



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.622

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(07/94)

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

**GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN
DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS
DE SISTEMAS – GESTIÓN DE REDES**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR
EL SERVICIO DE RED EN MODO
SIN CONEXIÓN: PROVISIÓN DEL SERVICIO
SUBYACENTE POR UNA SUBRED X.25**

Recomendación UIT-T X.622

(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.622 se aprobó el 1 de julio de 1994. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 8473-3.

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>
Resumen	ii
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	1
2.3 Referencias adicionales.....	1
3 Definiciones	2
3.1 Definiciones del modelo de referencia.....	2
3.2 Definiciones de la arquitectura de capa de red.....	2
3.3 Definiciones de direccionamiento de capa de red.....	2
3.4 Definiciones de la Recomendación X.25	2
4 Abreviaturas	2
5 Función de convergencia dependiente de subred	3
5.1 Modelo general	3
5.2 Datos de usuario de subred	3
5.3 Funciones de convergencia dependientes de subred utilizadas con subredes X.25	3
Anexo A – Formulario de PICS	8
A.1 Introduction.....	8
A.2 Abbreviations and special symbols	8
A.3 Instructions for completing the PICS proforma	8
A.4 Identification	10
A.5 Subnetwork dependent convergence functions for use with X.25 subnetworks	11

Resumen

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica la correspondencia entre una subred X.25 y el servicio de capa de red sin conexión asumido por el protocolo de capa de red sin conexión, que se define en la Recomendación X.233.

Introducción

La presente Recomendación y Norma Internacional forma parte de un conjunto de Recomendaciones y Normas Internacionales elaboradas para facilitar la interconexión de sistemas abiertos. El conjunto abarca los servicios y protocolos requeridos para lograr esta interconexión.

La presente Recomendación | Norma Internacional se relaciona con otras Recomendaciones y Normas Internacionales conexas por medio de las capas definidas en la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1. En particular, define la forma en que la subred X.25 puede utilizarse dentro de la capa de red para proporcionar el servicio subyacente abstracto con relación al cual se especifica el protocolo definido por la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1.

Con el fin de evaluar la conformidad de una implementación determinada de este protocolo, es necesario tener una declaración de las capacidades de opciones del protocolo que se han aplicado. Esta declaración se denomina enunciado de conformidad de implementación de protocolo (PICS, Protocol Implementation Conformance Statement), que se define en la Rec. X.290 del CCITT | ISO/CEI 9646-1. En el Anexo A (normativo) a la presente Recomendación | Norma Internacional se incluye un formulario PICS que permite preparar un PICS para una implementación específica.

NORMA INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN UIT-T

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – PROTOCOLO PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE RED EN MODO SIN CONEXIÓN: PROVISIÓN DEL SERVICIO SUBYACENTE POR UNA SUBRED X.25

1 Alcance

La presente Recomendación | Norma Internacional especifica la forma en que el servicio asumido por el protocolo definido por la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1 es proporcionado por una subred que cumple la Recomendación UIT-T X.25 mediante la aplicación de una función de convergencia dependiente de subred (SNDCF, *subnetwork dependent convergence function*), que se describe en ISO/CEI 8648.

La presente Recomendación | Norma Internacional proporciona también el formulario PICS para este protocolo, en cumplimiento de los requisitos pertinentes y de acuerdo con la orientación correspondiente, que figuran en la Rec. X.290 del CCITT | ISO/CEI 9646-1.

2 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones y Normas Internacionales contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación | Norma Internacional. Al efectuar esta publicación estaban vigentes las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y Normas Internacionales son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los participantes en acuerdos basados en la presente Recomendación | Norma Internacional investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones | 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 las Recomendaciones UIT-T actualmente válidas.

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 básica.*
- 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.*

2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación X.290 (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.*

2.3 Referencias adicionales

- Recomendación UIT-T X.25 (1993), *Interfaz entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de terminación del circuito de datos (DCE) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*
- Recomendación X.121 del CCITT (1992), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*
- ISO/CEI 8208:1990, *Information technology – Data communications – X.25 Packet Layer Protocol for Data Terminal Equipment.*
- ISO/CEI 8648:1988, *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Internal organization of the network layer.*

3 Definiciones

3.1 Definiciones del modelo de referencia

La presente Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1:

- a) entidad de red;
- b) capa de red;
- c) servicio;
- d) unidad de datos de servicio;
- e) información de control de protocolo.

