



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.353

(08/96)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Aspectos y funciones globales de la red – Objetivos de
calidad de funcionamiento

**Eventos de referencia para definir los
parámetros de calidad de funcionamiento de la
red digital de servicios integrados (RDSI) y de la
red digital de servicios integrados de banda
ancha (RDSI-BA)**

Recomendación I.353 del UIT-T

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

ORGANIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE I DEL UIT-T

RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	I.100–I.199
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
CAPACIDADES DE SERVICIO	I.200–I.299
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en una RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	I.300–I.399
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	I.400–I.499
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE REDES	I.500–I.599
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	I.600–I.699
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	I.700–I.799
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

RECOMENDACIÓN UIT-T I.353

EVENTOS DE REFERENCIA PARA DEFINIR LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI) Y DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)

Resumen

La presente Recomendación forma parte de un conjunto de Recomendaciones (I.350, I.351 e I.353) que definen los aspectos generales de la calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados (RDSI) y sientan las bases para la definición de los parámetros y valores específicos de calidad de funcionamiento en otras Recomendaciones de las series I y G.

Los parámetros de calidad de funcionamiento de la RDSI se definen desde el punto de vista de los eventos de referencia que se pueden observar en puntos de medición físicos, en una conexión de la RDSI. La presente Recomendación define los puntos de medición correspondientes y los eventos de referencia de la RDSI asociados que son significativos para la calidad de funcionamiento.

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.353, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 27 de agosto de 1996.

Palabras clave

bit erróneo, calidad de funcionamiento, evento de entrada, evento de referencia, evento de referencia significativo para la calidad de funcionamiento, evento de salida, punto de medición, RDSI-BA, sincronización de bits.

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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

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

NOTA

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

© UIT 1997

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	2
4	Abreviaturas.....	4
5	Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento	5
5.1	Recomendación Q.931 (Recomendación I.451)	6
5.2	Recomendación Q.921.....	7
5.3	Capa 2 de la Recomendación X.25 (LAPB)	9
5.4	Recomendación Q.764.....	9
5.5	Conmutación de tramas	10
5.6	Retransmisión de tramas	10
5.7	Recomendaciones Q.2931 y Q.2971.....	11
5.8	Recomendación Q.2762.....	12
5.9	Capa ATM de la RDSI-BA.....	13
5.10	Servicios portadores digitales sin restricciones	15
5.10.1	Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento.....	15
5.10.2	Bit pertinente de información de usuario.....	15

RECOMENDACIÓN I.353

EVENTOS DE REFERENCIA PARA DEFINIR LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI) Y DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)

(revisada en 1996)

1 Alcance

La presente Recomendación define los puntos de medición donde debe evaluarse la calidad de funcionamiento de las RDSI y las RDSI-BA. Define los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento que pueden observarse en esos puntos de medición. Concretamente, esta Recomendación especifica los eventos de referencia utilizados para evaluar los parámetros siguientes:

- calidad de funcionamiento asociada al procesamiento de llamada en la RDSI;
- calidad de funcionamiento asociada al modo paquete X.25 en la RDSI-BA;
- calidad de funcionamiento asociada a la conmutación de tramas;
- calidad de funcionamiento asociada a la retransmisión de tramas;
- calidad de funcionamiento asociada al procesamiento de llamada en la RDSI-BA;
- calidad de funcionamiento asociada a la transferencia de células ATM en la RDSI-BA;
- calidad de funcionamiento de los servicios portadores digitales sin restricciones.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones 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 del UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T I.350 (1993), *Aspectos generales de calidad de servicio y de calidad de funcionamiento en las redes digitales incluidas las redes digitales de servicios integrados*.
- [2] Recomendación UIT-T I.351 (1993), *Relaciones entre las Recomendaciones relativas a la calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados*.
- [3] Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de transferencia de células en la capa de modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [4] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [5] Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica*.

- [6] Recomendación UIT-T I.451 (1993), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de llamada básica.*
- [7] Recomendación UIT-T I.570 (1993), *Interfuncionamiento de redes digitales de servicios integrados públicas y privadas.*
- [8] Recomendación UIT-T Q.764 (1993), *Procedimientos de señalización de la parte usuario de la RDSI del sistema de señalización N.º 7.*
- [9] Recomendación UIT-T Q.921 (1993), *Especificación de la capa enlace de datos de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados.*
- [10] Recomendación UIT-T Q.931 (1993), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 - Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de llamada básica.*
- [11] Recomendación UIT-T Q.2762 (1995), *Red digital de servicios integrados de banda ancha - Funciones generales de mensajes y señales de la parte usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha y el sistema de señalización N.º 7.*
- [12] Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Señalización digital de abonado N.º 2 - Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de la llamada básica/conexión.*
- [13] Recomendación UIT-T Q.2971 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 - Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión punto a multipunto.*
- [14] Recomendación UIT-T X.25 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*
- [15] Recomendación UIT-T X.75 (1993), *Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos.*
- [16] Recomendación X.134 del CCITT (1992), *Fronteras entre los tramos de una conexión virtual internacional y eventos de referencia de la capa de paquete: bases para la definición de los parámetros de calidad de funcionamiento en el servicio con conmutación de paquetes.*

3 Términos y definiciones

A los efectos de las Recomendaciones relativas a la calidad de funcionamiento de la RDSI, se aplican las definiciones siguientes.

