



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.997.1

(06/99)

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

Sistemas de transmisión digital – Secciones digitales
y sistemas digitales de línea – Redes de acceso

**Gestión de capa física para transceptores de
línea de abonado digital**

Recomendación UIT-T G.997.1

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

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

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.600–G.699
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL	
EQUIPOS TERMINALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
Generalidades	G.900–G.909
Parámetros para sistemas en cables de fibra óptica	G.910–G.919
Secciones digitales a velocidades binarias jerárquicas basadas en una velocidad de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Sistemas digitales de transmisión en línea por cable a velocidades binarias no jerárquicas	G.930–G.939
Sistemas de línea digital proporcionados por soportes de transmisión MDF	G.940–G.949
Sistemas de línea digital	G.950–G.959
Sección digital y sistemas de transmisión digital para el acceso del cliente a la RDSI	G.960–G.969
Sistemas en cables submarinos de fibra óptica	G.970–G.979
Sistemas de línea óptica para redes de acceso y redes locales	G.980–G.989
Redes de acceso	G.990–G.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T G.997.1

GESTIÓN DE CAPA FÍSICA PARA TRANSCEPTORES DE LÍNEA DE ABONADO DIGITAL

Resumen

La presente Recomendación especifica la gestión de capa física para los sistemas de transmisión por ADSL. Especifica los medios de comunicación en un canal de transmisión transparente definido en las Recomendaciones G.992.1 y G.992.2 relativas a la capa física. Especifica el contenido de los elementos de red y la sintaxis para la gestión de configuración, averías y calidad de funcionamiento.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.997.1 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 22 de junio de 1999.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1999

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Definiciones	2
4	Abreviaturas.....	2
5	Sinopsis.....	4
5.1	Mecanismos de gestión de la capa física	5
6	Canal de comunicaciones OAM	7
6.1	Requisitos de la capa PMD para el EOC despejado	8
6.2	Capa de enlace de datos	8
6.2.1	Convenio de formato	9
6.2.2	Estructura de trama OAM.....	9
6.2.3	Transparencia de octetos.....	9
6.2.4	Secuencia de verificación de trama	10
6.2.5	Tramas no válidas	11
6.2.6	Sincronismo	11
6.2.7	Relleno de tiempo.....	11
6.3	El protocolo SNMP.....	11
6.3.1	Correspondencia de mensajes SNMP en tramas HDLC.....	11
6.3.2	Protocolo basado en el SNMP.....	12
7	Elementos de gestión de red	13
7.1	Fallos.....	14
7.1.1	Fallos de línea.....	14
7.1.2	Fallos de trayecto de datos ATM de ADSL.....	14
7.2	Funciones de monitorización de calidad de funcionamiento.....	16
7.2.1	Parámetros de calidad de funcionamiento relacionados con la línea ADSL .	16
7.2.2	Parámetros de calidad de funcionamiento relacionados con un trayecto de datos ATM.....	20
7.2.3	Procedimientos para las funciones de monitorización de calidad de funcionamiento	22
7.3	Elemento de red para la configuración	25
7.3.1	Tipo de línea ADSL.....	25
7.3.2	Activación del sistema de transmisión ADSL por la ATU-C.....	26
7.3.3	Parámetros de margen de ruido	26
7.3.4	Parámetros de adaptación dinámica de velocidad	27
7.3.5	Parámetros de velocidad binaria.....	30

	Página
7.3.6	Velocidad de datos neta de ATU-C en el estado de potencia reducida L1 31
7.3.7	Velocidad de datos neta de ATU-R en el estado de potencia reducida L1 31
7.3.8	Retardo de línea ADSL máximo de ATU-C (datos intercalados) 31
7.3.9	Retardo de línea máximo ADSL de ATU-R (datos intercalados) 32
7.3.10	Umbrales de parámetros 32
7.3.11	Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L0 a L3 32
7.3.12	Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L3 a L0 32
7.3.13	Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L0 a L3 32
7.3.14	Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L3 a L0 32
7.3.15	Información de inventario..... 32
7.4	Parámetros de prueba, diagnóstico y situación de elemento de red 33
7.4.1	Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-C 33
7.4.2	Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-R 33
7.4.3	Sistema de transmisión por ADSL 33
7.4.4	Atenuación de línea de ATU-C (ATN) 33
7.4.5	Atenuación de línea de ATU-R (ATN) 34
7.4.6	Margen efectivo de relación señal/ruido de ATU-C..... 34
7.4.7	Margen efectivo de relación señal/ruido (SNR, <i>signal-to-noise ratio</i>) de ATU-R 34
7.4.8	Potencia de salida total de ATU-C 34
7.4.9	Potencia de salida total de ATU-R 34
7.4.10	Parámetros de velocidad binaria..... 34
7.4.11	Umbral de velocidad..... 35
7.4.12	Retardo de línea ADSL de ATU-C (datos intercalados) 36
7.4.13	Retardo de línea ADSL de ATU-R (datos intercalados) 37
7.4.14	Estados de línea ADSL..... 37
7.4.15	Parámetros de reacondicionamiento rápido..... 37
7.4.16	Fallo de inicialización..... 37
7.5	División de elementos de gestión de red..... 38
Apéndice I 45	
I.1	Ilustración del procesamiento del transmisor..... 45
I.2	Ilustración del procesamiento del receptor 46
Apéndice II – Bibliografía..... 47	

Recomendación G.997.1

GESTIÓN DE CAPA FÍSICA PARA TRANSCEPTORES DE LÍNEA DE ABONADO DIGITAL

(Ginebra, 1999)

1 Alcance

Esta Recomendación especifica la gestión de capa física en los sistemas de transmisión por ADSL basada en la utilización de bits indicadores y mensajes EOC definidos en la Recomendación de la serie G.992.x y el canal de operaciones integrado despejado definido en esta Recomendación.

Especifica el contenido de elementos de gestión de red para la gestión de configuración, averías y calidad de funcionamiento.

Los mecanismos para proporcionar funciones OAM y generar los flujos OAM F1, F2 y F3 dependerá del mecanismo de transporte del sistema de transmisión de capa física así como de las funciones de supervisión contenidas en las funciones de terminación de capa física del equipo. Esta Recomendación sólo especifica el nivel de trayecto de transmisión del flujo F3.

Las interrelaciones de esta Recomendación con otras Recomendaciones de la serie G.99x pueden verse en la Recomendación G.995.1.

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] RFC 1157 *A Simple Network Management Protocol (SNMP)*.
- [2] Recomendación UIT-T G.992.1 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica*.
- [3] Recomendación UIT-T G.992.2 (1999), *Transceptores de línea de abonado digital asimétrica sin divisor*.
- [4] Recomendación UIT-T G.994.1 (1999), *Procedimientos de entrada en contacto de los transceptores de línea de abonado digital*.
- [5] Recomendación UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [6] Recomendación UIT-T de la serie I.432.x, *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Especificación de la capa física*.
- [7] Recomendación CCITT T.35 (1991), *Procedimiento para la asignación de códigos definidos por el CCITT para facilidades no normalizadas*.

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 canal de operaciones integrado despejado: Canal de datos orientado a los objetos multiplexado en la estructura de trama de transmisión de capa física.

3.2 anomalía: Discrepancia entre las características efectivas y deseadas de un elemento.

La característica deseada puede expresarse en forma de especificación.

Una anomalía puede o no afectar la aptitud de un elemento para realizar una función requerida.

3.3 defecto: Interrupción limitada de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida. Puede o no conducir a una acción de mantenimiento según los resultados del análisis adicional.

Las anomalías sucesivas que producen una disminución de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida se consideran un defecto.

3.4 fallo: Terminación de la aptitud de un elemento para realizar una función requerida.

NOTA – Tras el fallo, el elemento tiene una avería.

Un análisis de anomalías o defectos sucesivos que afectan al mismo elemento pueden hacer que se considere que "falla" el elemento.

3.5 velocidad de datos neta: Se define en las Recomendaciones de la serie G.992.x.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ADSL	Línea de abonado digital asimétrica (<i>asymmetric digital subscriber line</i>)
AME	Entidad de gestión de ADSL (<i>ADSL management entity</i>)
AN	Nodo de acceso (<i>access node</i>)
AS0 a AS3	Designadores de canales portadores símplex descendentes (<i>downstream simplex bearer channel designators</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
ATU-C	Unidad de transceptor de ADSL, extremo de central (es decir, operador de red) [<i>ADSL transceiver-unit, central office end (i.e. network operator)</i>]
ATU-R	Unidad de transceptor de ADSL, extremo de terminal distante (es decir, CP) [<i>ADSL transceiver unit-remote terminal end (i.e. CP)</i>]
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CVF-L	Violación de código-Línea (trayecto rápido) [<i>code violation-line (fast path)</i>]
CVI-L	Violación de código-Línea (trayecto intercalado) [<i>code violation-line (interleaved path)</i>]
DMT	Multitono discreto (<i>discrete multitone</i>)
DSL	Línea de abonado digital (<i>digital subscriber line</i>)
ECF-L	Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (trayecto rápido) [<i>forward error correction count line (fast path)</i>]
ECI-L	Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (trayecto intercalado) [<i>forward error correction count line (interleaved path)</i>]
ECS-L	Segundo de corrección de errores en recepción-línea (<i>forward error correction second-line</i>)

EOC	Canal de operaciones integrado (<i>embedded operations channel</i>)
ES	Segundo con errores (<i>errored second</i>)
ES-L	Segundo con errores-línea (<i>errored second-line</i>)
FEBE-F	Indicación binaria de la cuenta de errores de bloque de extremo lejano-datos rápidos (<i>binary indication of far-end block error count-fast data</i>)
FEBE-I	Indicación binaria de la cuenta de errores de bloque de extremo lejano-datos intercalados (<i>binary indication of far-end block error count-interleaved data</i>)
FEC	Corrección de errores en recepción (<i>forward error correction</i>)
FFEC-F	Indicación binaria de la cuenta de corrección de errores en recepción-datos rápidos (<i>binary indication of far-end forward error correction count-fast data</i>)
FFEC-I	Indicación binaria de la cuenta de corrección de errores en recepción-datos intercalados (<i>binary indication of far-end forward error correction count-interleaved data</i>)
HDLC	Control de enlace de datos de alto nivel (<i>high-level data link control</i>)
HDSL	Línea de abonado digital de alta velocidad (<i>high bit rate digital subscriber line</i>)
HEC	Control de errores de encabezamiento (<i>header error control</i>)
ib0-23	Bits indicadores (<i>indicator bits</i>)
ID code	Código de identificación de vendedor (<i>vendor identification code</i>)
kbit/s	kilobits por segundo
LCD	Pérdida de delimitación de célula (<i>loss of cell delineation</i>)
LOF	Pérdida de alineación de trama (<i>loss of frame</i>)
LPR	Pérdida de potencia; pérdida de energía (<i>loss of power</i>)
LOS	Pérdida de la señal (<i>loss of signal</i>)
LOSS-L	Segundo de pérdida de la señal (<i>LOS second</i>)
LS0-2	Designadores de canal portador DUPLEX (<i>DUPLEX bearer channel designators</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NCD	Sin delimitación de célula (<i>no cell delineation</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NMS	Sistema de gestión de red (<i>network management system</i>)
NT	Terminación de red (<i>network termination</i>)
OAM	Operaciones, administración y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)
POTS	Servicio telefónico ordinario (<i>plain old telephone service</i>); uno de los servicios que utilizan la banda vocal; a veces utilizado como descriptor de todos los servicios en banda vocal.
RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
RDSI	Red Digital de Servicios Integrados
RFI	Indicación de fallo distante (<i>remote failure indication</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SEF	Trama con muchos errores (<i>severely errored frame</i>)
SES-L	Segundo con muchos errores-línea (<i>severely errored second-line</i>)

SNMP	Protocolo de gestión de red simple (<i>simple network management protocol</i>)
STM	Modo de transferencia síncrono (<i>synchronous transfer mode</i>)
T/S	Interfaz(ces) entre la terminación de red de ADSL y la instalación del cliente o la red propia
T-R	Interfaz(ces) entre ATU-R y la capa de conmutación (ATM o STM)
TC	Convergencia de transmisión (capa) [<i>transmission convergence (layer)</i>]
TCM	Múltiplex con compresión en el tiempo (<i>time compression multiplex</i>)
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
TR	Informes de umbral (<i>threshold reports</i>)
UAS	Segundo de indisponibilidad (<i>unavailable second</i>)
U-C	Interfaz de bucle-extremo de oficina central
U-R	Interfaz de bucle-extremo de terminal distante
V-C	Interfaz lógica entre ATU-C y un elemento de red digital tal como uno o más sistemas de conmutación.

5 Sinopsis

La figura 1 muestra el modelo de referencia del sistema para esta Recomendación.

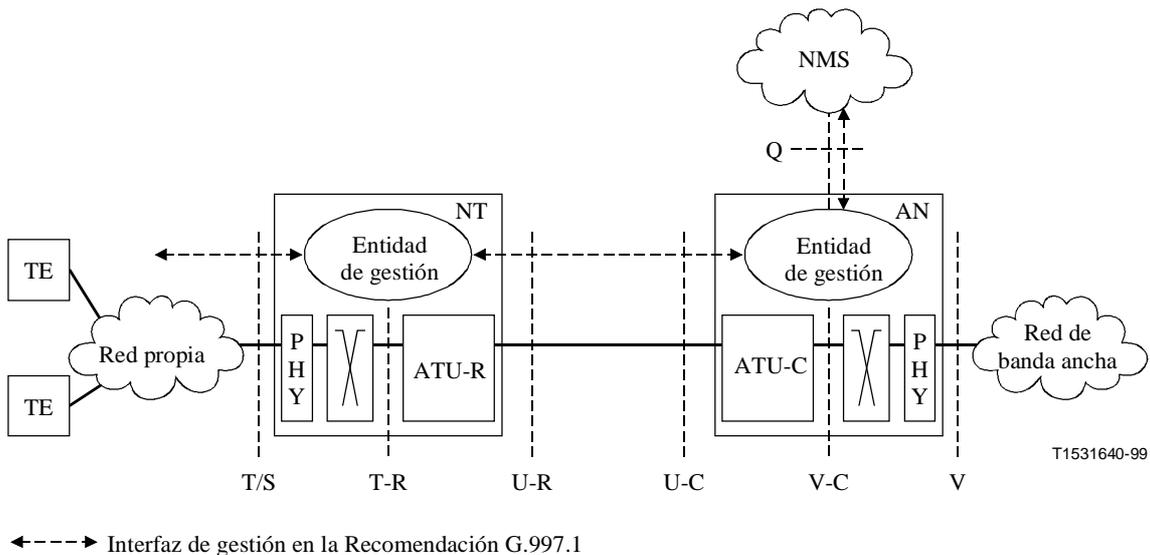


Figura 1/G.997.1 – Modelo de referencia del sistema

En esta Recomendación se definen cuatro interfaces de gestión.

La interfaz Q en el AN para sistemas de gestión de redes (NMS, *network management systems*). Todos los parámetros especificados en esta Recomendación se aplican en la interfaz Q. La interfaz Q proporciona la interfaz entre los sistemas de gestión de red del operador y la entidad de gestión en el nodo de acceso.

