

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

I.610

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(11/95)

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO**

**PRINCIPIOS Y FUNCIONES DE
OPERACIONES Y MANTENIMIENTO
DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS DE BANDA ANCHA**

Recomendación UIT-T I.610

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T I.610 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 el 2 de noviembre de 1995.

NOTA

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

© UIT 1996

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.

Reemplazada por una versión más reciente

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción..... 1
1.1	Generalidades..... 1
1.2	Alcance..... 2
2	Principios de OAM..... 2
2.1	Configuración de la red para actividades de mantenimiento..... 2
2.2	Relación con la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) 2
3	Niveles y flujos OAM..... 3
3.1	Niveles OAM en la RDSI-BA..... 3
3.2	Relación de las funciones OAM con los modelos RDSI-BA..... 4
4	Mecanismos para proporcionar flujos OAM 4
4.1	Mecanismos de capa física..... 4
4.2	Mecanismos de capa ATM..... 6
4.3	Asociación de los mecanismos OAM con las funciones de transporte 8
5	Funciones OAM de la capa física..... 9
5.1	Flujos OAM de algunas configuraciones físicas..... 9
5.2	Funciones OAM..... 9
6	Funciones OAM de la capa ATM..... 11
6.1	Flujos OAM en algunas configuraciones físicas..... 11
6.2	Funciones OAM..... 11
7	Formato de las células OAM de la capa ATM 26
7.1	Campos comunes a las células OAM..... 26
7.2	Campos específicos de las células de gestión de averías 27
7.3	Campos específicos de la célula de gestión de calidad de funcionamiento..... 28
7.4	Campos específicos de la célula de activación/desactivación 31
7.5	Campos específicos de la célula de gestión del sistema..... 32
	Anexo A – Supervisión de situación del canal virtual/trayecto virtual..... 32
	Anexo B – Diagramas SDL de la activación/desactivación utilizando células OAM 33
	Anexo C – Procedimientos cuando se reciben células OAM de bucle 45
	Apéndice I – Ejemplos de códigos de detección de errores de célula OAM 46

Reemplazada por una versión más reciente

RESUMEN

La Recomendación I.610 «Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha» describe el conjunto de funciones que se requieren para explotar y mantener los aspectos de capa física y de capa de modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous mode transfer*) de la RDSI de banda ancha en las conexiones virtuales permanentes, semipermanentes, reservadas y por demanda.

No se consideran las funciones de las capas superiores a la capa ATM.

En una descripción detallada de los mecanismos y funciones de mantenimiento en la capa física, es necesario considerar las Recomendaciones UIT-T apropiadas, según el sistema de transmisión en uso [por ejemplo, jerarquía digital síncrona (SDH), jerarquía digital plesiócrona (PDH)].

A efectos de mantenimiento se define un flujo F4 y un flujo F5 en la capa ATM que comprende el nivel de trayecto virtual (VP, *virtual path*) y el nivel de canal virtual (VC, *virtual channel*), respectivamente. Ambos flujos son bidireccionales y siguen la misma ruta física que las células de datos de usuario, constituyendo así un flujo de mantenimiento dentro de banda.

Además de la subdivisión vertical en nivel F4 y F5, existe también una partición «horizontal»: ambos flujos pueden comprender ya sea la conexión virtual completa (flujo de extremo a extremo) o sólo partes de la conexión virtual (flujo de segmento).

Se utilizan células OAM dedicadas con valores preasignados de identificador de canal virtual (VCI, *virtual channel identifier*) y de identificador de tipo de carga útil (PTI, *payload type identifier*) para implementar los flujos F4 y F5 a nivel de segmento o de extremo a extremo.

Esta Recomendación especifica la finalidad y la realización (utilizando diferentes tipos de células OAM) de las funciones siguientes:

- 1) gestión de averías, utilizando células OAM de AIS, RDI, de comprobación de continuidad y de bucle;
- 2) gestión de calidad de funcionamiento, utilizando células de supervisión hacia adelante y de información hacia atrás;
- 3) activación/desactivación de la supervisión de la calidad de funcionamiento y/o de la verificación de continuidad, utilizando células OAM de activación/desactivación;
- 4) células OAM de gestión del sistema para uso de sistemas de extremo solamente.

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación I.610

PRINCIPIOS Y FUNCIONES DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA

(Ginebra, 1991; revisada en Helsinki, 1993 y en Ginebra, 1995)

1 Introducción

1.1 Generalidades

Las consideraciones sobre las funciones de operaciones y mantenimiento (OAM, *operations and maintenance*) se basan en las siguientes Recomendaciones:

- Recomendación M.20 del CCITT (1992), *Filosofía del mantenimiento de las redes de telecomunicaciones*.
- Recomendación M.3010 del CCITT (1992), *Principios de una red de gestión de telecomunicaciones*.
- Recomendación M.3600 del CCITT (1992), *Principios de mantenimiento de las redes digitales de servicios integrados*.
- Recomendación UIT-T I.113 (1993), *Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de la red digital de servicios integrados*.
- Recomendación UIT-T I.150 (1993), *Características funcionales del modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados*.
- Recomendación UIT-T I.311 (1993), *Aspectos generales de red de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación I.321 del CCITT (1991), *Modelo de referencia de protocolo de la red digital de servicios integrados de banda ancha y su aplicación*.
- Recomendación UIT-T I.356 (1993), *Calidad de transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T I.371 (1993), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T I.361 (1993), *Especificación de la capa ATM de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T I.413 (1993), *Interfaz usuario-red de la RDSI de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T I.432 (1993), *Especificación de la capa física de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación I.601 del CCITT (1988), *Principios generales del mantenimiento del acceso de abonado y de las instalaciones de abonado de la red digital de servicios integrados*.
- Recomendación G.702 del CCITT (1988), *Velocidades binarias de la jerarquía digital*.
- Recomendación UIT-T G.707 (1993), *Velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.708 (1993), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.709 (1993), *Estructura de multiplexación síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.782 (1994), *Tipos y características generales del equipo de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.783 (1994), *Características de los bloques funcionales del equipo de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.784 (1994), *Gestión de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.803 (1993), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.804 (1993), *Correspondencia de células ATM con la jerarquía digital plesiócrona*.
- Recomendación UIT-T G.832 (1993), *Transporte de elementos de la jerarquía digital síncrona por redes de la jerarquía digital plesiócrona: estructuras de tramas y de multiplexión*.

Reemplazada por una versión más reciente

Los términos anomalía, defecto y fallo se utilizan en esta Recomendación tal como se definen en la Recomendación M.20.

1.2 Alcance

El objeto de esta Recomendación es identificar las funciones que se requieren para operar y mantener los aspectos de la capa física y de la capa ATM de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA). Las funciones se aplican a las conexiones de trayecto virtual (VP) y de canal virtual (VC) que puedan encaminarse por la RDSI-BA. Los mecanismos, funciones y protocolos que se describen en esta Recomendación se aplican a todo tipo de conexiones ATM, a saber, conexiones permanentes, semipermanentes, reservadas y virtuales conmutadas, a menos que se especifique otra cosa. Sin embargo, la necesidad de funcionalidad OAM reducida y/o adicional en las conexiones virtuales conmutadas queda en estudio. Siempre que se mencione en la presente Recomendación «acceso de cliente», se incluirá la interfaz usuario-red (UNI, *user-network interface*).

No se consideran las funciones de las capas superiores a la capa ATM, pero quedan en estudio.

2 Principios de OAM

Han de considerarse los siguientes principios al especificar las funciones OAM de la RDSI-BA.

a) *Supervisión de la calidad de funcionamiento*

La supervisión de la calidad de funcionamiento es una función que procesa información de usuario para producir información de mantenimiento específica de la información de usuario. Esta información de mantenimiento se añade a la información de usuario en la fuente de una conexión/enlace, y se extrae en el sumidero de una conexión/enlace. El análisis de la información de eventos de mantenimiento en el sumidero de la conexión permite la estimación de la integridad del transporte a analizar.

b) *Detección de defectos y fallos*

Los defectos/fallos que afectan al transporte de información de usuario se detectan mediante una comprobación continua o periódica. Como resultado, se obtiene información sobre eventos de mantenimiento o diversas alarmas.

c) *Protección del sistema*

El efecto de un defecto sobre el transporte de la información de usuario se reducirá al mínimo mediante el bloqueo o el paso a otras entidades. Como resultado, se excluye de la operación la entidad en la que se ha producido un fallo.

d) *Información sobre defectos*

Se da información sobre defectos a otras entidades de gestión. Como resultado, se proporcionan indicaciones de alarma a otros planos de gestión. También se responderá a una petición de informe de situación.

e) *Localización de averías*

Determinación mediante sistemas de prueba internos o externos de la entidad en la que se ha producido un fallo, si la información sobre defectos es insuficiente.

NOTA – Algunos aspectos de estas funciones no están sujetos actualmente a la descripción que aparece en la presente Recomendación.

2.1 Configuración de la red para actividades de mantenimiento

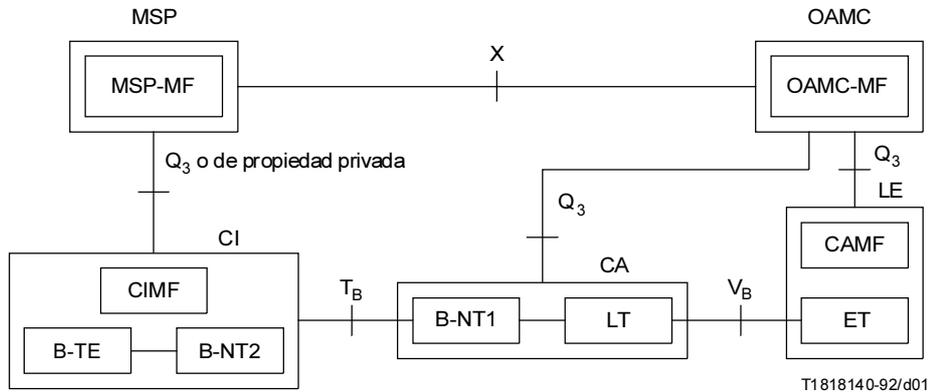
En la Recomendación M.3600 se describe la configuración de la red en lo que respecta a las actividades de mantenimiento. Esta configuración resulta también aplicable a la RDSI-BA.

2.2 Relación con la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT)

En la Figura 1 se da un ejemplo de arquitectura de red en que se describe la relación con la RGT. Los protocolos utilizados para el mantenimiento se especifican mediante interfaces Q y pueden incluir la sección de transmisión entre B-NT2 y B-NT1 de banda ancha.

Reemplazada por una versión más reciente

Las funciones de verificación interna de los elementos de red no son objeto de normalización. Los resultados de esa verificación se proporcionarán a la RGT a través de interfaces Q. La Figura 1 ilustra los sistemas que tienen que ver con la gestión así como sus relaciones en lo que respecta al acceso de cliente RDSI-BA.



CIMF	Función de gestión de instalación de cliente (<i>customer installation management function</i>)
CAMF	Función de gestión de acceso de cliente (<i>customer access management function</i>)
MSP	Proveedor de servicio de gestión (<i>management service provider</i>)
LE	Central local (<i>local exchange</i>)
MF	Función de gestión (<i>management function</i>)
OAMC	Centro de operaciones, administración y mantenimiento (<i>operation administration maintenance center</i>)
CI	Instalación de cliente (<i>customer installation</i>)
CA	Acceso de cliente (<i>customer access</i>)
X	Interfaz entre dos sistemas de gestión
Q ₃	Interfaz RGT
ET	Terminación de central (<i>exchange termination</i>)
LT	Terminación de línea (<i>line termination</i>)
NT	Terminación de red (<i>network termination</i>)
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
V _B	Punto de referencia (<i>reference point</i>)
T _B	Punto de referencia (<i>reference point</i>)

NOTA – Las funciones de mediación/adaptación con interfaces Q₂ pueden estar distribuidas en equipos distintos.

FIGURA 1/I.610

Ejemplo de arquitectura de RGT para el acceso de cliente

3 Niveles y flujos OAM

3.1 Niveles OAM en la RDSI-BA

Las funciones OAM de la red se realizan mediante cinco niveles OAM jerárquicos asociados con la capa ATM y la capa física del modelo de referencia de protocolos. Las funciones dan lugar a los correspondientes flujos de información bidireccionales F1, F2, F3, F4 y F5, conocidos como flujos OAM (véase la Figura 2). No es preciso que estén presentes todos los niveles. Las funciones OAM de un nivel ausente se realizan en el nivel inmediato superior. Los niveles son los siguientes:

- *Nivel de canal virtual* – Se extiende entre elementos de la red que realizan funciones de terminación de conexión de canal virtual, y se muestra a lo largo de una o más conexiones de trayecto virtual (véase también 2.3.1/I.311).
- *Nivel de trayecto virtual* – Se extiende entre elementos de la red que realizan funciones de terminación de conexión de trayecto virtual, y se muestra a lo largo de uno o más trayectos de transmisión (véase 2.3.2/I.311).

Reemplazada por una versión más reciente

- *Nivel de trayecto de transmisión* – Se extiende entre elementos de la red de ensamblado/desensamblado de la cabida útil de un sistema de transmisión, en asociación con sus funciones OAM. En los extremos de cada trayecto de transmisión se necesitan funciones de delimitación de célula y de control de errores del encabezamiento (HEC, *header error control*). El trayecto de transmisión está conectado a través de una o más secciones digitales.
- *Nivel de sección digital* – Se extiende entre extremos de sección, y comprende una entidad de mantenimiento conforme a la definición de la cláusula 3/M.20.
- *Nivel de sección de regeneración* – Una sección de regeneración es una porción de una sección digital, y como tal, es una subentidad de mantenimiento.

3.2 Relación de las funciones OAM con los modelos RDSI-BA

3.2.1 Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA

Las funciones OAM se atribuyen a la gestión de capa del modelo de referencia de protocolo RDSI-BA (véase la Recomendación I.321).

El concepto de estratificación y los requisitos de independencia de las capas entre sí conducen a los siguientes principios.

- 1) Las funciones OAM relacionadas con los niveles OAM son independientes de las capacidades OAM de otras capas y han de introducirse en cada capa.
- 2) Cada capa en que se requieren funciones OAM puede realizar su propio procesamiento para obtener información relativa a la calidad y a la situación. Esos resultados se proporcionan a la gestión de capa, o si está definida, a la capa superior adyacente. Las funciones de la capa superior no son necesarias para soportar las funciones OAM de la capa inferior.

Las funciones de las capas superiores a la capa ATM, no se consideran en esta Recomendación.

3.2.2 Modelo de red de transporte ATM

Se ha desarrollado un modelo de red de transporte ATM alternativo utilizando técnicas de modelado indicadas en la Recomendación G.803. Es posible modelar las funciones RDSI-BA utilizando este modelo. Dado que las funciones OAM operan dentro de una capa que se describe en el modelo de referencia de protocolo (PRM, *protocol reference model*), cada capa contiene una función de terminación de camino (TTF, *trail termination function*); en la presente Recomendación, un punto extremo de segmento VP/VC o un punto extremo de conexión efectúa la funcionalidad de terminación de camino. La TTF es responsable de la generación y terminación de los flujos OAM. La TTF interactúa con la funcionalidad de gestión de capa e intercambia información de gestión de capa apropiada (por ejemplo, indicaciones de defecto, datos de calidad de funcionamiento, etc.) con la entidad de gestión de plano.

La descripción de las funciones OAM de la capa ATM con arreglo a los principios de la Recomendación G.803 queda en estudio.

4 Mecanismos para proporcionar flujos OAM

4.1 Mecanismos de capa física

La capa física contiene tres niveles inferiores OAM, tal como se señala en la Figura 2. La atribución de flujos OAM es la siguiente:

- F1: nivel de sección de regeneración;
- F2: nivel de sección digital;
- F3: nivel de trayecto de transmisión.

Los mecanismos para proporcionar funciones OAM y para generar los flujos OAM F1, F2 y F3 dependen del formato del mecanismo de transporte del sistema de transmisión, así como de las funciones de supervisión contenidas dentro de las funciones de terminación de capa física de los equipos. Se prevén tres tipos de sistemas de transmisión para el acceso de cliente.

Reemplazada por una versión más reciente

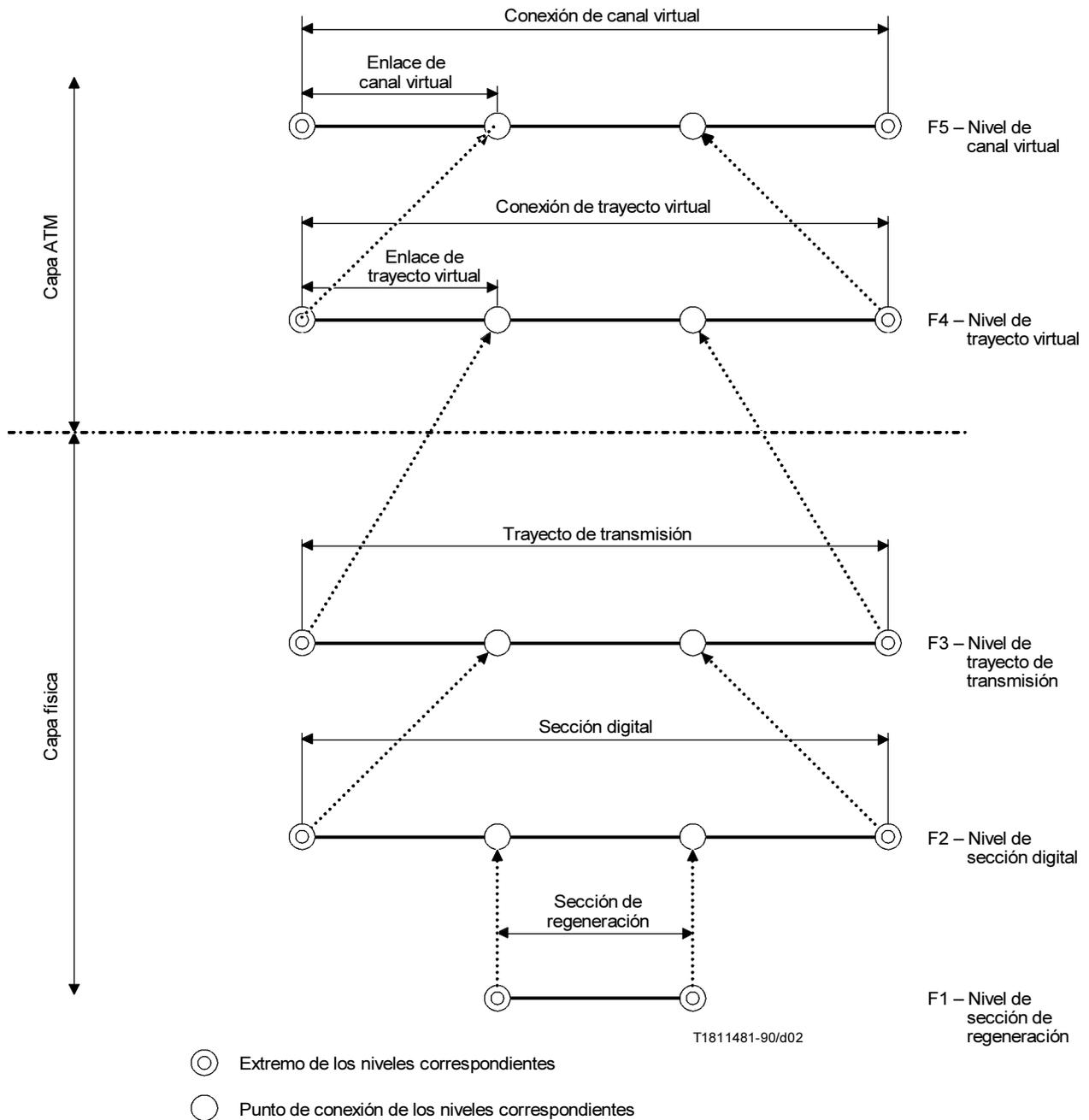


FIGURA 2/I.610

Niveles jerárquicos de OAM y sus relaciones con la capa ATM y la capa física

4.1.1 Sistemas de transmisión basados en la jerarquía digital sincrona (Recomendaciones G.707 a G.709, G.782, G.783)

Los flujos F1 y F2 se transportan en bytes en la tara de sección (SOH, *section overhead*) y el flujo F3 se transporta en la tara de trayecto (POH, *path overhead*) de la trama de transmisión. El transporte ATM puede también ser soportado en trayectos de orden superior que soportan taras de trayecto. Estos flujos OAM de trayecto de orden inferior son subconjuntos del flujo F3.

Reemplazada por una versión más reciente

4.1.2 Sistemas de transmisión basados en células

Estos sistemas de transmisión pueden utilizar una estructura de interfaz tal como se especifica en 4.2.1/I.432. Los flujos OAM (F1 y F3) se transportan a través de las células de mantenimiento para la capa física utilizando un patrón específico en el encabezamiento para F3 y F1. Los flujos F2 no se proporcionan, pero las funciones asociadas se soportan mediante flujos F3. Estas células no se pasan a la capa ATM. La presencia de una célula PL-OAM viene determinada por los requisitos de las funciones OAM soportadas. Para cada tipo (F1 y F3) de célula PL-OAM, se aplica un espaciado máximo. Si se sobrepasa el máximo espaciado, se producirá un evento de pérdida de flujo de mantenimiento (LMF, *loss of maintenance flow*).