3.1 punto de medición (MP, *measurement point*): Punto de medición situado en una interfaz que separa equipos de cliente o redes de cliente (CEQ) o un nodo de conmutación/ señalización (SSN) de un sistema de transmisión asociado en el que se pueden observar los protocolos recomendados por la UIT.

NOTAS

1 El término SSN indica colectivamente cualquier equipo que accede a la conexión en la red de transporte considerada.

2 Con respecto a las definiciones de equipo de cliente y de red de cliente, véanse las Recomendaciones I.430 e I.570, respectivamente.

3 Según se ha definido, existen MP en muchas interfaces físicas en una conexión. Estas Recomendaciones no pretenden especificar la calidad de funcionamiento entre pares arbitrarios de MP,

sobre todo dentro de un país. Estas Recomendaciones sólo especifican la calidad de funcionamiento de tramos delimitados por los puntos de medición T y puntos de medición I.

4 La Recomendación I.356 sitúa los MP en las interfaces en modo transferencia asíncrono (véase 5.9).

3.2 punto de medición T (MPT, *measurement point T*): El punto de medición T está situado en una interfaz asociada con un punto de referencia T. Esta interfaz separa CEQ de una sección digital asociada.

Para delimitar claramente el tramo nacional y su contribución a la calidad de funcionamiento, el MPT se sitúa en el punto que marca el límite de la responsabilidad de la entidad operadora de la red pública. Este punto puede ser diferente de la ubicación ideal para observar los protocolos recomendados por la UIT. Por ejemplo, en la RDSI de banda ancha (RDSI-BA) los MP ideales están en la capa modo transferencia asíncrono (ATM). Como es probable que una capa ATM dada (trayecto virtual y/o circuito virtual) termine en el CEQ, los eventos ATM no serán observables directamente en estos puntos de terminación.

A continuación se indican dos métodos prácticos de medición en el MPT:

- i) ubicar un conjunto de pruebas físicas en el MPT y replicar las capas de protocolo correspondientes fuera del CEQ, o;
- ii) aproximar la calidad de funcionamiento en el MPT mediante observaciones hechas en el punto conveniente más cercano dentro de la red.

3.3 punto de medición I (MPI): El punto de medición I está situado en una interfaz que termina un sistema de transmisión en un centro de conmutación internacional. La ubicación exacta del MPI depende del tipo de conexión y se especifica, para cada tipo de conexión, en la correspondiente Recomendación relativa a la calidad de funcionamiento de la red (véase la Nota). Para cada MPT dentro de un país, el conjunto de *MPI asociados* es el conjunto de los MPI dentro del mismo país. Los MPT y los MPI asociados delimitan tramos de una conexión RDSI de extremo a extremo, para la que se han especificado objetivos de calidad de funcionamiento¹.

NOTA - El MPT y el MPI para la RDSI-BA se definen en 5.9.

3.4 evento de referencia RDSI: Un evento de referencia RDSI es la transferencia de una unidad de información de control o de usuario discreta codificada de acuerdo con los protocolos recomendados por la UIT a través de un MP. Las unidades de información especificadas y los estados de protocolo resultantes asociados se identifican mediante un código de evento utilizado para referencia al definir los parámetros de calidad de funcionamiento. El estado resultante establece a su vez los eventos de referencia que pueden producirse a continuación. Se distinguen dos clases de eventos de referencia: eventos de salida y eventos de entrada.

3.5 evento de salida: Se produce un evento de salida cuando una unidad de información de control o de usuario atraviesa el MP al salir del SSN o CEQ hacia el sistema de transmisión asociado.

3.6 evento de entrada: Se produce un evento de entrada cuando una unidad de información de control o de usuario atraviesa el MP al entrar en el SSN o CEQ desde el sistema de transmisión asociado.

¹ Las diferencias de ubicación de los MPI entre los tipos de conexión son el resultado de la necesidad de asegurar la coherencia entre las nuevas Recomendaciones relativas a la calidad de funcionamiento de la RDSI y las Recomendaciones existentes que especifican la calidad de funcionamiento de redes especializadas para servicios. A medida que el modo circuito, el modo paquete y otras capacidades de transferencia estén más integradas en las RDSI, será posible identificar puntos de medición comunes.

Si hay retransmisión, el evento de salida se produce con la primera transmisión y el evento de entrada con la última transmisión.

NOTA - Para realizar la medición en la práctica, los eventos de referencia pueden ser observados en una ubicación física que difiere del MP real. Sin embargo, esta ubicación física debe estar lo más cerca posible del MP. Cuando los eventos de referencia son supervisados en una interfaz física, el momento en que se produce un evento de salida real puede ser aproximado mejor mediante la observación del primer bit de la unidad de información de control o de usuario que sale del SSN o CEQ. El instante en que se produce un evento de entrada se puede aproximar mejor mediante la observación del último bit de la unidad de información de control o de usuario que entra en el SSN o CEQ.