Los parámetros de extremo cercano soportados en la entidad de gestión se obtienen de la ATU-C, mientras que los parámetros de extremo lejano (de la ATU-R) pueden ser obtenidos por cualquiera de las dos interfaces en la interfaz U:

- Mediante el uso de los bits indicadores y el mensaje EOC, que se proporcionan en la capa PMD pueden utilizarse para generar los parámetros de ATU-R requeridos en la entidad de gestión del AN.
- Mediante el uso del canal y el protocolo OAM (especificados en la cláusula 6) para recuperar los parámetros de la ATU-R, cuando los solicita la entidad de gestión del AN.

La definición del transporte de la instrumentación de gestión por la interfaz Q cae fuera de alcance de esta Recomendación.

En la interfaz U hay dos interfaces de gestión, una en la ATU-C y otra en la ATU-R. Los objetivos principales son proporcionar:

- En la ATU-C: los parámetros de extremo cercano de la ATU-C para que la ATU-R los recupere por la interfaz U.
- En la ATU-R: los parámetros de extremo cercano para que la ATU-R los recupere por la interfaz U.

Esta Recomendación define (véase la cláusula 6) un método para la comunicación de los parámetros (como se definen en la cláusula 7) por la interfaz U.

En la interfaz T/S puede aplicarse un subconjunto de los parámetros especificados en esta Recomendación. El objetivo es indicar la situación del enlace ADSL al TE. Estos parámetros son mantenidos por la entidad de gestión de la NT y quedan disponibles por la interfaz T/S.

Los parámetros de extremo lejano (de la ATU-C) pueden obtenerse por cualquiera de las dos interfaces por la interfaz U:

- Mediante el uso de los bits indicadores y el mensaje EOC, que se proporcionan en la capa PMD pueden utilizarse los parámetros de ATU-C requeridos en la entidad de gestión de la NT.
- Mediante el uso del canal y el protocolo OAM (especificados en la cláusula 6) para recuperar los parámetros de la ATU-R, cuando los solicita la entidad de gestión de la NT.

La definición del transporte de esta información de gestión por las interfaces T/S cae fuera de alcance de esta Recomendación.

Dependiendo de la Recomendación del transceptor (por ejemplo, G.992.1 o G.992.2), algunos de los parámetros pueden no aplicarse (es decir, los parámetros de tren de datos rápido de la Recomendación G.992.2).

5.1 Mecanismos de gestión de la capa física

La definición general de OAM para redes ATM se incluye en la Recomendación I.610. La capa física contiene los tres niveles OAM más bajos, como se esboza en la figura 2. La asignación de los flujos OAM es la siguiente:

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

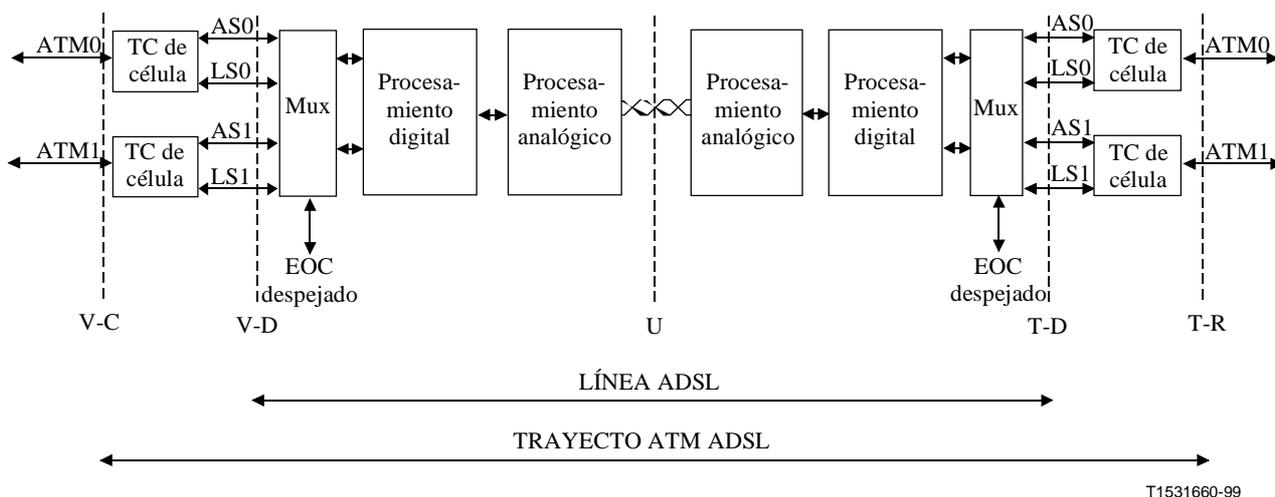


Figura 3/G.997.1 – Definición de LÍNEA ADSL y de TRAYECTO ATM ADSL

La LÍNEA HDSL (véase la figura 4) termina en la HTU-C y en la HTU-R. También se denomina una sección digital de acceso. En la sección digital de acceso podría existir un regenerador.

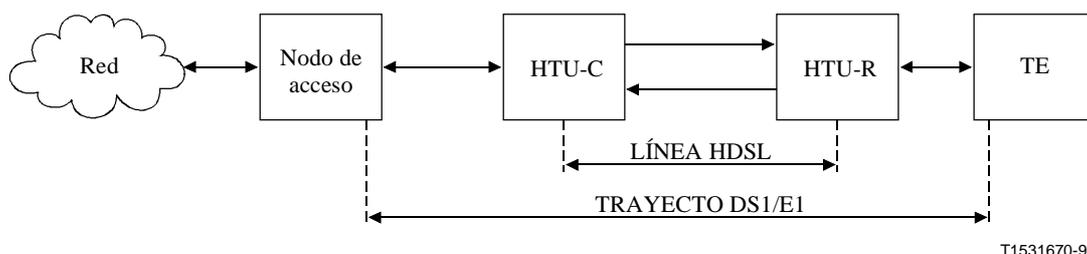


Figura 4/G.997.1 – Definición de LÍNEA y TRAYECTO HDSL

6 Canal de comunicaciones OAM

Esta cláusula especifica un canal de comunicaciones OAM a través de la interfaz U (véase la figura 5). Si se implementa este canal, la ATU-C y la ATU-R pueden utilizarlo para transportar mensajes OAM de capa física. Si ni la ATU-C ni la ATU-R tienen la capacidad de este canal OAM, los parámetros de extremo lejano, definidos en la cláusula 7, en la ATU-C se obtendrán de los bits indicadores y mensajes EOC definidos en las Recomendaciones G.992.1 y G.992.2. El soporte del canal de comunicación OAM definido en esta cláusula se indicará durante la inicialización mediante mensajes definidos en la Recomendación G.994.1.

NOTA – En los casos en que ni la ATU-R ni la ATU-C implementa este canal de comunicación, hay algunas capacidades OAM de capa física reducida (véase la cláusula 7).

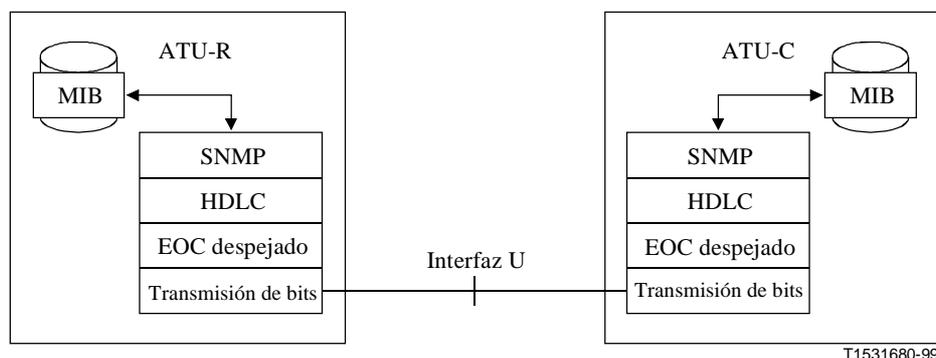


Figura 5/G.997.1 – Capas de canal de comunicación OAM

6.1 Requisitos de la capa PMD para el EOC despejado

A fin de soportar los protocolos OAM de capa física definidos en esta Recomendación, una Recomendación de capa física proporcionará un canal de datos dúplex para soportar la capa de enlace de datos que se define en 6.2.

El EOC despejado sirve la función de una capa física de la pila de protocolos definida en esta Recomendación para las Recomendaciones G.992.2 y G.992.1.

- 1) El EOC despejado será una parte de la tara de protocolo para la codificación de línea xDSL considerada.
- 2) El EOC despejado estará disponible para cursar tráfico siempre que el protocolo xDSL esté en un modo de transmisión normal (por ejemplo "tiempo de activación").
- 3) El EOC despejado estará disponible con independencia de las opciones de configuración específicas o la adaptación del tiempo de operación de una ATU-C y una ATU-R que se comunican.
- 4) El EOC despejado terminará en la ATU-R y en la ATU-C.
- 5) El EOC despejado soportará tráfico de al menos 4 kbit/s.
- 6) El EOC despejado soportará delimitación de octetos individuales a fin de sustentar el protocolo del nivel de enlace definido en 7.1.
- 7) El EOC despejado no debe soportar corrección ni detección de errores. La corrección y la detección de errores se soporta mediante el uso de la pila de protocolos definida en esta Recomendación.
- 8) El EOC despejado no garantizará la entrega de datos cursados por el canal.
- 9) El EOC despejado no debe soportar la retransmisión de datos con errores.
- 10) El EOC despejado no debe acusar recibo de datos por el extremo lejano del enlace.
- 11) El EOC despejado no debe requerir un procedimiento de inicialización específico; puede suponerse que es operacional siempre que los dos módems están en sincronización durante el "tiempo de actuación" del transporte de datos.

6.2 Capa de enlace de datos

Para el mecanismo de transporte, se propone un mecanismo de tipo HDLC con las características detalladas en las subcláusulas que siguen. El método definido se basa en ISO/CEI 3309.

6.2.1 Convenio de formato

El convenio de formato básico utilizado para mensajes se ilustra en la figura 6. Los bits se agrupan en octetos. Los bits de cada octeto se muestran horizontalmente y se numeran de 1 a 8. Los octetos se disponen verticalmente y se numeran de 1 a N.

Los octetos se transmiten por orden numérico ascendente.

El campo de secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) abarca dos octetos. El bit 1 del primer octeto es el MSB y el bit 8 del segundo octeto es el LSB (figura 7).

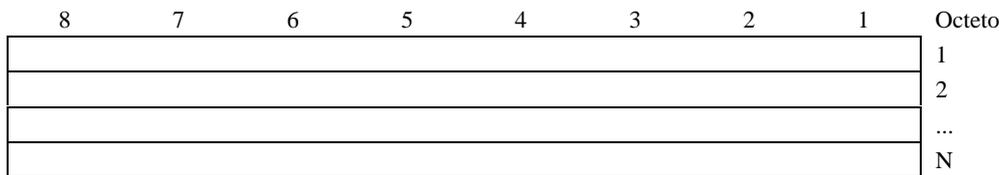


Figura 6/G.997.1 – Convenio de formato

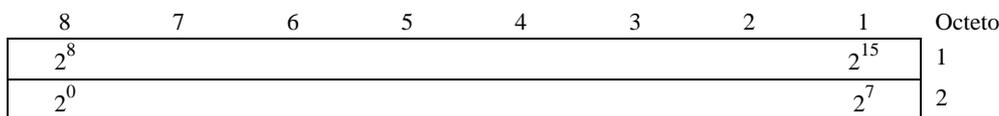


Figura 7/G.997.1 – Convenio de correspondencia de FCS

6.2.2 Estructura de trama OAM

La estructura de trama se representa a continuación (figura 8):

7E ₁₆	Bandera de apertura
FF ₁₆	Campo de dirección
03 ₁₆	Campo de control = trama UI
Cabida útil de información	Máx. 510 bytes
FCS	Secuencia de verificación de trama (primer octeto)
FCS	Secuencia de verificación de trama (segundo octeto)
7E ₁₆	Bandera de cierre

Figura 8/G.997.1 – Estructura de trama OAM

La secuencia de bandera de apertura y de cierre será el octeto 7E₁₆. El campo de dirección y de control de la trama se codificará con FF₁₆ y 03₁₆, respectivamente.

La transparencia de la cabida útil de información para la secuencia de bandera y la secuencia de verificación de trama se describe a continuación.

6.2.3 Transparencia de octetos

En este planteamiento, el escape de los datos que son iguales a 7E₁₆ (01111110₂) (la secuencia de bandera) o 7D₁₆ (el escape de control) se produce como a continuación se indica.

Tras el cálculo de la secuencia de verificación de trama (FCS), el transmisor examina la trama completa entre las dos secuencias de bandera. Cualesquiera octetos que sean iguales a la secuencia de

bandera ($7E_{16}$) o al escape de control ($7D_{16}D$) se sustituyen por una secuencia de dos octetos compuesta por el octeto de escape de control seguido por el octeto original en OR exclusivo con el hexadecimal $0x20$ (éste es el bit 5 complementado, en el que las posiciones de bits se numeran 76543210). En resumen, se efectúan las sustituciones siguientes:

- un octeto de datos de $7E_{16}$ se codifica como dos octetos $7D_{16}, 5E_{16}$
- un octeto de datos de $7D_{16}$ se codifica como dos octetos $7D_{16}, 5D_{16}$

En la recepción, antes del cálculo de FCS, se suprime cada octeto de escape de control ($7D_{16}$), y el octeto siguiente se pone en OR exclusivo con el hexadecimal 20_{16} (a menos que el octeto siguiente sea $7E_{16}$, que es la bandera, e indica el fin de trama, y por tanto se ha producido un aborto). En resumen, se efectúan las sustituciones siguientes:

- una secuencia de $7D_{16}, 5E_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7E_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 5D_{16}$ se sustituye por el octeto de datos $7D_{16}$
- una secuencia de $7D_{16}, 7E_{16}$ aborta la trama

Adviértase que, como se utiliza relleno de octetos, se garantiza que la trama de datos tiene un número entero de octetos.

6.2.4 Secuencia de verificación de trama

El campo FCS tiene 16 bits (2 octetos) de longitud. Como se indica en ISO/CEI 3309, será el complemento a uno de la suma (módulo 2) de:

- el resto de x^k ($x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$) dividido (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits en la trama existente entre, pero no inclusive, el último bit de la bandera de apertura final y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para transparencia; y
- el resto de la división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, del producto de x^{16} por el contenido de la trama existente entre, pero no inclusive, del último bit de la bandera de apertura final y el primer bit de la FCS, excluidos los octetos insertados para transparencia.

Como implementación típica en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija previamente a todos UNO binarios y se modifica luego por división por el polinomio generador (arriba indicado) en el campo de información. El complemento a uno del resto resultante se transmite en la FCS de 16 bits.

Como implementación típica en el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se fija previamente a todos UNO binarios. El resto final, tras multiplicación por 16 y posterior división (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de los bits protegidos entrantes serie tras la supresión de los octetos de transparencia y la FCS, será 0001110100001111_2 (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

La FCS se calcula a lo largo de todos los bits de los campos de cabida útil de dirección, control e información de la trama.

El registro que ha utilizado para calcular la CRC se inicializará al valor $FFFF_{16}$, en el transmisor y en el receptor.

Se envía primero el LSB de la FCS, seguido por el MSB.

En el receptor un mensaje recibido sin errores da lugar a un cálculo CRC de $F0B8_{16}$.

