

Reemplazada por una versión más reciente



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

O.191

(04/97)

SERIE O: ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS DE
MEDIDA

Aparatos de medida para parámetros digitales y
analógicos/digitales

**Equipos para evaluar la calidad de transferencia
de células en la capa modo de transferencia
asíncrono**

Recomendación UIT-T O.191
Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIONES DE LA SERIE O DEL UIT-T ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS DE MEDIDA

Generalidades	O.1–O.9
Acceso para el mantenimiento	O.10–O.19
Sistemas de medida automáticos y semiautomáticos	O.20–O.39
Aparatos de medida para parámetros analógicos	O.40–O.129
Aparatos de medida para parámetros digitales y analógicos/digitales	O.130–O.199

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

Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIÓN UIT-T O.191

EQUIPOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE TRANSFERENCIA DE CÉLULAS EN LA CAPA MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO

Orígenes

La Recomendación UIT-T O.191 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 4 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 19 de abril de 1997.

Reemplazada por una versión más reciente

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1997

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

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Definiciones	3
4	Abreviaturas.....	3
5	Medición de los parámetros de calidad de funcionamiento de red.....	4
5.1	Ubicación de los puntos de medición y proceso de medición	4
5.2	Eventos de referencia, resultados y parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM	5
5.2.1	Eventos de referencia ATM.....	5
5.2.2	Resultados y defectos ATM	6
5.2.3	Parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM	6
5.2.4	Otros parámetros de red útiles	7
5.3	Eventos de referencia y resultados de la capa física.....	7
6	Modos de medición.....	8
7	Modo de medición fuera de servicio.....	8
7.1	Generación de tráfico a nivel de la capa ATM	8
7.1.1	Tráfico de prueba.....	8
7.2	Tráfico de fondo.....	12
7.3	Otras funciones de generación.....	12
7.3.1	Generación de trenes de células OAM	12
7.3.2	Generación de resultados.....	12
7.4	Determinación de los resultados de transferencias de células ATM	12
7.5	Cálculo de los parámetros de calidad de funcionamiento de la red.....	14
7.5.1	Parámetros de calidad de funcionamiento de la red relativos a los errores ...	14
7.5.2	Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad	14
7.5.3	Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos al retardo	14
7.6	Otras funciones del receptor	14
8	Modo de medición en servicio.....	14
8.1	Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores	15
8.1.1	Consideraciones generales.....	15
8.1.2	Flujos de células supervisadas	17
8.1.3	Determinación de los resultados ATM	20
8.1.4	Cálculo de los parámetros.....	20

Reemplazada por una versión más reciente

Página

8.2	Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad	20
8.2.1	Consideraciones generales.....	20
8.2.2	Flujos de células supervisadas.....	20
8.3	Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos al retardo	20
8.3.1	Consideraciones generales.....	20
8.3.2	Flujos de células supervisadas.....	21
8.3.3	Método de medición	21
9	Interfaces físicas del equipo de medición ATM.....	21
9.1	Velocidades binarias y características generales de las interfaces	22
9.2	Características de la interfaz – Parte generadora.....	23
9.2.1	Sincronización de la parte generadora.....	23
9.3	Características de la interfaz – Parte receptora.....	23
9.3.1	Información disponible en las interfaces físicas.....	24
10	Funciones varias	24
10.1	Visualización	24
10.2	Simulación de anomalías y defectos en la señal de salida.....	24
10.3	Indicación de error y alarma	24
10.4	Indicación de tiempo de eventos.....	24
10.5	Salida a dispositivos de registro externos.....	24
10.6	Puerto de control a distancia.....	24
10.7	Interfaz RGT	25
11	Condiciones operacionales	25
11.1	Condiciones ambientales	25
11.2	Comportamiento en caso de fallo de la alimentación en energía	25
Anexo A – Criterios para la detección de anomalías, defectos e indicaciones.....		25
Anexo B – Algoritmos de medición		27
B.1	Algoritmo básico de medición de resultado de transferencia de células fuera de servicio.....	27
Anexo C – Aleatorización/desaleatorización de la cabida útil de las células de prueba		29
C.1	Aleatorización/desaleatorización	29
C.2	Aleatorización y CRC.....	29

Reemplazada por una versión más reciente

Página

Apéndice I – Ejemplos de utilización de los diferentes modos de medición.....	30
I.1 Utilización del modo de medición fuera de servicio	30
I.2 Utilización del modo de medición en servicio	31
I.2.1 Prueba de extremo a extremo	31
I.2.2 Prueba de segmento	31
I.2.3 Prueba de UPC/NPC.....	32
I.3 Utilización combinada de los modos de medición fuera de servicio y en servicio	32

Reemplazada por una versión más reciente

Preámbulo

Deben cumplirse los requisitos de los equipos de medición ATM (AME, *ATM measuring equipment*) descritos en la presente Recomendación con el fin de garantizar los objetivos siguientes:

- **Compatibilidad entre los equipos de prueba producidos por diferentes fabricantes:** Al utilizar los mismos parámetros de control, la generación de células ATM por diferentes AME debería ser idéntica. El análisis de la característica de transferencia de células ATM por diferentes AME debería dar resultados idénticos al introducirse el o los mismos flujos de células.
- **Compatibilidad entre los equipos de prueba y los equipos de red:** Toda medición en servicio realizada por el AME de los parámetros y defectos de funcionamiento de la red definidos en las Recomendaciones I.356 [1] e I.610 [3] debería dar los mismos resultados que la supervisión de los equipos de red al analizar el o los mismos flujos de células.
- **Compatibilidad entre mediciones fuera de servicio y en servicio:** Todo análisis realizado fuera de servicio por el AME de los parámetros y defectos de calidad de funcionamiento definidos en las Recomendaciones I.356 e I.610 debería dar resultados de mayor calidad (en términos de exactitud y robustez) que la supervisión en servicio de la o las conexiones de red equivalentes.

Si bien se dan los requisitos del AME, no se contempla la realización práctica de la configuración de los equipos, que debería ser examinada cuidadosamente por los diseñadores y los usuarios. En particular, no es necesario que un equipo de medición dado tenga todas las características enumeradas más adelante. Los usuarios pueden seleccionar las funciones que mejor correspondan a sus aplicaciones.

Reemplazada por una versión más reciente

Recomendación O.191

EQUIPOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DE TRANSFERENCIA DE CÉLULAS EN LA CAPA MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO

1 Alcance

En la presente Recomendación se describen las funciones que debería cumplir un equipo destinado a evaluar la calidad de transferencia de células en la capa ATM, lo que incluye la evaluación de la capa física (con la subcapa de convergencia de transmisión). Actualmente, en esta Recomendación no se contempla la especificación de las funciones de medición de la calidad de funcionamiento de la capa de adaptación ATM (AAL, *ATM adaptation layer*).

En la Recomendación I.356 [1] se especifican los resultados de transferencia de células y los parámetros de calidad de funcionamiento de red asociados que caracterizan la calidad de funcionamiento de transferencia de células en la capa ATM. En la versión actual de la Recomendación I.356 se consideran conexiones VP o VC para las cuales el único parámetro de tráfico especificado es la velocidad de células de cresta. La Recomendación I.356 podrá ampliarse o modificarse cuando se introduzcan otros parámetros de tráfico. Por consiguiente, la presente Recomendación se mejorará en el futuro, de conformidad con la evolución de la Recomendación I.356.

En la Recomendación I.357 [2] se especifican las decisiones relativas a la disponibilidad y los parámetros de disponibilidad asociados. Esta Recomendación considera únicamente conexiones VP o VC semipermanentes. Se prevé aumentar el conjunto de parámetros de calidad de funcionamiento de red para tener en cuenta las conexiones VP o VC conmutadas.

Los parámetros de calidad de funcionamiento de red pueden ser supervisados por los flujos de células OAM que se especifican en la Recomendación I.610 [3].

Las funciones definidas en esta Recomendación permiten que:

- cualquier AME analice la información suministrada por otro AME conforme a esta Recomendación o por los flujos OAM suministrados por los elementos de red;
- cualesquiera dos AME conformes a esta Recomendación suministren los mismos medios de análisis de los parámetros de calidad de funcionamiento de una conexión o segmento de conexión ATM dados.

2 Referencias

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

- [1] Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [2] Recomendación UIT-T I.357 (1996), *Disponibilidad de conexiones semipermanentes de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.

Reemplazada por una versión más reciente

- [3] Recomendación UIT-T I.610 (1995), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [4] Recomendación UIT-T I.353 (1996), *Eventos de referencia para definir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados y de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [5] Recomendación UIT-T I.371 (1996), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [6] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [7] Recomendación G.703 del CCITT (1991), *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- [8] Recomendación UIT-T G.704 (1995), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- [9] Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona.*
- [10] Recomendación UIT-T G.957 (1995), *Interfaces ópticas para equipos y sistemas basados en la jerarquía digital síncrona.*
- [11] Recomendación UIT-T G.772 (1993), *Puntos de supervisión protegidos en sistemas de transmisión digital.*
- [12] Recomendación UIT-T G.823 (1993), *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía de 2048 kbit/s.*
- [13] Recomendación UIT-T G.824 (1993), *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía de 1544 kbit/s.*
- [14] Recomendación UIT-T G.825 (1993), *Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase en las redes digitales basadas en la jerarquía digital síncrona.*
- [15] Recomendación UIT-T I.432.2 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física: explotación a 155 520 kbit/s y 622 080 kbit/s.*
- [16] Recomendación UIT-T I.432.3 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física: explotación a 1544 kbit/s y 2048 kbit/s.*
- [17] Recomendación UIT-T I.432.4 (1996), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física: explotación a 51 840 kbit/s.*
- [18] Recomendación UIT-T I.432.5 (1997), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física: explotación a 25 600 kbit/s.*
- [19] Recomendación UIT-T G.804 (1993), *Correspondencia de células ATM con la jerarquía digital plesiócrona.*
- [20] Recomendación UIT-T G.832 (1995), *Transporte de elementos de la jerarquía digital síncrona por redes de la jerarquía digital plesiócrona – Estructuras de trama y de multiplexión.*
- [21] Recomendación O.3 del CCITT (1992), *Condiciones climáticas y pruebas pertinentes para los aparatos de medida.*

Reemplazada por una versión más reciente

- [22] Recomendación UIT-T V.24 (1996), *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.*
- [23] Recomendación UIT-T V.28 (1993), *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente.*
- [24] Recomendación UIT-T X.25 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*
- [25] Publicación 625 de la CEI – *Sistema de interfaz para instrumentos de medición programables (bytes en serie, bits en paralelo).*
- [26] Norma 488 del IEEE – *IEEE standard digital interface for programmable instrumentation.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

- 3.1 célula de usuario:** véase 8.1.2.
- 3.2 parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores:** véase 5.2.3.
- 3.3 parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos al retardo:** véase 5.2.3.
- 3.4 parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad:** véase 5.2.3.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
AME	Equipo de medición ATM (<i>ATM measuring equipment</i>)
AR	Tasa de disponibilidad (<i>availability ratio</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CDV	Variación de retardo de célula (<i>cell delay variation</i>)
CER	Tasa de errores en las células (<i>cell error ratio</i>)
CLP	Prioridad de pérdida de células (<i>cell loss priority</i>)
CLR	Tasa de pérdida de células (<i>cell loss ratio</i>)
CMR	Tasa de inserción errónea de células (<i>cell misinsertion rate</i>)
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CTD	Retardo de transferencia de células (<i>cell transfer delay</i>)
EDC	Código de detección de errores (<i>error detecting code</i>)
Flujo PM Fx	Flujo de gestión de calidad de funcionamiento F4 o F5, según proceda
FM	Supervisión hacia adelante (<i>forward monitoring</i>)
LBRF	Pérdida de flujo de informe hacia atrás (<i>loss of backward reporting flow</i>)
LFMF	Pérdida de flujo de supervisión hacia adelante (<i>loss of forward monitoring flow</i>)
LOC	Pérdida de continuidad (<i>loss of continuity</i>)

Reemplazada por una versión más reciente

LPAC	Pérdida de capacidad de evaluación de calidad de funcionamiento (<i>loss of performance assessment capability</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MP	Punto de medición (<i>measurement point</i>)
MTBO	Tiempo medio entre interrupciones (<i>mean time between outages</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NPP	Parámetros de calidad de funcionamiento de red (<i>network performance parameters</i>)
OAM	Operación, administración y mantenimiento (<i>operation, administration and maintenance</i>)
OOS	Fuera de servicio (<i>out-of-service</i>)
PCR	Velocidad de células de cresta (<i>peak cell rate</i>)
PM	Gestión de calidad de funcionamiento (<i>performance management</i>)
PPI	Indicador de cabida útil patentada (<i>proprietary payload indicator</i>)
RDI	Indicación de defecto a distancia (<i>remote defect indication</i>)
SECBR	Tasa de bloques de células con muchos errores (<i>severely errored cell block ratio</i>)
SES _{ATM}	Segundo con muchos errores en la capa ATM (<i>severely errored second at the ATM layer</i>)
SN	Número de secuencia (<i>sequence number</i>)
TCPT	Tipo de cabida útil de célula de prueba (<i>test cell payload type</i>)
TS	Indicación de tiempo (<i>time stamp</i>)
VC	Canal virtual (<i>virtual channel</i>)
VP	Trayecto virtual (<i>virtual path</i>)
V _X -AIS	VP-AIS o VC-AIS, según proceda
V _X -LOC	VP-LOC o VC-LOC, según proceda
V _X -RDI	VP-RDI o VC-RDI, según proceda

5 Medición de los parámetros de calidad de funcionamiento de red

5.1 Ubicación de los puntos de medición y proceso de medición

La ubicación funcional de los puntos de medición ATM en los que se evaluará la calidad de funcionamiento de transferencia de células en la capa ATM se define en la Recomendación I.353 [4]. El punto de medición para una conexión VP se sitúa en la interfaz entre la función de multiplexación/demultiplexación VP y otras funciones VP. De modo similar, el punto de medición para una conexión VC se sitúa en la interfaz entre la función de multiplexación/demultiplexación VC y otras funciones VC.

