



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.224

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(11/93)

**REDES DE DATOS Y COMUNICACIONES ENTRE
SISTEMAS ABIERTOS**

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
ESPECIFICACIONES DE LOS PROTOCOLOS
EN MODO CON CONEXIÓN**

**PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR
EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN MODO
CONEXIÓN PARA LA INTERCONEXIÓN
DE SISTEMAS ABIERTOS**

Recomendación UIT-T X.224

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

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

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

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T X.224 ha sido revisada por la Comisión de Estudio 7 del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 el 16 de noviembre de 1993.

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 1994

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.

RECOMENDACIONES DE LA SERIE X
REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS E INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS

Dominio	Recomendaciones
REDES PÚBLICAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1-X.19
Interfaces	X.20-X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50-X.89
Aspectos de redes	X.90-X.149
Mantenimiento	X.150-X.179
Disposiciones administrativas	X.180-X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200-X.209
Definiciones de los servicios	X.210-X.219
Especificaciones de los protocolos en modo con conexión	X.220-X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230-X.239
Formularios PICS	X.240-X.259
Identificación de protocolos	X.260-X.269
Protocolos de seguridad	X.270-X.279
Objetos gestionados de red	X.280-X.289
Pruebas de conformidad	X.290-X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Consideraciones generales	X.300-X.349
Sistemas móviles de transmisión de datos	X.350-X.369
Gestión	X.370-X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	
GUÍA	X.400-X.499
GESTIÓN DE REDES OSI Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600-X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650-X.679
Notación de sintaxis abstracta N.º 1 (ASN.1)	X.680-X.699
GESTIÓN OSI	X.700-X.799
SEGURIDAD	X.800-X.849
APLICACIONES OSI	
Cometimiento, concurrencia y recuperación	X.850-X.859
Procesamiento de transacción	X.860-X.879
Operaciones a distancia	X.880-X.899
TRATAMIENTO ABIERTO DISTRIBUIDO	X.900-X.999

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias.....	1
2.1 Recomendaciones Normas Internacionales idénticas	2
2.2 Pares de Recomendaciones Normas Internacionales de contenido técnico equivalente.....	2
3 Definiciones	2
4 Abreviaturas	4
4.1 Unidades de datos	4
4.2 Tipos de unidades de datos del protocolo de transporte	4
4.3 Campos de la TPDU	4
4.4 Tiempo y variables asociadas	5
4.5 Otras abreviaturas	5
5 Visión general del protocolo de transporte	5
5.1 Servicio proporcionado por la capa de transporte	6
5.2 Servicio supuesto de la capa de red	6
5.3 Funciones de la capa de transporte	8
5.4 Clases y opciones cuando se opera en CONS.....	9
5.5 Características del protocolo de transporte de la clase 4 cuando se opera en CLNS.....	11
5.6 Modelo de capa de transporte	11
6 Elementos de procedimiento	12
6.1 Utilización del servicio de red	12
6.2 Transferencia de unidades de datos de protocolo de transporte (TPDU)	13
6.3 Segmentación y reensamblado.....	14
6.4 Concatenación y separación.....	14
6.5 Establecimiento de la conexión	15
6.6 Denegación de la conexión.....	21
6.7 Liberación normal.....	21
6.8 Liberación tras error cuando se opera en CONS	23
6.9 Asociación de TPDU con conexiones de transporte.....	24
6.10 Numeración de las TPDU de datos.....	27
6.11 Transferencia de datos acelerados	28
6.12 Reasignación después de un fallo cuando se opera en CONS.....	29
6.13 Retención hasta el acuse de recibo de TPDU	30
6.14 Resincronización.....	32
6.15 Multiplexión y demultiplexión cuando se opera en CONS	34
6.16 Control de flujo explícito.....	34
6.17 Suma de control	35
6.18 Referencias congeladas.....	36
6.19 Retransmisión al expirar un temporizador	37
6.20 Resecuenciamiento	37
6.21 Control de inactividad.....	37
6.22 Tratamiento de errores de protocolo.....	38
6.23 División y recombinación cuando se opera en CONS.....	39
7 Clases de protocolo	39

8	Especificación para la clase 0: clase simple	41
8.1	Funciones de la clase 0	41
8.2	Procedimiento para la clase 0	41
9	Especificación para la clase 1: clase básica con recuperación tras error	41
9.1	Funciones de clase 1	41
9.2	Procedimientos para la clase 1	42
10	Especificación para la clase 2: clase con multiplexión	43
10.1	Funciones de la clase 2	43
10.2	Procedimientos para la clase 2	43
11	Especificación para la clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexión	45
11.1	Funciones de la clase 3	45
11.2	Procedimiento para la clase 3	45
12	Especificación para la clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error	47
12.1	Funciones de la clase 4	47
12.2	Procedimientos para la clase 4	47
13	Estructura y codificación de las TPDU	59
13.1	Validez	59
13.2	Estructura	60
13.3	TPDU de petición de conexión (CR TPDU)	62
13.4	TPDU de confirmación de conexión (CC TPDU)	66
13.5	TPDU de petición de desconexión (DR TPDU)	67
13.6	TPDU de confirmación de desconexión (DC TPDU)	68
13.7	TPDU de datos (DT TPDU)	69
13.8	TPDU de datos acelerados (ED TPDU)	70
13.9	TPDU de acuse de recibo de datos (AK TPDU)	71
13.10	TPDU de acuse de recibo de datos acelerados (EA TPDU)	72
13.11	TPDU de rechazo (RJ TPDU)	73
13.12	TPDU de error en TPDU (ER TPDU)	74
14	Conformidad	75
Anexo A	– Tablas de estados	76
A.1	Generalidades	76
A.2	Reglas convencionales	76
A.3	Cuadros	77
A.4	Tablas de estados para las clases 0 y 2	79
A.5	Tablas de estados para las clases 1 y 3	82
A.6	Tablas de estados para la clase 4 en CONS	88
A.7	Tablas de estados para la clase 4 en un CLNS	94
Anexo B	– Subprotocolo de gestión de conexión de red	98
B.1	Introducción	98
B.2	Alcance	98
B.3	Definiciones	98
B.4	Abreviaturas	99
B.5	Visión general del protocolo	99
B.6	Elementos de procedimiento	100
B.7	Aplicación del protocolo	105
B.8	Estructura y codificación de TPDU	109
B.9	Conformidad	111
B.10	Tabla de estados	112
B.11	Diagrama de aplicación del protocolo NCMS	115

	<i>Página</i>
Anexo C – Formulario de enunciado de conformidad de realización de protocolo	118
C.1 General.....	118
C.2 Identification.....	118
C.3 Indices used in this annex	119
C.4 Based standard/recommendation conformance	121
C.5 General statement of conformance	121
C.6 Protocol implementation.....	121
C.7 NCMS functions	121
C.8 Initiator/responder capability for protocol classes 0 - 4.....	122
C.9 Supported functions.....	122
C.10 Supported TPDUs.....	128
C.11 Supported parameters of issued TPDUs.....	129
C.12 Supported parameters for received TPDUs	136
C.13 User data in issued TPDUs.....	137
C.14 User data in received TPDUs.....	137
C.15 Negotiation	138
C.16 Error handling.....	142
C.17 Timers and protocol parameters.....	143
Anexo D – Algoritmos de suma de control	144
D.1 Símbolos	144
D.2 Convenios aritméticos.....	144
D.3 Algoritmo para la generación de parámetros de suma de control.....	144
D.4 Algoritmo para verificar los parámetros de suma de control.....	144
Anexo E – Tablas de estados para la operación de servicios de red de clase 4 en modo conexión y en modo sin conexión	145
E.1 Generalidades	145
E.2 Convenios	145
E.3 Cuadros.....	145
E.4 Tablas de estados para la clase 4	145
Apéndice I – Diferencias entre la Recomendación X.224 y la Norma ISO/CEI 8073:1992.....	154
I.1 Asignación a conexiones de red	154
I.2 Conformidad.....	154
I.3 Negociación de clase	154
I.4 Precedencia.....	154
I.5 Diferencias entre la Recomendación X.224 y la Norma ISO/CEI 8073.....	154

RESUMEN

Esta Recomendación especifica una codificación común y cinco clases de procedimientos de protocolo de transporte que proporcionan el servicio de transporte en modo conexión a través de un servicio de red en el modo conexión o en el modo sin conexión, para uso con diferentes calidades de servicio de red.

Introducción

Esta Recomendación forma parte de un conjunto de Recomendaciones elaboradas para facilitar la interconexión de sistemas de procesamiento de la información. Este conjunto de Recomendaciones trata los servicios y protocolos necesarios para conseguir dicha interconexión.

La posición del protocolo de transporte con respecto a otras Recomendaciones afines está definida por las capas del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (Rec. X.200 del CCITT | ISO 7498). El protocolo de transporte está estrechamente relacionado con el campo de aplicación del servicio de transporte (Rec.UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072) y está contenido en dicho campo de aplicación. Además, utiliza el servicio de red (Rec. X.213 | ISO/CEI 8348), al cual hace referencia, y se sirve de sus disposiciones, para cumplir los objetivos del protocolo de transporte. Las relaciones entre estas Recomendaciones se representan gráficamente en la Figura 1.

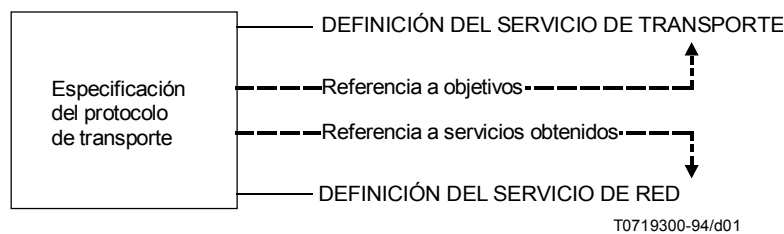


FIGURA 1/X.224

Relación entre el protocolo de transporte y los servicios adyacentes

Esta Recomendación especifica una codificación común y un cierto número de clases de procedimientos de protocolo de transporte a las que corresponden diferentes calidades de servicio de red.

Se pretende que el protocolo de transporte sea sencillo, pero de naturaleza suficientemente general para atender la gama completa de calidades de servicio de red posibles, sin restricción de futuras ampliaciones.

El protocolo está estructurado de manera que dé lugar a clases de protocolo que permitan reducir al mínimo las incompatibilidades posibles y los costos de realización.

Con respecto a los servicios de transporte y de red, pueden seleccionarse las clases que proporcionen la calidad de servicio requerida para la interconexión de dos entidades de sesión (cada clase ofrece un conjunto diferente de funciones para el mejoramiento de las calidades de servicio).

Esta Recomendación define mecanismos que pueden utilizarse para optimizar las tarifas de la red y mejorar los siguientes aspectos de la calidad de servicio:

- a) diferente caudal;
- b) diferentes tasas de error;
- c) exigencias de integridad de datos;
- d) exigencias de fiabilidad.

No requiere realización para utilizar todos estos mecanismos, ni la Recomendación define métodos para medir la calidad de servicio obtenida ni criterios para decidir cuándo liberar las conexiones de transporte tras la degradación de la calidad del servicio.

Esta Recomendación tiene por finalidad principal proporcionar un conjunto de reglas para la comunicación, expresadas sobre la base de procedimientos que deben ser aplicados por entidades pares durante la comunicación. Se pretende que estas reglas para la comunicación proporcionen una base sólida para actividades encaminadas a diversos fines, a saber:

- a) como guía de realizadores y diseñadores;
- b) para uso con fines de pruebas y adquisición de equipos;
- c) como parte de un acuerdo para la aceptación de sistemas en un entorno de sistemas abiertos;
- d) como un perfeccionamiento de lo que ha de entenderse por interconexión de sistemas abiertos (OSI).

Se espera que los primeros que se servirán de esta Recomendación serán los diseñadores y realizadores de equipos; a este fin, en notas y anexos de esta Recomendación se dan orientaciones sobre la aplicación de los procedimientos definidos.

Debe señalarse que, dado el elevadísimo número de secuencias de protocolo válidas, la tecnología actual no permite verificar que, en una realización determinada, el protocolo definido en esta Recomendación funcione correctamente en todas las circunstancias. Por medio de pruebas es posible cerciorarse de que, en una realización, el protocolo funcionará correctamente en presencia de una muestra representativa de circunstancias. El propósito es, sin embargo, que, cuando dos realizaciones no consigan comunicar entre sí, sea posible utilizar esta Recomendación para determinar si una de ellas, o ambas, no han aplicado correctamente el protocolo.

Esta Recomendación contiene una cláusula sobre conformidad de equipos de los cuales se afirma que aplican los procedimientos de esta Recomendación. Para evaluar la conformidad de una realización determinada, es necesario tener un enunciado de las capacidades y opciones que han sido realizadas para un determinado protocolo OSI. Dicho enunciado se denomina enunciado de conformidad de realización de protocolo (PICS, *protocol implementation conformance statement*). En el Anexo C se proporciona el formulario del PICS – se señala el hecho de que la Recomendación no establece pruebas para demostrar esa conformidad.

Las variantes y opciones disponibles en esta Recomendación son esenciales en la medida que permiten un servicio de transporte apto para una gran variedad de aplicaciones con una diversidad de calidades de red. Por tanto, una realización dotada de un mínimo grado de conformidad no será adecuada todas las circunstancias posibles. Es importante, pues, que, cada vez que se haga alusión a esta Recomendación, se indiquen las opciones previstas o requeridas o la finalidad o utilización deseada.

PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN MODO CONEXIÓN PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS¹⁾

(Málaga-Torromolinos, 1984; revisada en Melbourne, 1988 y en Ginebra, 1993)

1 Alcance

Esta Recomendación específica

- a) cinco clases de procedimientos cuando se opera en el servicio de red de modo conexión:
 - 1) clase 0: clase simple;
 - 2) clase 1: clase básica con recuperación tras error;
 - 3) clase 2: clase con multiplexión;
 - 4) clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexión;
 - 5) clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error;para la transferencia de datos e información de control, en modo conexión, desde una entidad de transporte a una entidad de transporte par;
- b) una clase (clase 4) de procedimiento cuando se opera en el servicio de red en modo sin conexión;
- c) los medios para negociar las clases de procedimientos que han de utilizar las entidades de transporte;
- d) la estructura y la codificación de las unidades de datos del protocolo de transporte utilizadas para la transferencia de datos e información de control.

Los procedimientos se definen en forma de:

- i) las interacciones entre entidades de transporte pares mediante el intercambio de unidades de datos de protocolo de transporte;
- ii) las interacciones entre una entidad de transporte y el usuario del servicio de transporte dentro de un mismo sistema mediante el intercambio de primitivas del servicio de transporte;
- iii) las interacciones entre una entidad de transporte y el proveedor del servicio de transporte mediante el intercambio de primitivas del servicio de red.

Estos procedimientos se definen en el texto principal de la Recomendación, complementado por las tablas de estados del Anexo A.

Estos procedimientos son aplicables a casos de comunicación entre sistemas que soportan la capa de transporte del modelo de referencia OSI, y que desean interconectarse en un entorno de sistemas abiertos.

Esta Recomendación específica también, en la cláusula 14, los requisitos de conformidad de sistemas que emplean estos procedimientos, y proporciona el formulario del PICS que cumple los requisitos pertinentes, y de conformidad con la orientación pertinente, indicada en la Rec. X.291 del CCITT | ISO/CEI 9646-2). Sin embargo, no especifica pruebas que puedan utilizarse para demostrar dichos requisitos de conformidad.

2 Referencias

Las Recomendaciones | Normas Internacionales 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 Normas Internacionales son objeto de revisiones, con lo que se preconiza que los participantes en acuerdos basados en la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones

¹⁾ La Recomendación X.224 y la Norma ISO/CEI 8073 (Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Open Systems Interconnection – Protocol for providing the connection-mode transport service) están técnicamente alineadas.

más recientes de las Recomendaciones y Normas Internacionales citadas a continuación. Miembros de la CEI y de la ISO mantienen registros de las Normas Internacionales actualmente vigentes. La Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT mantiene una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

2.1 Recomendaciones | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación X.213 del CCITT (1992) | ISO/CEI 8348:1992, *Tecnología de la información – Definición del servicio de red para la interconexión de sistemas abiertos.*
- Recomendación UIT-T X.214 (1993) | ISO/CEI 8072:1993, *Tecnología de la información – Definición del servicio de transporte para la interconexión de sistemas abiertos.*

2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación X.290 del CCITT (1992), *Metodología y marco de las pruebas de conformidad de interconexión de sistemas abiertos de las Recomendaciones sobre los protocolos para aplicaciones del CCITT – Conceptos generales.*
ISO/CEI 9646-1:1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 1: General concepts.*
- Recomendación X.291 del CCITT (1992), *Metodología y marco de las pruebas de conformidad de interconexión de sistemas abiertos de las Recomendaciones sobre los protocolos para aplicaciones del CCITT – Especificación de sucesiones de pruebas abstractas.*
ISO/CEI 9642-2:1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 2: Abstract test suite specification.*
- Recomendación X.650 del CCITT (1992), *Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia para la denominación y el direccionamiento.*
ISO/CEI 7498-3:1991, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 3: Naming and addressing.*
- Recomendación UIT-T X.264 (1993), *Mecanismo de identificación de protocolos de transporte.*
ISO/CEI 11570:1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Open Systems Interconnection – Transport protocol identification mechanism.*
- Recomendación X.200 del CCITT (1988), *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
ISO 7498:1984, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model.*

3 Definiciones

NOTA – En las definiciones contenidas en esta cláusula se utilizan las abreviaturas indicadas en la cláusula 4.

3.1 Esta Recomendación se basa en los conceptos desarrollados en la Rec. X.200 del CCITT | ISO 7498 y la Rec. X.650 del CCITT | ISO/CEI 7498-3 y emplean los siguientes términos en ella definidos:

- concatenación y separación;
- segmentación y reensamblado;
- multiplexión y demultiplexión;
- división y recombinación;
- control de flujo;
- transmisión en modo sin conexión;
- valor de selector nulo.

3.2 A los efectos de esta Recomendación, son aplicables las siguientes definiciones:

3.2.1 **equipo:** Soporte físico o soporte lógico, o combinación de ambos; no tiene que corresponder necesariamente a una parte determinada de un sistema informático.

3.2.2 **usuario del servicio de transporte:** Representación abstracta de la totalidad de las entidades situadas dentro de un mismo sistema que hacen uso del servicio de transporte.

- 3.2.3 proveedor del servicio de red:** Máquina abstracta que modela la totalidad de las entidades que proporcionan el servicio de red, tal como es vista por una entidad de transporte.
- 3.2.4 asunto local:** Decisión tomada por un sistema en relación con su comportamiento en la capa de transporte, y que no está sujeta a los requisitos del protocolo de transporte.
- 3.2.5 iniciadora:** Entidad de transporte que inicia una CR TPDU.
- 3.2.6 respondedora:** Entidad de transporte con la cual una iniciadora desea establecer una conexión de transporte.
NOTA – La iniciadora y la respondedora se definen con respecto a una determinada conexión de transporte. Una entidad de transporte puede ser a la vez iniciadora y respondedora.
- 3.2.7 entidad de transporte remitente:** Entidad de transporte que envía una determinada TPDU.
- 3.2.8 entidad de transporte recipiente:** Entidad de transporte que recibe una determinada TPDU.
- 3.2.9 clase preferida:** Clase de protocolo que la iniciadora indica en una CR TPDU como su primera opción de uso en la conexión de transporte.
- 3.2.10 clase alternativa:** Clase de protocolo que la iniciadora indica en una CR TPDU como opción alternativa de uso en la conexión de transporte.
- 3.2.11 clase propuesta:** Clase preferida o clase alternativa.
- 3.2.12 clase seleccionada:** Clase de protocolo que la respondedora indica en una CC TPDU que ha decidido utilizar en la conexión de transporte.
- 3.2.13 parámetro propuesto:** Valor de un parámetro que la iniciadora indica en una CR TPDU que ha decidido utilizar en la conexión de transporte.
- 3.2.14 parámetro seleccionado:** Valor de un parámetro, que la respondedora indica en una CC TPDU que ha decidido utilizar en la conexión de transporte.
- 3.2.15 indicación de error:** Indicación N-REINICIACIÓN (*N-RESET*), o indicación N-DESCONEXIÓN (*N-DISCONNECT*) con un código de motivo indicativo de un error, enviada por el proveedor NS y recibida por una entidad de transporte.
- 3.2.16 TPDU inválida:** TPDU que no cumple los requisitos de estructura y codificación de esta Recomendación.
- 3.2.17 error de protocolo:** TPDU que no cumple los procedimientos especificados para la clase utilizada.
- 3.2.18 número secuencial:**
- número del campo TPDU-NR de una DT TPDU que indica el orden en el cual la DT TPDU ha sido transmitida por una entidad de transporte;
 - número del campo YR-TU-NR de una AK o RJ TPDU que indica el número secuencial de la DT TPDU que espera recibir una entidad de transporte.
- 3.2.19 ventana de transmisión:** Conjunto de números secuenciales consecutivos que una entidad de transporte ha sido autorizada a enviar, por su entidad par, en un lapso determinado por una conexión de transporte dada.
- 3.2.20 borde inferior de ventana:** Número secuencial más bajo en una ventana de transmisión.
- 3.2.21 borde superior de ventana:** Número secuencial superior en una unidad al número secuencial más alto en una ventana de transmisión.
- 3.2.22 borde superior de ventana atribuido a la entidad par:** Valor que una entidad de transporte comunica a su entidad par y que ha de interpretarse como su nuevo borde superior de ventana.
- 3.2.23 ventana cerrada:** Ventana de transmisión que no contiene ningún número secuencial.
- 3.2.24 información de ventana:** Información contenida en una TPDU relativa a los bordes superior e inferior de la ventana.
- 3.2.25 referencia congelada:** Referencia que no está disponible para asignación a una conexión debido a los requisitos de 6.18.
- 3.2.26 referencia no asignada:** Referencia que no se está utilizando en ese momento para la identificación de una conexión de transporte, ni está en estado congelado.

3.2.27 transparentes (datos): Datos de usuario TS que se transfieren intactos entre entidades de transporte sin que éstas puedan utilizarlos.

3.2.28 propietaria (de una conexión de red): Entidad de transporte que emitió la petición N-CONEXIÓN que provocó la creación de la conexión de red en cuestión. Sólo es aplicable cuando opera en el servicio de red en modo conexión.

3.2.29 TPDU retenida: TPDU sometida al procedimiento de retransmisión o retención hasta que se aplica el procedimiento de acuse de recibo y que está disponible para una posible retransmisión.

3.3 Esta Recomendación utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348:

- a) servicio de red en modo conexión;
- b) servicio de red en modo sin conexión.

3.4 Esta Recomendación utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. X.290 del CCITT | ISO/CEI 9646-1:

- a) formulario del PICS;
- b) enunciado de conformidad de realización de protocolo (PICS).

4 Abreviaturas

4.1 Unidades de datos

TPDU Unidad de datos del protocolo de transporte (*transport-protocol-data-unit*)

TSDU Unidad de datos del servicio de transporte (*transport-service-data-unit*)

NSDU Unidad de datos del servicio de red (*network-service-data-unit*).

4.2 Tipos de unidades de datos del protocolo de transporte

CR TPDU TPDU de petición de conexión (*connection request TPDU*)

CC TPDU TPDU de confirmación de conexión (*connection confirm TPDU*)

DR TPDU TPDU de petición de desconexión (*disconnect request TPDU*)

DC TPDU TPDU de confirmación de desconexión (*disconnect confirm TPDU*)

DT TPDU TPDU de datos (*data TPDU*)

ED TPDU TPDU de datos acelerados (*expedited data TPDU*)

AK TPDU TPDU de acuse de recibo de datos (*data acknowledge TPDU*)

EA TPDU TPDU de acuse de recibo de datos acelerados (*expedited acknowledge TPDU*)

RJ TPDU TPDU de rechazo (*reject TPDU*)

ER TPDU TPDU de error (*error TPDU*).

4.3 Campos de la TPDU

LI Indicador de longitud (*length indicator*) (campo)

CDT Crédito (*credit*) (campo)

TSAP-ID Identificador de punto de acceso al servicio de transporte (*transport-service-access point identifier*) (campo)

DST-REF Referencia de destino (*destination reference*) (campo)

SRC-REF Referencia de origen (*source reference*) (campo)

EOT Fin de marca de TSDU (*end of TSDU mark*)

TPDU-NR Número de DT TPDU (*DT TPDU number*) (campo)

ED-TPDU-NR	Número de ED TPDU (<i>ED TPDU number</i>) (campo)
YR-TU-NR	Respuesta de número secuencial (<i>sequence number response</i>) (campo)
YR-EDTU-NR	Respuesta de número ED TPDU (<i>ED TPDU number response</i>) (campo)
ROA	Petición de marca de acuse de recibo (<i>request of acknowledgement mark</i>).

4.4 Tiempo y variables asociadas

<i>TI</i>	Tiempo de retransmisión local (<i>local retransmission time</i>)
<i>N</i>	Máximo número de retransmisiones (<i>maximum number of transmissions</i>)
<i>L</i>	Límite de tiempo para referencia y número secuencial (<i>time bound on reference and sequence number</i>)
<i>I</i>	Tiempo de inactividad (<i>inactivity time</i>)
<i>W</i>	Tiempo de ventana (<i>window time</i>)
<i>TTR</i>	Tiempo para intentar reasignación/resincronización (<i>time to try reassignment/resynchronization</i>)
<i>TWR</i>	Tiempo para esperar reasignación/resincronización (<i>time to wait for reassignment/resynchronization</i>)
<i>TS1</i>	Temporizador de supervisión 1 (<i>supervisory timer 1</i>)
<i>TS2</i>	Temporizador de supervisión 2 (<i>supervisory timer 2</i>)
<i>M_{LR}</i>	Tiempo de vida de NSDU local-distante (<i>NSDU lifetime local-to-remote</i>)
<i>M_{RL}</i>	Tiempo de vida de NSDU distante-local (<i>NSDU lifetime remote-to-local</i>)
<i>E_{LR}</i>	Máximo retardo de tránsito esperado local-distante (<i>expected maximum transit delay local-to-remote</i>)
<i>E_{RL}</i>	Máximo retardo de tránsito esperado distante-local (<i>expected maximum transit delay remote-to-local</i>)
<i>R</i>	Tiempo de persistencia (<i>persistence time</i>)
<i>A_L</i>	Tiempo de acuse de recibo local (<i>local acknowledgement time</i>)
<i>A_R</i>	Tiempo de acuse de recibo distante (<i>remote acknowledgement time</i>)
<i>I_L</i>	Tiempo de inactividad local (<i>local inactivity time</i>)
<i>I_R</i>	Tiempo de inactividad distante (<i>remote inactivity time</i>).

4.5 Otras abreviaturas

Usuario TS	Usuario del servicio de transporte (<i>transport-service user</i>)
TSAP	Punto de acceso al servicio de transporte (<i>transport-service-access-point</i>)
Proveedor NS	Proveedor del servicio de red (<i>network service provider</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network-service-access-point</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
CLNS	Servicio de red en modo sin conexión (<i>connectionless-mode network service</i>)
CONS	Servicio de red en modo conexión (<i>connection-mode network service</i>).

5 Visión general del protocolo de transporte

NOTA – Esta visión general no es exhaustiva y sólo se incluye como orientación.

5.1 Servicio proporcionado por la capa de transporte

El protocolo especificado en esta Recomendación soporta el servicio de transporte definido en la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072.

La información se transfiere hacia y desde el usuario TS mediante las primitivas del servicio de transporte enumeradas en el Cuadro 1.

CUADRO 1/X.224

Primitivas del servicio de transporte

Primitivas	Parámetros
Petición Indicación T-CONEXIÓN	Dirección llamada Dirección llamante Opción datos acelerados Calidad de servicio Datos de usuario TS
Respuesta Confirmación T-CONEXIÓN	Dirección respondiente Calidad de servicio Opción datos acelerados Datos de usuario TS
Petición Indicación T-DATOS	Datos de usuario TS
Petición Indicación T-DATOS ACELERADOS	Datos de usuario TS
Petición T-DESCONEXIÓN	Datos de usuario TS
Indicación T-DESCONEXIÓN	Motivo de la desconexión Datos de usuario TS

5.2 Servicio supuesto de la capa de red

El protocolo especificado en esta Recomendación utiliza los servicios de red definidos en la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348.

Al operar en CONS, la información se transfiere hacia y desde el proveedor NS en las primitivas del servicio de red enumeradas en el Cuadro 2a). Al operar en CLNS, la información se transfiere hacia y desde el proveedor NS en las primitivas del servicio de red enumeradas en el Cuadro 2b).

NOTAS

1 Los parámetros enumerados en el Cuadro 2a) son los del actual servicio de red en modo conexión (véase la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348).

2 Los parámetros enumerados en el Cuadro 2b) son los del actual servicio de red en modo sin conexión (véase la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348).

3 El modo de intercambiarse los parámetros entre la entidad de transporte y el proveedor NS es un asunto local.

CUADRO 2a/X.224

Primitivas del servicio de red en modo conexión

Primitivas		X/Y	Parámetros (1, 2)	W/X/Y/Z
Petición	N-CONEXIÓN	X	Dirección llamada Dirección llamante	X X
Indicación		X	Selección de confirmación de recibo Selección de datos acelerados Conjunto de parámetros de QOS Datos de usuario NS	Y Y X Z
Respuesta Confirmación	N-CONEXIÓN	X X	Dirección respondiente Selección de confirmación de recibo Selección de datos acelerados Conjunto de parámetros de QOS Datos de usuario NS	X Y Y X Z
Petición Indicación	N-DATOS	X X	Datos de usuario NS Petición de confirmación	X Y
Petición Indicación	N-ACUSE RECIBO DATOS	Y Y		
Petición Indicación	N-DATOS ACELERADOS	Y Y	Datos de usuario NS	Y
Petición Indicación	N-REINICIACIÓN	X X	Motivo Originador Motivo	W W W
Respuesta Confirmación	N-REINICIACIÓN	X X	– –	
Petición	N-DESCONEXIÓN	X	Motivo Datos de usuario NS Dirección respondiente	W Z Z
Indicación	N-DESCONEXIÓN	X	Originador Motivo Datos de usuario NS Dirección respondiente	W W Z Z
W	La utilización de este parámetro es un asunto local, por ejemplo, para diagnóstico o para decidir si hay que insertar la sincronización.			
X	El protocolo de transporte supone que esta facilidad la ofrecen todas las redes.			
Y	El protocolo de transporte supone que esta facilidad la ofrecen algunas redes y está previsto un mecanismo para el uso opcional de la misma.			
Z	El protocolo de transporte no emplea este parámetro.			

Primitivas del servicio de red en modo sin conexión

Primitivas	X/Y	Parámetros	W/X/Y/Z
Petición	N-DATOS UNIDAD	Dirección de origen Dirección de destino Calidad de servicio Datos de usuario NS	X X X X
Indicación	X	Dirección de origen Dirección de destino Calidad de servicio Datos de usuario NS	X X X X
W	La utilización de este parámetro es un asunto local, por ejemplo, para diagnóstico o para decidir si hay que insertar la sincronización.		
X	El protocolo de transporte supone que esta facilidad la ofrecen todas las redes.		
Y	El protocolo de transporte supone que esta facilidad la ofrecen algunas redes y está previsto un mecanismo para el uso opcional de la misma.		
Z	El protocolo de transporte no emplea este parámetro.		

5.3 Funciones de la capa de transporte**5.3.1 Descripción general de las funciones**

Las funciones de la capa de transporte permiten colmar el vacío existente entre los servicios disponibles de la capa de red y los que deben ofrecerse a los usuarios TS.

Las funciones de la capa de transporte están relacionadas con la mejora de la calidad de servicio, incluidos los aspectos de la optimización desde el punto de vista del costo.

Las funciones se han dividido en dos categorías las que pueden utilizarse en cualquier momento durante una conexión de transporte y las que sólo afectan al establecimiento de la conexión, la transferencia de datos y la liberación.

NOTA – No se tratan las siguientes funciones, que se están estudiando con vistas a incluirlas en futuras ediciones de esta Recomendación.

- a) criptación;
- b) mecanismos de contabilidad;
- c) intercambio de información de situación y supervisión de la QOS;
- d) bloqueo;
- e) liberación temporal de conexiones de red;
- f) algoritmo alternativo de suma de control.

5.3.1.1 Funciones utilizadas en cualquier momento

Las siguientes funciones se utilizan en cualquier momento durante una conexión de transporte, según la clase y las opciones seleccionadas:

- a) *Transmisión de TPDU* (véanse 6.2 y 6.9).
- b) *Multiplexión y demultiplexión* (véase 6.15) – Función utilizada para compartir una conexión de red entre dos o más conexiones de transporte.
- c) *Detección de errores* (véanse 6.10, 6.13 y 6.17) – Función utilizada para detectar la pérdida, adulteración, duplicación, ordenamiento incorrecto o entrega incorrecta de TPDU.
- d) *Recuperación tras error* (véanse 6.12, 6.14, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21 y 6.22) – Función utilizada para lograr la recuperación después de haberse detectado o señalizado errores.

5.3.1.2 Establecimiento de la conexión

El objeto del establecimiento de la conexión es establecer una conexión de transporte entre dos usuarios TS. Las funciones siguientes de la capa de transporte adaptan durante esta fase la calidad de servicio solicitada por los usuarios con los servicios que ofrece la capa de red:

- a) seleccionar el servicio de red que responda mejor a la solicitud del usuario TS, teniendo en cuenta las tarifas de los diferentes servicios (véase 6.5);
- b) decidir si hay que multiplexar varias conexiones para formar una sola conexión de red, sólo cuando se opera en CONS (véase 6.5);
- c) determinar el tamaño de TPDU óptimo (véase 6.5);
- d) seleccionar las funciones que serán operacionales al entrar en la fase de transferencia de datos (véase 6.5);
- e) establecer la correspondencia entre direcciones de transporte y direcciones de red;
- f) proporcionar un medio para distinguir entre dos conexiones de transporte diferentes (véase 6.5);
- g) transportar datos de usuario TS (véase 6.5);
- h) intercambiar valores de los temporizadores de inactividad (véase 6.5).

5.3.1.3 Transferencia de datos

El objeto de la transferencia de datos es permitir la transmisión dúplex de TSDU entre dos usuarios TS conectados por la conexión de transporte. Esto se consigue mediante una comunicación simultánea bidireccional y las funciones siguientes, algunas de las cuales se utilizan o no de acuerdo con el resultado de la selección efectuada en el establecimiento de la conexión.

- a) *Concatenación y separación* (véase 6.4) – Función utilizada para reunir varias TPDU en una sola NSDU en la entidad de transporte remitente y separar las TPDU en la entidad de transporte recibiente.
- b) *Segmentación y reensamblado* (véase 6.3) – Función utilizada para dividir una sola TSDU de datos en varias TPDU en la entidad de transporte remitente y reensamblarlas en su formato original en la entidad de transporte recibiente.
- c) *División y recombinación* (véase 6.23) – Función que permite, sólo cuando se opera en CONS, la utilización simultánea de dos o más conexiones de red para soportar la misma conexión de transporte.
- d) *Control de flujo* (véase 6.16) – Función utilizada para regular el flujo de TPDU entre dos entidades de transporte en una conexión de transporte.
- e) *Identificación de conexión de transporte* – Medio para identificar inequívocamente una conexión de transporte entre dos entidades de transporte que soportan la conexión, durante el tiempo de vida de la conexión de transporte.
- f) *Datos acelerados* (véase 6.11) – Función utilizada para soslayar el control de flujo de las TPDU de datos normales. El flujo de las TPDU de datos acelerados se controla mediante un mecanismo distinto de control de flujo.
- g) *Delimitación de TSDU* (véase 6.3) – Función utilizada para determinar el comienzo y el fin de una TSDU.

5.3.1.4 Liberación

La liberación (véanse 6.7 y 6.8) tiene por objeto desconectar la conexión de transporte, cualquiera que sea la actividad que se esté realizando.

5.4 Clases y opciones cuando se opera en CONS

5.4.1 Generalidades

Las funciones de la capa de transporte se han organizado en clases y opciones.

Una clase define un conjunto de funciones. Las opciones definen funciones dentro de una clase que pueden o no utilizarse.

Esta Recomendación define cinco clases de protocolo:

- a) clase 0: clase simple;
- b) clase 1: clase básica con recuperación tras error;
- c) clase 2: clase con multiplexión;

- d) clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexión;
- e) clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error.

NOTAS

- 1 Las conexiones de transporte de las clases 2, 3 y 4 pueden multiplexarse conjuntamente para formar una sola conexión de red.
- 2 Las clases 0 a 3 no especifican mecanismos para detectar errores en la transmisión de red sin señalar.

5.4.2 Negociación

La utilización de clases y opciones se negocia durante el establecimiento de la conexión. La decisión que tomarán las entidades de transporte dependerá de:

- a) las exigencias de los usuarios TS expresadas mediante primitivas de servicio T-CONEXIÓN;
- b) la calidad de los servicios de red disponibles;
- c) la relación entre el servicio solicitado por el usuario TS y el costo que él puede aceptar.

5.4.3 Elección de la conexión de red

A continuación se clasifican los servicios de red atendiendo a la calidad desde el punto de vista del comportamiento frente a errores en relación con las exigencias de los usuarios; esta lista tiene por objeto proporcionar una base para decidir qué clase de conexión de transporte debe utilizarse junto con una determinada conexión de red. Existen los tres tipos siguientes:

- a) *Tipo A* – Conexión de red con una tasa aceptable de errores residuales (por ejemplo, no señalizados por desconexión o reiniciación) y una tasa aceptable de errores señalizados.
- b) *Tipo B* – Conexiones de red con una tasa aceptable de errores residuales (por ejemplo, no señalizados por desconexión o reiniciación) pero con una tasa inaceptable de errores señalizados.
- c) *Tipo C* – Conexiones de red con una tasa inaceptable de errores.

Se supone que cada entidad de transporte conoce la calidad de servicio proporcionada por determinadas conexiones de red.

5.4.4 Características de la clase 0

La clase 0 proporciona el tipo más simple de conexión de transporte y es totalmente compatible con la Recomendación T.70 en relación con los terminales teletex.

La clase 0 ha sido concebida para utilizarse con conexiones de red de tipo A.

5.4.5 Características de la clase 1

La clase 1 proporciona una conexión de transporte básica con un número mínimo de elementos suplementarios.

Esta clase tiene por objeto principal permitir el restablecimiento después de la desconexión o reiniciación por la red.

La selección de esta clase generalmente se basa en criterios de fiabilidad. La clase 1 ha sido concebida para ser utilizada con conexiones de red de tipo B.

5.4.6 Características de la clase 2

5.4.6.1 Generalidades

La clase 2 proporciona un medio para multiplexar varias conexiones de transporte formando una sola conexión de red. Esta clase ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo A.

5.4.6.2 Utilización de control de flujo explícito

Esta opción tiene por objeto proporcionar control de flujo para evitar congestiones en los puntos extremos de la conexión de transporte y en la conexión de red. Se utiliza generalmente cuando el tráfico es intenso y continuo, y cuando se está en presencia de un gran número de procesos de multiplexión. Con el control de flujo se pueden mejorar los tiempos de respuesta y la utilización de los recursos.

5.4.6.3 No utilización de control de flujo explícito

Esta opción tiene por objeto proporcionar una conexión de transporte básica con un número mínimo de elementos suplementarios, lo cual es conveniente cuando se desea la desconexión explícita de la conexión de transporte. Esta opción se utilizará por lo general en el caso de terminales relativamente sencillos y cuando no se requiera multiplexión para formar conexiones de red. No se proporcionan datos acelerados.

5.4.7 Características de la clase 3

La clase 3 ofrece las características de la clase 2 más la aptitud de recuperación tras la desconexión de red o tras la reiniciación. La selección de esta clase se basa generalmente en criterios de fiabilidad. La clase 3 ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo B.

5.4.8 Características de la clase 4

La clase 4 proporciona las características de la clase 3, más la capacidad de detección de errores que se producen como resultado del bajo grado de servicio proporcionado por el proveedor NS, así como el restablecimiento subsiguiente. Se detectan los siguientes errores: pérdida, entrega fuera de secuencia, duplicación y adulteración de TPDU. Estos errores pueden producirse en TPDU de control y en TPDU de datos.

Esta clase ofrece también mayores posibilidades de caudal y una recuperación adicional tras los fallos de la red.

La clase 4 ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo C.

5.5 Características del protocolo de transporte de la clase 4 cuando se opera en CLNS

En la operación en un servicio de red en modo sin conexión, el protocolo de transporte de la clase 4 proporciona control de flujo entre entidades de transporte pares comunicantes, capacidad de detección de errores y recuperación tras los errores que se producen como consecuencia de un bajo grado de servicio disponible del proveedor NS, y recuperabilidad tras el fallo de la entidad par. Entre los tipos de error a detectar se hallan: pérdida de TPDU, entrega de TPDU fuera de secuencia, duplicación de TPDU y corrupción de TPDU. Estos errores pueden afectar a las TPDU de control, así como a las TPDU de datos.

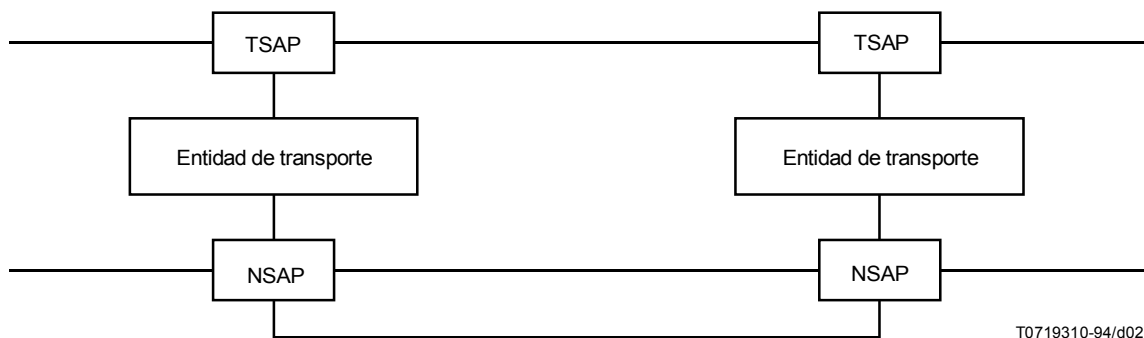
NOTA – La entidad de transporte es incapaz de distinguir entre el fallo del servicio de red y fallo de la entidad par, salvo opcionalmente, por algunos medios locales, en el caso del fallo de la interfaz local con el servicio de red (por ejemplo, en el fallo del transceptor local en una red de área local).

No se da ninguna indicación a la entidad de transporte sobre la posibilidad de que la entidad de red cumpla los requisitos de servicio indicados en la primitiva N-DATOS UNIDAD. Sin embargo, puede ser asunto local hacer que las entidades de transporte que conozcan la disponibilidad y características (QOS) de los servicios de red en modo sin conexión, así como las asociaciones NSAP correspondientes, existan lógicamente por la naturaleza del servicio de red en modo sin conexión y pueden ser reconocidas por las entidades de red.

5.6 Modelo de capa de transporte

Una entidad de transporte comunica con sus usuarios TS a través de una o más TSAP por medio de las primitivas de servicio establecidos en la definición del servicio de transporte (véase la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072). Las primitivas de servicio serán la causa o el resultado de intercambios de unidades de datos del protocolo de transporte entre las entidades de transporte pares que proporcionan una conexión de transporte. Estos intercambios se efectúan utilizando servicios de la capa de red establecidos por la definición del servicio de red (véase la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348) a través de uno o más NSAP. (Véase la Figura 2.)

Los puntos extremos de la conexión de transporte están identificados en los sistemas finales por un mecanismo interno que depende de la realización, por lo que el usuario TS y la entidad de transporte pueden hacer referencia a cada conexión de transporte.



NOTA – Para los fines de la ilustración, sólo se ha indicado un TSAP y un NSAP para cada entidad de transporte. En ciertos casos, más de un TSAP y/o más de un NSAP pueden estar asociados con una determinada entidad de transporte.

FIGURA 2/X.224

Modelo de capa de transporte

6 Elementos de procedimiento

Esta cláusula contiene elementos de procedimiento que se utilizan en la especificación de clases de protocolo en las cláusulas 7 a 12. Estos elementos no tienen un significado propio.

Los procedimientos definen la transferencia de TPDU cuya estructura y codificación se especifican en la cláusula 13. Las entidades de transporte aceptarán y responderán a las eventuales TPDU recibidas en una NSDU y podrán expedir TPDU que inicien elementos específicos de procedimiento estipulados en esta cláusula.

NOTA – No se han incluido en la especificación las primitivas de servicio de red o TPDU y parámetros utilizados que no son significativos para un determinado elemento de procedimiento.

6.1 Utilización del servicio de red

6.1.1 Asignación a la conexión de red cuando se opera en CONS

Este procedimiento se utiliza solamente cuando se opera en el servicio de red en modo conexión.

6.1.1.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza en todos los casos para asignar conexiones de transporte a conexiones de red.

6.1.1.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) N-CONEXIÓN;
- b) N-DESCONEXIÓN.

6.1.1.3 Procedimiento

Cada conexión de transporte se asignará a una conexión de red. La iniciadora puede asignar la conexión de transporte a una conexión de red existente de la cual es propietaria, o a una conexión de red nueva (véase la Nota 1) que crea para esta finalidad.

La iniciadora no asignará la conexión de transporte a una conexión de red existente si la clase (o clases) de protocolo propuestas o la clase en uso para la conexión de transporte son incompatibles con la utilización actual de la conexión de red con respecto a la multiplexión (véase la Nota 2).

Durante los procedimientos de resincronización (véase 6.14) y de reasignación después de un fallo (véase 6.12), la entidad de transporte puede asignar una conexión de transporte a otra conexión de red que enlaza los mismos NSAP, a condición de que ella sea la propietaria de la conexión de red y que la conexión de transporte esté asignada a solamente una conexión de red en un instante dado cualquiera.

Durante el procedimiento de división (véase 6.23), una entidad de transporte puede asignar una conexión de transporte a cualquier conexión de red adicional que enlace los mismos NSAP, a condición de que ella sea la propietaria de la conexión de red y que, o bien la conexión de red no tenga asignada otra conexión de red, o bien en la conexión de red sea posible la multiplexión.

La respondedora se entera de la existencia de la asignación cuando recibe:

- a) una CR TPDU durante el procedimiento de establecimiento de la conexión (véase 6.5); o
- b) una RJ TPDU o una CR o DR TPDU durante los procedimientos de resincronización (véase 6.14) y reasignación después de un fallo (véase 6.12);
- c) cualquier TPDU cuando se utilice la división (véase 6.23).

NOTAS

1 Cuando se crea una nueva conexión de red, la calidad del servicio solicitado es un asunto local, aunque normalmente estará relacionada con las exigencias de la conexión (o de las conexiones) de transporte que, según cabe esperar, habrá de asignársele.

2 Una conexión de red existente puede también no ser adecuada si, por ejemplo, la calidad de servicio solicitada para la conexión de transporte no puede obtenerse utilizando la conexión de red existente o mejorada.

3 Es posible que haya una conexión de red que no tenga asignadas una o más conexiones de transporte; esto puede suceder después del establecimiento inicial o cuando todas las conexiones de transporte anteriormente asignadas hayan sido liberadas. Se recomienda que sólo la propietaria de tal conexión de red pueda liberarla. Además, se recomienda que no sea liberada inmediatamente después de la transmisión de la TPDU final de una conexión de transporte, a saber, o bien una DR TPDU en respuesta a una CR TPDU, o una DC TPDU en respuesta a una DR TPDU. Un retardo apropiado permitirá a la TPDU en cuestión llegar a la otra entidad de transporte, lo que permitirá a su vez poner en estado de reposo los eventuales recursos asociados con la conexión de transporte considerada.