6.2.5 Tramas no válidas

Las siguientes condiciones originan una trama no válida:

- Tramas demasiado cortas (inferiores a 4 octetos entre banderas, sin incluir los octetos de transparencia).
- Tramas que contienen un octeto de escape de control seguido inmediatamente por una bandera (es decir, $7D_{16}$, $7E_{16}$).
- Tramas que contienen secuencias de escape de control distintas de $7D_{16}$, $5E_{16}$ y $7D_{16}$, $5D_{16}$.

Se descartarán las tramas no válidas. El receptor empezará inmediatamente a buscar la trama inicial de una trama subsiguiente.

6.2.6 Sincronismo

El transporte de estructura de trama EOC es de octetos síncronos. El transporte y el sincronismo de octetos en este transporte se define de acuerdo con la capa TC.

6.2.7 Relleno de tiempo

El relleno de tiempo intertramas se realiza insertando octetos de bandera adicionales ($7E_{16}$) entre la bandera de apertura y la bandera de cierre subsiguiente en el canal de transporte EOC. No se soporta el relleno de tiempo interoctetos.

6.3 El protocolo SNMP

Si se implementan, los mensajes SNMP se utilizarán como codificación de mensajes por el canal de enlace de datos HDLS definido en 6.2.

6.3.1 Correspondencia de mensajes SNMP en tramas HDLC

Los mensajes SNMP se colocan directamente en la trama HDLC junto con el identificador de protocolo (véase la figura 9). El identificador de protocolo está dos bytes por delante del mensaje SNMP. Los dos bytes contienen el valor SNMP de ethertype $814C_{16}$ definido en RFC 1700. Se utiliza una única trama HDLC para transportar cada mensaje SNMP.

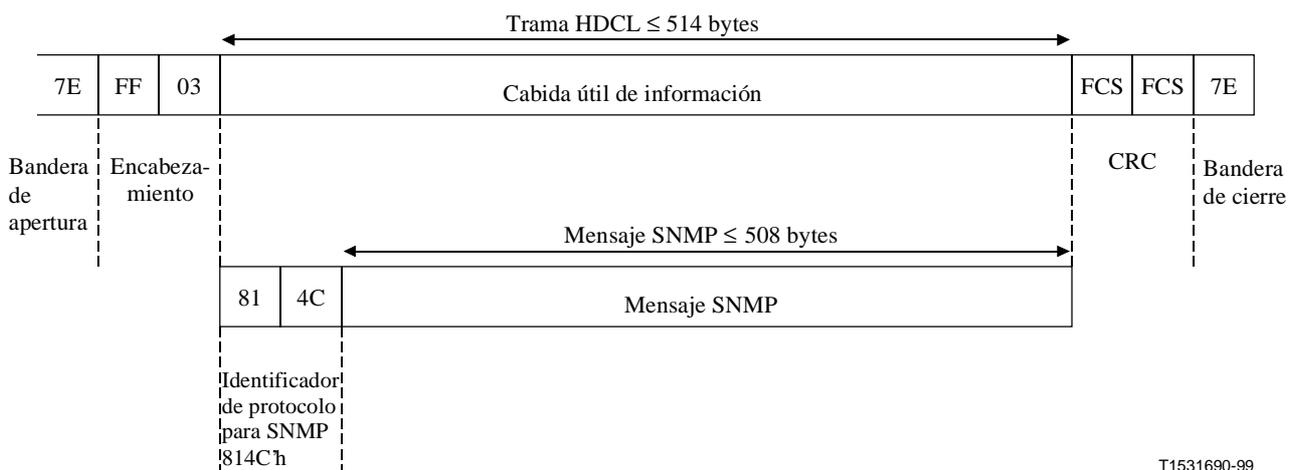


Figura 9/G.997.1 – Protocolo de canal de comunicación OAM por la interfaz U

La longitud de un mensaje SNMP será menor o igual que 508 bytes.

Debido al mecanismo de transparencia descrito en 6.2.3, el número de bytes realmente transmitidos entre la bandera de apertura y la de cierre puede ser mayor que 514.

6.3.2 Protocolo basado en el SNMP

El protocolo SNMP, definido en [1] consta de cuatro tipos de operaciones, que se utilizan para manipular la información de gestión. Son éstas:

- Get Utilizada para recuperar información de gestión específica.
- Get-Next Utilizada para recuperar, a través de la MIB, información de gestión.
- Set Utilizada para alterar información de gestión.
- Trap Utilizada para comunicar eventos extraordinarios.

Estas cuatro operaciones se implementan utilizando cinco tipos de PDU:

- GetRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Get.
- GetNextRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Get-Next.
- GetResponse-PDU Utilizada para responder a una operación Get, Get-Next, o Set.
- SetRequest-PDU Utilizada para pedir una operación Set.
- Trap-PDU Utilizada para comunicar a una operación Trap.

Si se implementan, los mensajes SNMP se utilizarán con arreglo a las necesidades siguientes.

6.3.2.1 Utilización de un canal EOC

El canal OAM ADSL se utilizará para enviar mensajes SNMP encapsulados HDLC entre AME adyacentes.

Una entidad de gestión AME-ADSL que reside en la ATU-R y ATU-C enviará e interpretará estos mensajes SNMP. El canal OAM de ADSL es utilizado para peticiones, respuestas y trampas, diferenciadas según el tipo de PDU SNMP.

6.3.2.2 Formato de mensaje

Se utilizará el formato de mensaje especificado en [1]. Es decir, los mensajes se formatarán de acuerdo con el SNMP, versión 1.

Todos los mensajes SNMP utilizarán el nombre colectivo "ADSL", es decir, el valor de CADENA DE OCTETOS: "4144534C₁₆".

En todas las trampas de SNMP, el campo agent-addr (que tiene sintaxis NetworkAddress), tendrá siempre el mismo valor de IpAddress: 0.0.0.0.

En todas las trampas de SNMP, el campo de indicación de hora de la Trap-PDU contendrá el valor de un objeto MIB de AME en el momento de la generación de trampa.

En cualquier trampa de SNMP normalizada, el campo de empresa en la Trap-PDU contendrá el valor del objeto MIB sysObjectID de agente (sysObjectID se define en el grupo de sistemas de MIB-II).

6.3.2.3 Tamaño de los mensajes

Todas las implementaciones OAM de ADSL deben poder soportar mensajes SNMP de un tamaño de hasta 508 octetos inclusive.

6.3.2.4 Tiempo de respuesta a un mensaje

Designa al tiempo transcurrido desde la presentación de un mensaje SNMP (por ejemplo, un mensaje GetRequest, GetNextRequest o SetRequest) por una AME a través de una interfaz de ADSL hasta el recibo del correspondiente mensaje SNMP (por ejemplo, un mensaje GetResponse) de la AME adyacente. Un mensaje GetRequest, GetNextRequest o SetRequest de SNMP se define en este contexto como una petición relativa a un solo objeto.

La AME soportará tiempos de respuesta máximos de 1 s para el 95% de todas las GetRequests, GetNextRequests o SetRequests de SNMP que contienen un solo objeto recibido de una AME adyacente independientemente de la velocidad de línea física de la interfaz de ADSL.

6.3.2.5 Corrección de los datos de valores de objeto

La corrección de los datos designa el máximo tiempo transcurrido desde que un valor de objeto en la MIB de la interfaz de ADSL se supo que estaba vigente. A continuación se especifican las necesidades de corrección de datos de los objetos OAM de ADSL y las notificaciones de evento.

Los objetos MIB de interfaz de ADSL tendrán una corrección de datos máxima de 30 s.

La AME soportará notificaciones de eventos (por ejemplo, trampas de SNMP) para eventos SNMP genéricos en el plazo de 2 s desde la detección de evento por la AME.

7 Elementos de gestión de red

La figura 10 muestra el proceso de monitorización de calidad de funcionamiento en servicio.

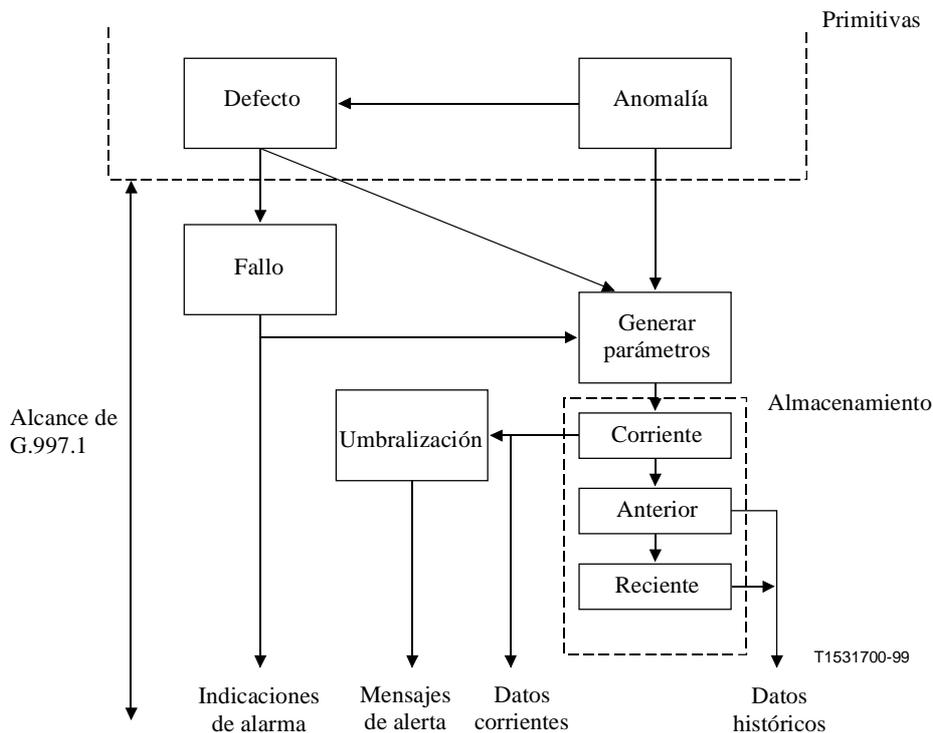


Figura 10/G.997.1 – Proceso de monitorización de calidad de funcionamiento en servicio

Esta Recomendación especifica los parámetros para la monitorización de averías y de calidad de funcionamiento. Las primitivas se especifican en las Recomendaciones G.992.1 y G.992.2 relativas a la capa física.

7.1 Fallos

Todo fallo definido en esta cláusula será transmitido al NMS por la ATU-C y debe transmitirse al NMS por la ATU-R tras su detección.

7.1.1 Fallos de línea

7.1.1.1 Fallos de extremo cercano

Se proveerán las siguientes detecciones de fallo de extremo cercano en la ATU-C y en la ATU-R.

7.1.1.1.1 Fallo de pérdida de la señal (LOS, *loss of signal*)

Un fallo LOS se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS continuado, o si existe el defecto LOS cuando se han cumplido los criterios para la declaración de fallo LOF (ver definición de fallo LOF a continuación). Un fallo LOS es liberado tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS.

7.1.1.1.2 Fallo de pérdida de alineación de trama (LOF, *loss of frame*)

Un fallo LOF se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto SEF continuado, salvo cuando existe un defecto o fallo (ver definición de LOS a continuación). Un fallo LOF se libera cuando se declara fallo LOS o tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto SEF.

7.1.1.1.3 Fallo de pérdida de potencia (LPR, *loss of power*)

Un fallo LPR se declara tras la aparición de una primitiva LPR, seguida por otras condiciones a determinar. Esta definición queda en estudio.

7.1.1.2 Fallos de extremo lejano

Se proveerán las siguientes detecciones de fallo de extremo lejano en la ATU-C (ATU-R está en el extremo lejano) y son opcionales en la ATU-R (ATU-C está en el extremo lejano).

7.1.1.2.1 Fallo de pérdida de señal de extremo lejano (LOS-FE, *far-end loss of signal*)

Un fallo de pérdida de señal de extremo lejano (LOS-FE) se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS de extremo lejano continuado, si existe un defecto LOS de extremo lejano cuando se han cumplido los criterios para la declaración de fallo LOF (ver definición de LOF a continuación). Un fallo LOS de extremo lejano se libera tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS de extremo lejano.

7.1.1.2.2 Fallo de pérdida de trama de extremo lejano (LOF-FE, *far-end loss of frame*)

Un fallo de pérdida de trama de extremo lejano (LOF-FE) se declara tras $2,5 \pm 0,5$ s de defecto RDI continuado, salvo cuando existe un defecto o fallo LOS de extremo lejano (ver definición de LOS más arriba). Un fallo LOF de extremo lejano se libera cuando se declara fallo LOS de extremo lejano, o tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto RDI.

7.1.1.2.3 Fallo de pérdida de potencia de extremo lejano (LPR-FE, *far-end loss of power*)

Un fallo de pérdida de potencia de extremo lejano (LPR-FE) se declara tras la aparición de una primitiva LPR de extremo lejano seguida por $2,5 \pm 0,5$ s de defecto LOS de extremo lejano continuado. Un fallo LPR se libera tras $10 \pm 0,5$ s de ausencia de defecto LOS de extremo cercano.

7.1.2 Fallos de trayecto de datos ATM de ADSL

Todo fallo definido en esta subcláusula será transmitido al NMS por la ATU-C y deberá transmitirse al NMS por la ATU-R tras su detección.

7.1.2.1 Fallos de extremo cercano relacionados con un trayecto de datos ATM

Se proveerán las siguientes indicaciones de fallo de extremo cercano en la ATU-C y en la ATU-R.

7.1.2.1.1 Fallo sin delimitación de célula-datos intercalados (NCD-I, *no cell delineation interleaved*)

Un fallo NCD-I se declara cuando una anomalía NCD-I persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s tras el comienzo del TIEMPO DE ACTUACIÓN (SHOWTIME). Un fallo NCD-I termina cuando no existe ninguna anomalía NCD-I durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.1.2 Fallo sin delimitación de célula-datos rápidos (NCD-F, *no cell delineation fast*)

Un fallo NCD-F se declara cuando una anomalía NCD-F persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s tras el comienzo del TIEMPO DE ACTUACIÓN (SHOWTIME). Un fallo NCD-F termina cuando no existe ninguna anomalía NCD-F durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.1.3 Fallo de pérdida de delimitación de célula-datos intercalados (LCD-I, *loss of cell delineation interleaved*)

Un fallo LCD-I se declara cuando un defecto LCD-I persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Un fallo LCD-I termina cuando no existe ningún defecto LCD-I durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.1.4 Fallo de pérdida de delimitación de célula-datos rápidos (LCD-F, *loss of cell delineation fast*)

Un fallo LCD-F se declara cuando un defecto LCD-F persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Un fallo LCD-F termina cuando no existe ningún defecto LCD-F durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.2 Fallos de extremo lejano relacionados con un trayecto de datos ATM

Se proveerán las siguientes indicaciones de fallo de extremo lejano en la ATU-C (ATU-R está en el extremo lejano) y son opcionales en la ATU-R (ATU-C está en el extremo lejano).