3.2 Definiciones de la arquitectura de capa de red

La presente Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en ISO/CEI 8648:

- a) subred;
- b) protocolo de convergencia dependiente de subred;
- c) función de convergencia dependiente de subred;
- d) protocolo de acceso de subred.

3.3 Definiciones de direccionamiento de capa de red

La presente Recomendación | Norma Internacional utiliza el siguiente término definido en la Rec. X.213 del CCITT | ISO/CEI 8348:

- punto de asociación a subred.

3.4 Definiciones de la Recomendación X.25

La presente Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.25 e ISO/CEI 8208:

- a) equipo de terminación del circuito de datos;
- b) equipo terminal de datos;
- c) canal lógico;
- d) circuito virtual permanente;
- e) circuito virtual.

4 Abreviaturas

CLNP	Protocolo de red en modo sin conexión (<i>connectionless-mode network protocol</i>)
DCE	Equipo de terminación del circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PVC	Circuito virtual permanente (<i>permanent virtual circuit</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
SDU	Unidad de datos de servicio (<i>service data unit</i>)
SN	Subred (<i>subnetwork</i>)
SNDCF	Función de convergencia dependiente de subred (<i>subnetwork dependent convergence function</i>)

SNDCP	Protocolo de convergencia dependiente de subred (<i>subnetwork dependent convergence protocol</i>)
SNICP	Protocolo de convergencia independiente de subred (<i>subnetwork independent convergence protocol</i>)
SNAcP	Protocolo de acceso a subred (<i>subnetwork access protocol</i>)
SNPA	Punto de asociación a subred (<i>subnetwork point of attachment</i>)
SNCR	Referencia de conexión de subred (<i>subnetwork connection reference</i>)
SNSDU	Unidad de datos de servicio de subred (<i>subnetwork service data unit</i>)

5 Función de convergencia dependiente de subred

5.1 Modelo general

El modelo general para proporcionar el servicio subyacente asumido por el protocolo en unión de una subred real que utiliza un protocolo de acceso de subred sin conexión es el siguiente. La generación de una petición SN-DATOS UNIDAD por el CLNP da lugar a la generación por la función de convergencia dependiente de subred de una petición DATOS UNIDAD específica de subred correspondiente. El recibo de una indicación DATOS UNIDAD específica de subred con la entrega de una unidad de datos sin conexión a su destino hace que la SNDCF genere una indicación SN-DATOS UNIDAD al CLNP.

El modelo general para proporcionar el servicio subyacente asumido por el CLNP en unión de una subred real que utiliza un protocolo de acceso de subred en modo conexión es el siguiente. La generación de una petición SN-DATOS UNIDAD por el CLNP hace que una conexión (canal lógico, enlace lógico, o equivalente) se ponga disponible para la transmisión de datos de usuario SN. Si una conexión no puede ponerse disponible, se descarta la petición SN-DATOS UNIDAD. El recibo de PDU específicas de subred que contengan datos de usuario SN hace que la SNDCF genere una indicación SN-DATOS UNIDAD al CLNP.

Cuando una subred real está diseñada para utilizar un protocolo de acceso de subred en modo sin conexión o en modo conexión, la provisión del servicio subyacente asumido por el CLNP se consigue utilizando la alternativa modo sin conexión.

5.2 Datos de usuario de subred

Los datos de usuario SN son un conjunto ordenado de octetos, que se transfieren transparentemente entre los puntos de asociación a subred especificados.

El servicio subyacente asumido por el CLNP se requiere para soportar un tamaño de unidad de datos de servicio de al menos 512 octetos.

Si los tamaños mínimos de la unidad de datos de servicio soportados por todas las redes que intervienen en la transmisión de una determinada PDU se sabe que son suficientemente grandes para no necesitar segmentación, puede entonces utilizarse el protocolo completo o el subconjunto de protocolo sin segmentación.

Los datos recibidos de una subred con identificación de protocolo que especifica este protocolo (véase la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1) se procesarán con arreglo a esta Recomendación | Norma Internacional.

