



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.234

(07/94)

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

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
ESPECIFICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS
EN MODO SIN CONEXIÓN**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR
EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN MODO
SIN CONEXIÓN DE INTERCONEXIÓN
DE SISTEMAS ABIERTOS**

Recomendación UIT-T X.234

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. En el UIT-T, que es la entidad que establece normas mundiales (Recomendaciones) sobre las telecomunicaciones, participan unos 179 países miembros, 84 empresas de explotación de telecomunicaciones, 145 organizaciones científicas e industriales y 38 organizaciones internacionales.

Las Recomendaciones las aprueban los Miembros del UIT-T de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1993). Adicionalmente, la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, aprueba las Recomendaciones que para ello se le sometan y establece el programa de estudios para el periodo siguiente.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI. El texto de la Recomendación UIT-T X.234 se aprobó el 1 de julio de 1994. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 8602.

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 1995

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 UIT-T X

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

(Febrero 1994)

ORGANIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE X

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
Especificación 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	X.400-X.499
DIRECTORIO	X.500-X.599
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>
Introducción.....	iii
1 Alcance.....	1
2 Referencias normativas	1
2.1 Recomendaciones Normas Internacionales idénticas.....	1
2.2 Pares de Recomendaciones Normas Internacionales de contenido técnico equivalente	2
SECCIÓN 1 – GENERALIDADES.....	2
3 Definiciones	2
3.1 Definiciones del modelo de referencia.....	2
3.3 Otras definiciones	3
4 Abreviaturas	3
4.1 Unidades de datos	3
4.2 Tipos de unidades de datos de protocolo de transporte.....	3
4.3 Campos de TPDU	3
4.4 Parámetros.....	3
4.5 Otras abreviaturas	4
5 Descripción general del protocolo de transporte.....	4
5.1 Servicio prestado por la capa transporte	4
5.2 Servicio esperado de la capa de red	4
5.3 Funciones de la capa de transporte	4
5.4 Modelo de la capa de transporte	6
SECCIÓN 2 – ESPECIFICACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRANSPORTE EN MODO SIN CONEXIÓN.....	7
6 Mecanismos de protocolo.....	7
6.1 Transferencia de una unidad de datos de protocolo de transporte (TPDU)	7
6.2 Transferencia por el servicio de red en modo sin conexión.....	7
6.3 Transferencia por el servicio de red en modo con conexión.....	8
6.4 Suma de control	9
7 Codificación de la TPDU de datos unidad (UD).....	10
7.1 Generalidades.....	10
7.2 TPDU de datos unidad (UD).....	11
8 Conformidad	12
Anexo A – Tabla de estados	13
Anexo B – Formulario de PICS.....	15
B.1 Introduction.....	15
B.2 Abbreviations and special symbols.....	15
B.3 Instructions for Completing the PICS Proforma.....	15
B.4 Identification.....	16
B.5 Base Standard/Recommendation Conformance.....	16
B.6 General Statement of Conformance	17
B.7 PICS Proforma.....	17
Anexo C – Algoritmos de suma de control	19
C.1 Símbolos	19
C.2 Convenios aritméticos.....	19
C.3 Algoritmos para generar parámetros de suma de control.....	19
C.4 Algoritmo para verificar parámetros de suma de control.....	20

Sumario

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica:

- a) los procedimientos para la transmisión de datos en modo sin conexión y la información de control de protocolo de una entidad de transporte a una entidad de transporte par;
- b) la codificación de las unidades de datos de protocolo de transporte; y
- c) los requisitos funcionales de las realizaciones que pretenden la conformidad con esta Recomendación.

Introducción

La presente Recomendación | Norma Internacional forma parte de un conjunto de Recomendaciones y Normas Internacionales elaboradas para facilitar la interconexión de sistemas informatizados. El conjunto de Recomendaciones y Normas Internacionales abarca los servicios y protocolos requeridos para conseguir esa interconexión.

La posición de la presente Recomendación | Norma Internacional con respecto a otras Recomendaciones y Normas Internacionales conexas está determinada por las capas definidas en el modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (Recomendación UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1). En particular, trata de un protocolo de la capa de transporte y está estrechamente relacionada con la definición del servicio de transporte (Recomendación UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072) y con la definición del servicio de red (Recomendación X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348). En la Figura 1 se muestra la interrelación de estas Recomendaciones y Normas Internacionales.

La estructura de la presente Recomendación | Norma Internacional es similar a la de la Rec. UIT-T X.224 | ISO/CEI 8073, para facilitar las referencias recíprocas entre los dos protocolos de transporte.

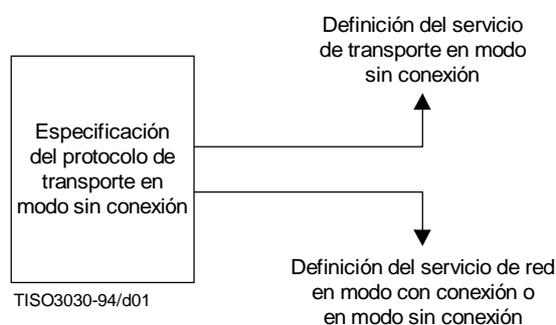


Figura 1 – Relación entre el protocolo de transporte en modo sin conexión y servicios adyacentes

RECOMENDACIÓN UIT-T**NORMA INTERNACIONAL**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR
EL SERVICIO DE TRANSPORTE EN MODO SIN CONEXIÓN
DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS**

1 Alcance

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica:

- a) los procedimientos de transmisión de datos e información de control de protocolo en modo sin conexión entre una unidad de transporte y su entidad par;
- b) la codificación de las unidades de datos del protocolo de transporte utilizadas para la transmisión de datos y de información de control;
- c) los procedimientos de interpretación correcta de la información de control del protocolo de transporte; y
- d) los requisitos funcionales de las implementaciones que alegan conformidad con la presente Recomendación | Norma Internacional.