Cuando se envía trayecto de transmisión-RDI, la causa de este fallo (LOC, LMF, AIS) se indica en el mensaje de gestión de capa.

4.1.3 Sistemas de transmisión basados en la trama a velocidades de la jerarquía digital plesiócrona (Recomendaciones G.702, G.804 y G.832)

En las Recomendaciones G.702, G.804 y G.832 se definen medios específicos para supervisar la calidad de funcionamiento de sección (por ejemplo, cómputo de violaciones de código, CRC, etc.). Si la capa ATM es soportada sólo por una sección PDH, la tara G.804 constituye entonces ambos flujos F1 y F3 (pero no F2).

NOTA – F1 es soportada por bytes de alineación de trama y el resto de la tara constituye el flujo F3. Si la estructura de trama a velocidades binarias de la jerarquía digital plesiócrona (PDH, *plesiochronous digital hierarchy*) es consiguientemente transportada a través de la SDH, la tara G.804 menos la palabra de alineación de trama constituye entonces el flujo F3 con la tara de trayecto de orden superior SDH formando un subconjunto del flujo F3.

4.2 Mecanismos de capa ATM

La capa ATM contiene los dos niveles OAM superiores, tal como se describe en la Figura 2. La asignación de los flujos OAM es la siguiente:

- F4: nivel de trayecto virtual;
- F5: nivel de canal virtual.

Estos flujos OAM son proporcionados por células dedicadas a las funciones OAM de capa ATM para conexiones de canal virtual (VCC, *virtual channel connections*) y conexiones de trayecto virtual (VPC, *virtual path connections*). Además, estas células se pueden utilizar para la comunicación dentro de las mismas capas del plano de gestión.

4.2.1 Mecanismo de flujo F4

El flujo F4 es bidireccional. Las células OAM relativas al flujo F4 tienen el mismo valor de identificador de trayecto virtual (VPI, *virtual path identifier*) que las células de usuario de la VPC y son identificadas por uno o más valores VCI preasignados. Se utilizará el mismo valor VCI preasignado en ambos sentidos del flujo F4. Las células OAM correspondientes a los dos sentidos del flujo F4 deben seguir la misma ruta física, con el fin de que todos los puntos de conexión que soportan dicha conexión puedan correlacionar la información de averías y calidad de funcionamiento procedente de ambos sentidos.

Para los fines de esta Recomendación al nivel F4, el término «célula de usuario» es utilizado para OAM según los valores VCI indicados en el Cuadro 1.

Existen dos tipos de flujos F4, que pueden coexistir en una VPC, a saber:

- *Flujo F4 de extremo a extremo* – Este flujo que se identifica mediante un VCI normalizado (véase la Recomendación I.361), se utiliza para las comunicaciones de operaciones VPC de extremo a extremo.
- *Flujo F4 de segmento* – Este flujo, que se identifica mediante un VCI normalizado (véase la Recomendación I.361), se utiliza para comunicar la información de operaciones dentro de los límites de un enlace VPC o de varios enlaces VPC interconectados. Dicha concatenación de enlaces VPC se denomina segmento VPC.

Pueden definirse uno o más segmentos OAM a lo largo de una VPC. No obstante, no pueden definirse segmentos superpuestos ni insertados. A tal fin, hay que asegurarse que todos los puntos de conexión (CP, *connecting points*) intermedios comprendidos entre el CP fuente y el CP sumidero de un segmento no será un CP fuente o sumidero de otro segmento.

Reemplazada por una versión más reciente

La definición del abarcamiento (span) de un segmento gestionado no es necesariamente fija mientras dure una conexión, es decir el segmento gestionado puede reconfigurarse como se requiera.

NOTA – Un segmento VPC suele estar bajo el control de una Administración u organización, pero por mutuo acuerdo puede extenderse más allá del control de una administración/organización.

Los flujos F4 de extremo a extremo deberán terminar en los extremos de una VPC y los flujos F4 de segmento en los puntos de conexión que terminan un segmento VPC. Los puntos intermedios (esto es, los puntos de conexión) situados a lo largo de la VPC o del segmento podrán supervisar las células OAM que pasan por esa conexión o segmento e insertar nuevas células OAM, pero no pueden terminar el flujo OAM, salvo cuando se realizan bucles. En este caso, la célula de bucle (véase 6.2.1.1.3) puede ser extraída del flujo OAM por el punto intermedio donde ha de efectuarse el bucle, y la célula nucleada puede ser extraída por el originador del bucle a su recepción. El flujo F4 será iniciado en el momento del establecimiento de la conexión o después por la RGT o por procedimientos de activación dependientes de la función OAM.

Un punto fuente de un segmento VPC que actúe en sentido descendente debe descartar células OAM de segmento VPC inesperadas procedentes del lado ascendente de la conexión.

Será posible que cualquier punto de conexión intermedio se configure como fuente/sumidero de un segmento VPC.

CUADRO 1/I.610

«Células de usuario» al nivel F4

VCI	Interpretación	Categoría
0	Célula no asignada (VPI = 0)	No célula de usuario
0	No utilizada (VPI > 0)	
1	Célula de metaseñalización (UNI)	Célula de usuario
2	Célula de señalización de difusión general (UNI)	
3	Célula de flujo F4 OAM de segmento	No célula de usuario
4	Célula de flujo F4 OAM de extremo a extremo	
5	Célula de señalización punto a punto	Célula de usuario
6	Célula de gestión de recursos	No célula de usuario
7-15	Reservado para futuras funciones normalizadas	
16-31	Reservado para futuras funciones normalizadas	Célula de usuario
VCI > 31	Disponible para transmisión de datos de usuario	

4.2.2 Mecanismo del flujo F5

El flujo F5 es bidireccional. Las células OAM referentes al flujo F5 tienen los mismos valores de identificador de conexión virtual (VCI/VPI, *virtual connection identifier*) que las células de usuario de la VCC y son identificadas por el identificador de tipo de carga útil (PTI, *payload type identifier*). El mismo valor PTI se utilizará en ambos sentidos del flujo F5. Las células OAM correspondientes a ambos sentidos del flujo F5 deben seguir la misma ruta física, con el fin de que todos los puntos de conexión que soportan dicha conexión puedan correlacionar la información sobre averías y calidad de funcionamiento procedente de ambos sentidos.

Para los fines de esta Recomendación al nivel F5, el término «célula de usuario» es utilizado para OAM según los valores PTI indicados en el Cuadro 2.

Existen dos tipos de flujo F5, que pueden coexistir en una VCC, a saber:

- *Flujo F5 de extremo a extremo* – Este flujo, que se identifica mediante un identificador de tipo de carga útil (PTI, *payload type identifier*) normalizado (véase la Recomendación I.361), se utiliza para las comunicaciones de operaciones VCC de extremo a extremo.

Reemplazada por una versión más reciente

- *Segmento de flujo F5* – Este flujo, que se identifica mediante un PTI normalizado (véase la Recomendación I.361), se utiliza para la información sobre operaciones de comunicación dentro de los límites de un enlace VCC o de varios enlaces VCC interconectados. Dicha concatenación de enlaces VCC se denomina segmento VCC.

Pueden definirse uno o más segmentos a lo largo de una VCC. No obstante, no pueden definirse segmentos superpuestos ni insertados. A tal fin, hay que asegurarse que todos los puntos de conexión (CP, *connecting points*) intermedios comprendidos entre el CP fuente y el CP sumidero de un segmento no será un CP fuente o sumidero de otro segmento.

La definición del abarcamiento (span) de un segmento gestionado no es necesariamente fija mientras dure una conexión, es decir, el segmento gestionado puede reconfigurarse como se requiera.

NOTA – Un segmento VCC suele estar bajo el control de una Administración u organización, pero por mutuo acuerdo puede extenderse más allá del control de una Administración/organización.

Los flujos F5 de extremo a extremo deberán terminar en los extremos de una VCC y los flujos F5 de segmento en los puntos de conexión que terminan un segmento VCC. Los puntos intermedios (esto es, los puntos de conexión) situados a lo largo de la VCC o del segmento podrán supervisar las células OAM que pasan por esa conexión o segmento e insertar nuevas células OAM, pero no pueden terminar el flujo OAM, salvo cuando se realizan bucles. En este caso, la célula de bucle (véase 6.2.2.1.3) puede ser extraída del flujo OAM por el punto intermedio donde ha de efectuarse el bucle, y la célula bucleada puede ser extraída por el originador del bucle a su recepción. El flujo F5 será iniciado en el momento del establecimiento de la conexión o después por la RGT o por procedimientos de activación dependientes de la función OAM.

Un punto fuente de un segmento VCC que actúe en sentido descendente debe descartar células OAM de segmento VCC inesperadas procedentes del lado ascendente de la conexión.

Será posible que cualquier punto de conexión intermedio se configure como fuente/sumidero de un segmento VCC.

CUADRO 2/I.610

«Células de usuario» al nivel F5

Código PTI	Interpretación	Categoría
000	Célula de datos de usuario, no se experimenta congestión	Células de usuario
001		
010	Célula de datos de usuario, se experimenta congestión	
011		
100	Célula de flujo F5 OAM de segmento	No células de usuario
101	Célula de flujo F5 OAM de extremo a extremo	
110	Célula de gestión de recurso	
111	Reservado para futuras funciones normalizadas	

4.3 Asociación de los mecanismos OAM con las funciones de transporte

La Figura 3 muestra un ejemplo de conexión de canal virtual soportada por todos los niveles inferiores de red, de acuerdo con las técnicas descritas en la cláusula 2/I.311. También se muestran los mecanismos OAM asociados con cada nivel. Los niveles de sección digital y de sección de regeneración se muestran combinados bajo el término «sección».

Reemplazada por una versión más reciente

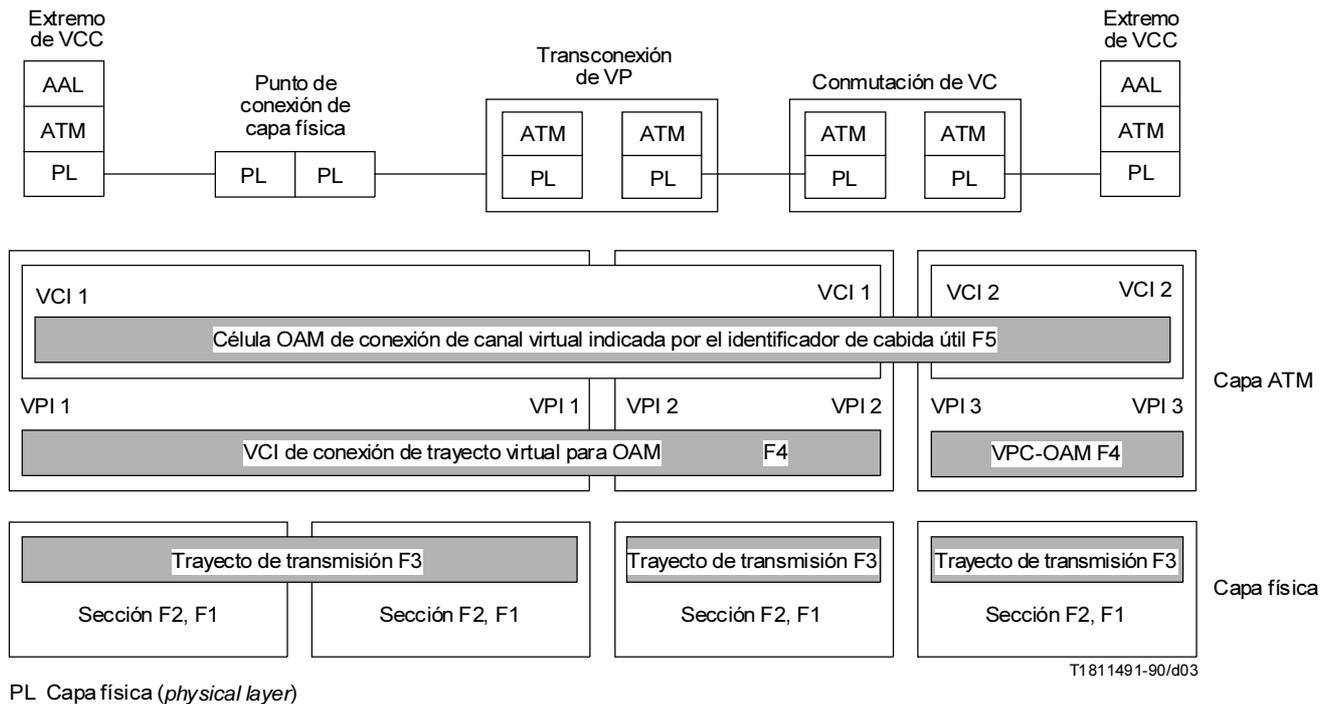


FIGURA 3/I.610
Ejemplo de mecanismos para flujos OAM

5 Funciones OAM de la capa física

Esta cláusula proporciona información adicional sobre los flujos OAM (F1, F2, F3) dentro de la capa física. No está destinada a sustituir la funcionalidad OAM de capa física en profundidad definida en las Recomendaciones de la serie G; por ejemplo, para las interfaces a velocidades PDH véanse las Recomendaciones G.832/G.804 y para las interfaces a velocidades SDH véanse las Recomendaciones G.782/G.783/G.784.

En las Recomendaciones de la serie G se hará una descripción más detallada de la capa física a la función de adaptación de capa ATM.

5.1 Flujos OAM de algunas configuraciones físicas

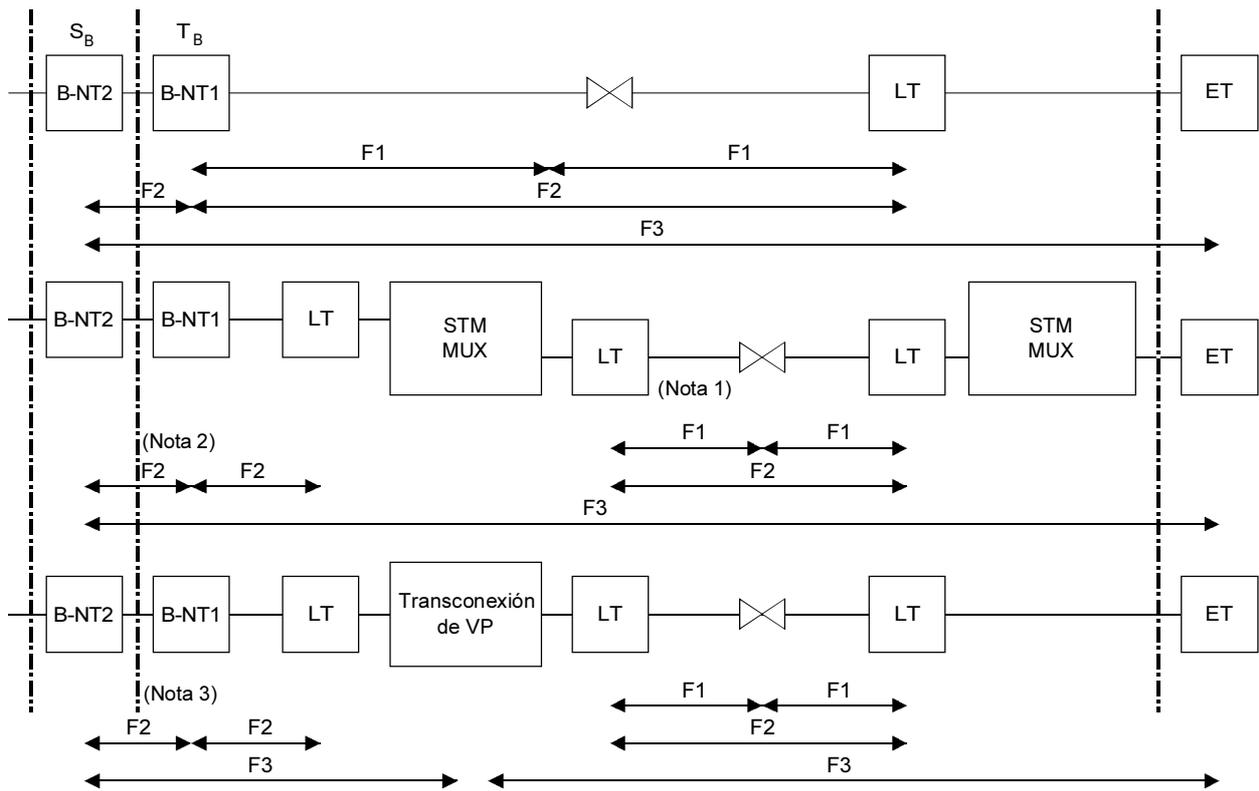
La Figura 4 presenta ejemplos de realizaciones prácticas de los flujos OAM en algunas configuraciones físicas para acceso de cliente de la RDSI-BA.

5.2 Funciones OAM

Cabe distinguir dos tipos de funciones OAM, a saber:

- 1) *Funciones OAM soportadas únicamente por los flujos F1, F2 y F3*
 - Funciones especializadas en la detección e indicación del estado de indisponibilidad.
 - Funciones que requieren el transporte de información sobre defectos en «tiempo real» hacia los extremos afectados para la protección del sistema.
- 2) *Funciones OAM referentes a la gestión del sistema*
 - Funciones especializadas en la supervisión e información referentes a la calidad de funcionamiento o empleadas para localizar equipos con fallos.
 - Funciones que pueden ser soportadas por los flujos F1 a F3 o por otros medios, por ejemplo, RGT a través de interfaces Q.

Reemplazada por una versión más reciente



T1818680-92/d04

ET Terminación de central (*exchange termination*)
 LT Terminación de línea (*line termination*)
 STM Modo de transferencia síncrono (*synchronous transfer mode*)

NOTAS

- 1 Dependiendo del sistema de transmisión utilizado (por ejemplo, PDH, SDH, etc.) y de su realización práctica funcional (por ejemplo, terminal de línea integrado en el STM MUX) los flujos de OAM conexos pueden realizarse, si bien no se muestran en la Figura.
- 2 Cuando se trate de sistemas de transmisión basados en células, el flujo F3 soportará las funciones F2.
- 3 Cuando se trate de sistemas de transmisión basados en células, se proporcionará un flujo F1.

FIGURA 4/I.610

Ejemplos de configuraciones físicas y flujos OAM en la capa física

5.2.1 Funciones OAM soportadas únicamente por los flujos F1 a F3

El Cuadro 3 presenta una visión general de las funciones OAM en la capa física basada en la SDH, mientras que el Cuadro 4 muestra los mismos aspectos en lo que se refiere a la capa física basada en células.

En los Cuadros 3 y 4 pueden verse los defectos que se producen en la sección B-NT2 de banda ancha <-> B-NT1 de banda ancha y en la sección B-NT2 de banda ancha <-> terminación de trayecto de transmisión. La sección B-NT1 de banda ancha <-> LT debe proporcionar una cierta capacidad para informar sobre defectos desde el punto de referencia T_B a la interfaz Q pertinente.

Reemplazada por una versión más reciente

5.2.2 Funciones OAM relativas a la gestión de sistemas

Para la opción basada en la SDH, ejemplos de estas funciones son:

- supervisión de errores a nivel de la sección de regeneración, que permite la detección de una característica de error degradada (opcional);
- supervisión/informe de errores a nivel de sección múltiplex, que permite la detección de una característica de error degradada;
- supervisión/informe de errores a nivel de trayecto de transmisión, que permite la detección de una característica de error degradada.

Para la opción basada en células, ejemplos de estas funciones son:

- supervisión/informe de errores a nivel de sección de regeneración, que permite la detección de una característica de error degradada;
- supervisión/informe de errores a nivel de trayecto de transmisión, que permite la detección de una característica de error degradada.

Para ambas opciones, ejemplos de estas funciones son:

- cómputo de encabezamientos incorregibles;
- supervisión de la característica de errores de encabezamiento (degradada o no).

6 Funciones OAM de la capa ATM

6.1 Flujos OAM en algunas configuraciones físicas

La Figura 5 presenta ejemplos prácticos de los flujos OAM antes mencionados para algunas configuraciones físicas del acceso de cliente de la RDSI-BA. Los puntos de las flechas indican posibles puntos de terminación de flujo.

6.2 Funciones OAM

El Cuadro 5 presenta una sinopsis de las funciones OAM de la capa ATM. Las funciones adicionales necesarias para pruebas, localización de fallos y medición de la calidad de funcionamiento quedan en estudio. Los medios para detectar fallos de procedimiento OAM quedan en estudio.

La utilización de los mecanismos OAM para la supervisión de situación de VP/VC (es decir, disponible, o no disponible) se expone en el Anexo A.

Cuando se atribuye anchura de banda a una conexión, es necesario atribuir suficiente anchura de banda para las células OAM en esa conexión, como se indica en la Recomendación I.371.

6.2.1 Funciones OAM para VPC (flujo F4)

En esta subcláusula se examinan las funciones de gestión de averías y de gestión de calidad de funcionamiento y a nivel de VP.