Las Figuras 1 y 2 ilustran estos conceptos.

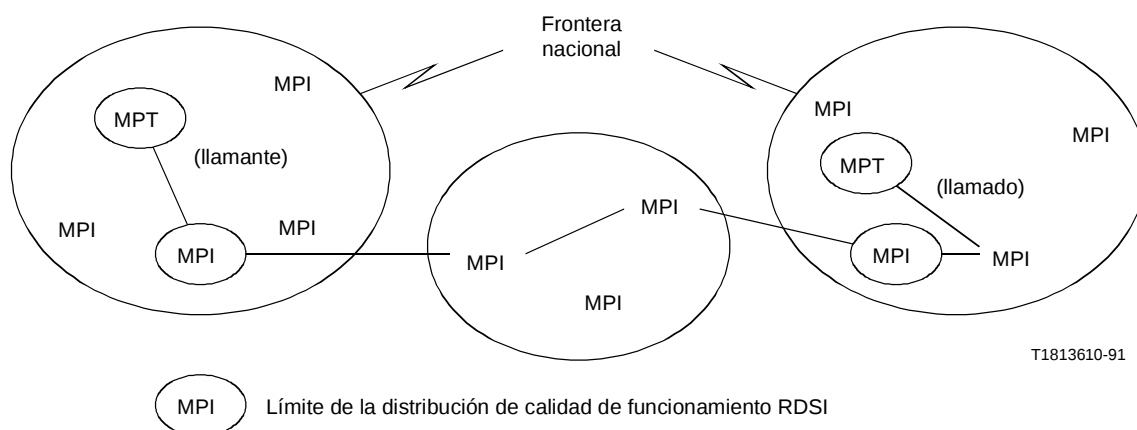


FIGURA 1/I.353

Ejemplo de conexión RDSI que muestra los límites de distribución de la calidad de funcionamiento asociada

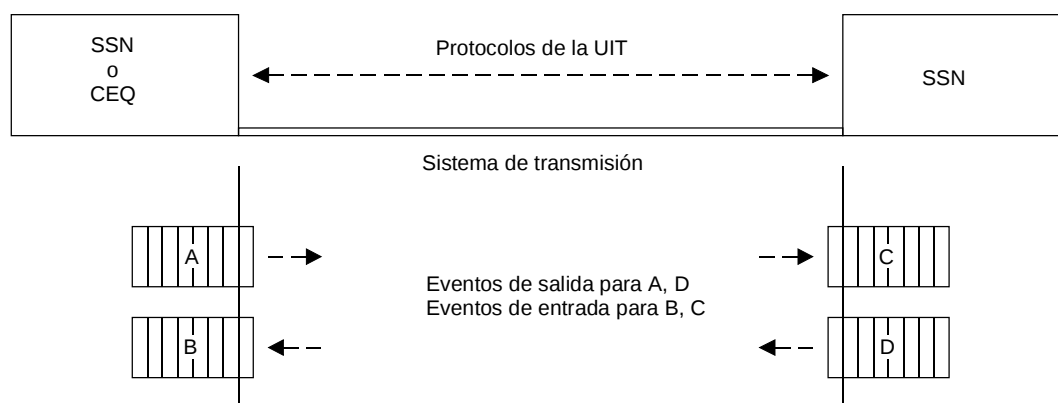


FIGURA 2/I.353

Definiciones de eventos de entrada y salida

4 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación se utilizan las abreviaturas siguientes.

AAL	capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ATM	modo de transferencia asíncrono (<i>synchronous transfer mode</i>)
CEQ	equipo de cliente/red de cliente (<i>customer equipment/customer network</i>)
HEC	control de error de encabezamiento (<i>header error control</i>)
ISC	centro de conmutación internacional (<i>international switching centre</i>)
MP	punto de medición (<i>measurement point</i>)
MPI	punto de medición internacional (<i>measurement point I</i>)
MPT	punto de medición T (<i>measurement point T</i>)
SSN	nodo de conmutación/señalización (<i>switching/signalling node</i>)
VC	canal virtual (<i>virtual channel</i>)
VCi	identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>)
VP	trayecto virtual (<i>virtual path</i>)
VPI	identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>)

5 Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento son aquellos que son útiles para definir parámetros de calidad de funcionamiento. El Cuadro 1 muestra las Recomendaciones y subcláusulas de la presente Recomendación I.353 donde se definen eventos de referencia útiles para la descripción de la calidad de funcionamiento de la RDSI.

CUADRO 1/I.353

Referencias a información que especifica eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento

Protocolo en MP	Referencia
Rec. Q.931 (Rec. I.451)	5.1
Rec. Q.921	5.2
Capa 3 de X.25	Rec. X.134
Capa 2 (LAPB) de X.25	5.3
Rec. X.75	Rec. X.134
Rec. Q.764	5.4
Conmutación de tramas	5.5
Retransmisión de tramas	5.6
Rec. Q.2931 y Rec. Q.2971	5.7
Rec. Q.2762	5.8
Capa ATM de RDSI-BA	5.9
Servicios portadores digitales sin restricciones	5.10

En la mayoría de los casos la definición de un evento de referencia significativo para la calidad de funcionamiento depende del estado de la interfaz resultante de la transferencia de información de control o de usuario. Si el estado resultante no es uno de los enumerados en el cuadro pertinente, el evento de referencia no se ha producido. Los aspectos del estado distintos a los enumerados en estos cuadros pueden cambiar durante eventos de entrada o de salida, pero estos cambios de estado no se consideran importantes para la descripción de la calidad de funcionamiento.