Los procedimientos se definen desde el punto de vista de:

- a) las interacciones entre entidades de transporte pares mediante el intercambio de unidades de datos de protocolo de transporte;
- b) las interacciones entre una entidad de transporte y el usuario del servicio de transporte mediante el intercambio de primitivas del servicio de transporte; y
- c) la interacción entre una entidad de transporte y un proveedor de servicios de red mediante el intercambio de primitivas del servicio de red.

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica el protocolo de transporte en modo sin conexión, y proporciona el formulario PICS en cumplimiento de los requisitos pertinentes, y de conformidad con las orientaciones pertinentes, indicadas en la Recomendación X.291 del CCITT | ISO/CEI 9646-2. El protocolo de transporte en modo con conexión se especifica en la Recomendación UIT-T X.224 | ISO/CEI 8073.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones y Normas Internacionales contienen disposiciones que, mediante su referencia en el texto, constituyen disposiciones de esta Recomendación | Norma Internacional. Al efectuar esta publicación, las ediciones indicadas eran válidas. Todas las Recomendaciones y Normas Internacionales son objeto de revisiones, por lo que se insta a las partes, en acuerdos basados en esta Recomendación | Norma Internacional, a que consideren la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y Normas Internacionales citadas a continuación. Los 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 Recomendaciones del UIT-T actualmente vigentes.

2.1 Recomendaciones | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico.*
- Recomendación X.213 del CCITT (1992) | ISO/CEI 8348:1993, *Tecnología de la información – Definición del servicio de red para la interconexión de sistemas abiertos.*
- Recomendación UIT-T X.214 (1993) | ISO/CEI 8072:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio de transporte.*

2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación UIT-T X.224 (1993), *Protocolo para proporcionar el servicio de transporte en modo con conexión.*
ISO/CEI 8073:1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Open Systems Interconnection – Protocol for providing the connection-mode transport service.*
- Recomendación UIT-T X.264 (1993), *Mecanismo de identificación del protocolo de transporte.*
ISO/CEI 11570:1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Open systems interconnection – Transport protocol identification mechanism.*
- 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 methodologies 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 9646-2: 1991, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodologies and framework – Part 2: Abstract test suite specification.*

SECCIÓN 1 – GENERALIDADES

3 Definiciones

A los efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional son aplicables las definiciones que se indican a continuación.

3.1 Definiciones del modelo de referencia

Esta Recomendación | Norma Internacional se basa en los conceptos desarrollados en la Recomendación UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1, y utiliza los siguientes términos definidos en la misma:

- a) capa de transporte;
- b) servicio de transporte;
- c) punto de acceso al servicio de transporte;
- d) dirección de punto de acceso al servicio de transporte;
- e) unidad de datos del servicio de transporte;
- f) capa de red;
- g) servicio de red;
- h) conexión de red;
- i) punto de acceso al servicio de red;
- j) protocolo de transporte;
- k) transmisión en modo sin conexión.

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

- a) formulario PICS;
- b) enunciado de conformidad de implementación de protocolo (PICS, *protocol implementation conformance statement*).

3.3 Otras definiciones

A los efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional son aplicables las definiciones que se indican a continuación.

3.3.1 Dirección de transporte de origen

Identifica el punto de acceso al servicio de transporte por el cual el usuario del servicio de transporte puede actuar como fuente de datos durante un caso particular de transmisión de transporte en modo sin conexión.

3.3.2 Dirección de transporte de destino

Identifica el punto de acceso al servicio de transporte por el cual el usuario del servicio de transporte puede actuar como sumidero de datos durante un caso particular de transmisión de transporte en modo sin conexión.

3.3.3 Protocolo de transporte en modo con conexión

Véase 3.1, «protocolo de transporte».

3.3.4 Servicio de transporte en modo con conexión

Véase 3.1, «servicio de transporte».

3.3.5 Servicio de red en modo con conexión

Véase 3.1, «servicio de red».

3.3.6 Protocolo de transporte en modo sin conexión

Protocolo de transporte para prestar el servicio de transporte en modo sin conexión.

3.3.7 Servicio de transporte en modo sin conexión

Servicio de transporte que proporciona la transmisión en modo sin conexión.

3.3.8 Servicio de red en modo sin conexión

Servicio de red que proporciona la transmisión en modo sin conexión.

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 de protocolo de transporte

UD TPDU TPDU de datos unidad (*unit data TPDU*)

UN TPDU TPDU de utilización de conexión de red (*use of network connection TPDU*) (definido en la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570)

4.3 Campos de TPDU

LI Indicador de longitud (*length indicator*)

4.4 Parámetros

ID de TSAP de origen

ID de TSAP de destino

Suma de control

4.5 Otras abreviaturas

TS-user Usuario de servicio de transporte (*transport service user*)

TSAP Punto de acceso al servicio de transporte (*transport service access point*)

NSAP Punto de acceso al servicio de red (*network service access point*)

5 Descripción general del protocolo de transporte

5.1 Servicio prestado por la capa transporte

El servicio prestado por el protocolo descrito en la presente Especificación es un servicio de transporte en modo sin conexión. El servicio de transporte en modo sin conexión se describe en la Recomendación UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072. Las primitivas del servicio de transporte se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1 – Primitivas del servicio de transporte

Primitivas	Parámetros
Petición T-DATOS UNIDAD	Dirección de origen Dirección de destino Calidad de servicio Datos de usuario del servicio de transporte
Indicación T-DATOS UNIDAD	Dirección de origen Dirección de destino Calidad de servicio Datos de usuario del servicio de transporte

5.2 Servicio esperado de la capa de red

El protocolo de transporte descrito en la presente Recomendación | Norma Internacional puede funcionar en el servicio de red en modo con conexión y en el servicio de red en modo sin conexión definidos en la Recomendación X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348.