6.2.1.1 Funciones de gestión de averías de trayecto virtual

Se utilizarán las siguientes funciones de gestión de averías:

6.2.1.1.1 Indicaciones de defecto VP-AIS y VP-RDI

Las indicaciones de defecto VP-AIS y VP-RDI se utilizarán para identificar y comunicar defectos VPC de extremo a extremo. Seguirán en estudio las células VP-AIS y VP-RDI de segmento.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 3/I.610

Funciones OAM de la capa física basada en la SDH

(El defecto aparece en la sección B-NT2 <-> B NT1)

Nivel	Función	Detección de defectos	Información de protección del sistema y de defectos transmitida en el flujo		
			F2 en la sección B-NT2 <-> B-NT1	Sección B-NT1 <-> LT (Nota 2)	F3 en B-NT2 <-> terminación del trayecto de transmisión
Interfaz física/ sección de regeneración	Alineación de trama de detección de la señal	Pérdida de señal o pérdida de trama hacia B-NT1 (desde B-NT2)	RDI de MS hacia B-NT2 (Nota 3)	(Nota 1)	AIS de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT1)
		Pérdida de señal o pérdida de trama hacia BNT2 (desde B-NT1)	RDI de MS hacia BNT1 (Nota 3)		RDI de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT2)
Sección múltiplex (MS)	Supervisión de errores de sección (B2)	Característica de error inaceptable hacia B-NT1	RDI de MS hacia B-NT2 (Notas 3 y 4)	(Nota 1)	AIS de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT1) (Nota 4)
		Característica de error inaceptable hacia B-NT2	RDI de MS hacia B-NT1 (Notas 3 y 4)		–
Adaptación de sección múltiplex (MSA)	Operación de puntero de AU	Pérdida de puntero de AU o de AIS de trayecto hacia B-NT2	–		RDI de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión
Adaptación del trayecto de transmisión	Desacoplamiento de velocidad de células	Defecto de inserción/supresión de células desocupadas en B-NT2	–	(Nota 1)	(Nota 5)
	Delimitación de célula	Pérdida de defecto de delimitación de célula hacia B-NT2	–		RDI de trayecto

AIS Señal de indicación de alarma (*alarm indication signal*)

AU Unidad administrativa (*administrative unit*)

RDI Indicación de alarma distante (*remote defect indication*)

NOTAS

1 En las especificaciones del equipo de transmisión deben preverse los medios necesarios para la información sobre fallos desde el punto de referencia T_B a la interfaz Q pertinente.

2 Con arreglo a la Recomendación sobre OAM aplicable al sistema de transmisión.

3 Con arreglo a las Recomendaciones sobre SDH, se utiliza el término «sección múltiplex» (MS, *multiplex section*).

4 Puede ser desactivada (véase la Recomendación G.783).

5 No crea indicación de defecto.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 4/I.610

Funciones OAM de la capa física basada en células

(El defecto aparece en la sección B-NT2 <-> B-NT1)

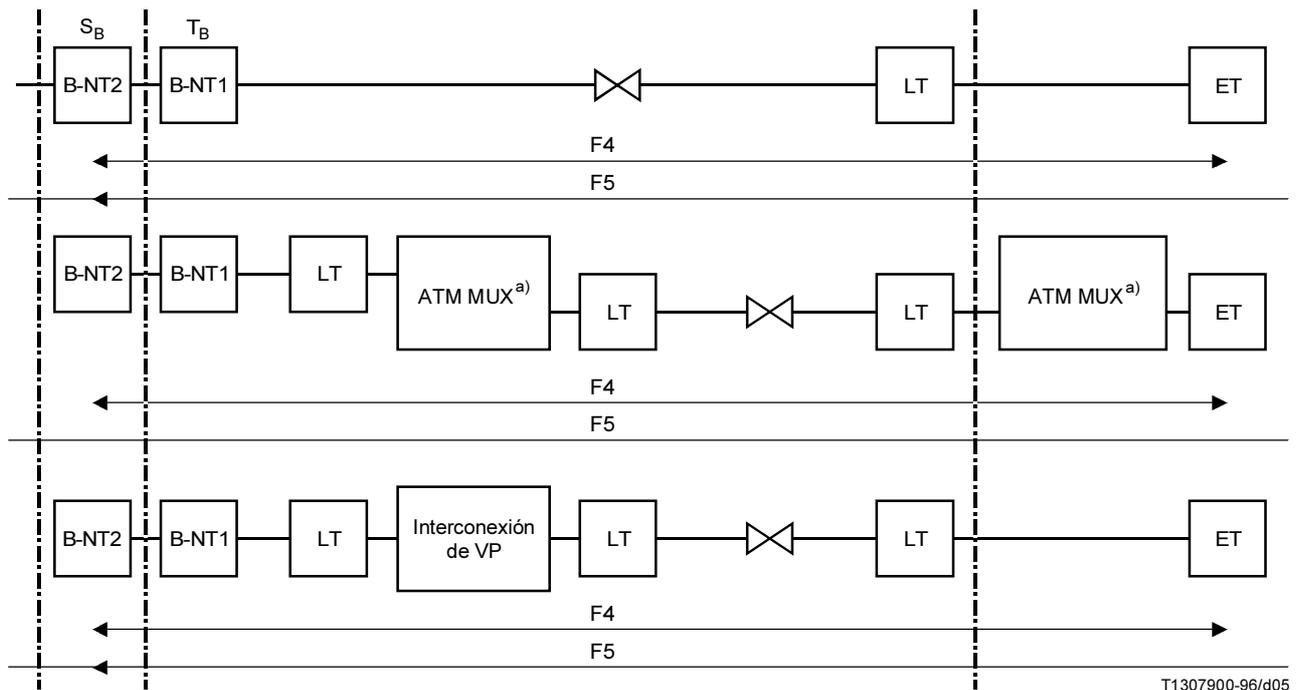
Nivel	Función	Detección de defectos	Información de protección del sistema de defectos transmitida en el flujo		
			F1 en la sección B-NT2 <-> B-NT1	Sección B-NT1 <-> LT (Nota 2)	F3 en B-NT2 <-> terminación del trayecto de transmisión
Interfaz física/ sección de regeneración	Reconocimiento de célula PL-OAM tras la detección de la señal	Pérdida de señal o pérdida de reconocimiento de célula PL-OAM de F1 hacia B-NT1 (desde B-NT2)	RDI de sección hacia B-NT2	(Nota 1)	AIS de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT1) (Nota 3)
		Pérdida de señal o pérdida de reconocimiento de célula PLOAM de F1 hacia B-NT2 (desde B-NT1)	RDI de sección hacia B-NT1		RDI de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT2)
	Supervisión de errores	Característica de error inaceptable hacia B-NT1	RDI de sección hacia B-NT2		AIS de trayecto hacia la terminación del trayecto de transmisión (generada por B-NT1)
		Característica de error inaceptable hacia B-NT2	RDI de sección hacia B-NT1		–
Trayecto de transmisión	Desacoplamiento de velocidad de células	Defecto de inserción/supresión de células desocupadas en B-NT2	–	(Nota 1)	(Nota 4)
	Reconocimiento de célula PL-OAM	Pérdida de reconocimiento de célula PL-OAM de F3 hacia B-NT2	–		RDI de trayecto
	Delimitación de célula	Pérdida de defecto de delimitación de célula hacia B-NT2	–		RDI de trayecto

PL-OAM cell Célula de operaciones y mantenimiento de capa física (*physical level operations and maintenance cell*).

NOTAS

- 1 En las especificaciones del equipo de transmisión deben preverse los medios necesarios para la información sobre fallos desde el punto de referencia T_B a la interfaz Q pertinente.
- 2 De conformidad con la Recomendación sobre OAM aplicable al sistema de transmisión.
- 3 El B-NT1, como punto de conexión, puede insertar una AIS de trayecto en el nivel F3.
- 4 No crea indicación de defecto.

Reemplazada por una versión más reciente



a) ATM MUX sin terminación de VP.

FIGURA 5/I.610

Ejemplos de configuraciones físicas y flujos OAM en la capa ATM

CUADRO 5/I.610

Funciones OAM de la capa ATM

Función OAM	Aplicación principal
AIS	Comunicar indicaciones de defecto hacia adelante
RDI	Comunicar indicaciones de defecto distantes hacia atrás
Comprobación de continuidad	Supervisión permanente de la continuidad
Bucle	Supervisión de conectividad por demanda Localización de averías Verificación de conectividad preservicio
Supervisión de calidad de funcionamiento hacia adelante	Estimar la calidad de funcionamiento
Supervisión de calidad de funcionamiento hacia atrás	Comunicar estimaciones de calidad de funcionamiento hacia atrás
Activación/desactivación	Activar/desactivar la supervisión de calidad de funcionamiento y la comprobación de continuidad
Gestión del sistema	Utilización por sistemas de extremo solamente

Reemplazada por una versión más reciente

6.2.1.1.1 VP-AIS

Las células VP-AIS serán generadas y enviadas en sentido descendente a todas las VPC activas afectadas desde el punto de conexión VP (por ejemplo, una transconexión ATM) que detecta el defecto VPC al nivel VP. Se enviará VP-AIS cuando se reciban indicaciones de defecto AIS de trayecto de transmisión desde la capa física o se detecte pérdida de continuidad en la capa VP. Las indicaciones de defecto AIS de trayecto de transmisión resultan de defectos observados a los niveles de sección de regeneración, sección múltiplex o trayecto de transmisión, que se muestran en los Cuadros 3 y 4.

Condición de generación de células VP-AIS – Las células VP-AIS serán generadas y transmitidas lo antes posible después de observar una indicación de defecto, y se transmitirán periódicamente durante la condición de defecto a fin de indicar una interrupción de la capacidad de transferencia de células al nivel VP. La frecuencia nominal de generación de células VP-AIS es de una célula por segundo, y será la misma para todas las VPC afectadas.

La generación de células VP-AIS se suspenderá tan pronto como se supriman las indicaciones de defecto (por ejemplo, defecto AIS de trayecto de transmisión).

Detección de células VP-AIS – Las células VP-AIS se detectan en el punto sumidero de la VPC. Los puntos de conexión VP pueden supervisar no intrusivamente las células VP-AIS.

Condiciones de declaración y liberación de estado VP-AIS – El estado VP-AIS es declarado en el punto extremo de la VPC tan pronto como se reciba una célula VP-AIS o se detecte un defecto AIS del trayecto de transmisión o un defecto VPC (por ejemplo, pérdida de continuidad de VPC) en este punto extremo. El estado VP-AIS se libera cuando se recibe una célula de usuario (véase el Cuadro 1) o una célula de comprobación de continuidad. Si no se activa la comprobación de continuidad, el estado VP-AIS es también liberado si las células VP-AIS están ausentes durante 2,5 segundos nominales, con un margen de $\pm 0,5$ segundos.

6.2.1.1.2 VP-RDI

VP-RDI se enviará al extremo distante desde un punto extremo de VPC tan pronto como éste declare un estado VP-AIS.

Condición de generación de células VP-RDI – Las células VP-RDI serán generadas y transmitidas periódicamente mientras persista el estado VP-AIS con objeto de indicar hacia atrás una interrupción de la capacidad de transferencia de células hacia adelante al nivel VP. La frecuencia nominal de generación de células VP-RDI es de una célula por segundo, y será la misma para todas las VPC afectadas.

La generación de células VP-RDI se suspenderá tan pronto como se libere el estado VP-AIS.

Detección de células VP-RDI – Las células VP-RDI se detectan en el punto extremo de VPC y se declara el estado VP-RDI tras la recepción de una célula VP-RDI. Los puntos de conexión VP pueden supervisar las células VP-RDI.

Condiciones de declaración y liberación de estado VP-RDI – El estado VP-RDI es declarado en el punto extremo de VPC tan pronto como se reciba una célula VP-RDI en este punto. El estado VP-RDI se libera en el punto extremo de la VPC cuando no se recibe ninguna célula VP-RDI durante un periodo nominal de 2,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos.

6.2.1.1.2 Comprobación de continuidad de VPC

La comprobación de continuidad (CC, *continuity check*) puede realizarse simultáneamente de extremo a extremo o a nivel de segmento en cierto número de VPC activas seleccionadas por interfaz (UNI, NNI) en cada sentido. El valor de este número cae fuera del alcance de esta Recomendación.

La comprobación de continuidad puede activarse durante el establecimiento de la conexión o en cualquier momento después de haberse establecido la conexión.

Los procedimientos de activación (y de la correspondiente desactivación) se describen en 6.2.3. La posibilidad de activar la comprobación de continuidad en todas las VPC activas y segmentos VPC activos sigue siendo una opción.

NOTA – Aunque el uso de la comprobación de continuidad es una opción del operador de red, algunas administraciones consideraron importante la posibilidad de activar la comprobación de continuidad en algunas o en la totalidad de las VPC o segmentos VPC. Esto es debido a que la comprobación de continuidad es el único mecanismo en servicio para detectar continuamente defectos de capa ATM (a diferencia de los defectos de capa física) en tiempo real. También la activación del mecanismo de comprobación de continuidad, junto con el proceso de gestión de calidad de funcionamiento permite la evaluación de la calidad de funcionamiento sólo durante el tiempo disponible del segmento VPC/VPC de acuerdo con la Recomendación I.356.

Reemplazada por una versión más reciente

Existen dos mecanismos alternativos para la inserción de células de comprobación de continuidad después de la activación de la función de comprobación de continuidad:

- 1) una célula de comprobación de continuidad es enviada en sentido descendente por un punto fuente de VPC o punto fuente de segmento VPC cuando no se ha enviado ninguna célula de usuario durante un periodo nominal de un segundo;
- 2) la células de comprobación de continuidad también pueden enviarse repetidamente con una periodicidad nominal de una célula por segundo, independientemente del flujo de células de usuario.

Cuando el punto sumidero de VPC con la comprobación de continuidad activada no reciba ninguna célula de usuario ni célula de comprobación de continuidad en un plazo de 3,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos, declarará el estado VP-AIS debido a un defecto de pérdida de continuidad (LOC, *loss of continuity*).

Cuando el punto sumidero de segmento VPC no reciba ninguna célula de usuario ni célula de comprobación de continuidad en un plazo de 3,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos, declarará un defecto de pérdida de continuidad (LOC) y comenzará a transmitir células VP-AIS en sentido descendente. Sin embargo, durante un defecto LOC, para evitar una duplicación de los flujos de células VP-AIS, este punto sumidero de segmento no insertará células VP-AIS adicionales si ya está recibiendo y remitiendo células VP-AIS.

6.2.1.1.3 Capacidad de bucle VP

6.2.1.1.3.1 Descripción general

La capacidad de bucle de capa ATM permite que se inserte información relativa a operaciones en un lugar de la conexión de trayecto virtual y se retorne (o se devuelva en bucle) en un lugar diferente, sin tener que poner fuera de servicio la conexión. Esta capacidad se ejerce insertando no intrusivamente una célula OAM de bucle en un punto accesible de la conexión de trayecto virtual (es decir, en un punto extremo o en cualquier punto de conexión). Esta célula se devuelve en bucle en un punto descendente de resultados de una instrucción de la gestión del sistema, o de la información contenida en su campo de información.

6.2.1.1.3.2 Principios de operación

- 1) Las células de bucle pueden insertarse en puntos de conexión, así como en puntos extremos de segmento y de conexión. El punto de conexión VP que originó la célula bucleada puede opcionalmente suprimirla, después de hacer concordar la etiqueta de correlación y el identificador de fuente.
- 2) Las células de bucle de segmento pueden devolverse en bucle en los puntos extremos de conexión y de segmento de conexión. El punto de conexión de VP puede suprimir opcionalmente la célula OAM de bucle de segmento, después de devolverla en bucle¹⁾. El uso del identificador de ubicación de bucle (es decir, un identificador para designar el nodo concreto en el que ha de producirse el bucle) en el caso de bucle en un punto de conexión, es una opción del operador para las células de bucle de segmento.
- 3) El tiempo de espera entre la transmisión de bucles sucesivos en una conexión será de 5 segundos. El bucle se considerará fracasado si la célula de bucle no es retornada al punto de origen en un plazo de 5 segundos.
- 4) Será posible iniciar un bucle sin una instrucción de la RGT, por ejemplo, un cliente puede iniciar un bucle de extremo a extremo. Esto no excluye la comunicación de resultados de bucle a la RGT.
- 5) Un medio para confirmar que se efectúe el bucle en la capa ATM, más que en la capa física, consiste en exigir que el punto de bucle cambie a un campo (el campo de indicación de bucle descrito en 7.2.4) dentro de la cabida útil de la célula de bucle. Este principio se ilustra en la Figura 6. El requisito de que el punto de bucle cambie la indicación de bucle también soluciona el problema del bucle infinito que de otro modo ocurriría con la utilización del identificador de ubicación de bucle por defecto (todos unos).
- 6) Las células de bucle de extremo a extremo no se devolverán en bucle en los puntos de conexión intermedios.
- 7) El Anexo C muestra los procedimientos detallados que se ejecutarían cuando una célula de bucle es recibida por un elemento de red.

¹⁾ Quedan en estudio las funciones adicionales asociadas con el mecanismo de bucle. Estas funciones pueden necesitar que se desactive la supresión de las células de bucle de segmento (después de haber sido devueltas en bucle en un CP intermedio).

Reemplazada por una versión más reciente

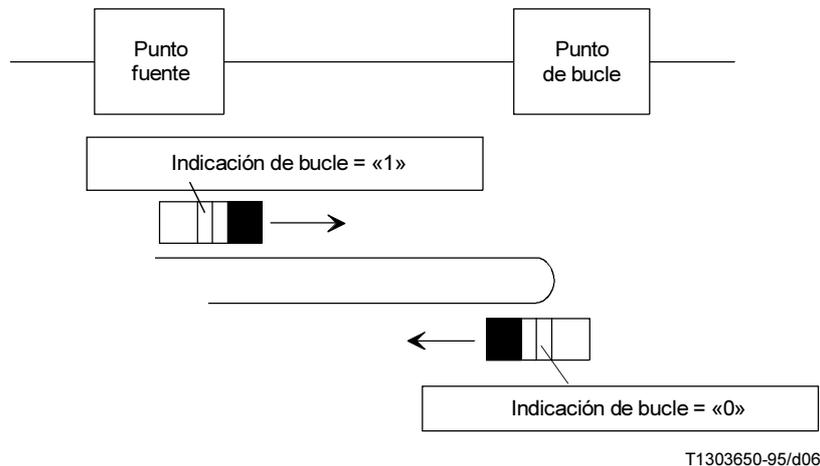


FIGURA 6/I.610

Función de indicación de bucle

6.2.1.1.3.3 Aplicaciones de bucle

La capacidad de bucles soporta las aplicaciones presentadas en la Figura 7. Las aplicaciones se limitan a los cinco casos siguientes:

- Bucle de extremo a extremo* – Una célula de bucle de extremo a extremo VP es insertada por un punto extremo VP, y devuelta en bucle por el correspondiente punto extremo VP de extremo distante.
- Bucle de línea de acceso* – Una célula de bucle de segmento VP es insertada por el cliente o la red, y devuelta en bucle por el primer nodo ATM de la red o equipo de cliente respectivamente. En esta aplicación, el segmento se define por acuerdo mutuo.
- Bucle interdominios* – Una célula de bucle de segmento VP es insertada por un operador de red, y devuelta en bucle por el primer nodo ATM de un dominio de operador de red adyacente. En esta aplicación, el segmento se define por acuerdo mutuo.
- Bucle red-punto extremo* – Una célula de bucle de extremo a extremo VP es insertada por un operador de red, y devuelta en bucle por el punto extremo VP en otro dominio.
- Bucle intradominio* – Una célula de bucle de segmento VP es insertada por un punto extremo de conexión/segmento VP o un punto de conexión VP, y devuelta en bucle por un segmento VP o un punto de conexión de VP. En esta aplicación, el uso del identificador de ubicación de bucle es una opción del operador de red.

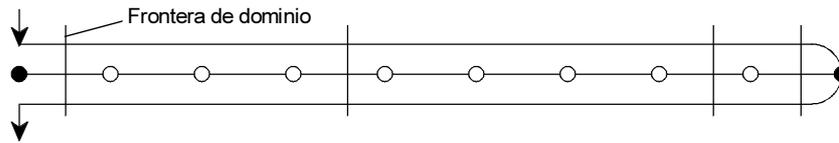
6.2.1.2 Funciones de gestión de calidad de funcionamiento VP

La supervisión de la calidad de funcionamiento de una VPC o de un segmento VPC se lleva a cabo insertando células de supervisión en los extremos de la VPC o del segmento VPC, respectivamente. En el procedimiento de aplicación de esta función, la información de detección de errores (por ejemplo, el código de detección de errores) es comunicada por los puntos extremos por medio del flujo F4 hacia adelante (saliente). Los resultados de la supervisión de la calidad de funcionamiento son recibidos, por conducto del flujo F4 contrario (entrante). Hay que señalar que, cuando se trata de la supervisión de la calidad de funcionamiento de VPC íntegramente comprendidas en un intervalo de control o de la calidad de funcionamiento de segmentos VPC, puede informarse acerca de los resultados de la supervisión utilizando el flujo F4 contrario o por cualquier otro medio (por ejemplo, RGT).