4 Tras el fallo de una conexión de red, las conexiones de transporte que estaban anteriormente reunidas por multiplexión pueden asignarse a conexiones de red diferentes, y viceversa.

5 Puede que haya que considerar junto con este procedimiento los procedimientos de identificación del protocolo de transporte especificados en la Recomendación X.264.

6.1.2 Transmisión en CLNS

Este procedimiento se utiliza únicamente cuando se opera en el servicio de red en modo sin conexión.

6.1.2.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza para transmitir TPDU en el servicio de red en modo sin conexión.

6.1.2.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.1.2.3 Procedimiento

Cada TPDU se transmitirá en una sola invocación del servicio de red en modo sin conexión, por una asociación previamente existente entre un par de NSAP. La asociación es considerada por las entidades de transporte como permanentemente establecida y disponible.

6.2 Transferencia de unidades de datos de protocolo de transporte (TPDU)

6.2.1 Finalidad

El procedimiento de transferencia de TPDU se utiliza en todas las clases para transferir unidades de datos de protocolo de transporte en campos de usuario de datos de las primitivas de servicio de red.

6.2.2 Primitivas de servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas de servicio de red cuando se opera en CONS:

- a) N-DATOS;
- b) N-DATOS ACELERADOS.

El procedimiento utiliza la siguiente primitiva de servicio de red cuando se opera:

N-DATOS UNIDAD.

6.2.3 Procedimiento

Las unidades de datos del protocolo de transporte (TPDU) definidas para el protocolo se enumeran en 4.2.

Cuando se opera en CLNS, las entidades de transporte transmitirán y recibirán todas las TPDU como parámetros de datos de usuario NS de primitivas N-DATOS UNIDAD.

Cuando se opera en CONS y cuando se ha seleccionado para la clase 1 la variante acelerada por la red, las entidades de transporte transmitirán y recibirán ED y EA TPDU como parámetros de datos de usuario NS de primitivas N-DATOS ACELERADOS.

En todos los demás casos, las entidades de transporte transmitirán y recibirán TPDU como parámetros de datos de usuario NS de primitivas N-DATOS.

Cuando se introduce una TPDU en un parámetro de datos de usuario NS, el significado de los bits de un octeto y el orden de los octetos en una TPDU serán los que se definen en 13.2.

NOTA – Las TPDU pueden concatenarse (véase 6.4).

6.3 Segmentación y reensamblado

6.3.1 Finalidad

El procedimiento de segmentación y reensamblado se utiliza en todas las clases para establecer la relación de correspondencia entre TSDU y TPDU.

6.3.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

DT TPDU

– Fin de TSDU.

6.3.3 Procedimiento

Una entidad de transporte pondrá en correspondencia una TSDU con una secuencia ordenada de una o más DT TPDU. Esta secuencia no será interrumpida por otras DT TPDU en la misma conexión de transporte.

Todas las DT TPDU salvo la última de una secuencia constituida por más de una DT TPDU tendrán una longitud de datos superior a cero.

NOTAS

1 El parámetro EOT de una DT TPDU indica si siguen o no más DT TPDU en la secuencia.

2 No es necesario que la DT TPDU respete la longitud máxima seleccionada en la fase de establecimiento de la conexión.

6.4 Concatenación y separación

6.4.1 Finalidad

El procedimiento de concatenación y separación se utiliza en las clases 1, 2, 3 y 4 para transportar varias TPDU en una NSDU.

6.4.2 Procedimiento

Una entidad de transporte puede concatenar TPDU de la misma conexión de transporte o de diferentes conexiones de transporte manteniendo el orden de las TPDU para una conexión de transporte determinada que sea compatible con el funcionamiento del protocolo.

Un conjunto válido de TPDU concatenadas puede contener:

- a) cualquier número de TPDU de la siguiente lista: AK, EA, RJ, ER, DC TPDU, siempre que estas TPDU provengan de conexiones de transporte diferentes;
- b) no más de una TPDU de la siguiente lista: CR, DR, CC, DT, ED TPDU; si esta TPDU está presente, se situará en último lugar en el conjunto de TPDU concatenadas.

Una entidad de transporte aceptará un conjunto válido de TPDU concatenadas.

NOTAS

1 Las TPDU que forman parte de un conjunto concatenado pueden distinguirse por medio del parámetro indicador de longitud.

2 El fin de una TPDU que contiene datos se indica por la terminación de la NSDU.

3 Cuando se opera en CONS, el número de TPDU concatenadas a que se refiere 6.4.2 a) está limitado por el número máximo de conexiones de transporte que se multiplexan a la vez, excepto durante la asignación o reasignación.

Cuando se opera en CLNS, el número de TPDU que pueden concatenarse está limitado por el número de conexiones de transporte establecidas entre dos NSAP y/o el máximo tamaño de NSDU disponible.

6.5 Establecimiento de la conexión

6.5.1 Finalidad

El procedimiento para el establecimiento de la conexión se utiliza en todas las clases para crear una nueva conexión de transporte.

6.5.2 Primitivas del servicio de red

Cuando se opera en CONS, el procedimiento utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS.

Cuando se opera en CLNS, el procedimiento utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.5.3 TPDU y parámetros utilizados

En el procedimiento se utilizan las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) CR TPDU
 - CDT;
 - DST-REF (puesto a cero);
 - SRC-REF;
 - CLASE y OPCIONES (es decir, clase preferida, utilización de formato ampliado, no utilización de control de flujo explícito en la clase 2);
 - TSAP-ID llamante;
 - TSAP-ID llamado;
 - tamaño de TPDU (propuesto);
 - máximo tamaño de TPDU preferido (propuesto);
 - número de versión;
 - parámetro de protección;
 - suma de control;
 - selección de opción adicional (es decir, utilización de aceleración por la red en la clase 1, utilización de confirmación de recepción en la clase 1, no utilización de suma de control en la clase 4, utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte, utilización de acuse de recibo de petición);
 - clase (o clases) de protocolo alternativa(s);
 - tiempo de acuse de recibo;
 - tiempo de inactividad;
 - caudal (propuesto);
 - tasa de errores residuales (propuesta);
 - prioridad (propuesta);
 - retardo de tránsito (propuesto);
 - tiempo de reasignación;
 - datos de usuario;

- b) CC TPDU
 - CDT;
 - DST-REF;
 - SRC-REF;
 - CLASE y OPCIONES (seleccionadas);
 - TSAP-ID llamante;
 - TSAP-ID llamado;
 - tamaño de TPDU (seleccionado);
 - máximo tamaño de TPDU preferido (seleccionado);
 - parámetro de protección;
 - suma de control;
 - selección de opción adicional (seleccionada);
 - tiempo de acuse de recibo;
 - tiempo de inactividad;
 - caudal (seleccionado);
 - tasa de errores residuales (seleccionada);
 - prioridad (seleccionada);
 - retardo de tránsito (seleccionado);
 - datos de usuario.

6.5.4 Procedimiento para operar en CONS

Una conexión de transporte establecida por una entidad de transporte (la iniciadora), que transmite una CR TPDU a la otra entidad de transporte (la respondedora), la cual replica con una CC TPDU.

Antes de enviar la CR TPDU, la iniciadora asigna la conexión de transporte que está en proceso de creación a una conexión de red (o a más de una, si se está utilizando el procedimiento de división). Por este conjunto de conexiones de red se envían las TPDU.

NOTA 1 – Incluso si la iniciadora asegura la conexión de transporte a más de una conexión de red, todas las CR TPDU (si se repiten) o las DR TPDU con el DST-REF fijado a cero que se envían con prioridad a la recepción de una CC TPDU, serán enviadas en la misma conexión de red a no ser que se reciba una indicación N-DESCONEXIÓN. (Esto es necesario porque la entidad distante no puede admitir la clase 4 y por tanto no puede reconocer la división.) Si la iniciadora ha hecho otras asignaciones, las utilizará solamente después de recibir una CC TPDU de clase 4 (ver además el procedimiento de división en 6.23).

Durante este intercambio, se intercambiarán o negociarán toda la información y todos los parámetros necesarios para el funcionamiento de las entidades de transporte.

NOTA 2 – Excepto en la clase 4, se sugiere que la iniciadora arranque un temporizador opcional TS1 en el momento en que envía la CR TPDU. Este temporizador debe detenerse cuando la conexión se considera aceptada, o rechazada, o no completada. Si el temporizador expira, la iniciadora deberá reiniciar o desconectar la conexión de red y, si se trata de las clases 1 y 3, congelará la referencia (véase 6.18). Para todas las demás conexiones de transporte multiplexadas en la misma conexión de red, deben seguirse los procedimientos pertinentes de reiniciación desconexión.

Cuando se recibe una CR TPDU duplicada inesperada (con clase 4 como clase preferida) ésta se ignorará en las clases 0, 1, 2 y 3 y se devolverá una CC TPDU en clase 4.

Tras recibir la CC TPDU para una clase que incluye el procedimiento para la retención hasta que se haya acusado recibo de las TPDU, la iniciadora acusará recibo de la CC TPDU como se indica en el Cuadro 5 (véase 6.13).

Cuando la variante de la transferencia de datos acelerados con aceleración por la red (véase 6.11) ha sido convenida (lo cual es posible solamente en la clase 1), la respondedora no enviará una ED TPDU antes de que se haya acusado recibo de la CC TPDU.

Se intercambia la siguiente información:

- a) *Referencias* – Cada entidad de transporte elige una referencia a utilizar por la entidad par de 16 bits de longitud y, arbitraria, con las siguientes restricciones:
 - 1) no estará ya en uso ni congelada (véase 6.18);
 - 2) no será cero.

Este mecanismo es simétrico, y permite identificación de la conexión de transporte independiente de la conexión de red. La gama de referencias utilizadas para conexiones de transporte en una determinada entidad de transporte es un asunto local.

- b) *TSAP-ID llamante y llamado* (opcionales) – Cuando cada una de las dos direcciones de red define inequívocamente la dirección de transporte, esta información puede omitirse.
- c) *Crédito inicial* – Sólo ofrece interés en las clases que incluyen la función de control de flujo explícito.
- d) *Datos de usuario* – No está disponible si la clase 0 es la preferida (véase la Nota 3). Tienen una longitud de hasta 32 octetos en otras clases.

NOTA 3 – Si la clase 0 es una respuesta válida según el Cuadro 3, la inclusión de datos de usuario en la CR TPDU puede tener por efecto que la entidad respondedora rechace la conexión (por ejemplo, si sólo apoya la clase 0).

CUADRO 3/X.224

Respuestas válidas correspondientes a la clase preferida y a cualquier clase alternativa propuesta en la CR TPDU

Clase preferida	Clase alternativa					
	0	1	2	3	4	Ninguna
0	No válida	No válida	No válida	No válida	No válida	Clase 0
1	Clase 1 ó 0	Clase 1 ó 0	No válida	No válida	No válida	Clase 1 ó 0
2	Clase 2 ó 0	No válida	Clase 2	No válida	No válida	Clase 2
3	Clase 3, 2 ó 0	Clase 3, 2, 1 ó 0	Clase 3 ó 2	Clase 3 ó 2	No válida	Clase 3 ó 2
4	Clase 4, 2 ó 0	Clase 4, 2, 1 ó 0	Clase 4 ó 2	Clase 4, 3 ó 2	Clase 4 ó 2	Clase 4 ó 2

- e) *Tiempo de acuse de recibo* – Solamente en la clase 4.
- f) *Parámetro de suma de control* – Solamente en la clase 4.
- g) *Parámetro de protección* – Este parámetro y su semántica son definidos por el usuario.
- h) *Tiempo de inactividad* – Solamente en la clase 4. El parámetro tiempo de inactividad no se incluirá en una CC TPDU si no estaba presente en la CR TPDU correspondiente.

Se efectúan las negociaciones siguientes:

- i) *Clase de protocolo* – La iniciadora propondrá una clase preferida y un número de clases alternativas las cuales permiten una respuesta válida como se indica en el Cuadro 3. Cuando la iniciadora envía la CR TPDU, presupone que su clase preferida será aceptada y comenzará los procedimientos asociados con esa clase, a menos que la clase 0 o la clase 1 sea una clase alternativa, en cuyo caso no comenzará la multiplexión hasta que se haya recibido una CC TPDU por la cual se haya seleccionado la utilización de las clases 2, 3 ó 4.

NOTA 4 – Esto significa, por ejemplo, que cuando la clase preferida incluye resincronización (véase 6.14), se producirá la resincronización si se ha señalado una reiniciación durante el establecimiento de la conexión.

La respondedora elegirá una clase definida en el cuadro 3/X.224 como una respuesta válida correspondiente a la clase preferida y a la(s) clase(s), de haberla(s), contenida(s) en el parámetro de clase alternativa de la CR TPDU. Indicará la clase seleccionada en la CC TPDU y seguirá los procedimientos para la clase seleccionada.

Si no se selecciona la clase preferida, la iniciadora, al recibir la CC TPDU, ajustará su funcionamiento según los procedimientos de la clase seleccionada.

NOTA 5 – Las respuestas válidas indicadas en el cuadro 3 se producen como resultado de una negociación *explícita*, en la cual cada propuesta es objeto de una respuesta válida, o de una negociación *implícita*, en la cual:

- a) si se propone la clase 3 ó 4, la clase 2 es una respuesta válida;
- b) si se propone la clase 1, la clase 0 es una respuesta válida.

NOTA 6 – Las negociaciones para pasar de la clase 2 a la clase 1, y de una clase cualquiera a una clase de número mayor, no son válidas.

NOTA 7 – Las combinaciones redundantes no son errores de protocolo.

- j) **Tamaño de TPDU** – La iniciadora puede proponer un tamaño máximo para las TPDU, y la respondedora puede aceptar ese valor o responder con un valor cualquiera comprendido entre 128 y el valor propuesto en el conjunto de valores disponibles [véase 13.3.4 b)];

NOTA 8 – La longitud de la CR TPDU no será superior a 128 octetos (véase 13.3).

NOTA 9 – Las entidades de transporte pueden tener conocimiento por algunos medios locales del tamaño máximo disponible de la NSDU.

- k) **Máximo tamaño de TPDU preferido** – El valor de este parámetro, multiplicado por 128, da el máximo tamaño de TPDU propuesto o aceptado en octetos. La iniciadora puede proponer un tamaño máximo preferido de las TPDU y la respondedora puede aceptar este valor o responder con un valor menor.

NOTA 10 – Si se utiliza este parámetro en una CR TPDU sin incluir también el parámetro tamaño de TPDU, esto producirá la selección de un tamaño de TPDU máximo de 128 octetos si la entidad distante no reconoce el parámetro tamaño de TPDU preferido. Por tanto, se recomienda la inclusión de ambos parámetros en la CR TPDU.

Si el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido está presente en una CR TPDU, la respondedora:

- o bien ignorará el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido y seguirá la negociación de tamaño de TPDU como se indica en 6.5.4 j);
- o bien utilizará el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido para determinar el máximo tamaño de TPDU solicitado por la iniciadora, e ignorará el parámetro tamaño de TPDU. En este caso, la respondedora utilizará el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido en la CC TPDU, y no incluirá el parámetro tamaño de TPDU en la CC TPDU.

Si el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido no está presente en la CR TPDU, no se incluirá en la CC TPDU correspondiente. En este caso, la negociación del tamaño de TPDU es la indicada en 6.5.4 j).

- l) *Formato normal o ampliado* – Puede utilizarse formato normal o ampliado. Cuando se utiliza el formato ampliado, éste se aplica a los parámetros CDT, TPDU-NR, ED TPDU-NR, YR-TU-NR y YR-EDTU-NR.
- m) *Selección de suma de control* – Indica si las TPDU de la conexión deben incluir o no una suma de control;
- n) *Parámetros de calidad de servicio* – Indican el caudal, el retardo de tránsito, la prioridad y la tasa de errores residuales.

NOTA 11 – El servicio de transporte indica que el retardo de tránsito requiere un tamaño medio de la TSDU definido previamente como base para cualquier especificación. Este protocolo, tal como se especifica en 13.3.4 m) utiliza un valor de 128 octetos. La conversión hacia/desde especificaciones basadas en otro valor es asunto local.

- o) La no utilización de control de flujo explícito en la clase 2.
- p) La utilización de confirmación de recepción por la red y de aceleración por la red cuando se va a utilizar la clase 1.
- q) *La utilización del servicio de transferencia de datos acelerados* – Permite a los usuarios TS negociar la utilización o no del servicio de transporte de datos acelerados, definido en el servicio de transporte (véase la Rec. X.214 del CCITT | ISO/CEI 8072).
- r) *La utilización de acuse de recibo selectivo* – Permite a las entidades de transporte decidir si han de utilizarse procedimientos que permitan el acuse de recibo de DT TPDU que se reciban fuera de secuencia (solamente en la clase 4.)
- s) *La utilización de acuse de recibo petición* – Permite a ambas entidades de transporte negociar la utilización o no utilización de la facilidad acuse de recibo de petición especificada en 6.13.4.2 (solamente en las clases 1, 3, 4).

La siguiente información sólo se envía en la CR TPDU:

- t) *Número de versión* – Indica la versión de la norma de protocolo de transporte utilizada para esta conexión.
- u) *Parámetro de tiempo de reasignación* – Indica la hora en la cual la iniciadora continuará utilizando el procedimiento de reasignación después del fallo.

Las reglas de negociación de las opciones permiten que la iniciadora proponga la utilización o no utilización de una opción. La respondedora puede aceptar la opción propuesta o elegir una opción alternativa, entre las prescritas en el Cuadro 4.

Cuando un parámetro [válido para la(s) clase(s) propuesta(s)] está ausente y un valor por defecto está definido en esta Recomendación, esto equivale a la presencia del parámetro con el valor por defecto.

En la clase 2, cuando una entidad de transporte solicita o acepta el servicio de transferencia de datos acelerados en transporte o la utilización de formatos ampliados, pedirá o aceptará (respectivamente) la utilización de control de flujo explícito.

CUADRO 4/X.224

Negociación de opciones durante el establecimiento de la conexión

Opción	Propuesta de la iniciadora	Selección válida de la respondedora
Servicio de transporte con transferencia de datos acelerados (clases 1, 2, 3, 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de confirmación de recibo (clase 1 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de la variante de aceleración por la red (clase 1 solamente)	Sí No	Sí o No No
No utilización de sumas de control (clase 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
No utilización de control de flujo explícito (clase 2 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de formato ampliado (clases 2, 3, 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de acuse de recibo selectivo (clase 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de acuse de recibo de petición (clase 1, 3, 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
NOTA – El Cuadro 4 define los procedimientos para la negociación de opciones. Esta negociación se ha concebido de tal modo que si la iniciadora propone la opción de realización obligatoria especificada en la cláusula 14, la respondedora tiene que aceptar la utilización de esta opción en la conexión de transporte, salvo en el caso del servicio de transporte con transferencia de datos acelerados que puede ser rechazada por el usuario TS. Si la iniciadora propone una opción de realización no obligatoria, la respondedora tiene derecho a elegir la utilización de la opción de realización obligatoria para uso en la conexión de transporte.		

6.5.5 Procedimiento para operar en CLNS

Una conexión de transporte es establecida por medio de una entidad de transporte (la iniciadora), que transmite una CR TPDU a la otra entidad de transporte (la respondedora), la cual replica con una CC TPDU. Durante este intercambio, se intercambiarán o negociarán toda la información y todos los parámetros necesarios para el funcionamiento de las entidades de transporte. Cuando se recibe una CR TPDU duplicada e inesperada (con la clase 4 como clase preferida), se devolverá una CC TPDU.

Tras recibir la CC TPDU, la iniciadora acusará recibo de la CC TPDU como se indica en el Cuadro 5 (véase 6.13).

Se intercambia la siguiente información:

- a) *Referencias* – Cada entidad de transporte elige una referencia a utilizar por la entidad par, de 16 bits de longitud y arbitraria, con las siguientes restricciones:
 - 1) no estará ya en uso ni congelada (véase 6.18);
 - 2) no será cero.

Este mecanismo es simétrico, y permite identificación de la propia conexión de transporte. La gama de referencias utilizadas para las conexiones de transporte en una determinada entidad es local.

- b) *TSAP-ID llamante y llamado (opcionales)* – Indican los puntos de acceso del servicio de transporte llamante y llamado. Cuando una de las dos direcciones de red define inequívocamente la dirección de transporte esta información puede omitirse.
- c) Crédito inicial.
- d) *Datos de usuario* – Hasta 32 octetos.
- e) *Hora de acuse de recibo*.
- f) *Parámetro de suma de control*.
- g) *Parámetro de protección* – Este parámetro y su semántica son definidos por el usuario.
- h) *Tiempo de inactividad* – El parámetro tiempo de inactividad no se incluirá en una CC TPDU si no estaba presente en la CR TPDU correspondiente.
- i) *Clase de protocolo* – La clase 4 es el único valor válido para la clase de protocolo diferida propuesta por la iniciadora, y para la clase seleccionada por la respondedora. No se permite una clase alternativa.

Se producen las siguientes negociaciones:

- j) *Tamaño de TPDU* – La iniciadora puede proponer un tamaño máximo de las TPDU en el conjunto de valores disponibles [véase 13.3.4 b)]. Este valor puede ser limitado por el máximo tamaño de NSDU disponible, si se conoce, y no puede exceder el máximo tamaño de NSDU para el servicio de red en modo sin conexión, como se indica en la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348. La respondedora puede aceptar este valor o responder con cualquier valor comprendido entre 128 y el valor propuesto en el conjunto de valores disponibles [véase 13.3.4 b)].

NOTA 1 – La longitud de la CR TPDU será superior a 128 octetos (véase 13.3).

NOTA 2 – Las entidades de transporte pueden tener conocimiento, por algún medio local, del máximo tamaño de NSDU disponible.

- k) *Máximo tamaño de TPDU preferido* – El valor de este parámetro, multiplicado por 128, da el máximo tamaño de TPDU propuesto o aceptado en octetos. La iniciadora puede proponer un tamaño máximo preferido de las TPDU y la respondedora puede aceptar este valor o responder con un valor menor.

NOTA 3 – Si se utiliza este parámetro en una CR TPDU sin incluir también el parámetro tamaño de TPDU, esto producirá la selección de un tamaño de TPDU máximo de 128 octetos si la entidad distante no reconoce el parámetro tamaño de TPDU preferido. Por tanto, se recomienda la inclusión de ambos parámetros en la CR TPDU.

Si el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido está presente en una CR TPDU, la respondedora:

- o bien ignorará el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido y seguirá la negociación del tamaño de TPDU como se indica en 6.5.5 j);
- o bien utilizará el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido para determinar el máximo tamaño de TPDU solicitado por la iniciadora e ignorará el parámetro tamaño de TPDU. En este caso, la respondedora utilizará el parámetro máximo tamaño de TPDU en la CC TPDU y no incluirá el parámetro tamaño de TPDU en la CC TPDU.

Si el parámetro máximo tamaño de TPDU no está presente en la CR TPDU, no se incluirá en la CC TPDU correspondiente. En este caso, la negociación del tamaño de TPDU es la indicada en 6.5.5 j).

- l) *Formato normal o ampliado* – Puede utilizarse formato normal o ampliado. Cuando se utiliza formato ampliado, se aplica a los parámetros CDT, TPDU-NR, ED TPDU-NR, YR-TU-NR e YR-EDTU-NR.
- m) *Selección de suma de control* – Indica si las TPDU de la conexión deben incluir o no una suma de control.
- n) *Parámetros de calidad de servicio* – Indican el caudal, el retardo de tránsito, la prioridad y la tasa de errores residuales.

NOTA 4 – El servicio de transporte indica que el retardo de tránsito requiere un tamaño medio de TSDU previamente declarado como base de cualquier especificación. Este protocolo está especificado en 13.3.4 m), utiliza un valor de 128 octetos. La conversión hacia/desde especificaciones basadas en algún otro valor es asunto local.

- o) *La utilización del servicio de transferencia de datos acelerados* – Permite a ambos usuarios TS negociar la utilización o no del servicio de transporte de datos acelerados, definido en el servicio de transporte (véase la Rec. X.214 UIT-T | ISO/CEI 8072).

- p) *La utilización de acuse de recibo selectivo* – Permite a las entidades de transporte decidir si han de utilizarse procedimientos que permitan el acuse de recibo de DT TPDU que se reciben fuera secuencia.
- q) *La utilización de acuse de recibo de petición* – Permite a ambas entidades de transporte negociar la utilización o no utilización de la facilidad de acuse de recibo de petición especificada en 6.13.4.3.

La siguiente información sólo se envía en la CR TPDU:

- r) *Número de versión* – Indica la versión de la norma de protocolo de transporte utilizada para esta conexión.

6.6 Denegación de la conexión

6.6.1 Finalidad

El procedimiento de denegación de conexión se utiliza en todos los casos en que una entidad de transporte deniega una conexión de transporte en respuesta a una CR TPDU.

6.6.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) DR TPDU
 - SRC-REF;
 - motivo;
 - datos de usuario;
- b) ER TPDU
 - causa del rechazo;
 - TPDU inválida.

6.6.3 Procedimiento

Si no puede aceptarse una conexión de transporte, la respondedora indicará a la CR TPDU una DR TPDU. En el motivo se indicará la razón por la cual la conexión no fue aceptada. El campo de referencia de origen de la DR TPDU se pondrá a cero para indicar una referencia no asignada.

Cuando la iniciadora recibe una DR TPDU, considerará que la conexión ha sido liberada.

La respondedora contestará a una CR TPDU inválida enviando una ER o DR TPDU. Cuando la iniciadora recibe una ER TPDU en respuesta a una CR TPDU, considerará que la conexión ha sido liberada.

NOTAS

1 Cuando se ha identificado que la CR TPDU inválida tiene clase 0 como clase preferida, se sugiere responder con una ER TPDU. Para todas las otras CR TPDU inválidas puede enviarse una ER TPDU o una DR TPDU.

2 Si se ha puesto en marcha el temporizador de supervisión opcional *TSI* para esta conexión, la iniciadora lo detendrá al recibir la DR o ER TPDU.

3 Es un asunto local si la iniciadora ha de liberar la conexión de red si en ese momento no tiene asignadas conexiones de transporte.

6.7 Liberación normal

6.7.1 Liberación normal cuando se opera en CONS

6.7.1.1 Finalidad

El procedimiento de liberación normal lo utiliza una entidad de transporte para terminar una conexión de transporte. La variante implícita sólo se utiliza en la clase 0. La variante explícita se utiliza en las clases 1, 2, 3 y 4.

NOTAS

1 Cuando se utiliza la variante implícita (es decir, en la clase 0), el tiempo de vida de la conexión de transporte está relacionado directamente con el tiempo de vida de la conexión de red.

2 Cuando se utiliza la variante explícita del procedimiento de liberación la conexión de transporte se puede liberar independientemente de la conexión de red subyacente.

6.7.1.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) N-DESCONEXIÓN;
- b) N-DATOS.

6.7.1.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) DR TPDU
 - motivo;
 - datos de usuario;
 - SRC-REF;
 - DST-REF.
- b) DC TPDU.

6.7.1.4 Procedimiento para la variante implícita

En la variante implícita, cualquiera de las dos entidades puede desconectar una conexión de transporte desconectando la conexión de red a la cual está asignada. Cuando una entidad de transporte recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, deberá considerar que la conexión de transporte ha sido liberada.

6.7.1.5 Procedimiento para la variante explícita

Cuando ha de iniciarse la liberación de una conexión de transporte, una entidad de transporte:

- a) Si ha enviado o recibido anteriormente una CC TPDU (véase la Nota 3)
 - 1) enviará una DR TPDU;
 - 2) descartará todas las TPDU que reciba posteriormente y que no sean una DR o DC TPDU;
 - 3) considera que la conexión de transporte está liberada al recibir una DR o DC TPDU.
- b) Si a) no es aplicable y hay una CR TPDU pendiente
 - 1) para las clases distintas de la clase 4 esperará a recibir un acuse de recibo de la CR TPDU pendiente. Si recibe una CC TPDU, seguirá el procedimiento descrito en 6.7.1.5 a);
 - 2) para la clase 4 enviará una DR TPDU con valor cero en el campo DST-REF o seguirá el procedimiento de 6.7.1.5 b) 1). En el primer caso, el recibo interior de una CC TPDU especificando la clase 4 será ignorado. El recibo de una CC TPDU con otra clase será procesado como sigue: si la clase es 0 la conexión de red será desconectada, por otro lado una DR TPDU con el campo DST-REF fijado al valor del campo SRC-REF de la CC TPDU recibida será enviada y se continuará con el procedimiento de liberación de la clase.

Una entidad de transporte que recibe una DR TPDU procederá como sigue

- c) Si se ha enviado anteriormente una DR TPDU para la misma conexión de transporte, considerará que la conexión de transporte está liberada.
- d) Si ha enviado anteriormente una CR TPDU que no ha sido objeto de acuse de recibo por una CC TPDU, considerará que la conexión ha sido rechazada (véase 6.6).

Si la SRC-REF no es cero, se enviará una DC TPDU utilizando la SRC-REF como DST-REF.

NOTA 1 – En este caso, la DR TPDU ha sido asociada independientemente de su campo SRC-REF (véanse 6.9.1.4 y 6.9.2.4).

- e) Si c) y d) no son aplicables, enviará una DC TPDU y considerará que la conexión de transporte está liberada. Si la DR tiene el campo DST-REF puesto a cero, se enviará entonces una DR con el SRC-REF puesto a cero, independientemente de la referencia local.

NOTA 2 – Si la entidad que recibe esa DR TPDU tiene previamente decidido negociar la clase, esta entidad puede en todo momento considerar tal DR TPDU como espuria. Como no se ha hecho una asociación, la conexión de transporte no se libera en el lado de la respondedora, sino que cuando se envíe la CC TPDU, se contestará con una DR TPDU (CC TPDU espuria).

NOTA 3 – Este requisito garantiza que la entidad de transporte está informada de la referencia distante para la conexión de transporte.

NOTA 4 – Cuando la conexión de transporte se considera liberada, la referencia local queda disponible para ser reutilizada, o congelada (véase 6.18).

NOTA 5 – Tras la liberación de una conexión de transporte, la conexión de red puede quedar liberada o retenida, a fin de que pueda reutilizarse para la asignación de otras conexiones de transporte (véase 6.1.1).

NOTA 6 – Excepto en la clase 4, se recomienda que, si una entidad de transporte no recibe acuse de recibo de una DR TPDU dentro del periodo de temporización TS2, reinicie o desconecte la conexión de red, y congele la referencia cuando convenga (véase 6.18). Para todas las demás conexiones de transporte multiplexadas en esta conexión de red, deben seguirse los procedimientos pertinentes de reiniciación o desconexión.

NOTA 7 – Cuando una entidad de transporte se encuentra en espera de una CC TPDU antes de enviar una DR TPDU y la conexión de red es reiniciada o liberada, deberá considerar que la conexión de transporte está liberada y, si se trata de una clase distinta de la 0 o la 2, congelará la referencia (véase 6.18).

6.7.2 Liberación normal cuando se opera en CLNS

6.7.2.1 Finalidad

El procedimiento de liberación lo utiliza una entidad de transporte para terminar una conexión de transporte.

6.7.2.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.7.2.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) DR TPDU
 - motivo;
 - datos de usuario;
 - SRC-REF;
 - DST-REF.
- b) DC TPDU.

6.7.2.4 Procedimiento

Cuando ha de iniciarse la liberación de una conexión de transporte, una entidad de transporte enviará una DR TPDU y descartará todas las TPDU posteriormente recibidas, salvo si es una DR o DC TPDU.

Al recibo de una DR o DC TPDU, considerará la conexión de transporte a liberar y se congelará la referencia local (véase 6.18). Si una CC TPDU ha sido previamente enviada o recibida por la conexión de transporte, se conoce entonces la referencia distante, y se utilizará para el DST-REF de la DR TPDU que ha de enviarse. Si no se conoce la referencia distante, puede entonces ponerse a cero la DST-REF de la DR TPDU, o la entidad puede esperar hasta que se reciba una CC TPDU antes de enviar la DR TPDU.

NOTA – En caso de que la entidad decida esperar la llegada de la CC TPDU para la conexión, podría producirse un punto muerto debido a una CC TPDU que nunca llega. Dicho punto muerto es evitado por la expiración del contador de retransmisión de CR TPDU, que obliga a que se envíe la DR TPDU.

Una entidad de transporte que recibe una DR TPDU:

- a) considerará la conexión de transporte a liberar si se ha enviado previamente una DR TPDU para esa conexión;
- b) considerará la conexión de transporte a rehusar (véase 6.6) si se ha enviado previamente una CR TPDU para esa conexión y no se ha recibido ninguna CC TPDU como acuse de recibo;
- c) considerará la conexión de transporte a liberar y enviará una DC TPDU en todos los demás casos. Si la DR TPDU recibida tiene el campo DST-REF puesto a cero, se enviará entonces una DC TPDU con SRC-REF puesto a cero, independientemente de la referencia local.

6.8 Liberación tras error cuando se opera en CONS

6.8.1 Finalidad

Este procedimiento sólo se utiliza en las clases 0 y 2 para liberar una conexión de transporte cuando se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN o N-REINICIACIÓN.

6.8.2 Primitivas del servicio de transporte

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas de servicio:

- a) petición N-DESCONEXIÓN;
- b) indicación N-DESCONEXIÓN;
- c) indicación N-REINICIACIÓN;
- d) respuesta N-REINICIACIÓN.

6.8.3 Procedimiento

Cuando en una conexión de red a la cual está asignada una conexión de transporte, se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN o N-REINICIACIÓN, las dos entidades de transporte considerarán que la conexión de transporte está liberada y notificarán esta circunstancia a los usuarios TS.

Al recibo de una indicación N-REINICIACIÓN:

- en la clase 0, se emitirá una petición N-DESCONEXIÓN;
- en la clase 2, es una decisión local emitir una respuesta N-REINICIACIÓN o una petición N-DESCONEXIÓN; se emitirá una de estas primitivas. Sin embargo, si la conexión de red tiene asignada otras conexiones de transporte de clase diferente, se utilizará el procedimiento de recuperación tras error para determinar qué primitiva se emitió.

6.9 Asociación de TPDU con conexiones de transporte

6.9.1 Asociación de TPDU con conexiones de transporte cuando se opera en CONS

6.9.1.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza en todas las clases para interpretar una NSDU como una o más TPDU y, si es posible, asociar cada TPDU con una conexión de transporte.

6.9.1.2 Primitivas del servicio de red

Este procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) indicación N-DATOS;
- b) indicación N-DATOS ACELERADOS;
- c) petición N-REINICIACIÓN;
- d) petición N-DESCONEXIÓN.

6.9.1.3 TPDU y parámetros utilizados

Este procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) cualquier TPDU, excepto CR TPDU, DT TPDU en las clases 0 ó 1, y AK TPDU en la clase 1
 - DST-REF;
- b) CR, CC, DR y DC TPDU
 - SRC-REF;
- c) DT TPDU en las clases 0 ó 1 y AK TPDU en la clase 1.

6.9.1.4 Procedimientos

6.9.1.4.1 Identificación de TPDU

Si la NSDU recibida o la NSDU acelerada no puede ser decodificada (es decir, no contiene una o más TPDU correctas), o está corrompida (es decir, contiene una TPDU con una suma de control errónea):

- a) Si la conexión de red en la cual se ha detectado el error tiene asignada una conexión de transporte de clase 0 o de clase 1, tratará esa NSDU como un error de protocolo (véase 6.22) en esa conexión de transporte.

- b) En otro caso:
 - 1) si la NSDU puede decodificarse pero tiene TPDU corrompidas, descartará las TPDU (en la clase 4 solamente) y aplicará facultativamente 6.9.1.4 1.b) 2);
 - 2) si la NSDU no puede decodificarse emitirá una petición N-REINICIACIÓN (o N-DESCONEXIÓN) relativa a la conexión de red y aplicará a todas las conexiones de transporte asociadas a esta conexión de red (si hay alguna) los procedimientos definidos para el tratamiento de la reiniciación (o desconexión) señalizada por la red.

Si la NSDU puede decodificarse y no está corrompida, la entidad de transporte:

- a) Si la conexión de red en la cual se recibió la NSDU tiene asignada una conexión de transporte de la clase 0, considerará que la NSDU forma parte de una TPDU y asociará la TPDU con la conexión de transporte (véase 6.9.1.4.2).
- b) En otro caso, solicitará los procedimientos de separación y aplicará a cada una de las TPDU individuales en el orden en que aparecen en la NSDU, el procedimiento definido en 6.9.1.4.2.

6.9.1.4.2 Asociación de las distintas TPDU

Si la TPDU recibida es una CR TPDU, entonces si el parámetro SRC-REF y el NSAP distante indican una conexión de transporte existente en esa entidad receptora, se asocia entonces la CR TPDU con esa conexión de transporte; en otro caso, se procesa como una solicitud de creación de una nueva conexión de transporte.

Si la TPDU recibida es una DT TPDU y la conexión de red no tiene asignada una TC, y la DT TPDU es una TPDU de clase 0 o clase 1 (reconocida por la ausencia de un campo DST-REF), debe entonces ignorarse la TPDU.

En otro caso, el parámetro DST-REF de la TPDU se utiliza para identificar la conexión de transporte. Se distinguen los siguientes casos:

- a) Si la DST-REF no está atribuida a una conexión de transporte, no se efectúa entonces ninguna asociación con una conexión de transporte, y se distinguen tres casos:
 - 1) Si la TPDU es una CC TPDU, la entidad de transporte responderá por la misma conexión de red con una DR TPDU. El SRC-REF de la DR TPDU puede ser o bien 0 o bien el DST-REF de la CC TPDU recibida.
 - 2) Si la TPDU es una DR TPDU, la entidad de transporte responderá por la misma conexión de red con una DC TPDU; salvo en el caso en que la DR transporte un SRC-REF puesto a 0, cuando no deba enviarse ninguna DC TPDU, o en el caso de que la entidad de transporte sólo soporte clase 0 cuando la conexión de red deba ser desconectada.
 - 3) Si la TPDU no es ni CC ni DR, se descartará.
- b) Si el DST-REF está atribuido a una conexión de transporte, pero la TPDU se recibe en una conexión de red a la cual no se ha asignado la conexión, deben distinguirse cuatro casos:
 - 1) Si la conexión de transporte es de la clase 4, y si la TPDU se recibe en una conexión de red con el mismo par de NSAP que los de la CR TPDU, la TPDU está asociada con esa conexión de transporte y se considera que efectúa la asignación.
 - 2) Si la conexión de transporte no está asignada a una conexión de red (se está en espera de una reasignación tras un fallo), y si la TPDU se recibe en una conexión de red con el mismo par de NSAP que los de la CR TPDU, se efectúa la asociación con esa conexión de transporte, salvo en el caso de las DC, DR y CC TPDU que se describen en 6.9.1.4.2 c), d) y e), respectivamente.
 - 3) En las clases 1 y 3, es también posible recibir una TPDU que efectúe la reasignación antes de la notificación de la desconexión de la conexión de red en curso (es decir, la conexión de transporte se asigna a una conexión de red, pero se recibe una TPDU que contiene el DST-REF apropiado por otra conexión de red). En este caso, se recomienda que la entidad de transporte:
 - emita una petición N-DESCONEXIÓN por la conexión de red a la que la conexión de red está en ese momento asignada;
 - aplique a todas las conexiones de transporte asignadas a esta conexión de red el procedimiento para procesar una indicación N-DESCONEXIÓN recibida;
 - y procese luego la TPDU que efectúa la reasignación.

- 4) En otro caso, se considera que la TPDU tiene un DST-REF no atribuido a una conexión de transporte [caso a)].
- c) Si la TPDU es una DC TPDU, se asocia con la conexión de transporte a la cual está atribuida la DST-REF, a menos que la SRC-REF no sea la esperada, en cuyo caso se descarta la DC TPDU.
- d) Si la TPDU es una DR TPDU, deben distinguirse cuatro casos:
 - 1) Si el SRC-REF no es el esperado, se devuelve una DC TPDU con DST-REF igual al SRC-REF de la DR TPDU recibida y no se hace ninguna asociación, salvo que en el caso de que la entidad de transporte sólo soporte la clase 0 y no pueda transmitir una DC TPDU, desconecta la conexión de red en lugar de transmitir una DC TPDU.
 - 2) Si no se acusa recibo de una CR TPDU, la DR TPDU se asocia con la conexión de transporte, independientemente del valor de su parámetro SRC-REF.
 - 3) Si la entidad de transporte es clase 4 y si el DST-REF es cero y hay una CC TPDU sin acuse de recibo o una respuesta T-CONEXIÓN esperando, se asociará entonces la DR TPDU con la conexión de transporte conservando el SRC-REF como una referencia distante.
 - 4) En otro caso, la DR TPDU se asocia con la conexión de transporte identificada por el parámetro DST-REF.
- e) Si la TPDU es una CC TPDU, cuyo parámetro DST-REF identifica una conexión abierta (entiéndase en este contexto una conexión para la cual se ha recibido una CC TPDU), y la SRC-REF en la CC TPDU no corresponde con la referencia distante, se devuelve una DR TPDU con DST-REF igual al SRC-REF de la CC TPDU recibida y no se hace asociación.
- f) Si no se da ninguno de los casos mencionados anteriormente la TPDU se asocia con la conexión de transporte identificada por el parámetro DST-REF.

6.9.2 Asociación de TPDU con conexiones de transporte cuando se opera en CLNS

6.9.2.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza para interpretar una NSDU como TPDU y, si es posible, para asociar cada una de dichas TPDU con una conexión de transporte.

6.9.2.2 Primitivas del servicio de red

Este procedimiento utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.9.2.3 TPDU y parámetros utilizados

Este procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) todas las TPDU, excepto CR TPDU
 - DST-REF;
- b) CR, CC, DR y DC TPDU
 - SRC-REF.

6.9.2.4 Procedimientos

6.9.2.4.1 Identificación de TPDU

Si la NSDU recibida no puede decodificarse (es decir, no contiene una o más TPDU correctas) o está corrompida (es decir, contiene una TPDU con una suma de control errónea), la entidad de transporte ignorará (descartará) entonces las TPDU. Si la NSDU puede decodificarse y no está corrompida, la entidad de transporte invocará los procedimientos de separación, y para cada una de las distintas TPDU en el orden en que aparecen en la NSDU se aplica el procedimiento de 6.9.2.4.2.

6.9.2.4.2 Asociación de las distintas TPDU

La asociación de una TPDU recibida con una conexión de transporte se efectúa generalmente intentando adoptar el DST-REF de la TPDU recibida y el par de NSAP por el que se recibió con los de una conexión de transporte existente. Hay tres excepciones a este procedimiento general: cuando la TPDU recibida es una CR TPDU, se utiliza el SRC-REF en lugar del DST-REF; cuando la TPDU recibida es una DR o una DC TPDU, se utiliza el SRC-REF además del DST-REF; y cuando la TPDU recibida es una CC TPDU, cuyo parámetro DST-REF identifica una conexión abierta (una para la que se ha recibido previamente una CC TPDU), se utiliza entonces el SRC-REF además del DST-REF.

Se efectuarán las siguientes acciones a consecuencia de la incapacidad de adaptar la TPDU a una conexión de transporte existente:

- a) para una CR TPDU, se creará una nueva conexión de transporte;
- b) para una CC TPDU, se enviará una DR TPDU utilizando el SRC-REF y el DST-REF de la CC TPDU recibida como las DST-REF y SRC-REF, respectivamente, de la DR TPDU;
- c) para una DR TPDU, se distinguen cuatro casos:
 - 1) si se acusa recibo de una CR TPDU para la conexión identificada por el DST-REF de la DR TPDU, la DR TPDU se asocia entonces con esa conexión independientemente del SRC-REF de la DR TPDU;
 - 2) si se ha acusado recibo de la CR TPDU para la conexión identificada por el DST-REF de la DR TPDU, y el SRC-REF no es el que se esperaba, se envía entonces una DC TPDU que utilice el SRC-REF de la DR TPDU como DST-REF, y no se hace ninguna asociación;
 - 3) si el DST-REF de la DR TPDU es cero y hay una CC TPDU de la que se ha acusado recibo o se espera una respuesta T-CONEXIÓN para una conexión de transporte que tenga una referencia distante igual al SRC-REF de la DR TPDU, se asocia entonces la DR TPDU con esa conexión de transporte;
 - 4) en todas las demás situaciones, se asocia la DR TPDU con al conexión de transporte identificada por el DST-REF de la DR TPDU;
- d) para todos los demás tipos de TPDU, se descarta la TPDU.

6.10 Numeración de las TPDU de datos

6.10.1 Finalidad

La numeración de las TPDU de datos se utiliza en las clases 1, 2 (salvo cuando se ha optado por la no utilización de control de flujo explícito), 3 y 4. Tiene por finalidad permitir la utilización de las funciones de restablecimiento, control de flujo y resecuenciamiento.

6.10.2 TPDU y parámetros utilizados

En este procedimiento se utilizan las TPDU y los parámetros siguientes:

- DT TPDU
- TPDU-NR.

6.10.3 Procedimiento

Una entidad de transporte atribuirá el número secuencial cero al TPDU-NR de la primera DT TPDU que transmita por una conexión de transporte. A cada DT TPDU que envíe sucesivamente por la misma conexión de transporte, la entidad de transporte atribuirá un número secuencial que será mayor en una unidad que el número secuencial atribuido a la TPDU precedente.

Cuando se retransmita una DT TPDU, el parámetro TPDU-NR tendrá el mismo valor que tenía cuando se transmitió por primera vez esa DT TPDU.

Se utilizará una aritmética de módulo 2^7 cuando se hayan seleccionado formatos normales y de módulo 2^{31} cuando se hayan seleccionado formatos ampliados. En esta Recomendación, las relaciones «mayor que» y «menor que» se aplican a un conjunto de números de TPDU consecutivos y comprendidos en un intervalo que es menor que el módulo, y cuyos números de comienzo y de fin se conocen. El término «menor que» significa «aparece antes en la secuencia de la ventana» y el término «mayor que» significa «que aparece después en la secuencia de la ventana».

6.11 Transferencia de datos acelerados

6.11.1 Transferencia de datos acelerados cuando se opera en CONS

6.11.1.1 Finalidad

Los procedimientos de transferencia de datos acelerados se seleccionan durante el establecimiento de la conexión. La variante de datos normales en la red puede utilizarse en las clases 1, 2, 3 y 4. La variante de datos acelerados en la red sólo se utiliza en la clase 1.

6.11.1.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) N-DATOS;
- b) N-DATOS ACELERADOS.

6.11.1.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) ED TPDU
 - ED TPDU-NR;
- b) EA TPDU
 - YR-EDTU-NR.

6.11.1.4 Procedimientos

El parámetro de datos de usuario TS de cada petición T-DATOS ACELERADOS será transportado como el campo de datos de una TPDU de datos acelerados (ED TPDU).

Cada ED TPDU recibida será objeto de un acuse de recibo por una TPDU de acuse de recibo de datos acelerados (EA TPDU).

No quedará más de una ED TPDU sin acuse de recibo en cada momento para cada sentido de una conexión de transporte.

Una ED TPDU con un campo de datos longitud cero se tratará como un error de protocolo.

NOTAS

1 Se utiliza la variante de datos normales en la red, salvo cuando se haya convenido la variante de datos acelerados en la red (disponible sólo en la clase 1), en cuyo caso las ED y EA TPDU son transportadas en los campos de datos de las primitivas N-DATOS ACELERADOS (véase 6.2.3).

2 No podrán transmitirse TPDU utilizando la variante de datos acelerados en la red hasta que se haya acusado recibo de la CC TPDU; esto se hace a fin de evitar que los datos acelerados en la red alcancen y rebasen a la CC TPDU.

6.11.2 Transferencia de datos acelerados cuando se opera en CLNS

6.11.2.1 Finalidad

Los procedimientos de transferencia de datos acelerados se seleccionan durante el establecimiento de la conexión.