Cuando funciona en el servicio de red en modo con conexión, se emplean las primitivas que figuran en el Cuadro 2.

Cuando se utiliza en el servicio de red en modo sin conexión, se emplean las primitivas que figuran en el Cuadro 3.

5.3 Funciones de la capa de transporte

5.3.1 Funciones de transferencia en modo sin conexión

El objetivo de la transferencia en modo sin conexión es permitir la transferencia de datos entre usuarios correspondientes del servicio de transporte sin conexión. Este servicio permite la transferencia de datos en un solo acceso entre usuarios correspondientes del servicio de transporte, sin la tara del establecimiento de una conexión de transporte. Este objetivo se logra utilizando funciones específicas del protocolo de transporte en modo sin conexión. Las funciones de transferencia en modo sin conexión están destinadas fundamentalmente a beneficiar a las aplicaciones que requieren una transferencia unidireccional, en una vez, de los datos hacia un usuario del servicio de transporte, aprovechando mecanismos más sencillos que los del modo con conexión.

5.3.2 Descripción general de las funciones

Las funciones de la capa de transporte son al menos las necesarias para llenar el vacío entre el servicio que facilita la capa de red y el servicio que ha de ofrecerse a los usuarios del servicio de transporte.

Las funciones de la capa de transporte tratan de mejorar la calidad de servicio, incluidos todos los aspectos relativos a la optimización de costes.

5.3.2.1 Transmisión de las TPDU

5.3.2.2 Selección del servicio de red

Esta función selecciona el servicio de red que se adapta mejor a las exigencias del usuario del servicio de transporte, teniendo en cuenta los costes de los diferentes servicios.

5.3.2.3 Establecimiento de la correspondencia entre direcciones

Esta función determina la dirección red que se utilizará como parámetro de dirección de destino en una petición N-DATOS UNIDAD o como parámetro de dirección llamada en una petición N-CONEXIÓN, examinando la dirección de transporte especificada por el parámetro de dirección de destino de una petición T-DATOS UNIDAD.

Cuadro 2 – Primitivas del servicio de red en modo con conexión

Primitivas	X/Y/Z	Parámetros	X/Y/Z
Petición N-CONEXIÓN Indicación N-CONEXIÓN	X X	Dirección llamada Dirección llamante Selección de confirmación de recepción Selección de datos acelerados Conjunto de parámetros de calidad de servicio Datos de usuario del servicio de red	X X Z Z X Y
Respuesta N-CONEXIÓN Confirmación N-CONEXIÓN	X X	Dirección respondedora Selección de la confirmación de recepción Selección de datos acelerados Conjunto de parámetros de calidad de servicio Datos de usuario del servicio de red	X Z Z X Z
Petición N-DATOS Indicación N-DATOS	X X	Datos de usuario del servicio de red Petición de confirmación	X Z
Petición N-REINICIACIÓN Indicación N-REINICIACIÓN	X X	Motivo Originador Motivo	Z Z Z
Respuesta N-REINICIACIÓN Confirmación N-REINICIACIÓN	X X		
Petición N-DATOS ACELERADOS Indicación N-DATOS ACELERADOS	Z Z		
Petición N-ACUSE RECIBO DE DATOS Indicación N-ACUSE RECIBO DE DATOS	Z Z		
Petición N-DESCONEXIÓN Indicación N-DESCONEXIÓN	X X	Motivo Datos de usuario del servicio de red Dirección respondedora Originador Motivo Datos de usuario del servicio de red Dirección respondedora	Z Z Z Z Z Z Z
<p>X El protocolo de transporte supone que esta facilidad se proporciona en todas las redes.</p> <p>Y El protocolo de transporte supone que esta facilidad se proporciona en algunas redes y que existe un mecanismo que permite utilizarla opcionalmente.</p> <p>Z El protocolo de transporte no utiliza esta facilidad y la ignorará cuando la reciba.</p>			

Cuadro 3 – Primitivas del servicio de red en modo sin conexión

Primitivas	X/Y/Z	Parámetros	X/Y/Z
Petición N-DATOS UNIDAD	X	Dirección de destino Dirección de origen Calidad de servicio Datos de usuario del servicio de red	X ^{a)} X X X
Indicación N-DATOS UNIDAD	X	Dirección de destino Dirección de origen Calidad de servicio Datos de usuario del servicio de red	X X ^{a)} X X
a) Este parámetro puede estar implícitamente asociado al punto de acceso al servicio de red en el que se emite la primitiva.			

5.3.2.4 Delimitación de la TSDU

Esta función determina el principio y el final de una TSDU.