NOTA – Deben ignorarse los datos con otra identificación de protocolo, ya que pueden haber sido enviados por una implementación que soporte protocolos adicionales destinados a su utilización con este protocolo.

5.3 Funciones de convergencia dependientes de subred utilizadas con subredes X.25

El servicio en modo conexión ofrecido por subredes que utilizan el protocolo de nivel paquete X.25 definido en ISO/CEI 8208 o en la Recomendación UIT-T X.25 es manipulado por la función de convergencia dependiente de subred de manera que se ponga disponible un circuito virtual para la transmisión de datos de usuario SN posteriormente a la generación de una petición SN-DATOS UNIDAD por el CLNP. En general, no se intercambia información explícita de control de protocolo de convergencia dependiente de subred entre entidades de red pares durante la fase de funcionamiento de datos a fin de proporcionar esta correspondencia de servicio.

ISO/CEI 8473-3 : 1995 (S)

Los parámetros dirección de destino SN y dirección de origen SN de la petición e indicación SN-DATOS UNIDAD son las direcciones DTE de la Recomendación X.121 del CCITT utilizadas por la subred X.25.

Si la subred X.25 no proporciona información del DTE llamante, se suministra un parámetro dirección de origen SN nulo en la indicación SN-DATOS UNIDAD. La SNDCF incluirá su propia dirección DTE en el campo «DTE llamante» del paquete de petición de llamada X.25, en el caso de que la subred no incluya este parámetro, pero permita su inclusión por los DTE.

NOTA – Algunas subredes que utilizan el protocolo de capa paquete (PLP) X.25 emplean esquemas de direccionamiento distintos de los de la Recomendación X.121 del CCITT. No se excluye la utilización de otros esquemas de direccionamiento que no sean los de la Recomendación X.121 del CCITT (por ejemplo, Recomendaciones E.163 y E.164 del CCITT).

El parámetro datos de usuario SN transporta datos de usuario hasta un tamaño máximo especificado por la autoridad de subred. El servicio subyacente asumido por la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1 exige que una subred sea capaz de soportar un tamaño de unidad de datos de servicio mínimo de 512 octetos.

NOTA – El bit M puede utilizarse en los casos en que una subred X.25 no pueda soportar directamente un tamaño de paquete mínimo de 512 octetos, así como en situaciones en las que se requiera un tamaño de unidad de datos de servicio superior al mínimo; por ejemplo, cuando se utiliza un subconjunto de protocolo sin segmentación.

5.3.1 Consideraciones de establecimiento de llamada

El mecanismo y la temporización para abrir un circuito virtual antes de la transmisión de datos de usuario SN son de competencia local. La apertura de un circuito virtual puede ser iniciada por:

- a) la llegada de una SNSDU a transmitir por una subred X.25 en un momento en que no hay disponible ningún circuito virtual adecuado;
- b) la cola local de peticiones en espera de que un circuito virtual existente alcance un tamaño umbral con el cual se pondrá a disposición un circuito virtual adicional (si es posible) para mantener la QoS solicitada; o
- c) la intervención explícita de gestión del sistema.

Cuando se ha determinado que debe ponerse a disposición un (nuevo) circuito virtual, la SNDCF llamante efectúa todas las funciones asociadas con el establecimiento de un circuito virtual. La SNDCF efectúa aquellas operaciones asociadas con la aceptación de una llamada, pero genera una indicación SN-DATOS UNIDAD hasta que se completa el establecimiento de llamada, en cuyo momento pueden intercambiarse paquetes de datos X.25. En general, el recibo de paquetes de datos X.25 que contengan datos de usuario SN hace que la SNDCF genere una indicación SN-DATOS UNIDAD al CLNP. Los paquetes de reiniciación X.25, si se reciben, no tienen efecto alguno en el funcionamiento de la SNDCF. Se siguen los procedimientos necesarios para el correcto funcionamiento del PLP X.25.

5.3.2 Consideraciones de liberación de la llamada

Los mecanismos para determinar cuándo ha de liberarse un circuito virtual tras la transmisión de datos de usuario SN por la SNDCF son cuestiones de carácter local. Ejemplos de circunstancias que harían que la SNDCF liberase un circuito virtual son:

- a) la expiración del periodo de temporización tras la transmisión de una o más PDU (véase 5.3.4);
- b) la necesidad de utilizar una interfaz específica para abrir un circuito virtual alternativo de la entidad de red local a una entidad de red distante diferente;
- c) la intervención explícita de gestión del sistema; o
- d) la liberación de un circuito virtual iniciada por el proveedor.