7.1.2.2.1 Fallo sin delimitación de célula de extremo lejano-datos intercalados (FNCD-I, *far-end no cell delineation interleaved*)

Un fallo FNCD-I se declara cuando una anomalía FNCD-I persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s tras el comienzo de TIEMPO DE ACTUACIÓN (SHOWTIME). Un fallo FNCD-I termina cuando no existe ninguna anomalía FNCD-I durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.2.2 Fallo sin delimitación de célula de extremo lejano-datos rápidos (FNCD-F, *far-end no cell delineation fast*)

Un fallo FNCD-F se declara cuando una anomalía FNCD-F persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s después del comienzo del TIEMPO DE ACTUACIÓN (SHOWTIME). Un fallo FNCD-F termina cuando no existe ninguna anomalía FNCD-F durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.2.3 Fallo de pérdida de delimitación de célula de extremo lejano-datos intercalados (FLCD-I, *far-end loss of cell delineation interleaved*)

Un fallo FLCD-I se declara cuando un defecto FLCD-I persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Un fallo FLCD-I termina cuando no existe ningún defecto FLCD-I durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.1.2.2.4 Fallo de pérdida de delimitación de célula de extremo lejano-datos rápidos (FLCD-F, *far-end loss of cell delineation fast*)

Un fallo FLCD-F se declara cuando un defecto FLCD-F persiste durante más de $2,5 \pm 0,5$ s. Un fallo FLCD-F termina cuando no existe ningún defecto FLCD-F durante más de $10 \pm 0,5$ s.

7.2 Funciones de monitorización de calidad de funcionamiento

Las funciones de monitorización de calidad de funcionamiento (PM, *performance monitoring*) de extremo cercano se proveerán en la ATU-C y en la ATU-R. Las funciones de monitorización de calidad de funcionamiento de extremo lejano se proveerán en la ATU-C (ATU-R está en el extremo lejano) y son opcionales en la ATU-R (ATU-C está en el extremo lejano).

7.2.1 Parámetros de calidad de funcionamiento relacionados con la línea ADSL

Se incluyen especificaciones en esta subcláusula y en el cuadro 1. El soporte en los parámetros de calidad funcionamiento en un elemento de red se indica en el cuadro 1 mediante: requerida (R), específica de la aplicación (A), u opcional (O). El cuadro 1 es la máxima autoridad en cuanto a los requisitos de los parámetros de calidad funcionamiento de la línea ADSL.

7.2.1.1 Parámetros de calidad funcionamiento de línea ADSL de extremo cercano

7.2.1.1.1 Violación de código-línea (CVI-L, *code violation-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías CRC-8 de tren de datos intercalados que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.1.2 Violación de código-línea (CVF-L, *code violation-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías CRC-8 de tren de datos rápidos que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.1.3 Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (ECI-L, *forward error correction count line*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FEC-I de tren de datos intercalados (número de palabras de código corregidas) que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.1.4 Cuenta de corrección de errores en recepción-línea (ECF-L, *forward error correction count line*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalía FEC-F de tren de datos rápidos (número de palabras de código corregidas) que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.1.5 Segundo de corrección de errores en recepción-línea (ECS-L, *forward error correction second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con una o más anomalías FEC.

7.2.1.1.6 Segundo con errores-línea (ES-L, *errored second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con una o más anomalías CRC-8, o uno o más defectos LOS, o uno o más defectos SEF, o uno o más defectos LPR.

7.2.1.1.7 Segundo con muchos errores-línea (SES-L, *severely errored second-line*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con 18 o más anomalías CRC-8, o uno o más defectos LOS, o uno o más defectos SEF, o uno o más defectos LPR.

7.2.1.1.8 Segundo con pérdida de la señal (LOSS-L, *los second*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que contienen uno o más defectos LOS.

7.2.1.1.9 Segundo de indisponibilidad (UAS-L, *unavailable second*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo durante los cuales la línea ADSL está indisponible. La línea ADSL queda indisponible al comienzo de 10 SES-L seguidos. Los 10 SES-L se incluyen en el tiempo indisponible. Una vez indisponible, la línea ADSL queda disponible al comienzo de 10 segundos seguidos sin ningún SES-L. Los 10 segundos sin SES-L se excluyen del tiempo indisponible. Algunas cuentas de parámetros están inhibidas durante la indisponibilidad (véase.7.2.3.13).

7.2.1.2 Parámetros de calidad de funcionamiento de línea ADSL de extremo lejano

Para una monitorización de extremo lejano válida, los parámetros de extremo lejano se obtendrán de las señales de información de extremo lejano válidas recibidas.

Como mínimo, se proveerá una bandera de datos no válida para cada intervalo almacenado en cada sentido para cada entidad de transmisión monitorizada.

Se fija una bandera de datos no válida para los datos almacenados incompletos o de otro modo no válidos cuando:

- los datos de los intervalos anteriores y recientes se han acumulado en un periodo de tiempo que es mayor o menor que la duración del periodo de acumulación nominal;
- los datos del intervalo en curso son sospechosos porque se ha reentrancado una ATU o se ha reiniciado un registro en medio de un periodo de acumulación;
- los datos son incompletos en un periodo de acumulación. Por ejemplo, un fallo o defecto de transmisión entrante puede evitar la recogida completa de información de calidad funcionamiento de extremo lejano.

La bandera de datos no válida no se ha fijado como resultado de la saturación del registro.

7.2.1.2.1 Violación de código-extremo lejano de línea (CVI-LFE, *code violation-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FEBE-I de tren de datos intercalados que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.2.2 Violación de código-extremo lejano de línea (CVF-LFE, *code violation-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FEBE-F de tren de datos rápidos que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.2.3 Cuenta de corrección de errores en recepción-extremo lejano de línea (ECI-LFE, *forward error correction count line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FFEC-I de tren de datos intercalados que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.2.4 Cuenta de corrección de errores en recepción-extremo lejano de línea (ECF-LFE, *forward error correction count line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de anomalías FFEC-F de tren de datos rápidos que se producen durante el periodo de acumulación. Este parámetro está sujeto a inhibición (véase 7.2.3.13).

7.2.1.2.5 Segundo de corrección de errores en recepción-extremo lejano de línea (ECS-LFE, *forward error correction second-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con una o más anomalías FFEC.

7.2.1.2.6 Segundo con errores-extremo lejano (ES-LFE, *errored second far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con una o más anomalías FEBE, o uno o más defectos LOS-FE, o uno o más defectos RDI, o uno o más defectos LPR-FE.

7.2.1.2.7 Segundo con muchos errores-extremo lejano de línea (SES-LFE, *severely errored second-line far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo con 18 o más anomalías FEBE, o uno o más defectos LOS de extremo lejano, o uno o más defectos RDI o uno o más defectos LPR-FE.

7.2.1.2.8 Segundo con LOS-extremo lejano (LOSS-LFE, *LOS second far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo que contienen uno o más defectos LOS de extremo lejano.

7.2.1.2.9 Segundo de indisponibilidad-extremo lejano (UAS-LFE, *unavailable seconds far-end*)

Este parámetro es una cuenta del número de intervalos de un segundo durante los cuales la línea ADSL de extremo lejano está indisponible.

La línea ADSL de extremo lejano queda indisponible al comienzo de 10 SES-LFE seguidos. Los 10 SES-LFE se incluyen en el tiempo indisponible. Una vez indisponible, la línea ADSL queda disponible al comienzo de 10 segundos consecutivos sin ningún SES-LFE. Los 10 segundos sin SES-LFE se excluyen del tiempo indisponible.

Algunas cuentas de parámetros están inhibidas durante la indisponibilidad (véase 7.2.3.13).

7.2.1.3 Recogida de datos de calidad de funcionamiento de línea ADSL

Las definiciones de parámetros, definiciones de fallos y otras indicaciones, parámetros y señales se definen más arriba y en el cuadro 1. Las funciones se indican mediante: requerida (R), específica de la aplicación (A), u opcional (O). Las funciones requeridas o específicas de la aplicación son obligatorias, y se cumplirán para la monitorización de calidad de funcionamiento de ADSL. Deben proveerse funciones opcionales de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

Aplicaciones de monitorización de calidad de funcionamiento de ADSL:

- Aplicación 1 de ADSL (A₁): la aplicación de monitorización de extremo cercano y de extremo lejano para señales de tren de datos intercalados en la ATU-C:
 - Un NE procesará primitivas de tren de datos intercalados cuando se utilice el canal intercalado.

- Aplicación 2 de ADSL (A₂): la aplicación de monitorización de extremo cercano y de extremo lejano para señales de tren de datos rápidos en la ATU-C:
 - Un NE procesará primitivas de tren de datos rápidos cuando se utilice el canal rápido.
- Aplicación 3 de ADSL (A₃): la aplicación de monitorización de extremo cercano y de extremo lejano para señales de tren de datos intercalados en la ATU-R:
 - Es opcional que el NE provea monitorización de extremo cercano y de extremo lejano. Sin embargo, si el NE provee monitorización de extremo cercano y de extremo lejano, procesará las primitivas de tren de datos intercalados cuando se utilice el canal intercalado.
- Aplicación 4 de ADSL (A₄): la aplicación de monitorización de extremo cercano y de extremo lejano para señales de tren de datos rápidos en la ATU-R:
 - Es opcional que el NE provea monitorización de extremo cercano y de extremo lejano. Sin embargo, si el NE provee monitorización de extremo cercano y de extremo lejano, procesará las primitivas de tren de datos rápidos cuando se utilice el canal rápido.
- Aplicación 5 de ADSL (A₅): la aplicación de monitorización de corrección de errores en recepción de extremo cercano y de extremo lejano deben proveerla la ATU-C y la ATU-R cuando se utiliza FEC para medir el impacto de la degradación del sistema.
- Aplicación 6 de ADSL (A₆): la aplicación de monitorización de extremo lejano deberá proveerla la ATU-C y es opcional en la ATU-R.

Cuadro 1/G.997.1 – Definiciones de parámetros de ADSL

Nombre	Texto en	Extremo	Utilización	Definición
CVI-L	7.2.1.1.1	Cercano	A _{1,3}	Cuenta de las anomalías CRC-8 de tren de datos intercalados
CVI-LFE	7.2.1.2.1	Lejano	A _{1,3,6}	Cuenta de las anomalías FEBE-I de tren de datos intercalados
CVF-L	7.2.1.1.2	Cercano	A _{2,4}	Cuenta de las anomalías CRC-8 de tren de datos rápidos
CVF-LFE	7.2.1.2.2	Lejano	A _{2,4,6}	Cuenta de las anomalías FEBE-F de tren de datos rápidos
ECI-L	7.2.1.1.3	Cercano	A _{1,3,5}	Cuenta de las anomalías FEC-I de tren de datos intercalados
ECI-LFE	7.2.1.2.3	Lejano	A _{1,3,5,6}	Cuenta de las anomalías FFEC-I de tren de datos intercalados
ECF-L	7.2.1.1.4	Cercano	A _{2,4,5}	Cuenta de las anomalías FEC-F de tren de datos rápidos
ECF-LFE	7.2.1.2.4	Lejano	A _{2,4,5,6}	Cuenta de las anomalías FFEC-F de tren de datos rápidos
ECS-L	7.2.1.1.5	Cercano	A ₅	FEC-I ≥ 1 OR FEC-F ≥ 1
ECS-LFE	7.2.1.2.5	Lejano	A _{5,6}	FFEC-I ≥ 1 OR FFEC-F ≥ 1

Cuadro 1/G.997.1 – Definiciones de parámetros de ADSL (fin)

Nombre	Texto en	Extremo	Utilización	Definición
ES-L	7.2.1.1.6	Cercano	R	CRC-8 intercalada $CRC-8 \geq 1$ OR CRC-8 rápida $8 \geq 1$ OR $LOS \geq 1$ OR $SEF \geq 1$ OR $LPR \geq 1$
ES-LFE	7.2.1.2.6	Lejano	A ₆	FEBE I ≥ 1 OR FEBE-F ≥ 1 OR $LOS-FE \geq 1$ OR $RDI \geq 1$ OR $LPR-FE \geq 1$
SES-L	7.2.1.1.7	Cercano	R	(CRC-8 intercalada + CRC-8 rápida) ≥ 18 OR $LOS \geq 1$ OR $SEF \geq 1$ OR $LPR \geq 1$
SES-LFE	7.2.1.2.7	Lejano	A ₆	(FEBE-I + FEBE F) ≥ 18 OR $LOS-FE \geq 1$ OR $RDI \geq 1$ OR $LPR-FE \geq 1$
LOSS-L	7.2.1.1.8	Cercano	O	$LOS \geq 1$
LOSS-LFE	7.2.1.2.8	Lejano	O	LOS extremo lejano ≥ 1
UAS-L	7.2.1.1.9	Cercano	R	Un segundo de indisponibilidad
UAS-LFE	7.2.1.2.9	Lejano	A ₆	Un segundo de indisponibilidad
<p>NOTA 1 – Adviértase que OR representa un OR lógico de dos condiciones mientras que AND representa un AND lógico de dos condiciones. "+" representa una adición aritmética.</p> <p>NOTA 2 – La indisponibilidad comienza al inicio de 10 segundos seguidos con muchos errores, y termina al inicio de 10 segundos seguidos sin muchos errores.</p>				

7.2.2 Parámetros de calidad de funcionamiento relacionados con un trayecto de datos ATM

Esta subcláusula define un conjunto de parámetros de calidad de funcionamiento de transferencia de células ATM utilizando los resultados de la transferencia de células. Los parámetros de cuenta de

violaciones HEC (extremo cercano y extremo lejano) se proveerán en la ATU-C y pueden proveerse en la ATU-R. Los otros parámetros ATM pueden ser provistos en la ATU-C y en la ATU-R.

NOTA – Los parámetros de extremo lejano especificados en 7.2.2.2.3 a 7.2.2.2.8 no pueden ser soportados utilizando solamente los bits indicadores o los mensajes EOC especificados en la Recomendación G.992.1 o G.992.2. Pueden proveerse utilizando el canal de comunicaciones OAM especificado en la cláusula 6.

7.2.2.1 Parámetros de calidad de funcionamiento de extremo cercano relacionados con un trayecto de datos ATM

7.2.2.1.1 Cuenta de violaciones HEC de extremo cercano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_violation_count-I de extremo cercano es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC-I de extremo cercano.

7.2.2.1.2 Cuenta de violaciones HEC de extremo cercano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_violation_count-F de extremo cercano es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC-F de extremo cercano.

7.2.2.1.3 Cuenta total de células HEC de extremo cercano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_total_cell_count-I es una cuenta del número total de células sometidas al proceso de delineación de células que opera sobre los datos intercalados mientras se está en el estado SYNC.

7.2.2.1.4 Cuenta total de células HEC de extremo cercano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_total_cell_count-F es una cuenta del número total de células sometidas al proceso de delineación de células que opera sobre los datos intercalados mientras se está en el estado SYNC.

7.2.2.1.5 Cuenta total de células de usuario de extremo cercano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento User_total_cell_count-I de extremo cercano es una cuenta del número total de células del trayecto de datos intercalados entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.2.1.6 Cuenta total de células de usuario de extremo cercano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento User_total_cell_count-F de extremo cercano es una cuenta del número total de células del trayecto de datos intercalados entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.2.1.7 Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo cercano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento Idle_bit_error_count-I de extremo cercano es una cuenta del número de errores de bits en la cabida útil de células en reposo recibida en el trayecto de datos intercalados en el extremo cercano.

NOTA – La cabida útil de células en reposo se definen en las Recomendaciones I.361 e I.432.

7.2.2.1.8 Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo cercano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento Idle_bit_error_count-F de extremo cercano es una cuenta del número de errores de bits en la cabida útil de células en reposo recibida en el trayecto de datos rápidos en el extremo cercano.