La supervisión de la calidad de funcionamiento se realizará supervisando bloques de células de usuario. El Cuadro 1 da la lista de los tipos de células que deben considerarse «célula de usuario» para la supervisión de la calidad de funcionamiento VP (es decir, células que deben formar parte del bloque de células supervisado al nivel VP).

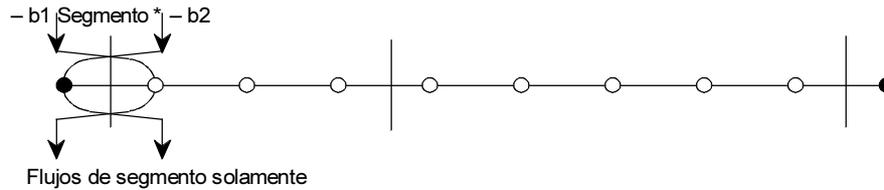
Reemplazada por una versión más reciente

a) Bucle de extremo a extremo

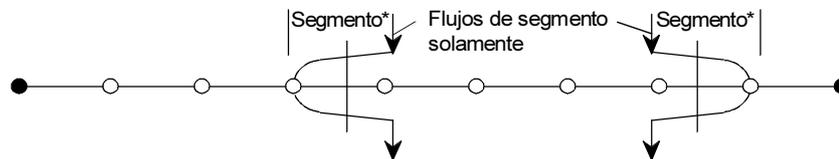


b) Bucle de línea de acceso

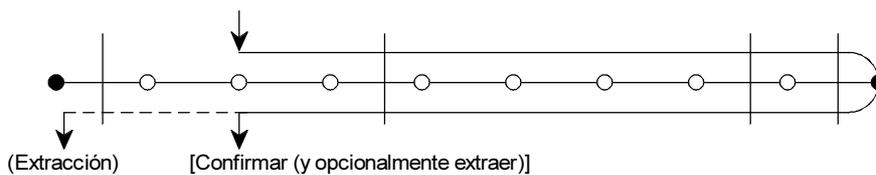
- b1 = iniciado por el cliente
- b2 = iniciado por la red



c) Bucle interdominios (iniciado por la red)

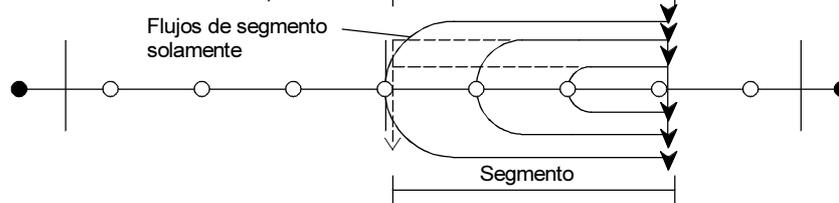


d) Bucle red-punto extremo

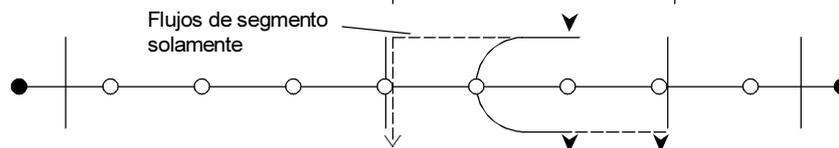


e1) Bucle intradominio (iniciado por la red)

(los tres bucles mostrados no son necesariamente simultáneos)



e2)



* Segmento definido por mutuo acuerdo

● Punto extremo de conexión

○ Punto de conexión o punto extremo de segmento

T1303660-95/d07

FIGURA 7/I.610
Aplicaciones de bucle

Reemplazada por una versión más reciente

Siempre que se efectúe la supervisión de calidad de funcionamiento a nivel de extremo a extremo o a nivel de segmento, conviene asegurarse de que el correspondiente mecanismo de comprobación de continuidad (comprobación de continuidad de extremo a extremo o de segmento, respectivamente) es activada durante el periodo de evaluación de la calidad de funcionamiento global lo cual permite una supervisión continua de la disponibilidad de una conexión VP o porción de conexión VP durante ese periodo de medición. La comprobación de continuidad puede activarse antes o cuando se inicia el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento.

Después de cada N células de usuario se iniciará una petición de inserción de célula de supervisión de calidad de funcionamiento. La célula de supervisión se insertará en el primer lugar libre de célula después de la petición.

El tamaño N del bloque puede adoptar los valores 128, 256, 512 y 1024 (en el futuro pueden definirse otros tamaños de bloque). Estos son los valores de tamaño de bloque nominales, y el tamaño real del bloque de células supervisado puede variar. El tamaño del bloque de células puede variar en una proporción de hasta el 50% del valor de N para la supervisión de la calidad de funcionamiento de extremo a extremo. No obstante, en ese caso, la célula de supervisión deberá insertarse en la corriente de células de usuario no más de N/2 células de usuario después del inicio de la petición de inserción. El tamaño medio real del bloque de supervisión debe ser de aproximadamente N células.

Para eliminar inserciones forzadas al supervisar la calidad de funcionamiento de un segmento VPC, el tamaño real del bloque de supervisión podrá ampliarse hasta que se disponga de una ubicación de célula después de la petición de inserción. No obstante, en este caso el tamaño medio real del bloque de supervisión podrá no ser de N células. La inserción forzada a nivel de segmento constituye una opción.

Las células de supervisión detectarán:

- los bloques con errores;
- la pérdida/inserción errónea de células dentro de un bloque supervisado de células;
- otras funciones que quedan en estudio (por ejemplo, retardo de la transferencia de células).

La supervisión de la calidad de funcionamiento podrá efectuarse simultáneamente en un cierto número de VPC seleccionadas por interfaz (UNI, NNI). La especificación de ese número cae fuera del alcance de esta Recomendación.

La supervisión de la calidad de funcionamiento podrá activarse sea durante el establecimiento de la conexión o en cualquier otro momento después de que la conexión se haya establecido. La degradación de la calidad de servicio experimentada por el usuario debido a la activación y desactivación debe ser despreciable si se atribuyen correctamente los recursos.

Los procedimientos de la activación (y desactivación correspondiente) se describen en 6.2.3. Tras la activación de la calidad de funcionamiento, la primera célula de supervisión de calidad de funcionamiento recibida se utiliza para inicialización solamente y no se utiliza para actualizar parámetros de calidad de funcionamiento.

Podría haber interferencia potencial entre la supervisión de la calidad de funcionamiento y las acciones UPC/NPC. Este aspecto queda en estudio.

6.2.1.3 Gestión del sistema VP

El tipo de célula OAM de gestión del sistema VP se define para que lo utilicen los sistemas para controlar y mantener diversas funciones en la capa VP. Las células OAM de gestión del sistema VP son del tipo extremo a extremo. Estas células OAM se insertan/extraen y procesan solamente dentro del equipo del usuario extremo (es decir, en las instalaciones del cliente) que termina la VPC correspondiente; se transmite transparentemente por la VPC.

Las células OAM de gestión del sistema VP no se definen ni entre los nodos de red ni entre un equipo de usuario extremo y un nodo de red.

No se define ningún flujo de segmento para esta función, por lo que las células OAM de segmento con este tipo de célula pueden ser utilizadas por el equipo de elemento de red para funciones internas (es decir, esta célula no cruzará ninguna interfaz exterior). Por tanto, no se definirá en el futuro ningún segmento para el tipo de célula de gestión del sistema.

La implementación del equipo del usuario extremo de la célula OAM de gestión del sistema es opcional y no se recomienda, salvo para aplicaciones específicas que no son satisfechas por otros mecanismos.

6.2.2 Funciones OAM para VCC (flujo F5)

En esta subcláusula se examinan las funciones de gestión de averías y de gestión de calidad de funcionamiento a nivel de VC.

Reemplazada por una versión más reciente

6.2.2.1 Funciones de gestión de averías de canal virtual

Se utilizarán las siguientes funciones de gestión de averías.

6.2.2.1.1 Indicaciones de defecto VC-AIS y VC-RDI

Las indicaciones de defecto VC-AIS y VC-RDI se utilizarán para identificar y comunicar defectos VCC de extremo a extremo. Quedan en estudio las células VC-AIS y VC-RDI de segmento.

6.2.2.1.1.1 VC-AIS

Las células VC-AIS serán generadas y enviadas en sentido descendente a todas las VCC activas afectadas desde el punto de conexión VC (por ejemplo, en un conmutador ATM) que detecta el defecto VCC al nivel VC. Se enviará VC-AIS cuando se reciban indicaciones de defecto AIS de trayecto de transmisión desde la capa física o indicaciones de defecto desde el nivel VP (por ejemplo, VC-AIS o pérdida de continuidad VPC) o se detecte pérdida de continuidad en la capa VC. Las indicaciones de defecto AIS de trayecto de transmisión resultan de defectos observados a los niveles de sección de regeneración, sección múltiplex o trayecto de transmisión, que se muestran en los Cuadros 3 y 4.

Condición de generación de células VC-AIS – Las células VC-AIS serán generadas y transmitidas lo antes posible después de observar una indicación de defecto, y se transmitirán periódicamente durante la condición de defecto a fin de indicar una interrupción de la capacidad de transferencia de células al nivel VC. La frecuencia nominal de generación de células VC-AIS es de una célula por segundo, y será la misma para todas las VCC afectadas.

La generación de células VC-AIS se suspenderá tan pronto como se supriman las indicaciones de defecto (por ejemplo, defecto AIS de trayecto de transmisión, VP-AIS y pérdida de continuidad de VPC).

Detección de células VC-AIS – Las células VC-AIS se detectan en el punto sumidero de la VCC. Los puntos de conexión VC pueden supervisar no intrusivamente las células VC-AIS.

Condiciones de declaración y liberación de estado VC-AIS – El estado VC-AIS es declarado en el punto extremo de VCC tan pronto como se reciba una célula VC-AIS o se detecte, un defecto AIS del trayecto de transmisión, un defecto VPC (por ejemplo, VP-AIS, pérdida de continuidad de VPC) o un defecto VCC (por ejemplo, pérdida de continuidad de VCC). El estado VC-AIS se libera cuando se recibe una célula de usuario válida (véase el Cuadro 2) o una célula de comprobación de continuidad de extremo a extremo. Si no se activa la comprobación de continuidad, el estado VC-AIS es también liberado si las células VC-AIS están ausentes durante 2,5 segundos nominales, con un margen de $\pm 0,5$ segundos.

6.2.2.1.1.2 VC-RDI

VC-RDI se enviará al extremo distante desde un punto extremo de VCC tan pronto como éste declare un estado VC-AIS.

Condición de generación de células VC-RDI – Las células VC-RDI serán generadas y transmitidas periódicamente mientras persista el estado VC-AIS con objeto de indicar hacia atrás una interrupción de la capacidad de transferencia de células hacia adelante al nivel VC. La frecuencia nominal de generación de células VC-RDI es de una célula por segundo, y será la misma para todas las VCC afectadas.

La generación de células VC-RDI se suspenderá tan pronto como se libere el estado VC-AIS.

Detección de células VC-RDI – Las células VC-RDI se detectan en el punto extremo de VCC. Los puntos de conexión VC pueden supervisar las células VC-RDI.

Condiciones de declaración y liberación de estado VC-RDI – El estado VC-RDI es declarado en el punto extremo de VCC tan pronto como se reciba una célula VC-RDI en este punto. El estado VC-RDI se libera en el punto extremo de la VCC cuando no se recibe ninguna célula VC-RDI durante un periodo nominal de 2,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos.

6.2.2.1.2 Comprobación de continuidad de VCC

La comprobación de continuidad (CC, *continuity check*) puede realizarse simultáneamente de extremo a extremo o a nivel de segmento en cierto número de VCC activas seleccionadas por interfaz (UNI, NNI) en cada sentido. El valor de este número cae fuera del alcance de esta Recomendación.

Reemplazada por una versión más reciente

La comprobación de continuidad puede activarse durante el establecimiento de la conexión o en cualquier momento después de haberse establecido la conexión.

Los procedimientos de activación (y de la correspondiente desactivación) se describen en 6.2.3.

La posibilidad de activar la comprobación de continuidad en todas las VCC activas y segmentos VCC activos sigue siendo una opción.

NOTA – Es aplicable aquí también la misma nota de 6.2.1.1.2.

Existen dos mecanismos alternativos para la inserción de células de comprobación de continuidad después de la activación de la función de comprobación de continuidad:

- 1) Una célula de comprobación de continuidad es enviada en sentido descendente por un punto fuente de VCC o punto fuente de segmento VCC cuando no se ha enviado ninguna célula de usuario durante un periodo nominal de un segundo.
- 2) Las células de comprobación de continuidad también pueden enviarse repetidamente con una periodicidad nominal de una célula por segundo, independientemente del flujo de células de usuario.

Cuando el punto sumidero de VCC con la comprobación de continuidad activada no reciba ninguna célula de usuario ni célula de comprobación de continuidad en un plazo de 3,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos, declarará el estado VC-AIS debido a un defecto de pérdida de continuidad (LOC, *loss of continuity*).

Cuando el punto sumidero de segmento VCC no reciba ninguna célula de usuario ni célula de comprobación de continuidad en un plazo de 3,5 segundos, con un margen de $\pm 0,5$ segundos, declarará un defecto de pérdida de continuidad (LOC) y comenzará a transmitir células VC-AIS en sentido descendente. Sin embargo, durante un defecto LOC, para evitar una duplicación de los flujos de células VC-AIS, este punto sumidero de segmento no insertará células VC-AIS adicionales si ya está recibiendo y remitiendo células VC-AIS.

6.2.2.1.3 Capacidad de bucle VC

6.2.2.1.3.1 Descripción general

La capacidad de bucle de capa ATM permite que se inserte información relativa a operaciones en un lugar de la conexión de trayecto virtual y se retorne (o se devuelva en bucle) en un lugar diferente, sin tener que poner fuera de servicio la conexión. Esta capacidad se ejerce insertando no intrusivamente una célula OAM de bucle en un punto accesible de la conexión de trayecto virtual (es decir, en un punto extremo o cualquier punto de conexión). Esta célula se devuelve en bucle en un punto descendente de resultados de una instrucción de la gestión del sistema, o de la información contenida en su campo de información.

6.2.2.1.3.2 Principios de operación

- 1) Las células de bucle pueden insertarse en puntos de conexión, así como en puntos extremos de segmento y de conexión. El punto de conexión VC que originó la célula bucleada puede opcionalmente suprimirla, después de hacer concordar la etiqueta de correlación y el identificador de fuente.
- 2) Las células de bucle de segmento pueden devolverse en bucle en los puntos extremos de conexión y de segmento de conexión. El punto de conexión VC puede suprimir opcionalmente la célula OAM de bucle de segmento, después de devolverla en bucle²⁾. El uso del identificador de ubicación de bucle (es decir, un identificador para designar el nodo concreto en el que ha de producirse el bucle) en el caso de bucle en un punto de conexión, es una opción del operador para las células de bucle de segmento.
- 3) El tiempo de espera entre la transmisión de bucles sucesivos en una conexión será de 5 segundos. El bucle se considerará fracasado si la célula de bucle no es retornada al punto de origen en un plazo de 5 segundos.
- 4) Será posible iniciar un bucle sin una instrucción de la RGT, por ejemplo, un cliente puede iniciar un bucle de extremo a extremo. Esto no excluye la comunicación de resultados de bucle a la RGT.

²⁾ Quedan en estudio las funciones adicionales asociadas con el mecanismo de bucle. Estas funciones pueden necesitar que se desactive la supresión de las células de bucle de segmento (después de haber sido devueltas en bucle en un CP intermedio).

Reemplazada por una versión más reciente

- 5) Un medio para confirmar que se efectúe el bucle en la capa ATM, más que en la capa física consiste en exigir que el punto de bucle cambie a un campo (el campo de indicación de bucle descrito más adelante) dentro de la cabida útil de célula de bucle. Este principio se ilustra en la Figura 6. Como se indica en 7.2.4, el requisito de que el punto de bucle cambie la indicación de bucle también soluciona el problema de un bucle infinito que de otro modo ocurriría con la utilización del identificador de ubicación de bucle por defecto (todos unos).
- 6) Las células de bucle de extremo a extremo no se devolverán en bucle en los puntos de conexión intermedios.
- 7) El Anexo C muestra los procedimientos detallados que se ejecutarían cuando una célula de bucle es recibida por un elemento de red.

6.2.2.1.3.3 Aplicaciones de bucle

La capacidad de bucles soporta las aplicaciones presentadas en la Figura 7. Las aplicaciones son:

- a) *Bucle de extremo a extremo* – Una célula de bucle de extremo a extremo VC es insertada por un punto extremo VC, y devuelta en bucle por el correspondiente punto extremo VC de extremo distante.
- b) *Bucle de línea de acceso* – Una célula de bucle de segmento VC es insertada por el cliente o la red, y devuelta en bucle por el primer nodo ATM (al nivel VC) de la red o equipo de cliente respectivamente. En esta aplicación, el segmento se define por acuerdo mutuo.
- c) *Bucle interdominios* – Una célula de bucle de segmento VC es insertada por un operador de red, y devuelta en bucle por el primer nodo ATM (al nivel VC) de un dominio de operador de red adyacente. En esta aplicación, el segmento se define por acuerdo mutuo.
- d) *Bucle red-punto extremo* – Una célula de bucle de extremo a extremo VC es insertada por un operador de red, y devuelta en bucle por el punto extremo VC en otro dominio.
- e) *Bucle intradominio* – Una célula de bucle de segmento VC es insertada por un punto extremo de conexión/segmento VC o un punto de conexión VC, y devuelta en bucle por un segmento VC o un punto de conexión de VC. En esta aplicación, el uso del identificador de ubicación de bucle es una opción del operador de red.

6.2.2.2 Funciones de gestión de calidad de funcionamiento VC

La supervisión de la calidad de funcionamiento de una VCC o de un segmento VCC se lleva a cabo insertando células de supervisión en los extremos de la VCC o del segmento VCC, respectivamente. En el procedimiento de aplicación de esta función, la información de detección de errores (por ejemplo, el código de detección de errores) es comunicada por los puntos extremos por medio del flujo F5 hacia adelante (saliente). Los resultados de la supervisión de la calidad de funcionamiento son recibidos, por conducto del flujo F5 contrario (entrante). Hay que señalar que, cuando se trata de la supervisión de la calidad de funcionamiento de VCC íntegramente comprendidas en un intervalo de control o de la calidad de funcionamiento de segmentos VCC, puede informarse acerca de los resultados de la supervisión utilizando el flujo F5 contrario o por cualquier otro medio (por ejemplo, RGT).

La supervisión de la calidad de funcionamiento se realizará supervisando bloques de células de usuario. El Cuadro 2 da la lista de los tipos de células que deben considerarse «célula de usuario» para la supervisión de la calidad de funcionamiento VC (es decir, células que deben formar parte del bloque de células supervisado al nivel VC).

Siempre que se efectúe la supervisión de calidad de funcionamiento a nivel de extremo a extremo o a nivel de segmento, conviene asegurarse de que el correspondiente mecanismo de comprobación de continuidad (comprobación de continuidad de extremo a extremo o de segmento, respectivamente) es activada durante el periodo de evaluación de la calidad de funcionamiento global, lo cual permite una supervisión continua de la disponibilidad de una conexión VC o porción de conexión VC durante ese periodo de medición. La comprobación de continuidad puede activarse antes o cuando se inicia el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento.

Después de cada N células de usuario se iniciará una petición de inserción de célula de supervisión de calidad de funcionamiento. La célula de supervisión se insertará en el primer lugar libre de célula después de la petición.

El tamaño N del bloque puede adoptar los valores 128, 256, 512 y 1024 (en el futuro pueden definirse otros tamaños de bloque). Estos son los valores de tamaño de bloque nominales, y el tamaño real del bloque de células supervisado puede variar. El tamaño del bloque de células puede variar en una proporción de hasta el 50% del valor de N para la supervisión de la calidad de funcionamiento de extremo a extremo. No obstante, en ese caso, la célula de supervisión deberá insertarse en la corriente de células de usuario no más de N/2 células de usuario después del inicio de la petición de inserción. El tamaño medio real del bloque de supervisión debe ser de aproximadamente N células.

Reemplazada por una versión más reciente

Para eliminar inserciones forzadas al supervisar la calidad de funcionamiento de un segmento VCC, el tamaño real del bloque de supervisión podrá ampliarse hasta que se disponga de una ubicación de célula después de la petición de inserción. No obstante, en este caso el tamaño medio real del bloque de supervisión podrá no ser de N células. La inserción forzada a nivel de segmento constituye una opción.

Las células de supervisión detectarán:

- los bloques con errores;
- la pérdida/inserción errónea de células dentro de un bloque supervisado de células;
- otras funciones que requieran ulterior estudio (por ejemplo, retardo de la transferencia de células).

La supervisión de la calidad de funcionamiento podrá efectuarse simultáneamente en un cierto número de VCC seleccionadas por interfaz. La especificación de ese número cae fuera del alcance de esta Recomendación.