Cuando los cuadros enumeran más de un aspecto del estado que pudiera modificarse como consecuencia de un determinado evento de salida o entrada, cada uno de esos cambios representa un evento de referencia distinto, que puede utilizarse para definir diferentes parámetros de calidad de funcionamiento. Por ejemplo, en el Cuadro 1/X.134, el evento 9a se utilizaría cuando es pertinente la recepción de los datos y el 9b cuando es pertinente la recepción del acuse de recibo². El evento 26b se utilizaría en asociación con circuitos virtuales permanentes y el 26a, con otros canales lógicos.

5.1 Recomendación Q.931 (Recomendación I.451)

El Cuadro 2 enumera eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo de la Recomendación Q.931. Las columnas al cuadro son:

- código de identificación de evento,
- tipo de mensaje de capa 3, Q.931, transferido, y
- estado resultante de la interfaz de capa 3, Q.931.

La unidad de información transferida es la trama de capa 2 que lleva el mensaje de capa 3, Q.931.

² En el caso de comunicaciones por paquetes, las fronteras de sección de conexión virtual definidas en la Recomendación X.134 son los puntos de medición pertinentes.

CUADRO 2/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento, basados en la transferencia de mensajes de capa 3 de la Recomendación Q.931 (Rec. I.451)

Código	Mensaje de capa 3	Estado resultante
P1a	ESTABLECIMIENTO	N1 (Llamada iniciada)
P1b	ESTABLECIMIENTO	N6 (Llamada presente)
P2a	Acuse de ESTABLECIMIENTO	N25 (Recepción con superposición)
P2b	Acuse de ESTABLECIMIENTO	N2 (Envío con superposición)
P3	INFORMACIÓN	N2 (Envío con superposición)
P4a	LLAMADA EN CURSO	N9 (Llamada entrante en curso)
P4b	LLAMADA EN CURSO	N3 (Llamada saliente en curso)
P5a	AVISO	N7 (Llamada recibida)
P5b	AVISO	N4 (Llamada entregada)
P6a	CONEXIÓN	N8 (Petición de conexión)
P6b	CONEXIÓN	N10 (Activo)
P7	ACUSE DE CONEXIÓN	N10 (Activo)
P8a	DESCONEXIÓN	N11 (Petición de desconexión)
P8b	DESCONEXIÓN	N12 (Indicación de desconexión)
P9	LIBERACIÓN	N19 (Petición de liberación)
P10	LIBERACIÓN COMPLETA	N0 (Nulo)
NOTA - Los eventos de referencia codificados "a" representan mensajes transferidos de un usuario de la red. Los eventos de referencia codificados "b" representan mensajes transferidos de la red al usuario.		

5.2 Recomendación Q.921

El Cuadro 3 enumera eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo de la Recomendación Q.921. Las columnas del cuadro son:

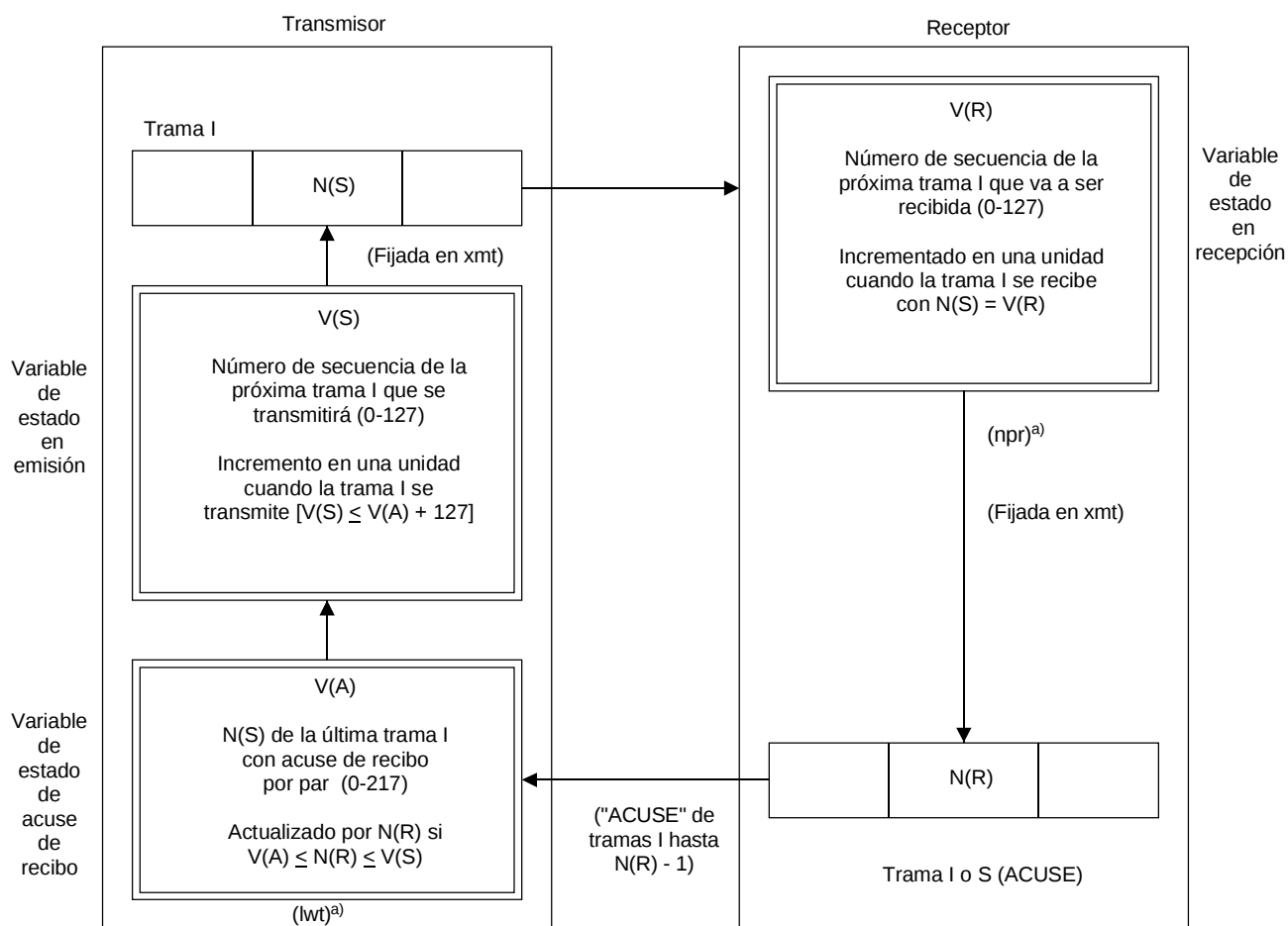
- código de identificación de evento,
- tipo de trama de capa 2, Q.921 transferida, y
- estado resultante de la interfaz de capa 2, Q.921.

La unidad de información transferida es la trama de capa 2.

CUADRO 3/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento, basados en la transferencia de tramas de capa 2 de la Recomendación Q.921

Código	Trama de capa 2	Estado resultante (Nota 1)
Q1a Q1b	I I	V(R) pasa a ser N(S) + 1 V(A) pasa a ser N(R)
Q2	RR	V(A) pasa a ser N(R); PRB liberado
Q3	RNR	V(A) pasa a ser N(R); PRB fijado
Q4	REJ	V(A) pasa a ser N(R); PRB liberado
Q5	SABME	Espera de establecimiento
Q6	DM	TEI asignado
Q7	UI	(Nota 2)
Q8	DISC	Espera de liberación
Q9a Q9b	UA UA	Multitrama establecida (Nota 3) TEI asignado (Nota 4)
Q10	FRMR	Espera de establecimiento
I Información (<i>information</i>) RR Preparado para recibir (<i>receiver ready</i>) RNR No preparado para recibir (<i>receiver not ready</i>) REJ Rechazo (<i>reject</i>) SABME Establecimiento del modo equilibrado asíncrono ampliado (<i>set asynchronous balanced mode extended</i>) DM Modo desconexión (<i>disconnect mode</i>) UI Información no numerada (<i>unnumbered information</i>) DISC Desconexión (<i>disconnect</i>) UA Acuse de recibo no numerado (<i>unnumbered acknowledgement</i>) FRMR Rechazo de trama (<i>frame reject</i>) V(R) Variable de estado en recepción (<i>receive state variable</i>) N(S) Número secuencial en emisión (<i>send sequence number</i>) V(A) Variable de estado de acuse de recibo (<i>acknowledge state variable</i>) N(R) Número secuencial en recepción (<i>receive sequence number</i>) PRB Receptor par ocupado (<i>peer receiver busy</i>) TEI Identificador de punto extremo terminal (<i>terminal endpoint identifier</i>) NOTAS 1 La Figura 3 define las variables de estado utilizadas en el control de flujo de tramas. 2 Las tramas UI no influyen en las variables de estado de la capa de enlace de datos definidas en la Recomendación Q.921. Su transmisión y recepción podrían registrarse incrementando variables de estado auxiliares, si hiciera falta a efectos de evaluación de la calidad de funcionamiento. 3 Q9a ocurre en respuesta a una instrucción SABME. Q9b ocurre en respuesta a una instrucción DISC. 4 Las tramas de intercambio de identificación (XID, <i>exchange identification</i>) no influyen en el modo operativo o en las variables de estado asociadas con las entidades de la capa de enlace de datos.		



T1816150-92

a) Indica las correspondientes variables de estado auxiliares de la Recomendación X.134.