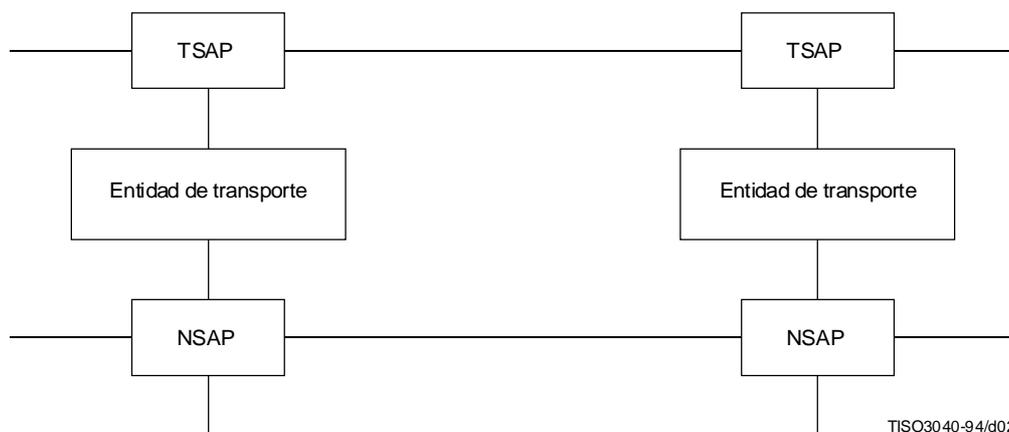
5.3.2.5 Detección de errores

Esta función permite la detección de errores de extremo a extremo para los usuarios correspondientes del servicio de transporte en modo sin conexión. El mecanismo de detección de errores se define en 6.4.

5.4 Modelo de la capa de transporte

Una entidad de transporte comunica con un usuario del servicio de transporte por uno o varios TSAP, mediante las primitivas del servicio de transporte definidas en la Recomendación UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072. Las primitivas del servicio de transporte son la causa o el resultado del intercambio de las TPDU entre entidades de transporte pares participantes en la transmisión en modo sin conexión. Estos intercambios de elementos de protocolo se efectúan utilizando los servicios de la capa de red definidos en la Recomendación X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348.

El modelo del servicio de transporte en modo sin conexión se presenta en la cláusula 16 de la Recomendación UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072.



TISO3040-94/d02

Figura 2 – Modelo de la capa transporte

SECCIÓN 2 – ESPECIFICACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRANSPORTE EN MODO SIN CONEXIÓN

6 Mecanismos de protocolo

6.1 Transferencia de una unidad de datos de protocolo de transporte (TPDU)

6.1.1 Objetivo

El procedimiento de transferencia de TPDU se utiliza para transmitir las unidades de datos del protocolo de transporte en los campos de datos de usuario de las primitivas del servicio de red.

6.1.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) N-DATOS (petición, indicación);
- b) N-DATOS UNIDAD (petición, indicación).

6.1.3 TPDU utilizada

La TPDU definida para el protocolo de transporte en modo sin conexión es la siguiente:

UD TPDU

6.2 Transferencia por el servicio de red en modo sin conexión

6.2.1 Objetivo

El procedimiento de transferencia por el servicio de red en modo sin conexión se utiliza para transferir unidireccionalmente, en una vez, una TSDU entre usuarios del servicio de transporte sin confirmación de recepción, sin establecimiento ni liberación de la conexión de transporte y sin establecimiento ni liberación de la conexión de red.

6.2.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

N-DATOS UNIDAD (petición, indicación)

6.2.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- UD – suma de control;
- ID de TSAP de origen;
- ID de TSAP de destino;
- datos de usuario.

6.2.4 Procedimiento

6.2.4.1 Envío de una TPDU de UD

Los parámetros de dirección de origen y dirección de destino de la primitiva de servicio petición T-DATOS UNIDAD se utilizan para determinar la dirección de red de origen, el ID de TSAP de origen, la dirección de red de destino y el ID de TSAP de destino.

El parámetro de calidad de servicio de la petición T-DATOS UNIDAD se utiliza para determinar si debe incluirse una suma de control en la UD TPDU.

NOTA – Si la longitud de la TSDU indicada en la petición T-DATOS UNIDAD más la longitud de la PCI de la UD TPDU rebasa el tamaño máximo de NSDU autorizado por el servicio de red, se descarta la TSDU y puede hacerse un informe local al usuario del servicio de transporte para indicar que la capa de transporte no puede prestar el servicio solicitado.

ISO/CEI 8602 : 1995 (S)

Una UD TPDU se compone de un parámetro de suma de control (si hace falta), de un ID de TSAP de origen, de un ID de TSAP de destino y del parámetro de datos de usuario de la petición T-DATOS UNIDAD.

Una primitiva de servicio petición N-DATOS UNIDAD se emite con las direcciones de red de origen y red de destino determinadas más arriba, la calidad de servicio solicitada y el campo de datos de usuario que contiene la UD TPDU.

6.2.4.2 Recepción de una TPDU de UD

La UD TPDU se transmite en el campo de datos de usuario de una indicación N-DATOS UNIDAD.

Si el parámetro de suma de control está presente en la UD TPDU, debe efectuarse una verificación de la suma de control de la UD TPDU, utilizando el algoritmo definido en 6.4. Si el resultado de la verificación es falso, se descarta la TPDU. Si el resultado de la verificación es verdadero, o si no se utiliza el mecanismo de suma de control, la entidad de transporte construirá una indicación T-DATOS UNIDAD y la proporcionará al usuario del servicio de transporte apropiado.

La dirección de red de origen de la indicación N-DATOS UNIDAD y el ID de TSAP de la UD TPDU se utilizarán para determinar el parámetro de dirección de origen de la indicación T-DATOS UNIDAD.

La dirección de red de destino de la indicación T-DATOS UNIDAD y el ID de TSAP de destino de la UD TPDU se utilizarán para determinar el parámetro de dirección de destino de la indicación T-DATOS UNIDAD.

El campo de datos de usuario de la UD TPDU corresponderá con el parámetro de datos de usuario de la indicación T-DATOS UNIDAD.