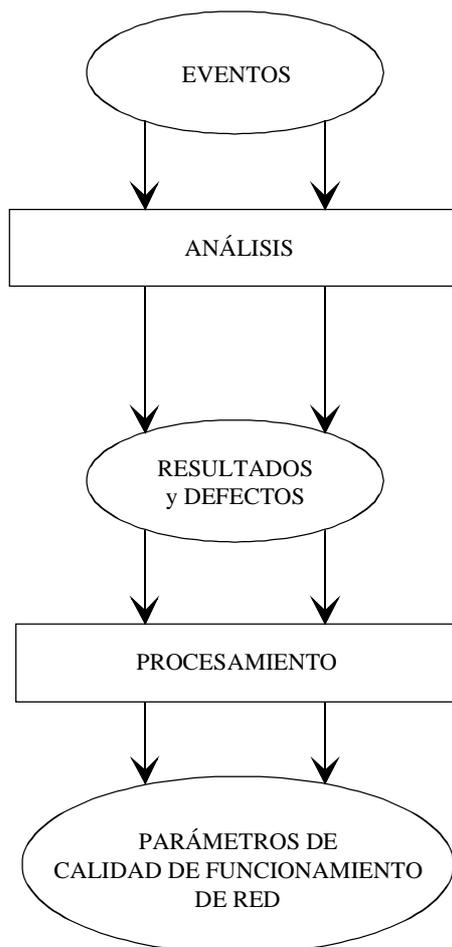
Dado que generalmente estas interfaces funcionales no son accesibles al equipo de medición, en la práctica las mediciones ATM pueden realizarse con el AME conectado a la interfaz física, lo más cerca posible del punto de medición funcional. Esto implica que el momento en que ocurren los eventos de referencia puede únicamente ser aproximado por el AME, que emulará las funciones de la capa física. Por consiguiente, la presente Recomendación especifica no sólo las funciones relativas a

Reemplazada por una versión más reciente

la capa ATM sino también las funciones relativas a la capa física, con el fin de discriminar entre los parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM propiamente dichos y el comportamiento anormal del AME a nivel de la capa física.

Los parámetros de calidad de funcionamiento de red se derivan de la observación de diferentes eventos que ocurren en uno o varios puntos de medición situados en toda la red. Los eventos se procesan en dos etapas: la secuencia de eventos supervisados es analizada para determinar los resultados y defectos, después de lo cual se procesan los resultados y defectos para calcular finalmente el conjunto de parámetros de calidad de funcionamiento de red.

Este proceso de medición general se ilustra en la figura 5-1.



T0406850-96

Figura 5-1/O.191 – Proceso de medición general

5.2 Eventos de referencia, resultados y parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM

5.2.1 Eventos de referencia ATM

Los dos eventos de referencia ATM básicos especificados en la Recomendación I.356 son:

- Evento de salida de célula.
- Evento de entrada de célula.

Reemplazada por una versión más reciente

5.2.2 Resultados y defectos ATM

Los siguientes resultados de transferencia de célula se definen en las Recomendaciones I.356 o I.357:

- Célula transferida con éxito.
- Célula con error.
- Célula perdida.
- Célula insertada incorrectamente.
- Célula etiquetada.
- Bloque de células con muchos errores.
- Segundo con muchos errores.

Para determinar los parámetros de calidad de funcionamiento de red, deben supervisarse los defectos detectados en la capa ATM. Entre éstos, los siguientes se definen en la Recomendación I.610:

- VP-AIS.
- VP-LOC.
- VP-RDI.
- VC-AIS.
- VC-LOC.
- VC-RDI.

5.2.3 Parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM

El AME calculará los siguientes parámetros de calidad de funcionamiento definidos en las Recomendaciones I.356 e I.357.

- 1) *Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores*
 - Tasa de errores de células.
 - Tasa de pérdida de células.
 - Tasa de bloques de células con muchos errores.
 - Tasa de inserción incorrecta de células.
- 2) *Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad*
 - Tasa de disponibilidad.
 - Tiempo medio entre interrupciones.
- 3) *Parámetros de calidad de funcionamiento relativos al retardo*
 - Retardo medio de transferencia de células.
 - Variación del retardo de células (1 punto y 2 puntos).

Mientras una conexión o tramo de conexión estén sometidos a medición, se supervisarán los eventos ATM conexos, y los resultados ATM se determinarán permanentemente, con independencia del estado de disponibilidad de dicha conexión o tramo de conexión. Los parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores y al retardo antes mencionados se calcularán únicamente cuando la conexión ATM sometida a prueba esté en el estado de disponibilidad definido en la Recomendación I.356. En la figura 5-2 se muestran las relaciones básicas entre los resultados de la capa ATM, los defectos de la capa ATM y los bloques de células con muchos errores, y cómo la medición de estos parámetros es controlada por el estado de disponibilidad de la conexión ATM.

Reemplazada por una versión más reciente

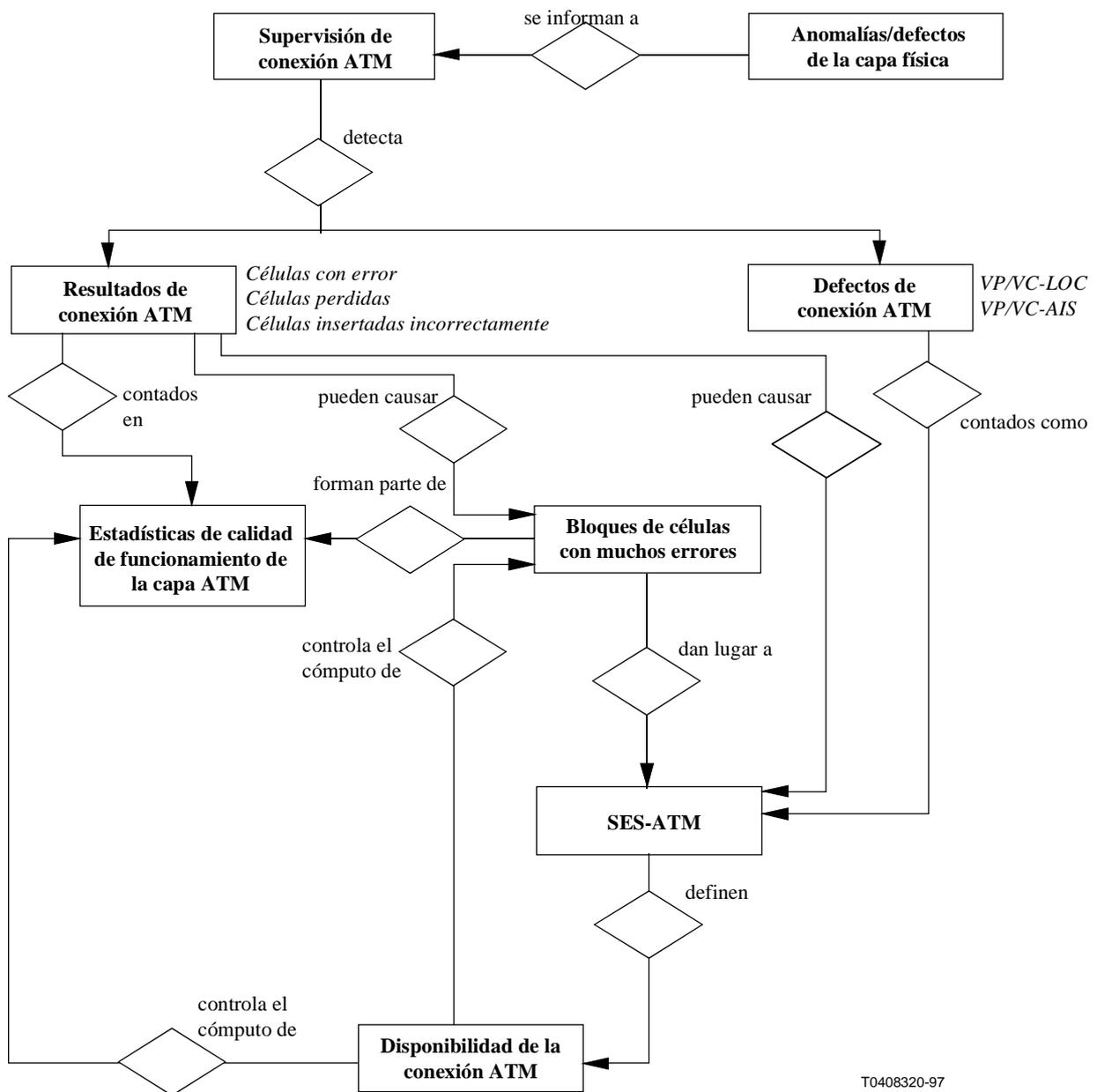


Figura 5-2/O.191 – Relaciones entre la disponibilidad y los resultados y defectos ATM

NOTA – La figura 5-2 se aplica únicamente a una conexión ATM unidireccional. Quedan en estudio los detalles de las relaciones para una conexión bidireccional.

5.2.4 Otros parámetros de red útiles

Además, el AME puede calcular el número de células no conformes, tal como se define en las Recomendaciones I.356 e I.371.

La decisión de declarar una célula conforme o no conforme se basa en el instante de llegada de la célula, definido en la Recomendación I.371.

5.3 Eventos de referencia y resultados de la capa física

NOTA – En esta subcláusula debería figurar una lista de eventos y resultados relativos a la capa física que serán detectados y procesados para validar la evaluación de los NPP-ATM o que pueden dar información útil al realizar esta evaluación. Pueden incluirse los defectos y anomalías de la subcapa de convergencia de transmisión, tales como fuera de célula y pérdida de célula, lo que queda en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

6 Modos de medición

Se han identificado dos modos de medición:

- 1) *Modo de medición fuera de servicio* – En este modo, después de haber establecido una conexión dedicada a la medición de la calidad de funcionamiento de transferencia de células, se transmiten por dicha conexión las secuencias de células apropiadas, que se analizan en el lado de recepción.
- 2) *Modo de medición en servicio* – En este modo se analiza generalmente el contenido de las células OAM suministradas por el equipo de usuario de extremo o por un elemento de red, y los datos derivados de este contenido se comparan con los datos correspondientes calculados directamente en el tren de células de usuario.

Pueden emplearse simultáneamente los modos de medición 1 y 2. Es posible utilizar el modo de medición en servicio en una conexión establecida para realizar mediciones fuera de servicio.

En el apéndice I se ilustra la utilización de estos modos de medición en varias configuraciones de medición.

7 Modo de medición fuera de servicio

En esta cláusula se describen las funciones que debería realizar un AME para efectuar mediciones fuera de servicio.

En el modo de medición fuera de servicio, las mediciones se efectúan en una conexión de prueba dedicada a la medición. Este modo de medición se utiliza, por ejemplo, al poner en servicio un nuevo elemento de red o al probar la calidad de funcionamiento de un tramo de red.

7.1 Generación de tráfico a nivel de la capa ATM

En el modo de medición fuera de servicio, el AME debería poder generar tráfico de prueba y tráfico de fondo. El tráfico de fondo comprende trenes de células generados por el AME, pero no supervisados. El tráfico de prueba y el de fondo deberían ser programables, con el fin de simular el tráfico real. Los patrones de tráfico de prueba y de fondo han de generarse de manera reproducible.