6.11.2.2 Primitivas del servicio de red

En el procedimiento se utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.11.2.3 TPDU y parámetros utilizados

Los procedimientos utilizan las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) ED TPDU
 - ED TPDU-NR;
- b) EA TPDU
 - YR-EDTU-NR.

6.11.2.4 Procedimientos

El parámetro de datos de usuario TS de cada petición T-DATOS ACELERADOS será transportado como el campo de datos de una TPDU de datos acelerados (ED TPDU).

Cada ED TPDU recibida será objeto de un acuse de recibo por una TPDU de acuse de recibo de datos acelerados (EA TPDU).

No quedará más de una ED TPDU sin acuse de recibo en cada momento para cada sentido de una conexión de transporte.

Una ED TPDU con un campo de datos de longitud cero se tratará como un error de protocolo (véase 6.22).

6.12 Reasignación después de un fallo cuando se opera en CONS

6.12.1 Finalidad

El procedimiento de reasignación después de un fallo se utiliza en las clases 1 y 3 para comenzar el restablecimiento después de una desconexión señalizada por el proveedor NS.

6.12.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

Indicación N-DESCONEXIÓN.

6.12.3 Procedimiento

Cuando la iniciadora recibe una indicación N-DESCONEXIÓN para la conexión de red a la cual está asignada una conexión de transporte, aplicará una de las siguientes alternativas:

- a) Si el temporizador TTR todavía no ha expirado y no se retiene ninguna DR TPDU
 - 1) asignará la conexión de transporte a una conexión de red distinta (véase 6.1.1) y podrá en marcha su temporizador TTR si todavía no lo estaba;
 - 2) si, mientras se espera que concluya la asignación:
 - se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, repetirá el procedimiento de 6.12.3 a);
 - expira el temporizador TTR, comenzará el procedimiento de 6.12.3 b);
 - 3) cuando concluye la reasignación, efectuará la resincronización activa ejecutando el procedimiento descrito en 6.14.4.1, y, si se ha efectuado 6.14.4.1 b), esperará el próximo evento como sigue:
 - si se recibe una TPDU válida como consecuencia de la resincronización, detendrá el temporizador TTR, o
 - si expira el temporizador TRT, esperará el próximo evento, o
 - si se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, iniciará el procedimiento del de 6.12.3 a) o 6.12.3 b), dependiendo del temporizador TTR.
- NOTA – Después de que expire el temporizador TTR y mientras se espera el siguiente evento, se sugiere que la iniciadora ponga en marcha un temporizador igual al TWR. Si este temporizador expira antes del siguiente evento, la iniciadora debe empezar el procedimiento de 6.12.3 b).
- b) Si el temporizador TTR ha expirado, considerará liberada la conexión de transporte y congelará la referencia (véase 6.18).
- c) Si se retiene una DR TPDU y el temporizador TTR no ha expirado, procederá como se indica en 6.12.3 a) o 6.12.3 b).

La respondedora arrancará su temporizador TWR si no ha sido ya arrancado. La llegada de la primera TPDU relacionada con la conexión de transporte (debido a la resincronización por la iniciadora) completa el procedimiento de reasignación tras un fallo. Se detiene el temporizador TWR y la respondedora continuará con la resincronización (véase 6.14). Si dentro de este lapso no se produce una reasignación, la conexión de transporte se considera liberada y se congela la referencia (véase 6.18).

6.12.4 Temporizadores

El procedimiento de reasignación después de un fallo utiliza dos temporizadores:

- a) TTR, temporizador que indica el tiempo para intentar la reasignación/resincronización;
- b) TWR, temporizador que indica el tiempo de espera para la reasignación/resincronización.

El TTR lo utiliza la iniciadora. Su máximo valor no excederá de *dos minutos* menos la suma del máximo retardo de propagación de la desconexión y del máximo retardo de tránsito de las conexiones de red (véase la Nota 1). El valor del temporizador TTR puede venir indicado en la CR TPDU.

El temporizador TWR lo utiliza la respondedora. Si el parámetro de tiempo de reasignación está presente en la CR TPDU, el valor del temporizador TWR será mayor que la suma del temporizador TTR, más el máximo retardo de propagación de la desconexión, más el máximo retardo de tránsito de las conexiones de red.

Si el parámetro de tiempo de reasignación no está presente en la CR TPDU, se utilizará un valor por defecto de *dos minutos* para el temporizador TTR.

NOTAS

1 A condición de que se satisfaga la calidad de servicio requerida, es posible poner TTR a cero (es decir, no hacer reasignaciones), por ejemplo si la tasa de desconexiones iniciadas por el proveedor NS es muy baja.

2 La inclusión en la CR TPDU del parámetro de tiempo de reasignación permite a la respondedora utilizar un valor para el TWR inferior a 2 minutos.

3 Si se utilizan los temporizadores opcionales TS1 y TS2, se recomienda:

- a) parar TS1 o TS2 si están en marcha cuando se arranca TTR o TWR;
- b) rearrancar TS1 o TS2, si es necesario, cuando se repite la correspondiente TPDU (CR TPDU o DR TPDU, respectivamente);
- c) seleccionar para TS1 y TS2 valores mayores que TTR.

6.13 Retención hasta el acuse de recibo de TPDU

6.13.1 Finalidad

El procedimiento de retención y acuse de recibo de TPDU se utiliza en las clases 1, 3 y 4 para permitir y minimizar la retransmisión después de una posible pérdida de TPDU.

La variante de confirmación de recibo se utiliza solamente en la clase 1 cuando haya sido convenida durante el establecimiento de la conexión (véase la Nota).

La variante AK se utiliza en las clases 3 y 4, y también en la clase 1, cuando la variante de confirmación de recibo no ha sido acordada durante el establecimiento de la conexión. Además, en la clase 4 la opción de utilizar acuse de recibo selectivo puede acordarse durante el establecimiento de la conexión.

El procedimiento de acuse de recibo de petición se selecciona durante el establecimiento de la conexión y puede utilizarse en las clases 3 y 4, y en la clase 1 cuando no se ha acordado la confirmación de la variante de recibo durante el establecimiento de la conexión. Permite a una entidad de transporte pedir acuse de recibo de las DP TPDU retenidas poniendo el parámetro de ROA en una DT TPDU transmitida.

NOTA – La utilización de la variante de confirmación de recibo depende de la disponibilidad del servicio de confirmación de recibo de la capa de red, y de la reducción de costo esperada.

6.13.2 Primitivas del servicio de red

Cuando se opera en CONS, en el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) N-DATOS;
- b) N-ACUSE DE RECIBO DE DATOS.

Cuando se opera en CLNS, en el procedimiento se utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD.

6.13.3 TPDU y parámetros utilizados

En el procedimiento se utilizan las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) CR, CC, DR y DC TPDU
- b) AK TPDU
 - YR-TU-NR;
 - parámetros de acuse de recibo selectivo;
- c) RJ TPDU
 - YR-TU-NR;
- d) DT TPDU
 - TPDU-NR;
- e) ED TPDU
 - ED-TPDU-NR;
- f) EA TPDU
 - YR-EDTU-NR.

6.13.4 Procedimientos

6.13.4.1 Retención hasta el acuse de recibo de TPDU

Se retendrán copias de las siguientes TPDU, después de su transmisión, con miras a una eventual retransmisión:

CR, CC, DR, DT y ED TPDU

salvo en el caso siguiente: cuando se envía una DR TPDU en respuesta a una CR TPDU, no es necesario retener una copia de la DR TPDU.

Se retendrá una copia de esas TPDU hasta que:

- a) sea objeto de un acuse de recibo, como se especifica en el Cuadro 5, o
- b) se libere la conexión de transporte.

CUADRO 5/X.224

Acuse de recibo de la TPDU

TPDU retenida	Variante	Retenida hasta acuse de recibo por
CR	Ambas	CC, DR o ER TPDU
DR	Ambas	DC o DR TPDU (en caso de colisión)
CC	Variante confirmación de recibo	Indicación N-ACUSE RECIBO DATOS, RJ, DT, EA o ED TPDU
CC	AK	RJ, DT, AK, ED o EA TPDU
DT	Variante confirmación de recibo	Indicación N-ACUSE RECIBO DATOS que corresponde a una petición N-DATOS que transportó, o llegó después de, la DT TPDU
DT	AK	AK o RJ TPDU para la cual el YR-TU-NR es mayor que el TPDU-NR en la DT TPDU. En el caso de acuse de recibo selectivo, si los parámetros de acuse de recibo selectivo de la AK TPDU incluyen el TPDU-NR de la DT TPDU
ED	Ambas	EA TPDU para la cual el YR-EDTU-NR es igual al ED-TPDU-NR en la ED TPDU

6.13.4.2 Variante de confirmación de recibo

En la variante de confirmación de recibo, sólo aplicable en la clase 1, las entidades de transporte:

- a) establecerán el parámetro de petición de confirmación únicamente si el parámetro de datos contiene una CC o DT TPDU (véanse las Notas 1 y 2 en 6.13.4.4), y
- b) emitirá una petición N-ACUSE RECIBO DATOS cuando reciban una indicación N-DATOS con el parámetro de petición de confirmación establecido.

6.13.4.3 Opción petición de acuse de recibo

Si se ha negociado el procedimiento de petición de acuse de recibo, las entidades de transporte

- a) pueden pedir acuse de recibo de las DT TPDU retenidas poniendo el parámetro de ROA en una DT TPDU transmitida. La decisión de cuándo debe la entidad de transporte remitente pedir acuse de recibo es un asunto local (véase la Nota 4 en 6.13.4.4);
- b) al recibo de una DT TPDU con un parámetro de ROA fijado, transmitirán una AK TPDU que contenga información de ventana actualizada.

6.13.4.4 Opción acuse de recibo selectivo

Si se ha negociado la opción de acuse de recibo selectivo, las entidades de transporte:

- a) Podrán incluir parámetros de acuse de recibo selectivo en una AK TPDU transmitida. Estos parámetros de acuse de recibo selectivo, si se incluyen, contendrán acuse de recibo de bloques de TPDU de las que no acusa recibo el campo YR-TU-NR de la AK TPDU. Este procedimiento permite a las unidades de transporte acusar recibo de DT TPDU que están dentro de la ventana, pero que no están en secuencia.
- b) Al recibo de una AK TPDU que contenga uno o más parámetros de acuse de recibo selectivo, descartará las TPDU especificadas.

NOTAS (Las Notas 1 a 3 se aplican únicamente cuando se opera en CONS.)

1 Es un asunto local para cada entidad de transporte decidir qué peticiones N-DATOS deben tener fijado el parámetro de petición de confirmación. Esta decisión estará normalmente relacionada con la cantidad de almacenamiento disponible para copias retenidas de las DT TPDU.

2 La utilización del parámetro petición de confirmación puede afectar a la calidad del servicio de red.

3 En la clase 3, y en la clase 1, cuando se selecciona la utilización de una variante de AK explícito, si una entidad de transporte no envía una AK TPDU después de la recepción de cada DT TPDU, se recomienda que:

- arranque un temporizador tras la recepción de DT TPDU;
- envíe una AK TPDU con una información de ventana actualizada al expirar el temporizador, si no se ha enviado previamente una AK TPDU con la misma información de ventana.

La selección del valor de este temporizador es un asunto local, pero puede afectar a la calidad de funcionamiento.

4 Se recomienda que, si la entidad de transporte remitente tiene una restricción en el número de DT TPDU que puede retener, fije entonces el parámetro de ROA para evitar un retardo al transmitir DT TPDU debido a que la entidad de transporte distante sigue una línea de ocultación de AK.

6.14 Resincronización

6.14.1 Finalidad

Los procedimientos de resincronización se utilizan en las clases 1 y 3 para restablecer la conexión de transporte a la condición normal de funcionamiento después de una reiniciación o durante la reasignación tras fallo de acuerdo con 6.12.

6.14.2 Primitivas del servicio de red

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

Indicación N-REINICIACIÓN.

6.14.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza la TPDU y los parámetros siguientes:

- a) CR, DR, CC y DC TPDU;
- b) RJ TPDU
 - YR-TU-NR;

- c) DT TPDU
 - TPDU-NR;
- d) ED TPDU
 - ED-TPDU-NR;
- e) EA TPDU
 - YR-EDTU-NT.

6.14.4 Procedimiento

Una entidad de transporte a la que se notifica la aparición de una indicación N-REINICIACIÓN:

- a) si la entidad de transporte es la respondedora, efectuará el procedimiento de resincronización pasiva (véase 6.14.4.2);
- b) si la entidad de transporte ha elegido no reasignar, no hará nada;
- c) en otro caso, ejecutará el procedimiento de resincronización activa descrito en 6.14.4.1 y, si se ha llevado a cabo en 6.14.4.1.b), esperará el próximo evento como sigue:
 - si se recibe una TPDU válida de resultados de la sincronización, parará el temporizador TTR; o
 - si expira TTR, esperará al próximo evento; o
 - si se recibe una indicación N-REINICIACIÓN, aplicará 6.14.4.

6.14.4.1 Procedimientos de resincronización activa

La entidad de transporte ejecutará una de las siguientes acciones:

- a) si el temporizador TTR había sido previamente arrancado, y ha expirado (es decir, no se ha recibido ninguna TPDU válida), se aplicarán los procedimientos indicados en 6.12.3 a) 3);
- b) en otro caso se arrancará el temporizador TTR (a menos que ya esté en marcha), y se ejecutará la primera que sea aplicable de las acciones siguientes:
 - 1) si no se ha acusado recibo de una CR TPDU, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 2) si no se ha acusado recibo de una DR TPDU, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 3) en otro caso, la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase 6.14.4.3).

6.14.4.2 Procedimientos de resincronización pasiva

La entidad de transporte no enviará ninguna TPDU hasta que haya recibido una TPDU. La entidad de transporte arrancará su temporizador TWR si no estaba ya en marcha (como consecuencia de una anterior indicación N-DESCONEXIÓN o N-REINICIACIÓN). Si el temporizador expira antes de recibirse una TPDU válida que comienza la resincronización (es decir, una CR o DR o ED o RJ TPDU), la conexión de transporte se considera liberada, y se libera la referencia (véase 6.18).

Cuando la entidad de transporte recibe una TPDU válida, detendrá su temporizador TWR y ejecutará una de las siguientes acciones:

- a) si la TPDU recibida es una DR TPDU, la entidad de transporte enviará una DC TPDU;
- b) si la TPDU recibida es una CR TPDU repetida (véase la Nota 1), la entidad de transporte ejecutará la acción que proceda, entre las indicadas a continuación:
 - 1) si ya se había enviado una CC TPDU y se había acusado recibo de la misma, la TPDU recibida se trata como un error de protocolo;
 - 2) si la respondedora desea liberar la conexión de transporte o rehusar la CR TPDU: se (re)transmite la DR TPDU, poniéndose a cero la referencia de origen;
 - 3) si no se ha recibido todavía del usuario la respuesta T-CONEXIÓN, no se ejecuta ninguna acción;
 - 4) en otro caso, se (re)transmite la CC TPDU, seguida de toda ED TPDU que no haya sido objeto de acuse de recibo (véase la Nota 2) y de la retransmisión de las DT TPDU de las que se haya acusado recibo, a reserva de cualesquiera procedimientos de control de flujo aplicables.

NOTAS

1 Una CR TPDU repetida puede identificarse por el hecho de estar en una conexión de red con la dirección de red adecuada y de tener una referencia de origen correcta.

2 La entidad de transporte no debe utilizar datos acelerados en la red hasta que se haya acusado recibo de la CC TPDU (véase 6.5). Esta regla tiene por objeto impedir que los datos acelerados en la red alcancen y rebasen la CC TPDU;

- c) si la TPDU recibida es una RJ o ED TPDU, se ejecutará una acción entre las indicadas a continuación:
- 1) si no se ha acusado recibo de una DR TPDU, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 2) si no se acusa recibo de una CC TPDU, se considera que la RJ o ED TPDU acusa recibo de la CC TPDU, y la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase 6.14.4.3);
 - 3) en otro caso, la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase 6.14.4.3).

6.14.4.3 Procedimientos de resincronización de datos

La entidad de transporte ejecutará las acciones que se indican a continuación, en el orden siguiente:

- a) transmitirá (o retransmitirá) toda ED TPDU de la que no se haya acusado recibo;
- b) transmitirá una RJ TPDU con el campo YR-TU-NR puesto al TPDU-NR de la DT TPDU siguiente esperada;
- c) esperará la próxima TPDU de la otra entidad de transporte, a menos que se haya recibido una RJ o DR TPDU, si la entidad de transporte recibe una DR TPDU, enviará una DC TPDU, congelará la referencia, informará al usuario TS sobre la desconexión y no ejecutará ninguna otra acción [es decir, no seguirá los procedimientos de 6.14.4.3 d)]. Si se recibe una RJ TPDU, se seguirán los procedimientos de 6.14.4.3 d). Si se recibe una ED TPDU se seguirán los procedimientos de 6.11. Si se trata de una ED TPDU duplicada la entidad de transporte acusará recibo con una EA TPDU, descartará la ED TPDU duplicada y esperará de nuevo a la siguiente TPDU;
- d) transmitirá (o retransmitirá) las eventuales DT TPDU de las cuales no se haya acusado recibo, con arreglo a los procedimientos de control de flujo que sean aplicables (véase la nota).

NOTA – La RJ TPDU puede haber reducido el crédito.

6.15 Multiplexión y demultiplexión cuando se opera en CONS

6.15.1 Finalidad

Los procedimientos de multiplexión y demultiplexión se utilizan en las clases 2, 3 y 4 para permitir que varias conexiones de transporte compartan una conexión de red al mismo tiempo.

6.15.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

CC, DR, DC, DT, AK, ED, EA, RJ y ER TPDU

– DST-REF.

6.15.3 Procedimiento

Las entidades de transporte deberán poder enviar y recibir, en la misma conexión de red, TPDU pertenecientes a conexiones de transporte diferentes.

NOTAS

1 Cuando se efectúa una demultiplexión, la conexión de transporte a la que corresponden las TPDU viene determinada por los procedimientos definidos en 6.9.

2 La multiplexión permite la concatenación de TPDU pertenecientes a conexiones de transporte diferentes, a fin de que sean transferidas en la misma primitiva N-DATOS (véase 6.4).

6.16 Control de flujo explícito

6.16.1 Finalidad

El procedimiento de control de flujo explícito se utiliza en las clases 2, 3 y 4 para regular el flujo de DT TPDU independientemente del control de flujo en las otras capas.

6.16.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) CR, CC, AK y RJ TPDU
 - CDT;
- b) DT TPDU;
 - TPDU-NR
 - ROA;
- c) AK-TPDU
 - YR-TU-NR;
 - número subsecuencial;
 - confirmación de control de flujo;
 - parámetros de acuse de recibo selectivo;
- d) RJ TPDU
 - YR-TU-NR.

6.16.3 Procedimientos

Los procedimientos son diferentes para las diferentes clases. Se definen en las cláusulas que especifican las distintas clases.

6.17 Suma de control

6.17.1 Finalidad

El procedimiento de suma de control se utiliza para detectar la corrupción de TPDU por el proveedor NS.

NOTA – Aunque un algoritmo de suma de control tiene que adaptarse al tipo de errores esperados en la conexión de red, en la actualidad sólo se define un algoritmo.

6.17.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- Todas las TPDU
- suma de control.

6.17.3 Procedimiento

La suma de control se utilizará solamente en la clase 4. Se utilizará siempre para la CR TPDU y se utilizará para las demás TPDU, a menos que durante el establecimiento de la conexión se haya seleccionado la no utilización de la suma de control.

La entidad de transporte remitente transmitirá TPDU con el parámetro de suma de control establecido de tal modo que se satisfagan las fórmulas siguientes:

$$\sum_{i=1}^L a_i = 0 \text{ (módulo 255)}$$

$$\sum_{i=1}^L ia_i = 0 \text{ (módulo 255)}$$

donde

- i es el número (es decir, posición) de un octeto dentro de la TPDU (véase 13.2);
- a_i es el valor del octeto en la posición i ;
- L es la longitud de la TPDU en octetos.

Una entidad de transporte descartará toda TPDU que haya sido recibida por una conexión de transporte para la cual se ha convenido la utilización de la suma de control, y que no satisfaga las fórmulas mencionadas (véase también la nota 2).

Cuando se recibe una TPDU espuria, y debe enviarse una respuesta, la entidad de transporte:

- a) incluirá un parámetro de suma de control en la TPDU correspondiente, si permite el algoritmo de suma de control y la TPDU respondedora contiene un parámetro de suma de control; o
- b) en todos los demás casos, no incluirá un parámetro de suma de control en la TPDU respondiente.

Una entidad que no soporta la suma de control puede suponer siempre que una CR TPDU con clase 4 propuesta es correcta y, por consiguiente, negociar una clase inferior a 4.

NOTAS

- 1 En el anexo B se presenta un algoritmo eficaz para la determinación de los parámetros de suma de control.
- 2 Si la suma de control es incorrecta no es posible saber con exactitud la conexión de transporte con la cual se relaciona la TPDU; pueden requerirse acciones consiguientes sobre todas las conexiones de transporte asignadas a la conexión de red (véanse 6.9.1 para CONS y 6.9.2 para CLNS).
- 3 La suma de control propuesta es fácil de calcular, por lo que no impondrá una pesada carga a las realizaciones. No obstante, no detectará la inserción o la pérdida de ceros al comienzo o al final, ni detectará ningún cambio en el orden de los octetos.
- 4 Cuando se utiliza CONS y se recibe una TPDU en una conexión de red, es imposible saber con certeza que sólo las conexiones de transporte de la clase 4 utilizan esa conexión de red, porque puede ser una TPDU que realiza una reasignación.

Por consiguiente, el único modo de comprobar la validez es el siguiente:

- a) si la conexión de red es utilizada por una conexión de transporte de la clase 0 o de la clase 1, no hay suma de control;
- b) se examina el código de la TPDU;
- c) se deduce la longitud de la parte fija;
- d) se deduce la parte variable a partir del LI;
- e) se examinan los parámetros, y si se halla el parámetro de suma de control, se comprueba;
- f) si es incorrecto, se supone que la conexión de transporte es de la clase 4, y se abandona;
- g) si es correcto, se asocia la TPDU con una conexión de transporte; si ésta utiliza la suma de control, es correcta; en otro caso, se considerará como un error de protocolo.

6.18 Referencias congeladas

6.18.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza para evitar la reutilización de una referencia mientras puedan aún existir TPDU relacionadas con el uso anterior de la referencia.

6.18.2 Procedimiento

Cuando una entidad de transporte determina que cierta conexión es liberada, deberá congelar la referencia que tiene asignada a esa conexión de acuerdo con el procedimiento de la clase. Mientras está congelada, una referencia no será reutilizada.

NOTA – El procedimiento de referencia congelada es necesario porque, como consecuencia de una retransmisión o de una ordenación incorrecta, es posible que las TPDU que tienen cierta referencia lleguen a una entidad de transporte después de que se haya liberado la conexión para la cual dicha entidad había atribuido la referencia. Se puede producir una retransmisión, por ejemplo, cuando la clase incluye resincronización (véase 6.14) o retransmisión al expirar un temporizador (véase 6.19).

6.18.2.1 Procedimiento para las clases 0 y 2

Esta Recomendación no especifica procedimientos de referencia congelada para las clases 0 y 2.

NOTA – Por coherencia con las otras clases, pueden congelarse las referencias como asunto local.

6.18.2.2 Procedimiento para las clases 1 y 3

Se utiliza el procedimiento de referencia congelada, excepto en los siguientes casos (véase la Nota 1):

- a) cuando una entidad de transporte recibe una DC TPDU en respuesta a una DR TPDU que ella ha enviado (véase la Nota 2);
- b) cuando la entidad de transporte envía una DR o ER TPDU en respuesta a una CR TPDU que ella ha recibido (véase la Nota 3);
- c) cuando la entidad de transporte ha considerado que la conexión está liberada por haber expirado el temporizador TWR (véase la Nota 4);

- d) cuando la entidad de transporte recibe una DR o ER TPDU en respuesta a una CR TPDU que ella ha enviado;
- e) cuando la referencia es cero.

El plazo durante el que la referencia permanece congelada será mayor que el del temporizador TWR.

NOTAS

- 1 No obstante, incluso en estos casos y por coherencia, puede congelarse la referencia como decisión local.
- 2 Cuando se recibe la DC TPDU, es seguro que la otra entidad de transporte considerará que la conexión está liberada.
- 3 Cuando se ha enviado la DR o ER TPDU, la entidad de transporte por no ha sido informada de una asignación de referencia y no podrá utilizarla (incluye el caso en que se había enviado una CC TPDU, y se ha perdido).
- 4 En el caso c), la entidad de transporte ha congelado ya efectivamente la referencia por un periodo de tiempo adecuado.

6.18.2.3 Procedimiento para la clase 4

En la clase 4 se utiliza siempre el procedimiento de referencia congelada. El periodo durante el que permanece congelada la referencia debe ser superior a L (véase 12.2.1.1.6).

6.19 Retransmisión al expirar un temporizador

6.19.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza en la clase 4 para tener en cuenta las situaciones de pérdida de TPDU no señalizada por el proveedor NS.

6.19.2 TPDU utilizadas

En el procedimiento se utilizan las siguientes TPDU:

CR, CC, DR, DT, ED y AK TPDU.

6.19.3 Procedimiento

Se especifica entre los procedimientos para la clase 4 [véanse 12.2.1.2 i) y 12.2.1.3 g)].

6.20 Resecuenciamiento

6.20.1 Finalidad

El procedimiento de resecuenciamiento se utiliza en la clase 4 para resolver la situación de TPDU ordenadas incorrectamente por el proveedor del servicio de red.

6.20.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) DT TPDU
 - TPDU-NR;
- b) ED TPDU
 - ED TPDU-NR.

6.20.3 Procedimiento

Se especifica entre los procedimientos para los protocolos de la clase 4 (véase 12.2.3.5).

6.21 Control de inactividad

6.21.1 Finalidad

El procedimiento de control de inactividad se utiliza en la clase 4 para hacer frente a situaciones en las que hay una terminación no señalizada de una conexión de red cuando se utiliza CONS y el fallo de una entidad de transporte distante cuando se utiliza CONS o CLNS.

6.21.2 Procedimiento

Se especifica entre los procedimientos para la clase 4 (véase 12.2.3.3).

6.22 Tratamiento de errores de protocolo

6.22.1 Tratamiento de errores de protocolo cuando se opera en CONS

6.22.1.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza en todas las clases para el tratamiento de TPDU inválidas.

6.22.1.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) ER TPDU
 - causa de rechazo;
 - TPDU inválida;
- b) DR TPDU
 - código de motivo.

6.22.1.3 Procedimiento

Una entidad y transporte que recibe una TPDU que puede asociarse con una conexión de transporte y es inválida o constituye un error de protocolo (véanse 3.2.16 y 3.2.17), tomará una de las disposiciones siguientes para no afectar adversamente a cualesquiera otras conexiones de transporte no asignadas a esa conexión de red:

- a) transmitir una ER TPDU;
- b) reiniciar o cerrar la conexión de red; o
- c) invocar los procedimientos de liberación aplicables a la clase considerada.

En ciertas circunstancias es también posible descartar la TPDU.

Si una ER TPDU se envía en clase 0, contendrá los octetos de la TPDU inválida hasta, e inclusive, el octeto en que se detectó el error (véanse las Notas 3, 4 y 5).

Si la TPDU no puede asociarse con una conexión de transporte determinada, la entidad de transporte seguirá el procedimiento indicado en 6.9.

NOTAS

1 En general, no se especifica la acción consiguiente que deba ejecutar la entidad de transporte que recibe la ER TPDU, pero se sugiere que inicie el procedimiento de liberación apropiado a la clase considerada. Si la ER TPDU se ha recibido en respuesta a una CR TPDU, la conexión se considerará liberada (véase 6.6).

2 Debe prestarse especial atención a las disposiciones que debe tomar una entidad de transporte que recibe varias TPDU inválidas o ER TPDU, para evitar iteraciones no deseadas si el error se genera repetitivamente.

3 Si la longitud de la TPDU inválida recibida es mayor que el máximo tamaño seleccionado de TPDU, puede no resultar posible la inclusión en el parámetro TPDU inválida de la ER TPDU.

4 Se recomienda que el remitente de una ER TPDU arranque un temporizador TS2 para asegurar la liberación de la conexión. Si el temporizador expira, la entidad de transporte iniciará los procedimientos de liberación apropiados para la clase utilizada. Debe detenerse el temporizador al recibir una indicación DR TPDU o N-DESCONEXIÓN.

5 En las clases distintas de 0, se recomienda que la TPDU inválida se incluya también en la ER TPDU.

6.22.2 Tratamiento de los errores cuando se opera en CLNS

6.22.2.1 Finalidad

El procedimiento para el tratamiento de los errores de protocolo se utiliza para ocuparse de las TPDU inválidas.

6.22.2.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) ER TPDU
 - causa del rechazo;
 - TPDU inválida;
- b) DR TPDU
 - motivo.

6.22.2.3 Procedimiento

Se ignorarán las TPDU inválidas y los errores de protocolo (ninguna acción y TPDU descartada, o respondida con una ER TPDU), excepto en el siguiente caso: se recibe una CC TPDU en el que el campo de clase no especifica clase 4 y no se ha acusado aún recibo de una CR TPDU previamente enviada. En este caso se terminará la conexión de transporte (véase 6.7).

NOTA – Se recomienda que el remitente de la ER TPDU arranque un temporizador opcional TS2 para asegurar la liberación de la conexión. Si expira el temporizador, la entidad de transporte iniciará el procedimiento de liberación apropiado a la clase 4. El temporizador debe pararse cuando se recibe una DR TPDU.

6.23 División y recombinación cuando se opera en CONS

6.23.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza solamente en la clase 4 para permitir a una conexión de transporte que utilice múltiples conexiones de red para proporcionar una recuperabilidad adicional contra los fallos de la red, para aumentar el caudal, o por otros motivos.

6.23.2 Procedimiento

Cuando se utiliza este procedimiento, puede asignarse una conexión de transporte (véase 6.1) a varias conexiones de red (véase la Nota 1). Las TPDU pueden enviarse por cualquiera de estas conexiones de red.

Si la entidad de transporte distante no acepta la utilización de la clase 4, en el procedimiento de negociación, ninguna conexión de red, salvo aquella por la cual se envió la CR TPDU, puede tener asignada esta conexión de transporte.

NOTAS

1 La función resecuenciamiento de clase 4 (véase 6.20) se utiliza para asegurar que las TPDU son procesadas en la secuencia correcta.

2 Cualquiera de las dos entidades de transporte puede asignar la conexión a más conexiones de red que las que ella posee en cualquier momento durante el tiempo de vida de la conexión de transporte, cumpliendo las siguientes premisas:

- la iniciadora no empieza la división antes de recibir una CC TPDU;
- tan pronto como esté hecha una nueva asignación, se recomienda enviar una TPDU sobre esta conexión de transporte para poner al corriente de dicha asignación, a la entidad distante.

3 Para permitir la detección de fallos no señalizados de la conexión de red, una entidad de transporte que efectúa la división debe asegurarse de que las TPDU se envían a intervalos por cada conexión de red que sirve de soporte; para ello, por ejemplo, enviará TPDU consecutivas por conexiones de red sucesivas, cuando el conjunto de conexiones de red se utilice cíclicamente.

Cuando se utiliza división, el procedimiento de control de inactividad definido en 12.2.3.3 no detectará normalmente un fallo de conexión de red no señalizado. Cualquier posible método para supervisar conexiones de red a fin de detectar dicho fallo será un asunto local.

7 Clases de protocolo

El Cuadro 6 da una visión general de los elementos de procedimiento incluidos en cada clase. En ciertos casos, los elementos de procedimiento en clases diferentes no son idénticos y, por esta razón, este cuadro no puede considerarse como parte de la especificación definitiva del protocolo.

CUADRO 6/X.224

Atribución de elementos de procedimiento dentro de las clases

Procedimiento	Referencia	Variante	0	1	2	3	4 CONS	4 CLNS
Asignación a conexión de red	6.1.1		x	x	x	x	x	
Transferencia de TPDU	6.2		x	x	x	x	x	x
Segmentación y reensamblado	6.3		x	x	x	x	x	x
Concatenación y separación	6.4			x	x	x	x	x
Establecimiento de la conexión	6.5		x	x	x	x	x	x
Rechazo de la conexión	6.6		x	x	x	x	x	x
Liberación normal	6.7	Implícita Explícita	x	x	x	x	x	x
Liberación tras error	6.8		x		x			
Asociación de TPDU con conexión de transporte	6.9		x	x	x	x	x	x
Numeración de TPDU	6.10	Normal Ampliada		x	m (Nota 1) o (Nota 1)	m o	m o	m o
Transferencia de datos acelerados	6.11	Normales en la red Acelerados en la red		m ao	x (Nota 1)	x	x	x
Reasignación después de un fallo	6.12			x		x	(Nota 3)	
Retención hasta acuse de recibo de TPDU	6.13	Confirmación de acuse de recibo AK Utilización de acuse de recibo selectivo Utilización de petición de acuse de recibo		ao m o (Nota 4)		x o	x o o	x o o
Resincronización	6.14			x		x	(Nota 3)	
Multiplexión y demultiplexión	6.15				x (Nota 2)	x	x	
Control de flujo explícito (con) Control de flujo explícito (sin)	6.16		x	x	m o	x	x	x
Suma de control (uso de) Suma de control (no uso de)	6.17		x	x	x	x	m o	m o
Referencias congeladas	6.18			x		x	x	x
Retransmisión al expirar un temporizador	6.19						x	x
Resecuenciamiento	6.20						x	x
Control de inactividad	6.21						x	x
Tratamiento de errores de protocolo	6.22		x	x	x	x	x	x
División y recombinación	6.23						x	

x Procedimiento incluido siempre en la clase.

en blanco No aplicable.

m Procedimiento negociable, cuya realización en el equipo es obligatoria.

o Procedimiento negociable, cuya realización en el equipo es opcional.

ao Procedimiento negociable cuya realización en el equipo es opcional y cuyo uso depende de la disponibilidad dentro del servicio de red.

NOTAS

1 No aplicable en la clase 2 cuando se selecciona no utilización de control de flujo explícito.

2 La multiplexión puede llevar a la degradación de la calidad de servicio si se ha seleccionado no utilización de control explícito de flujo.

3 Esta función se ofrece en la clase 4 utilizando procedimientos distintos de los usados en la referencia mutua.

4 Esta opción no es aplicable en la clase 1, cuando se ha seleccionado la variable de recibo.

8 Especificación para la clase 0: clase simple

8.1 Funciones de la clase 0

La clase 0 está concebida con una funcionalidad mínima. Proporciona solamente las funciones necesarias para el establecimiento de la conexión con negociación, transferencia de datos con segmentación y aviso de errores de protocolo.

La clase 0 proporciona conexiones de transporte con control de flujo basado en el control de flujo proporcionado por el servicio de red, y desconexión basada en la desconexión del servicio de red.

8.2 Procedimiento para la clase 0

8.2.1 Procedimientos aplicables en todo momento

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de TPDU (véase 6.2);
- b) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22);
- d) liberación tras error (véase 6.8).

8.2.2 Establecimiento de la conexión

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase 6.1.1); después
- b) establecimiento de conexión (véase 6.5) y, si procede, denegación de la conexión (véase 6.6);

con las siguientes constricciones:

- 1) los únicos campos de parámetro que contendrán las CR y CC TPDU son los campos para la TSAP-ID máximo tamaño de TPDU y máximo tamaño de TPDU preferido;
- 2) las CR y CC TPDU no contendrán campo de datos.

8.2.3 Transferencia de datos

Las entidades de transporte utilizarán el procedimiento de segmentación y reensamblado (véase 6.3).

8.2.4 Liberación

Las entidades de transporte utilizarán la variante implícita del procedimiento de liberación normal (véase 6.7.1.4).

NOTA – El tiempo de vida de la conexión de transporte está directamente correlacionado con el tiempo de vida de la conexión de red.

9 Especificación para la clase 1: clase básica con recuperación tras error

9.1 Funciones de clase 1

La clase 1 proporciona conexiones de transporte con control de flujo basado en el control de flujo proporcionado por el servicio de red, recuperación tras error, transferencia datos acelerados, desconexión, y también la aptitud para soportar conexiones de transporte consecutivas en una conexión de red.

Esta clase proporciona la funcionalidad de clase 0 más la aptitud de recuperación tras un fallo señalado por la capa de red, sin implicar al usuario TS.

9.2 Procedimientos para la clase 1

9.2.1 Procedimientos aplicables en todo momento

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de TPDU (véase 6.2);
- b) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22);
- d) reasignación tras un fallo (véase 6.12);
- e) resincronización (véase 6.14), o reasignación después de un fallo (véase 6.12) junto con resincronización (véase 6.14);
- f) concatenación y separación (véase 6.4);
- g) retención y acuse de recibo de TPDU (véase 6.13); la variante utilizada (AK o confirmación de recibo) deberá seleccionarse durante el establecimiento de la conexión (véanse las Notas);
- h) referencias congeladas (véase 6.18).

NOTAS

1 La negociación de la variante del procedimiento de retención y acuse de recibo de las TPDU a utilizar en la conexión de transporte se ha concebido de manera que si la iniciadora propone el uso de la variante AK (es decir, opta por la realización obligatoria), la respondedora tiene que aceptar la utilización de esta opción, y, si la iniciadora propone la variante de confirmación de recibo, la respondedora tiene derecho a seleccionar el uso de la variante AK.

2 Cuando se utiliza la variante AK se emplean AK TPDU para liberar copias de las DT TPDU retenidas. El parámetro CDT de las AK TPDU de clase 1 no es significativo, y se fija a 1111.

3 La variante de confirmación de recibo está limitada a esta clase y su uso depende de la disponibilidad del servicio de confirmación de recibo de la capa de red, y la reducción de costo esperada.

9.2.2 Establecimiento de la conexión

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase 6.1.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase 6.5) y, si procede, denegación de la conexión (véase 6.6).

9.2.3 Transferencia de datos

9.2.3.1 Generalidades

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase 6.3); después
- b) la variante normal de numeración de las DT TPDU (véase 6.10).

La entidad de transporte receptora utilizará los siguientes procedimientos:

- 1) la variante normal de la numeración de las DT TPDU (véase 6.10); después
- 2) reensamblado (véase 6.3).

NOTA – La decisión de emitir una petición N-REINICIACIÓN para obligar a la entidad distante a efectuar la resincronización (véase 6.14) puede adoptarse a nivel local.

9.2.3.2 Datos acelerados

Las entidades de transporte utilizarán la variante de datos normales en la red o bien la variante de datos acelerados en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados (véase 6.11) si su uso ha sido seleccionado durante el establecimiento de la conexión (véase la Nota 1).

La entidad de transporte remitente no atribuirá el mismo ED TPDU-NR a ED TPDU sucesivas (véanse las Notas 2 y 3).

Cuando se acusa recibo de una ED TPDU enviando una EA TPDU, la entidad de transporte pondrá en el parámetro YR-EDTU-NR de la EA TPDU el valor recibido en el parámetro ED-TPDU-NR de la ED TPDU.

NOTAS

1 La negociación de la variante del procedimiento de transferencia de datos acelerados a utilizar en la conexión de transporte se ha concebido de manera que si la iniciadora propone el uso de la variante de datos normales en la red (es decir, opta por la realización obligatoria), la respondedora tiene que aceptar la utilización de esta opción, y si la iniciadora propone la utilización de la variante de datos acelerados en la red, la respondedora tiene derecho a seleccionar la utilización de la variante de datos normales en la red.

2 Esta numeración permite a la entidad de transporte recibiente descartar las ED TPDU repetidas cuando se ha producido la resincronización (véase 6.14).

3 El parámetro ED-TPDU-NR no tiene atribuido ningún otro significado. Se recomienda, aunque no es esencial, utilizar valores consecutivos en módulos 128.

4 La utilización de RJ TPDU durante la resincronización (véase 6.14) puede provocar retransmisión. Por tanto, es posible el recibo de una ED TPDU duplicada. Dicha ED TPDU se descarta.

9.2.4 Liberación

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación (véase 6.7.1.5).

10 Especificación para la clase 2: clase con multiplexión

10.1 Funciones de la clase 2

La clase 2 proporciona conexiones de transporte con o sin control de flujo individual; no proporciona corrección de errores ni recuperación tras error.

Si la conexión de red reinicia o desconecta, la conexión de transporte termina sin el procedimiento de liberación de transporte y sin que se informe al usuario TS.

Cuando se utiliza el control de flujo explícito, se define un mecanismo de crédito que permite al receptor informar al remitente sobre la cantidad exacta de datos que desea recibir, y que se puede utilizar la transferencia de datos acelerados.

10.2 Procedimientos para la clase 2

10.2.1 Procedimientos aplicables en todo momento

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9);
- b) transferencia de TPDU (véase 6.2);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22.1);
- d) concatenación y separación (véase 6.4);
- e) liberación tras error (véase 6.8).

Además, las entidades de transporte pueden utilizar los siguientes procedimientos:

- f) multiplexión y demultiplexión (véase 6.15).

10.2.2 Establecimiento de la conexión

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase 6.1.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase 6.5) y, si es aplicable, denegación de la conexión (véase 6.6).

10.2.3 Transferencia de datos cuando se ha seleccionado no utilización de control de flujo explícito

Si se ha seleccionado esta opción como resultado del establecimiento de la conexión, las entidades de transporte utilizarán el procedimiento de segmentación (véase 6.3).

El campo TPDU-NR de las DT TPDU no es significativo y puede contener cualquier valor.

NOTA – La transferencia de datos acelerados no es aplicable (véase 6.5).

10.2.4 Transferencia de datos cuando se ha seleccionado utilización de control de flujo explícito

10.2.4.1 Generalidades

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase 6.3); después
- b) numeración de las DT TPDU (véase 6.10).

La entidad de transporte receptora utilizará los siguientes procedimientos:

- 1) numeración de las DT TPDU (véase 6.10); si se recibe una DT TPDU fuera de secuencia se tratará como un error de protocolo; después
- 2) reensamblado (véase 6.3).

La variante de la numeración de las DT TPDU que utilizarán las dos entidades de transporte será la convenida durante el establecimiento de la conexión.

10.2.4.2 Control de flujo

Las entidades de transporte enviarán un crédito inicial (que puede ser cero) en el campo CDT de la CR o CC TPDU. Este crédito representa el valor inicial del borde superior de ventana asignado a la entidad par.

La entidad de transporte que recibe la CR o CC TPDU considerará que su borde inferior de ventana es cero y que su borde superior de ventana es el valor del campo CDT en la TPDU recibida.

Para autorizar la transmisión de DT TPDU por su entidad par, una entidad de transporte puede transmitir una AK TPDU en cualquier momento, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) el parámetro YR-TU-NR deberá ser por lo menos mayor en una unidad que el parámetro TPDU-NR de la última DT TPDU recibida, y será cero si no se ha recibido ninguna DT TPDU;
- b) si se ha enviado previamente una AK TPDU, el valor del parámetro YR-TU-NR no será menor que el contenido en la AK TPDU enviada anteriormente;
- c) la suma de los campos YR-TU-NR y CDT no será inferior al borde superior de ventana atribuido a la entidad distante (véase la Nota 1).

Una entidad de transporte que recibe una AK TPDU considerará que el parámetro YR-TU-NR es su nuevo borde inferior de ventana, y que la suma de YR-TU-NR y CDT es su nuevo borde superior de ventana. Si cualquiera de estos dos bordes ha sido reducido o si el borde inferior de ventana se ha vuelto mayor, en más de una unidad, que el TPDU-NR de la última DT TPDU transmitida, la TPDU recibida se tratará como un error de protocolo (véase 6.22.1).

Una entidad de transporte no enviará una DT TPDU con un TPDU-NR fuera de la ventana de transmisión (véanse las Notas 2 y 3).

NOTAS

- 1 Esto significa que la reducción de crédito no es aplicable.
- 2 Esto significa que una entidad de transporte deberá detener sus envíos si el parámetro TPDU-NR de la próxima DT TPDU que debía enviarse fuese igual al borde superior de ventana. El envío de las DT TPDU puede reanudarse si se recibe una AK TPDU que hace aumentar el borde superior de ventana.
- 3 El ritmo al cual la entidad de transporte hace avanzar el borde superior de ventana atribuido a su entidad par limita el caudal que puede alcanzarse en la conexión de transporte.

10.2.4.3 Datos acelerados

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados prescrito en 6.11.1 si su utilización ha sido convenida durante el establecimiento de la conexión. Las ED y EA TPDU no son objeto de los procedimientos de control de flujo descritos en 10.2.4.2. Los campos ED-TPDU-NR y YR-ETDU-NR de las ED y EA TPDU, respectivamente, no son significativos y pueden tener cualquier valor.

10.2.5 Liberación

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación de 6.7.1.

11 Especificación para la clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexión

11.1 Funciones de la clase 3

La clase 3 proporciona la funcionalidad de clase 2 (con utilización de control de flujo explícito) más la aptitud para la recuperación tras un fallo señalado por la capa de red sin implicar al usuario TS.

El mecanismo empleado para conseguir esta funcionalidad permite también la realización de un control de flujo más flexible.

11.2 Procedimiento para la clase 3

11.2.1 Procedimientos aplicables en todo momento

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9);
- b) transferencia de TPDU (véase 6.2) y retención hasta que se haya acusado recibo de las TPDU (variante AK solamente) (véase 6.13);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22.1);
- d) concatenación y separación (véase 6.4);
- e) reasignación tras un fallo (véase 6.12), junto con resincronización (véase 6.14);
- f) referencias congeladas (véase 6.18);

Además, las entidades de transporte pueden utilizar el siguiente procedimiento:

- g) multiplexión y demultiplexión (véase 6.15).

11.2.2 Establecimiento de la conexión

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexiones de red (véase 6.1.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase 6.5) y, si procede, denegación de la conexión (véase 6.6).

11.2.3 Transferencia de datos

11.2.3.1 Generalidades

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase 6.3); después
- b) numeración de la DT TPDU (véase 6.10); tras el recibo de una RJ TPDU (véase 11.2.3.2) la próxima DT TPDU a enviar puede tener un valor diferente del valor del TPDU-NR precedente más uno.

La entidad de transporte receptora aplicará los siguientes procedimientos:

- 1) numeración de las DT TPDU (véase 6.10); el campo TPDU-NR de cada DT TPDU recibida se tratará como un error de protocolo si rebasa en más de una unidad el valor más alto recibido en una DT TPDU anteriormente recibida (véase la Nota); después
- 2) reensamblado (véase 6.3); las TPDU duplicadas se eliminarán antes del reensamblado.

NOTA – La utilización de RJ TPDU (véase 11.2.3.2) puede producir retransmisión y reducción del crédito. En consecuencia, el recibo de una DT TPDU duplicada o que sea mayor o igual que el borde superior de ventana atribuido a la entidad par será posible, y no se tratará como un error de protocolo.

11.2.3.2 Utilización de una RJ TPDU

Una entidad de transporte puede enviar una RJ TPDU en cualquier momento para invitar a una retransmisión o para reducir el borde superior de ventana atribuido a la entidad par (véase la Nota 1).

Cuando se envía una RJ TPDU, se respetarán las siguientes constricciones:

- a) el valor del parámetro YR-TU-NR será, como máximo, mayor en una unidad que el valor de este parámetro en una DT TPDU anteriormente recibida, o será cero si no se ha recibido ninguna DT TPDU (véase la Nota 2);
- b) si se ha enviado previamente una AK o RJ TPDU, el valor del parámetro YR-TU-NR no será inferior al contenido en la AK o RJ TPDU anteriormente enviada.

Cuando una entidad de transporte recibe una RJ TPDU (véase la Nota 3):

- c) la siguiente DT TPDU que se transmitirá, o retransmitirá, será aquella para la cual el valor del parámetro TPDU-NR es igual al valor del parámetro YR-TU-NR de la RJ TPDU;
- d) la suma de los valores de los parámetros YR-TU-NR y CDT de la RJ TPDU pasará a ser el nuevo borde superior de ventana (véase la Nota 4).