7.2.2.2 Parámetros de calidad de funcionamiento de extremo lejano relacionados con un trayecto de datos ATM

7.2.2.2.1 Cuenta de violaciones HEC de extremo lejano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_violation_count-I de extremo lejano es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC-I de extremo lejano.

7.2.2.2.2 Cuenta de violaciones HEC de extremo lejano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_violation_count-F de extremo lejano es una cuenta del número de apariciones de una anomalía HEC-F de extremo lejano.

7.2.2.2.3 Cuenta total de células HEC de extremo lejano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_total_cell_count-I es una cuenta del número total de células sometidas al proceso de delineación de células que opera sobre los datos intercalados mientras se está en el estado SYNC.

7.2.2.2.4 Cuenta total de células HEC de extremo lejano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento HEC_total_cell_count-F es una cuenta del número total de células sometidas al proceso de delineación de células que opera sobre los datos intercalados mientras se está en el estado SYNC.

7.2.2.2.5 Cuenta total de células de usuario de extremo lejano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento User_total_cell_count-I de extremo lejano es una cuenta del número total de células del trayecto de datos intercalados entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.2.2.6 Cuenta total de células de usuario de extremo lejano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento User_total_cell_count-F de extremo lejano es una cuenta del número total de células del trayecto de datos intercalados entregadas en la interfaz V-C (para ATU-C) o T-R (para ATU-R).

7.2.2.2.7 Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo lejano – datos intercalados

El parámetro de calidad de funcionamiento Idle_bit_error_count-I de extremo lejano es una cuenta del número de errores de bits en la cabida útil de células en reposo recibida en el trayecto de datos intercalados en el extremo lejano.

7.2.2.2.8 Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo lejano – datos rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento Idle_bit_error_count-F de extremo lejano es una cuenta del número de errores de bits en la cabida útil de células en reposo recibida en el trayecto de datos rápidos en el extremo lejano.

7.2.3 Procedimientos para las funciones de monitorización de calidad de funcionamiento

Las funciones descritas en esta subcláusula pueden efectuarse dentro o fuera del elemento de red.

7.2.3.1 Estados de transmisión

Un trayecto puede estar en uno de dos estados de transmisión:

- estado indisponible;

- estado disponible.

El estado de transmisión se determina a partir de datos SES/no SES filtrados. La definición de estado indisponible figura en 7.2.1.1.9 y 7.2.1.2.9. Una LÍNEA ADSL está disponible cuando no está indisponible.

7.2.3.2 Informes de umbral

Un TR es un informe de característica de error no solicitado procedente de una entidad de gestión (ME, *management entity*) por la interfaz Q y de la ATU-R por la interfaz U relativo a un periodo de evaluación de 15 minutos o de 24 horas.

Los TR sólo pueden producirse cuando el sentido correspondiente está en el estado disponible.

Los TR de los parámetros ES, SES y UAS en la interfaz Q son obligatorios. Los TR para los demás parámetros definidos son opcionales.

Los TR1 se producirán no más tarde de 10 s después de alcanzarse o excederse el umbral de 15 minutos.

Los TR2 se producirán no más tarde de 10 s después de alcanzarse o excederse el umbral de 24 horas.

7.2.3.3 Filtros de estado indisponibles y disponibles

El filtro de estado indisponible es una ventana deslizante rectangular de 10 segundos con una granularidad de 1 segundo de deslizamiento.

El filtro de estado disponible es una ventana deslizante rectangular de 10 segundos con una granularidad de 1 segundo de deslizamiento.

7.2.3.4 Filtro TR1

El filtro TR1 son ventanas fijas rectangulares de 15 minutos. Las horas de comienzo y de fin de las ventanas fijas rectangulares de 15 minutos se producirán a las horas enteras y 15, 30 y 45 minutos más tarde.

7.2.3.5 Filtro TR2

El filtro TR2 son ventanas fijas rectangulares de 24 horas. Las horas de comienzo y de fin de las ventanas fijas rectangulares de 24 horas quedarán dentro de un periodo de ventana de 15 minutos.

7.2.3.6 Evaluación de TR1

Los parámetros se cuentan por separado, segundo a segundo, en cada periodo de ventana fija rectangular de 15 minutos. Los valores umbral deben ser programables en la gama de 0 a 900, con valores por defecto. Los valores por defecto se indican en las Recomendaciones M.2100 y M.2101.1.

Un umbral puede cruzarse en cualquier segundo de una ventana fija rectangular de 15 minutos. Tan pronto como se cruza un umbral, debe enviarse si así conviene un TR1 al centro de gestión de calidad de funcionamiento en unión de una indicación de fecha/hora. Además, los eventos de calidad de funcionamiento deben seguir contándose hasta el final del periodo de 15 minutos en curso, momento en el que las cuentas de los parámetros corrientes se almacenan en los registros cronológicos y los registros de parámetros corrientes se reinician a cero.

7.2.3.7 Evaluación de TR2

Los parámetros se cuentan por separado a lo largo de cada periodo de 24 horas. Los valores umbral deben ser programables con valores por defecto.

El elemento de red reconocerá un cruce de umbral de 24 horas dentro de un plazo de 15 minutos después de producirse. Al cruce de umbral se le asignará la indicación de fecha/hora del momento de reconocimiento. Si así conviene, debe remitirse un TR2 al centro de gestión de calidad de funcionamiento con la indicación de fecha/hora. Además, los eventos de calidad de funcionamiento deben seguir contándose hasta el final del periodo de 24 horas en curso, momento en el que las cuentas de los parámetros corrientes se almacenan en los registros cronológicos y los registros de parámetros corrientes se reinician a cero.

7.2.3.8 Evaluación de informes de umbral durante los cambios de estado de transmisión

Debe procurarse asegurar que los informes de umbral se generen correctamente y que los contadores de parámetros se procesen correctamente durante los cambios del estado de transmisión, lo cual implica que todos los informes de umbral deben retrasarse 10 s (véase la Recomendación M.2120).

7.2.3.9 Almacenamiento cronológico de calidad de funcionamiento en los elementos de red

Los parámetros para el almacenamiento cronológico de calidad de funcionamiento de la entidad monitorizada (ME) en la interfaz Q que se soportarán serán ES, SES y UAS. El almacenamiento cronológico de calidad de funcionamiento para los demás parámetros definidos es opcional.

Debería haber un registro corriente de 15 minutos (que puede también facilitar el filtro TR1) además de otro registro cronológico de 15 minutos N para cada parámetro en cada ME. Los registros cronológicos de 15 minutos N se utilizan como una pila, es decir, el valor conservado en cada registro se hace bajar un lugar en la pila al final de cada periodo de 15 minutos y se descarta el valor de registro más antiguo del fondo de la pila.

El valor de N para los parámetros ES, SES y UAS será al menos 16. Para los demás parámetros N será al menos 1 (es decir, sólo se necesitan el valor corriente y el anterior).

Debe haber al menos un registro corriente de 24 horas (que puede también facilitar el filtro TR2), más un registro anterior de 24 horas para cada parámetro.

Como mínimo, se proveerá una bandera de datos no válida para cada intervalo almacenado en cada sentido para cada entidad de transmisión monitorizada. Por ejemplo:

Se fija una bandera de datos no válida para indicar que los datos almacenados están incompletos o de otro modo no válidos cuando:

- Los datos en los intervalos anterior y reciente se han acumulado durante un periodo de tiempo que es mayor o menor que la duración del periodo de acumulación nominal.
- Los datos en el intervalo en curso son sospechosos porque un terminal se rearranca o el registro se reinicia en medio de un periodo de acumulación.
- Los datos son incompletos en un periodo de acumulación. Por ejemplo, un fallo o defecto de transmisión entrante puede impedir la recogida completa de informes de calidad de funcionamiento de extremo a extremo.

La bandera de datos no válida no se fija como resultado de la saturación del registro.

7.2.3.10 Tamaño del registro

Cada registro de parámetros de calidad de funcionamiento será suficientemente grande para acumular todos los números enteros desde cero a un determinado valor máximo, que determina el tamaño de registro mínimo de ese parámetro. Cuando se alcanza el valor máximo de un registro, el registro permanecerá en ese valor máximo hasta que sea reiniciado, o se transfiera o descarte el valor, como se indica en esta subcláusula. Los tamaños de registro mínimo son de 16 bits.

7.2.3.11 Cuentas de parámetros

Todas las cuentas de parámetros deben ser cuentas efectivas durante el periodo de filtrado de 15 minutos.

Aunque todas las cuentas de parámetros deben (idealmente) ser también efectivas durante los periodos del filtrado de 24 horas, se reconoce que podría ser deseable limitar los tamaños del registro. En tales casos, podría producirse desbordamiento del registro. Si así ocurriera, los registros deben conservar su valor máximo del parámetro considerado hasta que los registros se lean y reinicien al final del periodo de 24 horas. Puede utilizarse una implementación que incluya fijación y refijación de un bit de desbordamiento.

7.2.3.12 Indicación de fecha/hora de los informes

Está en estudio la exactitud de indicación de fecha/hora de los informes, así como el método para mantener la exactitud.

El formato de las indicaciones de fecha/hora es el siguiente:

- en la ventana de 15 minutos se indicará año, mes, día, hora, minuto;
- en la ventana de 24 horas se indicará año, mes, día, hora;
- en los eventos de tiempo indisponible se indicará año, mes, día, hora, minuto, segundo;
- en las alarmas se indicará sea la declaración de la alarma por el equipo o la hora exacta del evento (por decidir) con año, mes, día, hora, minuto, segundo.

Quedan en estudio las necesidades de exactitud de reloj del equipo.

7.2.3.13 Inhibición de los parámetros de monitorización de calidad de funcionamiento

Para una determinada entidad monitorizada, la acumulación de ciertos parámetros de calidad de funcionamiento es inhibida durante los periodos de inestabilidad, durante los SES, o durante los segundos que contienen defectos en esa entidad monitorizada. La inhibición de una determinada entidad monitorizada (por ejemplo, trayecto ATM de ADSL) no es efectuada explícitamente por condiciones en ninguna otra entidad monitorizada (línea ADSL). Las reglas de inhibición son las siguientes:

- las cuentas de los parámetros UAS y FC: Cuenta de fallos, no serán inhibidas;
- se inhibirán todas las demás cuentas de parámetros de calidad de funcionamiento durante los UAS y SES. La inhibición será retroactiva hasta el comienzo del tiempo disponible y finalizará retroactivamente hasta el final del tiempo indisponible.

7.3 Elemento de red para la configuración

7.3.1 Tipo de línea ADSL

Este parámetro define el tipo de línea física ADSL. Se definen los cinco (5) tipos de línea ADSL siguientes:

- no existen canales;
- sólo existe canal rápido;
- sólo existe canal intercalado;
- pueden existir canales rápidos o canales intercalados, pero sólo de un tipo en un momento dado;
- existen canales rápidos e intercalados.

La Recomendación G.992.2 opera sólo en el modo intercalado.

7.3.2 Activación del sistema de transmisión ADSL por la ATU-C

Este parámetro define los tipos de codificación del sistema de transmisión ADSL permitidos en esta línea. Este parámetro sólo se aplica a la interfaz Q.

Se codifica una representación de correspondencia de bits con la definición siguiente:

Bit #	Representación
1	Normas regionales (nota)
2	Normas regionales (nota)
3	Funcionamiento G.992.1 por POTS de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.1)
4	Funcionamiento G.992.1 por POTS de espectro superpuesto (anexo A/G.992.1)
5	Funcionamiento G.992.1 por RDSI de espectro no superpuesto (anexo B/G.992.1)
6	Funcionamiento G.992.1 por RDSI de espectro superpuesto (anexo B/G.992.1)
7	Funcionamiento G.992.1 en unión de TCM-RDSI de espectro no superpuesto (anexo C/G.992.1)
8	Funcionamiento G.992.1 en unión de TCM-RDSI de espectro superpuesto (anexo C/G.992.1)
9	Funcionamiento G.992.2 por POTS de espectro no superpuesto (anexo A/G.992.2)
10	Funcionamiento G.992.2 por POTS de espectro superpuesto (anexo B/G.992.2)
11	Funcionamiento G.992.2 en unión de TCM-RDSI de espectro no superpuesto (anexo C/G.992.2)
12	Funcionamiento G.992.2 en unión de TCM-RDSI de espectro superpuesto (anexo C/G.992.2)

NOTA – Se recomienda que se utilice el bit 2 para la norma ETSI DTS/TM-06006 y el bit 1 para dispositivos que no sean conformes con las Recomendaciones G.992.x.

7.3.3 Parámetros de margen de ruido

Se definen los siguientes parámetros para controlar el margen de ruido en el sentido transmisión en la ATU-C y en la ATU-R.

NOTA – Debe controlarse el margen de ruido para asegurar una tasa de errores de bits (BER, *bit error rate*) de 10^{-7} . La figura 11 muestra la relación entre estos parámetros. Se describirán en detalle en las subcláusulas siguientes.

Margen de ruido máximo	Reducir potencia ----- Aumentar tasas si margen de ruido > aumento margen de ruido durante el intervalo de aumento
Elevar margen de ruido	----- Funcionamiento en régimen permanente
Margen de ruido deseado	----- Funcionamiento en régimen permanente
Disminución margen de ruido	----- Reducir tasa si margen < disminución margen de ruido durante el intervalo de disminución
Margen de ruido mínimo	----- Aumentar potencia. Si no es posible – reinicializar

NOTA 1 – Aumento margen de ruido, y disminución margen de ruido sólo son soportados en el modo adaptativo de velocidad.

NOTA 2 – Margen de ruido mínimo \leq disminución margen de ruido \leq margen de ruido deseado \leq aumento margen de ruido \leq margen de ruido máximo.

Figura 11/G.997.1 – Márgenes de ruido

7.3.3.1 Margen de ruido deseado de ATU-C

Es el margen de ruido que conseguirá la ATU-C con una BER de 10^{-7} o mejor para completar con éxito la inicialización. El margen de ruido deseado varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.3.2 Margen de ruido deseado de ATU-R

Es el margen de ruido que conseguirá la ATU-R con una BER de 10^{-7} o mejor para completar con éxito la inicialización. El margen de ruido deseado varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.3.3 Margen de ruido máximo de ATU-C

Es el margen de ruido máximo que la ATU-C debe tratar de mantener. Si el margen de ruido está por encima de este nivel, la ATU-C debe intentar reducir su salida de potencia para optimizar su funcionamiento. El margen de ruido máximo varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.3.4 Margen de ruido máximo de ATU-R

Es el margen de ruido máximo que la ATU-R debe tratar de mantener. Si el margen de ruido está por encima de este nivel, la ATU-R debe intentar reducir su salida de potencia para optimizar su funcionamiento. El margen de ruido máximo varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.3.5 Margen de ruido mínimo de ATU-C

Es el margen de ruido mínimo que la ATU-C debe tolerar. Si el margen de ruido cae por debajo de este nivel, la ATU-C debe intentar aumentar su salida de potencia. Si no es posible, el módem intentará reinicializar. El margen de ruido mínimo varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.3.6 Margen de ruido mínimo de ATU-R

Es el margen de ruido mínimo que la ATU-R debe tolerar. Si el margen de ruido cae por debajo de este nivel, la ATU-R debe intentar aumentar su salida de potencia. Si no es posible, el módem intentará reinicializar. El margen de ruido mínimo varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.4 Parámetros de adaptación dinámica de velocidad

Se definen los siguientes parámetros para gestionar el comportamiento adaptativo de velocidad en el sentido de transmisión para la ATU-C y la ATU-R.