7.1.1 Tráfico de prueba

7.1.1.1 Formato de cabida útil de célula de prueba

Una célula de prueba es una célula que pertenece al tren de células de la conexión dedicada a la medición fuera de servicio. Sus campos de información se codifican para poder identificar los resultados de la transferencia de células ATM y medir los parámetros de calidad de funcionamiento de red.

En la figura 7-1 se ilustra el formato de cabida útil de la célula de prueba. Comprende los campos consecutivos siguientes:

- 4 bytes para un número de secuencia (SN, *sequence number*);
- 4 bytes para una indicación de tiempo (TS, *time-stamp*);
- 37 bytes no utilizados (UN, *unused bytes*);
- 1 byte que define el tipo de cabida útil de célula de prueba (TCPT, *test cell payload type*);
- 2 bytes para un código de detección de errores (CRC-16).

Con excepción del código de detección de errores, se aleatoriza la cabida útil de célula de prueba para garantizar que ocurran suficientes transiciones y para verificar la transparencia de los elementos de red.

Reemplazada por una versión más reciente

Salvo para el SN, se utilizan los siguientes convenios, también descritos en la Recomendación I.361:

- Dentro de un byte, los bits se envían por orden decreciente, empezando por el bit 8.
- Los bytes se envían por orden creciente, empezando por el byte 1.
- El primer bit enviado de cada campo es el bit más significativo (MSB, *most significant bit*) de ese campo.

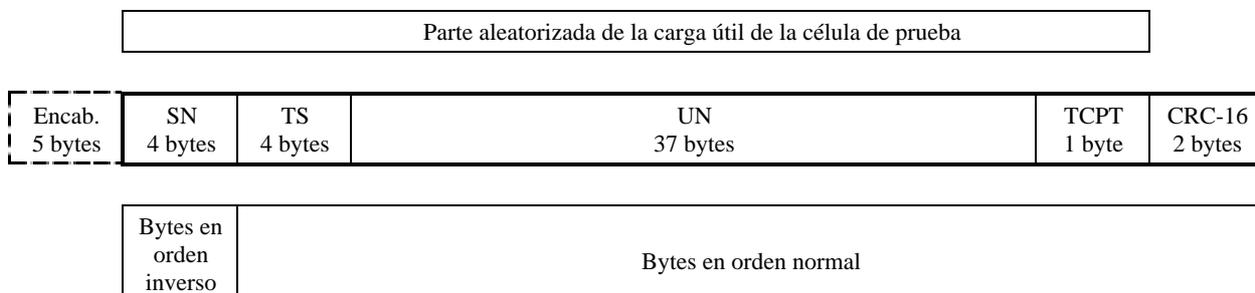


Figura 7-1/O.191 – Formato de cabida útil de las células de prueba

A menos que se especifique algo diferente, la estructura de campo utilizada es la siguiente:

- Cuando un campo está contenido en un solo byte, el número de bit más bajo del campo representa el valor de orden más bajo.
- Cuando un campo abarca más de un byte, el orden de los valores de los bits dentro de cada byte decrece progresivamente a medida que aumenta el número del byte. El número de bit más bajo asociado con el campo representa el valor de orden más bajo.

El número de secuencia de transmisión es un contador binario de 32 bits que se incrementa en uno cada vez que se transmite una célula de prueba, es decir cada vez que se produce un evento de salida de célula de prueba. El orden de transmisión de los 4 bytes de SN es invertido y no sigue las convenciones anteriores: el byte menos significativo se transmitirá primero y el byte más significativo se transmitirá en último lugar. El orden de transmisión de los bits dentro de un byte no es invertido, y sigue la convención anterior. En la figura 7-2 se presenta el campo SN.

Byte de cabida útil	8	7	6	5	4	3	2	1	bit/ byte
1	SN								4
2	2^7	2^6	–	–	–	–	2^1	2^0	3
3	2^{15}	2^{14}	–	–	–	–	2^9	2^8	2
4	2^{31}	2^{30}	–	–	–	–	2^{25}	2^{24}	1

Figura 7-2/O.191 – Detalles del campo SN

Reemplazada por una versión más reciente

La indicación de tiempo de transmisión es un acumulador binario de 32 bits. La resolución de la indicación de tiempo y, por consiguiente, el valor del bit menos significativo del acumulador, es 10 ns. Esta resolución no implica la utilización de un reloj de 100 MHz. Por ejemplo, la indicación de tiempo puede incrementarse en 10 cada 100 ns utilizando un reloj de 10 MHz. El valor de la indicación de tiempo se coloca en el campo de indicación de tiempo en el momento de transmisión de la célula de prueba. Quedan en estudio la frecuencia y la exactitud mínimas del reloj de indicación de tiempo, en función de una velocidad binaria de línea y una exactitud de medición dadas. En la figura 7-3 se presenta el campo TS.

Byte de cabida útil	8	7	6	5	4	3	2	1	bit/ byte
5	TS								1
	2^{31}	2^{30}	-	-	-	-	2^{25}	2^{24}	
6	TS								2
	2^{23}	2^{22}	-	-	-	-	2^{17}	2^{16}	
7	TS								3
	2^{15}	2^{14}	-	-	-	-	2^9	2^8	
8	TS								4
	2^7	2^6	-	-	-	-	2^1	2^0	

Figura 7-3/O.191 – Detalles del campo TS

Los bytes no utilizados se ponen en ceros.

El byte TCPT se utiliza para indicar el tipo de cabida útil de célula de prueba. Comprende dos campos: PPI y REV. El MSB de TCPT se define como un bit de indicador de cabida útil patentada (PPI, *proprietary payload indicator*). Cuando el PPI se pone en cero, el contenido del campo UN es indefinido. Los 7 bits restantes del byte TCPT forman el campo REV que se utiliza como un control de versión, dado que futuras revisiones de la presente Recomendación pueden definir funciones de prueba adicionales utilizando el campo UN. El campo REV puede utilizarse para mantener la compatibilidad hacia atrás con definiciones de células de prueba anteriores. El campo REV (bits 1 a 7) se pone en cero. En la figura 7-4 se presenta el campo TCPT.

NOTA – Si han de definirse nuevos campos en versiones futuras, se prevé abreviar el campo UN y colocar los nuevos campos inmediatamente después del campo TS. Para la compatibilidad con las versiones futuras de esta Recomendación, convendría que la cabida útil patentada utilizara los bytes UN situados inmediatamente antes del byte TCPT.

Byte de cabida útil	8	7	6	5	4	3	2	1	bit/ byte	
46	PPI		REV							1
	2^0	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		

Figura 7-4/O.191 – Detalles del campo TCPT

Una parte de la cabida útil de la célula de prueba transmitida, desde el primer bit del campo SN hasta el último bit del campo REV, se aleatoriza aplicando el polinomio $x^9 + x^5 + 1$. Al comienzo de cada célula, el aleatorizador se pone nuevamente en ceros. Los nueve bits menos significativos del

Reemplazada por una versión más reciente

valor SN actual se utilizan para aleatorizar los bits de datos siguientes. En el lado de recepción, la cabida útil de la célula de prueba se desaleatoriza para recuperar los datos iniciales. En el anexo C se da una ilustración de los mecanismos de aleatorización/desaleatorización.

La detección de errores se efectúa mediante un código de detección de errores CRC-16 con un polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Se calcula en el lado de transmisión con 46 bytes de la cabida útil de célula, después de haberlos aleatorizado (véase la figura 7-1). El resultado del cálculo de la verificación por redundancia cíclica (CRC, *cyclic redundancy check*) se coloca en el campo CRC, con el bit menos significativo justificado a la derecha. Para garantizar que una cabida útil de todos ceros no apruebe la verificación CRC, el campo CRC contendrá el complemento a uno de la suma (módulo 2) de:

- 1) el resto de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} \dots + x + 1)$ dividido (módulo 2) por el polinomio generador, donde k es el número de bits de información con los cuales se calcula la CRC; y
- 2) el resto de la división (módulo 2) por el polinomio generador del producto de x^{16} por la información con la que se calcula la CRC.

En el lado de recepción se verifica la recepción de la célula de prueba válida (ningún error detectado por la CRC-16) antes de la desaleatorización.

Como implementación típica en el transmisor, el contenido inicial del dispositivo que calcula el resto de la división se pone previamente en unos y se modifica luego mediante la división por el polinomio generador (como se describe más arriba) de la información con la que ha de calcularse la CRC; el complemento a uno del resto resultante se coloca en el campo CRC. Como implementación típica en el receptor, el contenido inicial del dispositivo que calcula el resto de la división se pone previamente en unos. El resto final, después de la multiplicación por x^{16} y la división (módulo 2) por el polinomio generador de los bits protegidos entrantes en serie será (si no hay errores) 0001110100001111 (x^{15} a x^0 respectivamente).

Este procedimiento es idéntico al descrito en la Recomendación X.25 [24]. En la figura 7-5 se presenta el campo CRC-16.

Byte de cabida útil	8	7	6	5	4	3	2	1	bit/byte
47	CRC-16								1
	2^{15}	2^{14}	-	-	-	-	2^9	2^8	
48	CRC-16								2
	2^7	2^6	-	-	-	-	2^1	2^0	

Figura 7-5/O.191 – Detalles del campo CRC-16

7.1.1.2 Perfil de la prueba de tráfico

El perfil de la prueba de tráfico se caracteriza por un conjunto de parámetros de tráfico tales como la velocidad de células de cresta, la tolerancia de la variación del retardo de célula (CDV, *cell delay variation*), y la distribución de la velocidad de células instantánea. La velocidad de células de cresta y la tolerancia de CDV deberían definirse siempre como se especifica en la Recomendación I.371. La especificación precisa del conjunto de parámetros necesarios y su gama de valores queda en estudio.

Al utilizar el AME para mediciones de calidad de funcionamiento fuera de servicio, hay que asegurarse de que el flujo de células VPC/VCC transmitido contiene suficiente información para verificar que la conexión sometida a prueba está en el estado disponible o no. La verificación de continuidad, que forma parte de la determinación del estado de disponibilidad, se comprobará, ya sea

Reemplazada por una versión más reciente

transmitiendo al menos una célula de prueba por segundo o transmitiendo células de comprobación de continuidad de extremo a extremo tal como se define en la Recomendación I.610.

7.2 Tráfico de fondo

El tráfico de fondo se generará de manera definida, con el fin de garantizar que el contenido de los campos de información de célula y el perfil de tráfico de cada conexión de tráfico de fondo sean reproducibles. Los detalles quedan en estudio.

7.3 Otras funciones de generación

7.3.1 Generación de trenes de células OAM

El AME debería poder generar células de supervisión de calidad de funcionamiento OAM de extremo a extremo asociadas al tren de células de prueba, e insertarlas en éste.

7.3.2 Generación de resultados

La especificación de las secuencias de células de prueba correspondientes a determinados resultados de transferencia de células queda en estudio. A efectos de validación, estas secuencias podrían incluir: células individuales con encabezamiento erróneo, secuencias de células con números de células faltantes, secuencias de células con células fuera de secuencia.

La generación de otros resultados en la capa ATM podría ser útil a efectos de validación: la creación de periodos de "silencio" en el flujo de células de prueba para simular el defecto de pérdida de continuidad definido en la Recomendación I.610 es un ejemplo.

7.4 Determinación de los resultados de transferencias de células ATM

La estimación de los resultados de transferencias de células básicas que comprenden células perdidas, células insertadas incorrectamente y células con errores constituye la base del cálculo de los parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores. Estos resultados se determinarán de conformidad con el algoritmo descrito a continuación y en el anexo B. Este algoritmo se define de manera que diferentes AME den los mismos resultados en condiciones de perturbación. No se pretende limitar el diseño del AME a ninguna implementación en particular.

El campo número de secuencia (SN) y el campo detección de errores (CRC-16) se utilizan para estimar las pérdidas de células, las inserciones incorrectas de células y los errores en las células.

La primera verificación efectuada en una célula recibida consiste en determinar si han ocurrido errores en la cabida útil de célula de prueba. El valor de CRC-16 transportado en la célula se compara con el valor de CRC-16 calculado en la cabida útil de célula de prueba en el lado de recepción. Si son iguales, se dice que la CRC-16 tiene una célula válida. En este caso, la célula se considera válida; de no ser así se considera no válida.

Al recibirse una célula de prueba no válida, se incrementa un contador temporal E1, que registra el número de células no válidas no recibidas. Una célula no válida ocurre como resultado de una célula con errores o de una célula insertada incorrectamente. La caracterización de esta célula no válida como célula perdida o célula insertada incorrectamente se aplaza hasta el momento en que el algoritmo puede tomar la decisión con un nivel de confianza suficientemente elevado. Después de tomarse la decisión, el contador temporal E1 se repone en cero.