NOTAS

1 Una RJ TPDU sólo puede enviarse como parte de los procedimientos de resincronización (véase 6.14) y reasignación después de un fallo (véase 6.12).

2 Se recomienda que el parámetro YR-TU-NR sea igual al parámetro TPDU-NR de la siguiente DT TPDU esperada.

3 Estos valores constituyen un subconjunto de los especificados para el caso en que se recibe una RJ TPDU durante el procedimiento de resincronización (véase 6.14) o de reasignación tras un fallo (véase 6.12).

4 Esto significa que una RJ TPDU puede utilizarse para reducir el borde superior de ventana atribuido a la entidad par (reducción de crédito).

11.2.3.3 Control de flujo

Los procedimientos serán los definidos en 10.2.4.2, con las siguientes excepciones:

- a) una reducción de crédito puede conducir a la recepción de una DT TPDU con un parámetro TPDU-NR cuyo valor no es, pero hubiera podido ser, menor que el borde superior de ventana atribuido a la entidad distante antes de la reducción de crédito. Esto no se tratará como un error de protocolo;
- b) el recibo de una AK TPDU que fija el borde inferior de ventana a un valor superior en más de uno al TPDU-NR de la última DT TPDU transmitida no se tratará como un error de protocolo, siempre que se hayan transmitido anteriormente todas las DT TPDU de las que se ha acusado recibo (véanse las Notas 1 y 2).

NOTAS

1 Esto sólo puede ocurrir durante la retransmisión que sigue a la recepción de una RJ TPDU.

2 La entidad de transporte puede, o bien continuar la retransmisión como la estaba efectuando antes, o retransmitir sólo las DT TPDU que no han sido objeto de acuse de recibo por la AK TPDU. En ninguno de los dos casos es necesario seguir reteniendo copias de las DT TPDU que han sido ya objeto de acuse de recibo.

11.2.3.4 Datos acelerados

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados descrito en 6.11.1, si así se ha convenido durante el establecimiento de la conexión.

La entidad de transporte remitente no atribuirá el mismo ED-TPDU-NR a ED TPDU sucesivas.

La entidad de transporte receptora transmitirá una EA TPDU con el mismo valor en su parámetro YR-EDTU-NR. Si, y solamente si, este número es diferente del contenido en la ED TPDU últimamente recibida, emitirá una indicación T-DATOS ACELERADOS para transportar los datos al usuario TS (véase la Nota 2).

NOTAS

1 No se atribuye otro significado al parámetro ED-TPDU-NR. Aunque ello no es esencial, se sugiere utilizar valores consecutivos módulo 2^n , siendo n el número de bits del parámetro.

2 Este procedimiento asegura que el usuario TS no recibe, más de una vez, datos que corresponden a la misma ED PDU.

11.2.4 Liberación

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación de 6.7.1.

12 Especificación para la clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error

12.1 Funciones de la clase 4

12.1.1 Funciones de la clase 4 cuando se opera en CONS

La clase 4 proporciona la funcionalidad de la clase 3 más la aptitud para la detección de TPDU perdidas, duplicadas o transmitidas fuera de secuencia de las TPDU, y la recuperación tras esa situación, sin implicar al usuario TS.

Esta detección de errores se efectúa por los siguientes tres medios: un uso ampliado de la numeración de DT TPDU de clase 2 y de clase 3, mecanismos de temporización y procedimientos adicionales.

La clase 4 detecta fallos de red señalizados y no señalizados (es decir reiniciaciones, desconexiones o inactividad), y se recupera de esos fallos utilizando mecanismos de temporización.

Esta clase permite, mediante el empleo de un mecanismo de suma de control, la detección de las TPDU corrompidas, y la consiguiente recuperación. La posibilidad de utilizar el mecanismo de suma de control deberá existir siempre, pero su utilización o no utilización será objeto de negociación.

Además, esta clase ofrece recuperabilidad adicional contra los fallos de red y una mayor capacidad de caudal, al permitir que una conexión de transporte utilice múltiples conexiones de red.

12.1.2 Funciones de la clase 4 cuando se opera en CLNS

La clase 4 proporciona control de flujo entre entidades de transporte pares, la capacidad de detección y recuperación tras errores que se producen de resultas del bajo grado de servicio que puede obtenerse del proveedor del servicio de red, y recuperabilidad tras el fallo de la entidad par – los tipos de errores a detectar son: pérdida de TPDU, entrega de TPDU fuera de secuencia, duplicación de TPDU y corrupción de TPDU – estos errores pueden afectar a las TPDU de control y también a las TPDU de datos.

La detección de errores se efectúa utilizando numeración de TPDU en las DT, AK, ED y EA TPDU, mediante mecanismos de temporización y procedimientos adicionales tales como utilización de un mecanismo de suma de control. Se dispondrá del mecanismo de suma de control, pero su utilización o no utilización está sujeta a negociación.

12.2 Procedimientos para la clase 4

12.2.1 Procedimientos disponibles en todo momento

12.2.1.1 Temporizadores utilizados en todo momento

Esta subclase define los temporizadores que son aplicables en todo momento en la clase 4. Estos temporizadores se enumeran en el Cuadro 7.

Esta Recomendación no define los valores específicos de los temporizadores; tampoco son obligatorias las derivaciones descritas en esta subcláusula. Deben escogerse los valores de forma que pueda ofrecerse la calidad de servicio exigida, dadas las características de la red.

Los temporizadores que sólo se aplican a procedimientos específicos se definen en el contexto del procedimiento correspondiente.

12.2.1.1.1 Tiempo de vida de las NSDU (M_{LR} , M_{RL})

Se supone que la capa de red, como un aspecto de la calidad de servicio ofrecida, proporciona un límite del máximo tiempo de vida de las NSDU en la red. Este valor puede ser distinto en cada sentido de transferencia a través de una red entre dos entidades de transporte. Se supone que éstas conocen los valores para ambos sentidos de transferencia. El máximo tiempo de vida en el sentido local-distante (M_{LR}) de la NSDU es el máximo tiempo que puede transcurrir entre la transmisión de una NSDU desde la entidad de transporte local a la capa de red y el recibo de una copia de dicha unidad procedente de la capa de red en la entidad de transporte distante. El máximo tiempo de vida en el sentido distante-local (M_{RL}) de la NSDU es el máximo tiempo que puede transcurrir entre la transmisión de una NSDU desde la entidad de transporte distante a la capa de red y el recibo de una copia de dicha unidad procedente de la capa de red en la entidad de transporte local.

Parámetros de temporizadores relacionados con la operación de la clase 4

Símbolo	Denominación	Definición
M_{LR}	Tiempo de vida de NSDU local-distante	Límite del máximo tiempo que puede transcurrir entre la transmisión de una NSDU por una entidad de transporte local y el recibo de una copia de la misma por la entidad distante par.
M_{RL}	Tiempo de vida de NSDU distante-local	Límite del máximo tiempo que puede transcurrir entre la transmisión de una NSDU por una entidad de transporte distante y el recibo de una copia de la misma por la entidad local.
E_{LR}	Máximo tiempo de tránsito esperado local-distante	Límite del máximo retardo que pueden sufrir todas las NSDU, salvo una pequeña parte de ellas, transferidas desde la entidad de transporte local a la entidad distante.
E_{RL}	Máximo tiempo de tránsito esperado distante-local	Límite del máximo retardo que pueden sufrir todas las NSDU, salvo una pequeña parte de ellas, transferidas desde una entidad de transporte distante a la entidad local.
A_L	Tiempo de acuse de recibo local	Límite del máximo tiempo que puede transcurrir entre el recibo de una TPDU procedente de la capa de red, por la entidad de transporte local, y la transmisión del acuse de recibo correspondiente.
A_R	Tiempo de acuse de recibo distante	Igual que A_L , pero con respecto a la entidad distante.
TI	Tiempo de retransmisión local	Límite del máximo tiempo que la entidad de transporte local esperará un acuse de recibo antes de retransmitir una TPDU.
R	Tiempo de persistencia	Límite del máximo tiempo durante el cual la entidad de transporte local continuará transmitiendo una TPDU que requiere acuse de recibo.
N	Número máximo de transmisiones	Límite del máximo número de veces que la entidad de transporte local retransmitirá una TPDU que requiere acuse de recibo.
L	Límite de referencias y de números secuenciales	Límite del máximo tiempo que transcurre entre la transmisión de una TPDU y el recibo de cualquier acuse de recibo relativo a la misma.
I_L	Tiempo de inactividad local	Límite inferior del tiempo transcurrido tras el cual la entidad de transporte local, si no recibe una TPDU, iniciará el procedimiento de liberación para terminar la conexión de transporte. (Véase la Nota)
I_R	Tiempo de inactividad distante	Límite inferior del tiempo transcurrido tras el cual la entidad de transporte distante, si no recibe una TPDU, iniciará el procedimiento de liberación para terminar la conexión de transporte. (Véase la Nota)
W	Tiempo de ventana	Límite del máximo tiempo que una entidad de transporte esperará antes de retransmitir información de ventana actualizada.

NOTA – Este parámetro es necesario para la protección contra fallos no señalizados.

12.2.1.1.2 Máximo retardo de tránsito esperado (E_{LR} , E_{RL})

Se supone que la capa de red, como un aspecto de la calidad de servicio ofrecida, proporciona un límite del máximo tiempo de vida de las NSDU en la red. Este valor puede ser distinto en cada sentido de transferencia a través de una red entre dos entidades de transporte. Se supone que éstas conocen los valores para ambos sentidos de la transferencia. El máximo retardo de tránsito esperado en el sentido local-distante (E_{LR}) es el máximo retardo que sufren todas las NSDU (salvo una pequeña parte de ellas) transferidas a través de la red entre la entidad de transporte local y la entidad de transporte distante. El máximo retardo de tránsito esperado en el sentido distante-local (E_{RL}) es el máximo retardo experimentado por todas las NSDU (salvo una pequeña parte de ellas) transferidas a través de la red entre una entidad de transporte distante y una entidad de transporte local.

12.2.1.1.3 Tiempo de acuse de recibo (A_R, A_L)

Se supone que toda entidad de transporte prevé un límite del máximo tiempo que puede transcurrir entre el instante en que recibe una TPDU de la capa de red y el instante en que se transmite la respuesta correspondiente. Este valor se designa por A_L . El tiempo correspondiente dado por la entidad de transporte distante se designa por A_R .

12.2.1.1.4 Tiempo de retransmisión local (TI)

Se supone que la entidad de transporte local mantiene un límite del tiempo durante el cual esperará un acuse de recibo antes de retransmitir la TPDU. Su valor viene dado por:

$$TI = E_{LR} + E_{RL} + A_R + x$$

donde

E_{LR} es el máximo retardo de tránsito esperado local-distante;

E_{RL} es el máximo retardo de tránsito esperado distante-local;

A_R es el tiempo de acuse de recibo distante;

x es el tiempo de procesamiento local de una TPDU.

NOTA – Durante el establecimiento de la conexión, no se conoce el valor de A_R . En ese caso, puede establecerse un límite apropiado de TI , ya sea haciendo una estimación (o teniendo un conocimiento «a priori») de A_R , o aplicando un algoritmo apropiado al parámetro de QOS de retardo de establecimiento de la conexión de transporte.

12.2.1.1.5 Tiempo de persistencia (R)

Se supone que la entidad de transporte local proporciona un límite del máximo tiempo durante el cual puede continuar retransmitiendo una TPDU que requiere acuse de recibo positivo y no está fuera de la ventana de transmisión vigente, incluso después de la reducción de crédito. Este valor se designa por R .

Este valor está claramente relacionado con el tiempo de retransmisión local TI , y el número máximo de transmisiones, N . No es menor que $TI \cdot (N - 1) + x$, siendo x una pequeña cantidad introducida para tener en cuenta los retardos internos adicionales, la cuantificación del mecanismo utilizado para la aplicación de TI , y otros factores. Dado que R es un límite, el valor exacto de x carece de importancia a condición de que esté acotado y se conozca la cota.

12.2.1.1.6 Límite de tiempo de referencias y números secuenciales (L)

Un límite del máximo tiempo (L) que transcurre entre la decisión de transmitir una TPDU y la recepción de un acuse de recibo cualquiera relativo a dicha unidad (L) viene dado por la expresión:

$$L = M_{LR} + M_{RL} + R + A_R$$

donde

M_{LR} es el tiempo de vida de NSDU local-distante;

M_{RL} es el tiempo de vida de NSDU distante-local;

R es el tiempo de persistencia;

A_R es el tiempo de acuse de recibo distante.

Es necesario esperar un periodo antes de reutilizar una referencia o un número secuencial cualquiera para evitar confusiones cuando se ha duplicado o retardado una TPDU relativa a dicha referencia o número secuencial.

El periodo de tiempo durante el cual los números secuenciales de las DT TPDU deben congelarse es el periodo L , a partir del momento en que el número secuencial ha caído por debajo del borde inferior de ventana.

NOTAS

1 En la práctica, el valor de L puede ser demasiado grande. Es posible también que sólo sea una cifra estadística para un determinado nivel de confianza. En consecuencia, puede utilizarse un valor menor, pero que permite no obstante proporcionar la calidad de servicio requerida.

2 Las relaciones entre los tiempos antes mencionados se ilustran en las Figuras 3 y 4.

12.2.1.1.7 Temporizador de inactividad (I_L, I_R)

Se supone que toda entidad de transporte proporciona un límite inferior del tiempo que puede transcurrir sin recibir una TPDU antes de que inicie el procedimiento de liberación para terminar la conexión de transporte. Este valor se designa por I_L . El tiempo correspondiente dado por la entidad de transporte distante se designa por I_R .

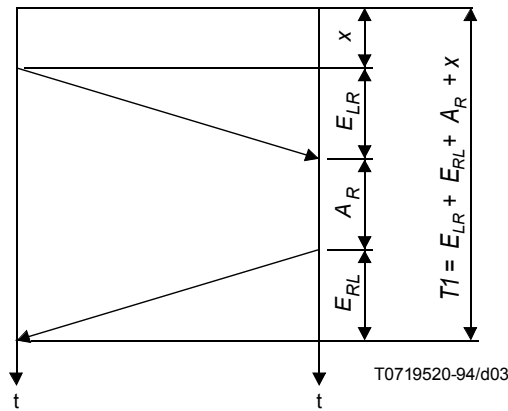


FIGURA 3/X.224

Relaciones de los tiempos en el caso de un retardo medio en la clase 4

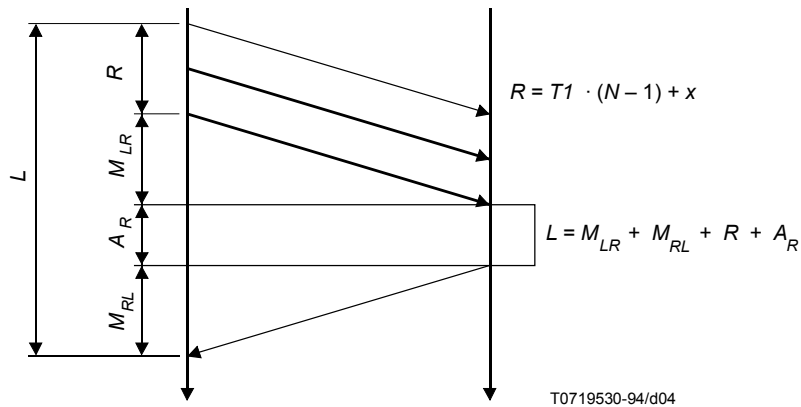


FIGURA 4/X.224

Relaciones de los tiempos en el caso de retardo máximo en la clase 4

12.2.1.2 Procedimientos generales cuando se opera en CONS

La entidad de transporte utilizará los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de TPDU (véase 6.2);
- b) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9.1);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22.1);
- d) suma de control (véase 6.17);
- e) división y recombinación (véase 6.23);
- f) multiplexión y demultiplexión (véase 6.15);

- g) retención y acuse de recibo de TPDU (véase 6.13);
- h) referencias congeladas (véase 6.18);
- i) procedimientos de retransmisión; cuando una entidad de transporte tiene algunas TPDU pendientes que requieran acuse de recibo, se asegurará de que no transcurra un intervalo de tiempo TI sin que llegue una TPDU que acuse recibo de menos una de las TPDU pendientes. Si el temporizador expira, se retransmite la primera TPDU y se reanuda el temporizador, salvo si la TPDU a retransmitir es una DT TPDU y está fuera de la ventana de transmisión debido a la reducción del crédito. La retransmisión de una TPDU está supeditada a la disponibilidad de una conexión de red. Si no se dispone de una conexión de red, y expira el temporizador de retransmisión, el contador de retransmisión puede incrementarse sin enviar la TPDU, sujeto al procedimiento de retransmisión. Después de N transmisiones (es decir, $N - 1$ retransmisiones), se supone que ya no será posible una comunicación bidireccional útil, se aplica el procedimiento de liberación y se informa al usuario TS.

NOTAS

- 1 Este procedimiento puede aplicarse de diferentes formas. Por ejemplo:
 - a) se asocia un intervalo con cada TPDU. Si el temporizador expira, se retransmitirá la TPDU asociada y se reanuda el temporizador TI para todas las DT TPDU siguientes; o
 - b) se asocia un intervalo a cada conexión de transporte:
 - 1) si la entidad de transporte transmite una TPDU que requiere acuse de recibo, arranca el temporizador TI ;
 - 2) si la entidad de transporte recibe una TPDU que acusa recibo de una de las TPDU pendientes de acuse de recibo, reanuda el temporizador TI a menos que la TPDU recibida sea una AK TPDU que cierra explícitamente la ventana de transmisión;
 - 3) si la entidad de transporte recibe una TPDU que acusa recibo de la última TPDU pendiente de acuse de recibo, detiene el temporizador TI .

Para decidir si el temporizador TI de retransmisión se mantiene para cada TPDU o para cada conexión de transporte, habrá que tener presentes consideraciones relativas al caudal.

2 En cuanto a las DT TPDU, una elección local consiste en retransmitir únicamente la primera DT TPDU o todas las TPDU que esperan acuse de recibo hasta el borde superior de la ventana.

3 Se recomienda que después de N transmisiones de una DT TPDU, la entidad de transporte espere $TI + W + M_{RL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir un acuse de recibo antes de pasar a la fase de liberación. Para otros tipos de TPDU que puedan retransmitirse, se recomienda que, tras N transmisiones, la entidad de transporte espere $TI + M_{RL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir la respuesta esperada.

4 Si se ha negociado la utilización de acuse de recibo selectivo, un acuse de recibo selectivo identifica implícitamente las DT TPDU no recibidas. Como dicha DT TPDU podría ser una DT TPDU perdida o simplemente una DT TPDU retardada, es un asunto local si las TPDU de las que no se ha acusado recibo en un acuse de recibo selectivo deben retransmitirse inmediatamente;

- j) concatenación y separación (véase 6.4).

12.2.1.3 Procedimientos generales cuando se opera en CLNS

La entidad de transporte utilizará los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de TPDU (véase 6.2);
- b) asociación de TPDU con conexiones de transporte (véase 6.9.1);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22.2);
- d) suma de control (véase 6.17);
- e) retención y acuse de recibo de TPDU (véase 6.13);
- f) referencias congeladas (véase 6.18);
- g) procedimientos de transmisión: cuando una entidad de transporte tiene algunas TPDU pendientes que requieran acuse de recibo, se asegurará de que no transcurra un intervalo de tiempo TI sin que llegue una TPDU que acuse recibo de al menos una de las TPDU pendientes.

Si el temporizador expira, excepto si la DT TPDU a retransmitir es una DT TPDU y está fuera de la ventana de transmisión debido a reducción de crédito, se retransmite la primera TPDU y se reanuda el temporizador. Después de N transmisiones (es decir, $N - 1$ retransmisiones), se supone que ya no será posible una comunicación bidireccional útil y se aplica el procedimiento de liberación, y se informa al usuario TS.

NOTAS

- 1 Este procedimiento puede aplicarse de diferentes formas. Por ejemplo:
 - a) se asocia un intervalo con cada TPDU. Si el temporizador expira, se retransmitirá la TPDU asociada y se reorganizará el temporizador TI para todas las TPDU siguientes;
 - b) se asocia un intervalo a cada conexión de transporte:
 - 1) si la entidad de transporte transmite una TPDU que requiere acuse de recibo, arranca el temporizador TI ;
 - 2) si la entidad de transporte recibe una TPDU que acusa recibo de una de las TPDU pendientes de acuse de recibo, reorganiza el temporizador TI a menos que la TPDU recibida sea una AK que cierra explícitamente la ventana de transmisión;
 - 3) si la entidad de transporte recibe una TPDU que acusa recibo de la última TPDU de acuse de recibo, detiene el temporizador TI .

Para decidir si el temporizador TI de retransmisión se mantiene para cada TPDU o para conexión de transporte, habrá que tener presentes consideraciones relativas al caudal.

2 En cuanto a las DT TPDU, una elección local consiste en retransmitir únicamente las DT TPDU o todas las TPDU que esperan acuse de recibo hasta el borde superior de la ventana.

3 Se recomienda que después de N transmisiones la entidad de transporte espere $TI + W + M_{RL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir un acuse de recibo antes de pasar a la fase de liberación. Para otros tipos de TPDU que puedan retransmitirse, se recomienda que, tras N transmisiones, la entidad de transporte espere $TI + M_{RL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir la respuesta esperada.

4 Si se ha negociado la utilización de acuse de recibo selectivo, un acuse de recibo selectivo identifica implícitamente las DT TPDU no recibidas. Como dicha DT TPDU podría ser una DT TPDU perdida o simplemente una DT TPDU retardada, es un asunto local si las TPDU de las que no se ha acusado recibo en un acuse de recibo selectivo deben retransmitirse inmediatamente;

- h) concatenación y separación (véase 6.4).

12.2.2 Procedimientos para el establecimiento de la conexión

12.2.2.1 Temporizadores utilizados en el establecimiento de la conexión

No hay temporizadores específicos para establecimiento de la conexión.

12.2.2.2 Procedimientos generales cuando se opera en CONS

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase 6.1.1)

Cuando una conexión de red para la cual esté asignada una conexión de transporte se libera (recibido el NDISInd):

- 1) si se espera una CC TPDU, la iniciadora efectuará una nueva asignación de acuerdo con la QOS y el procedimiento de retransmisión (es decir, no enviando la CR TPDU durante más de $N \cdot TI$);
 - 2) si hay al menos una conexión de red para la cual está asignada una conexión de transporte, ambas la iniciadora y aceptadora pueden efectuar una nueva asignación o continuar la operación utilizando una de las conexiones de red restantes;
 - 3) si la conexión de transporte viniera sin asignación la aceptadora puede, o proporcionar una nueva asignación o esperar (no hay peligro de retención mientras el TI o I_L estén en marcha), la iniciadora proporcionará una nueva asignación (excepto en el estado cerrante);
- b) establecimiento de conexión (véase 6.5), y si procede, denegación de conexión (véase 6.6), junto con los procedimientos adicionales siguientes:
 - 1) una conexión no se considera establecida hasta que no se haya realizado satisfactoriamente un triple intercambio de TPDU. El remitente de una CR TPDU debe responderá a la CC TPDU correspondiente enviando inmediatamente una DT, ED, DR o AK TPDU;
 - 2) como resultado de una duplicación o retransmisión, puede recibirse una CR TPDU especificando una referencia de origen que se está utilizando ya con la entidad de transporte remitente. Si la entidad de transporte receptora está en la fase de transferencia de datos y ha completado el procedimiento del triple intercambio de TPDU, o está a la espera de una respuesta T-CONEXIÓN del usuario TS, la entidad de transporte receptora descartará dicha TPDU. En otro caso, transmitirá una CC TPDU;
 - 3) como resultado de una duplicación o retransmisión, puede recibirse una CC TPDU que especifique una referencia pareada que se está utilizando ya. La entidad de transporte receptora acusará recibo únicamente de la CC TPDU duplicada de acuerdo con el procedimiento de 12.2.2.2 b) 1);

- 4) puede recibirse una CC TPDU que especifique una referencia en estado congelado. La respuesta a dicha TPDU será una DR TPDU;
- 5) los procedimientos de retransmisión (véase 12.2.1.2) se utilizan tanto para la CR TPDU como para la CC TPDU.

NOTA – Después de recibir una CR TPDU, se recomienda que la entidad de transporte imponga un límite de tiempo al usuario del servicio de transporte, a fin de que la aceptación tardía de la conexión de transporte no provoque el envío de una CC TPDU retardada.

12.2.2.3 Procedimientos generales cuando se opera en CLNS

La entidad de transporte utilizará el procedimiento de establecimiento de conexión (véase 6.5), y si procede, denegación de conexión (véase 6.6), junto con los procedimientos adicionales siguientes:

- 1) una conexión no se considera establecida hasta que no se haya realizado satisfactoriamente un triple intercambio de TPDU. El remitente de una CR TPDU responderá a la CC TPDU correspondiente enviando inmediatamente una DT, ED, DR o AK TPDU;
- 2) como resultado de una duplicación o retransmisión, puede recibirse una CR TPDU especificando una referencia de origen que se está utilizando ya con la entidad de transporte remitente. Si la entidad de transporte receptora está en la fase de transferencia de datos y ha completado el procedimiento del triple intercambio de TPDU, o está a la espera de una respuesta T-CONEXIÓN del usuario TS, la entidad de transporte receptora descartará dicha TPDU. En otro caso, transmitirá una CC TPDU;
- 3) como resultado de una duplicación o retransmisión, puede recibirse una CC TPDU que especifique una referencia pareada que se está utilizando ya. La entidad de transporte receptora acusará recibo únicamente de la CC TPDU duplicada de acuerdo con el procedimiento de 12.2.2.3.1;
- 4) puede recibirse una CC TPDU que especifique una referencia que está congelada. La respuesta a dicha TPDU será una DR TPDU;
- 5) los procedimientos de retransmisión (véase 12.2.1.3) se utilizan tanto para las CR TPDU como la CC TPDU.

NOTA – Después de recibir una CR TPDU, se recomienda que la entidad de transporte imponga un límite de tiempo al usuario del servicio de transporte, a fin de que la aceptación tardía de la conexión de transporte no provoque el envío de una CC TPDU retardada.

12.2.3 Procedimientos para la transferencia de datos

12.2.3.1 Temporizadores utilizados en la transferencia de datos

12.2.3.1.1 Temporizadores utilizados en la transferencia de datos cuando se opera en CONS

Los procedimientos de transferencia de datos emplean un temporizador adicional:

- Temporizador de ventana (W)

Una entidad de transporte mantiene un intervalo de temporización para asegurar que se ha fijado un límite al máximo intervalo entre actualizaciones de ventana.

NOTA – Un valor adecuado del límite superior de W es un valor tal que $W < I_R - E_{RL}$. Se recomienda que el valor de W sea suficientemente menor que $(I_R - E_{LR})$ de manera que el procedimiento de control de inactividad de 12.2.3.3 pueda aplicarse teniendo presente la posibilidad de pérdida de TPDU.

12.2.3.1.2 Temporizadores utilizados en la transferencia de datos cuando se opera en CLNS

Los procedimientos de transferencia de datos emplean un temporizador adicional:

- temporizador de ventana (W)

Una entidad de transporte mantiene un intervalo de temporización para asegurar que se ha fijado un límite al máximo intervalo entre actualizaciones de ventana.

NOTA – Un valor adecuado del límite superior de W es un valor tal que $W < I_R - E_{RL}$. Se recomienda que el valor de W sea suficientemente menor que $(I_R - E_{LR})$ de manera que el procedimiento de control de inactividad de 12.2.3.3 pueda aplicarse teniendo presente la posibilidad de pérdida de TPDU.

12.2.3.2 Procedimientos generales para transferencia de datos

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) control de inactividad (véase 6.21);
- b) datos acelerados (véase 6.11);
- c) control de flujo explícito (véase 6.16).

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos en este orden:

- 1) segmentación (véase 6.3);
- 2) numeración de las DT TPDU (véase 6.10).

La entidad de transporte recibiente utilizará los siguientes procedimientos en este orden:

- numeración de las DT TPDU (véase 6.10);
- resecuenciamiento (véase 6.20);
- reensamblado (véase 6.3).

12.2.3.3 Control de inactividad

Si el temporizador de intervalo de inactividad, I, expira sin el recibo de alguna TPDU, la entidad de transporte iniciará los procedimientos de liberación. Para evitar la expiración del temporizador de inactividad de la entidad de transporte distante cuando no se están enviando datos, la entidad de transporte local deberá enviar AK TPDU a intervalos adecuados, en ausencia de datos, teniendo en cuenta la probabilidad de pérdida de TPDU. Los procedimientos de sincronización de ventana (véase 12.2.3.8) aseguran el cumplimiento de este requisito.

NOTA – Es probable que fracase el procedimiento de liberación iniciado por haber expirado el temporizador de inactividad, pues la expiración de ese plazo indica fallo probable de la conexión de red de soporte, o de la entidad de transporte distante.

12.2.3.4 Datos acelerados

12.2.3.4.1 Datos acelerados cuando se opera en CONS

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red de los procedimientos de transferencia de datos acelerados (véase 6.11.1), si se ha convenido durante el establecimiento de la conexión la utilización de la opción servicio acelerado de transporte.

La ED TPDU tendrá atribuido un TPDU-NR que procede de una porción de la secuencia que es distinta de la correspondiente a las DT TPDU.

Una entidad de transporte atribuirá el número secuencial cero al ED TPDU-NR de la primera ED TPDU que transmite para una conexión de transporte. Para las siguientes ED TPDU enviadas por la misma conexión de transporte, la entidad de transporte atribuirá un número secuencial superior en una unidad al anterior.

Se utilizará aritmética de módulo 2^7 cuando se hayan seleccionado formatos normales, y aritmética de módulo 2^{31} cuando se hayan seleccionado formatos ampliados.

La entidad de transporte recibiente transmitirá una EA TPDU con el mismo número secuencial en su campo YR-EDTU-NR. Si este número es mayor en una unidad que la ED TPDU secuencial anteriormente recibida, la entidad de transporte recibiente transferirá al usuario TS los datos contenidos en la ED TPDU.

Si una entidad de transporte no recibe una EA TPDU como acuse de recibo de una ED TPDU, aplicará los procedimientos de retransmisión (véanse la Nota y 12.2.1.2).

Mientras el remitente de una ED TPDU no reciba una EA TPDU, no enviará una nueva DT TPDU creada a partir de una petición T-DATOS subsiguiente a una petición T-DATOS ACELERADOS.

NOTA – Este procedimiento asegura que las ED TPDU se entregan en secuencia al usuario TS y que el usuario TS no recibe más de una vez datos correspondientes a la misma ED TPDU. Además, se garantiza que la ED TPDU llegará antes que cualesquiera datos que hayan sido enviados después por el usuario TS.

12.2.3.4.2 Datos acelerados cuando se opera en CLNS

Las entidades de transporte aplicarán los procedimientos de transferencia de datos acelerados de 6.11.2, si se ha convenido durante el establecimiento de la conexión la utilización de la opción servicio de datos acelerados.

La ED TPDU tendrá atribuido un TPDU-NR que procede de una porción de la secuencia que es distinta de la correspondiente a las DT TPDU.

Una entidad de transporte atribuirá el número secuencial cero al ED TPDU-NR de la primera ED TPDU que transmite para una conexión de transporte. Para las siguientes ED TPDU enviadas por la misma conexión de transporte, la entidad de transporte atribuirá un número secuencial superior en una unidad al anterior.

Se utilizará aritmética de módulo 2^7 cuando se hayan seleccionado formatos normales, y aritmética de módulo 2^{31} cuando se hayan seleccionado formatos ampliados.

La entidad de transporte recibiente transmitirá una EA TPDU con el mismo número secuencial en su campo YR-EDTU-NR. Si este número es mayor en una unidad que la ED TPDU secuencial anteriormente recibida, la entidad de transporte recibiente transferirá al usuario TS los datos contenidos en la ED TPDU.

Si una entidad de transporte no recibe una EA TPDU como acuse de recibo de una ED TPDU, aplicará los procedimientos de retransmisión (véanse la Nota y 12.2.1.3).

Mientras el remitente de una ED TPDU no reciba una EA TPDU, no enviará una nueva DT TPDU creada a partir de una petición T-DATOS subsiguiente a una petición T-DATOS ACELERADOS.

NOTA – Este procedimiento asegura que las ED TPDU se entregan al usuario TS y que el usuario TS no recibe más de una vez datos correspondientes a la misma ED TPDU. Además, se garantiza que la ED TPDU llegará antes que cualesquiera datos que hayan sido enviados después por el usuario TS.

12.2.3.5 Resecuenciamiento

La entidad de transporte recibiente entregará todas las DT TPDU al usuario TS en el orden especificado por el campo de número secuencial.

Las DT TPDU recibidas fuera de secuencia, pero dentro de la ventana de transmisión, no se entregarán al usuario TS mientras no se hayan recibido también las TPDU en secuencia. Se descartarán las DT TPDU recibidas fuera de secuencia y fuera de la ventana de transmisión (véase 12.2.3.8). Si se ha acordado la opción de acuse de recibo selectivo al establecerse la conexión, las DT TPDU que han sido objeto de acuse de recibo selectivo serán retenidas por la entidad de transporte recibiente al ser entregadas al usuario TS. Serán retenidas aun si las DT TPDU que han sido objeto de acuse selectivo quedan fuera de la ventana de transmisión debido a una reducción de crédito subsiguiente.

NOTA – Se recomienda que la entidad de transporte que envía la AK TPDU mantenga un límite sobre el número de veces en que se acusa recibo selectivamente de una DT TPDU a fin de reducir el procesamiento en la entidad de transporte que recibe la AK TPDU.

Las TPDU duplicadas pueden detectarse porque el número secuencial concuerda con el de las TPDU anteriormente recibidas. Los números secuenciales no se reutilizarán durante un periodo L a partir de su última utilización. De no ser así, una nueva TPDU válida podría confundirse con una TPDU duplicada que, anteriormente, había sido recibida y objeto de acuse de recibo.

Es necesario que se acusa recibo de las DT TPDU duplicadas, ya que pueden haber aparecido como resultado de una retransmisión ocasionada por la pérdida de una AK TPDU.

Los datos contenidos en una DT TPDU duplicada serán descartados.

12.2.3.6 Control de flujo explícito

Las entidades de transporte enviarán un crédito inicial (que podrá tener el valor 0) en el parámetro CDT de la CR TPDU o de la CC TPDU. Este crédito representa el valor inicial del borde superior de ventana de la entidad par.

La entidad de transporte que recibe la CR TPDU o la CC TPDU considerará que su borde inferior de ventana es 0 y que su borde superior de ventana es el valor indicado por el parámetro CDT en la TPDU recibida.

Para autorizar la transmisión de DT TPDU por la otra entidad par, la entidad de transporte puede transmitir, en cualquier momento, una AK TPDU.

El número secuencial de una AK TPDU no será superior al número secuencial de la siguiente DT TPDU esperada, es decir, no será mayor que el número secuencial más alto de una TPDU recibida, más uno.

Una entidad de transporte puede enviar, en cualquier momento, una AK TPDU duplicada que contenga los mismos campos de número secuencial, CDT y número subsecuencial.

Una entidad de transporte puede incrementar o decrementar en cualquier momento el borde superior de ventana.

Una entidad de transporte que recibe una AK TPDU considerará que el valor del parámetro YR-TU-NR es su nuevo borde inferior de ventana si dicho valor es mayor que cualquier otro parámetro YR-TU-NR anteriormente recibido, y que la suma del YR-TU-NR y el CDT es su nuevo borde superior de ventana, con arreglo a los procedimientos para el secuenciamiento de las AK TPDU (véase 12.2.3.8). Una entidad de transporte no transmitirá ni retransmitirá una DT TPDU con un número secuencial fuera de la ventana de transmisión.

12.2.3.7 Secuenciamiento de las AK TPDU recibidas

Para permitir que una entidad de transporte receptora establezca la secuencia correcta de una serie de AK TPDU todas las cuales contienen el mismo número secuencial y, por ello, utilizan el valor CDT correcto, las AK TPDU pueden contener un parámetro de subsecuencia. Con objeto de determinar la secuencia correcta de las AK TPDU, se establece que la ausencia del parámetro de subsecuencia equivale al parámetro con el valor cero.

Por definición, una AK TPDU estará en secuencia si:

- a) el número secuencial es mayor que el de cualquier otra AK TPDU recibida anteriormente, o
- b) el número secuencial es igual al de cualquier AK TPDU recibida anteriormente, y el parámetro de subsecuencia es mayor que el correspondiente a cualquiera de las AK TPDU antes recibidas y que tengan el mismo valor para el campo YR-TU-NR, o
- c) tanto el número secuencial como el parámetro de subsecuencia son iguales a los valores correspondientes de cualquier AK TPDU recibida anteriormente, y el parámetro CDT es mayor o igual que el correspondiente a cualquier AK TPDU recibida anteriormente que tenga el mismo parámetro YR-TU-NR.

Cuando la entidad de transporte receptora reconozca una AK TPDU recibida fuera de secuencia, la descartará.

12.2.3.8 Procedimientos para la transmisión de AK TPDU

12.2.3.8.1 Transmisión de AK TPDU

Una DT TPDU en la secuencia será reconocida dentro del tiempo A_L , mediante la transmisión de una AK TPDU cuyo parámetro YR-TU-NR está fijado al menos al número de secuencia de la DT TPDU recibida más uno. Si la opción de acuse de recibo selectivo ha sido acordada al establecerse la conexión, puede también acusarse de recibo de las DT TPDU fuera de secuencia dentro del tiempo A_L . El parámetro YR-TU-NR se pondrá a un valor mayor en una unidad que el número secuencial más alto de una DT TPDU en secuencia, y se fijará adecuadamente el parámetro de acuse de recibo selectivo.

Se transmitirá una AK TPDU que contenga información de ventana actualizada si:

- a) se recibe una DT TPDU cuyo número secuencial sea menor que el borde inferior de la ventana, pero mayor o igual que el borde inferior de la ventana menos el máximo valor de crédito de los datos para esta conexión de transporte, o
- b) se recibe una DT TPDU cuyo número secuencial sea superior al borde superior vigente de la ventana pero la siguiente reducción del crédito está dentro del borde superior de la ventana la cual ha sido cedida y luego abandonada.

NOTA 1 – Una realización más simple puede enviar una AK TPDU al recibo de alguna DT TPDU fuera de la ventana de transmisión.

NOTA 2 – El procedimiento a) es necesario para que la pérdida de una AK TPDU sea recuperada correctamente, por ejemplo, cuando el emisor de una DT TPDU retransmite la siguiente sin recibir un acuse de recibo.

NOTA 3 – El procedimiento b) es necesario debido a la posibilidad de pérdida de una AK TPDU indicando la reducción del borde superior de la ventana, que causaría una terminación incorrecta de la conexión de transporte.

NOTA 4 – Siempre que se invoquen los procedimientos a) y b) y se utilice la opción acuse de recibo selectivo, se fijarán adecuadamente, si es necesario, los parámetros de acuse de recibo selectivo de la AK TPDU.

Una entidad de transporte no permitirá que transcurra un intervalo W sin que se haya efectuado la transmisión de una AK TPDU. Si la entidad de transporte no está utilizando el procedimiento que sigue a la puesta a cero del CDT (véase 12.2.3.8.3) o la reducción del borde superior de ventana (véase 12.2.3.8.4), y no tiene que acusar recibo de las eventuales DT TPDU, retransmitirá la AK TPDU más reciente, con información de ventana actualizada.

NOTA 5 – La utilización de los procedimientos definidos en 12.2.3.8.3 y 12.2.3.8.4 es opcional para la entidad de transporte. El protocolo funciona correctamente con estos procedimientos o sin ellos, los cuales se definen para mejorar la eficacia de su funcionamiento.

12.2.3.8.2 Control de secuencia para la transmisión de las AK TPDU

Para hacer posible que la entidad de transporte recibiente procese las AK TPDU en la secuencia correcta, como se estipula en 12.2.3.7, deberá incluirse el parámetro de subsecuencia después de la reducción de CDT. Si el valor del número de subsecuencia que ha de transmitirse es 0, el parámetro deberá omitirse.

El valor del parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será 0 (sea explícitamente, o por ausencia del parámetro), si el número secuencial es mayor que el parámetro en las AK TPDU enviadas anteriormente por la entidad de transporte.

Si el número secuencial es el mismo de las AK TPDU enviadas anteriormente y el parámetro CDT es igual o mayor que el parámetro CDT de la AK TPDU enviada anteriormente, el parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será igual al contenido en la AK TPDU enviada anteriormente.

Si el número secuencial es el mismo que el de la AK TPDU antes enviada y el valor del parámetro CDT es menor que el del parámetro CDT contenido en la AK TPDU enviada antes, el parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será mayor en una unidad que el valor contenido en la anterior AK TPDU.

NOTA – Si una entidad de transporte nunca reduce el crédito, no necesita entonces utilizar el parámetro de subsecuencia.

12.2.3.8.3 Retransmisión de AK TPDU después de la puesta a 0 del CDT

Debido a la posibilidad de pérdida de AK TPDU, el borde superior de ventana percibido por la entidad de transporte que envía una AK TPDU puede ser diferente del percibido por el destinatario deseado. A fin de evitar posibles retardos adicionales el procedimiento de retransmisión (véanse 12.2.1.2 y 12.2.1.3) debe aplicarse a una AK TPDU si ésta abre la ventana de transmisión que se había cerrado antes al enviarse una AK TPDU con un campo CDT de valor cero.

El procedimiento de retransmisión, si se utiliza, termina y se sigue el procedimiento descrito en 12.2.3.8.1 cuando:

- a) Se recibe una AK TPDU que contiene el parámetro de confirmación de control de flujo, cuyo borde inferior de ventana y campos de subsecuencia son iguales al número secuencial y al número subsecuencial en la AK TPDU retenida, y cuyo campo de crédito no es cero.
- b) Se transmite una AK TPDU con un número secuencial mayor que el de la AK TPDU retenida, como consecuencia de la recepción de una DT TPDU cuyo número secuencial es igual al borde inferior de ventana.
- c) Se han producido N transmisiones de la AK TPDU retenida. En este caso, la entidad de transporte continuará transmitiendo la AK TPDU en intervalos de W .

Una AK TPDU que es objeto del procedimiento de retransmisión no contendrá el parámetro de confirmación de control de flujo. Si se debe transmitir este parámetro concurrentemente, se transmitirá una AK TPDU adicional que tenga los mismos valores en los campos de secuencia, de subsecuencia (si es aplicable) y de crédito.

12.2.3.8.4 Procedimientos de retransmisión que siguen a la reducción del borde superior de ventana

En esta subcláusula se especifica el procedimiento para la retransmisión de AK TPDU después de que una entidad de transporte ha reducido el borde superior de ventana (véase 12.2.3.6). Este procedimiento se aplica hasta que el borde inferior de ventana rebasa el valor más alto del borde superior de ventana que se haya transmitido (es decir, el valor existente en el momento de la reducción del crédito, a menos que se haya retenido un valor más alto a partir de una anterior reducción de crédito).

El procedimiento de retransmisión debería aplicarse para toda AK TPDU que aumente el borde superior de la ventana, a menos que se demuestre que la entidad de transporte distante tiene una ventana abierta. Esto se demuestra si:

- se ha recibido un parámetro de confirmación de control de flujo (FCC, *flow control confirmation*), correspondiendo a una AK TPDU transmitida que sigue a la reducción de crédito reciente, y;
- este parámetro FCC acarrea un valor del borde superior de la ventana (por ejemplo, la suma del borde inferior de la ventana y los campos de crédito) que es mayor que el borde inferior de la ventana de la AK TPDU transmitida.

Este procedimiento de retransmisión para una AK TPDU cualquiera terminará cuando:

- a) se reciba una AK TPDU que contenga el parámetro de confirmación de control de flujo, cuyos campos de borde inferior de ventana y de vuestra subsecuencia son iguales al borde inferior de ventana y el número subsecuencial en la AK TPDU retenida; o
- b) se han efectuado N transmisiones de la AK TPDU retenida. En este caso, la entidad de transporte continuará transmitiendo la AK TPDU a intervalos de W .

Una AK TPDU sujeta al procedimiento de retransmisión no contendrá el parámetro de confirmación de control de flujo. Si debe transmitirse también este parámetro, se enviará una AK TPDU adicional que tenga los mismos valores en los campos de secuencia, subsecuencia (si es aplicable) y de crédito.

NOTA – Normalmente, no es necesaria la retransmisión de las AK TPDU, salvo cuando se haya producido un cierre explícito de la ventana (es decir, la transmisión de una AK TPDU con parámetro CDT puesto a cero). Cuando haya datos disponibles para ser transmitidos, el procedimiento de retransmisión de las AK TPDU asegurará que habrá de recibirse una AK TPDU que dé un valor mayor de crédito, cuando esté disponible. Después de una reducción de crédito, es posible que esto no continúe siendo de este modo, porque la retransmisión puede haber sido inhibida por la reducción de crédito. Las reglas descritas en esta cláusula evitan retardos adicionales.

Otra forma posible de expresar las reglas para determinar si debe o no aplicarse el procedimiento de retransmisión a una AK TPDU es la siguiente: Sean

LWE borde inferior de ventana (*lower window edge*)

UWE borde superior de ventana (*upper window edge*)

KUWE límite inferior del borde superior de ventana respetado por la entidad de transporte distante.

El procedimiento de retransmisión se aplica cuando se cumple la siguiente condición:

$$(UWE > LWE) \text{ y } (KUWE = LWE)$$

es decir, cuando se abre la ventana y no se sabe con certeza si la entidad de transporte distante conoce esta circunstancia.

KUWE se mantiene de la manera siguiente:

Cuando se reduce el crédito, KUWE se fija a LWE. Después de esto, sólo se aumenta cuando se recibe una confirmación de control de flujo válida (es decir, una confirmación que corresponda a los valores retenidos de borde inferior de ventana y de subsecuencia). En este caso, el KUWE se fija al valor implicado por el borde superior de ventana de la confirmación de control de flujo, es decir, la suma de sus campos de borde inferior de ventana y de vuestro crédito. De este modo puede garantizarse que el KUWE es siempre menor o igual que el borde superior de ventana vigente, que está utilizando el remitente de las DT TPDU.

12.2.3.9 Utilización del parámetro de confirmación de control de flujo

En cualquier momento se puede transmitir una AK TPDU que contenga un parámetro de confirmación de control de flujo. Los campos de borde inferior de ventana, vuestra subsecuencia y vuestro crédito se pondrán a los mismos valores que los de los parámetros correspondientes en la AK TPDU recibida más recientemente en secuencia.

Deberá transmitirse una AK TPDU que contenga un parámetro de confirmación de control de flujo siempre que:

- a) se reciba una AK TPDU duplicada, con los valores de los campos de YR-TU-NR, CDT, y subsecuencia iguales a los de la AK TPDU últimamente recibida, pero que no contenga el parámetro de confirmación de control de flujo;
- b) se reciba una AK TPDU que aumente el borde superior de ventana, pero no el borde inferior, y el borde superior de la ventana fuera antes igual a su borde inferior; o
- c) se reciba una AK TPDU que aumente el borde superior de ventana, pero no el inferior, y el borde inferior de ventana sea menor que el borde superior de ventana más alto que se ha recibido y a continuación, reducido (es decir, después de la reducción de crédito).

12.2.4 Procedimientos para la liberación

12.2.4.1 Temporizadores utilizados para la liberación

No hay temporizadores utilizados sólo para la liberación.

12.2.4.2 Procedimiento generales para la liberación

La entidad de transporte utilizará la variante explícita de liberación normal (véase 6.7).

Aunque el procedimiento de retransmisión también se aplica a la DR TPDU en la fase de liberación, la entidad de transporte puede no obstante considerar que la conexión de transporte ha sido liberada si fuera necesario para abrir una nueva conexión de red a fin de retransmitir la DR TPDU.