El parámetro de calidad de servicio se basa en el conocimiento previo de la calidad de servicio proporcionada por la asociación y de si se utiliza el mecanismo de suma de control.

6.2.4.3 Utilización del servicio de red en modo sin conexión

Cada una de las TPDU se transmite utilizando el servicio de red en modo sin conexión por una asociación preexistente entre dos NSAP. Dicha asociación es considerada por las entidades de transporte como establecida y disponible permanentemente.

No se dan indicaciones a las entidades de transporte sobre la capacidad de la entidad de red para satisfacer las exigencias del servicio indicadas en la primitiva N-DATOS UNIDAD. Sin embargo, puede decidirse localmente informar a las entidades de transporte de la disponibilidad y las características (calidad de servicio) de los servicios en modo sin conexión, dado que las asociaciones de NSAP correspondientes existen lógicamente por la naturaleza del servicio de red en modo sin conexión y pueden ser reconocidas por las entidades de red.

6.3 Transferencia por el servicio de red en modo con conexión

Este procedimiento es opcional (véase la cláusula 8).

6.3.1 Objetivo

El procedimiento de transferencia por el servicio de red en modo sin conexión se utiliza para transferir unidireccionalmente, en una vez, una TSDU entre usuarios del servicio de transporte sin confirmación de recepción, sin establecimiento ni liberación de la conexión de transporte y con establecimiento y liberación de la conexión de red.

6.3.2 Primitivas del servicio de red

El procedimiento utiliza las primitivas del servicio de red siguientes:

- a) N-CONEXIÓN (petición, indicación, respuesta, confirmación);
- b) N-DATOS (petición, indicación);
- c) N-DESCONEXIÓN (petición, indicación);
- d) N-REINICIACIÓN (indicación, respuesta).

6.3.3 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza las TPDU y los parámetros siguientes:

- a) UD – suma de control,
– ID de TSAP de origen,

- ID de TSAP de destino,
 - datos de usuario;
- b) UN – ID de PRT, definido en la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570.

6.3.4 Procedimiento

6.3.4.1 Establecimiento y liberación de la conexión de red

Los parámetros de dirección de origen y dirección de destino de la primitiva petición T-DATOS UNIDAD se utilizan para determinar la dirección red de origen, el ID del TSAP de origen, la dirección red de destino y el ID del TSAP de destino.

Si no existe todavía una conexión de red hacia la dirección red de destino, o existe una pero no puede utilizarse para enviar UD TPDU (es decir, que ya es utilizada por conexiones de transporte), se emite una petición N-CONEXIÓN con estos parámetros, junto con una UD TPDU especificando que esta conexión de red debe utilizarse solamente para intercambiar las UD TPDU. La entidad distante responde a la petición N-CONEXIÓN enviando una respuesta N-CONEXIÓN o una petición N-DESCONEXIÓN.

Si la entidad emisora recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, no se establece la conexión de red.

Si la entidad emisora recibe una confirmación N-CONEXIÓN, se establece la conexión de red y las dos entidades de transporte tienen derecho a intercambiar las UD TPDU por la conexión de red y a liberar la conexión de red enviando una petición N-DESCONEXIÓN.

Si se recibe una indicación N-REINICIACIÓN, la entidad de transporte responde con una respuesta N-REINICIACIÓN y se termina el procedimiento.

6.3.4.2 Envío de una UD TPDU

El parámetro de calidad de servicio de la petición T-DATOS UNIDAD se utiliza para determinar si se debe utilizar un mecanismo de suma de control. Si se utiliza el mecanismo de suma de control, se incluye un parámetro de suma de control en la UD TPDU.

Si la conexión de red ya existe, o se establece, se construye una UD TPDU con un parámetro de suma de control (si es necesario), un ID de TSAP de origen, un ID de TSAP de destino y el campo de datos de usuario de la petición T-DATOS UNIDAD. Se emite una primitiva de servicio petición N-DATOS con la UD TPDU contenida en el campo de datos de usuario y se arranca un temporizador local (el temporizador de transacción), para asegurar que la transacción se efectuará antes de que se libere la conexión de red.

Si se recibe una indicación N-DESCONEXIÓN, se detiene el temporizador de transacción (si se había arrancado) y se termina el procedimiento.

Si el temporizador de transacción expira, puede decidirse localmente si se libera o no la conexión de red.

6.3.4.3 Recepción de una UD TPDU

Si el parámetro de suma de control está presente en una UD TPDU, debe efectuarse una verificación de la suma de control de la TPDU utilizando el algoritmo definido en 6.4. Si la UD TPDU no satisface la verificación de la suma de control, se descarta.

El parámetro de dirección de origen de la indicación T-DATOS UNIDAD será determinado por la dirección de red distante asociada a la conexión de red y por el ID de TSAP de origen de la UD TPDU. El parámetro de dirección de destino de la indicación T-DATOS UNIDAD será determinado por la dirección de red local asociada a la conexión de red y por el ID de TSAP de destino de UD TPDU.

El parámetro de calidad de servicio se basa en el conocimiento de la calidad de servicio que proporciona la conexión de red y de si se utiliza el mecanismo de suma de control.

6.4 Suma de control

6.4.1 Objetivo

El procedimiento de la suma de control permite detectar una alteración de las TPDU debida al proveedor del servicio de red.

6.4.2 TPDU y parámetros utilizados

El procedimiento utiliza la TPDU y los parámetros siguientes:

UD – Suma de control

6.4.3 Procedimiento

La entidad de transporte emisora debe transmitir las UD TPDU con el parámetro de suma de control fijado de tal manera 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, la posición) de un octeto dentro de la TPDU;

a_i es el valor del octeto de la posición i ;

L es la longitud de la TPDU en octetos.