Al recibirse una célula de prueba válida que contiene un valor SN que no se considera en secuencia con la célula de prueba recibida previamente, se incrementa un contador temporal Ninterr que registra la o las interrupciones de secuencia que hay en la secuencia. Una interrupción de secuencia puede ocurrir con ocasión de una pérdida de célula o de un SN erróneo no detectados por la CRC-16.

Reemplazada por una versión más reciente

La caracterización de los resultados correspondientes se aplaza hasta el momento en que el algoritmo puede tomar la decisión. Después de tomarse la decisión, el contador temporal Ninterr se repone en cero.

Para que haya un alto nivel de confianza, el algoritmo aplaza cualquier decisión, si es preciso, hasta cuando:

- se reciben consecutivamente dos células válidas (ambas CRC-16 tienen una célula de prueba válida) con valores SN en secuencia. Los valores SN se consideran en secuencia cuando $SN_{(n+1)} = SN_{(n)} + 1$, donde SN_x es el valor de SN de la $x^{ésima}$ célula recibida; o
- se recibe una célula de prueba válida cuyo campo SN es igual a SNRef.

Al llegar al criterio de decisión arriba indicado, el algoritmo da la caracterización de los resultados de transferencia de células y sus respectivos números de ocurrencias, cuando proceda. La determinación del número de células perdidas e incorrectamente insertadas se basa en el valor del número de secuencia. Básicamente, la diferencia entre el valor SN de la célula de prueba y el valor SN de referencia (SNRef), incrementado por el algoritmo cada vez que llega una célula de prueba, da el número de células perdidas (si es positiva) o de células insertadas incorrectamente (si es negativa).

En algunas condiciones críticas el AME podría entrar en un estado en el que no podría tomar ninguna decisión durante un tiempo importante y en el que no podría evaluar la calidad de funcionamiento. Por consiguiente, se tomará por lo menos una decisión por periodo de 10 segundos. A estos efectos, el algoritmo incluye la detección de una anomalía de pérdida de capacidad de evaluación de calidad de funcionamiento (LPAC, *loss of performance assessment capability*). Para más detalles, véase el anexo A.

El AME determinará el número de bloque de células con muchos errores (SECB) en bloques de células de tamaño N. De conformidad con la Recomendación I.356 se seleccionarán valores por defecto de N en función de la velocidad de células de cresta (PCR, *peak cell rate*) de la conexión sometida a prueba, de acuerdo con el cuadro 7-1. El usuario puede seleccionar otros valores de N entre los valores definidos en este cuadro.

Cuadro 7-1/O.191 – Tamaños de los bloques de células y umbrales de SECB

PCR (células/segundo)	(Velocidad de información de usuario en Mbit/s)	N (tamaño de bloque)	M (umbral)
$0 < x \leq 3\ 200$	$(0 < y \leq 1,23)$	128	4
$3\ 200 < x \leq 6\ 400$	$(1,23 < y \leq 2,46)$	256	8
$6\ 400 < x \leq 12\ 800$	$(2,46 < y \leq 4,92)$	512	16
$12\ 800 < x \leq 25\ 600$	$(4,92 < y \leq 9,83)$	1 024	32
$25\ 600 < x \leq 51\ 200$	$(9,83 < y \leq 19,66)$	2 048	64
$51\ 200 < x \leq 102\ 400$	$(19,66 < y \leq 39,32)$	4 096	128
$102\ 400 < x \leq 202\ 800$	$(39,32 < y \leq 78,64)$	8 192	256
$202\ 800 < x \leq 409\ 600$	$(78,64 < y \leq 157,29)$	16 384	512
$409\ 600 < x \leq 819\ 200$	$(157,29 < y \leq 314,57)$	32 768	1 024
NOTA – Este cuadro se aplica a la velocidad de células de cresta del flujo de células agregado, CLP=0+1.			

Reemplazada por una versión más reciente

Se declarará que un bloque de células de tamaño N es un bloque de células con muchos errores si la suma de los resultados célula con error, célula perdida o célula insertada incorrectamente detectados por el algoritmo descrito previamente en el bloque de células es mayor que $M=N/32$.

7.5 Cálculo de los parámetros de calidad de funcionamiento de la red

7.5.1 Parámetros de calidad de funcionamiento de la red relativos a los errores

Los parámetros de calidad de funcionamiento relativa a los errores deberían calcularse únicamente durante el tiempo de disponibilidad. Las condiciones de disponibilidad e indisponibilidad desde el punto de vista de la calidad de funcionamiento de la red se definen en la Recomendación I.357. Por lo tanto, las células transferidas con éxito, las células con errores, las células insertadas incorrectamente, las células perdidas y los SECB no se acumularán durante el tiempo de indisponibilidad a los efectos de la evaluación de la calidad de funcionamiento.

La tasa de bloques de células con muchos errores se estimará para un conjunto de S bloques de células consecutivos o no consecutivos dividiendo por S el número total de bloques de células con muchos errores.

Todos los cálculos se basan en la definición teórica dada en la Recomendación I.356. Quedan en estudio algunos detalles prácticos tales como la delimitación de bloques y los bloques de duración mayor a un segundo.

7.5.2 Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad

Si el AME no puede estimar los resultados básicos de transferencia de células durante un periodo mayor que 10 segundos, se entrará en el estado LPAC y se declarará que hay indisponibilidad. El periodo de 10 segundos previo a la decisión de entrar en el estado LPAC se considera parte del tiempo de indisponibilidad. Todo SES_{ATM} que ocurra, adyacente a este periodo de tiempo, contribuirá a la determinación del periodo de indisponibilidad real.

Quedan en estudio otros detalles.

7.5.3 Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos al retardo

Queda en estudio.

7.6 Otras funciones del receptor

Queda en estudio.

8 Modo de medición en servicio

En esta cláusula se describen las funciones que debería cumplir un AME que realiza mediciones en servicio.

Una medición en servicio se realiza al probar la calidad de funcionamiento que brinda una red a una conexión de usuario. También puede utilizarse a efectos de mantenimiento y/o para verificar los procedimientos OAM.

En el modo de medición en servicio, el tráfico real de una conexión ATM es supervisado directamente. El flujo de gestión de averías Fx se analiza para detectar degradaciones graves de la conexión. En este modo se utiliza también el flujo de supervisión de calidad de funcionamiento Fx suministrado por los elementos de red ATM para la medición de algunos parámetros de calidad de funcionamiento.

Reemplazada por una versión más reciente

Este modo de medición es totalmente inocuo si se dispone de puntos de supervisión protegidos para la conexión del AME con el medio físico. De todas maneras, el método es inocuo con respecto a la asignación de recursos por parte de la red, ya que:

- i) las características de tráfico de usuario se especifican a la red al establecer la conexión; y
- ii) las características de tráfico OAM se especifican a la red al establecer la conexión o en el momento de la activación/desactivación OAM.

NOTA – Una parte de la información incluida en esta cláusula procede de las Recomendaciones I.356, I.357 e I.610.

Pueden distinguirse dos métodos para efectuar mediciones en servicio:

- el primero se basa en mediciones efectuadas en un solo punto de medición;
- el segundo se basa en mediciones simultáneas efectuadas en dos puntos de medición diferentes.

En las subcláusulas siguientes se describe la evaluación de los parámetros de calidad de funcionamiento de red obtenida mediante la observación del tráfico real en un solo punto de medición. Se requiere ulterior estudio para estimar los parámetros de calidad de funcionamiento de red en servicio basándose en mediciones efectuadas en diferentes puntos de medición.

8.1 Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a los errores

8.1.1 Consideraciones generales

Los parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a errores en las células o errores en los bits, tales como CLR, CMR y SECBR, se evalúan supervisando simultáneamente el flujo de células de usuario real y el correspondiente flujo OAM de gestión de calidad de funcionamiento (PM, *performance management*). Este flujo OAM de PM forma parte del flujo F4 (F5) asociado a una conexión VP (VC) y se define en la Recomendación I.610. El contenido de las células OAM de gestión de calidad de funcionamiento es analizado, y los datos derivados de este contenido se comparan con los datos calculados basándose directamente en el tren de células de usuario real.

Desde el punto de vista de la red, para evaluar la calidad de funcionamiento relativa a los errores es necesario utilizar el mecanismo de verificación de la continuidad en la conexión sometida a medición o tener la certeza de que la fuente de tráfico real transmite por lo menos una célula de usuario por segundo durante la totalidad del tiempo de medición.

Mediante la supervisión del flujo OAM de PM Fx adecuado, las mediciones en servicio sustentan la evaluación de calidad de funcionamiento de red de:

- una conexión VP de extremo a extremo, utilizando el flujo OAM de PM de extremo a extremo F4;
- una conexión VC de extremo a extremo, utilizando el flujo OAM de PM de extremo a extremo F5;
- un segmento de conexión VP, utilizando el flujo OAM de PM de segmento F4;
- un segmento de conexión VC, utilizando el flujo OAM de PM de segmento F5.

Antes de la medición, el flujo PM Fx adecuado será activado para la conexión supervisada, si no ha sido activado al establecerse la conexión. No es necesario que el AME proporcione un medio de activar/desactivar los flujos OAM. Los usuarios del AME deberían utilizar las facilidades suministradas por los elementos de red o por la gestión de red a estos efectos. En la Recomendación I.610 se describen los procedimientos para la activación/desactivación de la supervisión de la calidad de funcionamiento y de la verificación de la continuidad, ya sea mediante células de activación/desactivación OAM o enteramente por la RGT.

Reemplazada por una versión más reciente

Según las capacidades de los elementos de red o de los equipos del cliente y según la medición necesaria, la calidad de funcionamiento de red de una conexión ATM o de un segmento de conexión ATM puede evaluarse en el extremo cercano para:

- el sentido hacia adelante (o de recepción) cuando está activado el flujo de PM Fx de supervisión hacia adelante (FM, *forward monitoring*);
- el sentido hacia atrás (o de emisión) cuando está activado el flujo de PM Fx de informe hacia atrás (BR, *backward reporting*);
- ambos sentidos, hacia adelante y hacia atrás, cuando están activados los flujos de PM Fx de supervisión hacia adelante y de informe hacia atrás.

Además de la observación de los flujos de PM Fx, los defectos ATM en la conexión sometida a medición se detectan supervisando el correspondiente flujo OAM de gestión de averías Fx. En la figura 8-1 se ilustran los convenios utilizados. En esta configuración de medición de referencia se supone que la estimación de NPP se efectúa en una conexión ATM bidireccional en un extremo (el extremo cercano), mediante una señal enviada hacia adelante por el otro extremo (el extremo distante). Los flujos básicos supervisados para hacer la evaluación hacia adelante son:

- el flujo de células de usuario hacia adelante;
- el flujo PM de supervisión hacia adelante relativo al sentido hacia adelante y que va en el mismo sentido;
- el flujo de gestión de averías hacia adelante para la detección de defectos relativos a este sentido (Vx-AIS, Vx-LOC).

Los flujos complementarios supervisados simultáneamente en el mismo punto de medición para la evaluación hacia atrás son:

- el flujo PM de informe hacia atrás relativo al sentido hacia atrás y en sentido contrario (este tren BR, que va del extremo distante hacia el extremo cercano, puede ser activado únicamente cuando el flujo FM está activado hacia atrás);
- el flujo de gestión de averías hacia adelante para la detección de defectos relativos al sentido hacia atrás (Vx-RDI).

La estimación de NPP para un sentido de la conexión ATM se obtiene supervisando únicamente los flujos básicos examinados para la evaluación hacia adelante de la conexión ATM.

La ausencia, una interrupción o una degradación grave del o de los flujos de PM Fx pueden afectar la capacidad del AME para medir o seguir midiendo los parámetros de calidad de funcionamiento. Por consiguiente, se supervisa la presencia repetida de células PM de OAM. A estos efectos se definen dos indicaciones: la pérdida de flujo de supervisión hacia adelante (LFMF, *loss of forward monitoring flow*) y la pérdida de flujo de informe hacia atrás (LBRF, *loss of backward reporting flow*). Para las definiciones, véase el anexo A.

En el apéndice I se presentan ejemplos de sentidos de flujo de PM Fx para algunos casos de medición de extremo a extremo y de segmento de conexión.