13 Estructura y codificación de las TPDU

13.1 Validez

El Cuadro 8 especifica las TPDU válidas para cada clase, y su codificación.

CUADRO 8/X.224

Códigos de las TPDU

	Validez dentro de las clases					Véase subcláusula	Código
	0	1	2	3	4		
CR Petición de conexión	x	x	x	x	x	13.3	1110 xxxx
CC Confirmación de conexión	x	x	x	x	x	13.4	1101 xxxx
DR Petición de desconexión	x	x	x	x	x	13.5	1000 0000
DC Confirmación de desconexión		x	x	x	x	13.6	1100 0000
DT Datos	x	x	x	x	x	13.7	1111 000y
ED Datos acelerados		x	NF	x	x	13.8	0001 0000
AK Acuse de recibo de datos		NRC	NF	x	x	13.9	0110 zzzz
EA Acuse de recibo de datos		x	NF	x	x	13.10	0010 0000
RJ Rechazo		x		x		13.11	0101 zzzz
ER Error en TPDU	x	x	x	x	x	13.12	0111 0000
No disponibles (véase la Nota)						--	0000 0000
						--	0011 0000
						--	1001 xxxx
						--	1010 xxxx
xxxx (bits 4 a 1)	Utilizados para señalar el CDT (puestos a 0000 en las clases 0 y 1).						
zzzz (bits 4 a 1)	Utilizados para señalar el CDT en las clases 2, 3, 4.						
y (bit 1)	Utilizado para señalar ROA si se ha acordado el procedimiento de acuse de recibo de petición al establecerse la conexión (clases 1, 3, 4 solamente). Este bit se pondrá a 0 si no se ha acordado el procedimiento de acuse de recibo de petición.						
NF	No disponible cuando se ha optado por el control de flujo no explícito.						
NRC	No disponible cuando se ha optado por la confirmación de recibo.						
NOTA	– Estos códigos se están empleando ya en protocolos conexos definidos por otras organizaciones de normalización distintas del CCITT y la ISO/CEI.						

13.2 Estructura

Todas las unidades de datos de protocolo de transporte (TPDU) contendrán un número entero de octetos. La numeración de los octetos en una TPDU comienza por 1 y aumenta siguiendo el orden en que son introducidos en una NSDU. Los bits de un octeto están numerados del 1 al 8, siendo el bit 1 de orden inferior.

Cuando se utilizan octetos consecutivos para representar un número binario, el número de octeto inferior tiene el valor más significativo.

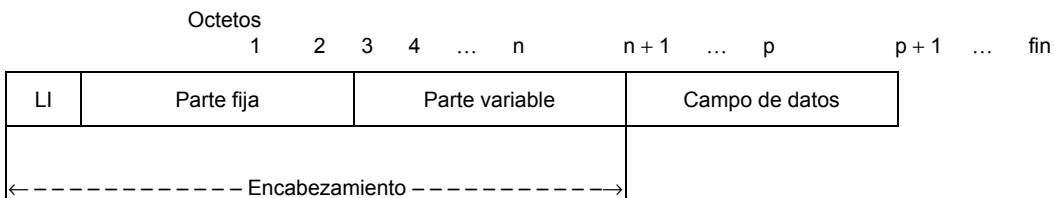
NOTAS

- 1 La numeración de los bits en cada octeto es un convenio seguido solamente en esta Recomendación.
- 2 La utilización de los términos «orden superior» y «orden inferior» es un convenio común a esta Recomendación y a las relativas a las capas adyacentes.
- 3 La utilización de estos convenios no influye en el orden en que se transmiten los bits por un enlace de comunicación de tipo serie.
- 4 Como se ha indicado en 6.2.3, las dos entidades de transporte respetan estos convenios de ordenación de los bits y de los octetos, lo que permite la comunicación.
- 5 En esta cláusula, para la representación de la codificación de las TPDU por medio de un diagrama en esta sección, se han seguido las siguientes reglas:
 - a) los octetos de número más bajo aparecen a la izquierda; la numeración de los octetos aumenta hacia la derecha;
 - b) dentro de un octeto, el bit 8 aparece a la izquierda y el bit 1 a la derecha.

Las TPDU contendrán los siguientes elementos en este orden:

- a) el encabezamiento, que comprende:
 - 1) el campo indicador de longitud (LI);
 - 2) la parte fija;
 - 3) la parte variable, si existe;
- b) el campo de datos, si existe.

Esta estructura se ilustra a continuación:



13.2.1 Campo indicador de longitud

El campo está contenido en el primer octeto de las TPDU. La longitud se indica por un número binario de valor máximo 254 (1111 1110). La longitud indicada será la longitud del encabezamiento en octetos; incluye parámetros, pero no incluye el campo indicador de longitud ni los datos de usuario, si existen. El valor 255 (1111 1111) está reservado para posibles ampliaciones.

Cuando la longitud indicada es mayor o igual que el tamaño de los datos de usuario NS presentes, se trata de un error de protocolo.

13.2.2 Parte fija

13.2.2.1 Generalidades

La parte fija contiene parámetros que aparecen con frecuencia, incluido el código de la TPDU. La longitud y la estructura de la parte fija son definidas por el código de TPDU y, en ciertos casos, por la clase de protocolo y los formatos utilizados (normal o ampliado). Si uno cualquiera de los parámetros de la parte fija tiene un valor inválido o si la parte fija no cabe dentro del encabezamiento (cuya longitud está definida por el LI) se trata de un error de protocolo.

NOTA – En general, el código de TPDU define inequívocamente la parte fija. Sin embargo, pueden existir diferentes variantes para el mismo código de TPDU (véase los formatos normal y ampliado).

13.2.2.2 Código de TPDU

Este campo contiene el código de TPDU y está situado en el octeto 2 del encabezamiento. Se utiliza para definir la estructura de la parte restante del encabezamiento. Este campo está constituido por un octeto completo, salvo en los casos siguientes:

1110 xxxx	Petición de conexión
1101 xxxx	Confirmación de conexión
1111 000y	Datos
0101 xxxx	Rechazo
0110 xxxx	Acuse de recibo de datos

donde

xxxx (bits 4 a 1) se utiliza para señalar el CDT.

y (bit 1) utilizado para señalar ROA si se ha acordado el procedimiento de acuse de recibo de petición al establecerse la conexión (clases 1, 3, 4 solamente). Este bit se pondrá a 0 si no se ha acordado el procedimiento de acuse de recibo de petición.

Solamente son válidos los códigos definidos en 13.1.

13.2.3 Parte variable

La parte variable se utiliza para definir parámetros utilizados con menos frecuencia. La parte variable, cuando existe, contiene uno o más parámetros.

NOTA 1 – El número de parámetros que pueden estar contenidos en la parte variable está determinado por la longitud de la parte variable, que es igual a LI menos la longitud de la parte fija.

A continuación se indica la estructura de cada parámetro contenido en la parte variable:

Octetos	Bits	8	7	6	5	4	3	2	1
n + 1		Código de parámetro							
n + 2		Indicación de longitud de parámetro (por ejemplo, m)							
n + 3 n + 2 + m		Valor de parámetro							

El campo de código de parámetro está codificado en binario.

NOTA 2 – Cuando no hay ampliaciones, proporciona un número máximo de 255 parámetros diferentes. Sin embargo, como se dirá más abajo, los bits 8 y 7 no podrán tomar todos los valores posibles, por lo que el número máximo efectivo de parámetros diferentes es menor. El código de parámetro 1111 1111 está reservado para posibles ampliaciones.

El campo de indicación de longitud de parámetro da la longitud, en octetos, del campo de valor de parámetro.

NOTA 3 – La longitud se indica por un número binario m, que tiene un valor máximo teórico de 255. En la práctica, el valor máximo de m es menor. Cuando la parte variable contiene un solo parámetro, se necesitan dos octetos para el código de parámetro y la indicación de longitud de parámetro propiamente dicha. En consecuencia, el valor de m está limitado a 248. Para partes fijas más grandes del encabezamiento y para cada parámetro que siga, el valor de m será menor.

El campo de valor de parámetro contiene el valor del parámetro identificado en el campo de código de parámetro.

En ningún código de parámetro los bits 8 y 7 tienen el valor 00.

Los parámetros definidos en la parte variable pueden estar en cualquier orden. Si un parámetro cualquiera está duplicado, se utilizará su último valor. Un parámetro que no esté definido en esta Recomendación se tratará como un error de protocolo en cualquier TPDU recibida que no sea una CR TPDU; cuando aparezca en una CR TPDU será ignorado. Un parámetro TSAP-ID llamado en una CC TPDU con un indicador puesto a cero se tratará como uno que tenga el «valor de selector nada» (véase 9.5.2 de la Rec. X.650 del CCITT | ISO/CEI 7498-3). Si la entidad de transporte que responde selecciona una clase para la que no está definido un parámetro de la CR TPDU, puede ignorar este parámetro, excepto los parámetros de clase y opción, y el de clase de protocolo alternativa, que deberán interpretarse

siempre. Un parámetro que está definido en esta Recomendación, pero que tenga un valor inválido, se tratará como un error de protocolo si aparece en cualquier TPDU recibida que no sea una CR TPDU. En una CR TPDU, se tratará como un error de protocolo si se trata del parámetro de clase y opción o del parámetro de clase alternativa; se ignorarán los bits 8, 7, 6 a 1 del parámetro de opciones adicionales si no tienen significado para la clase propuesta; en otro caso se ignorará o se tratará como un error de protocolo.

13.2.3.1 Parámetro de suma de control (clase 4 solamente)

Las TPDU de todos los tipos pueden contener un parámetro de suma de control de 16 bits en su parte variable. Este parámetro estará presente en una CR TPDU y en todas las otras TPDU a menos que se haya seleccionado la opción de no utilización de la suma de control. Se codifica como sigue:

Código de parámetro: 1100 0011

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: Resultado del algoritmo de suma de control. Este algoritmo se especifica en 6.17.

13.2.4 Campo de datos

Este campo contiene datos de usuario transparentes. Las restricciones a su tamaño se estipulan para cada TPDU.

13.3 TPDU de petición de conexión (CR TPDU)

La longitud de la CR TPDU no excederá de 128 octetos.

13.3.1 Estructura

La estructura de la CR TPDU será la siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	CR CDT 1110 xxxx	DST-REF 0000 0000 0000 0000		SRC-REF		OPCIÓN DE CLASE		Parte variable		Datos de usuario

13.3.2 LI

Véase 13.2.1.

13.3.3 Parte fija (octetos 2 a 7)

La estructura de esta parte comprenderá los siguientes componentes:

- CR: Código de petición de conexión: 1100. Bits 8 a 5 del octeto 2.
- CDT: Atribución de crédito inicial (se fija a 0000 en las clases 0 y 1 cuando se especifican como clase preferida). Bits 4 a 1 del octeto 2.
- DST-REF: Se pone a cero.
- DST-REF: Referencia seleccionada por la entidad de transporte que inicia la CR TPDU, para identificar la conexión de transporte solicitada.
- OPCIÓN DE CLASE: Bits 8 a 5 del octeto 7; define la clase de protocolo de transporte preferida que se aplicará a la conexión de transporte solicitada. Este campo tendrá uno de los valores siguientes:

0000 Clase 0

0001 Clase 1

0010 Clase 2

0011 Clase 3

0100 Clase 4

Cuando se opera en CLNS, este campo tomará el valor 0100 para indicar la clase 4.

La CR TPDU contiene la primera selección de clase en la parte fija. Las selecciones segunda y siguientes se hacen figurar en la parte variable, si se han solicitado.

Los bits 4 a 1 del octeto 7 definen las opciones que han de utilizarse en la conexión de transporte requerida como sigue:

Bit	Opción
4	= 0 Siempre
3	= 0 Siempre
2	= 0 Uso de formatos normales en todas las clases = 1 Uso de formatos ampliados en las clases 2, 3 y 4
1	= 0 Uso de control de flujo explícito en la clase 2 = 1 No utilización de control de flujo explícito en la clase 2

Los bits relativos a opciones específicas de una clase no tienen significado si no se ha propuesto dicha clase, pudiendo tomar cualquier valor.

NOTAS

1 El procedimiento de establecimiento de la conexión (véase 6.5) no permite a una determinada CR TPDU solicitar la utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte (parámetro de opción adicional) y no utilización de control de flujo explícito en la clase 2 (bit 1 = 1).

2 Los bits 4 a 1 tienen siempre el valor cero en la clase 0 y no tienen asociado un significado.

13.3.4 Parte variable (octetos 8 a p)

En la parte variable se permiten los siguientes parámetros:

a) *Identificador de punto de acceso al servicio de transporte (TSAP-ID)*

Código de parámetro: 1100 0001 para el identificador del TSAP llamante
1100 0010 para el identificador del TSAP llamado

Longitud de parámetro: no se define en esta Recomendación

Valor de parámetro: identificador del TSAP llamante o llamado, respectivamente

Si se da un determinado TSAP-ID en la petición, puede devolverse en la confirmación.

b) *Tamaño de TPDU*

Este parámetro define el tamaño (en octetos, incluido el encabezamiento) máximo propuesto de la TPDU que ha de utilizarse en la conexión de transporte solicitada. Se codifica como sigue:

Código de parámetro: 1100 0000

Longitud de parámetro: 1 octeto

Valor de parámetro:

0000 1101 8 192 octetos (no permitido en la clase 0)

0000 1100 4 096 octetos (no permitido en la clase 0)

0000 1011 2 048 octetos

0000 1010 1 024 octetos

0000 1001 512 octetos

0000 1000 256 octetos

0000 0111 128 octetos

El valor por defecto es 0000 0111 (128 octetos).

c) *Máximo tamaño de TPDU preferido*

Este parámetro define el máximo tamaño de TPDU propuesto (en octetos que incluyen el encabezamiento) a utilizar en la conexión de transporte solicitada.

Se codifica como sigue:

Código de parámetro: 1111 0000

Longitud de parámetro: hasta 4

Valor de parámetro: un valor binario. El valor binario indica el máximo tamaño de TPDU, expresado como múltiplo de 128 octetos [véanse 6.5.4 k) y 6.5.5 k)]. Este valor binario será mayor que o igual a 1.

d) *Número de versión* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1100 0100

Longitud de parámetro: 1 octeto

Valor de parámetro: 0000 0001

El valor por defecto es 0000 0001 (no se utiliza en la clase 0).

e) *Parámetros de protección* (no se utilizan si la clase 0 es la preferida)

Este parámetro lo define el usuario.

Código de parámetro: 1100 0101

Longitud de parámetro: definida por el usuario

Valor de parámetro: definido por el usuario.

f) *Suma de control* (se utiliza únicamente si la clase 4 es la preferida) (véase 13.2.3.1)

Este parámetro estará siempre presente en una CR TPDU en que se solicite la clase 4, aunque el parámetro de selección de suma de control se use para solicitar la opción de no utilización de la suma de control.

g) *Selección de opción adicional* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Este parámetro define la elección que había de hacerse en cuanto a utilizar o no opciones adicionales.

Código de parámetro: 1100 0110

Longitud de parámetro: 1

Valor de parámetro:

Bit	Opción
6	= 1 Utilización de petición de acuse de recibo en las clases 1, 3, 4 = 0 No utilización de petición de acuse de recibo en las clases 1, 3, 4
5	= 1 Utilización de acuse de recibo selectivo en la clase 4 = 0 No utilización de acuse de recibo selectivo en la clase 4
4	= 1 Utilización de datos acelerados en la red en la clase 1 = 0 No utilización de datos acelerados en la red en la clase 1
3	= 1 Utilización de confirmación de recibo en la clase 1 = 0 Utilización de la variante AK explícita en la clase 1
2	= 0 Se utilizará la suma de control de 16 bits definida en 6.17 en la clase 4 = 1 Se utilizará la suma de control de 16 bits definida en 6.17 en la clase 4
1	= 1 Utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte = 0 No utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte

El valor por defecto es 0000 0001.

Los bits 8 y 7 estarán puestos a cero cuando se envía la TPDU y se ignoran al recibirla.

Los bits relacionados con opciones particulares de una clase no tienen significado si no se propone dicha clase, y pueden tomar cualquier valor.

- h) *Clase (o clases) de protocolo alternativa(s)* (no se utilizan si la clase 0 es la preferida o cuando se opera en CLNS)
- Código de parámetro: 1100 0111
- Longitud de parámetro: n
- Valor de parámetro: codificado como una secuencia de octetos. Cada octeto es codificado como el octeto 7, pero los bits 4-1 se ponen a 0 (es decir, no se permiten elecciones de opciones alternativas).
- i) *Tiempo de acuse de recibo* (se utiliza únicamente si la clase 4 es la preferida)
- Este parámetro da el máximo tiempo de acuse de recibo A_L a la entidad de transporte distante. Constituye únicamente una indicación, y no es objeto de negociación (véase 12.2.1.1.3).
- Código de parámetro: 1000 0101
- Longitud de parámetro: 2
- Valor de parámetro: n, número binario, siendo n el máximo tiempo de acuse de recibo, expresado en milisegundos.
- j) *Caudal* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)
- Código de parámetro: 1000 1001
- Longitud de parámetro: 12 ó 24
- Valor de parámetro:
- Primeros 12 octetos: Caudal máximo de la siguiente manera:
- 1^{er} grupo de 3 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
 - 2^o grupo de 3 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
 - 3^{er} grupo de 3 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
 - 4^o grupo de 3 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
- Segundos 12 octetos (opcional): Caudal medio de la siguiente manera:
- 5^o grupo de 3 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
 - 6^o grupo de 3 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
 - 7^o grupo de 3 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
 - 8^o grupo de 3 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
- Cuando se omite el caudal medio, se considera que tiene el mismo valor que el caudal máximo. Los valores se expresan en octetos por segundo.
- k) *Tasa de errores residuales* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)
- Código de parámetro: 1000 0110
- Longitud de parámetro: 3
- Valor de parámetro:
- 1^{er} octeto: Valor objetivo, potencia de 10
 - 2^o octeto: Mínimo aceptable, potencia de 10
 - 3^{er} octeto: Tamaño de TSDU de interés, expresado como potencia de 2.
- l) *Prioridad* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)
- Código de parámetro: 1000 0111
- Longitud de parámetro: 2
- Valor de parámetro: entero (0 es la prioridad más alta).
- m) *Retardo de tránsito* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)
- Código de parámetro: 1000 1000
- Longitud de parámetro: 8

Valor de parámetro:

- 1^{er} grupo de 2 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
- 2^o grupo de 2 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
- 3^{er} grupo de 2 octetos: Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
- 4^o grupo de 2 octetos: Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;

Los valores se expresan en milisegundos y se basan en un tamaño de TSDU de 128 octetos.

- n) *Tiempo de reasignación* (no se utiliza si la clase 0 ó 2 es la preferida; puede utilizarse si la clase 4 es la preferida y la clase 3 es una clase alternativa).

Este parámetro da el tiempo para la repetición de tentativas de reasignación/resincronización (TTR) que se utilizará cuando se aplique el procedimiento para reasignación de un fallo (véase 6.12).

Código de parámetro: 1000 1011

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: n, número binario, siendo n es el valor del TTR expresado en segundos.

- o) *Temporizador de inactividad* (se utiliza únicamente si la clase 4 es la clase preferida o seleccionada).

Este parámetro da el tiempo de inactividad I_L a la entidad de transporte distante. Constituye únicamente una indicación, y no es objeto de negociación (véase 12.2.1.1.7).

Código de parámetro: 1111 0010

Longitud de parámetro: 4

Valor de parámetro: un valor binario. Este valor binario indica el tiempo de inactividad expresado en milisegundos.

13.3.5 Datos de usuario (octetos p + 1 hasta el final)

Los datos de usuario no están permitidos en la clase 0 y son opcionales en otras clases. Cuando están permitidos, no pueden ocupar más de 32 octetos.

13.4 TPDU de confirmación de conexión (CC TPDU)

13.4.1 Estructura

La estructura de la CC TPDU es la siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	CC CDT 1101 xxxx	DST-REF	SRC-REF	OPCIÓN DE CLASE	Parte variable	Datos de usuario				

13.4.2 LI

Véase 13.2.1.

13.4.3 Parte fija (octetos 2 a 7)

La parte fija contendrá:

- a) CC: Código de confirmación de conexión: 1101. Bits 8 a 5 del octeto 2.
- b) CDT: Atribución de crédito inicial (se pone a 0000 en las clases 0 y 1). Bits 4 a 1 del octeto 2.
- c) DST-REF: Referencia que identifica la conexión de transporte pedida, en la entidad de transporte distante.
- d) SRC-REF: Referencia seleccionada por la entidad de transporte que inicia la CC TPDU, para identificar la conexión de transporte confirmada.
- e) OPCIÓN DE CLASE: Define la clase y opciones seleccionadas del protocolo de transporte que han de aplicarse en la conexión de transporte de acuerdo con las reglas de negociación especificadas en 6.5.

13.4.4 Parte variable (octetos 8 a p)

Los parámetros se definen en 13.3.4 y deben cumplir las condiciones indicadas en 6.5 (establecimiento de la conexión). No estarán presentes los parámetros que son excluidos al seleccionarse una clase y opción alternativas.

13.4.5 Datos de usuario (octetos p + 1 hasta el final)

Los datos de usuario no se permiten en la clase 0, y son opcionales en otras clases. Cuando se permitan, no podrán exceder de 32 octetos. Los datos de usuario deben cumplir las constricciones de las reglas de negociación especificadas en 6.5.

13.5 TPDU de petición de desconexión (DR TPDU)

13.5.1 Estructura

La DR TPDU tendrá la estructura siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	DR 1000 0000	DST-REF	SRC-REF	MOTIVO	Parte variable	Datos de usuario				

13.5.2 LI

Véase 13.2.1.

13.5.3 Parte fija (octetos 2 a 7)

La parte fija contendrá:

- DR: Código de petición de desconexión: 1000 0000.
- DST-REF: Referencia que identifica la conexión de transporte en la entidad de transporte distante.
- SRC-REF: Referencia que identifica la conexión de transporte en la entidad de transporte que inicia la TPDU. Su valor es cero cuando no se asigna una referencia.
- MOTIVO: Define el motivo por el cual se desconecta la conexión de transporte. Este campo tomará uno de los valores que se indican más abajo.

Los valores siguientes pueden utilizarse para las clases 1 a 4:

- 128 + 0 Desconexión normal iniciada por la entidad de sesión
- 128 + 1 Congestión de la entidad de transporte distante en el momento de la petición de conexión
- *128 + 2 Fracaso de la negociación de conexión (es decir, la clase o clases propuestas no son admitidas)
- 128 + 3 Referencia de origen duplicada, detectada para el mismo par de NSAP
- 128 + 4 Referencias no acordes
- 128 + 5 Error de protocolo
- 128 + 6 No utilizado
- 128 + 7 Referencia sobrepasada
- 128 + 8 Petición de conexión denegada en esta conexión de red
- 128 + 9 No utilizado
- 128 + 10 Encabezamiento o longitud de parámetro inválido.

Los siguientes valores pueden utilizarse para todas las clases:

- 0 Motivo no especificado
- 1 Congestión en el TSAP

14) *2 Entidad de sesión no asociada con el TSAP

15) *3 Dirección desconocida.

NOTA – Los motivos marcados con (*) pueden notificarse al usuario TS como «persistentes», y otros motivos como «transitorios».

13.5.4 Parte variable (octetos 8 a p)

La parte variable puede contener:

a) Un parámetro que permite información adicional relativa a la liberación de la conexión.

Código de parámetro: 1110 0000

Longitud de parámetro: Cualquier valor, a condición de que la longitud de la DR TPDU no exceda del tamaño máximo convenido de la TPDU, o de 128 cuando la DR TPDU se utiliza durante el procedimiento de denegación de la conexión.

Valor de parámetro: Información adicional. El contenido de este campo está definido por el usuario.

b) Suma de control (véase 13.2.3.1).

13.5.5 Datos de usuario (octetos p + 1 hasta el final)

Este campo no tendrá más de 64 octetos y se utiliza para transportar datos de usuario TS. La transferencia correcta de estos datos no está garantizada por el protocolo de transporte. Una DR TPDU utilizada en la clase 0 no contendrá este campo.

13.6 TPDU de confirmación de desconexión (DC TPDU)

Esta TPDU no se utilizará en la clase 0.

13.6.1 Estructura

La DC TPDU tendrá la estructura siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	p
LI	DC 1100 0000	DST-REF		SRC-REF		Parte variable	

13.6.2 LI

Véase 13.2.1.

13.6.3 Parte fija (octetos 2 a 6)

La parte fija contendrá:

a) DC: Código de confirmación de desconexión: 1100 0000;

b) DST-REF: Véase 13.4.3;

c) SRC-REF: Véase 13.4.3.

13.6.4 Parte variable

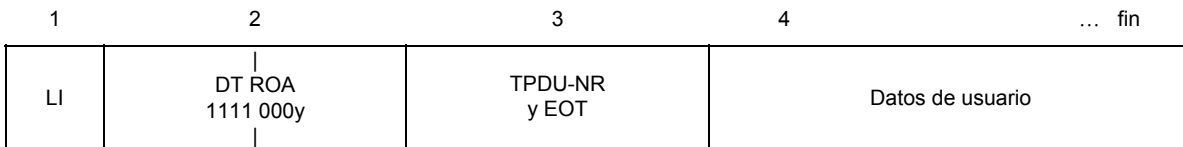
La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición de 13.2.3.1.

13.7 TPDU de datos (DT TPDU)

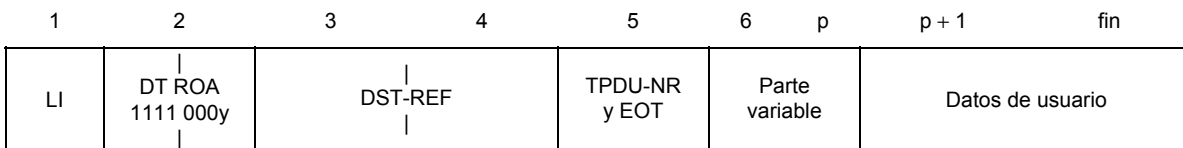
13.7.1 Estructura

Según la clase y la opción, la DT TPDU tendrá una de las siguientes estructuras:

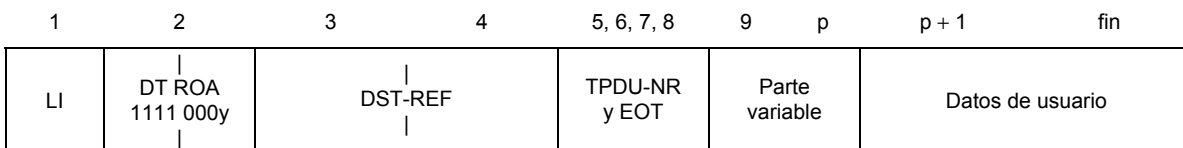
a) *Formato normal para las clases 0 y 1*



b) *Formato normal para las clases 2, 3 y 4*



c) *Formato ampliado para uso en las clases 2, 3 y 4 cuando se selecciona durante el establecimiento de la conexión*



13.7.2 LI

Véase 13.2.1.

13.7.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) DT: Código de transferencia de datos: los bits 8 a 5 se pondrán a 1111. Los bits 4 a 2 se pondrán a cero.
- b) ROA: Petición de marca de acuse de recibo: Si los procedimientos de petición de acuse de recibo no han sido acordados durante el establecimiento de la conexión, el bit 1 se pondrá a 0 en todas las DT TPDU.

Cuando el procedimiento de petición de acuse de recibo ha sido acordado durante el establecimiento de la conexión, el bit 1 (ROA) se utiliza para solicitar acuse de recibo en las clases 1, 3 y 4. Cuando se pone a uno, ROA indica que la entidad de transporte remitente pide un acuse de recibo a la entidad de transporte recipiente. En otro caso ROA se pone a cero.
- c) DST-REF: Véase 13.4.3.
- d) EOT: Cuando se pone a UNO, indica que la DT TPDU actual es la última unidad de datos de una secuencia completa de DT TPDU (fin de TSDU). EOT es el bit 8 del octeto 3 en las clases 0 y 1 y el bit 8 del octeto 5 para las clases 2, 3 y 4.
- e) TPDU-NR: Es el número secuencial en emisión de la TPDU (cero en la clase 0). Puede tomar cualquier valor en la clase 2 sin control de flujo explícito. El TPDU-NR está formado por los bits 7 a 1 del octeto 3 en las clases 0 y 1, los bits 7 a 1 del octeto 5 para formatos normales en las clases 2, 3 y 4 y los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8 para formato ampliado.

NOTA – Según la clase, la parte fija de la DT TPDU utiliza los siguientes octetos:

- Clases 0 y 1: octetos 2 a 3
- Clases 2, 3, 4 (formato normal): octetos 2 a 5
- Clases 2, 3, 4 (formato ampliado): octetos 2 a 8.

13.7.4 Parte variable

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición de 13.2.3.1.

13.7.5 Campo de datos de usuario

Este campo contiene datos de la TPDU que se está transmitiendo.

NOTA – La longitud de este campo está limitada al tamaño de TPDU negociado para esta conexión de transporte menos 3 octetos en las clases 0 y 1, y menos 5 octetos (formato normal) u 8 octetos (formato ampliado) en las otras clases. La parte variable, cuando está presente, puede reducir aún más el tamaño del campo de datos de usuario.

13.8 TPDU de datos acelerados (ED TPDU)

Esta ED TPDU no se utilizará en la clase 0 ni en la clase 2 cuando se haya seleccionado la opción de no utilización del control de flujo explícito, o cuando el servicio de transferencia de datos acelerados no se haya elegido para la conexión.

13.8.1 Estructura

Según el formato negociado durante el establecimiento de la conexión, la ED TPDU tendrá una de las estructuras siguientes:

- a) *Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)*

1	2	3	4	5	6	p	p + 1	fin
LI	ED 0001 0000	DST-REF		ED TPDU-NR y EOT	Parte variable		Datos de usuario	

- b) *Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3, 4 cuando se selecciona durante el establecimiento de la conexión)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	p	p + 1	fin
LI	ED 0001 0000	DST-REF		ED TPDU-NR y EOT	Parte variable		Datos de usuario	

13.8.2 LI

Véase 13.2.1.

13.8.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- ED: Código de datos acelerados: 0001 0000;
- DST-REF: Véase 13.4.3;
- ED TPDU-NR: Número de identificación de TPDU de datos acelerados. ED TPDU-NR se utiliza en las clases 1, 3 y 4 y puede tomar cualquier valor en la clase 2. Está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 para formatos normales y por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8 para formatos ampliados;
- EOT: El fin de la TSDU (bit 8 del octeto 5) se pone siempre a 1.

NOTA – Según el formato, la parte fija estará constituida por los octetos 2 a 5 ó 2 a 8.

13.8.4 Parte variable

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición definida en 13.2.3.1.

13.8.5 Campo de datos de usuario

Este campo contiene una TSDU acelerada (1 a 16 octetos).

13.9 TPDU de acuse de recibo de datos (AK TPDU)

Esta TPDU no se utilizará en la clase 0 ni en la clase 2 cuando se haya seleccionado la opción de no utilización de control de flujo explícito, ni para la clase 1 cuando se haya seleccionado la opción de confirmación de recibo por la red.

13.9.1 Estructura

Según la clase y la opción convenidas, la AK TPDU tendrá una de las siguientes estructuras:

- a) *Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)*

1	2	3	4	5	6	p
LI	AK CDT 0001 0000	DST-REF	YR-TU-NR	Parte variable		

- b) *Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3, 4 cuando se seleccionan durante el establecimiento de la conexión)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9 10	11 ... p
LI	AK 0110 0000	DST-REF	YR-TU-NR	CDT	Parte variable	

13.9.2 LI

Véase 13.2.1.

13.9.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utilice el formato normal, y si no en los octetos 2 a 10) los siguientes parámetros:

- AK: Código de acuse de recibo: 0110;
- CDT: Valor de crédito (se pone a 1111 en la clase 1). Está constituido por los bits 4 a 1 del octeto 2 para formatos normales y octetos 9 y 10 para formatos ampliados;
- DST-REF: Véase 13.4.3;
- YR-TU-NR: Número secuencial que indica el número de la siguiente DT TPDU esperada. Para formatos normales, está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene asociado un significado y tomará el valor 0. Para formatos ampliados, el YR-TU-NR estará constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 no tiene asociado un significado y deberá tomar el valor 0.

13.9.4 Parte variable

La parte variable contiene los siguientes parámetros:

- Suma de control el parámetro estará presente si se aplica la condición de 13.2.3.1.
- Número subsecuencial cuando se utiliza, opcionalmente, según las condiciones definidas en la clase 4. Este parámetro se utiliza para asegurar que las AK TPDU son procesadas en la secuencia correcta. La ausencia de este parámetro equivale a su transmisión con el valor cero.
 Código de parámetro: 1000 1010
 Longitud de parámetro: 2
 Valor de parámetro: número subsecuencial de 16 bits.
- Confirmación de control de flujo cuando se utiliza, opcionalmente, según las condiciones de la clase 4. Este parámetro contiene una copia de la información recibida en una AK TPDU, para permitir al expedidor de la AK TPDU cerciorarse del estado de la entidad de transporte recibiente (véase 12.2.3.9).

Código de parámetro: 1000 1100

Longitud de parámetro: 8

Valor de parámetro: definido como sigue:

- 1) Borde inferior de ventana (32 bits). El bit 8 del octeto 1 se pone a cero; los bits restantes contienen el YR-TU-NR de la AK TPDU recibida. Cuando se ha seleccionado el formato normal, los únicos bits que tienen significado son los 7 bits de orden inferior (bits 1 a 7 del octeto 4) de este campo.
 - 2) Vuestra subsecuencial (16 bits). Contiene el valor del parámetro de subsecuencial de la AK TPDU recibida, o cero si este parámetro no está presente;
 - 3) Vuestro crédito (16 bits). Contiene el valor del campo CDT de la AK TPDU recibida. Cuando se ha seleccionado el formato normal, los únicos bits que tienen significado son los cuatro bits de orden inferior (bits 1 a 4 del octeto 2) de este campo;
- d) Parámetros de acuse de recibo selectivo cuando se utilizan, opcionalmente, según las condiciones definidas en la clase 4, para acusar recibo de las DT TPDU fuera de secuencia recibidas por la entidad que transmite la AK TPDU. Se acusará recibo de todas las DT TPDU recibidas por medio de un único bloque. Se acusará recibo de diferentes grupos de DT TPDU consecutivas dentro de cada grupo, pero no en los grupos, utilizando bloques separados [por ejemplo, si se reciben las DT TPDU números 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15 y 17, siendo 3 la primera DT TPDU fuera de secuencia, entonces 3, 4, 5 forman un grupo, 7, 8 otro, 12, 13, 14, 15, un tercero, y 17 un cuarto. Los bloques correspondientes serían (3, 5), (7, 8), (12, 15) y (17, 17)].

Códigos de parámetro: 1000 1111

Longitud de parámetro: 2n (formato normal) u 8n (formato ampliado) octetos, siendo n el número si se acusa recibo selectivamente de bloques distintos. Esta longitud está limitada por el máximo tamaño de encabezamiento de 254 octetos.

Valor de parámetros: En el formato normal, el primer octeto de una pareja de dos representará el borde inferior y el segundo octeto el borde superior de cada bloque. El bit 8 de cada octeto se pone a 0, el resto representa el número secuencial del borde.

En el formato ampliado, los primeros cuatro octetos de un conjunto de ocho octetos representan el borde inferior, y los cuatro octetos siguientes representan el borde superior. Para cada borde de cuatro octetos, el bit 8 del primer octeto no es significativo y se pone a 0; los bits 7 a 1 del primer octeto junto con el segundo, tercero y cuarto octetos representan el número secuencial.

Se utilicen formatos normales o ampliados, cada conjunto de dos u ocho octetos puede repetirse tantas veces como bloques haya de los que deba acusarse recibo.

13.10 TPDU de acuse de recibo de datos acelerados (EA TPDU)

Esta EA TPDU no se empleará para la clase 0, ni para la clase 2 cuando se selecciona la opción «no utilización de control de flujo», ni cuando no se ha seleccionado para la conexión el servicio de transferencia de datos acelerados.

13.10.1 Estructura

La estructura de la TPDU dependerá de la opción que se elija (formato normal o ampliado) y será la siguiente:

- a) *Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)*

1	2	3	4	5	6	P
LI	EA 0010 0000	DST-REF	YR-EDTU-NR	Parte variable		

- b) *Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3 y 4 si se selecciona durante el establecimiento de la conexión)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	P
LI	EA 0010 0000	DST-REF		YR-EDTU-NR	Parte variable	

13.10.2 LI

Véase 13.2.1.

13.10.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utilice el formato normal, y en los octetos 2 a 8 en los demás casos):

- a) EA: Código de acuse de recibo de datos acelerados: 0010 0000;
- b) DST-REF: Véase 13.4.3;
- c) YR-EDTU-NR: Identificación de la ED TPDU de la cual se acusa recibo. Puede tomar cualquier valor en la clase 2. Para formatos normales está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0. Para formatos ampliados, está constituido por los bits 7-1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0.

13.10.4 Parte variable

La parte variable puede contener el parámetro de suma de control (véase 13.2.3.1).

13.11 TPDU de rechazo (RJ TPDU)

RJ TPDU no se utiliza en las clases 0, 2 y 4.

13.11.1 Estructura

La RJ TPDU tendrá uno de los siguientes formatos:

- a) *Formato normal (clases 1 y 3)*

1	2	3	4	5
LI	RJ CDT 0101 zzzz	DST-REF		YR-TU-NR

- b) *Formato ampliado (para uso en la clase 3 si se selecciona durante el establecimiento de la conexión)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	10
LI	RJ 0101 0000	DST-REF		YR-TU-NR	CDT	

13.11.2 LI

Véase 13.2.1.

13.11.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utiliza el formato normal y en los octetos 2 a 10 en los demás casos):

- a) RJ: Código de rechazo: 0101 – Bits 8 a 5 del octeto 2.
- b) CDT: Valor de crédito (se pone a 1111 en la clase 1). Está constituido por los bits 4 a 1 del octeto 2 para formatos normales y octetos 9 y 10 en formatos ampliados.
- c) DST-REF: Véase 13.4.3.
- d) YR-TU-NR: Número secuencial que indica la siguiente TPDU esperada a partir de la cual deberá efectuarse la retransmisión. En formatos normales está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0. En formatos ampliados está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 tiene significado y deberá tomar el valor 0.

13.11.4 Parte variable

No hay parte variable para este tipo TPDU.

13.12 TPDU de error en TPDU (ER TPDU)

13.12.1 Estructura

1	2	3	4	5	6	P
LI	ER 0111 0000	DST-REF		CAUSA DE RECHAZO	Parte variable	

13.12.2 LI

Véase 13.2.1.

13.12.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) ER: Código de error en TPDU: 0111 0000.
- b) DST-REF: Véase 13.4.3.
- c) CAUSA DE RECHAZO:
 - 0000 0000 Motivo no especificado
 - 0000 0001 Código de parámetro inválido
 - 0000 0010 Tipo de TPDU inválido
 - 0000 0011 Valor de parámetro inválido.

13.12.4 Parte variable

La parte variable puede contener los siguientes parámetros:

- a) *TPDU inválida*
 - Código de parámetro: 1100 0001
 - Longitud de parámetro: número de octetos del campo de valor
 - Valor de parámetro: contiene la configuración de bits del encabezamiento de la TPDU rechazada hasta (e inclusive) el octeto que causó el rechazo. Este parámetro es obligatorio en la clase 0.
- b) *Suma de control*
 - Este parámetro estará presente si se aplica la condición de 13.2.3.1.

14 Conformidad

14.1 Un sistema del cual se afirma que aplica los procedimientos especificados en esta Recomendación deberá cumplir las exigencias prescritas en 14.2 a 14.4.

14.2 El sistema deberá realizar la clase 0. Esto implica la operación en CONS.

14.3 Si el sistema realiza la clase 3 o la clase 4, tendrá también que realizar la clase 2.

14.4 Para cada clase que pretenda realizar, el sistema deberá ser capaz de:

- a) iniciar CR TPDU o responder a las CR TPDU con CC TPDU, o ejecutar ambas acciones. Cuando se inicie una CR TPDU que proponga las clases 2, 3 ó 4, la clase 0 deberá indicarse explícitamente como una clase alternativa salvo si hay una (o varias) conexión(es) de transporte asignada(s) a la conexión de red (siendo posible la multiplexión);
- b) responder a cualquier otra TPDU, y suministrar el servicio de red de acuerdo con los procedimientos para la clase en cuestión;
- c) aplicar todos los procedimientos para la clase en cuestión señalados como obligatorios en el Cuadro 9;
- d) aplicar a la clase en cuestión, los procedimientos enumerados como opcionales en el Cuadro 9 y con relación a los cuales se pretende la conformidad;
- e) tratar todas las TPDU de longitudes no superiores al siguiente valor:
 - 1) la longitud máxima para la clase si no se realiza el máximo tamaño de TPDU preferido [véase 13.3.4 b)];
 - 2) la longitud máxima para la cual se pretende la conformidad (véase la Nota 2).

NOTAS

1 Los procedimientos para las clases 0 a 4 se especifican en las cláusulas 8 a 12, respectivamente. Los procedimientos se refieren a los elementos de procedimientos especificados en la cláusula 6.

2 El requisito de 14.4 e) indica que en la realización deberá siempre preverse TPDU de una longitud de 128 octetos.

CUADRO 9/X.224

Opciones

Procedimiento	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
TPDU con suma de control	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Obligatorio
TPDU sin suma de control	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Opcional
Transferencia de datos acelerados	No aplicable	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Sin transferencia de datos acelerados	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Control de flujo en la clase 2	No aplicable	No aplicable	Obligatorio	No aplicable	No aplicable
Sin control de flujo en la clase 2	No aplicable	No aplicable	Opcional	No aplicable	No aplicable
Formatos normales	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Formatos ampliados	No aplicable	No aplicable	Opcional	Opcional	Opcional
Utilización de confirmación de recepción en la clase 1	No aplicable	Opcional	No aplicable	No aplicable	No aplicable
No utilización de confirmación de recepción en la clase 1	No aplicable	Obligatorio	No aplicable	No aplicable	No aplicable
Utilización de datos acelerados en la red en la clase 1	No aplicable	Opcional	No aplicable	No aplicable	No aplicable
No utilización de datos acelerados en la red en la clase 1	No aplicable	Obligatorio	No aplicable	No aplicable	No aplicable
Utilización de acuse de recibo selectivo en la clase 4	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Opcional
Utilización de petición de acuse de recibo en las clases 1, 3, 4	No aplicable	Opcional	No aplicable	Opcional	Opcional

14.5 En los enunciados de conformidad deberá expresarse:

- a) la clase o clases de protocolo que están realizadas;
- b) si la clase 4 puede ser aplicada en el servicio de red sin conexión;
- c) si los sistemas son capaces de iniciar o responder a CR TPDU, o de ejecutar ambas acciones;
- d) cuáles de los procedimientos enumerados como opcionales en el Cuadro 9 se han realizado;
- e) para cada clase, el máximo tamaño de TPDU previsto en la realización [véanse 13.3.4 b) y 13.3.4 c)]. Si no se realiza el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido, el valor se elegirá de la lista siguiente, y se realizarán todos los valores de la lista que sean inferiores a este máximo:

128, 256, 512, 1 024, 2 048, 4 096 u 8 192 octetos.

Si se realiza el parámetro máximo tamaño de TPDU preferido, se permite cualquier tamaño máximo de TPDU que sea múltiplo de 128 octetos. Se realizarán todos los valores, salvo 0, que sean múltiplos de 128 octetos inferiores al máximo declarado.

14.6 El suministrador de una realización de protocolo que pretende ajustarse a esta Recomendación rellenará un ejemplar del formulario de PICS presentado en el Anexo D, y proporcionará la información necesaria para identificar el suministrador y la realización.

Anexo A (normativo)

Tablas de estados

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Generalidades

Este anexo ofrece una descripción más precisa del protocolo.

La tabla de estados define también las correspondencias entre los eventos de servicio y de protocolo que pueden prever los usuarios TS.

El protocolo de transporte se describe por medio de tablas de estados. Las tablas de estados muestran el estado de una conexión de transporte, los eventos que se producen en el protocolo, las acciones ejecutadas y el estado resultante.

Las tablas de estados sólo describen el funcionamiento de una conexión de transporte. No describen necesariamente todas las combinaciones de secuencias de eventos en los límites de los servicios de transporte y de red, ni la correspondencia exacta entre TPDU y NSDU.

A.2 Reglas convencionales

A.2.1 Los eventos de llegada se representan en las tablas de estados mediante sus nombres abreviados, definidos en el Cuadro A.1.

A.2.2 Los estados se representan en las tablas mediante sus nombres abreviados, definidos en el Cuadro A.2.

A.2.3 La intersección de cada estado y evento que es inválida se deja en blanco. La acción que se ejecuta en este caso será una de las siguientes:

- a) cuando se trata de un evento relacionado con el servicio de transporte (por ejemplo, proveniente del usuario TS), no se ejecuta ninguna acción;
- b) cuando se trata de un evento relacionado con una TPDU recibida, se sigue el procedimiento de tratamiento de errores de protocolo (véase 6.22) si lo permite el estado de la conexión de red que sirve de soporte;
- c) cuando se trate de un evento que no esté comprendido en ninguna de estas dos categorías (incluidos los que sean imposibles por la definición del comportamiento de la entidad de transporte o del proveedor NS), no se ejecuta ninguna acción.

A.2.4 En cada intersección válida de un estado y un evento, la tabla de estados especifica lo siguiente:

- a) una acción constituida por cierto número (ninguno, uno o más) eventos de salida indicados por sus nombres abreviados, definidos en el Cuadro A.3, seguidos por el nombre abreviado del estado resultante (véase el Cuadro A.2);
- b) acciones condicionales separadas por el símbolo «;». Cada acción condicional contiene un predicado seguido del símbolo «:», y por una acción de las definidas en a). Los predicados son expresiones booleanas que se dan por sus nombres abreviados y se definen en las cláusulas relacionadas con las tablas de estados de cada clase. Sólo se ejecutará la acción correspondiente al predicado que es cierto.

A.2.5 Las tablas de estados incluyen también:

- a) comentarios informales que dan una explicación;
- b) referencias a notas; se utiliza para ello la siguiente notación (número de nota);
- c) referencias a otras acciones definidas en distintas tablas; se utiliza para ello la siguiente notación: [número de acción].

A.3 Cuadros

El Cuadro A.1 especifica los nombres y abreviaturas de los eventos de llegada, clasificados como eventos de usuario TS, eventos de proveedor NS, o eventos de TPDU.

CUADRO A.1/X.224

Eventos de llegada

Nombre abreviado	Categoría	Nombre
TCONreq	Usuario TS	Primitiva petición T-CONEXIÓN
TCONresp	Usuario TS	Primitiva respuesta T-CONEXIÓN
TDTreq	Usuario TS	Primitiva petición T-DATOS
TEXreq	Usuario TS	Primitiva petición T-DATOS ACELERADOS
TDISreq	Usuario TS	Primitiva petición T-DESCONEXIÓN
NDISind	Proveedor NS	Primitiva indicación N-DESCONEXIÓN
NCONconf	Proveedor NS	Primitiva confirmación N-CONEXIÓN
NRSTind	Proveedor NS	Primitiva indicación N-REINICIACIÓN
CR	TPDU	TPDU de petición de conexión
CC	TPDU	TPDU de confirmación de conexión
DR	TPDU	TPDU de petición de desconexión
DC	TPDU	TPDU de confirmación de desconexión
AK	TPDU	TPDU de acuse de recibo de datos
EA	TPDU	TPDU de acuse de recibo de datos acelerados
DT	TPDU	TPDU de datos
ED	TPDU	TPDU de datos acelerados
ER	TPDU	TPDU de error en TPDU
RJ	TPDU	TPDU de rechazo

El Cuadro A.2 especifica los nombres y abreviaturas de los estados.