Cuando se ha determinado que se liberará un circuito virtual, la SNDCF efectúa todas las funciones asociadas con la liberación de una llamada. Se ignoran todos los paquetes que no sean confirmación de liberación o indicación de liberación. Las mismas acciones se aplican al recibo de una indicación de liberación. En estas circunstancias, la SNDCF retendrá los datos de usuario sometidos vía peticiones SN-DATOS UNIDAD al tiempo que intenta establecer un nuevo circuito; sin embargo, la SNDCF descartará los datos de usuario si es probable que se exceda el retardo de tránsito indicado al CLNP.

NOTA – No existe necesidad de que los circuitos virtuales estén dinámicamente abiertos o cerrados para el correcto funcionamiento de la SNDCF que aquí se describe. No se excluye la utilización de circuitos virtuales permanentes (PVC) o el mantenimiento de circuitos virtuales en estado abierto desde la inicialización del sistema.

5.3.3 Discriminación de protocolo

El primer octeto del campo de datos de usuario de llamada del paquete de petición de llamada se pondrá al valor que indica el circuito virtual que ha de utilizarse para proporcionar el servicio subyacente asumido por la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1. El valor se define en la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1.

5.3.4 Periodos de temporización

Pueden utilizarse periodos de temporización para determinar cuándo debe liberarse un circuito virtual (por ejemplo, cuando un circuito virtual ha estado en reposo un largo periodo de tiempo) o cuándo deben abrirse circuitos virtuales adicionales (por ejemplo, cuando hay una cola excesivamente larga de unidades de datos en espera del canal lógico inicial).

Las implementaciones pueden optar por liberar un circuito virtual después de que ha estado en reposo durante algún tiempo. Si se selecciona para este fin un temporizador, se utilizará de la siguiente manera. Cuando se pone disponible un circuito virtual para la transmisión de las SNSDU, se inicia un temporizador con un valor que representa el máximo periodo de tiempo que este circuito virtual puede permanecer en reposo. Cada vez que el servicio subyacente transmite una unidad de datos, el temporizador se repone a su valor inicial. Si no hay en cola unidades de datos para procesamiento y expira este temporizador, se libera el circuito virtual.

La selección de valores de temporización es de competencia local.

NOTAS

1 Pueden abrirse circuitos virtuales adicionales cuando existe una cola excesivamente larga de unidades de datos en espera del canal lógico inicial. Los periodos de temporización para determinar cuándo han de liberarse esos circuitos virtuales adicionales pueden ser más cortos que el periodo de temporización para el circuito virtual inicial. (El periodo de temporización puede también ser un periodo fijo.) Las implementaciones pueden optar por cerrar todos los circuitos virtuales adicionales si la cola de unidades de datos a transmitir llega a algún umbral (posiblemente cero).

2 Los periodos de temporización se seleccionan por criterios económicos y específicos de la implementación. Si no existe tarifa por duración impuesta por una determinada autoridad de subred por dejar un circuito virtual abierto, y si existe una tarifa por abrir circuitos virtuales, el periodo de temporización puede seleccionarse de manera que el circuito virtual permanezca abierto un largo periodo de tiempo. Los periodos de temporización pueden también variar según la hora del día, la carga de tráfico (promediada a lo largo de un pasado reciente), u otros factores.

5.3.5 Resolución de colisiones de circuitos virtuales

Dos SNDCF pueden intentar simultáneamente establecer circuitos virtuales una con otra. Es deseable poder detectar esta circunstancia y eliminar el circuito virtual manteniendo el otro, de manera que se eviten tarifas de llamada innecesarias.

Si la subred suministra la dirección DTE del DTE llamante, es posible detectar dicha colisión. Una colisión se produce cuando se recibe de un DTE una llamada entrante, mientras está aún en espera la confirmación de una llamada iniciada anteriormente a ese mismo DTE.

Si la red no suministra la dirección del DTE llamante, no se detectan colisiones.