7.3.4.1 Modo de adaptación de velocidad de ATU-C

Este parámetro especifica el modo de funcionamiento de una ATU-C con adaptación de velocidad en el sentido transmisión (si se soporta esta funcionalidad).

Modo 1: MANUAL – Velocidad cambiada manualmente.

En el arranque:

El parámetro velocidad mínima deseada especifica la velocidad binaria que soportará el módem, con un margen de ruido al menos tan grande como el margen de ruido deseado especificado, y una BER mejor que 10^{-7} .

Si no consigue la velocidad binaria, el módem fracasará, lo cual se notificará al NMS. Aunque el módem podría ser capaz de soportar una velocidad binaria superior, no proporcionará una mayor que la solicitada. Cuando el margen de ruido para la configuración de transporte seleccionada es mayor que el margen de ruido máximo, el módem reducirá su potencia para conseguir un margen de ruido por debajo de este límite (si se soporta esta funcionalidad).

En el tiempo de actuación:

El módem mantendrá la velocidad mínima deseada. Cuando el margen corriente cae por debajo del margen de ruido mínimo, el módem fracasará, lo cual se notificará al NMS. Cuando el margen de ruido corriente sube por encima del margen de ruido máximo, la potencia se reducirá para que el margen de ruido quede por debajo de este límite (si se soporta esta funcionalidad).

Modo 2: AT_INIT – Velocidad seleccionada en el arranque solamente y que no cambia después del mismo.

En el arranque:

El parámetro velocidad mínima deseada especifica la velocidad binaria que soportará el módem, con un margen de ruido al menos tan grande como el margen de ruido deseado especificado, y una BER mejor que 10^{-7} . Si no consigue la velocidad binaria, el módem fracasará, lo cual se notificará al NMS. Si el módem es capaz de soportar una velocidad binaria superior para ese sentido en la inicialización, el exceso de velocidad binaria se distribuirá entre el trayecto de latencia rápida e intercalada con arreglo a la tasa (0 a 100%) especificada por el parámetro tasa de adaptación de velocidad. La tasa, en % se define como velocidad binaria rápida (rápida + intercalada). Una tasa del 30% significa que el 30% del exceso de velocidad binaria debe asignarse al trayecto de latencia rápida, y el 70% al trayecto de latencia intercalada. Cuando se consigue la velocidad máxima deseada en uno de los trayectos de latencia, el exceso de velocidad binaria restante se asigna al otro trayecto de latencia, hasta que alcanza también su velocidad máxima deseada. Una tasa del 100% asignará todos los excesos de velocidad binaria primero al trayecto de latencia rápida, y sólo cuando se obtiene la tasa máxima deseada del canal rápido, se asignará el exceso de velocidad binaria restante al trayecto de latencia intercalada, una tasa del 0% dará prioridad al trayecto de latencia intercalada. Cuando el margen de ruido de la configuración de transporte seleccionada es mayor que el margen de ruido máximo, el módem reducirá su potencia para que el margen de ruido quede por debajo de este límite.

NOTA – Esto sólo puede suceder cuando se alcanzan las velocidades máximas deseadas para ambas latencias, ya que el aumento de velocidad binaria tiene prioridad sobre la reducción de potencia (si se soporta esta funcionalidad).

En el tiempo de actuación:

Durante el tiempo de actuación, no se permite ninguna adaptación de velocidad. La velocidad binaria, que ha sido establecida durante la inicialización, será mantenida. Cuando el margen de ruido corriente cae por debajo del margen de ruido mínimo, fracasará entonces el módem, lo cual se notificará al NMS. Cuando el margen de ruido corriente sube por encima del margen de ruido máximo, la potencia se reducirá para que el margen de ruido quede por debajo de este límite (si se soporta esta funcionalidad).

Modo 3: DINÁMICO (opcional) – La velocidad se selecciona automáticamente en el arranque y se adapta continuamente durante el funcionamiento (tiempo de actuación).

En el arranque:

En el modo 3 el módem arrancará como en el modo 2.

En el tiempo de actuación:

Durante el tiempo de actuación, se permite la adaptación de velocidad con relación a la tasa de adaptación de velocidad para distribuir el exceso de velocidad binaria entre el trayecto de latencia intercalada y rápida (véase el modo 2), y asegurar que la velocidad mínima deseada permanece disponible a una BER de 10^{-7} o mejor. La velocidad binaria puede variar entre la velocidad mínima deseada y la velocidad máxima deseada. La adaptación de velocidad se efectúa cuando se satisfacen

las condiciones especificadas para aumento margen de ruido y aumento intervalo – o disminución margen de ruido y disminución intervalo. Esto significa:

- Para una acción aumento: Permitida cuando el margen de ruido corriente está por encima de aumento margen de ruido durante el intervalo de tiempo mínimo para aumento adaptación de velocidad.
- Para una acción disminución: Permitida cuando el margen de ruido corriente está por debajo de disminución margen de ruido durante el intervalo de tiempo mínimo para disminución adaptación de velocidad.

Cuando el margen de ruido corriente cae por debajo del margen de ruido mínimo, fracasará entonces el módem, lo cual se notificará al NMS. Cuando se han alcanzado las velocidades máximas deseadas en ambos trayectos de latencia, y cuando el margen de ruido corriente sube por encima del margen de ruido máximo, la potencia se reducirá para que el margen de ruido quede por debajo de este límite.

7.3.4.2 Modo de adaptación de velocidad de ATU-R

Este parámetro especifica el modo de funcionamiento de una ATU-R con adaptación de velocidad en el sentido de transmisión (si se soporta esta funcionalidad). La definición de los modos se define en 7.3.4.1.

7.3.4.3 Aumento margen de ruido de ATU-C (opcional)

Si el margen de ruido de ATU-C está por encima de aumento margen de ruido de ATU-C y permanece por encima del mismo más tiempo del especificado por el aumento mínimo intervalo de adaptación de velocidad, el módem debe aumentar su velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C. El aumento margen de ruido de ATU-C varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.4.4 Aumento margen de ruido de ATU-R (opcional)

Si el margen de ruido de ATU-R está por encima de aumento margen de ruido de ATU-R y permanece por encima del mismo más tiempo del especificado por el aumento mínimo intervalo de adaptación de velocidad, el módem debe aumentar su velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R. El aumento margen de ruido de ATU-R varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.4.5 Intervalo de tiempo mínimo para aumento adaptación de velocidad de ATU-C (opcional)

Este parámetro define el intervalo de tiempo mínimo que el margen de ruido de ATU-C debe permanecer por encima del aumento margen de ruido de ATU-C antes de que la ATU-C intente aumentar la velocidad de datos neta de transmisión. El tiempo varía de 0 a 16 383 s.

7.3.4.6 Intervalo de tiempo mínimo para aumento adaptación de velocidad de ATU-R (opcional)

Este parámetro define el intervalo de tiempo mínimo que el margen de ruido de ATU-R debe permanecer por encima del aumento margen de ruido de ATU-R antes de que la ATU-R intente aumentar la velocidad de datos neta de transmisión. El tiempo varía de 0 a 16 383 s.

7.3.4.7 Disminución margen de ruido de ATU-C (opcional)

Si el margen de ruido de ATU-C está por debajo de disminución margen de ruido de ATU-C y permanece por debajo de la misma más tiempo del especificado por la disminución mínima intervalo de adaptación de velocidad, el módem debe disminuir su velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C. La disminución margen de ruido de ATU-C varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.4.8 Disminución margen de ruido de ATU-R (opcional)

Si el margen de ruido de ATU-R está por debajo de disminución margen de ruido de ATU-R y permanece por debajo de la misma más tiempo del especificado por la disminución mínima intervalo de adaptación de velocidad, el módem debe disminuir su velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R. La disminución margen de ruido de ATU-R varía de 0 a 31 dB en pasos de 0,1 dB.

7.3.4.9 Intervalo de tiempo mínimo para disminución adaptación de velocidad de ATU-C (opcional)

Este parámetro define el intervalo de tiempo mínimo que el margen de ruido de ATU-C debe permanecer por debajo de disminución margen de ruido de ATU-C antes de que la ATU-C intente disminuir la velocidad de datos neta de transmisión. El tiempo varía de 0 a 16 383 s.

7.3.4.10 Intervalo de tiempo mínimo para disminución adaptación de velocidad de ATU-R (opcional)

Este parámetro define el intervalo de tiempo mínimo que el margen de ruido de ATU-R debe permanecer por debajo de disminución margen de ruido de ATU-R antes de que la ATU-R intente disminuir la velocidad de datos neta de transmisión. El tiempo varía de 0 a 16 383 s.

7.3.5 Parámetros de velocidad binaria

Estos parámetros corresponden al sentido de transmisión en la ATU-C y en la ATU-R. Los dos parámetros de velocidad binaria deseada definen la velocidad binaria deseada especificada por el operador del sistema (el operador de la ATU-C). Se supone que la ATU-C y la ATU-R interpretarán el valor fijado por el operador como apropiado para la implementación específica de ADSL entre la ATU-C y la ATU-R al fijar las velocidades de línea. Este modelo definido en esta interfaz no hace suposiciones acerca de la posible gama de estos atributos. El sistema de gestión de red utilizado por el operador para gestionar la ATU-R y la ATU-C puede implementar sus propios límites sobre los valores permitidos para los parámetros de velocidad binaria deseada sobre la base de las características del sistema gestionado. La definición de dicho sistema cae fuera del alcance de este modelo.

NOTA – El modo de funcionamiento de la Recomendación G.992.2 utiliza solamente el trayecto intercalado. En consecuencia, el modo de funcionamiento de la Recomendación G.992.2 utilizará los parámetros de velocidad binaria del trayecto intercalado. Si los parámetros de velocidad binaria del trayecto intercalado no se proveen en el perfil de configuración de línea, se producirá un fallo de inicialización si se utiliza un único perfil de configuración de línea.

7.3.5.1 Velocidad máxima deseada de ATU-C datos rápidos

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-C para el tren de datos rápidos deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.2 Velocidad máxima deseada de ATU-C datos intercalados

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-C para el tren de datos intercalados deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.3 Velocidad máxima deseada de ATU-R datos rápidos

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-R para el tren de datos rápidos deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.4 Velocidad máxima deseada de ATU-R datos intercalados

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-R para el tren de datos intercalados deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.5 Velocidad mínima deseada de ATU-C datos rápidos

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-C para el tren de datos rápidos deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.6 Velocidad mínima deseada de ATU-C datos intercalados

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-C para el tren de datos intercalados deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.7 Velocidad mínima deseada de ATU-R datos rápidos

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-R para el tren de datos rápidos deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.8 Velocidad mínima deseada de ATU-R datos intercalados

Este parámetro especifica la velocidad de datos neta de transmisión máxima deseada de ATU-R para el tren de datos intercalados deseada por el operador del sistema. La velocidad se codifica en bit/s.

7.3.5.9 Tasa de adaptación de velocidad de ATU-C

Este parámetro (expresado en %) especifica la relación que debe tenerse en cuenta para distribuir la velocidad binaria de transmisión de ATU-C considerada para la adaptación de velocidad entre los trenes de datos rápidos e intercalados en caso de exceso de velocidad binaria. La tasa se define como: $[\text{rápidos}/(\text{rápidos} + \text{intercalados})] \times 100$.

Según esta regla, una tasa del 20% significa que el 20% de la velocidad binaria adicional (en exceso de la velocidad binaria mínima rápida más la velocidad binaria mínima intercalada) se asignará al canal rápido, y el 80% al canal intercalado.

7.3.5.10 Tasa de adaptación de velocidad de ATU-R

Este parámetro (expresado en %) especifica la relación que debe tenerse en cuenta para distribuir la velocidad binaria de transmisión de ATU-R para la adaptación de velocidad entre los trenes de datos rápidos e intercalados en caso de exceso de velocidad binaria. La tasa se define como: $[\text{rápidos}/(\text{rápidos} + \text{intercalados})] \times 100$.

7.3.6 Velocidad de datos neta de ATU-C en el estado de potencia reducida L1

Este parámetro especifica la velocidad binaria de transmisión de ATU-C en el estado L1.

7.3.7 Velocidad de datos neta de ATU-R en el estado de potencia reducida L1

Este parámetro especifica la velocidad binaria de transmisión de ATU-R en el estado L1.

7.3.8 Retardo de línea ADSL máximo de ATU-C (datos intercalados)

Este parámetro de retardo de línea ADSL de ATU-C es el retardo de transmisión de ATU-C solicitado entre los puntos de referencia V-D y T-D. La intercalación y el proceso FEC introducen el retardo. Por ejemplo, en la Recomendación G.992.1, el retardo se define como $(4 + (S - 1)/4 + S \times D/4)$ ms, donde "S" es el factor S (símbolos por palabra de código) y "D" es la "profundidad de intercalación". La ATU-C y la ATU-R elegirán sus parámetros S y D para que sean iguales o lo más próximos posible (pero inferiores) al retardo solicitado. El retardo se codifica en ms.

NOTA – Un perfil de configuración de línea contiene un único valor de retardo de línea máximo para datos intercalados. En consecuencia, las ATU-C que soportan al modo de funcionamiento de ambas Recomendaciones G.992.1 y G.992.2 utilizarán el valor configurado independientemente del modo de funcionamiento que realmente se seleccione en la inicialización de línea.

7.3.9 Retardo de línea máximo ADSL de ATU-R (datos intercalados)

Este parámetro de retardo de línea ADSL de ATU-R es el retardo de transmisión de ATU-R solicitado entre los puntos de referencia T-D y V-D. La intercalación y el proceso FEC introducen el retardo. Por ejemplo, en la Recomendación G.992.1, el retardo se define como $(4 + (S - 1)/4 + S \times D/4)$ ms, donde "S" es el factor S y "D" es la "profundidad de intercalación". La ATU-C y la ATU-R elegirán sus parámetros S y D para que sean iguales o lo más próximos posible (pero inferiores) al retardo solicitado. El retardo se codifica en ms.

7.3.10 Umbrales de parámetros

Todos los parámetros de calidad de funcionamiento tendrán un parámetro umbral individual de 15 minutos y 24 horas si se soportan.

7.3.11 Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L0 a L3

Este parámetro pide al ATU-C que pase el estado sincronizado (L0) al estado de potencia nula (L3). Este parámetro sólo se aplica a la interfaz Q.

Los estados de gestión de energía (L0, L1 y L3) se definen en la Recomendación G.992.2.

7.3.12 Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L3 a L0

Este parámetro pide al ATU-C que pase el estado sincronizado (L3) al estado de potencia nula (L0). Este parámetro sólo se aplica a la interfaz Q.

7.3.13 Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L0 a L3

Este parámetro pide al ATU-R que pase el estado sincronizado (L0) al estado de potencia nula (L3). Este parámetro sólo se aplica a la interfaz T/S.

7.3.14 Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L3 a L0

Este parámetro pide al ATU-R que pase el estado sincronizado (L3) al estado de potencia nula (L0). Este parámetro sólo se aplica a la interfaz T/S.

7.3.15 Información de inventario

7.3.15.1 ID de vendedor de ATU-C

El ID de vendedor de ATU-C se compone de un indicativo de país seguido por un código de proveedor (regionalmente asignado), definido en la Recomendación T.35 (véase el cuadro 2).