CUADRO A.2/X.224

Estados

Nombre abreviado	Nombre
WFNC	Espera de conexión de red
WFCC	Espera de CC TPDU
WBCL	Espera antes de liberación (espera de CC TPDU antes de enviar la DR TPDU)
OPEN	Conexión de transporte abierta
CLOSING	Liberación en curso
WFTRESP	Espera de respuesta T-CONEXIÓN
CLOSED	Conexión de transporte cerrada
WFNC-R	Espera de conexión de red y reasignación en curso
WFCC-R	Espera de CC TPDU y reasignación en curso
WBCL-R	Espera antes de la liberación y reasignación en curso
OPEN-R	Abierto y reasignación en curso
OPEN-WR	Abierto y espera de reasignación
CLOSING-R	Liberación en curso y reasignación en curso
CLOSING-WR	Liberación en curso y espera de reasignación
WFTRESP-WR	Espera de respuesta T-CONEXIÓN y espera de reasignación
WBCL-WR	Espera antes de la liberación y espera de reasignación
WBOC	Espera antes de abierto completo (CC está sin acuse de recibo)
WBOC-WR	Espera antes de abierto completo y espera de reasignación
CLOSING BOC	Espera antes de abierto completo y liberación en curso
CLOSING BOC-WR	Espera antes de abierto completo y espera de reasignación
AKWAIT	Espera de acuse de recibo de CC TPDU
REFWAIT	Espera de tiempo de referencia congelada

El Cuadro A.3 especifica los nombres y abreviaturas de los eventos de salida, clasificados en eventos de proveedor TS, eventos de usuario NS o eventos de TPDU.

CUADRO A.3/X.224

Eventos de salida

Nombre abreviado	Categoría	Nombre
TCONind	Proveedor TS	Primitiva indicación T-CONEXIÓN
TCONconf	Proveedor TS	Primitiva confirmación T-CONEXIÓN
TDTind	Proveedor TS	Primitiva indicación T-DATOS
TEXind	Proveedor TS	Primitiva indicación T-DATOS ACELERADOS
TDISind	Proveedor TS	Primitiva indicación T-DESCONEXIÓN
NDISreq	Usuario NS	Primitiva petición N-DESCONEXIÓN
NRSTresp	Usuario NS	Primitiva respuesta N-REINICIACIÓN
NCONreq	Usuario NS	Primitiva petición N-CONEXIÓN
CR	TPDU	TPDU de petición de conexión
CC	TPDU	TPDU de confirmación de conexión
DR	TPDU	TPDU de petición de desconexión
DC	TPDU	TPDU de confirmación de desconexión
AK	TPDU	TPDU de acuse de recibo de datos
EA	TPDU	TPDU de acuse de recibo de datos acelerados
DT	TPDU	TPDU de datos
ED	TPDU	TPDU de datos acelerados
ER	TPDU	TPDU de error en TPDU
RJ	TPDU	TPDU de rechazo

A.4 Tablas de estados para las clases 0 y 2

Esta cláusula ofrece una descripción más precisa del comportamiento de una entidad de transporte para una conexión de transporte de clase 0 o de clase 2.

En la descripción se utilizan predicados definidos en el Cuadro A.4 y acciones específicas definidas en el Cuadro A.5.

La descripción no incluye una especificación completa de los procedimientos de transferencia de datos sino que se hace referencia a la especificación de las clases (véanse las cláusulas 8 y 10). El Cuadro A.6 da el autómata de estados para las clases 0 y 2.

CUADRO A.4/X.224

Predicados para las clases 0 y 2

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN inaceptable
P1	CR TPDU inaceptable
P2	No hay conexión de red disponible
P3	Conexión de red disponible y abierta
P4	Conexión de red disponible y abierta en curso
P5	La clase seleccionada es la clase 0 (clase seleccionada en CC)
P6	CC inaceptable
P7	La clase seleccionada es la clase 2
P8	CC aceptable
P9	CR clase 4
P10	Sección a nivel local

CUADRO A.5/X.224

Acciones específicas para las clases 0 y 2

Nombre	Descripción
[1]	Si la conexión de red no es utilizada por otra conexión de transporte asignada a ella, puede liberarse (véase 6.1.1.3, Nota 3)
[2]	Véase 6.22 (recibo de una ER TPDU)
[3]	Véanse los procedimientos de transferencia de datos de la clase
[4]	Véanse los procedimientos de transferencia de datos acelerados de la clase
[5]	Hay que enviar (una sola vez) una respuesta N-REINICIACIÓN para la conexión de red, si ésta no ha sido liberada. En la clase 0 ha de emitirse una petición N-DESCONEXIÓN
[6]	La DC TPDU contiene un campo SRC-REF puesto a cero y un campo DST-REF puesto al SRC-REF de la DR TPDU recibida

CUADRO A.6/X.224

Tabla de estados para las clases 0 y 2

Estado Evento	WFNC	WFCC	WBCL (Clase 2 solamente)	OPEN	CLOSING (Clase 2 solamente)	WFTRESP	CLOSED
TCONreq							P0: TDISind CLOSED; P2: NCONreq WFNC; P3: CR WFCC; P4: WFNC
TCONresp						CC OPEN	
TDTreque				[3] OPEN			
TEXreq	NO EXISTE EN LA CLASE 0						
				[4] OPEN			
TDISreq	[1] CLOSED	No P7: NDISreq CLOSED; P7: WBCL		P5: NDISreq CLOSED; P7: DR CLOSING		DR CLOSED	
NCONconf	CR WFCC						
NRSTind		TDISind [1] [5] CLOSED	[1] [5] CLOSED	TDISind [1] [5] CLOSED	[1] [5] CLOSED	TDISind [1] [5] CLOSED	
NDISind	TDISind CLOSED	TDISind CLOSED	CLOSED	TDISind CLOSED	CLOSED	TDISind CLOSED	
CR				P9: OPEN	P9: CLOSING	P9: WFTRESP	P1: DR (1) CLOSED; no P1: TCONind WFTRESP
DR		TDISind		P5: (2)		P10: DC [6] (5)	CLOSED (4)
		[1] CLOSED	[1] CLOSED	P7: DC TDISind CLOSED	[1] CLOSED	TDISind CLOSED	DC CLOSED
DC	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
					P7: [1] CLOSED		
CC		P8: TCONconf OPEN; P6 y P5: TDISind NDISreq CLOSED; P6 y P7: TDISind DR CLOSING	P5: (3) NDISreq CLOSED; P7: DR CLOSING		CLOSING		DR CLOSED
AK	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
				[3] OPEN	CLOSING		
EA	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
				[4] OPEN	CLOSING		

CUADRO A.6/X.224 (fin)

Tabla de estados para las clases 0 y 2

Estado Evento	WFNC	WFCC	WBCL (Clase 2 solamente)	OPEN	CLOSING (Clase 2 solamente)	WFTRESP	CLOSED
ED	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						CLOSED
				[4] OPEN	CLOSING		
DT				[3] OPEN	CLOSING		CLOSED
ER		TDISind [1] CLOSED	[1] CLOSED	(2)	(2)		CLOSED

(1) En ciertos casos se enviará una ER TPDU (véase 6.6).
 (2) Cuando se recibe, será tratada como un error de protocolo (véase 6.22).
 (3) Se ha enviado una CR con clase 2 y se ha recibido una CC con clase 0.
 (4) Si DC no disponible (sólo se aplica la clase 0), o SRC-REF es cero.
 (5) Sólo ocurre cuando la clase preferida de la CR TPDU es la clase 4.

A.5 Tablas de estados para las clases 1 y 3

Esta cláusula ofrece una descripción más precisa del comportamiento de una entidad de transporte para una conexión de transporte de clase 1 o de clase 3.

En la descripción se utilizan los predicados definidos en el Cuadro A.7.

En el Cuadro A.8 se definen acciones específicas, y en el Cuadro A.9 figuran notas adicionales específicas.

En la descripción no se incluye una especificación completa de los procedimientos de transferencia de datos, sino que se hace referencia a la especificación de las clases (véanse las cláusulas 9 y 11). El Cuadro A.10 da el autómata de estados para las clases 1 y 3.

CUADRO A.7/X.224

Predicados para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN inaceptable
P1	Ninguna conexión de red disponible puede utilizarse para asignación o reasignación
P2	Puede utilizarse una conexión de red para asignación o reasignación; la apertura de la conexión de red está en curso
P3	Puede utilizarse una conexión de red para asignación o reasignación; la conexión de red está abierta
P4	El temporizador TTR ha expirado con anterioridad
P5	Selección local
P6	Iniciadora de la conexión de transporte
P7	CR TPDU inaceptable
P8	TWR está transcurriendo
P9	CRC clase 4
P10	La clase seleccionada en CC es la clase 0 ó 2

CUADRO A.8/X.224

Acciones específicas para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
[1]	La conexión de red puede desconectarse si no es utilizada por ninguna conexión de transporte asignada a ella
[2]	Retransmitir datos acelerados de los que se ha acusado recibo o que han sido almacenados cuando estaban esperando reasignación (u otro caso). Si una RJ TPDU ha sido recibida, habilitar también la transmisión de una TPDU de datos (si las hay). Si se ha recibido una ED TPDU, se trata de acuerdo a los procedimientos de clase si no está duplicada
[3]	La conexión de red puede desconectarse si no es utilizada por ninguna conexión de transporte y estaba localmente abierta
[4]	Arrancar el temporizador TWR, si no está ya en marcha. Inhabilitar el envío de DT TPDU hasta que se haya recibido una RJ TPDU (véase la Nota 3)
[5]	Parar el temporizador TWR
[6]	Emitir una respuesta N-REINICIACIÓN si no se había hecho antes
[7]	Véase el procedimiento de transferencia de datos para la clase
[8]	Poner en marcha el temporizador TTR, si todavía no lo está. El crédito de envío también se pone a cero a fin de no enviar DT TPDU hasta que se reciba una RJ TPDU
[9]	Detener el temporizador TTR si está en marcha o retirar la información de que el temporizador TTR ha expirado (véanse las Notas 1 y 2)
[10]	Almacenar la información de que el temporizador TTR ha expirado (véase la Nota 1)
[11]	Petición de almacenamiento
[12]	Ver las tablas de estados apropiados a las clases seleccionadas en CC TPDU
[13]	Cerrar la conexión de red a la cual está en ese momento asignada la conexión de red; aplicar a todas las conexiones de transporte asignadas a esta conexión de red el procedimiento para procesar NDISind, y procesar luego la reasignación de TPDU
[14]	La DC TPDU contiene un campo SRC-REF puesto a cero y un campo DST-REF puesto al SRC-REF de la DR TPDU recibida
<p>NOTAS</p> <p>1 Esta información se utiliza por el predicado P4.</p> <p>2 No se ejecuta esta acción si la entidad de transporte es la respondedora o si no están en curso ni la reasignación ni la resincronización.</p> <p>3 El método de inhabilitación de la transmisión de DT TPDU es un asunto local. Por ejemplo, en la clase 3, puede efectuarse poniendo el crédito a cero. En la clase 1, puede efectuarse fijando un indicador booleano.</p>	

CUADRO A.9/X.224

Notas específicas para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
(1)	Cualquier TPDU, excepto las DR y CC que tengan una referencia de destino desconocida
(2)	CC TPDU que tiene una referencia de destino desconocida o una referencia de origen que no corresponde
(3)	CR TPDU que no está duplicada, pero que ha sido rechazada. Si la CR TPDU está duplicada, se ignora
(4)	O bien se envía cualquier DT o ED TPDU que esté en espera de transmisión, o se utiliza una petición N-ACUSE DE RECIBO DE DATOS si está disponible y ha sido seleccionada (clase 1 solamente)
(5)	Lo mismo que en (9) y se emite una indicación T-DESCONEXIÓN
(6)	Si el estado resultante es CLOSED, la referencia se congelará salvo en los casos descritos en 6.18
(7)	Se enviará una ER TPDU en los casos definidos en 6.6
(8)	La recepción de una DC TPDU es un error de protocolo, pues la DC no puede utilizarse para reasignación. Se sugiere detener el temporizador TWR [5] y considerar la conexión de transporte como liberada (estado CLOSED)
(9)	La recepción de esta TPDU en este estado es un error de protocolo. Se sugiere detener el temporizador TWR [5], enviar una DR TPDU, y pasar al estado CLOSING
(10)	O se ha recibido una DR o una referencia de origen que no corresponde
(11)	El recibo de CR en este estado sólo es válido si la TPDU se recibe por una conexión de red a la que no está asignada la conexión de transporte. Se recomienda aplicar la acción [13]
(12)	El recibo de TPDU en este estado es posible por la conexión de red a la que está en ese momento asignada la conexión de transporte o por otra conexión de red (para el respondedor únicamente). En el primer caso, la acción es la declarada en la tabla de estados. En el último caso, se recomienda aplicar la acción [13]
(13)	Esto ocurre solamente cuando la clase preferida de la CR TPDU recibida es la clase 4

**Tabla de estados para las clases 1 y 3
(Primera parte: lado entidad contestadora de la conexión)**

Estado Evento	CLOSED	WFTRESP	WFTRESP-WR	WBCL-WR	WBOC	WBOC-WR	CLOSING BOC	CLOSING BOC-WR
TDISreq		DR CLOSED (6)	WBCL-WR		DR CLOSING BOC	CLOSING BOC-WR		
TCONresp		P10: (12); no P10: CC WBOC	WBOC-WR					
NRSTind		[4] [6] WFTRESP- WR	[6] WFTRESP- WR	[6] WBCL-WR	[4] [6] WBOC-WR	[6] WBOC-WR	[4] [6] CLOSING BOC-WR	[6] CLOSING BOC-WR
NDISind		[4] WFTRESP- WR	WFTRESP- WR	WBCL-WR	[4] WBOC-WR	WBOC-WR	[4] CLOSING BOC-WR	CLOSING BOC-WR
CR	P7: DR (3 y 7) CLOSED (6); no P7: TCONind; WFTRESP	P9: WFTRESP; no P9: (11)	[5] WFTRESP	[5] DR CLOSED (6)	P9: WBOC; no P9: (11)	[5] CC WBOC	P9: CLOSING BOC; no P9: (11)	DR [5] CLOSED (6)
DR	DC CLOSED	P5: DC [14] (13) TDISind CLOSED			TDISind DC CLOSED (6) (12)	DC (5) TDISind CLOSED	CLOSED (6) (12)	[5] DC CLOSED (6)
RJ o ED	CLOSED				OPEN [7] (12)	[5] [2] RJ OPEN	CLOSING (12)	[5] DR CLOSING
DC	CLOSED						CLOSED	(8)
Primera TPDU distinta de CR, DR, DC, ED, ER o RJ	CLOSED				OPEN [7]		CLOSING	(9)
Temporización TWR			TDISind CLOSED (6)	CLOSED (6)		TDISind CLOSED (6)		CLOSED (6)
TDTreq					[7] WBOC	[11] WBOC-WR		
TEXreq					[7] WBOC	[11] WBOC-WR		
ER					TDISind DC CLOSING BOC		CLOSED (6)	

CUADRO A.10/X.224 (continuación)

**Tabla de estados para las clases 1 y 3
(Segunda parte: lado entidad iniciadora de la conexión)**

Estado Evento	CLOSED	WFNC	WFNC-R	WFCC	WFCC-R	WBCL	WBCL-R
TCONreq	P0: TDISind CLOSED; no (P0 y P1): NCONreq WFNC; no (P0 y P2): WFNC; no (P0 y P3): CR WFCC						
NCONconf		CR WFCC	CR WFCC		CR WFCC		CR WBCL
NRSTind				P4: TDISind [6] (6) [1] CLOSED; no P4: CR [6] [8] WFCC		P4: [6] CLOSED [1]; no P4: CR [6] [8] WBCL	
NDISind		P1: NCONreq WFNC-R [8]; P2: [8] WFNC-R; P3: CR [8] WFCC	P1: NCONreq WFNC-R; P2: WFNC-R; P3: CR WFCC	P4: TDISind CLOSED (6); (no P4) y P1: [8] NCONreq WFCC-R; (no P4) y P2: [8] WFCC-R; (no P4) y P3: [8] CR WFCC	P1: NCONreq WFCC-R; P2: WFCC-R; P3: CR WFCC	P4 o P5: [1 y 9] (6) CLOSED; (no (P4 o P5)) y P1: [8] NCONreq WBCL-R; (no (P4 o P5)) y P2: [8] WBCL-R; (no (P4 o P5)) y P3: [8] CR WBCL	P5: CLOSED (6) [9]; (no P5) y P1: NCONreq WBCL-R; (no P5) y P2: WBCL-R; (no P5) y P3: CR WBCL
TDISreq		[1] CLOSED (6)	[1] CLOSED (6) [9]	WBCL	P5: CLOSED (6) [1 y 9]; no P5: WBCL-R		
DR	(10) DC CLOSED (12)			TDISind [1] [9] CLOSED (6)		[1] [9] CLOSED (6)	
CC	DR CLOSED			P10: [12]; no P10: TCONconf AK (4) OPEN [9]		P10: [12]; no P10: DR [9] CLOSING	
(1)	CLOSED						
(2)	DR CLOSED						
Temporización TTR			TDISind [1] CLOSED (6)	[10]	TDISind [1] CLOSED (6)	[10]	[1] CLOSED (6)
ER				TDISind [1] [9] CLOSED (6)		[1] [9] CLOSED (6)	

CUADRO A.10/X.224 (fin)

**Tabla de estados para las clases 1 y 3
(Tercera parte: estados OPEN y CLOSING)**

Estado Evento	OPEN	OPEN-R	OPEN-WR	CLOSING	CLOSING-R	CLOSING-WR
NCONconf		RJ [2] OPEN			DR CLOSING	
TDISreq	P8: CLOSING; no P8: DR CLOSING	CLOSING-R	CLOSING-WR			
NRSTind	P6 y P4: (6) [6] [3] TDISind CLOSED; (P6 y no P4): [6] [2] [8] RJ OPEN; no P6: [4 y 6] OPEN			P6 y P4: (6) [6] [3] CLOSED; P6 y no P4: [6] [8] DR CLOSING; no P6: [4, 6] CLOSING		
NDISind	P6 y P4: TDISind CLOSED (6); (P6 y no P4) y P1: [8] NCONreq OPEN-R; (P6 y no P4) y P2: [8] OPEN-R; (P6 y no P4) y P3: [8] [2] RJ OPEN; no P6: [4] OPEN-WR	P1: NCONreq OPEN-R; P2: OPEN-R; P3: [2] RJ OPEN		P6 y (P5 o P4): CLOSED (6); P6 y no (P4 o P5) y P1: [8] NCONreq CLOSING-R; P6 y no (P4 o P5) y P2: [8] CLOSING-R; P6 y no (P4 o P5) y P3: [8] DR CLOSING; no P6: [4] CLOSING-WR	P5: CLOSED (6); (no P5 y P1): NCONreq CLOSING-R; (no P5) y P2: CLOSING-R; (no P5) y P3: DR CLOSING	
RJ o ED	P8: [5] [2] RJ OPEN; no P8: [7] [9] OPEN (12)		RJ [5 y 2] OPEN	P8: [5] DR CLOSING; no P8: [9] CLOSING (12)		DR [5] CLOSING
Temporización TWR	TDISind (6) CLOSED		TDISind (6) CLOSED	CLOSED (6)		CLOSED (6)
DR	P8: TDISind DC (6) [5] CLOSED; no P8: TDISind DC (6) [9] CLOSED (12)		TDISind DC [5] CLOSED (6)	P8: [5] DC (6) CLOSED; no P8: [3] [9] (6) CLOSED (12)		[5] CLOSED (6) DC
DC				P8: (8); no P8: [3] [9] CLOSED (6)		(8)
DT, AK, o EA TPDU	[7] OPEN		(5)	CLOSING		(9)
Temporización TTR	[10]	TDISind CLOSED [1] (6)		[10]	CLOSED [1] (6)	
TDTreq	P8: [11] OPEN; no P8: [7] OPEN	[11] OPEN-R	[11] OPEN-WR			
TEXreq	P8: [11] OPEN; no P8: [7] OPEN	[11] OPEN-R	[11] OPEN-WR			
ER	TDISind DR CLOSING		TDISind DR CLOSING	CLOSED (6)		CLOSED (6)

A.6 Tablas de estados para la clase 4 en CONS

Esta cláusula ofrece una descripción más precisa de una conexión de transporte de clase 4 cuando se opera en CONS.

Los Cuadros A.11, A.12 y A.13 presentan, respectivamente, los predicados, las acciones y las notas para la clase 4.

El Cuadro A.14 es la tabla de estados para una conexión de transporte de clase 4.

Se emplean las siguientes hipótesis y notaciones:

- a) se conoce el estado de toda conexión de red como «open» (abierto) u «opening» (abriendo) (es decir, se ha emitido una NCONreq y se espera la NCONconf);
- b) para cada conexión de transporte, la entidad de transporte mantiene el conjunto de conexiones de red a las cuales se asigna el transporte. Una conexión de red en este conjunto se encuentra o bien en el estado «open», o en el estado «opening»;
- c) cuando se recibe una confirmación N-CONEXIÓN, una indicación N-REINICIACIÓN o una indicación N-DESCONEXIÓN, este evento se asocia con la conexión de transporte si la conexión de red pertenece al conjunto;
- d) cuando se recibe una N-DESCONEXIÓN la conexión de red deja de existir y, por tanto, es retirada del conjunto. Cuando se recibe una NCONconf, el estado de la conexión de red pasa a «open»;

NOTA – Esto no aparece como una acción explícita en la tabla de estados. Por el contrario, la adición de una conexión de red a un conjunto y el paso al estado de una conexión de red «opening» (abriendo) aparece como una acción explícita.

- e) cuando el estado retorna a CLOSED o REFWAIT, se supone que se paran todos los temporizadores (si están en marcha), la cuenta se pone a cero y el conjunto queda vacío;
- f) cuando se recibe una TPDU, se supone que se conoce la conexión de red por la cual se ha recibido;
- g) la variable «current-nc» se utiliza para designar bien la conexión de red por la cual se ha recibido la TPDU, o la conexión de red que se ha elegido para una nueva asignación, existente o de nueva creación;
- h) se utilizan también las siguientes variables:

local-ref: la referencia (local) de la TC se elige cuando se envía la CR o cuando se acepta una CR;

remote-ref: la referencia de entidad distante se pone inicialmente a cero y se inicializa cuando se procesa la CC, a menos que ésta se ignore;

SRC-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;

DST-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;

src-ref, dst-ref: designa los campos correspondientes de la TPDU enviada;

count: designa el número de veces que se ha enviado una TPDU (retransmisiones);

- i) la fase de transferencia de datos no se describe completamente en la tabla de estados, pero se hace referencia al texto principal;
- j) se ha introducido un nuevo evento espontáneo denominado «nueva asignación de conexión de red». Puede producirse en cualquier momento a condición de que: P1 o P2 sean ciertos (véase el Cuadro A.11) y la remote-ref no sea cero (es decir, se ha recibido una CR TPDU o se ha recibido y procesado una CC TPDU);
- k) cuando se recibe una indicación N-REINICIACIÓN, se emite una respuesta N-REINICIACIÓN.

CUADRO A.11/X.224

Predicados para la clase 4 en CONS

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN es aceptable
P1	Puede hacerse una asignación a una conexión de red adecuada (sea «open» u «opening»)
P2	Es posible abrir una nueva conexión de red
P3	Selección local
P4	No se ha enviado nunca una CR TPDU
P5	La entidad de transporte es la iniciadora y el conjunto de conexiones de red está ahora vacío (es decir, se efectuará una nueva asignación) o se decide una nueva asignación como una selección local
P6	La selección local es no realizar una nueva asignación si el conjunto de conexiones de red está vacío (solamente para el estado «closing»)
P7	Cuenta = máximo
P8	CR TPDU aceptable
P9	CC TPDU de clase 4 aceptable
P10	CC TPDU de clase 4 inaceptable
P11	CC TPDU no específica clase 4

Acciones específicas para la clase 4 en CONS

Nombre	Descripción
[0]	Fijar temporizador de referencia
[1]	Cuenta = cuenta + 1
[2]	Cuenta = 0
[3]	Fijar temporizador de retransmisión
[4]	Parar temporizador de transmisión si está funcionando
[5]	Fijar temporizador de ventana
[6]	Parar temporizador de ventana si está funcionando
[7]	Fijar temporizador de inactividad
[8]	Parar temporizador de inactividad
[9]	Fijar crédito inicial para envío de acuerdo con la CR/CC TPDU recibida
[10]	Fijar crédito inicial para controlar la recepción de acuerdo con la CR/CC TPDU enviada
[11]	Enviar la CR TPDU si hay una conexión de red en el estado «open» en el conjunto
[12]	Añadir la conexión de red actual al conjunto, si ya no está incluida
[13]	La conexión de red actual está ahora en el estado «opening»
[14]	Enviar la CC TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open»
[15]	Enviar la DR TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open». Esta DR TPDU se envía con SRC-REF = local-ref y DST-REF = remote-ref (puede ser cero)
[16]	Enviar la DR TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open». La DR TPDU se envía con SRC-REF = 0 y DST-REF = remote-ref
[17]	Enviar una TPDU de acuerdo con el procedimiento de transferencia de datos
[18]	Véase la tabla de estados de la clase especificada en la CC TPDU (hacer referencia a transferencia de datos)
[19]	Véase la tabla de estados de la clase (hacer referencia a procedimiento de liberación): enviar una DR TPDU si la conexión no es 0; si no es así, emitir una petición N-DESCONEXIÓN
[20]	Almacenar petición y ejercer control de flujo al usuario
[21]	Enviar una DR TPDU con el campo SRC-REF puesto a cero
[22]	Enviar una DC TPDU, excepto si el campo SRC-REF de la DR TPDU recibida es igual a cero

Notas específicas para la clase 4 en CONS

Nombre	Descripción
(1)	No es posible, puesto que ningún conjunto de conexiones de red está asociado con esta conexión de transporte
(2)	Es posible también permanecer en el mismo estado (T1 está aún en marcha) hasta que: <ul style="list-style-type: none"> – se recibe una CC TPDU que realiza una nueva asignación, – se intenta una nueva asignación (evento espontáneo), – T1 expira y la cuenta es igual al valor máximo
(3)	No fue posible una nueva asignación: si el conjunto está vacío, la entidad de transporte espera hasta que se reciba una nueva asignación, o puede realizarse localmente (evento espontáneo)
(4)	Es posible también realizar una nueva asignación (puede hacerse activando el evento «nueva asignación de conexión de red»)
(5)	No una CR TPDU duplicada. Si está duplicada, se ignora
(6)	Como está asignada ahora una nueva conexión de red, se recomienda que se envíe la TPDU apropiada por esta conexión de red (si está abierta) para que la entidad distante conozca esta asignación. Es posible también permitir que los procedimientos de retransmisión normal hagan una pausa a fin de enviar la TPDU; sin embargo, la primera TPDU disponible deberá enviarse por la nueva conexión de red
(7)	Como opción local es posible también aplicar lo siguiente: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	Se efectúa la asociación a esta conexión de transporte sin tener en cuenta el campo SRC-REF. Si SRC-REF no es cero, se devuelve una DC TPDU
(9)	Se enviará al menos una AK TPDU si la entidad de transporte es la iniciadora, para asegurar que la respondedora completará su triple puesta en contacto
(10)	Si se ha efectuado la asociación y DST-REF es cero, la DC TPDU contiene un campo SRC-REF puesto a cero
(11)	Si se ha entrado en el estado CLOSING desde el estado WFCC, la remote-ref es cero; el campo SRC-REF de la CC TPDU se ignora (es decir, si se retransmite la DR TPDU, será con el campo DST-REF puesto a cero)
(12)	Si se entra en el estado CLOSING desde el estado WFCC, la referencia distante (que es cero) se fijará con SRC-REF a fin de realizar el procedimiento de liberación de la clase negociada
(13)	La DR TPDU puede repetirse inmediatamente o cuando expire T1
(14)	Si el conjunto está vacío, este evento puede utilizarse como un criterio para activar el evento «nueva asignación de conexión de red»
(15)	Las peticiones T-DATOS o T-DATOS ACELERADOS previamente almacenadas están preparadas para ser procesadas de acuerdo con los procedimientos de transferencia de datos
(16)	Véanse los procedimientos de transferencia de datos
(17)	Cuando se recibe una indicación N-REINICIACIÓN tiene que emitirse una respuesta N-REINICIACIÓN con independencia del autómata de estados

Conexión/desconexión para la clase 4 en CONS

Estado Evento	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
TCONreq		no P0: TDisind CLOSED; P0 y P1: [12, 1, 3, 10 y 11] WFCC; P0 y no P1 y P2: [13, 12, 1, 3 y 10] NCONreq WFCC; P0 y no P2: TDisind CLOSED						
TCONresp						[3, 2, 1, 10 y 14] AKWAIT		
TDisreq			P4: CLOSED; (no P4) y P3: WBCL; (no P4) y (no P3): [4, 3, 2, 1 y 15] CLOSING		[6, 8, 4, 3, 2, 1 y 15] CLOSING	[16] CLOSED	[4, 3, 2, 1 y 15] CLOSING	
NDisind	(1)	(1)	P1: [12] WFCC; (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq WFCC; (no P1) y (no P2): [0] [2] TDisind REFWAIT	P3: [0] REFWAIT; (no P3) y P1: [12 y 11] WBCL; (no P3) y (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq WBCL; (no P3) y (no P1) y (no P2): [0] REFWAIT	P5 y P1: [12 y 17] (6) OPEN; P5 y (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq OPEN; P5 y (no P1) y (no P2): OPEN (3); no P5: OPEN	WFTRESP (4)	P5 y P1: [12 y 14] (6) AKWAIT; P5 y (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq AKWAIT; P5 y (no P1) y (no P2): AKWAIT (3); no P5: AKWAIT	P6: [0] REFWAIT; (no P6) y P5 y P1: [12 y 15] CLOSING (6); (no P6) y P5 y (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq CLOSING; (no P6) y P5 y (no P1) y (no P2): CLOSING (3); (no P6) y (no P5): CLOSING
NRSTind			(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
TDreq TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
NCONconf	(1)	(1)	CR WFCC (6)	CR WBCL (6)	[17] OPEN (6)	WFTRESP	CC AKWAIT (6)	[15] CLOSING (6)
Nueva asig- nación de conexión de red					P1: [12 y 17] OPEN (6); (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq OPEN	P1: [12] WFTRESP (6); (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq WFTRESP	P1: [12 y 14] (6) AKWAIT; (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq AKWAIT	P1: [12 y 15] (6) CLOSING; (no P1) y P2: [13 y 12] NCONreq CLOSING

CUADRO A.14/X.224 (fin)

Conexión/desconexión para la clase 4 en CONS

Estado Evento	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
Temporizador de retransmisión			P7 y P3: [0] TDISind REFWAIT; P7 y (no P3): [3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING (14); no P7: [1, 3 y 11] WFCC	P7 y P3: [0] REFWAIT; P7 y (no P3): [3, 2, 1 y 15] CLOSING (14); no P7: [1, 3 y 11] WBCL	P7: [6, 8, 3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING (14); no P7: (16) (14) OPEN		P7: [3, 2, 1 y 15] TDISind (14) CLOSING; no P7: [1, 3 y 14] (14) AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; no P7: [1, 3 y 15] (14) CLOSING
Temporizador de inactividad					[6, 4, 3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING (7)			
Temporizador de referencia	CLOSED							
CR		no P8: [21] CLOSED (5); P8: [9 y 12] TCONind WFTRESP (5)			[12, 8 y 7] OPEN	[12] WFTRESP	[12 y 14] AKWAIT	[12] CLOSING (13)
CC	DR REFWAIT	DR CLOSED	P9: [12, 9, 2, 4, 5, 7 y 17] TCONconf (9) OPEN; P10: [12, 4, 3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING; P11: [18]	P11: [19]; no P11: [12, 2, 4, 3, 1 y 15] CLOSING	[12, 17, 8 y 7] (9) OPEN			P11: [19] (12); no P11: [12] CLOSING (11)
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT	[12, 6, 8, 4, 3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING		[12, 4, 3, 2, 1 y 15] TDISind CLOSING	[0] REFWAIT
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) TDISind [0] REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	DC (10) TDISind CLOSED	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT
EA	REFWAIT	CLOSED			[12, 8 y 7] OPEN (16)			[12] CLOSING (13)
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[12, 8 y 7] OPEN (16)		[12 y 7] OPEN (15) (16)	[12] CLOSING (13)

A.7 Tablas de estados para la clase 4 en un CLNS

Esta cláusula ofrece una descripción más precisa de una conexión de transporte de clase 4 cuando se opera en CLNS.

Los Cuadros A.15, A.16 y A.17 presentan, respectivamente, los predicados, las acciones y las notas para la clase 4.

El Cuadro A.18 es la tabla de estados para una conexión de transporte de clase 4 cuando se opera en CLNS.

Se emplean las siguientes hipótesis y notaciones:

- a) local-ref: la referencia (local) de la TC se elige cuando se envía la CR o cuando se acepta una CR;
remote-ref: la referencia de la entidad distante se pone inicialmente a cero y se inicializa cuando se procesa la CC, a menos que ésta se ignore;
SRC-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;
DST-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;
src-ref, dst-ref: designa los campos correspondientes de la TPDU enviada;
count: designa al número de veces que se ha enviado una TPDU (retransmisiones);
- b) la fase de transferencia de datos no se describe completamente en la tabla de estados, pero se hace referencia al texto principal;
- c) se supone que el servicio de red está continuamente disponible;

Las operaciones resultantes de la inaccesibilidad señalizada del servicio de red son un asunto local.

CUADRO A.15/X.224

Predicados para la clase 4 en CLNS

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN es aceptable
P3	Selección local
P7	Cuenta = máximo
P8	CR TPDU aceptable
P9	CC TPDU de la clase 4 aceptable

CUADRO A.16/X.224

Acciones específicas para la clase 4 en CLNS

Nombre	Descripción
[0]	Fijar temporizador de referencia
[1]	Cuenta = cuenta + 1
[2]	Cuenta = 0
[3]	Fijar temporizador de retransmisión
[4]	Parar temporizador de retransmisión si está funcionando
[5]	Fijar temporizador de ventana
[6]	Parar temporizador de ventana si está funcionando
[7]	Fijar temporizador de inactividad
[8]	Parar temporizador de inactividad si está funcionando
[9]	Fijar crédito inicial para envío de acuerdo con la CR/CC TPDU recibida
[10]	Fijar crédito inicial para controlar la recepción de acuerdo con la CR/CC TPDU enviada
[15]	Enviar la DR TPDU. Esta DR TPDU se envía con src-ref = local-ref y dst-ref = remote-ref (puede ser cero)
[16]	Enviar la DR TPDU. La DR TPDU se envía con src-ref = 0 y dst-ref = remote-ref
[17]	Enviar una TPDU de acuerdo con el procedimiento de transferencia de datos
[20]	Almacenar petición y ejercer control de flujo al usuario
[21]	Enviar una DC TPDU con SRC-REF igual a 0
[22]	Enviar una DC TPDU, excepto si el campo SRC-REF de la DR TPDU recibida es igual a 0
[23]	Enviar una DR TPDU con src-ref = local-ref y dst-ref = SRC-REF de CC TPDU

CUADRO A.17/X.224

Notas específicas para la clase 4 en CLNS

Nombre	Descripción
(5)	No una CR TPDU duplicada. Si la CR TPDU está duplicada, se ignora
(7)	Como opción local es posible también aplicar lo siguiente: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	Se efectúa la asociación a esta conexión de transporte sin tener en cuenta el campo SRC-REF. Si SRC-REF no es cero, se devuelve una DC TPDU
(9)	Se enviará al menos una AK TPDU si la entidad de transporte es la iniciadora, para asegurar que la respondedora completará su triple puesta en contacto
(10)	Si se ha efectuado la asociación y DST-REF es cero, la DC TPDU contiene entonces un campo src-ref puesto a cero
(11)	Si se ha entrado en el estado CLOSING desde el estado WFCC, el remote-ref es cero. El campo SRC-REF de la TC TPDU se ignora (es decir, si se retransmite la DR TPDU, será con el campo dst-ref puesto a cero)
(13)	La DR TPDU puede repetirse inmediatamente o cuando expire T1
(15)	Las peticiones T-DATOS o T-DATOS ACELERADOS previamente almacenadas están preparadas para ser procesadas de acuerdo con los procedimientos de transferencia de datos
(16)	Véanse los procedimientos de transferencia de datos

CUADRO A.18/X.224

Conexión/desconexión para la clase 4 en CLNS

Estado Evento	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
TCONreq		no P0: TDisind CLOSED; P0: [1,3,10] CR WFCC						
TCONresp						[3,2,1,10] CC AKWAIT		
TDISreq			P3: WBCL; no P3: [4,3,2,1,15] CLOSING		[6,8,4,3, 2,1,15] CLOSING	[16] CLOSED	[4,3,2,1,15] CLOSING	
TDTreq TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
Temporizador de retransmisión			P7 y P3: [0] TDisind REFWAIT; P7 y (no P3): [3,2,1,15] TDisind CLOSING; no P7: [1,3], CR WFCC	P7 y P3: [0] REFWAIT; P7 y (no P3): [3,2,1,15] CLOSING; no P7: [1,3], CR WBCL	P7: [6,8,3,2,1,15] TDisind CLOSING; no P7: (16) OPEN		P7: [3,2,1,15] TDisind CLOSING; no P7: [1,3], CC AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; no P7: [1,3,15] CLOSING
Temporizador de inactividad					[6,4,3,2,1,15] TDisind CLOSING (7)			
Temporizador de referencia	CLOSED							
CR		no P8: [21] CLOSED; P8: [1,9,3] TCONind WFTRESP (5)			[8,7] OPEN	WFTRESP	CC AKWAIT	CLOSING (13)

CUADRO A.18/X.224 (fin)

Conexión/desconexión para la clase 4 en CLNS

Estado Evento	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
CC	DR REFWAIT	DR CLOSED	P9: [9,2,4,5,7,17] TCONconf (9) OPEN; no P9: [4,3,2,1,23] TDisind CLOSING	P9: [2,4,3,1,15] CLOSING	[17,8,7] (9) OPEN			P9: (11) CLOSING
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDisind REFWAIT	[0] REFWAIT	[6,8,4,3,2, 1,15] TDisind CLOSING		[4,3,2,1,15] TDisind CLOSING	[0] REFWAIT
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) [0] TDisind REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDisind REFWAIT	DC (10) TDisind CLOSED	DC (10) [0] TDisind REFWAIT	[0] REFWAIT
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT
EA	REFWAIT	CLOSED			[8,7] OPEN (16)			CLOSING (13)
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[8,7] OPEN (16)		[7] OPEN (15) (16)	CLOSING (13)

Anexo B (normativo)

Subprotocolo de gestión de conexión de red

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

B.1 Introducción

Los objetivos de este anexo son:

- a) Ofrecer más flexibilidad en la utilización de las conexiones de red establecidas entre dos entidades de transporte cooperantes, ampliando así el campo de aplicación del protocolo de transporte actualmente definido en el cuerpo principal de esta Recomendación. En particular, permite optimizar la utilización de las conexiones de red permitiendo a ambas entidades de transporte de cada extremo de una conexión de red asignar y reasignar conexiones de transporte a una conexión de red.
- b) Permitir el envío de más información que explique por qué se libera una conexión de red, a fin de poder optimizar la recuperación.

El protocolo descrito en este anexo se denomina subprotocolo de gestión de conexión de red (NCMS, *network connection management subprotocol*).

Los procedimientos definidos en este anexo son ampliaciones opcionales del cuerpo principal de esta Recomendación.

B.2 Alcance

Los procedimientos especificados en este anexo son una ampliación del procedimiento básico definido en el cuerpo principal de esta Recomendación, por lo que no impiden la comunicación entre entidades de transporte conformes con esta Recomendación incluido este anexo y las conformes con esta Recomendación sin este anexo.

La gestión básica de conexión de red que se especifica en el cuerpo principal de esta Recomendación permite la asignación o reasignación de conexiones de transporte en una conexión de red existente por su entidad propietaria, que actualmente se limita a ser la entidad de transporte que inició esta conexión de red. Este anexo describe los procedimientos necesarios para ampliar esta gestión básica a fin de permitir que la entidad de transporte par (es decir, la aceptadora de una conexión de red) se convierta también en propietaria de la conexión de red, y consiguientemente pueda asignar o reasignar a la misma conexiones de transporte.

Al efectuar la multiplexión de una conexión de transporte, esta característica permite a una conexión ser totalmente compartida, aumentando así el alcance de las clases de multiplexión del protocolo de transporte (es decir, clases 2, 3 y 4).

A fin de controlar el número de conexiones de red compartidas que las entidades pares desean utilizar simultáneamente (una o más) se provee un mecanismo para resolver colisiones cuando se producen establecimientos simultáneos de conexiones de red, especialmente en el caso de recuperación tras un fallo de red.

B.3 Definiciones

Para los fines de este anexo se aplican las siguientes definiciones.

NOTA – Las definiciones contenidas en esta cláusula utilizan las abreviaturas definidas en la cláusula B.4.

B.3.1 propietaria (de una conexión de red): Entidad de transporte que emitió la petición N-CONEXIÓN que provocó la creación de la conexión de red si no se utiliza la NCM TPDU o la entidad de transporte (posiblemente ambas) designada para ejercer el derecho de efectuar la asignación de acuerdo con el campo NC-RIGHT de la NCM TPDU cuando se utiliza la NCM TPDU (véase B.6.2.2).

NOTA – Esta definición amplía la definición de la propietaria de la conexión de red que figura en 3.2.28.

B.3.2 referencia de conexión de red (o nc-reference): Identificador que está asociado con una conexión de red y se utiliza para resolver colisiones cuando se reabren las conexiones de red.

B.4 Abreviaturas

B.4.1 Tipos de unidades de datos del protocolo de transporte

NCM TPDU	TPDU de gestión de conexión de red (<i>network connection management TPDU</i>)
DIAG TPDU	TPDU de diagnóstico (<i>diagnostic TPDU</i>)
NCCM TPDU	TPDU de confirmación de gestión de conexión de red (<i>network connection management confirmation TPDU</i>).

La siguiente TPDU es utilizada por este anexo y se define en la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570, Transport protocol identification mechanism:

UN TPDU	TPDU utilización de conexión de red (<i>use of network connection TPDU</i>).
---------	--

B.4.2 Campos de TPDU

NC-REF	Referencia de conexión de red (<i>network connection reference</i>)
NC-TYPE	Tipo de conexión de red (<i>network connection type</i>)
NC-RIGHT	Derecho de red (<i>network right</i>)
LI	Indicador de longitud (<i>length indicator</i>)
NC-PREF	Preferencia de conexión de red (<i>network connection preference</i>)
NC-COL	Indicador de colisión de conexión de red (<i>network connection collision indicator</i>)
NC-REC	Indicador de recuperación de conexión de red (<i>network connection recovery indicator</i>).

Los siguientes campos de la UN TPDU son utilizados por este anexo y se definen en la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570:

SHARE	Opción de compartición (<i>sharing option</i>)
PRT-ID	Identificador de protocolo (<i>protocol identifier</i>).

B.4.3 Temporizadores

TTR-NC	Tiempo para intentar reabrir una conexión de red utilizando un determinado NC-REF (<i>time to try to reopen a network connection using a given NC-REF</i>)
TPD-NC	Tiempo para considerar pendiente un determinado NC-REF (<i>time to consider a given NC-REF as pending</i>)
TFR-NC	Tiempo para considerar congelado un determinado NC-REF (<i>time to consider a given NC-REF as frozen</i>).

B.4.4 Otras abreviaturas

NCMS	Subprotocolo de gestión de conexión de red (<i>network connection management subprotocol</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network-service-access-point</i>)
AA	Derecho de asignación a todo (<i>assignment right to all</i>)
SA	El remitente tiene derecho de asignación (<i>sender has assignment right</i>)
RA	El receptor tiene derecho de asignación (<i>receiver has assignment right</i>)
AFI	Identificador de autoridad y formato (<i>authority and format identifier</i>) (de la dirección NSAP)
IDI	Identificador de dominio inicial (<i>initial domain identifier</i>) (de la dirección NSAP)
DSP	Parte específica de dominio (<i>domain specific part</i>) (de la dirección NSAP).

B.5 Visión general del protocolo

El NCMS permite:

- Identificación del protocolo a utilizar por encima de una determinada conexión de red.

NOTA – La utilización de direcciones NSAP que se define en la Rec. X.650 del CCITT | ISO/CEI 7498-3 ofrece mayor flexibilidad para distinguir entre usuarios OSI y no OSI del servicio de red. Sin embargo, si la utilización de NSAP entraña penalizaciones inaceptables, por ejemplo, cuando cada NSAP es tarifado por el proveedor de red, el mecanismo de identificación de protocolo (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) está entonces disponible.

- b) Designación explícita de la entidad (o entidades) de transporte que tiene el derecho de asignar conexión(es) de transporte a una conexión de red concreta, y es considerada por tanto (co)propietaria de la conexión de red.
- c) Resolución de colisiones de establecimiento de conexión cuando se establece primero una conexión de red o se recupera tras un fallo.

El NCMS supone la utilización del servicio de red definido en la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348.

Cuando aplican el NCMS, las subentidades de transporte utilizan únicamente las primitivas del servicio de red enumeradas en el Cuadro B.1 (las otras primitivas del servicio de red se utilizan como se indica en 5.2).

CUADRO B.1/X.224

Primitivas del servicio de red utilizadas para la aplicación del NCMS

Primitivas	Parámetros	A/B/C	
Petición	N-CONEXIÓN	Dirección llamada	A
Indicación		Dirección llamante	A
Respuesta		Datos de usuario NS	B
Confirmación		Conjunto de parámetros QOS	A
		Dirección respondiente	A
	Selección de confirmación de recibo	A	
Petición	N-DESCONEXIÓN	Datos de usuario NS	C
Indicación		Originador	C
		Motivo	A
<p>A Este parámetro se utiliza de acuerdo con los procedimientos especificados en el cuerpo principal de esta Recomendación.</p> <p>B Cuando se aplica el NCMS este parámetro se utiliza como petición e indicación, y como respuesta y confirmación si se utiliza la NCMC TPDU.</p> <p>C Este parámetro puede ser utilizado opcionalmente cuando se aplica el NCMS.</p>			

B.6 Elementos de procedimiento

B.6.1 Transferencia de TPDU

Las unidades de datos de protocolo de transporte (TPDU) definidas para este anexo se enumeran en B.4.1.

Las entidades de transporte transmitirán y recibirán la UN TPDU (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) y la NCM TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva petición e indicación N-CONEXIÓN solamente.

La entidad de transporte remitente:

- a) no transmitirá ninguna TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva petición N-CONEXIÓN; o bien
- b) transmitirá la UN TPDU (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) seguida de la NCM TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva petición N-CONEXIÓN.

Cuando se utiliza, la DIAG TPDU se transmite en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva N-DESCONEXIÓN.

Cuando se utiliza, la NCMC TPDU se transmite en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva respuesta y confirmación N-CONEXIÓN.

B.6.2 Gestión de conexión de red

B.6.2.1 Generalidades

Cuando se utiliza el procedimiento descrito en B.6.1 b):

- a) La entidad de transporte remitente utilizará el procedimiento descrito a continuación junto con el procedimiento definido en el cuerpo principal de esta Recomendación.
- b) La entidad de transporte recibiente:
 - 1) ignorará la NCM TPDU y aplicará el procedimiento descrito en el cuerpo principal de esta Recomendación; o bien
 - 2) reconocerá y procesará la NCM TPDU, y aplicará por tanto el procedimiento descrito a continuación, junto con los definidos en el cuerpo principal de esta Recomendación.

Cuando una entidad de transporte ha procesado una NCM TPDU recibida de un determinado NSAP [véase B.6.2.1 b) 2)] seguirá procesando las NCM TPDU recibidas del mismo NSAP.