Se establece un convenio para determinar qué circuito virtual ha de preservarse cuando se produce una colisión. El convenio se basa en la comparación de las direcciones de los DTE X.25 llamado y llamante. El circuito virtual iniciado por la SNDCF de dirección DTE más alta es el que se retiene.

Al recibo de un paquete de petición de llamada X.25 mientras está pendiente un paquete de petición de llamada previamente emitido a la misma dirección DTE, una SNDCF ejecutará el procedimiento de resolución de colisión de llamadas descrito en los pasos siguientes:

- a) La dirección DTE de la SNDCF local se comparará con la de la SNDCF distante. Si las direcciones tienen diferente longitud, la dirección de la más corta se rellena hasta tener la longitud de la más larga por adición de dígitos cero en el extremo más significativo (izquierdo) de la dirección.
- b) La comparación se efectuará progresivamente desde el dígito menos significativo (derecho) hacia el más significativo (izquierdo).
- c) En cuanto un dígito de la misma posición en cada dirección tiene un valor diferente, se detiene la comparación.
- d) La dirección que tiene el dígito de menor valor (siendo 0 el menor y 9 el mayor) se considera la dirección inferior.

- e) Si es menor la dirección de la SNDCF local, la SNDCF liberará el circuito virtual que inició, y acepta el circuito virtual iniciado por la SNDCF distante.
- f) Si es mayor la dirección de la SNDCF local, la SNDCF liberará el circuito virtual iniciado por la SNDCF distante, y continuará esperando la aceptación del circuito virtual que inició.

Si se recibe una petición de establecer un nuevo circuito virtual una vez que se ha establecido totalmente un circuito virtual, se aceptará el nuevo circuito virtual y se liberará el anteriormente existente.

NOTA – Este procedimiento es necesario para asegurar una rápida recuperación tras la liberación iniciada por el proveedor del circuito virtual en los casos en que ambas SNDCF no reciban exactamente al mismo tiempo notificación de esta acción.

5.3.6 Utilización de múltiples circuitos virtuales

En algunas circunstancias, puede ser deseable utilizar varios circuitos virtuales X.25 entre dos entidades de red, por ejemplo, para aumentar el caudal o la fluidez. En este caso, cada circuito virtual resulta visible por separado al CLNP, y proporciona un servicio distinto. Cada uno es soportado por un par distinto de SNDCF independientes. No obstante, es necesario distinguir entre estos circuitos virtuales independientes a fin de evitar una detección incorrecta de colisiones.

Cuando se necesitan múltiples circuitos virtuales, se distinguen durante el establecimiento de la conexión por la transmisión de una referencia de conexión de subred (SNCR) de dos octetos en el campo de datos de usuario del paquete de petición de llamada X.25. Si no hay presentes datos de usuario en el paquete de indicación de llamada X.25 (aparte del identificador de protocolo codificado en el octeto 1), la SNDCF receptora procederá como si la SNCR hubiese sido explícitamente transmitida con el valor cero. Cuando es necesario transmitir explícitamente una referencia de conexión de subred, el campo de datos de usuario del paquete de petición de llamada X.25 se pondrá como se ilustra en el Cuadro 1.

Cuadro 1 – Codificación de referencia de conexión de subred

Identificador de protocolo	Indicación de longitud	Versión de SNCR	Valor de SNCR
Octeto 1	Octeto 2	Octeto 3	Octeto 4
0000 0000 ó 1000 0001 (véase la Nota 1)	0000 0100	0000 0010	Véase 5.3.6

NOTA 1 – Los valores de identificador de protocolo se especifican en la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1. El valor 0000 0000 identifica el subconjunto de protocolo de capa de red del CLNP. En todos los demás casos se utiliza el valor 1000 0001.

Los octetos 1 a 3 se ponen a los valores indicados. Los octetos 4 y 5 transmiten la referencia de la conexión de subred. El octeto 4 transmite el octeto de orden bajo de la SNCR; el octeto 5 transporta el octeto de orden alto.

El procedimiento de resolución de colisiones descrito en 5.3.5 se aplicará únicamente cuando dos circuitos virtuales transporten (explícita o implícitamente) la misma SNCR.