Si una entidad de transporte recibe una TPDU que no satisface las fórmulas anteriores, descartará la TPDU.

NOTAS

1 En el Anexo C se da un algoritmo eficaz para determinar los parámetros de suma de control.

2 La suma de control propuesta es fácil de calcular y, por consiguiente, no impone una carga importante a los sistemas.

Sin embargo, no puede detectar una inserción o una pérdida de ceros de cabeza o cola. Tampoco puede detectar cierto desorden de octetos.

7 Codificación de la TPDU de datos unidad (UD)

Los procedimientos descritos en la presente Recomendación | Norma Internacional requieren una TPDU. En esta cláusula se describe la codificación de esa TPDU, datos unidad (UD).

NOTA – La codificación de la UN TPDU se describe en la Recomendación UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570.

7.1 Generalidades

Una UD TPDU debe contener un número entero de octetos. Los octetos de una TPDU se numeran empezando en 1 y aumentando según el orden en que figuran en una NSDU. Los bits de un octeto se numeran de 1 a 8, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Las TPDU deben contener lo siguiente, en el orden que se indica:

- 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.

7.1.1 Campo indicador de longitud

Este campo está contenido en el primer octeto de las TPDU. La longitud viene indicada por un número binario, con un valor máximo 254 (1111 1110). La longitud indicada será la longitud del encabezamiento en octetos, incluyendo los parámetros pero excluyendo el campo indicador de longitud y los datos de usuario. El valor 255 (1111 1111) se reserva para posibles ampliaciones.

7.1.2 Parte fija

Este campo contiene el código de la TPDU y está contenido en el segundo octeto del encabezamiento. El único código válido es el 0100 0000, que es el código de la UD TPDU.

7.1.3 Parte variable

Cada uno de los parámetros contenidos en la parte variable se estructura de la manera siguiente:

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

El campo de código de parámetro se codifica en binario.

NOTA 1 – Sin ampliaciones, permite un número máximo de 255 parámetros diferentes. Sin embargo, como se indica más adelante, los bits 8 y 4 no pueden tomar todos los valores posibles por lo que, en la práctica, el número máximo de parámetros diferentes es menor. El código de parámetro 1111 1111 se reserva para posibles ampliaciones del código de parámetro.

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

NOTA 2 – La longitud se indica mediante un número binario, m , con un valor máximo teórico de 255. En la práctica, el valor máximo de m es inferior. Por ejemplo, si la parte variable contiene un solo parámetro, son necesarios dos octetos para el código de parámetro y para la indicación de longitud de parámetro. Así pues, el valor de m está limitado a 248. Si las partes fijas del encabezamiento son más largas, el valor máximo de m disminuye para cada uno de los parámetros sucesivos.

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

Ningún código de parámetro utiliza los bits 8 y 7 de valor 00.

El orden de los parámetros definidos en la parte variable es indiferente. Si se duplica un parámetro cualquiera, se utilizará el último valor. Un parámetro no definido en esta Recomendación | Norma Internacional deberá tratarse como un error de protocolo. Un parámetro definido en esta Recomendación | Norma Internacional pero que tiene un valor no válido, se tratará como un error de protocolo.

7.1.3.1 Parámetro de suma de control

Una TPDU puede contener un parámetro de suma de control de 16 bits en su parte variable.

Código del parámetro: 1100 0011

Longitud del parámetro: 2

Valor del parámetro: resultado del algoritmo de suma de control; algoritmo que se especifica en 6.4.

7.1.4 Campo de datos

Este campo contiene datos del usuario transmitidos de manera transparente. Para cada TPDU se indican las restricciones relativas a su tamaño.

7.2 TPDU de datos unidad (UD)

7.2.1 Estructura

1	2	3	p	p+1	máx.
LI	UD 0100 0000	Parte variable		Datos de usuario	

ISO/CEI 8602 : 1995 (S)

7.2.2 LI (octeto 1)

Véase 7.1.1.

7.2.3 Parte fija (octeto 2)

Esta parte debe contener únicamente el código de la TPDU de datos unidad: 0100 0000.

7.2.4 Parte variable (octetos 3 a p)

En la parte variable se permiten los parámetros que siguen.

7.2.4.1 Identificador de punto de acceso al servicio de transporte (ID de TSAP)

Todas las UD TPDU contienen identificadores de TSAP de origen y de destino en la parte variable de su encabezamiento.

Código de parámetro: TSAP de origen 1100 0001

TSAP de destino 1100 0010

Longitud de parámetro: no se define en la presente Recomendación | Norma Internacional.

Valor de parámetro: identificador del TSAP de origen y de destino, respectivamente.

7.2.4.2 Suma de control

Una UD TPDU puede contener el parámetro de suma de control en la parte variable del encabezamiento.

Código de parámetro: 1100 0011

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: resultado del algoritmo de suma de control.

7.2.5 Datos de usuario

Este campo contiene todos los datos de la TSDU que se transmiten. La longitud de este campo:

- a) puede estar limitada al tamaño máximo disponible de NSDU menos el tamaño del encabezamiento de la UD TPDU; y
- b) está restringida al tamaño máximo de NSDU (véase la Recomendación X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348) menos el tamaño del encabezamiento de la UD TPDU.

8 Conformidad

8.1 Un sistema que alega aplicar los procedimientos especificados en esta Recomendación | Norma Internacional debe cumplir con las condiciones descritas en 8.2 y 8.3.