Cuadro 2/G.997.1 – Bloque de información de ID de vendedor

Indicativo de país T.35 (K = 1 octeto)
Un octeto reservado por el UIT-T
Código de proveedor T.35 (identificación del vendedor) (L octetos)
Código destinado al proveedor (número de revisión del vendedor) (M octetos)

En la Recomendación G.994.1 figuran más detalles.

7.3.15.2 ID de vendedor de ATU-R

El ID de vendedor de ATU-R se compone de un indicativo de país seguido por un código de proveedor (regionalmente asignado), que se cita en 7.3.15.1.

7.3.15.3 Número de versión de ATU-C

El número de versión de ATU-C está destinado al control de versión y es información específica del vendedor.

7.3.15.4 Número de versión de ATU-R

El número de versión de ATU-R está destinado al control de versión y es información específica del vendedor.

7.3.15.5 Número de serie de ATU-C

El número de serie de ATU-C es específico del vendedor y su longitud no debe ser mayor que 32 bytes.

Adviértase que la combinación del ID del vendedor y del número de serie compone un número único para cada unidad ATU.

7.3.15.6 Número de serie de ATU-R

El número de serie de ATU-R es específico del vendedor y su longitud no debe ser mayor que 32 bytes.

7.4 Parámetros de prueba, diagnóstico y situación de elemento de red

La provisión de los registros (corriente y anterior) queda en estudio.

7.4.1 Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-C

Este parámetro contiene la lista de capacidades del sistema de transmisión de ATU-C de los diferentes tipos de codificación.

Se codifica en una representación de correspondencia de bits con los bits indicados en 7.3.2.

7.4.2 Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-R

Este parámetro contiene la lista de capacidades del sistema de transmisión de ATU-R de los diferentes tipos de codificación.

Se codifica en una representación de correspondencia de bits con los bits indicados en 7.3.2.

Este parámetro puede obtenerse de los procedimientos de entrada en contacto definidos en la Recomendación G.994.1.

7.4.3 Sistema de transmisión por ADSL

El sistema de transmisión por ADSL efectivamente utilizado.

Se codifica como un entero con el valor correlacionado con la representación de correspondencia de bits con los bits indicados en 7.3.2.

7.4.4 Atenuación de línea de ATU-C (ATN)

Este parámetro es la diferencia medida entre la potencia total transmitida por la ATU-R y la potencia total recibida por la ATU-C, en dB. La atenuación varía de 0 a 63 dB en pasos de 0,1 dB.

7.4.5 Atenuación de línea de ATU-R (ATN)

Este parámetro es la diferencia medida entre la potencia total transmitida por la ATU-C y la potencia total recibida por la ATU-R, en dB. La atenuación varía de 0 a 63 dB en pasos de 0,1 dB.

7.4.6 Margen efectivo de relación señal/ruido de ATU-C

El margen de relación señal/ruido de ATU-C representa la cantidad de ruido recibido aumentado (en dB) con relación a la potencia total que el sistema está diseñado para tolerar y sigue cumpliendo la BER deseada de 10^{-7} , teniendo en cuenta todas las ganancias de codificación incluidas en el diseño. El margen de SNR varía de -64 dB a +63 dB en pasos de 0,1 dB.

NOTA – La medición de SNR puede durar hasta 10 s.

7.4.7 Margen efectivo de relación señal/ruido (SNR, *signal-to-noise ratio*) de ATU-R

El margen de relación señal/ruido de ATU-R representa la cantidad de ruido recibido aumentado (en dB) con relación a la potencia total que el sistema está diseñado para tolerar y sigue cumpliendo la BER deseada de 10^{-7} , teniendo en cuenta todas las ganancias de codificación incluidas en el diseño. El margen de SNR varía de -64 dB a +63 dB en pasos de 0,1 dB.

NOTA – La medición de SNR puede durar hasta 10 s.

7.4.8 Potencia de salida total de ATU-C

Este parámetro se destina a mostrar la potencia de transmisión de salida total de la ATU-C. El nivel de potencia de salida total varía de -31 dBm a +31 dBm en pasos de 0,1 dB.

7.4.9 Potencia de salida total de ATU-R

Este parámetro se destina a mostrar la potencia de transmisión de salida total de la ATU-R. El nivel de potencia de salida total varía de -31 dBm a +31 dBm en pasos de 0,1 dB.

7.4.10 Parámetros de velocidad binaria

7.4.10.1 Velocidad alcanzable máxima de ATU-C

Este parámetro indica la máxima velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C alcanzable por la ATU-C. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.2 Velocidad alcanzable máxima de ATU-R

Este parámetro indica la máxima velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R alcanzable por la ATU-R. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.3 Velocidad corriente de ATU-C – datos rápidos

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de transmisión corriente de la ATU-C en el tren de datos rápidos al que se adapta la ATU-C. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.4 Velocidad corriente de ATU-C – datos intercalados

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de transmisión corriente de la ATU-C en el tren de datos intercalados al que se adapta la ATU-C. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.5 Velocidad corriente de ATU-R – datos rápidos

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de transmisión corriente de la ATU-R en el tren de datos rápidos al que se adapta la ATU-R. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.6 Velocidad corriente de ATU-R – datos intercalados

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de transmisión corriente de la ATU-R en el tren de datos intercalados al que se adapta la ATU-R. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.7 Velocidad anterior de ATU-C – datos rápidos

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de ATU-C en el tren de datos rápidos en el cual se produjo el evento "cambio de velocidad" anterior. Un cambio de velocidad puede producirse después de una inicialización total, reacondicionamiento rápido, reducción de potencia, o adaptación dinámica de velocidad. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.8 Velocidad anterior de ATU-C – datos intercalados

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de ATU-C en el tren de datos intercalados en el cual se produjo el evento "cambio de velocidad" anterior. Un cambio de velocidad puede producirse después de una inicialización total, reacondicionamiento rápido, reducción de potencia, o adaptación dinámica de velocidad. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.9 Velocidad anterior de ATU-R – datos rápidos

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de ATU-R en el tren de datos rápidos en el cual se produjo el evento "cambio de velocidad" anterior. Un cambio de velocidad puede producirse después de una inicialización total, reacondicionamiento rápido, reducción de potencia, o adaptación dinámica de velocidad. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.10.10 Velocidad anterior de ATU-R – datos intercalados

Este parámetro comunica la velocidad de datos neta de ATU-R en el tren de datos intercalados en el cual se produjo el evento "cambio de velocidad" anterior. Un cambio de velocidad puede producirse después de una inicialización total, reacondicionamiento rápido, reducción de potencia, o adaptación dinámica de velocidad. La velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11 Umbral de velocidad

Los procedimientos de los parámetros de umbral de velocidad serán los que se definen en 7.2.3.

7.4.11.1 Umbral superior de velocidad de ATU-C – datos rápidos

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C en los umbrales superiores del tren de datos rápidos que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-C – datos rápidos > velocidad anterior de ATU-C – datos rápidos.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.2 Umbral superior de velocidad de ATU-C – datos intercalados

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C en los umbrales superiores del tren de datos intercalados que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-C – datos intercalados > velocidad anterior de ATU-C – datos intercalados.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.3 Umbral inferior de velocidad de ATU-C – datos rápidos

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C en los umbrales inferiores del tren de datos rápidos que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad

cuando la velocidad corriente de ATU-C – datos rápidos < velocidad anterior de ATU-C – datos rápidos.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.4 Umbral inferior de velocidad de ATU-C – datos intercalados

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-C en los umbrales inferiores del tren de datos intercalados que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-C – datos intercalados < velocidad anterior de ATU-C – datos intercalados.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.5 Umbral superior de velocidad de ATU-R – datos rápidos

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R en los umbrales superiores del tren de datos rápidos que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-R – datos rápidos > velocidad anterior de ATU-R – datos rápidos.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.6 Umbral superior de velocidad de ATU-R – datos intercalados

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R en los umbrales superiores del tren de datos intercalados que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-R – datos intercalados > velocidad anterior de ATU-R – datos intercalados.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.7 Umbral inferior de velocidad de ATU-R – datos rápidos

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R en los umbrales inferiores del tren de datos rápidos que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-R – datos rápidos < velocidad anterior de ATU-R – datos rápidos.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.11.8 Umbral inferior de velocidad de ATU-R – datos intercalados

Este parámetro proporciona la velocidad de datos neta de transmisión de ATU-R en los umbrales inferiores del tren de datos intercalados que desencadenan una alarma de (evento) de cambio de velocidad cuando la velocidad corriente de ATU-R – datos intercalados < velocidad anterior de ATU-R – datos intercalados.

Esta velocidad se codifica en bit/s.

7.4.12 Retardo de línea ADSL de ATU-C (datos intercalados)

Este parámetro de retardo de línea ADSL de ATU-C es el retardo de transmisión de ATU-C efectivo entre los puntos de referencia V-D y T-D. En la Recomendación G.992.1, el retardo se define como $(4 + (S - 1)/4 + S \times D/4)$ ms, donde "S" son los símbolos por palabra de código, y "D" es la "profundidad de intercalación". Este parámetro se obtiene de los parámetros S y D. El retardo se codifica en ms (redondeado al ms más próximo).

7.4.13 Retardo de línea ADSL de ATU-R (datos intercalados)

Este parámetro de retardo de línea ADSL de ATU-R es el retardo de transmisión de ATU-R efectivo entre los puntos de referencia T-D y V-D. El retardo se codifica en ms (redondeado al ms más próximo).

7.4.14 Estados de línea ADSL

La línea ADSL tiene tres estados de línea:

- L0 – Sincronizado: Este estado de línea (L0) se produce cuando la línea ADSL tiene plena transmisión (es decir, tiempo de actuación). Las condiciones colgado/descolgado de la Recomendación G.992.2 se consideran el estado L0.
- L3 – Potencia nula: Este estado de línea (L3) se produce cuando no se transmite ninguna potencia por la línea.
- L1 – Transmisión de datos a potencia reducida: Este estado de línea (L1) se produce cuando existe transmisión en la línea, pero se reduce la velocidad de datos neta (por ejemplo, sólo para conexión de capa OAM y de capas superiores, y control de sesión).

7.4.15 Parámetros de reacondicionamiento rápido

El reacondicionamiento rápido se define en la Recomendación G.992.2.

7.4.15.1 Cuenta-reacondicionamientos-rápidos

El parámetro de calidad de funcionamiento cuenta-reacondicionamientos-rápidos es una cuenta del número total de reacondicionamientos rápidos.

Los procedimientos de parámetros serán los indicados en 7.2.3.

7.4.15.2 Cuenta-reacondicionamientos-rápidos-fallidos

El parámetro de calidad de funcionamiento cuenta-reacondicionamientos-rápidos-fallidos es una cuenta del número total de reacondicionamientos rápidos fallidos. Un reacondicionamiento rápido fallido se produce cuando:

- se detecta un error CRC;
- se produce un plazo de temporización;
- se desconoce un perfil.

Los procedimientos de parámetros serán los indicados en 7.2.3.

7.4.16 Fallo de inicialización

Este parámetro indica un fallo de inicialización.

Un fallo-inicialización será transmitido al NMS por la ATU-C y debe transmitirse al NMS por la ATU-R una vez detectado.

El fallo-inicialización se codifica como un entero:

- 1) Error de configuración del perfil:

Este error se produce, por ejemplo, por incoherencias en el perfil de configuración o si la línea es inicializada en el modo Recomendación G.992.2 y el perfil de configuración de línea no contiene una configuración de trayecto intercalado o no se soporta la velocidad de datos neta mínima o máxima de trayecto e intercalado.

- 2) Configuración no realizable en la línea:
Este error se produce si no puede alcanzarse en la línea la combinación de velocidad de datos neta mínima, el margen de ruido solicitado mínimo o el nivel PSD solicitado.
- 3) Problema de comunicación:
Este error se produce, por ejemplo, por mensajes de sintaxis corrompida o incorrecta, o si no puede seleccionarse ningún modo común en el procedimiento de entrada en contacto o debido a un plazo de temporización.
- 4) No se detectó ninguna ATU homóloga:
Este error se produce si la ATU homóloga no está activada en potencia o no está conectada o si la línea es demasiado larga para permitir la detección de una ATU homóloga.

NOTA – Otros eventos pueden originar un fallo-inicialización, y pueden codificarse como un 5.

7.5 División de elementos de gestión de red

Se definen en esta subcláusula los elementos de red, que corresponden a las interfaces de gestión específicas.

Es obligatorio proveer los parámetros en la interfaz Q. Es opcional proveer los parámetros en las interfaces U y S/T.

NOTA 1 – Esto no implica que la transmisión de información de gestión por la interfaz Q (por ejemplo, bits indicadores) sea opcional.

La interfaz U de ATU-C provee sus parámetros de extremo cercano (ATU-R extremo lejano) para su recuperación por la ATU-R.

La interfaz U de ATU-R provee sus parámetros de extremo cercano (ATU-C extremo lejano) para su recuperación por la ATU-C.

La interfaz T/S tiene su extremo cercano en la ATU-R y su extremo lejano en la ATU-C.

Los parámetros indicados con:

- R son de sólo lectura (*read*)
- W son de sólo escritura (*write*)
- R/W son de lectura y escritura
- (M) son obligatorios (*mandatory*)
- (O) son opcionales
- * requiere el canal de comunicación OAM especificado en esta Recomendación.

NOTA 2 – Extremo lejano de ATU-C es igual a extremo cercano de ATU-R y extremo cercano de ATU-C es igual a extremo lejano de ATU-R.