Los valores de la SNCR pueden ser elegidos arbitrariamente por las SNDCF comunicantes. Cuando se requiere un número conocido de circuitos virtuales, pero no existe acuerdo previo sobre los valores de SNCR a utilizar, se utilizarán valores comprendidos entre cero y el número de circuitos virtuales requeridos menos uno.

NOTA 2 – Los procedimientos arriba descritos se han especificado de forma que satisfagan los siguientes criterios:

- a) los circuitos virtuales duplicados no deseados deben detectarse y liberarse rápidamente;
- b) debe ser posible disponer de múltiples circuitos virtuales entre un par de entidades de red cuando sea necesario, por ejemplo, por razones de caudal o fluidez; y
- c) en el caso común de que se necesite un único circuito virtual, debe requerirse una información de control de protocolo mínima (preferiblemente ninguna).

5.3.7 Prioridad

Como parte de su funcionamiento para gestionar circuitos virtuales, la SNDCF puede ejecutar una función prioritaria en relación con las peticiones SN-DATOS UNIDAD para especificar la prioridad como un parámetro de QoS. Concretamente, la SNDCF puede abrir un nuevo circuito virtual para tratar el tráfico de prioridad superior, o cerrar un circuito virtual existente a fin de liberar un canal lógico o recursos del sistema locales para permitirle procesar el tráfico de prioridad superior para el que no habría recursos disponibles en otro caso.

5.3.8 Elementos de protocolo de ISO/CEI 8208

Son necesarios los siguientes elementos de protocolo de ISO/CEI 8208 para la provisión del servicio subyacente asumido por la Rec. UIT-T X.233 | ISO/CEI 8473-1:

- a) servicio de llamadas virtuales;
- b) transferencia de datos (sin bit de confirmación de entrega ni procedimientos de transferencia de interrupción);
- c) procedimientos de control de flujo;
- d) paquetes de control de flujo y de reiniciación;
- e) paquetes de establecimiento y liberación de llamada;
- f) paquetes de datos de DTE y DCE;
- g) procedimientos de rearranque;
- h) paquetes de rearranque;
- i) temporizaciones de DCE;
- j) límites de tiempo de DTE; y
- k) codificación de paquetes generados por redes X.25.

Son convenientes, pero no necesarios, los siguientes elementos de protocolo:

- a) selección rápida y aceptación de selección rápida;
- b) negociación de parámetros de control de flujo;
- c) selección e indicación de retardo de tránsito; y
- d) negociación de clase de caudal.

Todos los demás servicios y facilidades son opcionales.

NOTA – Los elementos de protocolo obligatorios no excluyen el funcionamiento de la SNDCF en una red que utilice la versión 1980 de la Recomendación X.25.

Anexo A¹⁾**Formulario de PICS**

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

A.1 Introduction

The supplier of a protocol implementation which is claimed to conform to this Recommendation | International Standard 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 the basis for selecting appropriate tests against which to assess the claim for conformance of the implementation.

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

M	Mandatory
O	Optional
O.<n>	Optional, but support of at least one of the group of options labelled by the same numeral <n> is required
X	Prohibited
<pred>	Conditional-item symbol, including predicate identification (see A.3.4)
^	Logical negation, applied to a conditional item's predicate

A.2.2 Other symbols

<r>	Receive aspects of an item
<s>	Send aspects of an item

A.3 Instructions for completing the PICS proforma**A.3.1 General structure of the PICS proforma**

The first part of the PICS proforma – Implementation Identification and Protocol Summary – is to be completed as indicated with the information necessary to identify fully both the supplier and the implementation.

The main part of the PICS proforma is a fixed-format questionnaire divided into a number of major subclauses; these can be divided into further subclauses each containing a group of individual items. Answers to the questionnaire items are to be provided in the rightmost column, either by simply marking an answer to indicate a restricted choice (usually Yes or No), or by entering a value or a set or range of values.

NOTE 1 – There are some items for which two or more choices from a set of possible answers can apply. All relevant choices are to be marked in these cases.

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.

Each item is identified by an item reference in the first column; the second column contains the question to be answered; and the third column contains the reference or references to the material that specifies the item in the main body of this Recommendation | International Standard. The remaining columns record the status of the item – whether support is mandatory, optional, prohibited, or conditional – and provide space for the answers (see also A.3.4).