Reemplazada por una versión más reciente

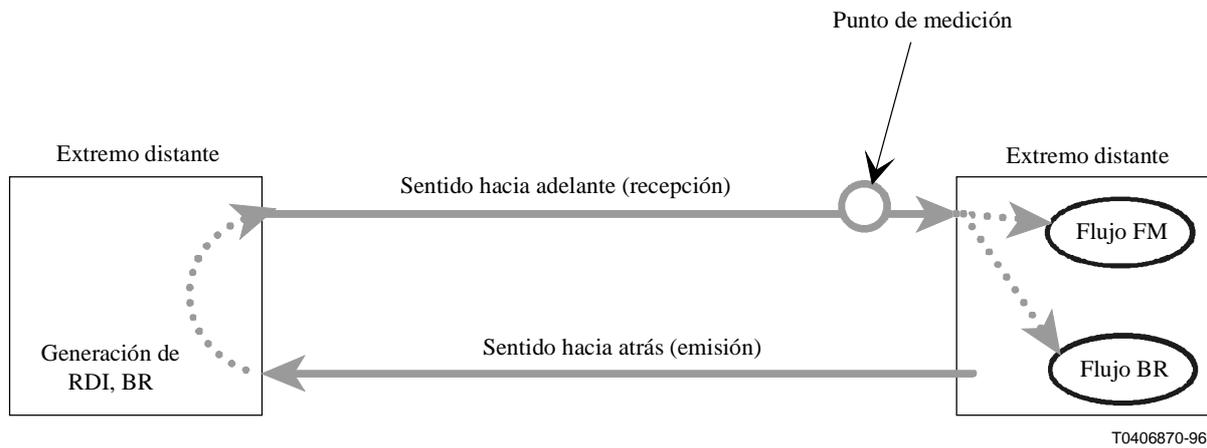


Figura 8-1/O.191 – Evaluación de los sentidos hacia adelante y hacia atrás

Debe observarse que las mediciones en servicio de la CER pueden no dar resultados exactos en presencia de altas tasas de errores en los bits o de ráfagas de errores.

8.1.2 Flujos de células supervisadas

En el cuadro 8-1 se define la población de células que se supervisará para detectar resultados de transferencia de células con el fin de efectuar mediciones en una conexión VP. En el cuadro 8-2 figuran otros resultados relativos a los defectos e indicaciones en la capa ATM que también serán detectados. Todos estos resultados se observan en el sentido hacia adelante en el punto de medición situado cerca del extremo cercano, tal como se define en la figura 8-1.

Cuadro 8-1/O.191 – Células supervisadas para determinar los resultados de transferencia de células en una conexión VP

Tipo de conexión supervisada	VP de extremo a extremo	Segmento de VP
Flujo OAM de PM Fx supervisado	F4 de extremo a extremo	F4 segmento
Encabezamiento de células OAM de PM Fx supervisadas (nota 7)	GFC (nota 1): BBBB VPI: Valor VPI de la VPC supervisada VCI: 4 PTI (notas 2, 3): 0B0 CLP (notas 2, 4): B	VPI: Valor VPI de la VPC supervisada VCI: 3 PTI (notas 2, 3): 0B0 CLP (notas 2, 4): B
Encabezamiento de las "células de usuario" supervisadas	GFC (nota 1): BBBB VPI: Valor VPI de la VPC supervisada VCI: Según la definición de "células de usuario" en el nivel F4 dada en la Recomendación I.610 PTI (nota 5): BBB CLP (nota 6): D	VPI: Valor VPI de la VPC supervisada VCI: Según la definición de "células de usuario" en el nivel F4 dada en la Recomendación I.610 PTI (nota 5): BBB CLP (nota 6): D
NOTA 1 – Aplicable únicamente a las mediciones en una UNI. NOTA 2 – B indica que el bit es un bit "sin importancia".		

Reemplazada por una versión más reciente

Cuadro 8-1/O.191 – Células supervisadas para determinar los resultados de transferencia de células en una conexión VP (fin)

NOTA 3 – La Recomendación I.361 especifica que el segundo bit de PTI puede ser 0 ó 1 y está disponible para ser utilizado por la función de capa ATM apropiada. Como la Recomendación I.610 no especifica funciones de procesamiento ATM diferentes con base en el valor recibido de este bit, el AME supervisará las células independientemente del valor de este bit.

NOTA 4 – La Recomendación I.361 especifica que el bit CLP puede ser 0 ó 1. Como la Recomendación I.610 no da más información acerca de CLP, el AME supervisará las células OAM independientemente del valor del bit CLP.

NOTA 5 – Como la Recomendación I.610 no especifica ninguna restricción relativa al valor de PTI para una VPC, el AME supervisará las células de usuario independientemente del valor de PTI.

NOTA 6 – D indica que el bit puede ser 0 o un bit "sin importancia", dependiendo del componente de tráfico de la conexión ATM. Han de medirse CLP=0 o CLP=0+1, tal como se define en la Recomendación I.371.

NOTA 7 – El flujo OAM de PM Fx comprende el flujo FM Fx para la evaluación de la conexión hacia adelante y el flujo BR Fx para informar la evaluación de la calidad de funcionamiento relativa al sentido hacia atrás de la conexión.

Cuadro 8-2/O.191 – Resultados supervisados relativos a los defectos e indicaciones ATM para una conexión VP

Tipo de conexión supervisada	VP de extremo a extremo	Segmento de VP
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de gestión de averías Fx hacia adelante	VP-AIS } VP-LOC } (véase el anexo A)	VP-AIS } VP-LOC } (véase el anexo A)
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de FM Fx hacia adelante	VP-LFMF (nota 1)	VP-LFMF (nota 1)
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de gestión de averías Fx hacia atrás	VP-RDI (véase el anexo A)	VP-RDI (véase el anexo A)
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de BR Fx hacia atrás	VP-LBRF (nota 2)	VP-LBRF (nota 2)
<p>NOTA 1 – La indicación VP-LFMF se define únicamente a efectos de la medición. Indica la pérdida del flujo de supervisión hacia adelante F4. En el anexo A figuran los criterios para declarar o liberar (hacer cesar) la indicación VP-LFMF. El procesamiento de VP-LFMF queda en estudio.</p> <p>NOTA 2 – La indicación VP-LBRF se define únicamente a efectos de la medición. Indica la pérdida del flujo de informe hacia atrás F4. Los criterios para declarar o liberar la indicación VP-LBRF, así como su procesamiento, queda en estudio.</p>		

En el cuadro 8-3 se define la población de células que será supervisada para detectar los resultados de transferencia de células a los efectos de la medición en una conexión VC. En el cuadro 8-4 figuran otros resultados relativos a los defectos e indicaciones en la capa ATM que también serán detectados. Todos estos resultados se observan en el sentido hacia adelante en el punto de medición situado cerca del extremo cercano, tal como se define en la figura 8-1.

Reemplazada por una versión más reciente

Cuadro 8-3/O.191 – Células supervisadas para determinar los resultados de transferencia de células para una conexión VC

Tipo de conexión supervisada	VC de extremo a extremo	Segmento de VC
Flujo OAM de PM Fx supervisado	F5 de extremo a extremo	F5 segmento
Encabezamiento de las células OAM de PM Fx supervisadas (nota 5)	GFC (nota 1): BBBB VPI: Valor VPI de la VCC supervisada VCI: Valor VCI de la VCC supervisada PTI: 101 CLP (notas 2, 3): B	VPI: Valor VPI de la VCC supervisada VCI: Valor VCI de la VCC supervisada PTI: 100 CLP (notas 2, 3): B
Encabezamiento de las "células de usuario" supervisadas	GFC (nota 1): BBBB VPI: Valor VPI de la VCC supervisada VCI: Valor VCI de la VCC supervisada PTI: De conformidad con la definición de "células de usuario" en el nivel F5 dada en la Recomendación I.610 CLP (nota 4): D	VPI: Valor VPI de la VCC supervisada VCI: Valor VCI de la VCC supervisada PTI: De conformidad con la definición de "células de usuario" en el nivel F5 dada en la Recomendación I.610 CLP (nota 4): D
<p>NOTA 1 – Aplicable únicamente a las mediciones en una UNI.</p> <p>NOTA 2 – B indica que el bit es un bit "sin importancia".</p> <p>NOTA 3 – La Recomendación I.361 especifica que el bit CLP puede ser 0 ó 1. Como la Recomendación I.610 no da más información acerca de CLP, el AME supervisará las células OAM independientemente del valor de este bit CLP.</p> <p>NOTA 4 – D indica que el bit puede ser 0 o un bit "sin importancia", dependiendo del componente de tráfico de la conexión ATM. Han de medirse CLP=0 o CLP=0+1, como se define en la Recomendación I.371.</p> <p>NOTA 5 – El flujo OAM de PM Fx comprende el flujo FM Fx para la evaluación de la conexión hacia adelante y el flujo BR Fx para informar la evaluación de la calidad de funcionamiento relativa al sentido hacia atrás de la conexión.</p>		

Cuadro 8-4/O.191 – Resultados supervisados relativos a los defectos e indicaciones ATM para una conexión VC

Tipo de conexión supervisada	VC de extremo a extremo	Segmento de VC
Resultados ATM supervisados en el flujo de gestión de averías Fx hacia adelante	VP-AIS } (véase el anexo A) VP-LOC }	VP-AIS } (véase el anexo A) VP-LOC }
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de FM Fx hacia adelante	VC-LFMF (nota 1)	VC-LFMF (nota 1)
Resultados ATM supervisados en el flujo de gestión de averías Fx hacia atrás	VC-RDI (véase el anexo A)	VC-RDI (véase el anexo A)

Reemplazada por una versión más reciente

Cuadro 8-4/O.191 – Resultados supervisados relativos a los defectos e indicaciones ATM para una conexión VC (fin)

Tipo de conexión supervisada	VC de extremo a extremo	Segmento de VC
Resultados ATM supervisados en el flujo OAM de BR Fx hacia atrás	VC-LBRF (nota 2)	VC-LBRF (nota 2)
NOTA 1 – La indicación VC-LFMM se define únicamente a los efectos de la medición. Indica la pérdida del flujo de supervisión hacia adelante F5. En el anexo A figuran los criterios para declarar o liberar la indicación VC-LFMM. El procesamiento de VC-LFMM queda en estudio. NOTA 2 – La indicación VC-LBRF se define únicamente a los efectos de la medición. Indica la pérdida del flujo de información hacia atrás F5. Los criterios para declarar o liberar la indicación VC-LBRF, así como su procesamiento, quedan en estudio.		

8.1.3 Determinación de los resultados ATM

El algoritmo de referencia que ha de utilizarse se describe en la figura C.4/I.356, "Estimación de los parámetros de calidad de transferencia de células en caso de pérdida de células OAM".

8.1.4 Cálculo de los parámetros

Para los detalles, véase el anexo C/I.356, "Métodos de medición de la calidad de transferencia de células".

NOTA – En la fecha de completarse la presente Recomendación, el anexo C/I.356 no suministraba información suficiente para procesar todos los parámetros de calidad de funcionamiento de red.

8.2 Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos a la disponibilidad

8.2.1 Consideraciones generales

Los resultados ATM definidos en 5.2.2 detectados durante la medición de los NPP relativos a los errores son necesarios y suficientes para determinar los NPP relativos a la disponibilidad, como se describe en la Recomendación I.357. El nivel de confianza de la tasa de disponibilidad y del tiempo medio entre interrupciones depende de la duración del periodo de medición. Se requieren largos periodos de observación en varias conexiones ATM para disponer de estadísticas significativas desde el punto de vista de la red.

8.2.2 Flujos de células supervisadas

Queda en estudio.

8.3 Parámetros de calidad de funcionamiento de red relativos al retardo

8.3.1 Consideraciones generales

La detección de las células no conformes y las mediciones de la CDV en 1 punto se realizan analizando simplemente los tiempos de llegada del flujo de células apropiado que pertenece a la conexión supervisada.

El CTD puede estimarse analizando el flujo PM Fx de supervisión hacia adelante cuando el campo facultativo de indicación de tiempo de la célula PM Fx definido en la Recomendación I.610 está adecuadamente relleno con una indicación de tiempo. La exactitud de la medición queda en estudio con respecto al efecto de muestreo de las células OAM de PM y a la utilización de dos relojes situados en diferentes sitios geográficos.

Reemplazada por una versión más reciente

Las mediciones de CDV en 2 puntos quedan en estudio.

8.3.2 Flujos de células supervisadas

En los cuadros 8-5 y 8-6 se da la definición de las células supervisadas para una conexión VP y VC, respectivamente.

Cuadro 8-5/O.191 – Células supervisadas para una conexión VP

Encabezamiento de las células supervisadas	GFC (nota 1): Queda en estudio VPI: VPI de la conexión supervisada VCI: Queda en estudio PTI (nota 2): Queda en estudio CLP (nota 2): Queda en estudio
Resultados ATM supervisados	Queda en estudio
Otros	Queda en estudio
NOTA 1 – Aplicable únicamente a las mediciones efectuadas en una UNI.	
NOTA 2 – Los valores PTI y CLP de las células que serán supervisadas se definen en el contrato de tráfico.	