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Configuración	7.3				
Tipo de línea ADSL	7.3.1	R/W (M)	R (O) *		R (O)
Activación del sistema de transmisión ADSL por la ATU-C	7.3.2	R/W (M)	R (O) *		R (O)
Margen de ruido deseado de ATU-C	7.3.3.1	R/W (M)	R (O) *		
Margen de ruido deseado de ATU-R	7.3.3.2	R/W (M)	R (O) *		
Margen de ruido máximo de ATU-C	7.3.3.3	R/W (M)	R (O) *		
Margen de ruido máximo de ATU-R	7.3.3.4	R/W (M)	R (O) *		
Margen de ruido mínimo de ATU-C	7.3.3.5	R/W (M)	R (O) *		
Margen de ruido mínimo de ATU-R	7.3.3.6	R/W (M)	R (O) *		
Modo de adaptación de velocidad de ATU-C	7.3.4.1	R/W (M)	R (O) *		
Modo de adaptación de velocidad de ATU-R	7.3.4.2	R/W (M)	R (O) *		
Aumento margen de ruido de ATU-C	7.3.4.3	R/W (O)	R (O) *		
Aumento margen de ruido de ATU-R	7.3.4.4	R/W (O)	R (O) *		
Intervalo de tiempo mínimo para aumento adaptación de velocidad de ATU-C	7.3.4.5	R/W (O)	R (O) *		
Intervalo de tiempo mínimo para aumento adaptación de velocidad de ATU-R	7.3.4.6	R/W (O)	R (O) *		
Disminución margen de ruido de ATU-C	7.3.4.7	R/W (O)	R (O) *		
Disminución margen de ruido de ATU-R	7.3.4.8	R/W (O)	R (O) *		
Intervalo de tiempo mínimo para disminución adaptación de velocidad de ATU-C	7.3.4.9	R/W (O)	R (O) *		
Intervalo de tiempo mínimo para disminución adaptación de velocidad de ATU-R	7.3.4.10	R/W (O)	R (O) *		
Velocidad máxima deseada de ATU-C – datos rápidos	7.3.5.1	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad máxima deseada de ATU-C – datos intercalados	7.3.5.2	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad máxima deseada de ATU-R – datos rápidos	7.3.5.3	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad máxima deseada de ATU-R – datos intercalados	7.3.5.4	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad mínima deseada de ATU-C – datos rápidos	7.3.5.5	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad mínima deseada de ATU-C – datos intercalados	7.3.5.6	R/W (M)	R (O) *		
Velocidad mínima deseada de ATU-R – datos rápidos	7.3.5.7	R/W (M)	R (O) *		

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Velocidad mínima deseada de ATU-R – datos intercalados	7.3.5.8	R/W (M)	R (O) *		
Tasa de adaptación de velocidad de ATU-C	7.3.5.9	R/W (O)	R (O) *		
Tasa de adaptación de velocidad de ATU-R	7.3.5.10	R/W (O)	R (O) *		
Velocidad de datos neta de ATU-C en el estado de potencia reducida L1	7.3.6	R/W (O)	R (O) *		R (O)
Velocidad de datos neta de ATU-R en el estado de potencia reducida L1	7.3.7	R/W (O)	R (O) *		R (O)
Retardo de línea ADSL máximo de ATU-C	7.3.8	R/W (M)	R (O) *		
Retardo de línea ADSL máximo de ATU-R	7.3.9	R/W (M)	R (O) *		
Umbral de parámetros de 15 minutos y 24 horas para los parámetros de 7.2	7.3.10	R/W (M)	R (O) *		
Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L0 a L3	7.3.11	W (M)			
Cambio de estado de línea ADSL de ATU-C de L3 a L0	7.3.12	W (M)			
Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L0 a L3	7.3.13				W (O)
Cambio de estado de línea ADSL de ATU-R de L3 a L0	7.3.14				W (O)
ID de vendedor de ATU-C	7.3.15.1	R (M)	R (O) *		R (O)
ID de vendedor de ATU-R	7.3.15.2	R (M)		R (O) *	R (O)
Número de versión de ATU-C	7.3.15.3	R (M)	R (O) *		R (O) *
Número de versión de ATU-R	7.3.15.4	R (M)		R (O) *	R (O) *
Número de serie de ATU-C	7.3.15.5	R (M)	R (O) *		R (O) *
Número de serie de ATU-R	7.3.15.6	R (M)		R (O) *	R (O) *
Fallos de línea	7.1.1				
Fallos de extremo cercano (ATU-C)	7.1.1.1				
Fallo de pérdida de señal (LOS)	7.1.1.1.1	R (M)	R (O) *		R (O)
Fallo de pérdida de trama (LOF)	7.1.1.1.2	R (M)	R (O) *		R (O)
Fallo de pérdida de potencia (LPR)	7.1.1.1.3	R (M)	R (O) *		R (O)
Fallos de extremo lejano (ATU-C)	7.1.1.2				
Fallo de pérdida de señal de extremo lejano (LOS-FE)	7.1.1.2.1	R (M)		R (O) *	R (O)
Fallo de pérdida de trama de extremo lejano (LOF-FE)	7.1.1.2.2	R (M)		R (O) *	R (O)
Fallo de pérdida de potencia de extremo lejano (LPR-FE)	7.1.1.2.3	R (M)		R (O) *	R (O)

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Fallos de trayecto de datos ATM de ADSL	7.1.2				
Fallos de extremo cercano relacionados con un trayecto de datos ATM (ATU-C)	7.1.2.1				
Fallo ninguna delimitación de célula – datos intercalados (NCD-I)	7.1.2.1.1	R (M)	R (O) *		
Fallo ninguna delimitación de célula – datos rápidos (NCD-F)	7.1.2.1.2	R (M)	R (O) *		
Fallo de pérdida de delimitación de célula – datos intercalados (LCD-I)	7.1.2.1.3	R (M)	R (O) *		
Fallo de pérdida de delimitación de célula – datos rápidos (LCD-F)	7.1.2.1.4	R (M)	R (O) *		
Fallos de extremo lejano relacionados con un trayecto de datos ATM (ATU-C)	7.1.2.2				
Fallo ninguna delimitación de célula de extremo lejano – datos intercalados (FNCD-I)	7.1.2.2.1	R (M)		R (O) *	
Fallo ninguna delimitación de célula de extremo lejano – datos rápidos (FNCD-F)	7.1.2.2.2	R (M)		R (O) *	
Fallo de pérdida de delimitación de célula de extremo lejano – datos intercalados (FLCD-I)	7.1.2.2.3	R (M)		R (O) *	
Fallo de pérdida de delimitación de célula de extremo lejano – datos rápidos (FLCD-F)	7.1.2.2.4	R (M)		R (O) *	
Calidad de funcionamiento	7.2				
Parámetros de calidad de funcionamiento de línea ADSL de extremo cercano (ATU-C)	7.2.1.1				
Violación de código – línea (CVI-L)	7.2.1.1.1	R (M)	R (O) *		
Violación de código – línea (CVF-L)	7.2.1.1.2	R (M)	R (O) *		
Cuenta de corrección de errores en recepción – línea (ECI-L)	7.2.1.1.3	R (M)	R (O) *		
Cuenta de corrección de errores en recepción – línea (ECF-L)	7.2.1.1.4	R (M)	R (O) *		
Segundos de corrección de errores en recepción – línea (ECS-L)	7.2.1.1.5	R (M)	R (O) *		
Segundos con errores – línea (ES-L)	7.2.1.1.6	R (M)	R (O) *		R (O)
Segundos con muchos errores – línea (SES-L)	7.2.1.1.7	R (M)	R (O) *		R (O)
Segundos con LOS (LOSS-L)	7.2.1.1.8	R (M)	R (O) *		
Segundos indisponibles (UAS-L)	7.2.1.1.9	R (M)	R (O) *		

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Parámetros de calidad de funcionamiento de línea ADSL de extremo lejano (ATU-C)	7.2.1.2				
Violación de código – extremo lejano de línea (CVI-LFE)	7.2.1.2.1	R (M)		R (O) *	
Violación de código – extremo lejano de línea (CVF-LFE)	7.2.1.2.2	R (M)		R (O) *	
Cuenta de corrección de errores en recepción – extremo lejano de línea (ECI-LFE)	7.2.1.2.3	R (M)		R (O) *	
Cuenta de corrección de errores en recepción – extremo lejano de línea (ECF-LFE)	7.2.1.2.4	R (M)		R (O) *	
Segundos de corrección de errores en recepción – extremo lejano de línea (ECS-LFE)	7.2.1.2.5	R (M)		R (O) *	
Segundo con errores – extremo lejano (ES-LFE)	7.2.1.2.6	R (M)		R (O) *	R (O)
Segundo con muchos errores – extremo lejano de línea (SES-LFE)	7.2.1.2.7	R (M)		R (O) *	R (O)
Segundos con LOS (LOSS-LFE)	7.2.1.2.8	R (M)		R (O) *	
Indisponibles – extremo lejano (UAS-LFE)	7.2.1.2.9	R (M)		R (O) *	
Parámetros de calidad de funcionamiento de un trayecto de datos ATM de ADSL de extremo cercano (ATU-C)	7.2.2.1				
Cuenta de violaciones HEC de extremo cercano – datos intercalados	7.2.2.1.1	R (M)	R (O) *		
Cuenta de violaciones HEC de extremo cercano – datos rápidos	7.2.2.1.2	R (M)	R (O) *		
Cuenta total de células HEC de extremo cercano – datos intercalados	7.2.2.1.3	R (O)	R (O) *		
Cuenta total de células HEC de extremo cercano – datos rápidos	7.2.2.1.4	R (O)	R (O) *		
Cuenta total de células de usuario de extremo lejano – datos intercalados	7.2.2.1.5	R (O)	R (O) *		
Cuenta total de células de usuario de extremo lejano – datos rápidos	7.2.2.1.6	R (O)	R (O) *		
Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo cercano – datos intercalados	7.2.2.1.7	R (O)	R (O) *		R (O) *
Cuenta de errores de bits de células en reposo de extremo cercano – datos rápidos	7.2.2.1.8	R (O)	R (O) *		R (O) *

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Parámetros de calidad de funcionamiento de un trayecto de datos ATM de ADSL de extremo lejano (ATU-C)	7.2.2.2				
Cuenta de violaciones HEC de extremo lejano – datos intercalados	7.2.2.2.1	R (M)		R (O) *	
Cuenta de violaciones HEC de extremo lejano – datos rápidos	7.2.2.2.2	R (M)		R (O) *	
Cuenta total de células HEC de extremo lejano – datos intercalados	7.2.2.2.3	R (O) *		R (O) *	
Cuenta total de células HEC de extremo lejano – datos rápidos	7.2.2.2.4	R (O) *		R (O) *	
Cuenta total de células de usuario de lejano – datos intercalados	7.2.2.2.5	R (O) *		R (O) *	
Cuenta total de células de usuario de lejano datos rápidos	7.2.2.2.6	R (O) *		R (O) *	
Cuenta de errores de bit de célula en reposo de extremo lejano – datos intercalados	7.2.2.2.7	R (O) *		R (O) *	R (O)
Cuenta de errores de bit de célula en reposo de extremo lejano – datos rápidos	7.2.2.2.8	R (O) *		R (O) *	R (O)
Parámetros de prueba, diagnóstico y situación	7.4				
Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-C	7.4.1	R (M)			
Capacidades de un sistema de transmisión por ADSL de ATU-R	7.4.2	R (M)		R (O) *	R (O)
Sistema de transmisión por ADSL	7.4.3	R (M)			
Atenuación de línea de ATU-C	7.4.4	R (M)		R (O) *	
Atenuación de línea de ATU-R	7.4.5	R (M)	R (O) *		
Margen efectivo de relación señal/ruido (SNR) de ATU-C	7.4.6	R (M)		R (O) *	
Margen efectivo de relación señal/ruido (SNR) de ATU-R	7.4.7	R (M)	R (O) *		
Potencia de salida total de ATU-C	7.4.8	R (M)	R (O) *		
Potencia de salida total de ATU-R	7.4.9	R (M)		R (O) *	
Velocidad alcanzable máxima de ATU-C	7.4.10.1	R (M)	R (O) *		R (O)
Velocidad alcanzable máxima de ATU-R	7.4.10.2	R (M)		R (O) *	R (O)
Velocidad corriente de ATU-C – datos rápidos	7.4.10.3	R (M)			R (O)
Velocidad corriente de ATU-C – datos intercalados	7.4.10.4	R (M)			R (O)

Categoría/elemento	Definido en:	Interfaz Q	Interfaz U de ATU-C	Interfaz U de ATU-R	Interfaz T/S
Velocidad corriente de ATU-R – datos rápidos	7.4.10.5	R (M)			R (O)
Velocidad corriente de ATU-R – datos intercalados	7.4.10.6	R (M)			R (O)
Velocidad anterior de ATU-C – datos rápidos	7.4.10.7	R (M)			R (O)
Velocidad anterior de ATU-C – datos intercalados	7.4.10.8	R (M)			R (O)
Velocidad anterior de ATU-R – datos rápidos	7.4.10.9	R (M)			R (O)
Velocidad anterior de ATU-R – datos intercalados	7.4.10.10	R (M)			R (O)
Umbral superior de velocidad de ATU-C – datos rápidos	7.4.11.1	R/W (M)			
Umbral superior de velocidad de ATU-C – datos intercalados	7.4.11.2	R/W (M)			
Umbral inferior de velocidad de ATU-C – datos rápidos	7.4.11.3	R/W (M)			
Umbral inferior de velocidad de ATU-C – datos intercalados	7.4.11.4	R/W (M)			
Umbral superior de velocidad de ATU-R – datos rápidos	7.4.11.5	R/W (M)			
Umbral superior de velocidad de ATU-R – datos intercalados	7.4.11.6	R/W (M)			
Umbral inferior de velocidad de ATU-R – datos rápidos	7.4.11.7	R/W (M)			
Umbral inferior de velocidad de ATU-R – datos intercalados	7.4.11.8	R/W (M)			
Retardo de línea ADSL de ATU-C	7.4.12	R (M)			R (O)
Retardo de línea ADSL de ATU-R	7.4.13	R (M)			R (O)
Estados de línea ADSL	7.4.14	R (M)			R (O)
Parámetros de reacondicionamiento rápido Cuentas corrientes y anteriores de 15 minutos y 24 horas de reacondicionamientos rápidos y de reacondicionamientos rápidos fallidos	7.4.15	R (M)			
Fallo de inicialización	7.4.16	R (M)			R (O)

APÉNDICE I

I.1 Ilustración del procesamiento del transmisor

```
#define INIT 0xFFFF
#define FLAG 0x7E
#define ESC 0x7D
#define INV 0x20
#define GENPOL 0x8408
unsigned char msg[1024], temp; /* 8 bit unsigned char */
unsigned short int crc; /* 16 bit unsigned integer */
int N, j, msglen;
{
    crc = INIT;
    msg[0] = 0xFF;
    crc = update_crc(msg[0], crc);
    msg[1] = 0x03;
    crc = update_crc(msg[1], crc);
    N = 2;
    j = 0;
    while (j < msglen)
    {
        temp = xmit_msg_byte(j++);
        crc = update_crc(temp, crc);
        if ( (temp = FLAG) || (temp = ESC) )
        {
            msg[N] = ESC;
            msg[N+1] = temp ^ INV;
            N = N + 2;
        }
        else
        {
            msg[N] = temp;
            N = N + 1;
        }
    }
    crc = ~crc;
    msg [N] = crc & 0x00FF;
    msg[N+1] = (crc >> 8) & 0x00FF;
    xmit_msg();
}

unsigned short int update_crc(unsigned char new_byte, unsigned short int crc_reg)
{
    int i;
    crc_reg = crc_reg ^ new_byte;
    for (i=0; i<8; i++)
```


APÉNDICE II

Bibliografía

- Recomendación UIT-T I.361 (1999), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación CCITT M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- Recomendación UIT-T M.2100 (1995), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, secciones y sistemas de transmisión de jerarquía digital plesiócrona internacionales.*
- Recomendación UIT-T M.2101.1 (1997), *Límites de calidad de funcionamiento para la puesta en servicio y el mantenimiento de trayectos, y secciones multiplex internacionales de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación UIT-T M.2120 (1997), *Procedimientos de detección y localización de averías en trayectos, secciones y sistemas de transmisión de la jerarquía digital plesiócrona y en trayectos y secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona.*
- Recomendación CCITT X.731 (1992) | ISO/CEI 10164-2:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de estados.*
- ANSI T1.231 (1997), *Telecommunications – Digital Hierarchy – Layer 1 In-service Digital Transmission Performance Monitoring.*
- ANSI T1.413 (1998), *Telecommunications – Network and Customer Installation Interfaces – Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface.*
- ETSI DTS/TM-06006 (ADSL) – TS101 388 (1998-11), *Coexistence of ADSL and ISDN-BA on the same pair VI.1.1.*
- ETSI DTS/TM-06006 (ADSL) – TS101 388 ADSL *European Specific Requirements VI.2.1.*
- ISO/CEI 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure.*
- RFC 1700, *Assigned Numbers.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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