FIGURA 3/I.353

Variables de estado de la Recomendación Q.921 utilizadas en el control del flujo de tramas

5.3 Capa 2 de la Recomendación X.25 (LAPB)

El Cuadro 4 enumera los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento, asociados con el protocolo de capa 2 de la Recomendación X.25 (LAPB). Las columnas del cuadro son:

- código de identificación de evento,
- tipo de trama (LAPB) de capa 2 transferida, y
- estado resultante de la interfaz de capa 2 X.25.

La unidad de información transferida es la trama de capa 2 que lleva el mensaje de capa 3 de la Recomendación X.25.

5.4 Recomendación Q.764

El Cuadro 5 enumera los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo de la Recomendación Q.764. Las columnas del cuadro son:

- código de identificación de suceso,
- tipo de mensaje de la Recomendación Q.764 transferido, y

– estado resultante de la interfaz de la Recomendación Q.764.

La unidad de información transferida es el mensaje de la Recomendación Q.764.

CUADRO 4/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento, basados en la transferencia de trama (LAPB) de capa 2 de la Recomendación X.25

Código	Trama de capa 2	Estado resultante
B1a B1b	I I	V(R) pasa a ser N(S) + 1 V(A) pasa a ser N(R) (Nota 1)
B2	RR	V(A) pasa a ser N(R); PRB liberado (Nota 1)
B3	RNR	V(A) pasa a ser N(R); PRB fijado (Nota 1)
B4	REJ	V(A) pasa a ser N(R); PRB liberado (Nota 1)
B5	SABM	Espera de establecimiento
B6	SABME	Espera de establecimiento
B7	DM	TEI asignado
B8	DISC	Espera de liberación
B9a B9b	UA UA	Multitrama establecida (Nota 2) TEI asignado (Nota 2)
B10	FRMR	Espera de establecimiento
SABM Establecimiento de modo equilibrado asíncrono (<i>set asynchronous balanced mode</i>) NOTAS 1 V(A) y PRB son variables de estado auxiliares no definidas explícitamente en la Recomendación X.25. Con los cambios de notación apropiados. La Figura 3 es aplicable en general a la interpretación del Cuadro 4. 2 B9a ocurre en respuesta a una instrucción SABM o SABME. B9b ocurre en respuesta a una instrucción DISC.		

5.5 Conmutación de tramas

En estudio.

5.6 Retransmisión de tramas

En estudio.

CUADRO 5/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento, basados en la transferencia de mensajes de la Recomendación Q.764

Código	Mensaje de la Recomendación Q.764	Estado resultante
S1a S1b	Mensaje inicial de dirección (IAM) Mensaje inicial de dirección (IAM)	En espera de ACM En espera de selección de OGC
S2a S2b	Mensaje de dirección completa (ACM) Mensaje de dirección completa (ACM)	En espera de respuesta En espera de respuesta
S3a S3b	Mensaje de respuesta (ANS) Mensaje de respuesta (ANS)	ICC respondido OGC respondido
S4a S4b	Liberación (REL) Liberación (REL)	En espera de RLC En espera de RLC
S5a S5b	Liberación completa (RLC) Liberación completa (RLC)	Reposo Reposo
S6a S6b	Reiniciación de circuito Reiniciación de circuito	- -
S7a S7b	Reiniciación Reiniciación	- -
OGC Circuito troncal de salida (<i>outgoing trunk circuit</i>) ICC Circuito troncal de entrada (<i>incoming trunk circuit</i>) NOTA - Los eventos de referencia codificados "a" representan eventos de salida. Los eventos de referencia codificados "b" representan eventos de entrada.		

5.7 Recomendaciones Q.2931 y Q.2971

El Cuadro 6 muestra los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con los protocolos de las Recomendaciones Q.2931 y Q.2971. Las columnas del cuadro son:

- código de identificación de evento;
- tipo de mensaje Q.2931 o Q.2971 transferido.

La unidad de información transferida es el mensaje Q.2931 o Q.2971.

CUADRO 6/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes Q.2931 y Q.2971

Código	Mensaje Q.2931/Q.2971
T1a T1b	ESTABLECIMIENTO (establecimiento de la conexión) ESTABLECIMIENTO (establecimiento de la conexión)
T2a T2b	CONEXIÓN (establecimiento de la conexión) CONEXIÓN (establecimiento de la conexión)
T3a T3b	LIBERACIÓN (liberación de la conexión) LIBERACIÓN (liberación de la conexión)
T4a T4b	LIBERACIÓN completa (confirmación de liberación de la conexión) LIBERACIÓN completa (confirmación de liberación de la conexión)
T5a T5b	INCORPORACIÓN de parte (establecimiento de parte adicional) INCORPORACIÓN de parte (establecimiento de parte adicional)
T6a T6b	Acuse de INCORPORACIÓN de parte (confirmación de parte adicional) Acuse de INCORPORACIÓN de parte (confirmación de parte adicional)
T7a T7b	SEPARACIÓN de parte (liberación de parte) SEPARACIÓN de parte (liberación de parte)
T8a T8b	ACUSE DE SEPARACIÓN de parte (liberación de parte) ACUSE DE SEPARACIÓN de parte (liberación de parte)
T9A T9b	AVISO AVISO
T10a T10b	AVISO DE PARTE AVISO DE PARTE
NOTA - Los eventos de referencia codificados "a" representan eventos de salida. Los eventos de referencia codificados "b" representan eventos de entrada.	