Cuadro 8-6/O.191 – Células supervisadas para una conexión VC

Encabezamiento de las células supervisadas	GFC (nota 1): Queda en estudio VPI: VPI de la conexión supervisada VCI: VCI de la conexión supervisada PTI (nota 2): Queda en estudio CLP (nota 2): Queda en estudio
Resultados ATM supervisados	Queda en estudio
Otros	Queda en estudio
NOTA 1 – Aplicable únicamente a las mediciones efectuadas en una UNI.	
NOTA 2 – Los valores PTI y CLP de las células que serán supervisadas se definen en el contrato de tráfico.	

8.3.3 Método de medición

El método de medición del parámetro CDV en un punto que permite calcular la gama de la CDV será conforme a la Recomendación I.356.

El método de medición para la determinación de las células no conformes se ajustará a 7.1/I.356, "Método de cálculo del número de células no conformes".

9 Interfaces físicas del equipo de medición ATM

Se puede acceder a la capa ATM en varias interfaces físicas y a varias velocidades binarias. En las subcláusulas siguientes se enumeran las que eran pertinentes en el momento de completar la presente Recomendación.

Reemplazada por una versión más reciente

9.1 Velocidades binarias y características generales de las interfaces

La parte generadora y/o la parte receptora del AME permitirá acceder a una o más interfaces y velocidades binarias, enumeradas en los cuadros 9-1 a 9-3. En los cuadros 9-1 y 9-2 se definen las interfaces que probablemente pueden encontrarse en una red como puntos de acceso de medición.

Cuadro 9-1/O.191 – Interfaces físicas basadas en las velocidades binarias de la jerarquía digital plesiócrona (PDH)

Recomendación aplicable a ...	Velocidad binaria (kbit/s) y estructura de la señal				
	1544 Basada en la trama	2048 Basada en la trama	34 368 Basada en la trama	44 736 Basada en la trama	139 264 Basada en la trama
Correspondencia de las células ATM con la PDH	G.804	G.804	G.804	G.804	G.804
Estructuras de trama síncrona en los niveles primario y secundario	G.704	G.704	–	–	–
Estructuras de trama y multiplexación	–	–	G.832	G.832	G.832
Características de interfaz	G.703	G.703	G.703	G.703	G.703
Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase	G.824	G.823	G.823	G.824	G.823

Cuadro 9-2/O.191 – Interfaces físicas basadas en las velocidades binarias de la jerarquía digital síncrona (SDH)

Recomendación aplicable a ...	Velocidad binaria (kbit/s) y estructura de la señal			
	155 520 Basada en la trama	155 520 Basada en la célula	622 080 Basada en la trama	622 080 Basada en la célula
Especificación de la capa física	I.432.2	I.432.2	I.432.2	I.432.2
Estructura de trama	G.707	Ninguna	G.707	Ninguna
Especificación de la interfaz digital	G.703 (nota 1) G.957 (nota 2) I.432 (nota 3)	G.703 (nota 1) G.957 (nota 2) I.432 (nota 3)	G.957 (nota 2) I.432 (nota 3)	G.957 (nota 2) I.432 (nota 3)
Control de la fluctuación de fase y de la fluctuación lenta de fase	G.825	G.825	G.825	G.825
NOTA 1 – Para una interfaz eléctrica. NOTA 2 – Para una interfaz óptica. NOTA 3 – Aplicable al punto de referencia T _B en la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha.				

Reemplazada por una versión más reciente

Cuadro 9-3/O.191 – Interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha

Velocidad binaria (kbit/s)	Estructura de la señal	Recomendación
1 544	Basada en la trama	I.432.3
2 048	Basada en la trama	I.432.3
25 600		I.432.5
51 840	Basada en la trama o en la célula	I.432.4
155 520	Basada en la trama o en la célula	I.432.2
622 080	Basada en la trama o en la célula	I.432.2

9.2 Características de la interfaz – Parte generadora

Si el AME comprende una parte generadora, las características de su puerto de salida digital serán conformes a las Recomendaciones mencionadas en el cuadro 9-4 (según corresponda).

Cuadro 9-4/O.191 – Características de la interfaz del puerto de salida del generador

Característica	Recomendación(es) pertinente(s)
Velocidad binaria	G.702, G.707, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Estructura de la señal	G.804, G.707, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Amplitud y forma de onda de la señal	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Impedancia	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Pérdida de retorno	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Fluctuación de fase de salida máxima	G.823, G.824, G.825, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5

9.2.1 Sincronización de la parte generadora

El AME proporcionará los medios necesarios para sincronizar su parte generadora con una de las fuentes de sincronización indicadas a continuación:

- reloj interno (la exactitud queda en estudio);
- entrada de reloj externa (las especificaciones quedan en estudio);
- reloj recuperado de la señal de entrada a la parte receptora del AME, si la hay.

9.3 Características de la interfaz – Parte receptora

Si el AME comprende una parte receptora, las características de su puerto de entrada digital serán conformes a las Recomendaciones indicadas en el cuadro 9-5 (según corresponda).

Reemplazada por una versión más reciente

Cuadro 9-5/O.191 – Características de la interfaz del puerto de entrada del receptor

Característica	Recomendación(es) pertinente(s)
Velocidad binaria	G.702, G.707, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Estructura de la señal	G.804, G.707, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Sensibilidad y forma de onda de entrada	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Puntos de supervisión protegidos (eléctricamente)	G.772
Impedancia	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Pérdida de retorno	G.703, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5
Fluctuación de fase de entrada tolerable máxima	G.823, G.824, G.825, I.432.2, I.432.3, I.432.4, I.432.5

9.3.1 Información disponible en las interfaces físicas

En la interfaz física puede obtenerse información adicional relativa a los eventos de la capa física (por ejemplo averías, alarmas, característica de error). El que esta información deba evaluarse, y la manera de hacerlo, queda en estudio.

10 Funciones varias

Estas funciones no influyen directamente en las mediciones de los parámetros de calidad de funcionamiento de red ATM, y pueden considerarse facultativas para el AME.

10.1 Visualización

El AME puede proporcionar un dispositivo de visualización para simplificar su configuración y el acceso a los resultados de las mediciones.

10.2 Simulación de anomalías y defectos en la señal de salida

Para simular degradaciones, pueden superponerse anomalías y defectos a la señal de salida del AME.

10.3 Indicación de error y alarma

El AME puede presentar visualmente en su parte frontal las anomalías y los defectos más importantes detectados por su parte receptora.

10.4 Indicación de tiempo de eventos

La indicación de tiempo de los eventos pertinentes a la supervisión de la calidad de funcionamiento (por ejemplo célula perdida, segundo con muchos errores, periodo de indisponibilidad), queda en estudio.

10.5 Salida a dispositivos de registro externos

El AME puede disponer de la capacidad de conectarse a un dispositivo de registro externo (por ejemplo una impresora) mediante una interfaz conforme a las Recomendaciones V.24 y V.28.

10.6 Puerto de control a distancia

El AME puede ser controlable a distancia mediante una interfaz conforme a las normas 488 del IEEE [26] y 625 de la CEI [25] o a las Recomendaciones V.24 [22] y V.28 [23].

Reemplazada por una versión más reciente

10.7 Interfaz RGT

El AME puede tener una interfaz Q apropiada que ofrezca facilidades RGT.

11 Condiciones operacionales

11.1 Condiciones ambientales

Los requisitos eléctricos y funcionales de calidad de funcionamiento se cumplirán cuando el AME funcione en las condiciones especificadas en la Recomendación O.3 [21].

11.2 Comportamiento en caso de fallo de la alimentación en energía

El AME reconocerá los fallos de alimentación en energía.

ANEXO A

Criterios para la detección de anomalías, defectos e indicaciones

VP-AIS

El defecto VP-AIS se declarará tan pronto como ocurra uno de los sucesos siguientes:

- se recibe una célula VP-AIS;
- se detecta un defecto AIS de trayecto de transmisión;
- se detecta un defecto VPC (por ejemplo, pérdida de continuidad VPC).

El defecto VP-AIS será liberado (cesará) cuando se reciba una célula de usuario o una célula de verificación de continuidad.

VP-RDI

El defecto VP-RDI se declarará tan pronto como se reciba una célula VP-RDI. El defecto VP-RDI será liberado (cesará) cuando no se reciba ninguna VP-RDI durante un periodo de $2,5 \pm 0,5$ segundos.

VP-LOC

El defecto VP-LOC se declarará cuando el receptor no reciba ninguna célula de usuario o de verificación de continuidad durante un intervalo de tiempo de $3,5 \pm 0,5$ segundos. El defecto VP-LOC será liberado (cesará) cuando se reciba una célula de usuario o una célula de verificación de continuidad.

VC-AIS

El defecto VC-AIS se declarará tan pronto como ocurra uno de los sucesos siguientes:

- se recibe una célula VC-AIS;
- se detecta un defecto AIS de trayecto de transmisión;
- se detecta un defecto VPC o un defecto VCC (por ejemplo, pérdida de continuidad de VPC o pérdida de continuidad de VCC).

El defecto VC-AIS se liberará (cesará) cuando se reciba una célula de verificación de continuidad o una célula de usuario válida.

Reemplazada por una versión más reciente

VC-RDI

El defecto VC-RDI se declarará tan pronto como se reciba una célula VC-RDI. El defecto VC-RDI se liberará (cesará) cuando no se reciba ninguna célula VC-RDI durante un periodo de $2,5 \pm 0,5$ segundos.

VC-LOC

El defecto VC-LOC se declarará cuando el receptor no reciba ninguna célula de usuario o de verificación de continuidad durante un intervalo de tiempo de $3,5 \pm 0,5$ segundos. El defecto VC-LOC se liberará (cesará) cuando se reciba una célula de usuario o una célula de verificación de continuidad.

VP-LFMF

El criterio siguiente es provisional y puede verse sustituido en futuras ediciones por otra definición que resulte del trabajo efectuado en Recomendaciones relacionadas con los aspectos de la red.

La indicación VP-LFMF se declarará cuando el número de células de usuario recibidas desde la última célula de supervisión hacia adelante F4 sea mayor que $3,5 \times N$ (es decir, después de que se hayan perdido por lo menos 2 células OAM de PM), donde N es el tamaño de bloque de célula nominal activado en el nivel VP.

La indicación VP-LFMF se liberará (cesará) tan pronto como una sola célula de supervisión hacia adelante F4 haya sido recibida correctamente sin que la CRC-10 haya detectado errores.

El flujo F4 supervisado será el flujo de extremo o el flujo de segmento, dependiendo de la medición real.

Esta indicación es válida únicamente cuando se utiliza la opción de inserción forzada para el flujo PM F4.

VC-LFMF

El criterio siguiente es provisional y puede verse sustituido en futuras ediciones por otra definición que resulte del trabajo efectuado en Recomendaciones relacionadas con los aspectos de la red.

La indicación VC-LFMF se declarará cuando el número de células de usuario recibidas desde la última célula de supervisión hacia adelante F5 sea mayor que $3,5 \times N$ (es decir, después de que se hayan perdido por lo menos 2 células OAM de PM), donde N es el tamaño de bloque de célula nominal activado en el nivel VC.

La indicación VC-LFMF será liberada (cesará) tan pronto como una sola célula de supervisión hacia adelante F5 haya sido recibida correctamente, sin que la CRC-10 haya detectado errores.

El flujo F5 supervisado será el flujo de extremo a extremo o el flujo de segmento, dependiendo de la medición real.

Esta indicación es válida únicamente cuando se utiliza la opción de inserción forzada para el flujo PM F5.

VP-LBRF

Queda en estudio.

VC-LBRF

Queda en estudio.

Reemplazada por una versión más reciente

LPAC

La pérdida de capacidad de evaluación de calidad de funcionamiento indica que el AME ya no puede medir los parámetros de calidad de funcionamiento de red con la confianza suficiente. La entrada en este estado y la salida del mismo tendrán una indicación de tiempo, con una resolución de un segundo.

El estado LPAC se declarará si el algoritmo básico de medición de resultado de transferencia de células OOS no ha podido tomar ninguna decisión durante los últimos 10 segundos (véase el anexo B para la definición de decisión).