La supervisión de la calidad de funcionamiento podrá activarse sea durante el establecimiento de la conexión o en cualquier otro momento después de que la conexión se haya establecido. La degradación de la calidad de servicio experimentada por el usuario debido a la activación y desactivación debe ser despreciable si se atribuyen correctamente los recursos.

Los procedimientos de la activación (y desactivación correspondiente) se describen en 6.2.3. Tras la activación de la calidad de funcionamiento, la primera célula de supervisión de calidad de funcionamiento recibida se utiliza para inicialización solamente y no se utiliza para actualizar parámetros de calidad de funcionamiento.

Podría haber interferencia potencial entre la supervisión de la calidad de funcionamiento y las acciones UPC/NPC. Este aspecto queda en estudio.

6.2.2.3 Gestión del sistema VC

El tipo de célula OAM de gestión del sistema VC se define para que lo utilicen los sistemas para controlar y mantener diversas funciones en la capa VC. Las células OAM de gestión del sistema VC son del tipo extremo a extremo. Estas células OAM se insertan/extraen y procesan solamente dentro del equipo del usuario extremo (es decir, en las instalaciones del cliente) que termina la VCC correspondiente; se transmite transparentemente por la VCC.

Las células OAM de gestión del sistema VC no se definen ni entre los nodos de red ni entre un equipo de usuario extremo y un nodo de red.

No se define ningún flujo de segmento para esta función, por lo que las células OAM de segmento con este tipo de célula pueden ser utilizadas por el equipo de elemento de red para funciones internas (es decir, esta célula no cruzará ninguna interfaz exterior). Por tanto, no se definirá en el futuro ningún segmento para el tipo de célula de gestión del sistema.

La implementación del equipo del usuario extremo de la célula OAM de gestión del sistema es opcional y no se recomienda, salvo para aplicaciones específicas que no son satisfechas por otros mecanismos.

6.2.3 Procedimientos de activación/desactivación

Los procedimientos siguientes son idénticos a nivel VP y a nivel VC.

La supervisión de calidad de funcionamiento y la comprobación de continuidad pueden activarse durante el establecimiento de una conexión o segmento o en cualquier momento después de haberse establecido la conexión o el segmento. Dicha activación (y la desactivación correspondiente) es iniciada por la RGT o por el usuario extremo. Después que la RGT o el usuario extremo ha solicitado la activación/desactivación de la supervisión de calidad de funcionamiento o la comprobación de continuidad, se necesita un procedimiento de inicialización entre los dos puntos extremos de la conexión (o el segmento de conexión) para inicializar correctamente el proceso OAM. Específicamente, este procedimiento de inicialización cumple los fines siguientes:

- Coordinar el comienzo o el final de la transmisión y la recepción en sentido descendente de las células OAM utilizadas para supervisar la calidad de funcionamiento o la continuidad de la comprobación.
- Establecer un acuerdo sobre el tamaño de los bloques y el sentido de transmisión para empezar o detener la supervisión en caso de supervisión de calidad de funcionamiento.

El procedimiento de inicialización se ejecuta:

- a) utilizando células OAM de activación/desactivación como se ilustra en las Figuras 8 y 9 para la activación y desactivación, respectivamente, o
- b) enteramente a través de la RGT como se expone a continuación.

Reemplazada por una versión más reciente

La especificación detallada del procedimiento OAM de activación/desactivación a) se indica en el Anexo B.

En el caso de que la supervisión de calidad de funcionamiento o la comprobación de continuidad haya de establecerse en una conexión o en un segmento de conexión con ambos puntos extremos contenidos en un único dominio administrativo, la activación y desactivación de la función OAM puede también ser enteramente realizada por la RGT. En este caso, es necesaria la siguiente información procedente de la RGT:

- 1) Identificación de la conexión o segmento de conexión en el que se desea la activación/desactivación de la supervisión de calidad de funcionamiento o de la comprobación de continuidad.
- 2) El sentido de acción.
- 3) En las peticiones de activación de supervisión de calidad de funcionamiento, debe especificarse un único tamaño de bloque para el sentido de supervisión hacia adelante. No se comunica ningún tamaño de bloque en el sentido de información hacia atrás.

En el caso de que la conexión o el segmento de conexión atraviese una frontera administrativa, la activación y desactivación de la supervisión de calidad de funcionamiento o de la comprobación de continuidad puede en casos especiales ser enteramente realizada por la RGT. Sin embargo, esto exige acuerdo mutuo y coordinación por la RGT entre los proveedores de red y los usuarios extremos, en la medida aplicable.

En los dos casos antes citados la RGT es responsable de coordinar las actividades de los puntos extremos de la conexión o del segmento de conexión. Por tanto, es necesario que las acciones se completen en un sentido de una vez.

Como ejemplo de este procedimiento, la activación de una supervisión de calidad de funcionamiento bidireccional en una conexión A-B puede efectuarse en los cuatro pasos siguientes:

En el sentido de A a B:

- Se manda al punto extremo B que active el proceso sumidero de la función de supervisión de calidad de funcionamiento.
- Se manda al punto extremo A que active el proceso fuente de la función de supervisión de calidad de funcionamiento.

En el sentido de B a A:

- Se manda al punto extremo A que active el proceso sumidero de la función de supervisión de calidad de funcionamiento.
- Se manda al punto extremo B que active el proceso fuente de la función de supervisión de calidad de funcionamiento.

La desactivación de la función de supervisión de calidad de funcionamiento para la conexión A-B seguiría estos pasos en orden inverso.

Como otro ejemplo de este procedimiento, la activación de una comprobación de continuidad bidireccional en la conexión A-B puede efectuarse en los cuatro pasos siguientes:

En el sentido de A a B:

- Se manda al punto A que active el proceso fuente de la función de comprobación de continuidad.
- Se manda al punto B que active el proceso sumidero de la función de comprobación de continuidad.

En el sentido de B a A:

- Se manda al punto extremo B que active el proceso fuente de la función de comprobación de continuidad.
- Se manda al punto extremo A que active el proceso sumidero de la función de comprobación de continuidad.

La desactivación de la función de supervisión de comprobación de continuidad para la conexión A-B seguiría estos pasos en orden inverso.

Reemplazada por una versión más reciente

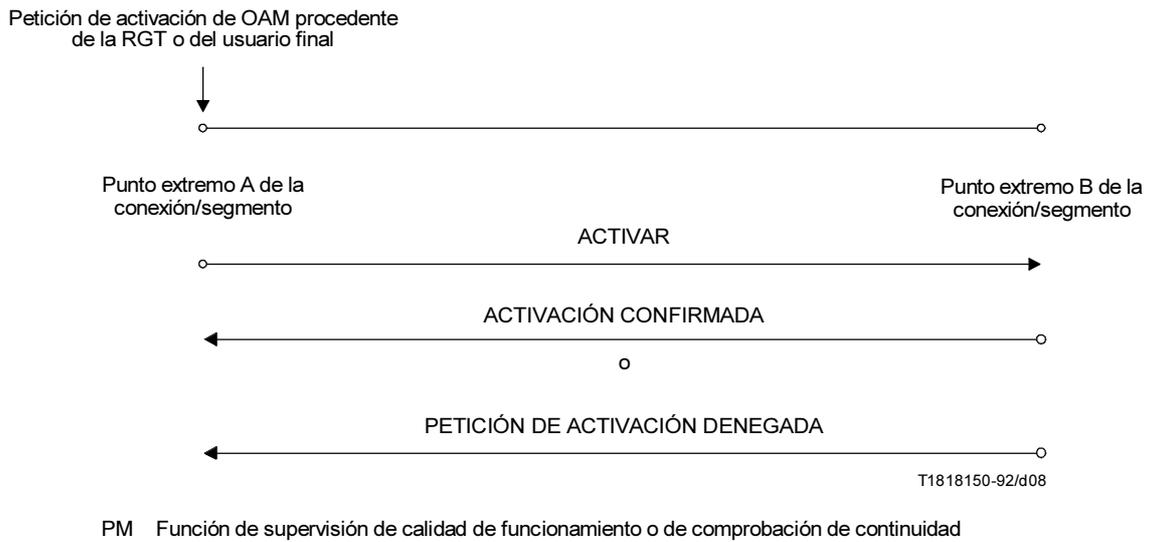


FIGURA 8/I.610

Procedimiento de inicialización para la activación de PM o CC mediante células OAM de activación

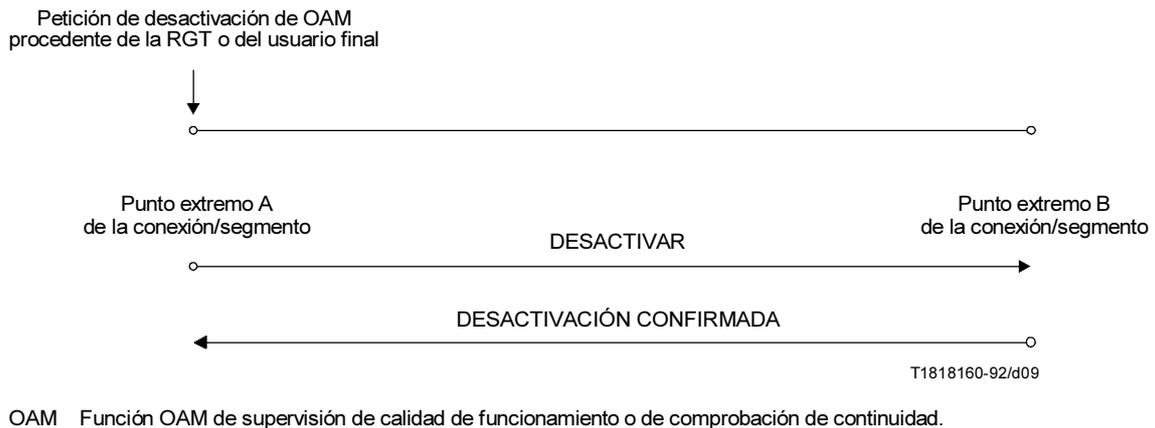


FIGURA 9/I.610

Procedimiento de iniciación para la desactivación de PM o CC mediante células OAM de desactivación

Reemplazada por una versión más reciente

7 Formato de las células OAM de la capa ATM

Las células OAM de la capa ATM poseen campos comunes a todos los tipos de células OAM (véase el Cuadro 6), así como campos específicos para cada tipo de célula OAM. Los principios de codificación de los campos comunes y específicos no utilizados son los siguientes:

- Los octetos del campo de información no utilizado de las células OAM se codifican 0110 1010 (6AH).
- Los bits del campo de información no utilizados de las células OAM (octetos incompletos) se codifican todos ceros.

Los octetos no utilizados y los bits no utilizados no han de ser comprobados por el receptor para determinar su conformidad con esta regla de codificación. Un punto de conexión (que no es también un punto extremo de segmento) transferirá transparentemente todas las células OAM independientemente de la codificación dentro de un campo dado (salvo posiblemente en el caso de células de bucle, véanse 6.2.1.1.3.2 y 6.2.2.1.3.2).

En posteriores mejoras de esta Recomendación hay que asegurarse de que el equipo que soporte las versiones inferiores no tenga problemas de compatibilidad en relación con el contenido de las células OAM. Es decir, las funciones y codificaciones de los campos definidos no se redefinirán en el futuro.

Sin embargo, los campos no utilizados y los puntos de código no utilizados pueden definirse en futuras versiones de esta Recomendación, por lo cual se reservan.

Para los fines de esta Recomendación, el bit situado más a la izquierda es el más significativo y se transmite primero.

CUADRO 6/I.610

Identificadores de tipo de OAM y de tipo de función

Tipo de OAM	Codificación	Tipo de función	Codificación
Gestión de averías	0001	AIS	0000
	0001	RDI	0001
	0001	Comprobación de continuidad	0100
	0001	Bucle	1000
Gestión de la calidad de funcionamiento	0010	Supervisión hacia adelante	0000
	0010	Información hacia atrás	0001
Activación/desactivación	1000	Supervisión de la calidad de funcionamiento	0000
	1000	Comprobación de continuidad	0001
Gestión del sistema	1111	(Nota)	(Nota)

NOTA – No ha de normalizarlo la Recomendación I.610.

7.1 Campos comunes a las células OAM

Todas las células OAM de la capa ATM poseerán los siguientes campos comunes (véase la Figura 10):

- 1) *Encabezamiento* – En la Recomendación I.361 se detalla este campo. Por lo que hace a la identificación del flujo F4, se utilizan dos VCI preasignados para distinguir las células OAM correspondientes a VPC y a segmentos VPC. Estos dos valores quedan definidos en la Recomendación I.361. En lo que concierne a la identificación del flujo F5, se utilizan dos valores PTI para distinguir las células OAM correspondientes a VCC y a segmentos VCC. Estos dos valores se definen en la Recomendación I.361.
- 2) *Tipo de célula OAM (4 bits)* – Este campo indica el tipo de función de gestión desempeñada por la célula, por ejemplo, gestión de averías, gestión de calidad de funcionamiento, y activación/desactivación.
- 3) *Tipo de función OAM (4 bits)* – Este campo indica la función realmente desempeñada por la célula dentro del marco del tipo de gestión indicado por el campo de tipo de célula OAM.

Reemplazada por una versión más reciente

- 4) *Campo reservado para utilización futura (6 bits)* – Los valores por defecto se codifican todos ceros. Una posible utilización de estos valores sería la indicación de la versión de protocolo OAM.
- 5) *Código de detección de errores (EDC, error detection code) (10 bits)* – Este campo transporta un código de detección de errores CRC-10 calculado a lo largo del campo de información de la célula OAM, excluido el campo EDC. Será el resto de la división (módulo 2) por el polinomio generador del producto de x^{10} y el contenido del campo de información de la célula OAM (a saber, tipo de OAM, tipo de función, campo específico de función, campo reservado, excluido EDC) (374 bits). Cada bit del campo concatenado citado se considera un coeficiente (módulo 2) de un polinomio de grado 373 que utiliza el primer bit como coeficiente del término de orden más alto. El polinomio generador del código CRC-10 es:

$$G(x) = 1 + x + x^4 + x^5 + x^9 + x^{10}$$

El resultado del cálculo del CRC se coloca con el bit menos significativo justificado a la derecha en el campo CRC. Véanse en el Apéndice I ejemplos de valores del CRC-10.

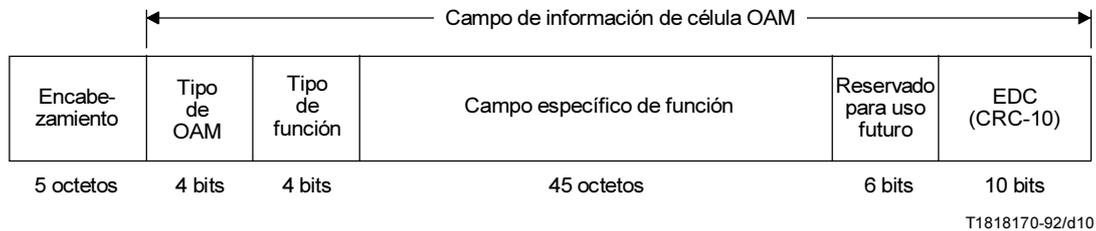


FIGURA 10/I.610

Formato común de célula OAM

7.2 Campos específicos de las células de gestión de averías

El campo de tipo de función que corresponde a las aplicaciones de gestión de averías se utilizará para identificar las siguientes posibles funciones: AIS, RDI, comprobación de continuidad y bucle. En las siguientes subcláusulas se ofrecen más especificaciones de las células que transportan tales funciones.

7.2.1 Células de gestión de averías AIS/RDI

Las células de gestión de averías AIS/RDI poseen los siguientes campos:

- 1) *Tipo de defecto (8 bits)* – Este campo podrá utilizarse opcionalmente para indicar la naturaleza del defecto comunicado.

Ejemplos de estos tipos de defectos son:

- defecto no especificado;
- defecto en la capa VP/VC en la que se transmite el flujo OAM;
- defecto en la capa que soporta la capa en la que se transmite el flujo OAM (defecto de capa inferior).

Puede hacerse una distinción adicional para indicar si el defecto aparece en servicio o fuera de servicio. La información de defecto detallada adicional y la codificación del campo de tipo de defecto quedan para ulterior estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

Si este campo no se utiliza, se codificará 6AH.

- 2) *Ubicación del defecto (16 octetos)* – Este campo podrá utilizarse opcionalmente para transportar información acerca de la ubicación del defecto. Para una célula AIS, este campo indica la ubicación que genera la célula AIS. Para una célula RDI, este campo contiene el mismo identificador de ubicación que el que se recibió en la célula AIS correspondiente.

Si este campo no se utiliza, se codifica 6AH. Véase la Figura 11.

Tipo de defecto (opcional)	Ubicación del defecto (opcional)	Octetos no utilizados (6AH)
1 octeto	16 octetos	28 octetos

FIGURA 11/I.610

Campos específicos de la célula de gestión de averías AIS/RDI

7.2.3 Células de comprobación de continuidad de la gestión de averías

En la actualidad no existen campos que correspondan específicamente a la función de comprobación de continuidad, razón por la cual el campo específico de función se codifica 6AH.

7.2.4 Célula de bucle

El formato de célula OAM para un bucle de nivel extremo a extremo y nivel segmento VP/VC se indica en la Figura 12. Los campos específicos de función constan de:

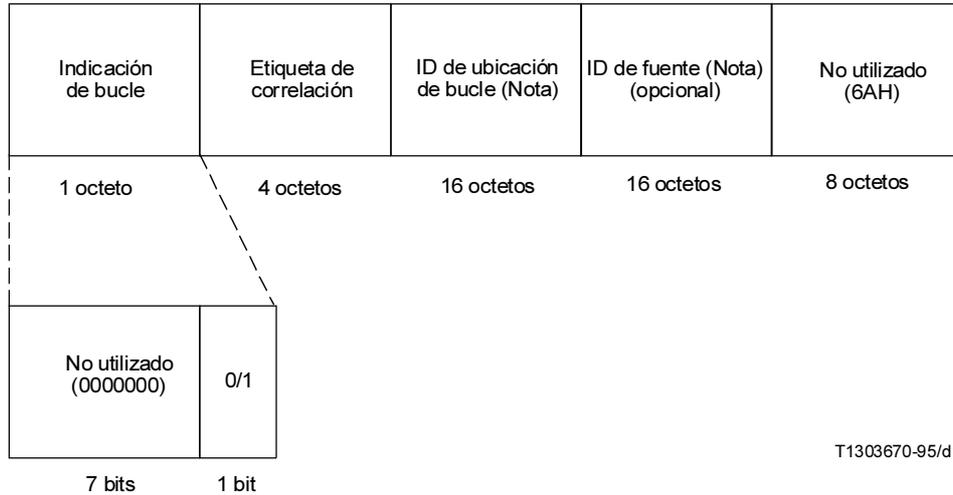
- *Campo de indicación de bucle (1 octeto)* – El bit menos significativo de este campo proporciona una indicación booleana de si la célula ha sido ya o no devuelta en bucle. El campo confirma que el bucle se ha producido en la capa ATM y evita el problema del bucle infinito que se produciría en otro caso cuando se utiliza el campo ID de localización de bucle por defecto (todos unos). El punto fuente codifica este campo 00000001. El punto de vuelta del bucle cambia la codificación a 00000000.
- *Campo de etiqueta de correlación (4 octetos)* – Este campo se utiliza para correlacionar la célula OAM transmitida con la célula OAM recibida.
- *Campo ID de ubicación de bucle (16 octetos)* – Este campo identifica opcionalmente el punto de conexión a lo largo de la conexión virtual o del segmento de conexión en el que ha de producirse el bucle. El valor de este campo no está sujeto a normalización. El valor por defecto es todos unos, y representa el punto extremo de la conexión o del segmento de conexión, según el flujo.
- *Campo ID de fuente (16 octetos)* – El uso de este campo es opcional e identifica la fuente que origina la célula de bucle. El valor de este campo no está sujeto a normalización. El valor por defecto es todos unos.

El Anexo C muestra los procedimientos detallados que deben ejecutarse cuando una célula de bucle es recibida por un elemento de red.

7.3 Campos específicos de la célula de gestión de calidad de funcionamiento (véase la Figura 13)

El campo de tipo de función para aplicaciones de gestión de calidad de funcionamiento se utilizará para identificar las siguientes posibles funciones: supervisión hacia adelante e información hacia atrás. Cuando las funciones supervisión hacia adelante e información hacia atrás son ambas activadas para una conexión dada, la información OAM relacionada con un determinado bloque de células – que se transmite hacia adelante – tiene que ser transportada en ambos sentidos por las correspondientes células OAM de supervisión hacia adelante y de información hacia atrás, que se denominan células OAM «emparejadas», es decir, para cada célula OAM de supervisión hacia adelante recibida se emitirá una célula de información hacia atrás.

Reemplazada por una versión más reciente



NOTA – Los valores (salvo en el valor por defecto todos unos) no están sujetos a normalización y la codificación de valores no por defecto es opcional.

