ para } x = 1 \text{ a } 4$$

Por lo tanto, la TU-12(1) reside en las columnas 2, 10, 18 y 26 del sSTM-18, y la TU-12(4) reside en las columnas 5, 9, 13 y 17 del sSTM-14.

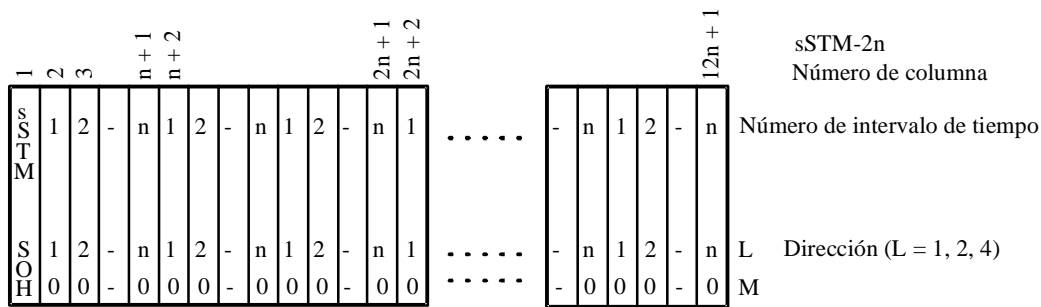
NOTA – El número del intervalo de tiempo de la figura C.1 no debe interpretarse como el número de puerto del afluente.

Puede asignarse una señal afluente externa a una capacidad de carga útil particular utilizando una función de conexión.

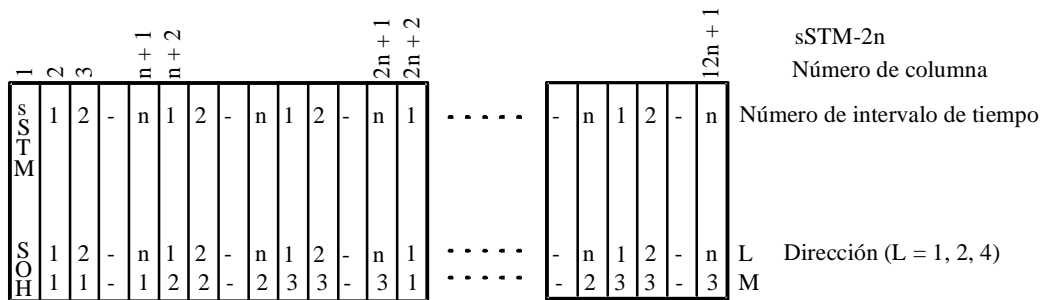
Por ejemplo, al nivel del VC-12 para el que se ha establecido la correspondencia con el sSTM-2n y al que se ha asignado a un emparejamiento específico de dirección de L(TUG-2) y M(TU-1), las direcciones son las siguientes:

Número de afluente	TU-12(L, M)
Afluente #1	TU-12(1, 1)
Afluente #2	TU-12(1, 2)
Afluente #3	TU-12(1, 3)
Afluente #4	TU-12(2, 1)
...	
Afluente #3 × n	TU-12(n, 3)

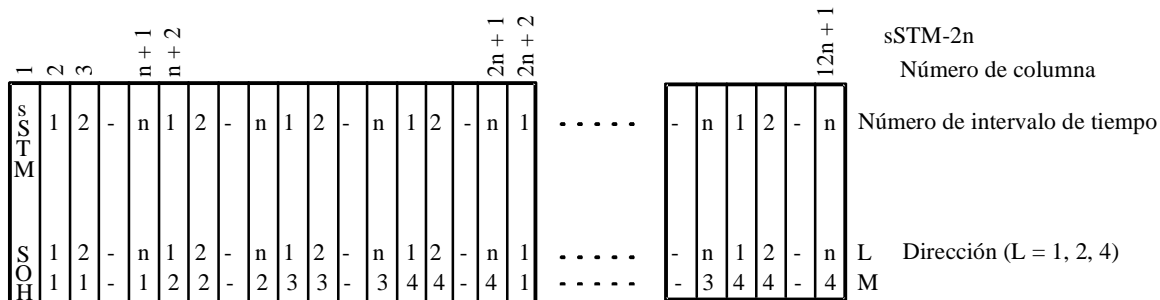
mientras que cuando se establece la correspondencia con un sSTM-1k es suficiente una única dirección M #1 a #k.



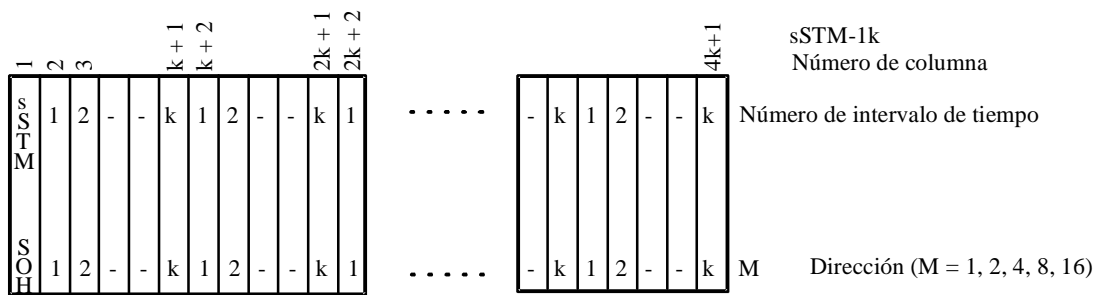
a) Esquema de numeración de TU-2 en sSTM-2n



b) Esquema de numeración de TU-12 en sSTM-2n



c) Esquema de numeración de TU-11 en sSTM-2n



d) Esquema de numeración de TU-12 en sSTM-1k

Figura C.1/G.708 – Esquemas de numeración de las TU-2, TU-12 y TU-11 en un sSTM-2n y en un sSTM-1k

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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