8.2 El sistema debe respetar los elementos de procedimiento descritos en 6.2 y 6.4.

8.3 El sistema puede suministrar, opcionalmente, los elementos de procedimiento descritos en 6.3. En este caso, el sistema funcionará por una conexión de red que ha sido identificada explícitamente para esta finalidad por los procedimientos de identificación descritos en el subprotocolo de gestión de conexión de red (NCMS) de la Recomendación UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570.

8.4 Los enunciados de conformidad deben indicar si se aplica la opción descrita en 6.3.

8.5 La entidad de transporte ha de poder transmitir y recibir unas TSDU de tamaño inferior o igual al tamaño máximo de la N-DATOS UNIDAD, definido en la Recomendación X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348, menos el tamaño máximo previsto del encabezamiento de UD TPDU, se utilice o no el procedimiento opcional definido en 6.3.

8.6 El suministrador de una implementación de protocolo que afirma que cumple esta Norma Internacional, tendrá que cumplimentar un ejemplar del formulario de declaración de conformidad de implementación de protocolo (PICS) proporcionado en el Anexo B, y habrá de suministrar la información necesaria para identificar totalmente al suministrador y a la implementación.

Anexo A

Tabla de estados

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

Este anexo da una descripción más precisa del protocolo especificado en la presente Recomendación | Norma Internacional. En caso de divergencia entre la descripción de la tabla y la del texto, esta última tiene precedencia. La tabla de estados tiene por finalidad describir el comportamiento de la entidad de transporte en modo sin conexión, cuando funciona en un servicio de red en modo sin conexión o en un servicio de red en modo con conexión. En el segundo caso, el comportamiento se describe con respecto a una conexión de red particular y no se tienen en cuenta las acciones para la gestión de múltiples conexiones de red.

Cuadro A.1 – Predicados

Nombre	Descripción
P1	Funcionamiento en servicio de red en modo sin conexión
P2	Objetos T-DATOS UNIDAD retenidos para esta conexión de red (véase la Nota 1)
P3	Decisión local (véase la Nota 4)

Cuadro A.2 – Acciones

Nombre	Descripción
[1]	Arrancar temporizador (cuando se haya enviado la última UD TPDU)
[2]	Descartar todos los objetos T-DATOS UNIDAD retenidos

Cuadro A.3 – Notas

Nombre	Descripción
(1)	Opción local de retener los objetos T-DATOS UNIDAD mientras se espera la conexión de red
(2)	Se forma una UD TPDU correspondiente a cada objeto T-DATOS UNIDAD retenido
(3)	UD TPDU aceptable
(4)	Para permitir la retención de la conexión de red con el fin de evitar la liberación y restablecimiento a corto plazo de la conexión de red

Cuadro A.4 – Tabla de estados

Evento	Estado	PREPARADO	CONEXIÓN DE RED PENDIENTE
Pet. T-DATOS UNIDAD		P0: UD; no P0 y P1: UD [1]; no P0 y no P1: (1) pet. N-CONEXIÓN NC-PENDIENTE;	(1);
Ind. N-DESCONEXIÓN		P2 y P3;; P2 y no P3: pet. N-CONEXIÓN NC-PENDIENTE; no P2;;	P2: [2] PREPARADO;
Ind. N-REINICIACIÓN		Resp. N-REINICIACIÓN;	
Expiración del temporizador		P3;; no P3: pet. N-DESCONEXIÓN;	
UD (3)		Ind. T-DATOS UNIDAD;	

Anexo B¹⁾**Formulario de PICS**

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación | Norma Internacional)

B.1 Introduction

The supplier of a protocol implementation which is claimed to conform to ITU-T Rec.234 | ISO/IEC 8602 shall complete the following Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) proforma.

A completed PICS proforma is the PICS for the implementation in question. The PICS is a statement of which capabilities and options of the protocol have been implemented. The PICS can have a number of uses, including use:

- by the protocol implementor, as a check-list to reduce the risk of failure to conform to the standard through oversight;
- by the supplier and acquirer – or potential acquirer – of the implementation, as a detailed indication of the capabilities of the implementation, stated relative to the common basis for understanding provided by the standard PICS proforma;
- by the user – or potential user – of the implementation, as a basis for initially checking the possibility of interworking with another implementation (note that, while interworking can never be guaranteed, failure to interwork can often be predicted from incompatible PICSs);
- by a protocol tester, as a basis for selecting appropriate tests against which to assess the claim for conformance of the implementation.

B.2 Abbreviations and special symbols**B.2.1 Status symbols**

M mandatory

O optional

<item>: conditional-item symbol, dependent upon the support marked form <item>.

B.2.2 Support Symbols

Yes Supported

No Not Supported

N/A Not Applicable

B.3 Instructions for Completing the PICS Proforma

The main part of each PICS proforma is a fixed-format questionnaire. Answers to the questionnaire items are to be provided in the rightmost column, by marking the appropriate answer (Yes, No, N/A).

A supplier may also provide, or be required to provide, further information, categorized as either Additional Information or Exception Information. When present, each kind of further information is to be provided in a further subclause of items labelled A<i> or X<i> respectively for cross referencing purpose, where <i> is any unambiguous identification for the item (e.g. simply a numeral): there are no other restrictions on its format and presentation.

A completed PICS proforma is the Protocol Implementation Conformance Statement for the implementation in question.

Items of Additional Information allow a supplier to provide further information intended to assist the interpretation of the PICS. It is not intended or expected that a large quantity will be supplied, and a PICS can be considered complete without any such information. References to items of Addition Information may be entered next to any answer in the questionnaire, and may be included in items of Exception Information.

¹⁾ Comunicado sobre derechos de autor del formulario de PICS:

Los usuarios de esta Recomendación | Norma Internacional pueden reproducir libremente el formulario de PICS de este anexo a fin de que pueda ser utilizado para los fines previstos, y pueden además publicar el PICS cumplimentado.