FIGURA 12/I.610
Campos específicos de la célula de bucle

La célula de gestión de calidad de funcionamiento tendrá los siguientes campos específicos de función:

MCSN	TUC- ₀₊₁	BEDC- ₀₊₁	TUC- ₀	TSTP (opcional)	No utilizado	TRCC- ₀	BLER- ₀₊₁	TRCC- ₀₊₁
8 bits	16 bits	16 bits	16 bits	32 bits	29 octetos	16 bits	8 bits	16 bits

BEDC-₀₊₁ se utiliza solamente para células de supervisión hacia adelante.

TRCC-₀, BLER-₀₊₁ y TRCC-₀₊₁ sólo se utilizan para células de información hacia atrás.

MCSN, TUC-₀, TSTP y TUC-₀₊₁ los campos se utilizan para ambos tipos de células PM-OAM.

FIGURA 13/I.610
Campos específicos de las células de supervisión de calidad de funcionamiento de supervisión hacia adelante y de información hacia atrás

- 1) *Número de secuencia de células de supervisión (MCSN, monitoring cell sequence number) (8 bits)* – Este campo de número de secuencia indica el valor de un contador corriente de módulo 256 de la secuencia de células OAM de supervisión hacia adelante y de información hacia atrás. Se utilizan contadores independientes en ambos extremos de la conexión/segmento para las células emparejadas de supervisión hacia adelante y de información hacia atrás.
- 2) *Número total de células de usuario (total user cell number) correspondiente al flujo de células de usuario CLP-₀₊₁ (TUC-₀₊₁) (16 bits)* – Este campo indica el valor actual de un contador corriente correspondiente al número total (módulo 65536) de células de usuario transmitidas (es decir CLP=0+1), cuando se inserta la célula de supervisión hacia adelante. En el caso de célula OAM de información hacia atrás, este campo contiene el valor TUC-₀₊₁ copiado de la célula OAM de supervisión hacia adelante emparejada.

Reemplazada por una versión más reciente

NOTA 1 – En caso de células OAM de supervisión hacia adelante, en el lado transmisión (cuando se insertan células OAM), la diferencia entre dos valores TUC consecutivos representa entonces el número de células de usuario incluidas entre dos células OAM de supervisión hacia adelante recibidas consecutivamente. Este valor corresponde al tamaño del bloque de células de usuario en el que se estima la calidad de funcionamiento. En el caso de células OAM de información hacia atrás, en el lado transmisión, la diferencia entre dos valores TUC transmitidos consecutivamente representa entonces el número de células de usuario incluidas entre dos células OAM de supervisión hacia adelante transmitidas. Este conjunto de células corresponde a un bloque de células de usuario si las células OAM de supervisión hacia adelante se reciben en secuencia (los valores MCSN son consecutivos) o a varios bloques en caso de células OAM de supervisión hacia adelante perdidas.

- 3) *Número total de células de usuario correspondiente al flujo de células de usuario CLP-0 (TUC-0) (16 bits)* – La utilización de este campo es similar a la del campo TUC-0+1. Corresponde a las células de usuario transmitidas con un valor CLP igual a «0».
- 4) *Código de detección de errores de bloque (block error detection code) correspondiente al flujo de usuario CLP-0+1 (BEDC-0+1) (16 bits)* – Este campo se utiliza únicamente para células OAM de supervisión hacia adelante. Transporta el código de detección de errores BIP-16 de paridad par (véase la Nota 2) calculado a lo largo de los campos de información del bloque de células de usuario (es decir, CLP=0+1) después de la transmisión de la última célula de supervisión hacia adelante. En caso de células OAM de información hacia atrás, este campo no se utiliza y todos los octetos se codifican 6AH.

NOTA 2 – El código de paridad X de entrelazado de bits (BIP-X, *bit interleaved parity-X*) se define como un método de supervisión de errores. Con la paridad par un código de bits X es generado por el equipo de transmisión en una porción específica de la señal de manera que el primer bit del código proporcione paridad par en el primer bit de todas las secuencias de bits X en la porción tratada de la señal, el segundo bit proporciona paridad par en el segundo bit de todas las secuencias de bits X contenidos en la porción específica, etc. La paridad par es generada fijando los bits BIP-X de manera que haya un número par de unos en cada una de las particiones supervisadas de la señal, incluido el BIP-X (una partición de supervisión de la señal es construida por todos los bits que están en la misma posición de bit dentro de las secuencias de bits X contenidas en la porción tratada de la señal).

- 5) *Indicación de hora (TSTP, time stamp) (32 bits)* – Este campo puede opcionalmente utilizarse para representar la hora en la que se insertó la célula OAM de supervisión de calidad de funcionamiento. El valor por defecto de este campo será todos unos, ya que 6AH podría ser un valor válido de indicación de hora. La utilización de este campo requiere ulterior estudio.
- 6) *Cuenta total de células recibidas (total received cell count) correspondiente al flujo de células de usuario CLP-0+1 (TRCC-0+1) (16 bits)* – Este campo se utiliza únicamente para células OAM de información hacia atrás. Se consideran todas las células de usuario (es decir, CLP = 0+1). Este campo transporta el valor actual de un contador corriente correspondiente al número total (en modo 65536) de células de usuario recibidas (CLP = 0+1), leído cuando se recibe una célula OAM de supervisión hacia adelante.

NOTA 3 – En el punto de transmisión (cuando se insertan las células OAM de información hacia atrás), la diferencia entre dos valores TRCC-0+1 transmitidos consecutivamente representa entonces el número de células de usuario recibidas entre las dos últimas células OAM de supervisión hacia adelante recibidas. En el lado recepción, cuando se evalúan células OAM de información hacia atrás, pueden realizarse los siguientes cálculos en las dos células OAM de información hacia atrás recibidas consecutivamente:

- a) Calcular la diferencia (módulo 65536) entre dos campos TRCC-0+1) recibidos consecutivamente.
- b) Calcular la diferencia (módulo 65536) entre dos campos TUC-0+1 recibidos consecutivamente.

La diferencia b) – a) estima el número de células perdidas (resultado positivo), o el número de células mal insertadas (resultado negativo); un resultado cero se interpreta como ausencia de células perdidas/mal insertadas.

- 7) *Cuenta total de células recibidas correspondiente al flujo de células de usuario CLP-0 (TRCC-0) (16 bits)* – Este campo se utiliza solamente para células OAM de información hacia atrás. El uso de este campo es similar al del campo TRCC-0+1. Corresponde al número total de células de usuario recibidas con un valor CLP igual a «0».

NOTA 4 – Si las células CLP = 0 están «etiquetadas» (es decir, cambiadas a CLP = 1, véase la Recomendación I.371), el número calculado de células perdidas/mal insertadas con CLP = 0 puede ser equívoco.

Reemplazada por una versión más reciente

- 8) *Resultado de errores de bloque (BLER, block error result) (BLER₋₀₊₁) (8 bits)* – Este campo se utiliza solamente con células OAM de información hacia atrás. Transporta el número de bits de paridad erróneos detectados por el código BIP-16 de la célula de supervisión hacia adelante emparejada. Este número sólo se inserta en la célula de información hacia atrás si se cumplen las dos condiciones siguientes:
- El número de células de datos de usuario (es decir, CLP = 0+1) entre las dos últimas células OAM de supervisión hacia adelante es igual a la diferencia entre el TUC de las dos últimas células OAM de supervisión hacia adelante.
 - El MCSN de las dos últimas células PM OAM utilizadas para supervisión hacia adelante es secuencial.

En otro caso, el campo se codificará todos unos. En el caso de células OAM de supervisión hacia adelante, este campo no se utiliza y se codifica 6AH.

7.4 Campos específicos de la célula de activación/desactivación (véase la Figura 14)

El campo de tipo de función para las aplicaciones de activación/desactivación se utilizará con el fin de identificar las siguientes posibles funciones:

- activación/desactivación de PM; y
- activación/desactivación de la comprobación de continuidad.

Las células de activación/desactivación tendrán los siguientes campos específicos:

ID de mensaje	Direcciones de acción	Etiqueta de correlación	Tamaños de bloque PM A-B	Tamaños de bloque PM B-A	Octetos no utilizados (6AH)
6 bits	2 bits	8 bits	4 bits	4 bits	336 bits

FIGURA 14/I.610

Campos específicos de la célula de activación/desactivación

- 1) *ID de mensaje (6 bits)* – Este campo indica el ID de mensaje para la activación o desactivación de funciones OAM VPC/VCC específicas. En el Cuadro 7 se indican los valores de código de este campo.
- 2) *Etiqueta de correlación (8 bits)* – Se generará una etiqueta de correlación para cada mensaje con objeto de que los nodos puedan correlacionar las instrucciones con las respuestas. Es decir, la etiqueta de correlación es una respuesta que debe concordar con la etiqueta de correlación de la instrucción asociada. Las etiquetas de correlación generadas consecutivamente deben ser diferentes, a fin de correlacionar correctamente instrucciones con respuestas.
- 3) *Dirección(es) de acción (2 bits)* – Este campo identifica la(s) dirección(es) de transmisión para la activación/desactivación de la función OAM. Se recurre a la notación A-B y B-A para distinguir las direcciones de transmisión desde o hacia el activador/desactivador, respectivamente. El valor de este campo se utiliza como parámetro en los mensajes ACTIVAR y DESACTIVAR. Este campo se codificará 01 para B-A, 10 para A-B, 11 para acción bidireccional y 00 (valor por defecto) cuando no sea aplicable.
- 4) *Tamaño de bloque PM A-B (4 bits)* – Este campo especifica el tamaño del bloque PM A-B requerido para la función de supervisión de la calidad de funcionamiento. Los valores de código definidos actualmente para este campo se muestran en el Cuadro 8. Este valor de campo se utiliza como parámetro para los mensajes ACTIVAR y ACTIVACIÓN CONFIRMADA. El valor por defecto de este campo será 0000 para todos los demás mensajes y cuando se activa/desactiva la comprobación de continuidad.
- 5) *Tamaño de bloque PM B-A (4 bits)* – Este campo especifica el tamaño del bloque B-A requerido por el activador para la función de supervisión de calidad de funcionamiento. Se codifica y se utiliza de la misma manera que el campo de tamaño de bloque A-B.

Reemplazada por una versión más reciente

CUADRO 7/I.610

Valores del ID de mensaje

Mensaje	Instrucción/ respuesta	Valor
Activar	Instrucción	000001
Activación confirmada	Respuesta	000010
Petición de activación denegada	Respuesta	000011
Desactivar	Instrucción	000101
Desactivación confirmada	Respuesta	000110
Petición de desactivación denegada	Respuesta	000111

CUADRO 8/I.610

Codificaciones del tamaño de bloque PM

Tipo de mensaje	Tamaño de bloque PM	Codificación
Otros	No utilizado	0000
ACTIVAR y ACTIVACIÓN CONFIRMADA para supervisión de calidad de funcionamiento	1024	0001
	512	0010
	256	0100
	128	1000

7.5 Campos específicos de la célula de gestión del sistema

El uso de los campos específicos de función cae fuera del alcance de esta Recomendación.

Anexo A

Supervisión de situación del canal virtual/trayecto virtual

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

La definición de la situación VC/VP (es decir, disponible/no disponible) cae fuera del alcance de esta Recomendación. Las definiciones y criterios apropiados pueden obtenerse en las Recomendaciones adecuadas de la serie I.300.

En las redes ATM, la situación (disponible o no disponible) de los canales virtuales y trayectos virtuales se obtiene a partir de los procedimientos de gestión de averías y de gestión de calidad de funcionamiento de la capa ATM basados en los flujos F4/F5.

Los procedimientos de bucle pueden ser iniciados a petición por el sistema de gestión del elemento de red para probar la situación del canal virtual (VC)/trayecto virtual (VP) en servicio o fuera de servicio.

La comprobación de continuidad puede utilizarse junto con la supervisión de calidad de funcionamiento para supervisar el estado del VC/VP.

Reemplazada por una versión más reciente

Cuando se detecta un defecto por la entidad de gestión de la capa ATM, como se desprende del resultado estado AIS, pérdida de continuidad o calidad de funcionamiento degradada, se transmite una indicación a la gestión del sistema para su ulterior procesamiento a fin de determinar el estado de indisponibilidad VC/VP.

La información de situación VC/VP puede entonces ser transmitida por la entidad de gestión del sistema del elemento de red a la función soporte de operaciones para que ejerza la acción apropiada a través de la interfaz de gestión pertinente hacia el elemento de red.

Anexo B

Diagramas SDL de la activación/desactivación utilizando células OAM

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

B.1 Este anexo ofrece una especificación detallada de los procedimientos de activación/desactivación de las funciones de supervisión de calidad de funcionamiento y de comprobación de continuidad utilizando células OAM. La descripción que sigue corresponde a la supervisión de calidad de funcionamiento, pero también es aplicable a la función de comprobación de continuidad.

La Figura B.2 muestra el diagrama de estados de la activación/desactivación de la supervisión de calidad de funcionamiento. Los estados referenciados en esta figura son:

Preparado (Ready)

El proceso de supervisión de calidad de funcionamiento no es activado en una conexión ATM.

Estado espera-activación-confirmación (Wait-Activate-Confirm state) (abreviado estado Wait_act_con)

La activación del proceso de supervisión de calidad de funcionamiento en una conexión ATM ha sido solicitada por la gestión de sistema local, se ha enviado un mensaje Activate_PM, y no ha llegado todavía la correspondiente respuesta de la entidad de gestión de capa par. Este estado sólo existe en los sistemas que originan la activación del proceso de supervisión de calidad de funcionamiento.

Estado espera-activación-respuesta (Wait-Activate-Response state) (abreviado estado Wait_act_res state)

Se ha recibido un mensaje Activate_PM de una entidad de capa par, la petición de activar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento en una conexión ATM ha sido indicada a la gestión de sistema local, y aún no se ha recibido la correspondiente respuesta de la gestión de sistema. Este estado sólo existe en sistemas que reciben peticiones procedentes de la entidad de gestión de capa par de activar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento.

Estado activo (Active state)

El proceso de supervisión de calidad de funcionamiento es activado en una conexión ATM.

Estado espera-desactivación-confirmación (Wait-Deactivate-Confirm state) (abreviado estado Wait_deact_con)

La desactivación del proceso de supervisión de calidad de funcionamiento en una conexión ATM ha sido solicitada por la gestión de sistema local, se ha enviado un mensaje Deactivate_PM, y no ha llegado todavía la correspondiente respuesta de la entidad de gestión de capa par. Este estado sólo existe en los sistemas que originan la desactivación del proceso de supervisión de calidad de funcionamiento.

Para la descripción del procedimiento, se requiere un conjunto mínimo de señales internas intercambiado entre la gestión de capa y la capa de plano ATM. En el caso de activación, una relación de estas señales internas es:

- INT_SIG_ACT.Request (parameters) – La gestión de plano solicita la activación de las funciones de calidad de funcionamiento. Los parámetros quedan en estudio.
- INT_SIG_ACT.Indication (parameters) – La gestión de capa ATM indica a la gestión de plano la llegada de una petición de activación de funciones de supervisión de calidad de funcionamiento. Los parámetros quedan en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

- INT_SIG_ACT.Response (Response, Other_Parameters) – La gestión de plano replica a la gestión de capa ATM. La respuesta al parámetro indica la aceptación (si Response = OK) o el rechazo (si Response = KO) de la activación solicitada. Otros parámetros quedan en estudio.
- INT_SIG_ACT.Confirm (Response, Other_Parameters) – La confirmación de capa ATM confirma a la gestión de plano la aceptación (Response = OK) o rechazo (Response = KO) por la entidad par de la activación solicitada. Otros parámetros quedan en estudio.

En el caso desactivación, se requiere un conjunto similar de señales internas, cuyos nombres son:

- INT_SIG_DEACT.Request, INT_SIG_DEACT.Indication, INT_SIG_DEACT.Response y INT_SIG_DEACT.Confirm. El significado de cada una de estas señales es similar al significado de las señales correspondientes del caso activación.

En los diagramas de flujo de la Figura 2 se incluyen ejemplos de operación de protocolo en el caso de activación. Los dos primeros diagramas [a) y b)] describen el modo de operación de protocolo sin errores. Los tres siguientes [c), d) y e)] describen la operación de protocolo cuando se detectan algunos errores. Finalmente, los diagramas [f), g) y h)] describen el caso de colisión.

En la Figura B.4 se incluyen ejemplos similares del caso de desactivación.

En la Figura B.5 se incluyen diagramas SDL correspondientes a los procedimientos propuestos. En los diagramas se hace referencia a algunas variables. El significado de cada una de estas variables es:

- T1 Esta constante se utiliza para inicializar el Timer_1 (temporizador_1) cuando ya ha arrancado. T1 es el mínimo tiempo de espera de la respuesta de la entidad par (en caso de recibir una petición de activar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento procedente de la gestión de sistema). El valor de T1 es ≥ 5 segundos. Este valor es mayor que el retardo de ida y vuelta más el tiempo de procesamiento (cuyo valor máximo es T2) en la entidad par para generar la respuesta correspondiente. En caso de pérdida de mensaje, esta constante también indica el tiempo transcurrido entre la generación de dos mensajes Activate_PM consecutivos.
- T2 Esta constante se utiliza para inicializar el Timer_2 cuando ya ha arrancado. T2 es el mínimo tiempo de espera de la gestión de sistema (en caso de recibir un mensaje Activate_PM). El valor de T2 es ± 2 segundos.
- T3 Esta constante se utiliza para inicializar el Timer_3 cuando ya ha arrancado. T3 es el mínimo tiempo de espera de la respuesta de la entidad par (en caso de recibir de la gestión de sistema una petición de desactivar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento). El valor de T3 es ≥ 5 segundos. Este valor es mayor que el retardo de ida y vuelta más el tiempo de procesamiento en la entidad par para generar la respuesta correspondiente. En caso de pérdida de mensaje, esta constante también indica el tiempo transcurrido entre la generación de dos mensajes Deactivate_PM consecutivos.
- CT1 Esta constante se utiliza para inicializar el Counter_1 (contador_1). CT1 es el máximo número de intentos de enviar mensajes Activate_PM. $CT1 \geq 3$.
- CT2 Esta constante se utiliza para inicializar el Counter_2. CT2 es el máximo número de intentos de enviar mensajes Desactivate_PM. $CT2 \geq 3$.
- Timer_1 Esta variable representa el tiempo restante del intervalo de tiempo T1. Este temporizador se utiliza cuando el proceso activación/desactivación está en estado espera-activación-confirmación.
- Timer_2 Esta variable representa el tiempo restante del intervalo de tiempo T2. Este temporizador se utiliza cuando el proceso activación/desactivación está en estado espera-activación-respuesta.
- Timer_3 Esta variable representa el tiempo restante del intervalo de tiempo T3. Este temporizador se utiliza cuando el proceso activación/desactivación está en estado espera-desactivación-confirmación.
- Counter_1 Esta variable representa el número de intentos de enviar Activate_PM cuando el proceso activación/desactivación está en estado espera-activación-confirmación.

Reemplazada por una versión más reciente

Counter_2 Esta variable representa el número de intentos de enviar Deactivate_PM cuando el proceso activación/desactivación está en estado espera-desactivación-confirmación.

Finalmente, los símbolos clave utilizados en los diagramas SDL³⁾ se incluyen en la Figura B.1.

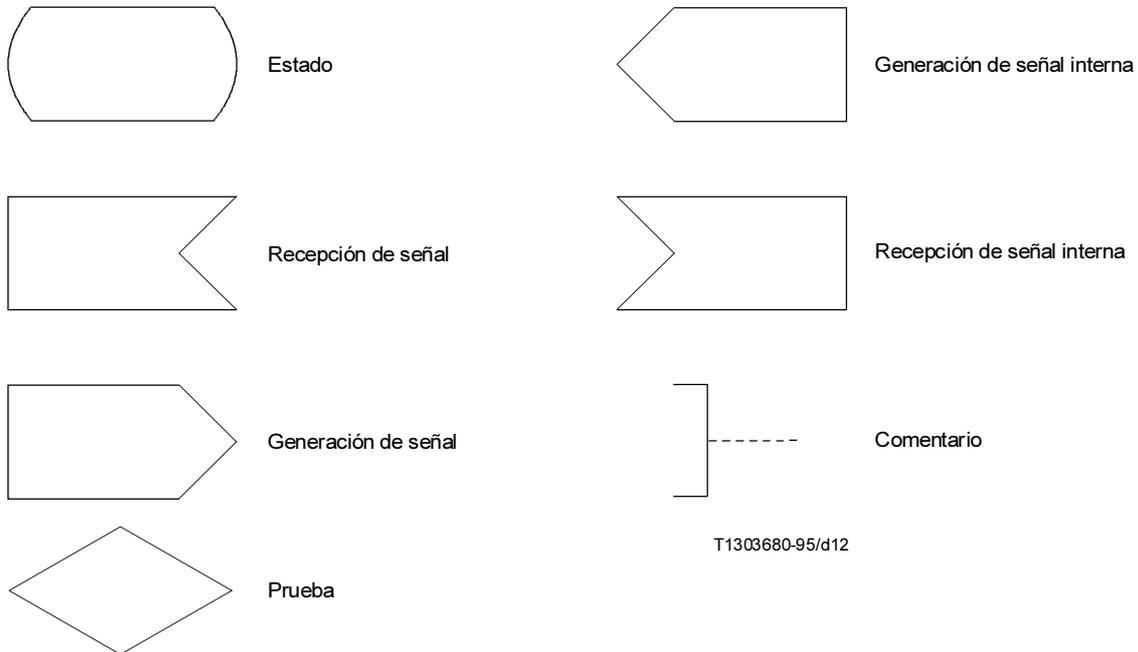


FIGURA B.1/I.610

Claves utilizadas en los diagramas SDL

Mientras el procedimiento de activación/desactivación está en el estado preparado, tienen lugar las operaciones siguientes [véase la Figura B.5 (hoja 1 de 5)]:

- 1) Al recibir un Activate_PM – Enviar una indicación de petición de activación de PM a la gestión del sistema, arrancar el Timer_2 y pasar al estado espera-activación-respuesta.
- 2) Al recibir una petición de activación de PM de la gestión de sistema – Arrancar el Timer-1, enviar a la entidad par Activate_PM con una Correlation_Tag, Direction (sentido) y Block_Size transportados desde la gestión de sistema, poner el Counter_1 a 1, y pasar al estado espera-activación-confirmación.
- 3) Al recibir un Deactivate_PM – Enviar a la entidad par PM_Deactivation_Confirmed, y permanecer en el estado preparado.