B.6.2.2 Derecho de asignación

Cuando una primitiva petición N-CONEXIÓN es emitida por una entidad de transporte para solicitar la apertura de una nueva conexión de red, la entidad de transporte puede elegir si incluye o no la NCM TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva. El recibiente puede decidir no procesar la NCM TPDU y aplicar en su lugar los procedimientos definidos en el cuerpo principal de esta Recomendación.

La propietaria (o propietarias) puede utilizar la conexión de red para asignar o reasignar conexiones de transporte con las siguientes restricciones:

- a) una entidad de transporte que es propietaria de la conexión de red no asignará una conexión de transporte con una clase 0 ó 1 preferida si su par es también propietaria de la conexión de red (véase la Nota 2);
- b) una entidad de transporte que es propietaria de la conexión de red puede asignar una conexión de transporte con una clase 0 ó 1 alternativa, pero no seleccionará, cuando reciba una CR TPDU que proponga 0 ó 1 como clase alternativa, una de estas clases (véase la Nota 3).

Una entidad de transporte será designada «propietaria» de una conexión de red de acuerdo con el Cuadro B.2.

CUADRO B.2/X.224

Determinación de derechos de asignación

Evento	Entidad	Iniciadora de la conexión de red	Respondedora de la conexión de red
Ninguna NCM enviada		Y	N
NCM enviada pero no procesada Derecho = SA o AA		Y	N
NCM enviada pero no procesada Derecho = RA		N (véase Nota 4)	N (véase Nota 4)
NCM enviada y procesada Derecho = SA		Y	N
NCM enviada y procesada Derecho = RA		N	Y
NCM enviada y procesada Derecho = AA		Y	Y
Y Propietaria N No propietaria			

NOTA 1 – La utilización de una conexión de red por una entidad de transporte llamada para iniciar nuevas conexiones de transporte sólo debe efectuarse cuando la entidad de transporte llamada se ha asegurado convenientemente de la correcta identidad de la entidad de transporte llamante (es decir, se confía en la identificación del NSAP llamante proporcionada por la capa de red) o los datos a transferir no son indiscretos.

NOTA 2 – Se garantiza así que las conexiones de transporte de las clases 0 ó 1 no pueden abrirse simultáneamente en ambos extremos de una conexión de red.

NOTA 3 – Esto permite a una entidad de transporte que ha enviado la NCM TPDU proponer todavía la clase 0 ó 1 como clase alternativa. Si la entidad de transporte par no ha procesado la NCM TPDU, puede todavía seleccionar la clase 0 o la clase 1.

NOTA 4 – La utilización de NC-RIGHT con la NCM TPDU permite el control explícito de derechos de asignación, en tanto que también permite a ambas entidades poder recuperarse de una conexión de red fallida. Esto no es posible cuando se utiliza la NCM.

A condición de que se respete la restricción indicada en B.6.2.2 a) y B.6.2.2 b) ambas entidades de transporte en cada extremo de una conexión de red seguirán los procedimientos definidos en el cuerpo principal de esta Recomendación, con la salvedad de que la propietaria de la conexión de red se define como en B.6.2.2.

NOTA 5 – El protocolo de transporte definido en el cuerpo principal de esta Recomendación utiliza la definición de propietaria de una conexión de red para definir la entidad que puede efectuar asignación y reasignación.

B.6.2.3 Gestión de referencias de conexión de red (nc-references)

Cuando una entidad de transporte elige utilizar la NCM TPDU, seguirá la pista de las nc-references utilizadas en las NCM TPDU enviadas o recibidas en el parámetro datos de usuario NS de las primitivas petición o indicación N-CONEXIÓN.

Una nc-reference está asociada con:

- a) El par de direcciones NSAP que intervienen en la conexión de red por la cual se ha transferido la NCM TPDU.
- b) El origen de la atribución: la nc-reference ha sido atribuida a distancia o localmente.

La nc-reference es intercambiada con el parámetro NC-REF de la NCM TPDU. El parámetro NC-TYPE de la NCM TPDU indica el origen de la atribución:

- 1) NC-TYPE puesto a NEW indica una nueva nc-reference atribuida por el remitente de la NCM TPDU;
- 2) NC-TYPE puesto a MY indica una recuperación que utiliza una nc-reference previamente atribuida por el remitente de la NCM TPDU;
- 3) NC-TYPE puesto a YOURS indica una recuperación que utiliza una nc-reference previamente atribuida por el receptor de la NCM TPDU.

NOTA 1 – La utilización del NC-TYPE MY permite la distinción explícita entre los dos casos de que la iniciadora NC haya recibido o no la confirmación N-CONEXIÓN.

- c) El estado de la nc-reference, que puede ser:
 - 1) OPEN (abierto): hay una conexión de red asociada con la nc-reference y para la cual se ha recibido una confirmación N-CONEXIÓN o se ha enviado una respuesta N-CONEXIÓN, y no se ha intercambiado ninguna primitiva N-DESCONEXIÓN subsiguiente;
 - 2) OPENING (abriendo): hay una conexión de red para la cual se espera confirmación N-CONEXIÓN y la nc-reference nunca ha estado anteriormente en el estado OPEN;
 - 3) RECOVERY (recuperación): hay una conexión de red asociada con la nc-reference para la cual se espera una confirmación N-CONEXIÓN y la nc-reference ha estado previamente en el estado OPEN;
 - 4) PENDING (pendiente): no hay ninguna conexión de red asociada con la nc-reference.

- d) El derecho de asignación atribuido para la utilización de red asociada con la nc-reference, que puede ser:
- 1) my-side (mi lado): la entidad de transporte es la única propietaria de la conexión de red;
 - 2) remote-side (lado distante): la entidad de transporte distante es la única propietaria de la conexión de red;
 - 3) both-side (ambos lados): las entidades de transporte local y distante son ambas propietarias de la conexión de red.

NOTA 2 – Debido a los mecanismos de colisión y recuperación, es posible que diferentes conexiones de red – iniciadas por la entidad de transporte local o la entidad de transporte distante – estén consecutivamente asociadas a la misma nc-reference. Los derechos de asignación se afectan a la nc-reference y permanecen invariables con independencia de cuál sea la entidad de transporte iniciadora de la conexión en ese momento utilizada.

- e) La preferencia a utilizar en el mecanismo de resolución de colisiones (véase B.6.2.5). Este valor es igual al valor del campo de la última NCM TPDU enviada, y es sólo significativo cuando se espera una confirmación N-CONEXIÓN (es decir, la nc-reference está en el estado OPENING o en el estado RECOVERY).

Cuando ya no se necesita una nc-reference que ha sido localmente atribuida, la nc-reference no se reutilizará antes de un periodo de tiempo TFR-NC. No se asocia ninguna información con esta referencia congelada que no sea el temporizador de TRF-NC, y se considerará desconocida si se recibe en una NCM TPDU.

NOTA 3 – A fin de evitar que, en casos de colisión, dos nc-references tengan el mismo valor, es necesario atribuir valores aleatoriamente, por ejemplo, según la hora de su atribución.

B.6.2.4 Temporizadores

El procedimiento de gestión de conexión de red utiliza los siguientes temporizadores:

- a) el temporizador TTR-NC define el periodo de tiempo que no se excederá cuando se reabra una conexión de red asociada con una determinada nc-reference tras el recibo de una indicación N-DESCONEXIÓN en el estado OPENING o RECOVERY. TTR NC no será inferior a TPD-NC en al menos la suma de los máximos retardos de propagación de desconexión y de máximo retardo de conexión del servicio de red;
- b) el temporizador TPD-NC define el tiempo mínimo que una entidad de transporte mantendrá una nc-reference en el estado PENDING. Se utiliza un valor de 2 min para TPD-NC;
- c) el temporizador TFR-NC define el tiempo mínimo que transcurrirá antes que una entidad pueda reutilizar una nc-reference localmente atribuida. Se utiliza un valor de 2 min para TFR-NC.

B.6.2.5 Asociación de una NCM TPDU recibida con una nc-reference conocida

Cuando se recibe una NCM TPDU conforme con B.6.1 c) y B.6.2 y se procesa (una entidad de transporte puede siempre elegir procesar o ignorar una NCM TPDU), la NCM TPDU se asocia con una nc-reference existente si se da una de las circunstancias siguientes:

- a) Se cumplen las tres condiciones siguientes:
 - 1) el número de referencia recibido en el parámetro NC-REF coincide con el almacenado;
 - 2) el par de direcciones NSAP de la indicación N-CONEXIÓN en la que se recibió la NCM TPDU coincide con las almacenadas con la referencia; y
 - 3) el parámetro recibido en la NCM TPDU indica la misma fuente de atribución almacenada con la nc-reference, indicada en el Cuadro B.3.

CUADRO B.3/X.224

**Origen de adaptación
de la atribución de nc-reference**

Origen almacenado NC-TYPE	Distante	Local
NEW (nuevo)	S	D
YOUR (vuestro)	D	S
MY (mi)	S	D
S Misma fuente de atribución D Diferente fuente de atribución		

- b) No hay ninguna nc-reference conocida por la entidad de transporte correspondiente a B.6.2.5 a) 1), y se cumplen las tres condiciones siguientes:
- 1) el parámetro NC-TYPE tiene el valor NEW;
 - 2) hay una nc-reference, localmente atribuida, que une el mismo par de direcciones NSAP, en el estado OPENING y tiene el derecho de asignación definido como sigue:
 - el derecho de asignación es «my-side» (mi lado) y el campo RIGHT de la NCM TPDU recibida tiene el valor RA (el receptor tiene derecho de asignación);
 - o el derecho de asignación es «remote-side» (lado distante) y el campo RIGHT de la NCM TPDU recibida tiene el valor SA (el remitente tiene derecho de asignación);
 - o el derecho de asignación es «both-sides» (ambos lados) y el campo RIGHT de la NCM TPDU recibida tiene el valor AA (derecho de asignación a todo);
 - 3) la aceptación de ambas conexiones de red daría lugar al establecimiento de más conexiones que la entidad de transporte está preparada a soportar.

Una NCM TPDU que no está asociada pero transporta un valor diferente de NEW en el parámetro TYPE tiene que considerarse un error.

B.6.2.6 Colisión

B.6.2.6.1 Casos de colisión

Se detecta una colisión cuando:

- a) una NCM TPDU está asociada con una nc-reference conocida (véase B.6.2.5); y
- b) hay una confirmación N-CONEXIÓN pendiente para la conexión de red utilizada para la nc-reference.
 NOTA – En otras palabras, una colisión es una asociación con una nc-reference en el estado OPENING o RECOVERY.

B.6.2.6.2 Mecanismo de resolución de colisión

B.6.2.6.2.1 Ganadora de la colisión

Cuando se produce una colisión, una de las dos conexiones de red (es decir, la que se utiliza en ese momento para la nc-reference y la que transporta la NCM TPDU asociada con la nc-reference) tiene que ser desconectada.

En general, el estado de la nc-reference determina qué conexión de red será desconectada.

Sin embargo, en los dos casos siguientes:

- a) la NCM ha estado asociada con una nc-reference en el estado RECOVERY de acuerdo con B.6.2.5 a), y el parámetro TYPE tiene un valor diferente de NEW;
 NOTA – En este caso, ambos extremos están en el estado RECOVERY.
- b) o la NCM ha estado asociada según B.6.2.5 b).
 NOTA – En este caso, ambos extremos están en el estado OPENING.

El procedimiento siguiente se utilizará para determinar si la entidad de transporte local es la ganadora o la perdedora de la colisión. La entidad local es la ganadora si

- a) el estado de la nc-reference es OPENING y la nc-reference atribuida local tiene un valor menor (nc-reference ha de tratarse como un entero de 16 bits) que la nc-reference de la NCM TPDU recibida. En el caso de que ambas referencias sean iguales, se desconectan ambas conexiones de red, es decir, se deniegan, y ambas entidades de transporte escogen otra nc-reference e intentan (eventualmente) de nuevo;
- b) el estado de la nc-reference es RECOVERY y la preferencia afectada a la nc-reference es mayor que la contenida en el campo NC-PREF de la NCM TPDU;
- c) el estado de la nc-reference es RECOVERY y la preferencia afectada a la nc-reference es igual a la contenida en el campo NC-PREF de la NCM TPDU recibida;
 - 1) el origen de atribución de la nc-reference es local y el valor del campo NC-REC de la primera NCM TPDU enviada (es decir, que tenía NC-TYPE = NEW) era «please do not recover» (se ruega no recuperar), o
 - 2) el origen de atribución de la nc-reference es distante y el valor del campo NC-REC de la primera NCM TPDU enviada (es decir, que tenía NC-TYPE = NEW) es «please recover» (se ruega recuperar).

B.6.3 Confirmación de NCM

Cuando se ha enviado una NCM TPDU con RIGHT puesto a RA, la entidad de transporte que recibe y procesa la NCM TPDU transmitirá, si acepta la conexión de red entrante, una NCMC TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la respuesta N-CONEXIÓN.

NOTA 1 – La NCMC TPDU se envía solamente si

- a) la conexión de red entrante es aceptada; y
- b) la NCM TPDU recibida tiene el campo TYPE puesto a NEW; y
- c) la NCM TPDU recibida tiene el campo RIGHT puesto a RA.

NOTA 2 – Este mecanismo evita la posible congelación inútil de recursos (conexión de red) cuando la entidad par ignora una NCM TPDU que concede asignación exclusiva.

Si se recibe una confirmación N-CONEXIÓN después de tener una NCM TPDU con RIGHT puesto a RA, que no transporta una NCMC TPDU, la iniciadora desconectará la conexión de red.

NOTA 3 – La ausencia de NCMC TPDU indica que la entidad par no procesó la NCM TPDU.

B.7 Aplicación del protocolo

B.7.1 Recibo de una indicación N-CONEXIÓN

El recipiente de una indicación N-CONEXIÓN que no contiene una NCM TPDU o contiene una NCM TPDU que decide ignorar seguirá los procedimientos descritos en el cuerpo principal de esta Recomendación. Si la NCM TPDU ha de procesarse, la entidad de transporte aplicará entonces el procedimiento para la asociación de la NCM TPDU a una nc-reference conocida (véase B.6.2.5). Si la NCM TPDU está asociada, la entidad de transporte aplicará entonces sea el procedimiento descrito en B.7.3 a) o B.7.3 b) o B.7.4.2 b) o B.7.4.3 c) o B.7.4.2 o B.7.5, según el estado de la nc-reference. En otro caso, se aplica el procedimiento de B.7.2.

B.7.2 Establecimiento de conexión de red pasiva con NCM TPDU

La entidad de transporte puede decidir denegar la conexión de red entrante (es decir, emitir una petición N-DESCONEXIÓN) o aceptar la conexión de red.

Si la entidad de transporte decide aceptar la conexión de red

- a) emitirá una respuesta N-CONEXIÓN; si el campo RIGHT de la NCM TPDU recibida contiene el valor RA, la NCMC TPDU se transmitirá en el parámetro datos de usuario NS de la respuesta N-CONEXIÓN;
- b) anotará la nc-reference y el par de NSAP;
- c) anotará que la nc-reference ha sido atribuida a distancia;

- d) anotará los derechos de asignación como «my-side» (mi lado) si RA se ha recibido en el campo RIGHT de la NCM TPDU, como «remote-side» (lado distante) si se ha recibido SA, o «both-sides» (ambos lados) si se ha recibido AA.
- e) pondrá la nc-reference en el estado OPEN y lo utilizará para asignación o reasignación si es (una de) la(s) propietaria(s).

B.7.3 Establecimiento de conexión de red activa con NCM TPDU

La entidad de transporte, que decide utilizar el procedimiento NCM cuando abre una conexión de red, emitirá una petición N-CONEXIÓN con la UN TPDU (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) y la NCM TPDU contenida en el parámetro datos de usuario NS. Los parámetros NCM TPDU se fijan como sigue:

- NC-REF contiene la referencia seleccionada, que ni será utilizada para ninguna otra conexión de red entre el mismo par de NSAP ni será congelada;
- NC-TYPE se pone a NEW;
- NC-RIGHT se pone a SA, RA o AA;
- NC-PREF se pone a bajo, medio o alto según sea la preferencia de la iniciadora de mantener esta conexión en caso de colisión.

NOTA – La selección de este valor puede basarse en el conocimiento de la correspondencia entre la QOS esperada, el costo cuando se utiliza cobro revertido y otras consideraciones de optimización.

La iniciadora almacenará la nc-reference junto con el par de NSAP que han de ser unidas por la conexión de red que se establece, el valor del parámetro NC-PREF enviado, la propiedad de la conexión de red y el origen de la nc-reference (localmente atribuida en este caso).

El estado de la nc-reference se pondrá a OPENING.

La iniciadora esperará una confirmación N-CONEXIÓN para completar el establecimiento. Si los derechos de asignación son «remote side» (lado distante) (es decir, se envió una NCM TPDU con el parámetro RIGHT tomando el valor RA), la confirmación N-CONEXIÓN recibida contendrá una NCMC TPDU en su parámetro datos de usuario; en otro caso, la entidad de transporte desconectará la conexión de red. Si se produce uno de los siguientes casos, la iniciadora efectuará la acción especificada:

- a) si se recibe una NCM TPDU y está asociada conforme a B.6.2.5 b) (TYPE = NEW), la entidad de transporte aplicará una de las dos medidas siguientes:
 - 1) si la entidad de transporte es la ganadora (véase B.6.2.6.2), se desconecta la conexión de red entrante (es decir, se envía una petición N-DESCONEXIÓN en respuesta a la indicación N-CONEXIÓN entrante) y la nc-reference permanece en el estado OPENING;
 - 2) si la entidad local es la perdedora (véase B.6.2.6.2), se desconecta la conexión de red que había sido abierta localmente, y se acepta la conexión de red entrante (es decir, se emite una respuesta N-CONEXIÓN). Si la NCM TPDU recibida contiene el valor RA en su campo RIGHT, la NCMC TPDU se transmitirá en el parámetro datos de usuario NS de la respuesta N-CONEXIÓN. La nc-reference que ha sido localmente atribuida se congela durante un periodo de tiempo TFR-NC (y luego se libera) y la entidad de transporte sigue la pista de la nc-reference contenida en el parámetro NC-REF de la NCM TPDU entrante como atribuida a distancia y en estado OPEN. La conexión de red se considera abierta y lista para utilización, como se describe en el cuerpo principal de esta Recomendación, según los derechos de asignación.

Cualesquiera conexiones de transporte asignadas a la conexión desconectada serán reasignadas:
- b) si se recibe una NCM TPDU con un parámetro TYPE diferente de NEW y está asociada, la entidad de transporte:
 - 1) emitirá una petición N-DESCONEXIÓN para la conexión de red para la que se espera confirmación N-CONEXIÓN;
 - 2) responderá a la indicación N-CONEXIÓN con una respuesta N-CONEXIÓN;
 - 3) pondrá la nc-reference en el estado OPEN y considerará la conexión de red lista para asignación o reasignación según los derechos de asignación;
- c) si se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, la entidad de transporte puede decidir o abandonar o intentar reabrir una conexión de red emitiendo una petición N-CONEXIÓN que contenga una NCM TPDU (véanse B.6.1.2 y B.6.2) que es una copia de la NCM TPDU anteriormente enviada, con la

salvedad de que el parámetro NC-PREF puede ser diferente. La decisión de si una nueva conexión de red ha de ser abierta o no es un asunto local sujeto a las siguientes constricciones:

- 1) cuando se recibe la primera indicación N-DESCONEXIÓN, la entidad arrancará su temporizador TTR-NC y lo parará cuando reciba la correspondiente confirmación N-CONEXIÓN o una indicación N-CONEXIÓN que transporte una NCM TPDU que esté asociada y sea procesada como se ha indicado anteriormente. Cuando expira el temporizador, la entidad de transporte no intentará abrir de nuevo una conexión de red si se recibe una nueva indicación N-DESCONEXIÓN;
- 2) si la conexión de red está destinada a ser utilizada para conexiones de transporte que permitan recuperación, la conexión de transporte tiene que reabrirse de acuerdo con la calidad de servicio convenida de la conexión (o conexiones) de transporte soportada.

Cuando no se efectúa o se ha parado la recuperación (es decir, se recibe una nueva N-DESCONEXIÓN y ha expirado TTR-NC) la nc-reference de la conexión de red se coloca en un estado PENDING durante un periodo de tiempo TPD-NC. Durante este periodo, la entidad de transporte puede recibir una NCM TPDU entrante que tenga esta nc-reference (véase B.7.4.3).

B.7.4 Recuperación de la conexión de red

B.7.4.1 Recibo de una indicación N-DESCONEXIÓN

Cuando se desconecta una conexión de red que se estableció utilizando NCMS (es decir, se recibe una N-DESCONEXIÓN), la entidad de transporte:

- a) elegirá no reabrir la conexión de red, colocará la nc-reference en el estado PENDING durante un periodo de tiempo TPD-NC y aplicará el procedimiento descrito en B.7.4.3; o
- b) intentará reabrir la conexión de red por el procedimiento descrito en B.7.4.2.

La alternativa b) está sujeta a las mismas constricciones indicadas en B.7.3 c).

En todos los casos, la entidad de transporte aplicará el procedimiento correspondiente al recibo de una indicación N-DESCONEXIÓN a todas las conexiones de transporte asignadas a la conexión de red.

B.7.4.2 Procedimiento de recuperación activa

La entidad de transporte abrirá una conexión de red poniendo la nc-reference en el estado RECOVERY y enviando una NCM TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la petición N-CONEXIÓN de acuerdo con B.6.1 c) y B.6.2, con los siguientes parámetros:

- a) NC-REF se pone al valor de la nc-reference asociada con la conexión de red;
- b) NC-TYPE se pone a MY si la nc-reference se atribuyó localmente, a YOURS si la nc-reference se atribuyó a distancia;
- c) NC-PREF se pone al valor deseado (véase B.7.3);
- d) NC-RIGHT puede tomar cualquier valor;
NOTA – NC-RIGHT no es significativo en una NCM TPDU que efectúa recuperación.
- e) NC-REC se pone al valor deseado.

La entidad de transporte aplicará entonces una de las medidas siguientes:

- a) si se recibe una N-DESCONEXIÓN, se aplica B.7.4.1;
- b) si se recibe una NCM TPDU con el tipo NEW y se asocia, se rechaza la conexión de red entrante;
- c) si se recibe una NCM con tipo diferente de NEW, la ganadora de la colisión se determina según B.6.2.6.2; y
 - 1) si la entidad de transporte es la ganadora, se rechaza la conexión de red entrante, o
 - 2) si la entidad de transporte es la perdedora, se acepta la conexión de red entrante (es decir, se envía una respuesta N-CONEXIÓN), la nc-reference se coloca en el estado OPEN y está lista para su utilización según los derechos de asignación. La conexión de red para la que se esperaba una confirmación N-CONEXIÓN se desconecta emitiendo una petición N-DESCONEXIÓN.

B.7.4.3 Procedimiento de conexión pasiva

Si se recibe una indicación N-CONEXIÓN que transporta una NCM TPDU, que está asociada a la nc-reference, la entidad de transporte enviará una respuesta N-CONEXIÓN (con una NCMC TPDU en el parámetro datos de usuario NS si la NCM TPDU recibida es del tipo NEW y tiene el campo de derecho puesto al valor RA) y pondrá la nc-reference en el estado OPEN y la considerará lista para asignación según los derechos de asignación.

Si expira el temporizador TPD-NC y la nc-reference estaba atribuida a distancia, la entidad de transporte no deja entonces de seguir su pista; si la nc-reference estaba atribuida localmente, la entidad de transporte no reutilizará entonces la referencia hasta que haya transcurrido un periodo de tiempo TFR-NC.

B.7.5 Recuperación iniciada a distancia

Cuando una entidad de transporte recibe una NCM TPDU que está asociada con una nc-reference en estado OPEN,

- a) aceptará la conexión de red entrante y emitirá una respuesta N-CONEXIÓN; si la NCM TPDU recibida es del tipo NEW y tiene el campo RIGHT puesto a RA, la NCMC TPDU se transmitirá en el parámetro datos de usuario NS de la respuesta N-CONEXIÓN;
- b) emitirá una petición N-DESCONEXIÓN para la conexión de red que estaba asociada con la nc-reference;
- c) aplicará a todas las conexiones de transporte asignadas a esta conexión de red el procedimiento definido en el cuerpo principal de esta Recomendación para procesar una indicación N-DESCONEXIÓN.

B.7.6 Principios de optimización

B.7.6.1 Utilización del indicador NC-REC

Aunque el protocolo de recuperación es simétrico, debe señalarse que una entidad de transporte está siempre autorizada a no iniciar la recuperación poniéndola en nc-reference en el estado PENDING.

NOTA 1 – No iniciar la recuperación es equivalente a tener un valor de cero para el temporizador TTR-NC.

A fin de evitar efectuar una recuperación innecesaria o que se retarde la recuperación, el campo NC-REC de la NCM TPDU debe fijarse como sigue:

- a) 0 (please do not recover – se ruega no recuperar): indica que el remitente no confía en que la recuperación la efectúe el receptor, y pretende recuperar aun si no lo exigen sus propias necesidades;
- b) 1 (please recover – se ruega recuperar): indica que el remitente espera que el receptor efectúe una recuperación, y no pretende recuperar si no la necesita.

Cuando la nc-reference está en el estado OPEN, el campo NC-REC de la NCM TPDU asociada da a ambas entidades una visión de la intención de recuperación del asociado.

Cuando una entidad de transporte tiene que iniciar la recuperación, es decir, se ha recibido una indicación N-DESCONEXIÓN en el estado OPENING o RECOVERY, y no ha expirado TTR-NC, se recomienda que:

- a) si la entidad ha recibido una NCM TPDU con el campo NC-REC puesto a «please recover» (se ruega recuperar), debe intentar recuperar aun si no lo exigen sus propias necesidades de asignación;
- b) si la entidad ha recibido una NCM TPDU con el campo NC-REC puesto a «please don't recover» (se ruega no recuperar) no debe iniciar la recuperación si no lo exigen sus propias necesidades de asignación;
- c) si la entidad ha enviado una NCM TPDU con el campo NC-REC puesto a «please don't recover» (se ruega no recuperar), debe iniciar la recuperación si no lo exigen sus propias necesidades de asignación;
- d) si la entidad ha enviado una NCM TPDU con el campo NC-REC puesto a «please recover» (se ruega recuperar), no debe iniciar la recuperación si no lo exigen sus propias necesidades de asignación.

NOTA 2 – Como opción local, es posible introducir un mecanismo de recuperación simétrico poniendo el campo NC-REC al valor «please recover» (se ruega recuperar), iniciando la recuperación aun cuando no lo exijan las necesidades de asignación locales.

B.7.6.2 Utilización del parámetro datos de usuario en la primitiva N-DESCONEXIÓN

El código de motivo de la primitiva N-DESCONEXIÓN no especifica adecuadamente información suficiente para optimizar completamente los mecanismos de recuperación de la conexión, ya que los valores definidos en el servicio de red (Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348) no distinguen entre los casos en que la recuperación es deseable inmediatamente o no lo es, y no proporciona información de diagnóstico adecuada. Por tanto, puede utilizarse el parámetro datos de usuario NS de la petición N-DESCONEXIÓN, y puede contener una DIAG TPDU.

Cuando ya no se necesita una conexión de red, se recomienda que sólo pueda desconectarla la propietaria (o propietarias), y ponga una DIAG TPDU con el código 1 en el parámetro datos de usuario NS de la primitiva petición N-DESCONEXIÓN.

B.7.7 Liberación de una conexión de red

Una u otra entidad puede liberar una conexión de red en cualquier momento emitiendo una petición N-DESCONEXIÓN. Se recomienda utilizar la DIAG TPDU a fin de optimizar este procedimiento como se indica en B.7.6.2.

Si la entidad de transporte distante tiene derechos de asignación, la nc-reference se colocará en el estado PENDING después de que haya sido liberada la conexión de red.

Si la entidad de transporte distante no tiene derechos de asignación, la nc-reference puede, como opción local:

- a) ponerse en el estado PENDING; o
- b) congelarse si está localmente atribuida; o
- c) hacerse desconocida si está atribuida a distancia.

B.8 Estructura y codificación de TPDU

B.8.1 Validez

El Cuadro B.4 especifica la TPDU válida para este anexo.

CUADRO B.4/X.224

Códigos de TPDU

Nombre	Código
NCM, gestión de conexión de red	0000 0010
DIAG, diagnóstico	0000 0011
NCMC, confirmación de gestión de conexión de red	0000 0100

B.8.2 Estructura

La estructura se define en 13.2.

B.8.3 TPDU de gestión de conexión de red (NCM TPDU)

B.8.3.1 Estructura

1	2	3	4	5	6
LI	NCM 0000 0010	NC-REF	NC-TYPE NC-PREF	NC-COL NC-REC NC-RIGHT	

B.8.3.2 LI

Véase 13.2.1.

B.8.3.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) NCM: código NCM TPDU: 0000 0010;
- b) NC-REF: la nc-reference;
- c) NC-TYPE: indica el tipo de la nc-reference que se envía. NC-TYPE consta de los bits 8 y 7 del octeto 5 y puede tener el valor 00 (NEW), 01 (MY) ó 10 (YOURS). El valor 11 está reservado;
- d) NC-PREF: indica la preferencia que la iniciadora tiene en mantener la conexión de red en caso de colisión. NC-REF son los bits 6-1 del octeto 5:
000000 máxima preferencia;
000001 preferencia media;
000011 mínima preferencia;
- e) NC-COL: indica el algoritmo de colisión a utilizar. NC-COL es el bit 8 del octeto 6. Sólo se define un valor (0): resolución de la colisión cuando se recibe indicación N-CONEXIÓN;
- f) NC-REC: indica la opción optimización de recuperación. NC-REC es el bit 7 del octeto 6:
0 please do not recover (se ruega no recuperar);
1 please recover (se ruega recuperar);
- g) NC-RIGHT: indica el tipo de derecho de utilización concedido por la entidad a su par. NC-RIGHT es los bits 6-1 del octeto 6:
000001 SA,
000010 RA,
000011 AA.

B.8.3.4 Parte variable

No existe parte variable.

B.8.4 TPDU de diagnóstico (DIAG TPDU)

Esta TPDU sólo se transfiere en el parámetro datos de usuario NS de una N-DESCONEXIÓN. Proporciona información de diagnóstico. El envío y/o procesamiento de esta TPDU es opcional.

B.8.4.1 Estructura

1	2	3
LI	DIAG 0000 0011	CODE

B.8.4.2 LI

Véase 13.2.1.

B.8.4.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) DIAG: código DIAG TPDU 0000 0011;

- b) **CODE (CÓDIGO):** indica el motivo para desconectar la conexión de red. Se utilizarán los siguientes valores:
- 0 – Resolución de detección de colisión
 - 1 – Ya no se necesita conexión de red
 - 2 – NC-REF no reconocido (no intentar recuperar con este NC-REF)
 - 3 – La conexión de red no puede aceptarse (congestión temporal)
 - 4 – No puede aceptarse de nuevo una nueva conexión de red (congestión a largo plazo o cierre en curso).

B.8.4.4 Parte variable

No existe parte variable.

B.8.5 TPDU de confirmación de gestión de conexión de red (NCMC TPDU)

B.8.5.1 Estructura

1	2
LI	NCMC 0000 0100

B.8.5.2 LI

Véase 13.2.1.

B.8.5.3 Parte fija

La parte fija contendrá el código NCMC TPDU: 0000 0100.

B.8.5.4 Parte variable

No existe parte variable.

B.9 Conformidad

B.9.1 Cuando se inicia una conexión de red, una entidad de transporte:

- a) no utilizará el parámetro datos de usuario NS de la primitiva petición N-CONEXIÓN y operará utilizando el protocolo de la parte principal de esta Recomendación en esta conexión de red; o
- b) incluirá en el parámetro datos de usuario NS de la petición N-CONEXIÓN una TPDU (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) con el campo PRT-ID puesto al valor 01 seguido de una NCM TPDU, y aplicará el procedimiento NCMS junto con los especificados en el cuerpo principal de esta Recomendación.

B.9.2 Cuando procese una indicación N-CONEXIÓN, una entidad de transporte:

- a) operará utilizando el protocolo del cuerpo principal de esta Recomendación si no hay presentes datos de usuario o si no se pretende que la realización soporte el procedimiento NCMS;
- b) operará utilizando el protocolo del cuerpo principal de esta Recomendación junto con el procedimiento de gestión de conexión de red si están presentes la UN [con el campo PRT-ID puesto al valor 01 (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570)] y la NCM TPDU; o
- c) operará utilizando el protocolo del cuerpo principal de esta Recomendación, pero ignorará la NCM TPDU si están presentes la UN [con el campo PRT-ID puesto al valor 01 (véase la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570)] y la NCM TPDU.

B.10 Tabla de estados

Las tablas de estados B.5, B.6, B.7, B.8, B.9 y B.10 definen los estados de una referencia de conexión de una red tal como es mantenida por una entidad de transporte única que respeta el procedimiento de este anexo. Debido a fallos y recuperaciones de las conexiones de red, esta referencia puede asociarse durante un periodo de tiempo con muchas conexiones de red, una cada vez. Cuando se recibe una NCM TPDU, se aplica primero el procedimiento de asociación (véase B.6.2.5).

CUADRO B.5/X.224

Eventos

Evento	Descripción
NCMNEWrec	Se recibe una indicación N-CONEXIÓN que contiene una NCM TPDU con NC-TYPE = NEW
NCMNOTNEWrec	Se recibe una indicación N-CONEXIÓN que contiene una NCM TPDU con NC-TYPE = NEW
NDISind	Una indicación N-DESCONEXIÓN
Colisión	Una colisión en el estado «opening» de resultados de la asociación descrita en 6.3.5 b)
TPD-NCexp	Expira el temporizador TPD-NC
TTR-NRexp	Expira el temporizador TTR-NC
Decisión local	La entidad de transporte puede elegir iniciar esta transición
Cualquier TPDU	Recibo de cualquier TPDU en la conexión de red
NCONconf	Una confirmación C-CONEXIÓN

CUADRO B.6/X.224

Acciones

Acción	Descripción
NCONreq	Emitir una petición N-CONEXIÓN al servicio de red
NCMNEW	Enviar una NCM TPDU con la NCONreq con NC-TYPE = NEW y nc-reference atribuida localmente
NCMNOTNEW	Enviar una NCM TPDU con la NCONreq con NC-TYPE fijado para mostrar la fuente original de atribución de la referencia
NDISreq	Emitir una petición N-DESCONEXIÓN al servicio de red
NCONresp	Emitir una respuesta N-DESCONEXIÓN al servicio de red
[1]	Arrancar el temporizador TPD-NC
[2]	Arrancar el temporizador TTR-NC si no está ya funcionando
[3]	Congelar la nc-reference para TFR-NC si está localmente atribuida
[4]	La conexión iniciada a distancia ha sido la ganadora. Reasignar cualesquiera TC desde la perdedora y procesar la NCM TPDU entrante como un NCMNEW en el estado CLOSED para la referencia ganadora
[5]	Parar TTR-NC si está funcionando; en otro caso, suprimir la información que haya expirado
[6]	Parar TPD-NC
[7]	Registrar con la nc-reference que se ha recibido una TPDU
[8]	Almacenar información de que TTR-NC ha expirado
[9]	Si la NCM TPDU tiene el campo RIGHT fijado al valor RA, se transmite una NCMC TPDU en el parámetro datos de usuario NS de la respuesta N-CONEXIÓN

CUADRO B.7/X.224

Predicados

Predicado	Descripción
P1	Conexión de red entrante inaceptable o la entidad local es la ganadora de una colisión
P2	La entidad de transporte distante no es propietaria de la conexión de red y selección local
P3	Selección local no recuperar o TTR-NC ha expirado previamente
P4	Selección local no recuperar
P5	La conexión de red iniciada a distancia es la ganadora de la resolución de colisión
P6	Se ha recibido una TPDU en una conexión de red asociada con esta nc-reference [véase (7)]
P7	Los derechos de asignación son «remote side» (lado distante) y confirmación N-CONEXIÓN no transporta una NCMC TPDU

CUADRO B.8/X.224

Notas

Nota	Descripción
(1)	Puede enviarse DIAG TPDU con CODE = 0
(2)	Se retiene la nueva conexión y se desconecta la antigua
(3)	Repetir la NCM anterior con la salvedad de que NC-PREF puede ser diferente
(4)	Este es un error de protocolo
(5)	Descartar la «perdedora» tras la resolución de colisión
(6)	Se desconecta la conexión de red entrante y se retiene la antigua

CUADRO B.9/X.224

Estados

Nota	Descripción
CLOSED (CERRADO)	La conexión de red está cerrada
OPENING (ABRIENDO)	Conexión de red solicitada, pero aún no confirmada
OPEN (ABIERTO)	La conexión de red está abierta
RECOVERY (RECUPERACIÓN)	Intentando la recuperación de una conexión de red fallida
PENDING (PENDIENTE)	Una no propietaria de la conexión de red está esperando la recuperación por la propietaria

Tabla de estados

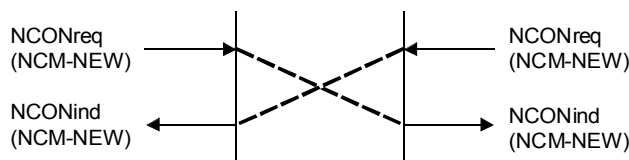
Evento	Estado	CLOSED	OPENING	OPEN	RECOVERY	PENDING
NCMNEWrec		P1: NDISreq CLOSED; no P1: [9] NCONresp OPEN		P6: (4) NDISreq OPEN; no P6: [9] NCONresp NDISreq (2) OPEN	NDISreq (6) RECOVERY	P6: (4) NDISreq PENDING; no P6: [9] NCONresp [6] OPEN
NCMNOTNEWrec		(4) NDISreq	NCONresp (2) NDISreq OPEN	NCONresp (2) NDISreq OPEN	P1: NDISreq (1) RECOVERY; no P1: NCONresp NDISreq (2) (5) OPEN	NCONresp [6] OPEN
Decisión local		NCMNEW OPENING				
NDISind			No P3: [2] NCMNEW (3) OPENING; P2 y P3: [3] CLOSED; (no P2) y P3: [1, 5] PENDING	No P4: NCMNOTNEW [2] RECOVERY; P2 y P4: [3] CLOSED; P4 y no P2: [1] PENDING	No P3: NCMNOTNEW RECOVERY; P3: [1, 5] PENDING	
Colisión			P1: NDISreq (1) OPENING; no P1: NDISreq (2) [4,3] CLOSED			
TPD-NCexp						[3] CLOSED
Cualquier TPDU				[7] OPEN		
TTR-NCexp			[8] OPENING		[8] RECOVERY	
NCONconf			P7: [3] CLOSED; no P7: [5] OPEN		[5] OPEN	

B.11 Diagrama de aplicación del protocolo NCMS

Esta cláusula proporciona alguna información práctica dando ejemplo de casos de colisión (véase B.11.1) y recuperación iniciada a distancia (véase B.11.2). Esta cláusula es informativa.

B.11.1 Caso de colisión

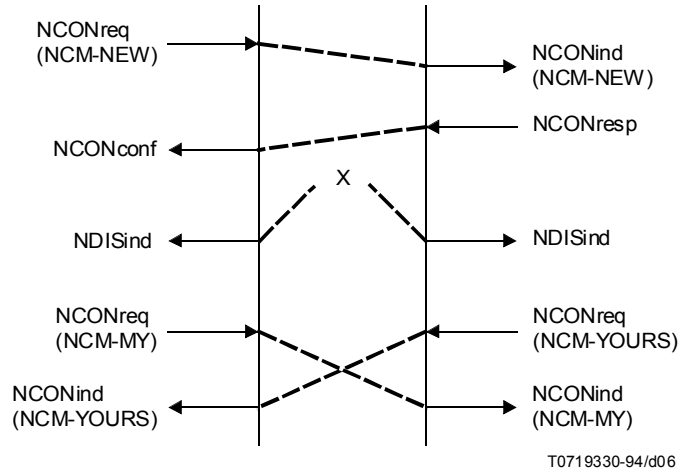
B.11.1.1 Ambos extremos detectan una colisión en estado OPENING con TIPO = NEW.



T0719320-94/d05

Las referencias son diferentes, pero ambos extremos han decidido asociar la NCM TPDU recibida según B.6.2.5 b).

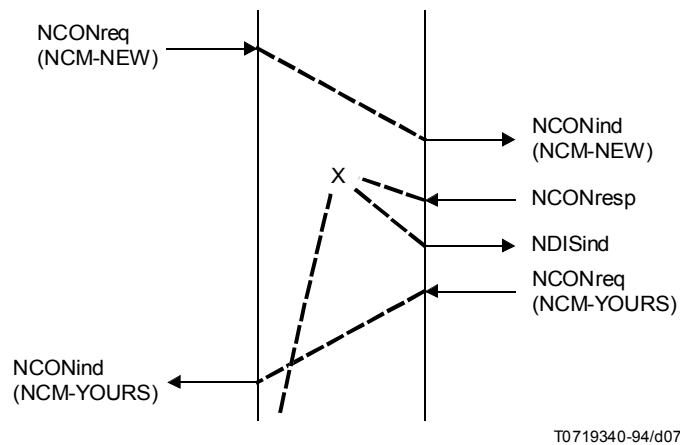
B.11.1.2 Ambos extremos detectan una colisión en estado RECOVERY.



Ambas entidades utilizarán el algoritmo de resolución de colisión y se desconectará una de las dos conexiones de red.

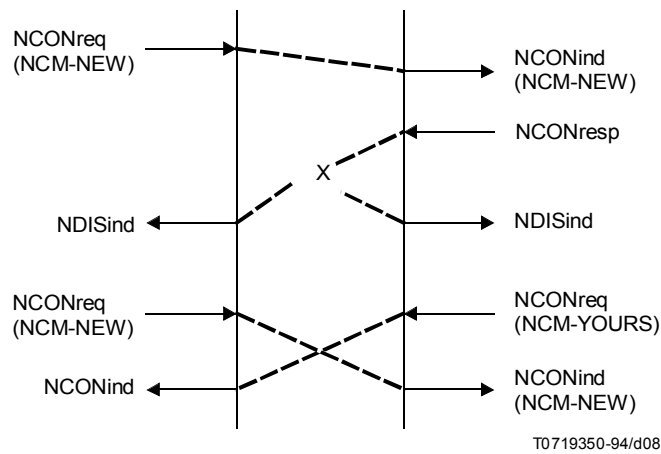
B.11.1.3 La iniciadora detecta una colisión en estado OPENING con TYPE diferente de NEW.

B.11.1.3.1 El otro extremo está en el estado RECOVERY.



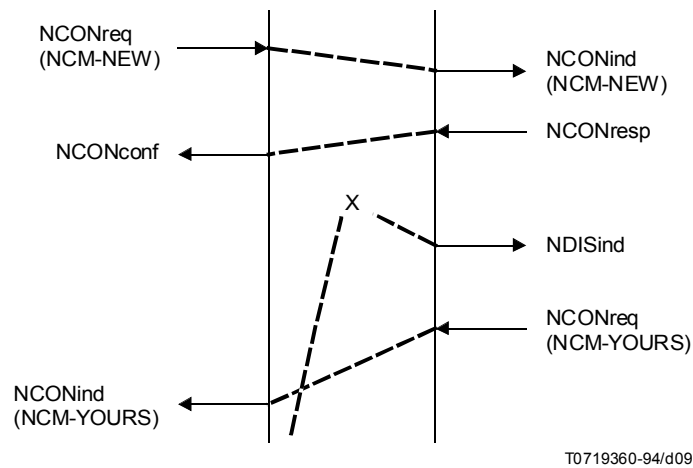
La entidad en estado OPENING (lado izquierdo) acepta la conexión de red entrante y desconecta la que está en estado PENDING.

B.11.1.3.2 El otro extremo detecta una colisión en estado RECOVERY.

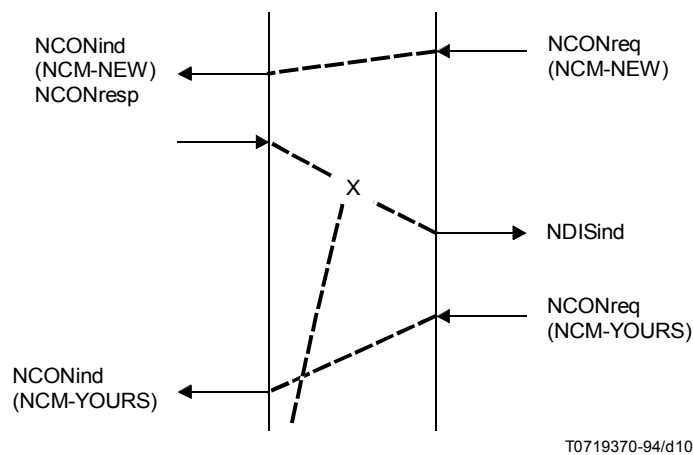


Ambas entidades desconectan la conexión de red iniciada por la entidad de la izquierda.

B.11.2 Recuperación iniciada a distancia



La entidad de la izquierda detecta una conexión de red entrante en estado OPENING y desconecta la antigua conexión.



La entidad de la izquierda detecta una conexión de red entrante en estado OPEN y desconecta la antigua conexión.

Anexo C²⁾
(normativo)

Formulario de enunciado de conformidad de realización de protocolo

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

C.1 General

C.1.1 Symbols used

Status symbols:

M Mandatory.

O Optional to implement. If implemented the feature may or may not be used.

O.<n> Optional but support of at least one of the group of options labelled by the same numeral <n> in this PICS proforma is required.

<index>: This predicate symbol means that the status following it applies only when the PICS states that the feature identified by the index is supported. In the simplest case, <index> is the identifying tag of a single PICS item. <index> may also be a Boolean expression composed of several indices.

<index>.: When this group predicate is true the associated clause should be completed.

Support symbols:

Yes Supported.

No Not supported.

N/A Not applicable.

C.1.2 Instructions for completing the PICS proforma

The main part of the PICS proforma is a fixed-format questionnaire divided into a number of clauses. Answers to the questionnaire are to be provided in the rightmost column either by simply marking an answer to indicate a restricted choice (such as Yes or No) or by entering a value of a range of values or entering what action is taken.

C.2 Identification

C.2.1 Implementation identification

Supplier	
Contact point for queries about the PICS	
Implementation Name(s) and Version(s)	
Other information necessary for full identification – e.g. name(s) and version(s) of machines and/or operating systems; System Name(s)	
NOTES	
1 Only the first three items are required for all implementations; other information may be completed as appropriate in meeting the requirement for full identification.	
2 The terms Name and Version should be interpreted appropriately to correspond with a supplier's terminology (e.g. Type, Series, Model)	

2) Comunicado sobre derechos de autor del formulario de PICS:

Los usuarios de esta Recomendación pueden reproducir libremente el Formulario de PICS a fin de que pueda ser utilizado para los fines previstos, y pueden además publicar el PICS cumplimentado.