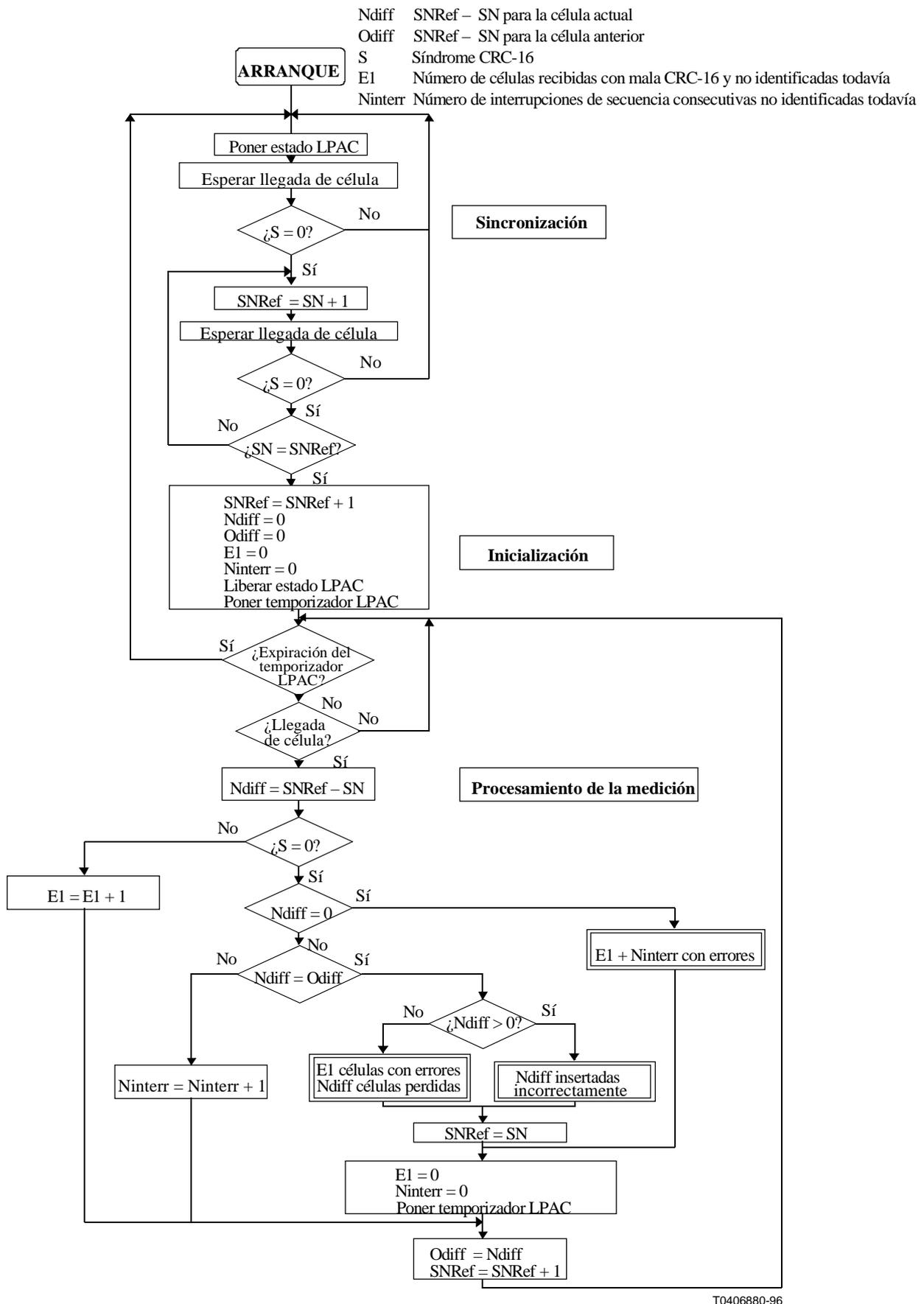
El AME despejará el estado LPAC cuando dos células de prueba recibidas consecutivamente no contengan errores y el contenido de sus campos SN esté en secuencia (es decir, $SN(n+1) = SN(n) + 1$, donde $SN(n+1)$ corresponde a la célula #n+1 y $SN(n)$ a la célula #n recibida previamente).

ANEXO B

Algoritmos de medición

B.1 Algoritmo básico de medición de resultado de transferencia de células fuera de servicio

Reemplazada por una versión más reciente



T0406880-96

Figura B.1/O.191 – Algoritmo de medición de resultado de transferencia de células fuera de servicio

Reemplazada por una versión más reciente

El valor de expiración del temporizador LPAC es 10 segundos.

El valor SNRef se inicializará con el valor SN, incrementado en 1, leído en la primera célula de prueba válida recibida después de la activación del algoritmo.

Un evento de llegada de célula ocurre cuando no hay defectos en el nivel de transmisión física y cuando una célula de prueba es identificada en la conexión sometida a prueba.

El algoritmo toma una decisión cuando:

- dos células de prueba recibidas consecutivamente no contienen errores y el contenido de sus campos SN está en secuencia (es decir $SN(n+1) = SN(n) + 1$, donde $SN(n+1)$ corresponde a la célula #n+1 y $SN(n)$ a la célula #n recibida anteriormente); o
- se recibe una célula de prueba sin errores y el contenido de su campo SN es igual a SNRef.

Las decisiones se indican en la figura B.1 en rectángulos de doble línea

ANEXO C

Aleatorización/desaleatorización de la cabida útil de las células de prueba

C.1 Aleatorización/desaleatorización

En las figuras siguientes se describen los mecanismos funcionales de aleatorización/desaleatorización de la cabida útil de las células de prueba mediante el polinomio $x^9 + x^5 + 1$. Se presentan a efectos de explicación y no excluyen otras implementaciones. No obstante, es necesario que el funcionamiento del aleatorizador/desaleatorizador sea funcionalmente idéntico a lo descrito en las figuras C.1 y C.2, aunque la implementación práctica del soporte físico o lógico pueda ser diferente.

En la figura C.1 se muestra el circuito aleatorizador en serie que utiliza un registro de desplazamiento. Al comienzo de la célula, el aleatorizador se repone en el estado de todos ceros. A los datos de la célula, empezando por el bit más significativo del byte menos significativo del número de secuencia (la transmisión del SN es invertida en cuanto a los bytes) se hace la suma módulo 2 de la suma módulo 2 de los términos x^9 y x^5 del registro de desplazamiento. A la salida se obtienen los datos aleatorizados, que también se introducen en el registro de desplazamiento.

En la figura C.2 se muestra el circuito desaleatorizador en serie. Al comienzo de la célula, el desaleatorizador se repone en el estado de todos ceros. A los datos de célula aleatorizados, empezando por el bit más significativo del byte menos significativo del número de secuencia (el SN se da por orden invertido de los bytes) se hace la suma módulo 2 de la suma módulo 2 de los términos x^9 y x^5 del registro de desplazamiento. Los datos aleatorizados se introducen también en el registro de desplazamiento.

C.2 Aleatorización y CRC

Los dos ejemplos siguientes ilustran el resultado de la aleatorización más el cálculo de la CRC en la célula de prueba ATM. Se supone que los campos TS, PPI y REV son iguales a 0.

a) Número de secuencia = 0

```
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 F7 40
```

Reemplazada por una versión más reciente

b) Número de secuencia = 1

01 08 C2 72 AC 37 A6 E4 50 AD 3F 64 96 FC 9A 99 80 C6 51 A5

FD 16 3A CB 3C 7D D0 6B 6E C1 6B EA A0 52 BC BB 81 CE 93 D7

51 21 9C 2F 6C D0 BB 1C

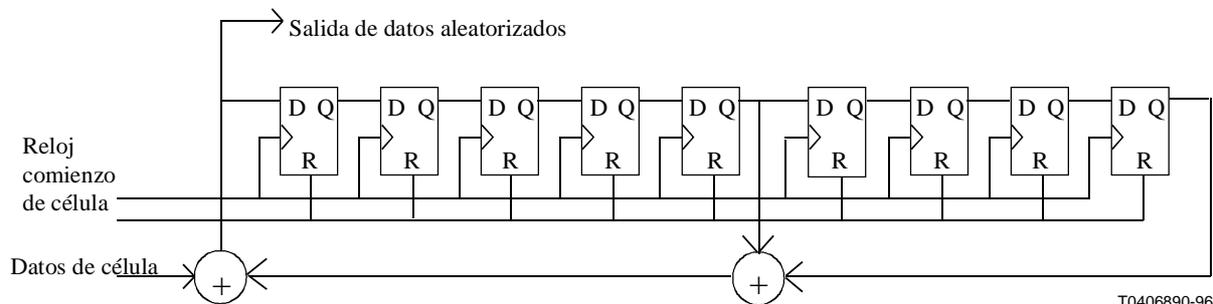


Figura C.1/O.191 – Circuito aleatorizador en el que se utiliza el polinomio $x^9 + x^5 + 1$

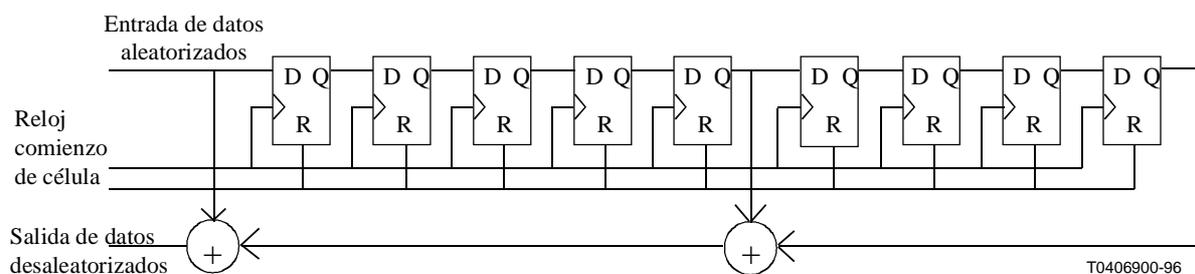


Figura C.2/O.191 – Circuito desaleatorizador en el que se utiliza el polinomio $x^9 + x^5 + 1$

APÉNDICE I

Ejemplos de utilización de los diferentes modos de medición

I.1 Utilización del modo de medición fuera de servicio

En la figura I.1 se ilustra un ejemplo de configuración de medición en la que se utiliza el modo de medición fuera de servicio del AME. En esta configuración, se utilizan dos AME, uno en cada extremo de la conexión VC o VP ATM establecida para la medición. El AME situado en A envía células de prueba por la conexión supervisada. Puede generarse un tráfico de fondo adicional por otras conexiones en A con el fin de simular un tráfico más realista entre A y el punto de conexión más cercano. El AME situado en B analiza las células de prueba recibidas en este sitio. Los dos AME actúan como puntos extremos de terminación de VP o VC.

Para efectuar mediciones punto a punto simultáneas en los dos sentidos de una conexión ATM bidireccional, el AME situado en B también puede generar simultáneamente células de prueba hacia A y el AME situado en A puede analizar las células de prueba recibidas.

En la figura I.2 se ilustra una variación del ejemplo anterior, con un bucle en B. Las células de prueba recibidas en B por la conexión ATM supervisada son devueltas hacia A por el AME. El bucle

Reemplazada por una versión más reciente

puede establecerse también por otros medios: el AME situado en B puede ser reemplazado por un NE que proporcione las capacidades de bucle descritas en la Recomendación I.610. En algunos casos, esta configuración puede ser útil para la medición del CTD, suponiendo que el CTD es el mismo para los dos sentidos opuestos y que se conoce el retardo introducido por el bucle o es pequeño comparado con el CTD previsto.

I.2 Utilización del modo de medición en servicio

I.2.1 Prueba de extremo a extremo

En la figura I.3 se ilustra un ejemplo de configuración de medición en la que se utiliza el modo de medición en servicio del AME, y en la que los elementos de red situados en A y en B proporcionan las funciones de conexión de terminación ATM.

En este ejemplo, el flujo PM Fx es activado únicamente en el sentido de A hacia B. Las células de supervisión hacia adelante son generadas por el equipo de terminación de VP o VC. Las mediciones de la conexión VP o VC para este sentido se realizan en B, analizando simultáneamente las células de usuario y las células de supervisión hacia adelante PM Fx que fluyen en el mismo sentido.

La evaluación de la calidad de funcionamiento de extremo a extremo se efectúa cuando las mediciones se realizan en el punto de medición (MP, *measurement point*) número n.

La medición en MP intermedios permite localizar un segmento averiado. Para ello, pueden efectuarse mediciones sucesivamente en los MP n, n-1, n-2, ..., hasta la desaparición del problema detectado. La medición en el MP número 1 da la evaluación de la calidad de funcionamiento de la línea de acceso de usuario cuando el equipo situado en A es un equipo de cliente.

En el caso de una conexión bidireccional, los parámetros de calidad de funcionamiento de red para ambos sentidos pueden evaluarse en B, tal como se indica en la figura I.4, de la manera siguiente:

- activando los flujos de información y de supervisión hacia adelante PM Fx para el sentido B-A;
- activando el flujo de supervisión hacia adelante PM Fx para el sentido A-B;
- analizando los flujos de células de usuario y de PM Fx de supervisión hacia adelante e información en el flujo de células de A hacia B en un punto de medición.