5.8 Recomendación Q.2762

El Cuadro 7 muestra los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo Q.2762. Las columnas del cuadro son:

- código de identificación de evento;
- tipo de mensaje Q.2762 transferido.

La unidad de información transferida es el mensaje Q.2762.

CUADRO 7/I.353

Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes Q.2762

Código	Mensaje Q.2762
U1a U1b	Mensaje de dirección inicial (IAM-establecimiento de conexión) Mensaje de dirección inicial (IAM-establecimiento de conexión)
U2a U2b	Respuesta (ANM-establecimiento de la conexión) Respuesta (ANM-establecimiento de la conexión)
U3a U3b	Liberación (REL-liberación de la conexión) Liberación (REL-liberación de la conexión)
U4a U4b	Liberación completa (RLC-confirmación de liberación de la conexión) Liberación completa (RLC-confirmación de liberación de la conexión)
U5a U5b	Mensaje de dirección inicial (IAM-establecimiento de parte adicional) Mensaje de dirección inicial (IAM-establecimiento de parte adicional)
U6a U6b	Respuesta (ANM-establecimiento de parte adicional) Respuesta (ANM-establecimiento de parte adicional)
U7a U7b	Liberación (REL-liberación) Liberación (REL-liberación)
U8a U8b	Liberación completa (RLC-confirmación de liberación de parte) Liberación completa (RLC-confirmación de liberación de parte)
U9a U9b	Dirección completa (ACM) Dirección completa (ACM)
NOTA - Los eventos de referencia codificados "a" representan eventos de salida. Los eventos de referencia codificados "b" representan eventos de entrada.	

5.9 Capa ATM de la RDSI-BA

Se definen los eventos de referencia de transferencia de células ATM para una conexión virtual. Se supervisa el trayecto virtual (VP, *virtual path*) en un MP cuando se accede a la capa VP, y se supervisa un circuito virtual (VC, *virtual circuit*) en un MP cuando se accede a la capa VC (véase la Figura 4). Los MP están por encima de las funciones de multiplexación y de demultiplexación (VP/VC), pero por debajo de cualesquiera otras funciones (VP/VC), como la vigilancia de la velocidad de células.

NOTA - Para realizar la medición en la práctica, los eventos de referencia de células ATM pueden ser observados en ubicaciones físicas cerca del MP real. Para más información, véase la nota en 3.6.

Para delimitar claramente el tramo nacional y su contribución a la calidad de funcionamiento, el MPT para la RDSI-BA se sitúa en el punto de referencia T_B, que es diferente de la ubicación ideal ilustrada en la Figura 4. A continuación se indican dos métodos prácticos para la medición en el MTP de la RDSI-BA:

- i) ubicar un conjunto de pruebas físicas en el MPT y replicar las funciones de protocolo ATM fuera del CEQ, o
- ii) aproximar la calidad de funcionamiento en el MPT mediante observaciones hechas dentro de la red en el primer punto donde es observable la capa ATM.

Para la RDSI-BA, la ubicación del punto de medición internacional (MPI, *measurement point I*) es en el lado internacional de la central de conmutación internacional (o estación fronteriza, si ésta accede a la capa ATM) en:

- a) el último MP de salida en un país dado, y
- b) el primer MP de entrada en un país dado.

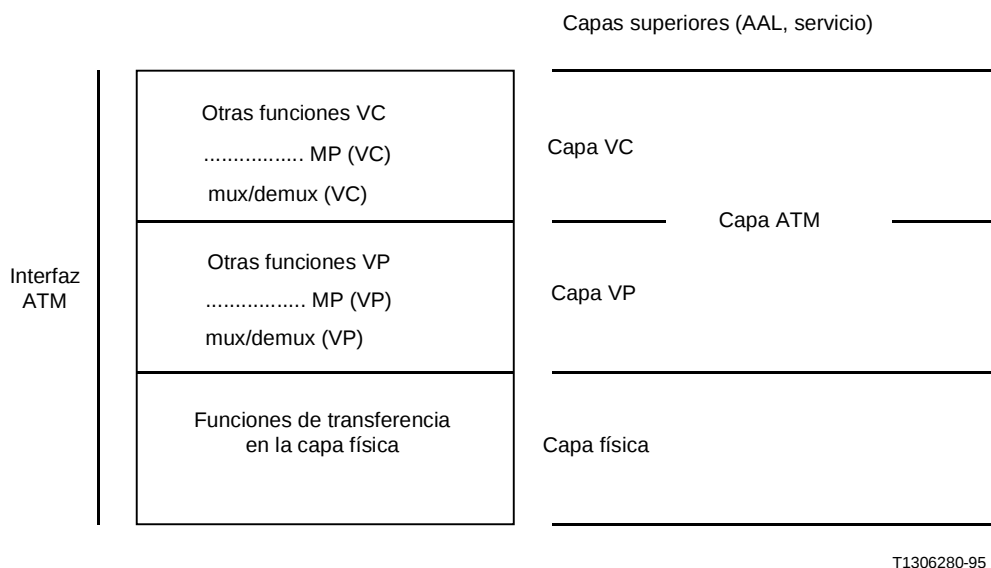


FIGURA 4/I.353

Ubicación de los MP de la capa ATM en la interfaz ATM

El establecimiento de un MP en el lado nacional del centro de conmutación internacional (o estación fronteriza) y su contribución a la calidad de funcionamiento en el tramo nacional son asuntos de carácter nacional, que dependen de la topología de las redes de cada país.