ISO/CEI 8602 : 1995 (S)

It may occasionally happen that a supplier will wish to answer an item with mandatory status (after any conditions have been applied) in a way that conflicts with the indicated requirement. No pre-printed answer will be found in the Support column for this: instead, the supplier shall write the missing answer into the Support column, together with an X<i> reference to an item of Exception Information, and shall provide the appropriate rationale in the Exception item itself.

B.4 Identification

B.4.1 Implementation

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)	
<p>NOTES</p> <p>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.</p> <p>2 The terms Name and Version should be interpreted appropriately to correspond with a supplier's terminology (e.g. Type, Series, Model).</p>	

B.4.2 Protocol Summary

Identification of Protocol Specification	ITU-T X.234 ISO/IEC 8602:1994
Have any exception items been required?	No[] Yes[]
(the answer Yes means that the implementation does not conform to ITU-T X.234 ISO/IEC 8602:1994)	

Date of Statement	
-------------------	--

B.5 Base Standard/Recommendation Conformance

Does the implementation claim conformance to ITU-T X.234 ISO/IEC 8602	
---	--

B.6 General Statement of Conformance

Are all mandatory features of ITU-T X.234 ISO/IEC 8602 implemented?	
NOTE – Answering ‘No’ to this question indicates non-conformance to the Recommendation International Standard.	

B.7 PICS Proforma**B.7.1 Protocol Function Support**

Item	Protocol Function	References (Subclause)	Status	Support
NS	Network service selection provided?	5.3.2.2	M	Yes
AM	Address mapping provided?	5.3.2.3	M	Yes

B.7.2 Protocol Data Unit Support

Item	Protocol Data Unit	References (Subclause)	Status	Support
UD1	Unitdata PDU supported on transmission	6.1.3	M	Yes
UD2AM	Unitdata PDU supported on reception	6.1.3	M	Yes
UN1	Use of Network connection PDU supported on transmission	6.3.3	CO:M	Yes N/A
UN2	Use of Network connection PDU supported on reception	6.3.3	CO:M	Yes N/A

B.7.2.1 Parameters of the Unitdata PDU on transmission

Item	Protocol Data Unit Parameter	References (Subclause)	Status	Support
TpTc	TPDU Unitdata Checksum	6.2.4.1, 6.3.4.2	O	Yes No
TpTs	TPDU Unitdata Source TSAP-ID	6.2.4.1, 6.3.4.2	M	Yes
TpTd	TPDU Unitdata Destination TSAP-ID	6.2.4.1 6.3.4.2	M	Yes
TpTu	TPDU Unitdata User Data	6.2.4.1, 6.3.4.2	M	Yes

B.7.2.2 Parameters of the Unitdata PDU on Reception

Item	Protocol Data Unit Parameter	References (Subclause)	Status	Support
TpRc	TPDU Unitdata Checksum	6.2.4.2, 6.3.4.3	M	Yes
TpRs	TPDU Unitdata Source TSAP-ID	6.2.4.2, 6.3.4.3	M	Yes
TpRd	TPDU Unitdata Destination TSAP-ID	6.2.4.2, 6.3.4.3	M	Yes
TpRu	TPDU Unitdata User Data	6.2.4.2, 6.3.4.3	M	Yes

B.7.3 Service Support

Item	Service Name	References (Subclause)	Status	Support
CL	Connectionless-mode Network Service	6.2	M	Yes
CO	Connection-mode Network Service	6.3	O	Yes No

Anexo C

Algoritmos de suma de control

(Este anexo no es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

C.1 Símbolos

Se utilizan los símbolos siguientes:

- C0, C1 variables utilizadas en los algoritmos;
- i es el número (es decir, la posición) de un octeto dentro de la TPDU;
- n es el número (es decir, la 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.

C.2 Convenios aritméticos

Las sumas se efectúan según uno de los dos modos siguientes:

- a) aritmética en módulo 255;
- b) aritmética con complemento a uno, en el que cualquier variable que tome el valor menos cero (es decir, 255) deberá interpretarse como que tiene el valor de más cero (es decir, 0).

C.3 Algoritmos para generar parámetros de suma de control

C.3.1 Establecer la TPDU completa poniendo a cero el valor del campo del parámetro de suma de control.

C.3.2 Inicializar C0 y C1 a cero.

C.3.3 Tratar secuencialmente los octetos, de $i = 1$ a L añadiendo:

- a) el valor del octeto a C0, y a continuación
- b) el valor de C0 a C1.

C.3.4 Calcular X e Y de la siguiente manera:

$$X = -C1 + (L - n) C0$$

$$Y = C1 - (L - n + 1) C0$$

C.3.5 Poner los valores de 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 6.4.3, ya que:

$$\sum_{i=1}^L (L - i + 1)a_i = (L + 1) \sum_{i=1}^L a_i - \sum_{i=1}^L ia_i = 0$$

C.4 Algoritmo para verificar parámetros de suma de control

C.4.1 Inicializar C0 y C1 a cero.

C.4.2 Tratar secuencialmente los octetos de la TPDU, de $i = 1$ a L , añadiendo:

- a) el valor del octeto a C0, y a continuación
- b) el valor de C0 a C1.

C.4.3 Si, una vez tratados todos los octetos, uno o ambos de los parámetros C0 y C1 no tiene el valor cero, esto significa que no se han satisfecho las fórmulas de suma de control de 6.4.

NOTA – La naturaleza del algoritmo es tal que resulta innecesario comparar explícitamente los octetos de suma de control almacenados.