Mientras el procedimiento de activación/desactivación está en el estado espera-activación-respuesta tienen lugar las operaciones siguientes [véase la Figura B.5 (hoja 2 de 5)]:

- 4) Si la gestión de sistema rechaza esta petición o expira el Timer_2: parar el Timer_2, enviar a la entidad par PM_Activation_Denied y pasar al estado preparado.
- 5) Si la gestión de sistema acepta esta petición: parar el Timer_2, enviar a la entidad par PM_Activation_Confirmed; activar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento; y pasar al estado activo.

³⁾ En las señales internas se incluyen también los temporizadores previamente referenciados. Las señales restantes están relacionadas con la comunicación de entidades pares.

Reemplazada por una versión más reciente

Mientras el procedimiento de activación/desactivación está en el estado espera-activación-confirmación, tienen lugar las operaciones siguientes [véase la Figura B.5 (hoja 3 de 5)]:

- 6) Al recibir un PM_Activation_Confirmed – Parar el Timer_1; activar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento; enviar confirmación de éxito de activación de PM a la gestión de sistema, y pasar al estado activo.
- 7) Al recibir un PM_Activation_Denied o un Activate_PM, o al expirar el Timer_1 y si el Counter_1 es mayor o igual que CT1 – Parar el Timer-1, enviar una indicación de fallo de activación PM a la gestión de sistema, y pasar al estado preparado.
- 8) Al expirar el Timer_1 (periodo de tiempo T1) y si el Counter_1 es menor que CT1 – Incrementar el Counter_1 en 1, arrancar el Timer_1, enviar a la entidad par Activate_PM con una Correlation_Tag, Direction (sentido) y Block_Size transportados desde la gestión de sistema, y permanecer en el estado espera-activación-confirmación.

Mientras el procedimiento de activación/desactivación está en el estado activo, tienen lugar las operaciones siguientes [véase la Figura B.5 (hoja 4 de 5)]:

- 9) Al recibir una petición de desactivación de PM de la gestión de sistema – Enviar Deactivate_PM con un Correlation_Tag y Direction (sentido) transportados desde la gestión de sistema, arrancar el Timer_3, poner Counter_2 a 1, y pasar al estado espera-desactivación-confirmación.
- 10) Al recibir un Deactivate_PM – Enviar una indicación de petición de desactivación de PM a la gestión de sistema, enviar a la entidad par PM_Deactivation_Confirmed y pasar al estado preparado.
- 11) Al recibir un Activate_PM – Enviar a la entidad par PM_Activation_Confirmed; y permanecer en el estado activo.

Mientras el procedimiento de activación/desactivación está en el estado espera-desactivación-confirmación, tienen lugar las operaciones siguientes [véase la Figura B.5 (hoja 5 de 5)]:

- 12) Al recibir un PM_Deactivation_Confirmed, un Deactivate_PM, o si el Timer_3 ha expirado y si el Counter_2 es mayor o igual que CT2 – Parar el Timer_3; enviar confirmación de éxito de desactivación de PM a la gestión de sistema, desactivar el proceso de supervisión de calidad de funcionamiento; y pasar al estado preparado.
- 13) Al expirar el Timer_3 (periodo de tiempo T3) y si el Counter_2 es menor que CT2 – Incrementar el Counter_2 en 1, arrancar el Timer_3, enviar a la entidad par Deactivate_PM con un Correlation_Tag y Direction (sentido) transportado desde la gestión de sistema, y permanecer en el estado espera-activación-confirmación.

Reemplazada por una versión más reciente

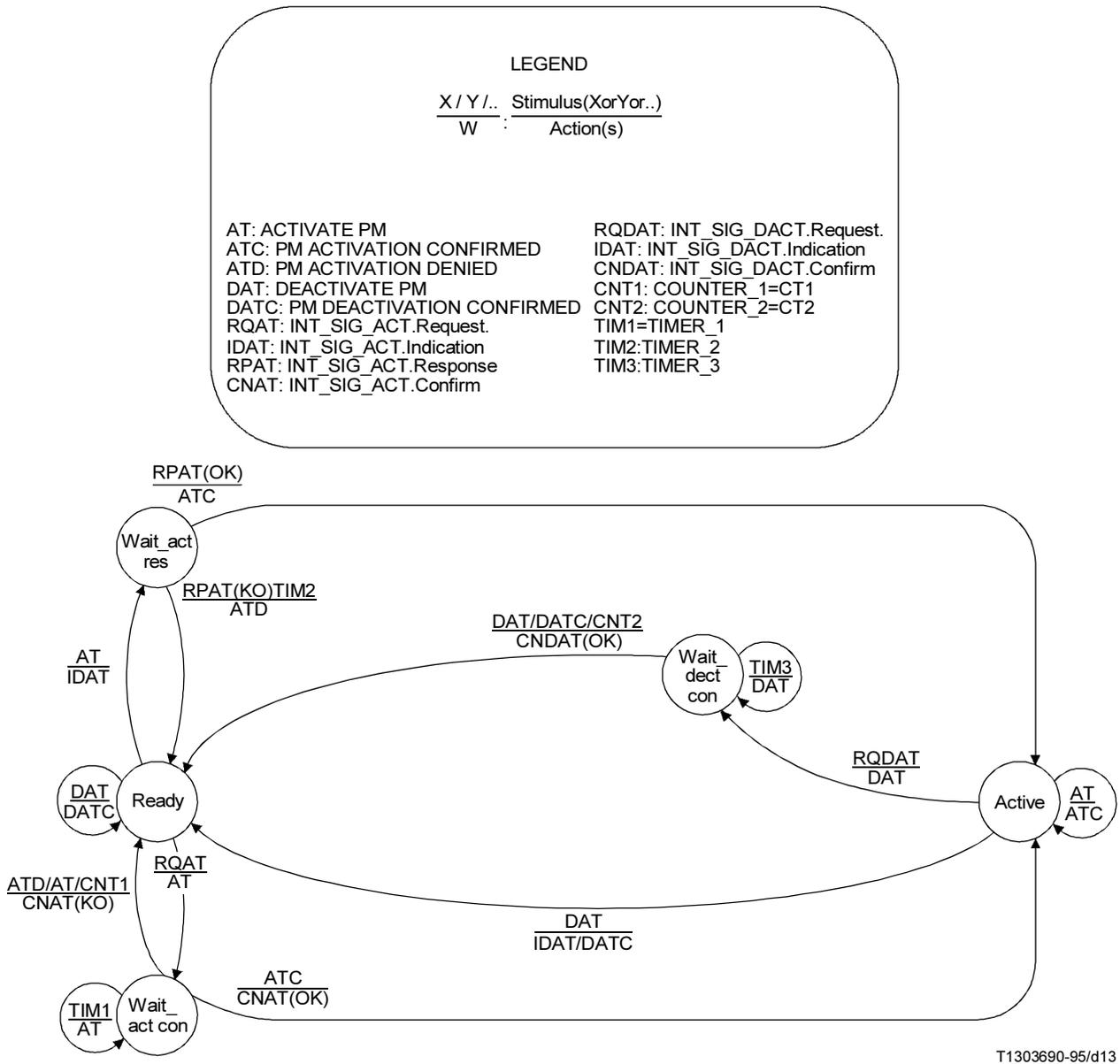
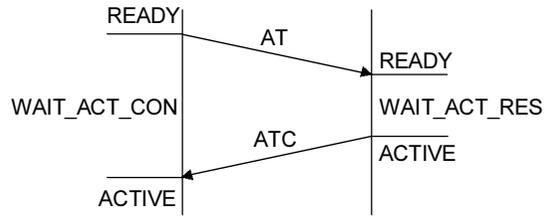
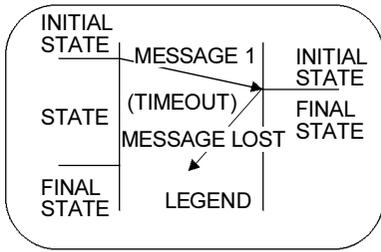
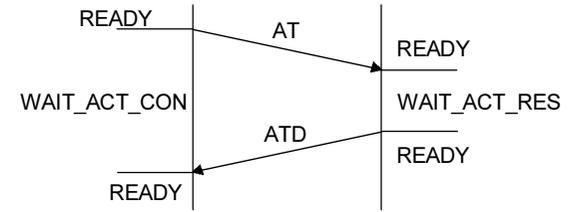


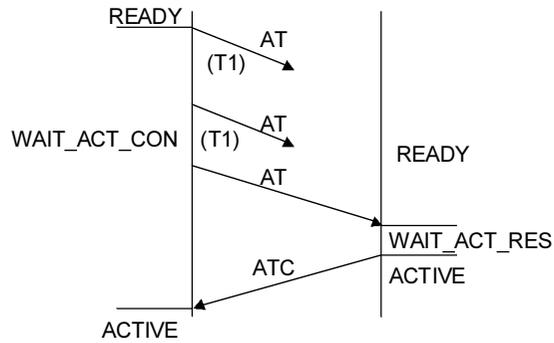
FIGURA B.2/I.610
Diagramas de estados



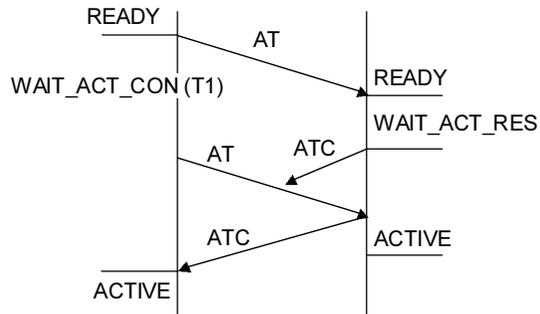
a) Activación confirmada



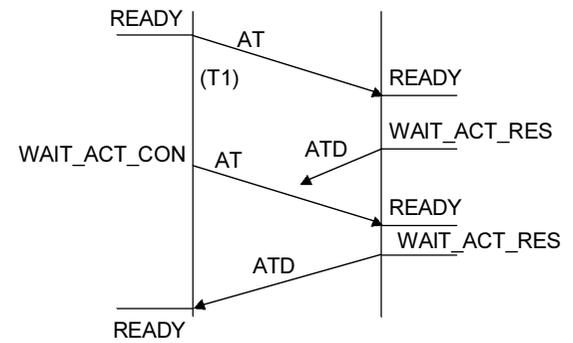
b) Activación denegada



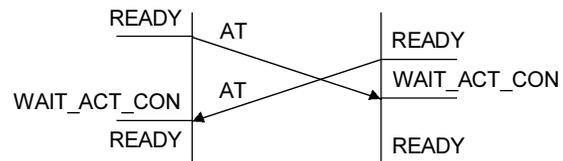
c) Pérdida de mensaje de activación



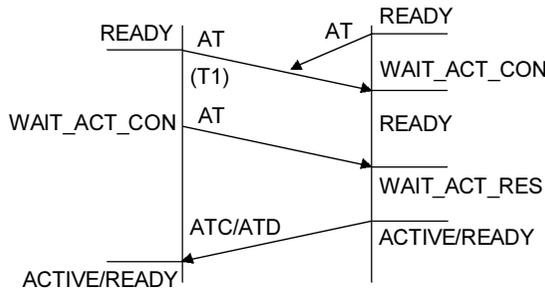
d) Pérdida de mensaje de activación confirmada



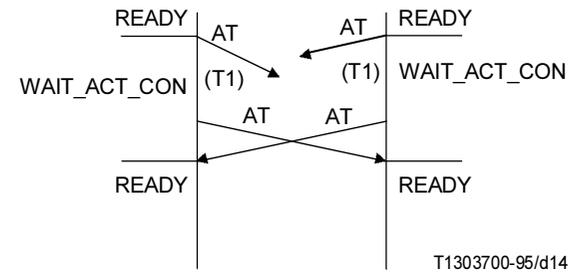
e) Pérdida de mensaje de activación denegada



f) Colisión



g) Colisión y pérdida de un mensaje de activación

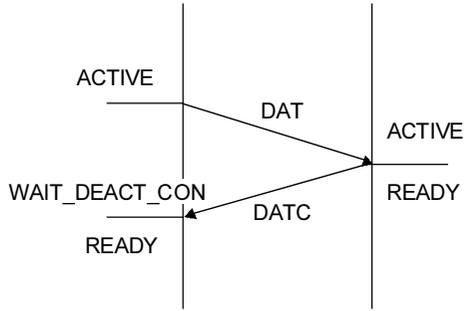
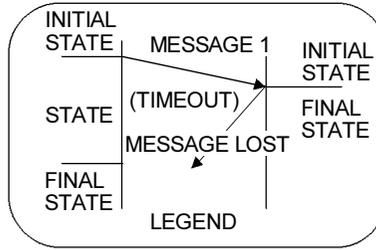


h) Colisión y pérdida de dos mensajes de activación

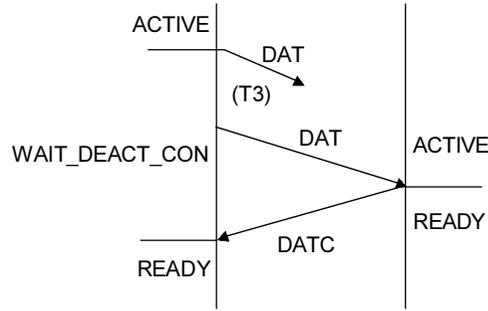
T1303700-95/d14

FIGURA B.3/I.610

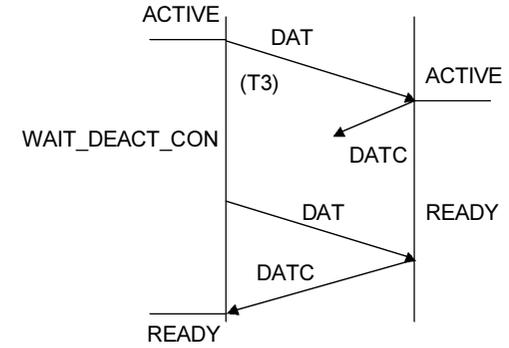
Activación: ejemplos de operación de protocolo



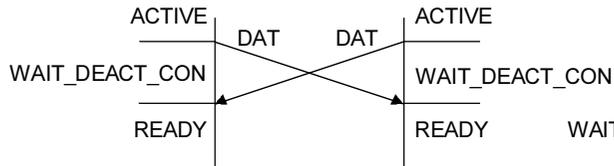
a) Desactivación confirmada



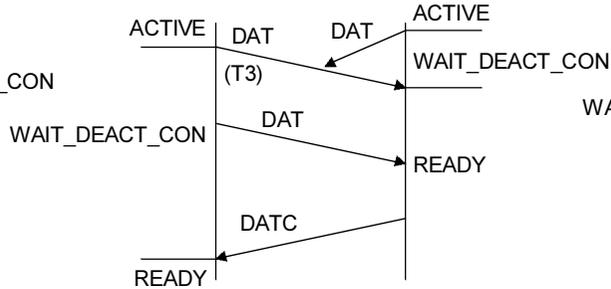
c) Pérdida de mensaje de desactivación



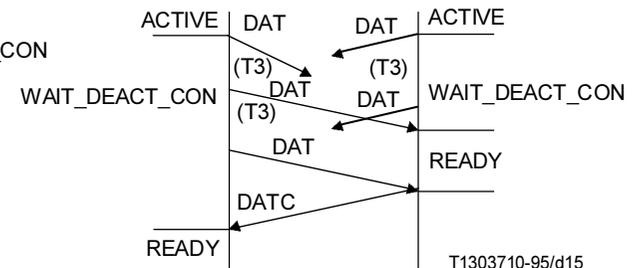
d) Pérdida de mensaje de desactivación confirmada