A supplier may also 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 purposes, where <i> is any unambiguous identification for the item (e.g. a number); there are no other restrictions on its format or presentation.

A completed PICS proforma, including any Additional Information and Exception Information, is the Protocol Implementation Conformance Statement for the implementation in question.

NOTE 2 – Where an implementation is capable of being configured in more than one way, a single PICS may be able to describe all such configurations. However, the supplier has the choice of providing more than one PICS, each covering some subset of the implementation's configuration capabilities, in cases where this makes for easier and clearer presentation of the information.

A.3.2 Additional information

Items of Additional Information allow a supplier to provide further information intended to assist in 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. Examples might be an outline of the ways in which a (single) implementation can be set up to operate in a variety of environments and configurations, or a brief rationale – based perhaps upon specific application needs – for the exclusion of features which, although optional, are nonetheless commonly present in implementations of this protocol.

References to items of Additional Information may be entered next to any answer in the questionnaire, and may be included in items of Exception Information.

A.3.3 Exception information

It may occasionally happen that a supplier will wish to answer an item with mandatory or prohibited 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 Information item itself.

An implementation for which an Exception Information item is required in this way does not conform to this Recommendation | International Standard.

NOTE – A possible reason for the situation described above is that a defect in the standard has been reported, a correction for which is expected to change the requirement not met by the implementation.

A.3.4 Conditional status

A.3.4.1 Conditional items

The PICS proforma contains a number of conditional items. These are items for which the status – mandatory, optional, or prohibited – that applies is dependent upon whether or not certain other items are supported, or upon the values supported for other items.

In many cases, whether or not the item applies at all is conditional in this way, as well as the status when the item does apply.

Where a group of items is subject to the same condition for applicability, a separate preliminary question about the condition appears at the head of the group, with an instruction to skip to a later point in the questionnaire if the “Not Applicable” answer is selected. Otherwise, individual conditional items are indicated by one or more conditional symbols (on separate lines) in the status column.

A conditional symbol is of the form “<pred>:<x>” where “<pred>” is a predicate as described in A.3.4.2, and “<x>” is one of the status symbols M, O, O.<n>, or X.

If the value of the predicate in any line of a conditional item is true (see A.3.4.2), then the conditional item is applicable, and its status is that indicated by the status symbol following the predicate; the answer column is to be marked in the usual way. If the value of a predicate is false, the Not Applicable (N/A) answer is to be marked in the relevant line. Each line in a multi-line conditional item should be marked: at most one line will require an answer other than N/A.

A.3.4.2 Predicates

A predicate is one of the following:

- a) an item-reference for an item in the PICS proforma – the value of the predicate is true if the item is marked as supported, and is false otherwise;
- b) a predicate name, for a predicate defined elsewhere in the PICS proforma (usually in the Major Capabilities section or at the end of the section containing the conditional item): see below; or
- c) the logical negation symbol “^” prefixed to an item-reference or predicate name – the value of the predicate is true if the value of the predicate formed by omitting the “^” is false, and vice versa.

The definition for a predicate name is one of the following:

- a) an item-reference, evaluated as at (a) above;
- b) a relation containing a comparison operator (=, < , etc.) with at least one of its operands being an item-reference for an item taking numerical values as its answer; the predicate is true if the relation holds when each item-reference is replaced by the value entered in the Support column as an answer to the item referred to; or
- c) a boolean expression constructed by combining simple predicates, as in (a) and (b), using the boolean operators AND, OR, and NOT, and parentheses, in the usual way; the value of such a predicate is true if the boolean expression evaluates to true when the simple predicates are interpreted as described above.

Each item whose reference is used in a predicate or predicate definition is indicated by an asterisk in the Item column.

A.4 Identification

A.4.1 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).	

A.4.2 Protocol summary

Identification of protocol specification	ITU-T Recommendation X.622 (1994) ISO/IEC 8473-3:1994
Identification of corrigenda and amendments to the PICS proforma	
Protocol version(s) supported	
Have any Exception Information items been required (see A.3.3)? YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
(The answer YES means that the implementation does not conform to this Recommendation International Standard.)	

Date of statement	
-------------------	--

A.5 Subnetwork dependent convergence functions for use with X.25 subnetworks

A.5.1 Applicability

Subclause A.5 is applicable to all implementations that claim conformance to this Recommendation | International Standard.