Se producen eventos de salida de células cuando una célula de información de usuario atraviesa un MP al salir del SSN o CEQ hacia el sistema de transmisión asociado. Se producen eventos de entrada de células cuando una célula de información de usuario atraviesa un MP al entrar en el SSN o CEQ desde el sistema de transmisión asociado.

Las únicas células que crean eventos de salidas y eventos de entrada para la conexión virtual especificadas son las que atraviesan un MP con las propiedades siguientes:

- Los procedimientos de capa física normalizados han delineado y aprobado la célula, incluido el tratamiento de verificación de error en el encabezamiento (HEC, *header error check*).
- El campo de identificador de trayecto virtual o identificador de trayecto virtual/identificador de circuito virtual (según proceda) corresponde a la conexión supervisada (después del tratamiento de HEC).
- El campo de tipo de cabida útil indica una célula de información de usuario (después del tratamiento de HEC). Los eventos de referencia para otros tipos de células requieren ulterior estudio.

El Cuadro 8 muestra los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con la transferencia de células ATM (queda en estudio). Las columnas del cuadro son:

- código de identificación de evento;
- tipo de célula de capa ATM transferida, y
- estado resultante de la interfaz de capa ATM.

Las células no asignadas no crean eventos de referencia de células.

CUADRO 8/I.353

**Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento,
basados en la transferencia de células de capa ATM**

Código	Tipo de célula	Estado resultante
A1	UI	En estudio
UI Información de usuario (<i>user information</i>) NOTA - El Cuadro 8 queda en estudio.		

5.10 Servicios portadores digitales sin restricciones

5.10.1 Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento

Un evento de referencia significativo para la calidad de funcionamiento de los servicios portadores digitales sin restricciones es la aparición de un bit de información de usuario pertinente en la frontera pertinente. La frontera pertinente es el punto de medición donde ha de cuantificarse la calidad de funcionamiento. La unidad de información transferida es un bit de información de usuario. Pueden definirse eventos adicionales basados en la estructura específica del tren de bits transmitido, por ejemplo, alineación de trama.

Para comunicar el sentido, pueden distinguirse los eventos de entrada de los eventos de salida. Los eventos de entrada se crean cuando el bit pasa a través del punto de medición hacia un nodo de conmutación o un CEQ. Los eventos de salida se crean cuando el bit pasa a través del punto de medición proveniente de un nodo de conmutación o un CEQ.

Por lo general, no hay cambios de estado de protocolo asociados con la fase de transferencia de información de usuario de los servicios portadores digitales sin restricciones. Por tanto, no es necesario examinar los cambios de estado al identificar sus eventos de referencia.

5.10.2 Bit pertinente de información de usuario

La posibilidad de identificar el bit pertinente de información de usuario es esencial para la definición de los parámetros de transferencia de información de usuario. Los servicios portadores digitales sin restricciones aceptan una secuencia de bit $\{a_i\}$ en un punto de medición y entregan una secuencia de bits $\{b_i\}$ en otro punto de medición. Cuando se mide la calidad de transferencia de información entre esas dos fronteras, los bits pertinentes son normalmente bits "correspondientes" en las dos secuencias. El término "correspondiente" tiene significado sólo si existe un número N grande y otros números m y d , de modo que:

$$a_i = b_{i+d}, \text{ para casi todos los enteros } i, m \leq i \leq m + N \quad (5-1)$$

donde:

m es el índice del primer bit de una secuencia de N bits, y

d es el desplazamiento en el índice en el MP de salida

En ese caso, para $i, m \leq i \leq m + N$, se dice que el bit b_{i+d} corresponde al bit a_i .

Cuando los bits a_i y b_{i+d} correspondientes no son iguales, se dice que el bit b_{i+d} tiene errores. Cuando los bits a_i y b_{i+d} correspondientes son iguales, se dice que el bit b_{i+d} no tiene errores.

Antes de contabilizar los bits con y sin errores en los resultados de la medición de la transferencia de información de usuario, conviene ajustar m , d y N , de manera de maximizar N . No obstante, m , d y N deben elegirse también de modo que:

- se satisfaga la ecuación (5-1); y
- la gran mayoría de bits, tanto al comienzo como al final de la secuencia $\{b_{m+d} \cdots b_{m+N+d}\}$ no tengan errores.

Si no hay m , d y N grandes para los cuales se cumple la ecuación (5-1), se considera que existe la condición *falta de sincronización* o *no sincronización*. Un periodo sin señal o de falta de sincronización se considera como un periodo de bits con errores.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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