La CDV en un punto puede medirse en cualquier MP, independientemente de toda activación/desactivación de flujo PM Fx.

I.2.2 Prueba de segmento

En la figura I.5 se ilustra un ejemplo de configuración de medición para probar segmentos de conexión.

Las células de supervisión hacia adelante del flujo PM Fx son generadas por el primer elemento de red de un segmento. La prueba del segmento proporciona una evaluación de la calidad de funcionamiento hacia adelante de la totalidad del segmento cuando el AME está situado en el MP número 3, o de una parte del mismo cuando el AME está situado en el MP número 1 o número 2.

La medición de la calidad de funcionamiento de la conexión VP o VC se efectúa en el sitio 3 analizando simultáneamente las células de usuario y las células de supervisión hacia adelante de PM de segmento Fx que fluyen en el mismo sentido. Una medición similar realizada en el sitio 1 ó 2 da una estimación de la calidad de funcionamiento de un tramo de la conexión correspondientemente restringido.

Reemplazada por una versión más reciente

I.2.3 Prueba de UPC/NPC

La medición de la calidad de funcionamiento de un mecanismo de control de parámetro de utilización (UPC, *usage parameter control*)/control de parámetro de red (NPC, *network parameter control*) se realiza comparando el número de células que pasan los controles UPC/NPC con el número de células conformes al algoritmo de conformidad de célula normalizado. Esto implica que el AME tenga acceso a ambos lados del equipo en el que está situado el UPC/NPC. En la figura I.6 se ilustra un ejemplo de configuración de medición.

El AME deduce el número de células conformes mediante un cálculo directo realizado en el tren de células antes de la entrada en el mecanismo UPC/NPC.

El número de células que pasan el control UPC/NPC puede obtenerse analizando el tren de células de supervisión hacia adelante de PM de segmento Fx que incluye el mecanismo UPC/NPC o le es adyacente. En particular, si las células de supervisión hacia adelante de PM de segmento Fx se insertan inmediatamente detrás del mecanismo UPC/NPC, el número de células que pasa el control UPC/NPC es transportado por el campo de célula de usuario total (TUC, *total user cell*) de la célula de supervisión hacia adelante de PM de segmento Fx.

I.3 Utilización combinada de los modos de medición fuera de servicio y en servicio

En la figura I.6 se ilustra un ejemplo de configuración de medición en el que se utilizan ambos modos de medición del AME (fuera de servicio y en servicio).

Se efectúa una medición fuera de servicio en una conexión VP o VC, tal como se describe en I.1, siendo generado el tráfico de prueba por el AME en A. Este AME genera también el tráfico de PM Fx asociado al tráfico de prueba principal.

El AME ilustrado en la figura y conectado en el sitio $n - 2$ puede efectuar en este tráfico todas las mediciones descritas en el modo de medición en servicio.

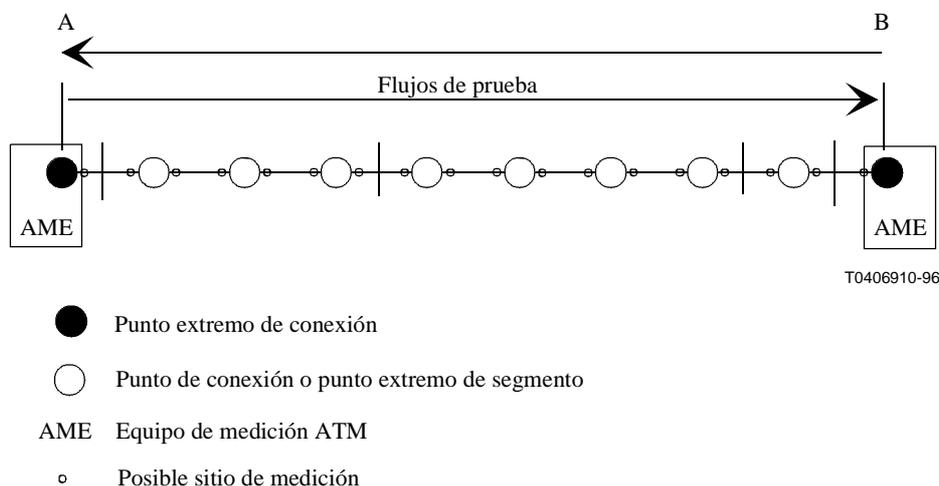


Figura I.1/O.191 – Prueba de extremo a extremo fuera de servicio

Reemplazada por una versión más reciente

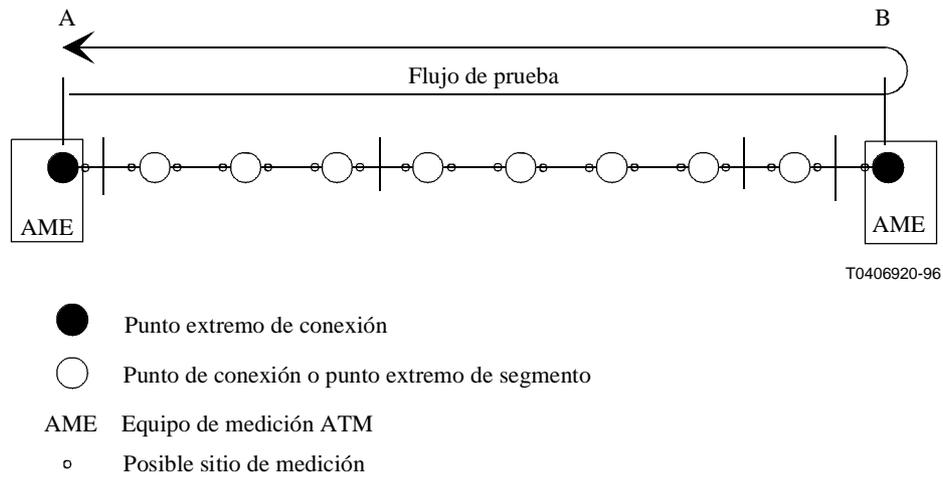


Figura I.2/O.191 – Prueba fuera de servicio con bucle de flujo de prueba

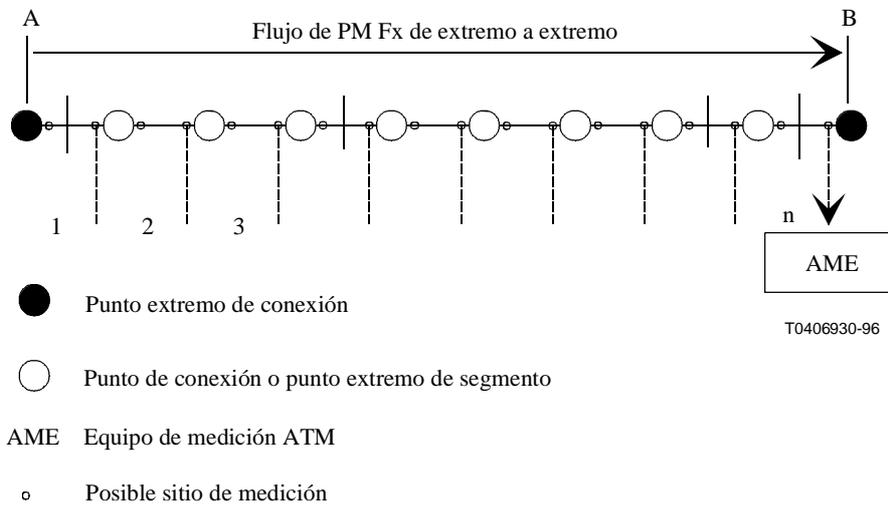


Figura I.3/O.191 – Prueba de extremo a extremo en servicio

Reemplazada por una versión más reciente

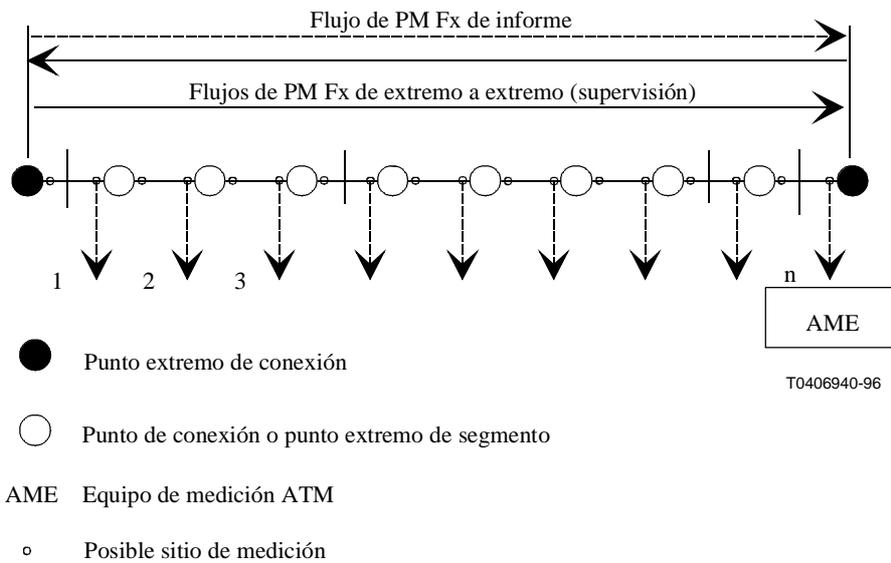


Figura I.4/O.191 – Prueba de extremo a extremo en servicio

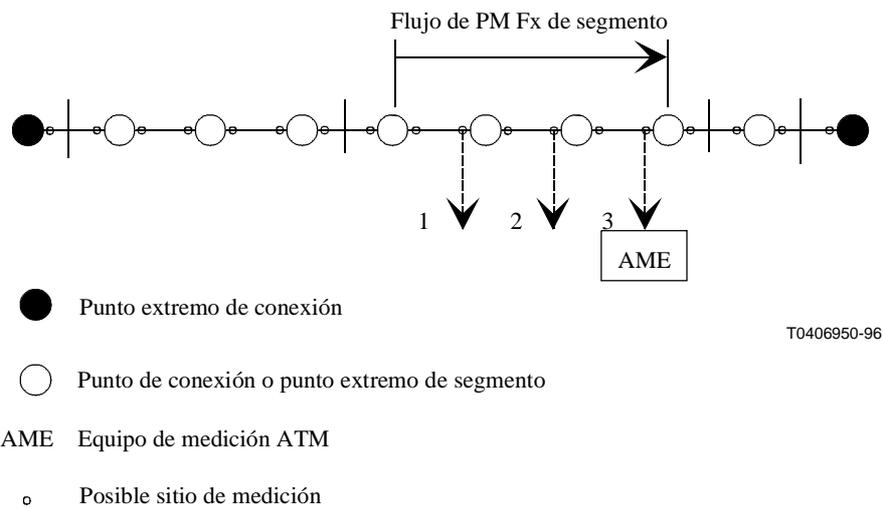


Figura I.5/O.191 – Prueba de segmento en servicio

Reemplazada por una versión más reciente

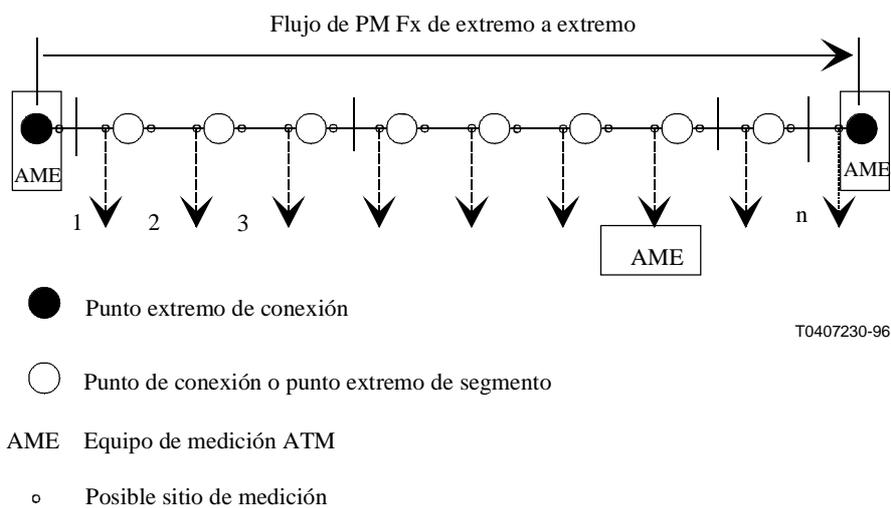


Figura I.6/O.191 – Combinación de los modos de medición en servicio y fuera de servicio

Reemplazada por una versión más reciente

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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