C.2.2 Protocol Summary

Identification of protocol specification	ISO/IEC 8073:1992 (E) ITU-T Rec. X.224 Reference Number: X.224 (1993)
Identification of Amendments and Corrigenda to this PICS proforma which have been completed as part of this PICS	ITU-T Rec. X.224 (1993) ISO/IEC 8073:1992
Protocol Version(s) supported	Version 1
Have any Exception items been required?	No [] Yes []
(The answer Yes means that the implementation does not conform to ITU-T Rec. X.224 (1993) ISO/IEC 8073:1992)	

Date of statement	
-------------------	--

C.3 Indices used in this annex

A.....	C.6.1
C.....	C.6.2
C4L.....	C.6.2
CCT.....	C.5
DRCC.....	C.14
DRCR.....	C.14
DRDR.....	C.14
D1ICC.....	C.13.1
D1ICR.....	C.13.1
D1IDR.....	C.13.1
D2ICC.....	C.13.2
D2ICR.....	C.13.2
D2IDR.....	C.13.2
D3ICC.....	C.13.3
D3ICR.....	C.13.3
D3IDR.....	C.13.3
D4ICC.....	C.13.4
D4ICR.....	C.13.4
D4IDR.....	C.13.4
IC.....	C.11.1.2
ICR.....	C.11.2
IR.....	C.8
I0CC.....	C.11.3
I0CR.....	C.11.3
I0DR.....	C.11.3
I1CC.....	C.11.4
I1CR.....	C.11.4
I1DR.....	C.11.4
I1DT.....	C.11.4
I1ER.....	C.11.4
I2CC.....	C.11.5
I2CR.....	C.11.5
I2DR.....	C.11.5
I2ER.....	C.11.5
I3CC.....	C.11.6
I3CR.....	C.11.6
I3DR.....	C.11.6

I3DT	C.11.6
I3ER	C.11.6
I4AK	C.11.7
I4CC	C.11.7
I4CR	C.11.7
I4DR	C.11.7
I4DT	C.11.7
I4ER	C.11.7
ISO	C.5
N	C.7
NAC	C.15.1
NEF	C.15.4
NC	C.15.1
NUC	C.15.6
NUF	C.15.7
OT	C.17
PE	C.16.1
PE4L	C.16.1
RC	C.15.2
RC4a	C.15.2
RN	C.12.1.2
ROA	C.15.11
RR	C.16.2
R4AKch	C.12.2
R4CCch	C.12.2
R4DCch	C.12.2
R4DRch	C.12.2
R4DTch	C.12.2
R4EAch	C.12.2
R4EDch	C.12.2
R4ERch	C.12.2
SER	C.10
SER4L	C.10
SN	C.10
ST	C.10
TA	C.17
TED	C.15.5
TS	C.15.3
T0F	C.9.1
T0S	C.15.3
T1F	C.9.2
T1S	C.15.3
T2F	C.9.3
T2S	C.15.3
T3F	C.9.4
T3S	C.15.3
T4F	C.9.5
T4S	C.15.3
UI	C.16.3
UNED	C.15.9
UNRC	C.15.8
USA	C.15.10

C.4 Based standard/recommendation conformance

Does the implementation claim conformance to ISO/IEC 8073?	Yes	No
Does the implementation claim conformance to ITU-T Rec. X.224?	Yes	No

C.5 General statement of conformance

ISO	Are all mandatory features of ISO/IEC 8073 implemented?	Yes	No
CCT	Are all mandatory features of ITU-T Rec. X.224 implemented?	Yes	No
NOTE – Answering “No” to this question indicates non-conformance to the Recommendation/International Standard			

C.6 Protocol implementation

C.6.1 Annex B – NCMS

Index		References	Status	Support
A1	Network connection management procedures	Annex B	O	Yes No

C.6.2 Classes implemented

Index	Class	References	Status	Support
C0	Class 0	14	ISO:O.1 CCT:M	Yes No
C1	Class 1	14	C0:O	Yes No
C2	Class 2	14	ISO:O.1 CCT:O	Yes No
C3	Class 3	14	C2:O	Yes No
C4	Class 4 operation over CONS	14	C2:O	Yes No
C4L	Class 4 operation over CLNS	14	ISO:C2:O CCT:N/A	Yes No

C.7 NCMS functions

Index	Item	References	Status	Support
N2	Network connection management	B.6.2.1	O	Yes No
N3	Diagnostic	B.7.6.2, B.7.7	O	Yes No
N4	Active network connection recovery	B.7.4.2	O	Yes No

The following is mandatory if the predicate is true

Index	Item	References	Status	Support
N5	Passive network connection recovery	B.7.4.3	N2 OR N4: M	Yes No
N6	Is an NCM TPDU with assignment right set to RA always rejected with N-DISCONNECT request?	B.6.3	O	Yes No

C.8 Initiator/responder capability for protocol classes 0 - 4

Index		References	Status	Support
IR1	Initiating CR TPDU	14.4 a)	O.2	Yes No
IR2	Responding to CR TPDU	14.4 a)	O.2	Yes No

C.9 Supported functions

C.9.1 Supported functions for class 0 (C0:)

The following functions are mandatory if class 0 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T0F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T0F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T0F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T0F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T0F5	Connection establishment	6.5	M	Yes
T0F6	Connection refusal	6.6	M	Yes
T0F7	Normal release when operating over CONS (implicit)	6.7.1	M	Yes
T0F8	Error release when operating over CONS	6.8	M	Yes
T0F9	Association of TPDU with Transport connection when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T0F10	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes

C.9.2 Supported functions for class 1 (C1::)

The following functions are mandatory if class 1 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T1F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T1F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T1F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T1F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T1F5	Separation	6.4	M	Yes
T1F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T1F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T1F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T1F9	Association of TPDU's with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T1F10	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T1F11	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T1F12	Reassignment after failure when operating over CONS	6.12	M	Yes
T1F13	Retention and acknowledgement of TPDU's Retention until acknowledgement of TPDU's (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T1F14	Resynchronization	6.14	M	Yes
T1F15	Frozen references	6.18	M	Yes
T1F16	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes

The following functions are optional if class 1 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T1F17	Concatenation	6.4	O	Yes No
T1F18	Expedited data transfer when operating over CONS (Network expedited)	6.11.1	O	Yes No
T1F19	Retention and acknowledgement of TPDU's Confirmation of Receipt	6.13.4.2	not T1F20: O	Yes No
T1F20	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of request acknowledgement	6.13.4.3	not T1F19: O	Yes No

C.9.3 Supported functions for class 2 (C2::)

The following functions are mandatory if class 2 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T2F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T2F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T2F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T2F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T2F5	Separation	6.4	M	Yes
T2F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T2F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T2F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T1F9	Error release when operating over CONS	6.8	M	Yes
T2F10	Association of TPDU with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T2F11	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T2F12	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T2F13	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T2F14	Explicit flow control (with)	6.16	M	Yes
T2F15	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T2F16	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes

The following functions or elements of procedure are optional if class 2 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T2F17	Concatenation	6.4	O	Yes No
T2F18	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T2F19	Explicit flow control (without)	6.16	O	Yes No

C.9.4 Supported functions for class 3 (C3::)

The following functions are mandatory if class 3 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T3F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T3F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T3F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T3F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T3F5	Separation	6.4	M	Yes
T3F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T3F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T3F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T3F9	Association of TPDU's with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T3F10	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T3F11	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T3F12	Reassignment after failure when operating over CONS	6.12	M	Yes
T3F13	Retention and acknowledgement of TPDU's Retention until acknowledgement of TPDU's (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T3F14	Resynchronization	6.14	M	Yes
T3F15	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T3F16	Explicit flow control	6.16	M	Yes
T3F17	Frozen references	6.18	M	Yes
T3F18	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T3F19	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes

The following functions are optional if class 3 is supported

Index	Function	References	Status	Support
T3F20	Concatenation	6.4	O	Yes No
T3F21	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T3F22	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of request acknowledgement	6.13.4.3	O	Yes No

C.9.5 Supported functions for class 4 (C4 or C4L::)

The following functions are mandatory

Index	Function	References	Status	Support
T4F1	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T4F2	Segmenting	6.3	M	Yes
T4F3	Reassembling	6.3	M	Yes
T4F4	Separation	6.4	M	Yes
T4F5	Connection establishment	6.5	M	Yes
T4F6	Connection refusal	6.6	M	Yes
T4F7	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T4F8	Retention and acknowledgement of TPDU Retention until acknowledgement of TPDU (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T4F9	Explicit flow control	6.16	M	Yes
T4F10	Checksum	6.17	M	Yes
T4F11	Frozen references	6.18	M	Yes
T4F12	Retransmission on time-out	6.19	M	Yes
T4F13	Resequencing	6.20	M	Yes
T4F14	Inactivity control	6.21	M	Yes

The following functions are mandatory if class 4 is operated over CONS

Index	Function	References	Status	Support
T4F15	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T4F16	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T4F17	Association of TPDU with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T4F18	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T4F19	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T4F20	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T4F21	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T4F22	Recombining when operating over CONS	6.23	M	Yes

The following functions are mandatory if class 4 is operated over CLNS

Index	Function	References	Status	Support
T4F23	Transmission over CLNS	6.1.2	M	Yes
T4F24	Normal release when operating over CLNS (explicit)	6.7.2	M	Yes
T4F25	Association of TPDU's with Transport connection when operating over CLNS	6.9.2	M	Yes
T4F26	Expedited data transfer when operating over CLNS (Network normal)	6.11.2	M	Yes
T4F27	Treatment of protocol errors when operating over CLNS	6.22.2	M	Yes

The following functions are optional

Index	Function	References	Status	Support
T4F28	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T4F29	Non-use of checksum	6.17	O	Yes No
T4F30	Concatenation	6.4	O	Yes No
T4F31	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of selective acknowledgement	6.13.4.4	O	Yes No
T4F32	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of request acknowledgement	6.13.4.3	O	Yes No

The following functions are optional if class 4 is operated over CONS

Index	Function	References	Status	Support
T4F33	Splitting and recombining when operating over CONS	6.23	O	Yes No

C.10 Supported TPDU's

The following TPDU's and the parameters which constitute their fixed parts are mandatory if a corresponding predicate in the status column is true

Index	TPDU's		References	Status	Support
ST1	CR	supported on transmission	13.1	IR1:M	Yes No
ST2	CR	supported on receipt	13.1	IR2:M	Yes No
ST3	CC	supported on transmission	13.1	IR2:M	Yes No
ST4	CC	supported on receipt	13.1	IR1:M	Yes No
ST5	DR	supported on transmission	13.1	IR2:M	Yes No
ST6	DR	supported on receipt	13.1	IR1:M	Yes No
ST7	DC	supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST8	DC	supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST9	DT	supported on transmission	13.1	M	Yes
ST10	DT	supported on receipt	13.1	M	Yes
ST11	ED	supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST12	ED	supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST13	AK	supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST14	AK	supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST15	EA	supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST16	EA	supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST17	RJ	supported on transmission	13.1	C1 OR C3:M	Yes No
ST18	RJ	supported on receipt	13.1	C1 OR C3:M	Yes No
ST19	ER	supported on receipt	13.1	M	Yes

State for which classes, if any, ER is supported on transmission

Index	Class	References	Status	Support
SER0	Class 0	6.22.1	O	Yes No
SER1	Class 1	6.22.1	O	Yes No
SER2	Class 2	6.22.1	O	Yes No
SER3	Class 3	6.22.1	O	Yes No
SER4	Class 4 over CONS	6.22.1	O	Yes No
SER4L	Class 4 over CLNS	6.22.2	O	Yes No

The following TPDU's are mandatory if a corresponding predicate in the status column is true.

Index	TPDU's		References	Status	Support
SN3	NCM	supported on transmission	B.8.1	N2:M	Yes No
SN4	NCM	supported on receipt	B.8.1	N2:M	Yes No
SN5	DIAG	supported on transmission	B.8.1	N3:M	Yes No
SN6	DIAG	supported on receipt	B.8.1	N3:M	Yes No
SN7	NCMC	supported on transmission	B.8.1	SN4 AND NOT N6:M	Yes No
SN8	NCMC	supported on receipt	B.8.1	P1:M	Yes No
P1: SN3 and the only supported value in IC5 is "receiver".					

C.11 Supported parameters of issued TPDU's

C.11.1 Supported parameters for NCMS (A1::)

C.11.1.1 NCM TPDU (SN3::)

What are the allowed values of the following parameters for a NCM TPDU?

Index	Supported parameters	References	Allowed values	Supported values
IC1	NC-type	B.8.3.3 c)	New, My, Yours	
IC2	NC-preference	B.8.3.3 d)	Highest, Medium, Lowest	
IC3	NC-collision	B.8.3.3 e)	Resolution	
IC4	NC-recovery	B.8.3.3 f)	Do not, Do	
IC5	NC-assignment right	B.8.3.3 g)	Receiver, Sender, All	

C.11.2 Parameter values for CR TPDU (C1:: OR C2:: OR C3:: OR C4:: or C4L::)

If the additional options selection parameter is issued in a CR TPDU it is mandatory that

Index		References
ICR1	Bits 8 and 7 shall be set to zero	13.3.4 g)

If the preferred class in the CR is 2, 3 or 4

Index		References	Status	Support
ICR2	Is class 0 always offered as an alternative class?	14.4	O CCT:M	Yes No Yes No

C.11.3 Supported parameters for class 0 TPDU's (C0::)

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 0

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I0CR6	Called TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I0CR7	Calling TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I0CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I0CR9	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC TPDU is issued in class 0

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I0CC6	Called TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I0CC7	Calling TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I0CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I0CC9	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR TPDU is issued in class 0

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I0DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

C.11.4 Supported parameters for class 1 TPDU's (C1::)

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 1

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1CR6	Called TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I1CR7	Calling TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I1CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I1CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I1CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I1CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I1CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I1CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I1CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I1CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I1CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I1CR17	Reassignment time	13.3.4 n)	O	Yes No
I1CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC TPDU is issued in class 1

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1CC6	Called TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I1CC7	Calling TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I1CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I1CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I1CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I1CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I1CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I1CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I1CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I1CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR TPDU is issued in class 1

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I1DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER TPDU is issued in class 1

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I1ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT TPDU if request of acknowledgement has been selected

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I1DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

C.11.5 Supported parameters for class 2 TPDU's (C2::)

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 2

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2CR6	Called TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I2CR7	Calling TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I2CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I2CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I2CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I2CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I2CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I2CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I2CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I2CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I2CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I2CR17	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC TPDU is issued in class 2

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2CC6	Called TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I2CC7	Calling TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I2CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I2CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I2CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I2CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I2CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I2CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I2CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I2CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR TPDU is issued in class 2

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I2DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER TPDU is issued in class 2

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I2ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

C.11.6 Supported parameters for class 3 TPDU's (C3::)

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 3

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3CR6	Called TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I3CR7	Calling TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I3CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I3CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I3CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I3CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I3CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I3CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I3CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I3CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I3CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I3CR17	Reassignment time	13.3.4 n)	O	Yes No
I3CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC TPDU is issued in class 3

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3CC6	Called TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I3CC7	Calling TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I3CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I3CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I3CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I3CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I3CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I3CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I3CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I3CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR TPDU is issued in class 3

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I3DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER TPDU is issued in class 3

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I3ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT TPDU if request of acknowledgement has been selected

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I3DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

C.11.7 Supported parameters for class 4 TPDU (C4 OR C4L::)

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 4

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4CR7	Called TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I4CR8	Calling TSAP-ID	13.3.4 a)	O	Yes No
I4CR9	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I4CR10	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I4CR11	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I4CR12	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I4CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I4CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I4CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I4CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I4CR17	Acknowledge time	13.3.4 i)	O	Yes No
I4CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No
I4CR19	Inactivity time	13.3.4 o)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CR TPDU is issued with preferred class 4 over CONS

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4CR20	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC TPDU is issued in class 4

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4CC6	Called TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I4CC7	Calling TSAP-ID	13.4.4	O	Yes No
I4CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I4CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I4CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I4CC11	Acknowledge time	13.4.4	O	Yes No
I4CC12	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I4CC13	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I4CC14	Priority	13.4.4	O	Yes No
I4CC15	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I4CC16	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I4CC17	Inactivity time	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR TPDU is issued in class 4

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT TPDU if request of acknowledgement has been selected

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

The following parameter is mandatory in an AK TPDU if issued in class 4

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4AK4	Flow control confirmation	13.9.4 c)	O	Yes No

If the implementation can reduce credit and does so in the manner outlined in 12.2.3.8.2 then subsequence number in AK TPDU is mandatory. Otherwise complete item I4AK5

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4AK5	Subsequence number	13.9.4 b)	O	Yes No

The following parameter is optional in an AK TPDU if selective acknowledgement has been negotiated

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4AK6	Selective acknowledgement parameters	13.9.4 d)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER TPDU is issued in class 4

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I4ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

C.12 Supported parameters for received TPDU

Implementors should be aware that implementations shall be capable of receiving and processing all possible parameters for all possible TPDU, dependent upon the class and optional functions implemented.

C.12.1 Supported parameters for NCMS (A1::)

C.12.1.2 NCM TPDU (SN4::)

What are the allowed receive values of the following parameters for an NCM TPDU?

Index	Supported parameters	References	Allowed values	Supported values
RN1	NC-type	B.8.3.3 c)	New, My, Yours	
RN2	NC-preference	B.8.3.3 d)	Highest, Medium, Lowest	
RN3	NC-collision	B.8.3.3 e)	Resolution	
RN4	NC-recovery	B.8.3.3 f)	Do not, Do	
RN5	NC-assignment right	B.8.3.3 g)	Receiver, Sender, All	

C.12.2 TPDU in class 4 (C4 OR C4L::)

If use of checksum has been selected then it is mandatory to process a checksum parameter in the following TPDU

Index	TPDU	References	Status	Support
R4CCch	CC TPDU	13.4.4	M	Yes
R4DRch	DR TPDU	13.5.4 b)	M	Yes
R4DCch	DC TPDU	13.6.4	M	Yes
R4DTch	DT TPDU	13.7.4	M	Yes
R4EDch	ED TPDU	13.8.4	M	Yes
R4AKch	AK TPDU	13.9.4 a)	M	Yes
R4EAch	EA TPDU	13.10.4	M	Yes
R4ERch	ER TPDU	13.12.4 b)	M	Yes

C.13 User data in issued TPDU

A TS-user may issue data with a T-CONNECT request, T-CONNECT response or T-DISCONNECT request. Then it shall be possible to send user data as follows:

C.13.1 Class 1 (C1::)

Index	User data	References	Status	Support
D1ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 1	13.3.5	M	Yes
D1ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D1IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.2 Class 2 (C2::)

Index	User data	References	Status	Support
D2ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 2	13.3.5	M	Yes
D2ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D2IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.3 Class 3 (C3::)

Index	User data	References	Status	Support
D3ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 3	13.3.5	M	Yes
D3ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D3IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.4 Class 4 (C4 or C4L::)

Index	User data	References	Status	Support
D4ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 4	13.3.5	M	Yes
D4ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D4IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.14 User data in received TPDU

For classes 1 to 4, if it is possible to initiate a CR TPDU then it shall be possible to receive the following

Index	User data	References
DRCC	32 octets of user data in a CC TPDU	13.4.5
DRDR	64 octets of user data in a DR TPDU	13.5.5

For classes 1 to 4, if it is possible to respond to a CR TPDU then it shall be possible to receive the following

Index	User data	References
DRCR	32 octets of user data in a CR TPDU	13.3.5

C.15 Negotiation

C.15.1 Class negotiation – initiator

If it is possible to initiate a CR TPDU in a particular class then the following holds

Index		References
NC	The preferred class in the CR TPDU may contain any of the classes supported by the implementation	6.5.4 h)

What class(es) is (are) contained in the alternative class parameter if the preferred class is:

Index	Preferred class	References	Allowed values	Supported values
NAC1	Class 1	6.5.4 h)	None, 0, 1	
NAC2	Class 2	6.5.4 h)	None, 0, 2	
NAC3	Class 3	6.5.4 h)	None, 0, 1, 2, 3	
NAC4	Class 4 over CONS	6.5.4 h)	None, 0, 1, 2, 3, 4	
NAC5	Class 4 over CLNS	6.5.5 h)	None	

C.15.2 Class negotiation – responder

Index	Preferred class	References	Allowed response	Supported response
RC0	What classes can you respond with if CR proposes only class 0?	6.5.4 h) Table 3	0 or connection refused depending on classes supported	
RC1	What classes can you respond with if CR proposes only class 1?	6.5.4 h) Table 3	0, 1 or connection refused depending on classes supported	
RC1a	What classes can you respond with if CR proposes class 1 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1 or connection refused depending on classes supported	
RC2	What classes can you respond with if CR proposes only class 2?	6.5.4 h) Table 3	2 or connection refused depending on classes supported	
RC2a	What classes can you respond with if CR proposes class 2 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 2 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	
RC3	What classes can you respond with if CR proposes only class 3?	6.5.4 h) Table 3	2, 3 or connection refused depending on classes supported	
RC3a	What classes can you respond with if CR proposes class 3 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1, 2, 3 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	
RC4	What classes can you respond with if CR proposes only class 4?	6.5.4 h) Table 3	2, 4 or connection refused depending on classes supported	
RC4a	What classes can you respond with if CR proposes class 4 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1, 2, 3, 4 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	

C.15.3 TPDU size negotiation

Index		References	Status	Support
TS1	If maximum TPDU size is proposed in a CR TPDU then the initiator shall support all TPDU sizes from 128 octets to the maximum proposed.	14.5	M	Yes
TS2	If the preferred maximum TPDU size parameter is used in a CR TPDU then the initiator shall support all TPDU sizes, except 0, that are multiples of 128 octets up to the preferred maximum proposed.	14.5 e)	I4CR18:M	Yes No

Index	TPDU size	References	Allowed values	Supported values
T0S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR TPDU with preferred class 0?	14.5 e)	NOT I0CR9: One of 128, 256, 512, 1024, 2048 I0CR9: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T0S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC TPDU when class 0 is selected?	14.5 e)	NOT I0CC9: One of 128, 256, 512, 1024, 2048 I0CC9: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T1S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR TPDU with preferred class 1?	14.5 e)	NOT I1CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I1CR18: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T1S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC TPDU when class 1 is selected?	14.5 e)	NOT I1CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I1CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T2S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR TPDU with preferred class 2?	14.5 e)	NOT I2CR17: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I2CR17: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T2S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC TPDU when class 2 is selected?	14.5 e)	NOT I2CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I2CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T3S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR TPDU with preferred class 3?	14.5 e)	NOT I3CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I3CR18: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T3S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC TPDU when class 3 is selected?	14.5 e)	NOT I3CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I3CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	

Index	TPDU size	References	Allowed values	Supported values
T4S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR TPDU with preferred class 4?	14.5 e)	NOT I4CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I4CR18: One of n×128 with n = 1, 2, 3, ...	
T4S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC TPDU when class 4 is selected?	14.5 e)	NOT I4CC16: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I4CC16: One of n×128 with n = 1, 2, 3, ...	

C.15.4 Use of extended format

Index	Extended format	References	Allowed values	Supported values
NEF1	What formats can you propose in the CR TPDU in class 2?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF2	What formats can you propose in the CR TPDU in class 3?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF3	What formats can you propose in the CR TPDU in class 4?	6.5.4 l) 6.5.5 l)	normal, extended	
NEF4	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 2?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF5	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 3?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF6	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 4?	6.5.4 l) 6.5.5 l)	normal, extended	

C.15.5 Expedited data transport service

Index		References	Status	Support
TED1	Expedited data indication in CR and CC TPDU	6.5.4 g) 6.5.5 o)	M	Yes

C.15.6 Non-use of checksum ((C4 OR C4L) AND T4F29::)

Index	Non-use of checksum	References	Allowed values	Supported values
NUC1	What proposals can you make in the CR?	6.5.4 m) 6.5.5 m)	non-use, use	
NUC2	What proposals can you make in CC when non-use of checksum has been proposed in CR?	6.5.4 m) 6.5.5 m)	non-use, use	

C.15.7 Explicit flow control (C2 and T2F19::)

Index	Explicit flow control	References	Allowed values	Supported values
NUF1	What proposals can you make in the CR?	6.5.4 o)	non-use, use	
NUF2	What proposals can you make in CC when non-use of explicit flow control has been proposed in CR?	6.5.4 o)	non-use, use	

C.15.8 Use of network receipt confirmation (C1 and T1F21::)

Index	Network receipt confirmation	References	Allowed values	Supported values
UNRC1	What proposals can you make in the CR?	6.5.4 p)	non-use, use	
UNRC2	What proposals can you make in CC when use of network receipt confirmation has been proposed in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	

C.15.9 Use of network expedited data (C1 and T1F20::)

Index	Network expedited data	References	Allowed values	Supported values
UNED1	What proposals can you make in the CR?	6.5.4 p)	non-use, use	
UNED2	What proposals can you make in CC when use of network expedited data has been proposed in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	

C.15.10 Use of selective acknowledgement

Index	Selective acknowledgement	References	Allowed values	Supported values
USA1	Is use of selective acknowledgement proposed in CR TPDU's?	6.5.4 t) 6.5.5 p)	Yes, No	
USA2	Is use of selective acknowledgement selected in a CC when it has been proposed in a CR?	6.5.4 t) 6.5.5 p)	Yes, No	

C.15.11 Use of request of acknowledgement

Index	Request of acknowledgement	References	Allowed values	Supported values
ROA1	Is use of request of acknowledgement proposed in CR TPDU's?	6.5.4 s) 6.5.5 g)	Yes, No	
ROA2	Is use of request of acknowledgement selected in a CC when it has been proposed in a CR?	6.5.4 s) 6.5.5 g)	Yes, No	

C.16 Error handling

C.16.1 Action on receipt of a protocol error

Index	Item	References	Allowed values	Supported values
PE0	Class 0	6.22.1.3	C0: ER, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE1	Class 1	6.22.1.3	C1: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE2	Class 2	6.22.1.3	C2: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE3	Class 3	6.22.1.3	C3: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE4	Class 4 over CONS	6.22.1.3	C4: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE4L	Class 4 over CLNS	6.22.2.3	C4L: ER, DR, Discard	

C.16.2 Actions on receipt of an invalid or undefined parameter in a CR TPDU

Index	Event	References	Status	Support
RR1	A parameter not defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be ignored	13.2.3	M	Yes
RR2	An invalid value in the alternative protocol class parameter shall be treated as a protocol error	13.2.3	M	Yes
RR3	An invalid value in the class and option parameter shall be treated as a protocol error	13.2.3	M	Yes
RR4	On receipt of the additional option selection parameter bits 8 to 5, and bits 4 to 1 if not meaningful for the proposed class shall be ignored.	13.3.4	M	Yes
RR5	If non-use of explicit flow control is proposed and bit 1 of the additional option selection parameter equals 1, it shall be treated as a protocol error.	13.2.3	M	Yes
RR6	On receipt of the class and option parameter bits 4 to 1 if not meaningful for the proposed class shall be ignored	13.3.3	M	Yes

What action is supported on receipt of the following?

Index	Event	References	Allowed actions	Supported actions
RR7	A parameter defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 (other than those covered above) and have an invalid value	13.2.3	Ignore, protocol error	

C.16.3 Actions on receipt of an invalid or undefined parameter in a TPDU other than a CR TPDU

The following actions are mandatory

Index	Event	References	Status	Support
UI1	A parameter not defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be treated as a protocol error	13.2.3	M	Yes
UI2	A parameter which has an invalid value as defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be treated as a protocol error	13.2.3	M	Yes
UI3 (class 4 only)	A TPDU received with a checksum which does not satisfy the defined formula shall be discarded.	6.17.3	M	Yes

C.17 Timers and protocol parameters

The following are mandatory if class 4 is supported.

Index		References	Status	Support
TA1	T_I	12.2.1	M	Yes
TA2	N	12.2.1	M	Yes
TA3	I_L	12.2.1	M	Yes
TA4	W	12.2.1	M	Yes
TA5	L	12.2.1	M	Yes

Index		References	Status	Support
OT1	Does IUT support optional timer $TS1$ when operating in class 0?	6.5.4	O	Yes No
OT2	Does IUT support optional timer $TS1$ when operating in class 1?	6.5.4	O	Yes No
OT3	Does IUT support optional timer $TS1$ when operating in class 2?	6.5.4	O	Yes No
OT4	Does IUT support optional timer $TS1$ when operating in class 3?	6.5.4	O	Yes No
OT5	Does IUT support optional timer $TS2$ when operating in class 0?	6.7.1.5	O	Yes No
OT6	Does IUT support optional timer $TS2$ when operating in class 1?	6.7.1.5	O	Yes No
OT7	Does IUT support optional timer $TS2$ when operating in class 2?	6.7.1.5	O	Yes No
OT8	Does IUT support optional timer $TS2$ when operating in class 3?	6.7.1.5	O	Yes No
OT9	Does IUT support optional timer $TS2$ when operating in class 4?	6.22.1.3 6.22.2.3	O	Yes No

The following are mandatory if class 1 or 3 is supported.

Index		References	Status	Support
TA6	TTR	6.12.3 6.12.4	M	Yes
TA7	TWR	6.12.3 6.12.4	M	Yes

Anexo D (informativo)

Algoritmos de suma de control

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

D.1 Símbolos

Se utilizan los siguientes símbolos:

- $C0, C1$ son variables utilizadas en los algoritmos;
- i es el número (es decir, posición) de un octeto dentro de la TPDU (véase 12.1);
- n es el número (es decir, posición) del primer octeto del parámetro de suma de control;
- L es la longitud de la TPDU completa;
- X es el valor del primer octeto del parámetro de suma de control;
- Y es el valor del segundo octeto del parámetro de suma de control.

D.2 Convenios aritméticos

La adición se efectúa de uno de estos dos modos:

- a) aritmética módulo 255;
- b) aritmética de complemento de uno, en el cual, si una variable cualquiera tiene el valor menos cero (es decir, 255) se considerará que tiene el valor más cero (es decir, 0).

D.3 Algoritmo para la generación de parámetros de suma de control

D.3.1 Establecer la TPDU completa con el valor del campo de parámetro de suma de control puesto a cero.

D.3.2 Inicializar $C0$ y $C1$ a cero.

D.3.3 Procesar cada octeto secuencialmente desde $i = 1$ a L :

- a) sumando el valor del octeto a $C0$; después
- b) sumando el valor de $C0$ a $C1$.

D.3.4 Calcular X e Y de modo que

$$X = -C1 + (L - n) C0$$

$$Y = C1 - (L - n + 1) C0$$

D.3.5 Colocar los valores X e Y en los octetos n y $(n + 1)$, respectivamente.

NOTA – Este algoritmo calcula

$$C1 = \sum_{i=1}^L (L - i + 1) a_i$$

que es igual a cero si se aplican las fórmulas de 6.17.3 pues:

$$\sum_{i=1}^L (L - i + 1) a_i = (L + 1) \sum_{i=1}^L a_i - \sum_{i=1}^L i a_i = 0$$

D.4 Algoritmo para verificar los parámetros de suma de control

D.4.1 Inicializar $C0$ y $C1$ a cero.

D.4.2 Procesar cada octeto de la TPDU secuencialmente desde $i = 1$ a L :

- a) sumando el valor del octeto a $C0$; después
- b) sumando el valor de $C0$ a $C1$.

D.4.3 Si, una vez procesados todos los octetos, uno o ambos de los parámetros no tiene el valor cero, las fórmulas de suma de control indicadas en 6.17 no han sido satisfechas.

NOTA – Por la propia naturaleza del algoritmo, no es necesario comparar explícitamente los bytes de suma de control almacenados.

Anexo E (informativo)

Tablas de estados para la operación de servicios de red de clase 4 en modo conexión y en modo sin conexión

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

E.1 Generalidades

Este anexo se ha incluido como guía para realizaciones que hayan sido concebidas para operación en el servicio de red en modo conexión y en el servicio de red en modo sin conexión.

Los comentarios de introducción contenidos en el Anexo A se aplican también a este anexo.

E.2 Convenios

La cláusula A.2 se aplica en este anexo, salvo el apartado b) de A.2.3, en el cual ha de ampliarse el término «conexión de red» para que se aplique también al caso correspondiente de comunicación en un servicio de red en modo sin conexión.

E.3 Cuadros

La cláusula A.3, incluidos los Cuadros A.1, A.2 y A.3 se aplican en este anexo.

E.4 Tablas de estados para la clase 4

Esta cláusula incorpora toda la cláusula A.6 con ampliaciones para cubrir la operación en servicios de red en modo sin conexión.

Esta cláusula ofrece una descripción más precisa de una conexión de transporte de clase 4.

Los Cuadros E.1, E.2 y E.3 representan, respectivamente, los predicados, las acciones y las notas para la clase 4.

El Cuadro E.4 es el cuadro de estados para una conexión de transporte de clase 4.

Se emplean las siguientes hipótesis y notaciones:

- * Apropiado únicamente para la operación en servicio o de red en modo conexión.
- ** Apropiado únicamente para la operación en servicio de red en modo sin conexión.
 - a)* se conoce el estado de toda conexión de red como «open» (abierto) u «opening» (abriendo) es decir, se ha emitido una NCONreq y se espera la NCONconf);
 - b)* para cada conexión de transporte, la entidad de transporte mantiene el conjunto de conexiones a las cuales se asigna el transporte. Una conexión de red en este conjunto se encuentra o bien en el estado «open» (abierto), o en el estado «opening» (abriendo);

- c)* cuando se recibe una confirmación N-CONEXIÓN, una indicación N-REINICIACIÓN o una indicación N-DESCONEXIÓN, este evento se asocia con la conexión de transporte si la red pertenece al conjunto;
- d)* cuando se recibe una N-DESCONEXIÓN, la conexión deja de existir y, por tanto, es retirada del conjunto. Cuando se recibe una NCONconf, el estado de la conexión de red pasa a «open» (abierto);
 - NOTA – Esto no aparece como una acción explícita en la tabla de estados. Por el contrario, la adición de una conexión de red a un conjunto y el paso al estado de una conexión de red «opening» (abriendo) aparece como una acción explícita.
- e)* cuando el estado retorna a CLOSED (CERRADO) o REFWAIT se supone que se paran todos los temporizadores (si están en marcha), la cuenta se pone a cero y el conjunto queda vacío;
- f)* cuando se recibe una TPDU, se supone que se conoce la conexión de red por la cual se ha recibido;
- g)* la variable «current-NC» se utiliza para designar bien la conexión de red por la cual se ha recibido una TPDU, o la conexión de red que se ha elegido para una nueva asignación (existente o de nueva creación);
- h) se utilizan también las siguientes variables:
 - local-ref: la referencia (local) de la TC se elige cuando se envía la CR o cuando se acepta una CR;
 - remote-ref: la referencia de entidad distante se pone inicialmente a cero y se inicializa cuando se procesa la CC, a menos que ésta se ignore;
 - SRC-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;
 - DST-REF: designa el campo correspondiente de la TPDU recibida;
 - src-ref, dst-ref: designa los campos correspondientes de la TPDU enviada;
 - cuenta (count): designa los números de veces que se ha enviado una TPDU (retransmisiones);
- i) la fase de transferencia de datos no se describe completamente en la tabla de estados, pero se hace referencia al texto principal;
- j)* se ha introducido un nuevo evento espontáneo denominado «nueva asignación de conexión de red». Puede producirse en cualquier momento a condición de que P1 o P2 sean ciertos (véase el Cuadro E.1) y la remote-ref no sea cero (es decir, se ha recibido una CR TPDU o se ha recibido y procesado una CC TPDU);
- k)* cuando se recibe una indicación N-REINICIACIÓN, se emite una respuesta N-REINICIACIÓN;
- l)** se supone que el servicio de red en modo sin conexión, cuando se utiliza, está continuamente disponible. Las operaciones resultantes de la inaccesibilidad señalizada de la red son un asunto local.

CUADRO E.1/X.224

Predicados para la clase 4

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN es aceptable
P1	Puede hacerse una asignación a una conexión de red adecuada («open» u «opening»)
P2	Es posible abrir una nueva conexión de red
P3	Selección local
P4	No se ha enviado nunca una CR TPDU
P5	La entidad de transporte es la iniciadora y el conjunto de conexiones de red está ahora vacío (es decir, se efectuará una nueva asignación) o se decide una nueva asignación como una selección local
P6	La selección local es no realizar una nueva asignación si el conjunto de conexiones de red está vacío (solamente para el estado «closing»)
P7	Cuenta = máximo
P8	CR TPDU aceptable
P9	CC TPDU de clase 4 aceptable
P10	CC TPDU de clase 4 inaceptable
P11	CC TPDU no especifica clase 4
P99	Se está utilizando el servicio de red en modo conexión
NOTA – Se supone que P99 = falso sólo implica que se está utilizando el servicio de red de modo sin conexión.	

Acciones específicas para la clase 4

Nombre	Descripción
[0]	Fijar temporizador de referencia
[1]	Cuenta = cuenta + 1
[2]	Cuenta = 0
[3]	Fijar temporizador de retransmisión
[4]	Parar temporizador de retransmisión si está funcionando
[5]	Fijar temporizador de ventana
[6]	Parar temporizador de ventana si está funcionando
[7]	Fijar temporizador de inactividad
[8]	Parar temporizador de inactividad si está funcionando
[9]	Fijar crédito iniciado para envío de acuerdo con la CR/CC TPDU recibida
[10]	Fijar crédito inicial para controlar la recepción de acuerdo con la CR/CC TPDU enviada
[11]	P99: Enviar la CR TPDU si hay una conexión de red en el estado «open» en el conjunto; no P99: enviar una CR TPDU
[12]	P99: Añadir la conexión de red actual al conjunto, si no está ya incluida; no P99: ninguna acción
[13]	P99: La conexión de red actual está ahora en el estado abierto; no P99: ninguna acción
[14]	P99: Enviar la CC TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open»; no P99: enviar CC TPDU
[15]	P99: Enviar la DR TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open»; no P99: enviar DR TUPDU. En ambos casos, esta DR TPUD se envía con src-ref = local-ref y dst-ref = remote-ref (puede ser cero)
[16]	P99: Enviar la DR TPDU si en el conjunto hay una conexión de red en el estado «open»; no P99: enviar la DR TPDU. En ambos casos, la DR TPDU se envía con src-ref = 0 y dst-ref = remote-ref
[17]	Enviar una TPDU de acuerdo con el procedimiento de transferencia de datos
[18]	Véase la tabla de estados de la clase especificada en la CC TPDU (hacer referencia a transferencia de datos)
[19]	P99: Véase la tabla de estados de la clase (hacer referencia a procedimiento de liberación): enviar una DR TPDU si la clase no es cero; si no es así, emitir una petición N-DESCONEXIÓN; no P99: enviar una DR TPDU
[20]	Almacenar petición y ejercer control de flujo al usuario
[21]	Enviar una DR TPDU con el campo src-ref puesto a cero
[22]	Enviar una DC TPDU, excepto si el campo SRC-REF de la DR TPDU recibida es igual a cero
[23]	P99: Enviar una DR TPDU con src-ref = local-ref y dst-ref = remote-ref (puede ser cero) si hay en el conjunto una conexión de red en el estado «open»; no P99: enviar una DR TPDU con src-ref = local-ref y dst-ref = SRC-REF en CC TPDU

CUADRO E.3/X.224

Notas específicas para la clase 4

Nombre	Descripción
(1)*	No es posible, puesto que ningún conjunto de conexiones de red está asociado con esta conexión de transporte
(2)*	Es posible también permanecer en el mismo estado (T1 está aún en marcha) hasta que: <ul style="list-style-type: none"> • se recibe una CC TPDU que realizar una nueva asignación, • se intenta una nueva asignación (evento espontáneo), • T1 expira y la cuenta es igual al valor máximo
(3)*	No fue posible una nueva asignación: si el conjunto está vacío, la entidad de transporte espera hasta que se reciba una nueva asignación, o puede realizarse localmente (evento espontáneo)
(4)*	Es posible también realizar una nueva asignación (puede hacerse activando el evento «nueva asignación de conexión de red»)
(5)	No una CR TPDU duplicada
(6)*	Como está asignada ahora una nueva conexión de red, se recomienda que se envíe la TPDU apropiada por esta conexión de red (si está abierta) para que la entidad distante conozca esta asignación. Es posible también permitir que los procedimientos de retransmisión normal provoquen el envío de la TPDU; sin embargo, la primera TPDU disponible para envío deberá enviarse por la nueva conexión de red
(7)	Como opción local, es también posible aplicar lo siguiente: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	Se efectúa la asociación a esta conexión de transporte sin tener en cuenta el campo SRC-REF. Si SRC-REF no es cero, se devuelve una DC TPDU
(9)	Se enviará al menos una AK TPDU si la entidad de transporte es la iniciadora, para asegurar que la respondedora completará su triple puesta en contacto
(10)	Si se ha efectuado la asociación, y DST-REF es cero, la DC TPDU contiene entonces un campo src-ref puesto a cero
(11)	Si se ha entrado en el estado CLOSING (CERRANDO) desde el estado WFCC, el remote-ref es cero. El campo SRC-REF de la CC TPDU se ignora (es decir, si se retransmite la DR TPDU, será con el campo dst-ref puesto a cero)
(12)*	Si se entra en el estado CLOSING (CERRANDO) desde el estado WFCC, el remote-ref (que es cero) se fijará con SRC-REF a fin de realizar el procedimiento de liberación de la clase negociada
(13)	La DR TPDU puede repetirse inmediatamente o cuando expire T1
(14)*	Si el conjunto está vacío, este evento puede utilizarse como un criterio para activar el evento «nueva asignación de conexión de red»
(15)	Las peticiones T-DATOS o T-DATOS-ACELERADOS previamente almacenadas están preparadas para ser procesadas de acuerdo con los procedimientos de transferencia de datos
(16)	Véanse los procedimientos de transferencia de datos
(17)*	Cuando se recibe una indicación N-REINICIACIÓN, tiene que emitirse una respuesta N-REINICIACIÓN con independencia del autómata de estados
(* apropiado únicamente cuando se opera en el servicio de red en modo conexión)	

CUADRO E.4/X.224

Conexión/desconexión en clase 4

ESTADO									
EVEN TO	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING	
TCONreq		No P0: TDSInd CLOSED; P0 y (P1 y P99) o no P99): [12,1,3,10,11] WFCC; P99 y P0 y no P1 y P2: 13,12,1,3,10] NCONreq WFCC; P99 y P0 y (no P1) y no P2: TDSInd CLOSED							
TCONresp						[3,2,1,10,14] AKWAIT			
TDSreq			P4: CLOSED; (no P4) y P3: WBCL; (no P4) y (no P3): [4,3,2,1,15] CLOSING		[6,8,4,3,2,1,15] CLOSING	[16] CLOSED	[4,3,2,1,15] CLOSING		

CUADRO E.4/X.224 (continuación)

Conexión/desconexión en clase 4

ESTADO								
EVENTO	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
NDISind	(1)	(1)	P99 y P1: [12] WFCC; P99 y (no P1) y P2: [13,12] NCONreq WFCC; P99 y (no P1) y (no P2): [0] [2] TDISind REFWAIT	P99 y P3: [0] REFWAIT; P99 y (no P3) y P1: [12,11] WBCL; P99 y (no P3) y (no P1) y P2: [13,12] NCONreq WBCL; P99 y (no P3) y (no P1) y (no P2): [0] REFWAIT	P99 y P5 y P1: [12,17] (6) OPEN; P99 y (no P1) y P5 y P2: [13,12] NCONreq OPEN; P99 y (no P1) y P5 y (no P2): OPEN (3); P99 y (no P5): OPEN	P99: WFTRESP (4)	P99 y P5 y P1: [12,14] (6) AKWAIT; P99 y (no P1) y P5 y P2: [13,12] NCONreq AKWAIT; P99 y (no P1) y P5 y (no P2): AKWAIT (3) P99 y (no P5): AKWAIT	P99 y P6: [0] REFWAIT; P99 y (no P6) y P5 y P1: [12,15] CLOSING (6) P99 y (no P6) y P5 y (no P1) y P2: [13,12] NCONreq AKWAIT; P99 y (no P6) y P5 y (no P1) y P2: [13,12] NCONreq CLOSING; P99 y (no P6) y P5 y (no P1) y (no P2): CLOSING (3); P99 y (no P6) y (no P5): CLOSING (17)
NRSTind			(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
TDYreq TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
NCONconf	(1)	(1)	P99: CR WFCC (6)	P99: CR WBCL (6)	P99: [17] OPEN (6)	P99: WFTRESP	P99: CC AKWAIT (6)	P99: [15] CLOSING (6)
Nueva asignación de conexión de red					P99 y P1: [12,17] OPEN (6); P99 y P2 y (no P1): [13,12] NCONreq OPEN	P99 y P1: [12] WFTRESP; P99 y P2 y (no P1): [13, 12] NCONreq WFTRESP	P99 y P1: [12,14] (6) AKWAIT; P99 y P2 y (no P1): [13,12] NCONreq AKWAIT	P99 y P1: [12,15] (6) CLOSING; P99 y P2 y (no P1): [13,12] NCONreq CLOSING

CUADRO E.4/X.224 (continuación)

Conexión/desconexión en clase 4

EVENTO	ESTADO									
	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING		
Temporizador de retransmisión			P7 y P3: [0] TDISind REFWAIT; P7 y (no P3): [3,2,1,15] TDISind CLOSING (14); no P7: [1,3,11] WFCC	P7 y P3: [0] REFWAIT; P7 y (no P3): [3,2,1,15] CLOSING (14); no P7: [1,3,11] WBCL	P7: [6,8,3,2,1,15] TDISind CLOSING (14); no P7: (16) (14) OPEN		P7: [3,2,1,15] TDISind (14) CLOSING; no P7: [1,3,14] (14) AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; no P7: [1,3,15] (14) CLOSING		
Temporizador de inactividad					[6,4,3,2,1,15] TDISind CLOSING (7)					
Tiempo de referencia	CLOSED									
CR		no P8: [21] CLOSED (5); P8: [9,12] TCONind WFTRESP (5)			[12,8,7] OPEN	[12] WFTRESP	[12,14] AKWAIT	[12] CLOSING (13)		
CC	DR REFWAIT	DR CLOSED	P9: [12,9,2,4,5, 7,17] TCONconf (9) OPEN; (no P9 y no P99) o (P99 y P10): [12,4,3,2,1,23] TDISind CLOSING; P99 y P11: [18]	P99 y P11: [19]; (no P99 y P9) o (P99 y no P11): [12,2,4,3, 1,15] CLOSING	[12,17,8,7] (9) OPEN			(P99 y P11): [19] (12); (no P99 y P9) o (P99 y no P11): [12] CLOSING (11)		
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT	[12,6,8,4,3,2,1,15]] TDISind CLOSING		[12,4,3,2,1, 15] TDISind CLOSING	[0] REFWAIT		

CUADRO E.4/X.224 (fin)

Conexión/desconexión en clase 4

		ESTADO									
0.2	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING			
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) TDISind [0] REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	DC (10) TDISind CLOSED	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT			
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT			
EA	REFWAIT	CLOSED			[12,8,7] OPEN (16)			[12] CLOSING (13)			
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[12,8,7] OPEN (16)		[12,7] OPEN (15) (16)	[12] CLOSING (13)			

Apéndice I

Diferencias entre la Recomendación X.224 y la Norma ISO/CEI 8073:1992

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

La Recomendación X.224 y la norma ISO/CEI 8073: 1992 están técnicamente alineadas, abstracción hecha de las diferencias enumeradas a continuación:

I.1 Asignación a conexiones de red

En 6.1.1.3 de la Recomendación X.224 se indica que la contestadora a la petición de conexión de transporte se entera de la existencia de la asignación cuando recibe determinadas TPDU. En la cláusula 6.1.1.3 de ISO/CEI 8073, es el no-propietario de la conexión de red quien se entera de la existencia de la asignación al recibir esas mismas.

I.2 Conformidad

En la cláusula 14 de la Recomendación X.224 se establece que todos los sistemas deben realizar la clase 0. En la cláusula 14 de la Norma ISO/CEI 8073 se establece que todos los sistemas deben realizar la clase 0 o la clase 2.

I.3 Negociación de clase

En el apartado a) de 14.4 de la Recomendación X.224 se define una restricción adicional con respecto a las clases de protocolo de transporte que se proponen en una CR TPDU. En 14.5 de ISO/CEI 8073 no figura dicha restricción.

I.4 Precedencia

En el Anexo A (tablas de estados) de la Norma ISO/CEI 8073, se indica que «en caso de discrepancia entre la descripción que figura en estas tablas y la que figura en el texto, el texto tiene precedencia». La Recomendación X.224 no contiene esta indicación.

I.5 Diferencias entre la Recomendación X.224 y la Norma ISO/CEI 8073

El material de este apéndice no figura en la Norma ISO/CEI 8073.