f) Colisión



g) Colisión y pérdida de un mensaje de desactivación

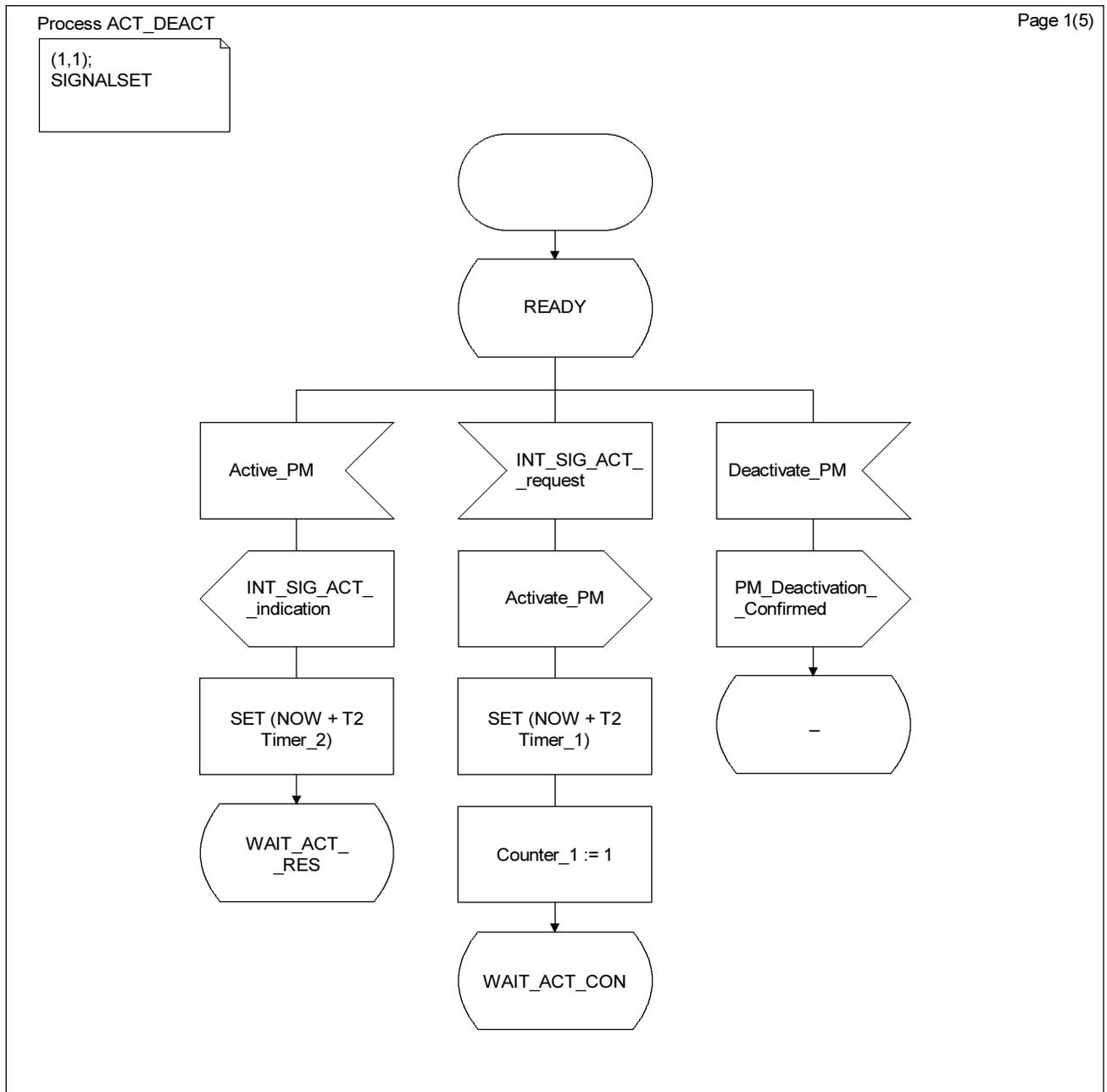


h) Colisión y pérdida de dos mensajes de desactivación

FIGURA B.4/I.610

Desactivación: ejemplos de operación de protocolo

Reemplazada por una versión más reciente

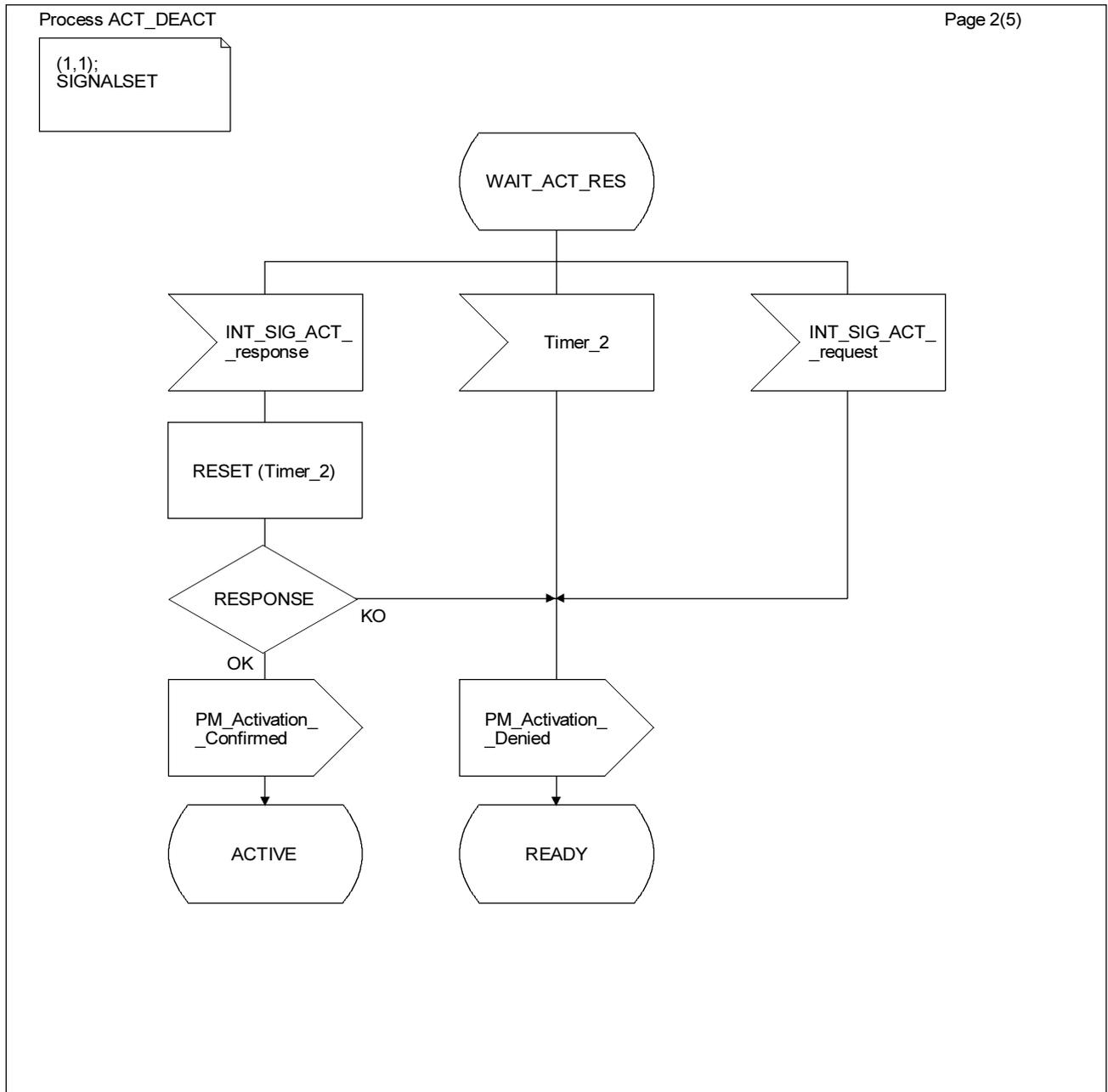


T1303720-95/d16

FIGURA B.5/I.610 (hoja 1 de 5)

Diagramas SDL

Reemplazada por una versión más reciente

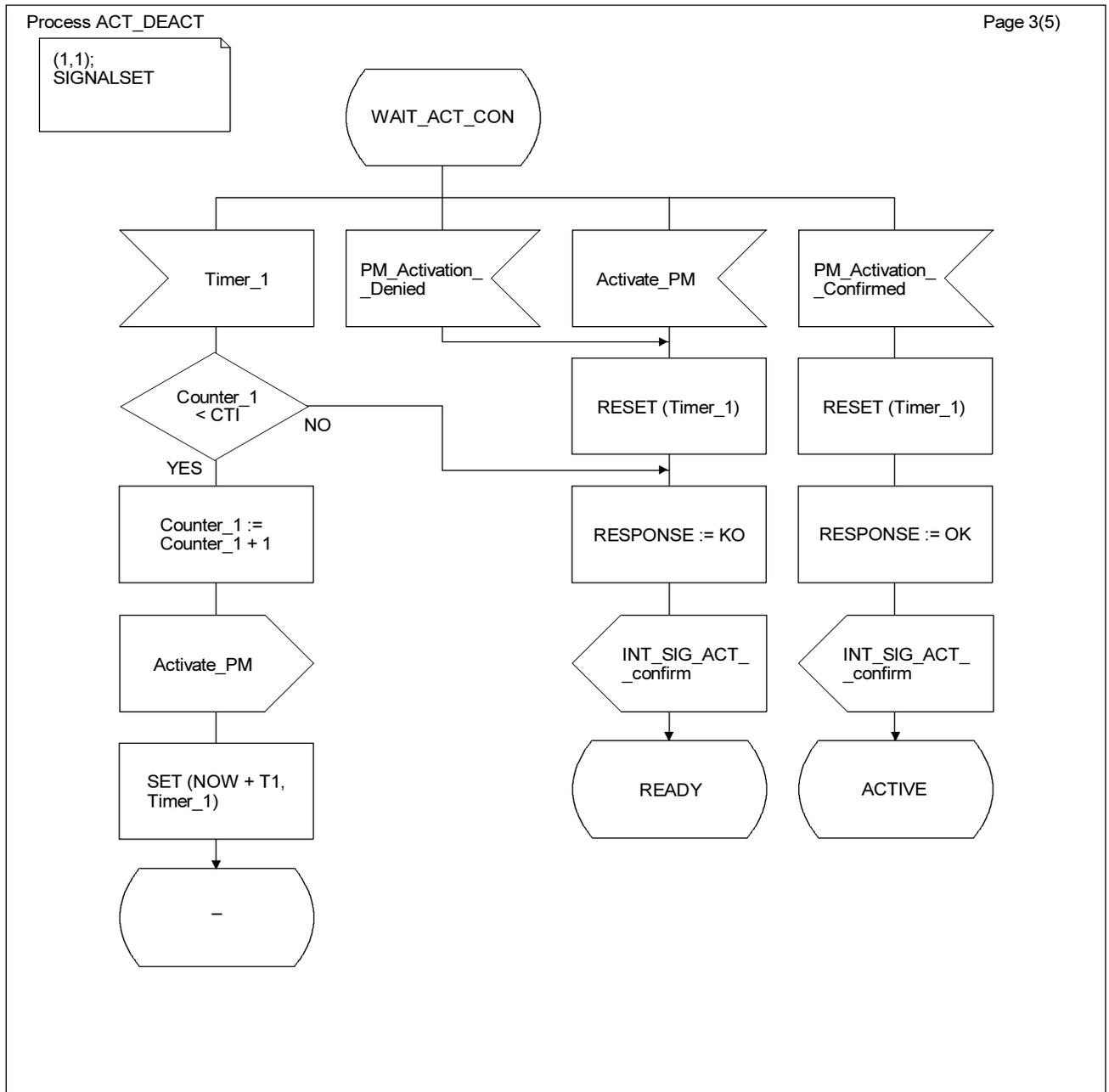


T1303730-95/d17

FIGURA B.5/I.610 (hoja 2 de 5)

Diagramas SDL

Reemplazada por una versión más reciente

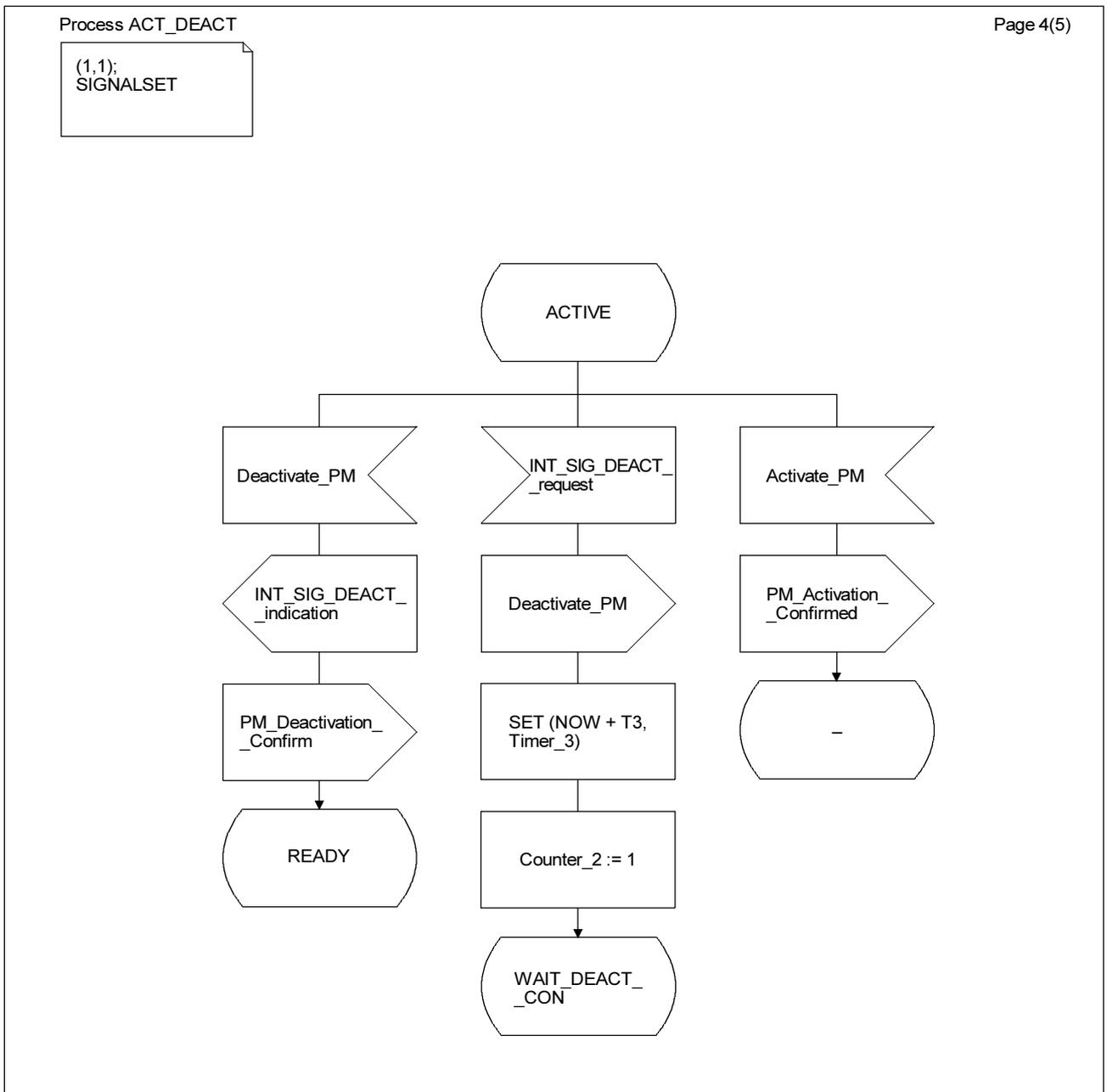


T1303740-95/d18

FIGURA B.5/I.610 (hoja 3 de 5)

Diagramas SDL

Reemplazada por una versión más reciente

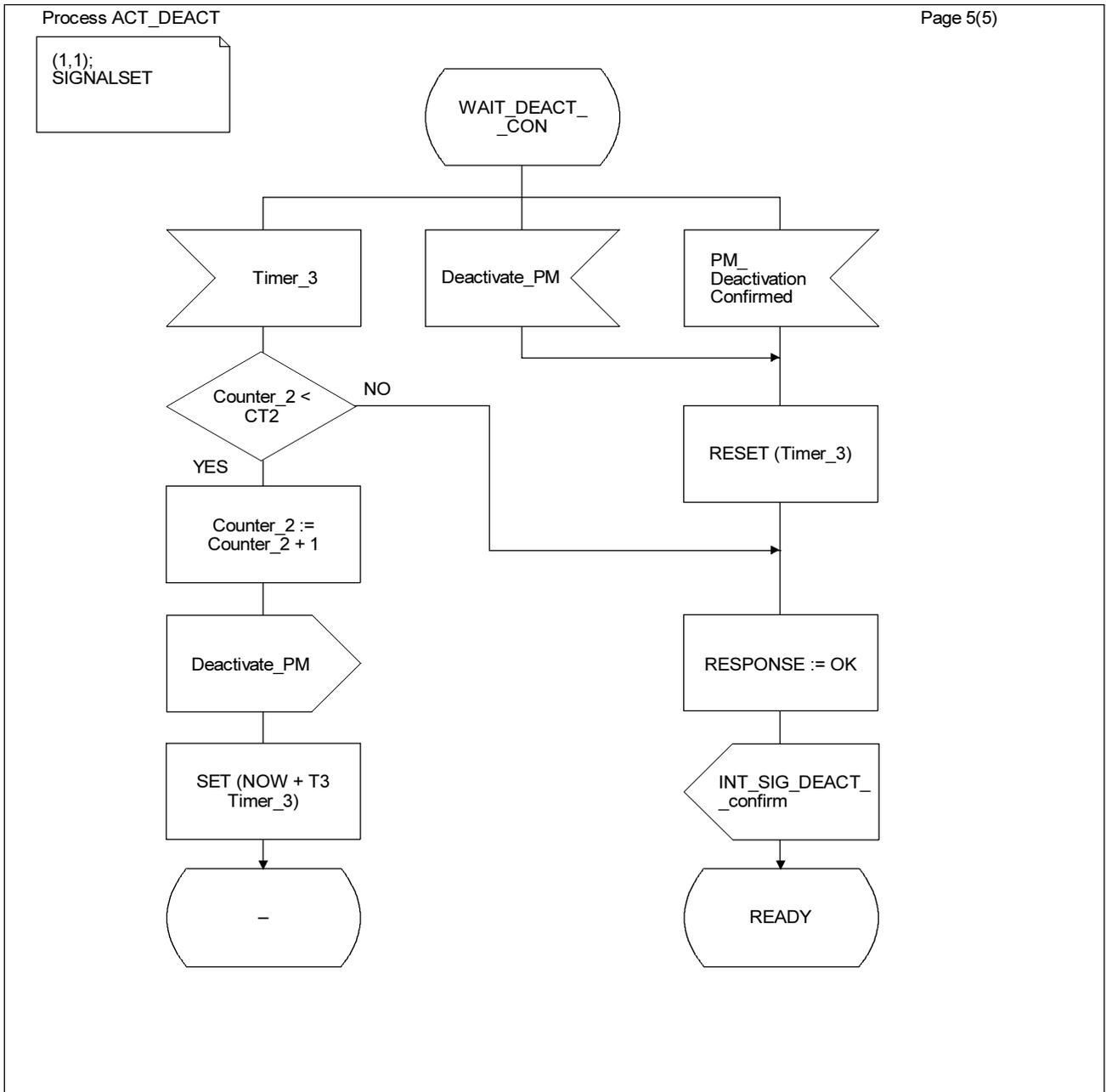


T1303750-95/d19

FIGURA B.5/I.610 (hoja 4 de 5)

Diagramas SDL

Reemplazada por una versión más reciente



T1303760-95/d20

FIGURA B.5/I.610 (hoja 5 de 5)

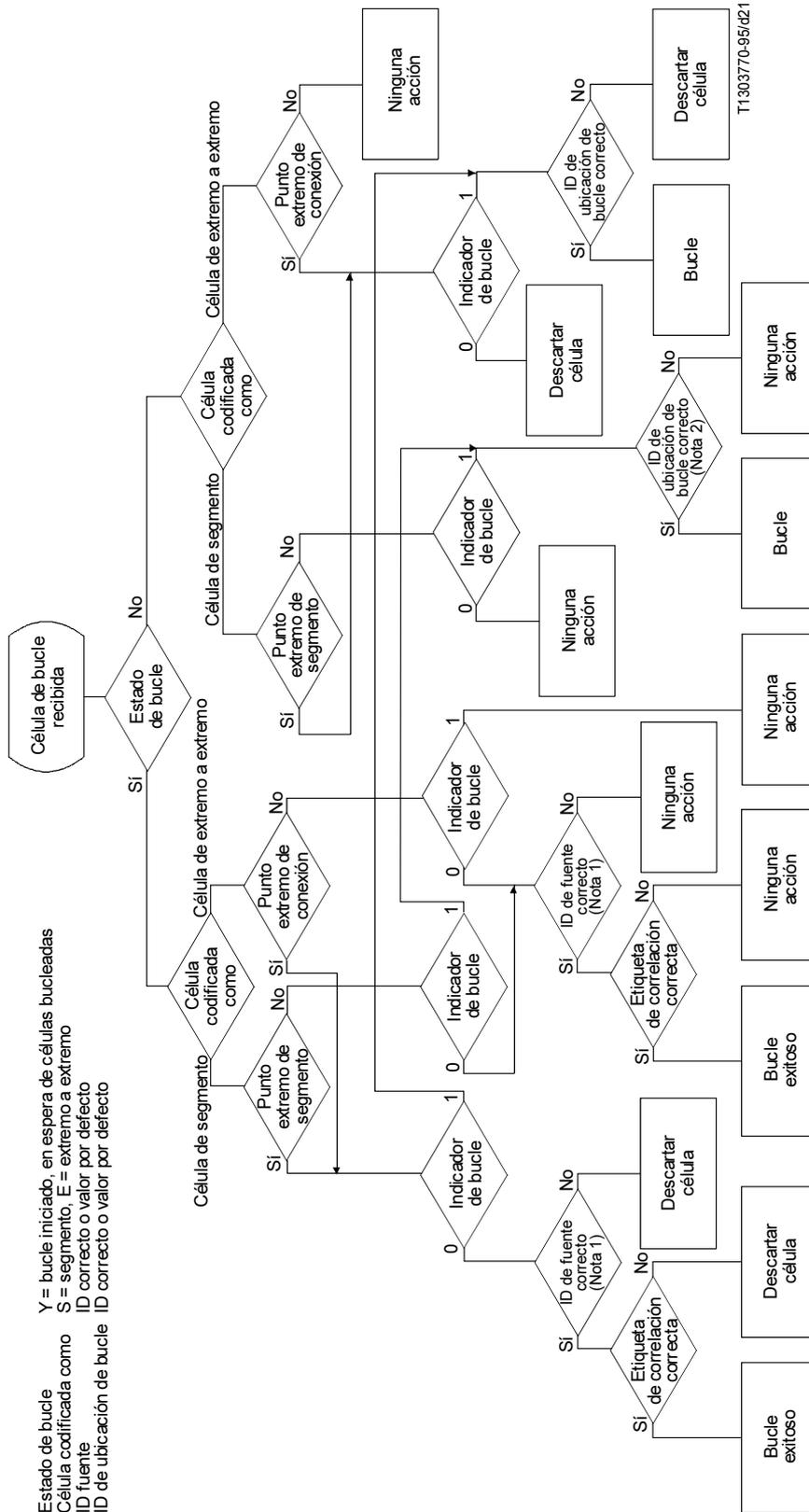
Diagramas SDL

Reemplazada por una versión más reciente

Anexo C

Procedimientos cuando se reciben células OAM de bucle

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)



Notas

- 1 Si el campo ID de fuente opcional no se utiliza, esta decisión debe saltarse y continuar en dirección «Sí».
- 2 En caso de que no se utilice el ID de ubicación de bucle para un punto de conexión intermedio, esta decisión debe saltarse y continuar en dirección «No».

Reemplazada por una versión más reciente

Apéndice I

Ejemplos de códigos de detección de errores de célula OAM

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

I.1 Este apéndice ofrece dos ejemplos del campo de detección de errores CRC de 10 bits (EDC, *error detection field*) calculado para una célula RDI y una célula de bucle, respectivamente.

Ejemplo 1 – Célula RDI

El tipo de célula es «0001», el tipo de función es «0001», y los siguientes 45 octetos se codifican todos como 6A hexadecimal. El campo reservado consta de seis bits «0». El CRC-10 calculado es AF hexadecimal (es decir, «00 1010 1111»). El campo de información de 48 octetos se transmite como:

11	6A											
6A												
6A												
6A	00	AF										

Ejemplo 2 – Célula de bucle

El tipo de célula es «0001», el tipo de función es «1000», la indicación de bucle es «00000001», la etiqueta de correlación es AA hexadecimal, el ID de bucle es todos unos y el ID de fuente es 6A hexadecimal. El CRC-10 calculado es 2AC hexadecimal (es decir, «10 1010 1100»). El campo de información de 48 octetos se transmite como:

18	01	AA	AA	AA	AA	FF						
FF	6A	6A										
6A												
6A	02	AC										