A.5.2 ISO/IEC 8208 SNDCF Functions

Item	Function	Reference	Status	Support
XSNUD	Is Subnetwork User Data of at least 512 octets transferred transparently by the SNDCF?	5.2	M	Yes []
XSNTD	Is Transit Delay determined by the SNDCF prior to the processing of user data?	M	Yes []	
XCalla XCallb XCallc XCalld XCalfe	Call Setup Considerations – Is a new call setup: a) when no suitable call exists? b) when queue threshold reached? c) by systems management? d) when queue threshold reached and timer expires? e) by other local means?	5.3.1 5.3.1 a) 5.3.1 b) 5.3.1 c) 5.3.4 5.3.1	 O.3 O.3 O.3 O.3 O.3	 Yes [] No [] Yes [] No [] Yes [] No [] Yes [] No [] Yes [] No []
* XClra XClrb XClrc XClrd XClre	Call Clearing Considerations – Are calls cleared: a) when idle timer expires? b) when need to re-use circuit? c) by systems management? d) by provider? e) by other local means?	5.3.2 5.3.2 a) 5.3.4 5.3.2 b) 5.3.2 c) 5.3.2 d) 5.3.2	 O O O M O	 Yes [] No [] Yes [] No [] Yes [] No [] Yes [] Yes [] No []
XPD XVCC XMCCR * XMCI Xpri	X.25 Protocol Discrimination Resolution of VC collisions Multiple VCs – responding Multiple VCs – initiating X.25 Priority procedure	5.3.3 5.3.5 5.3.6 5.3.6 5.3.7	M M M O O	Yes [] Yes [] Yes [] Yes [] No [] Yes [] No []

A.5.3 X.25 call user data

Item	Parameter	Reference (subclause)	Status	Support
PD-s	<s> Protocol Discrimination	5.3.3	M	Yes []
PD-r	<r> Protocol Discrimination	5.3.3	M	Yes []
LI-s	<s> Length Indication	5.3.6	XMCI:M	N/A [] Yes []
LI-r	<r> Length Indication	5.3.6	M	Yes []
Ver-s	<s> SNCR Version	5.3.6	XMCI:O	N/A [] Yes []
Ver-r	<r> SNCR Version	5.3.6	M	Yes []
SNCR-s	<s> SNCR Value	5.3.6	XMCI:M	N/A [] Yes []
SNCR-r	<r> SNCR Value	5.3.6	M	Yes []

A.5.4 ISO/IEC 8208 SNDCF timers

Item	Timer	Reference (subclause)	Status	Values	Support	Values supported
XIDL	X25 VC idle	5.3.4	XClra:O	Any	Yes [] No []	
XNVC	additional VC	5.3.4	O	Any	Yes [] No []	

A.5.5 ISO/IEC 8208 SNDCF multi-layer dependencies

Item	Dependency	Reference (subclause)	Requirement	Values supported
XSSg-r	<r>Maximum SN data unit size (Rx)	5.2	>= 512	
XSSg-t	<s>Maximum SN data unit size (Tx)	5.2	>= 512	

Item	Dependency	Reference (subclause)	Status	Support
Xvc	X.25 Virtual call service	5.3.8	M	Yes []
Xdt	X.25 Data transfer	5.3.8	M	Yes []
Xfc	X.25 flow control procedures	5.3.8	M	Yes []
Xfrp	X.25 flow control + reset packets	5.3.8	M	Yes []
Xccp	X.25 call setup and clear packets	5.3.8	M	Yes []
Xdp	X.25 DTE and DCE data packets	5.3.8	M	Yes []
Xrs	X.25 restart procedures	5.3.8	M	Yes []
XDcT	X.25 DCE timeouts	5.3.8	M	Yes []
XDtT	X.25 DTE time limits	5.3.8	M	Yes []
Xpco	X.25 network packet coding	5.3.8	M	Yes []
Xfcn	X.25 flow control parameter – negotiation	5.3.8	O	Yes [] No []
Xtd	X.25 transit delay selection and negotiation	5.3.8	O	Yes [] No []
Xtc	X.25 throughput class negotiation	5.3.8	O	Yes [] No []
Xoth	Other X.25 elements	5.3.8	O	Yes [] No []