



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.7

(03/00)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Redes públicas de datos – Servicios y facilidades

**Características técnicas de los servicios de
transmisión de datos**

Recomendación UIT-T X.7

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE X

REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

REDES PÚBLICAS 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 conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400–X.499
DIRECTORIO	X.500–X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
SEGURIDAD	X.800–X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO	X.900–X.999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T X.7

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Resumen

La presente Recomendación describe las características técnicas de los servicios de transmisión de datos, comprendidos los servicios con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes (incluida la RDSI), y con retransmisión de trama. Estas características técnicas comprenden atributos de acceso, interfaces y parámetros de calidad de servicio. Esta Recomendación contiene definiciones de determinadas facilidades facultativas de usuario así como la terminología correspondiente. Finalmente, esta nueva versión de la Recomendación comprende el acceso al servicio de transmisión de datos con retransmisión de trama a través de la RDSI-BA y algunas facilidades facultativas de usuario relativas a la retransmisión de trama.

Orígenes

La Recomendación UIT-T X.7, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 7 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 31 de marzo de 2000.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2000

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

ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Introducción.....	1
2	Alcance	1
3	Abreviaturas.....	2
4	Terminología	3
5	Servicios públicos de transmisión de datos	4
5.1	Aspectos generales de los servicios de transmisión de datos	5
5.2	Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos.....	9
5.3	Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes prestados por la RPDCP o la RDSI.....	11
5.4	Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas prestados por las RPDRT	17
6	Facilidades facultativas de usuario	19
6.1	Facilidades relacionadas con la transferencia de datos	20
6.2	Facilidades para transportar datos de usuario fuera de la fase de transferencia de datos	29
6.3	Facilidades relacionadas con el direccionamiento.....	30
6.4	Facilidades relacionadas con el encaminamiento	31
6.5	Facilidades relacionadas con la tasación	33
6.6	Facilidades relacionadas con la protección	35
6.7	Capacidades de la capa de enlace de datos.....	37
6.8	Facilidades relacionadas con sistemas multipunto	38
6.9	Otras facilidades facultativas	39
7	Referencias	39

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

(Helsinki, 1993; revisada en 1996 y 2000)

El UIT-T,

considerando

- a) que las Recomendaciones de la serie X.1-X.19 definen servicios y facilidades en redes públicas de datos;
- b) que las Recomendaciones de la serie X.20-X.49 definen interfaces entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de terminación de circuito de datos (DCE);
- c) que las Recomendaciones de la serie X.50-X.89 definen aspectos de las redes públicas de datos relativos a la transmisión, señalización y conmutación;
- d) que las Recomendaciones de la serie X.90-X.149 definen aspectos relativos a la red;
- e) que las Recomendaciones de la serie X.150-X.179 definen aspectos relativos al mantenimiento;
- f) que las Recomendaciones de la serie X.180-X.199 definen disposiciones administrativas;
- g) que las Recomendaciones de la serie X.300-X.349 definen aspectos generales de interfuncionamiento entre redes para la prestación de servicios de transmisión de datos;
- h) que las Recomendaciones de la serie X.350-X.399 definen sistemas de transmisión de datos por satélite,

recomienda por unanimidad

que las características técnicas de los servicios en las redes públicas de datos se ajusten a la presente Recomendación.

1 Introducción

Las Recomendaciones de la serie X definen una amplia gama de capacidades disponibles en las redes públicas de datos. Estas capacidades reflejan muchos aspectos de la utilización de una red pública de datos: servicios disponibles; interfaces de usuario, incluidos los conceptos de *clases de servicio de usuario* y *categorías de acceso*; direccionamiento y encaminamiento, parámetros de calidad de funcionamiento, información de estado; facilidades facultativas que pueden estar disponibles para complementar los servicios básicos e interfuncionamiento con otras redes.

Para utilizar la amplia gama de capacidades de las redes públicas de datos con efectividad y eficacia, los usuarios tienen que estar bien informados. Se han formulado numerosas Recomendaciones que definen y especifican estas capacidades. La finalidad de la presente Recomendación es proporcionar una sinopsis concisa, de alto nivel, de las capacidades disponibles en las redes públicas de datos y de las Recomendaciones conexas en las cuales se examinan. Se sugiere que los lectores de la presente Recomendación consulten las Recomendaciones referenciadas para más detalles.

2 Alcance

El propósito de la presente Recomendación es proporcionar un resumen de la familia de Recomendaciones en las que se examinan características técnicas de los servicios de transmisión de datos por redes públicas de datos. Estas características técnicas comprenden atributos de acceso, interfaces y parámetros de calidad de servicio. Las Recomendaciones de la serie X, dentro del alcance de esta Recomendación, abarcan lo siguiente:

- servicios y facilidades;
- interfaces;
- transmisión, señalización y conmutación;
- aspectos de redes;
- disposiciones administrativas; e
- interfuncionamiento entre redes.

Además de definir las capacidades de transmisión de datos disponibles en las redes públicas de datos enumeradas anteriormente, las Recomendaciones de la serie X especifican muchos otros aspectos de las comunicaciones de datos que rebasan el ámbito de la presente Recomendación, y que son los siguientes:

- serie X.200: interconexión de sistemas abiertos (OSI) incluida la metodología de prueba del protocolo;
- serie X.400: sistemas de tratamiento de mensajes;
- serie X.500: el directorio;
- serie X.600: aspectos del interfuncionamiento de redes y sistemas de OSI;
- serie X.700: gestión de OSI;
- serie X.800: aplicaciones distribuidas de OSI, incluida la seguridad; y
- serie X.900: procesamiento distribuido abierto.

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

ARE	Entidad de resolución de direcciones (<i>address resolution entity</i>)
AU	Unidad de acceso (<i>access unit</i>)
BCUG	Grupo cerrado de usuarios bilateral (<i>bilateral closed user group</i>)
CIR	Velocidad de información concertada (<i>committed information rate</i>)
CUG	Grupo cerrado de usuarios (<i>closed user group</i>)
DCC	Indicativo de país para datos (<i>data country code</i>)
DCE	Equipo de terminación de circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>)
DNIC	Código de identificación de red de datos (<i>data network identification code</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
EER	Empresa de explotación reconocida
FH	Manejador de trama (<i>frame handler</i>)
FPAD	Ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil (<i>facsimil packet assembly/disassembly</i>)
FRBS	Servicio portador con retransmisión de tramas (<i>frame relaying bearer service</i>)
FRDTS	Servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas (<i>frame relay data transmission service</i>)
ICRD	Redireccionamiento y desviación de llamadas entre redes (<i>inter-network call redirection and deflection</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
MLP	Procedimiento multienlace (<i>multilink procedure</i>)
NPI	Identificador de plan de numeración (<i>numbering plan identifier</i>)
NTN	Número de terminal de red (<i>network terminal number</i>)
NUI	Identificación de usuario de red (<i>network user identification</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PAD	Ensamblado/desensamblado de paquetes (<i>packet assembly/disassembly</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PH	Manejador de paquetes (<i>packet handler</i>)
PS	Conmutador de paquetes (<i>packet switch</i>)
PVC	Circuito virtual permanente (<i>permanent virtual circuit</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
RPC	Red pública conmutada
RPD	Red pública de datos
RPDCC	Red pública de datos con conmutación de circuitos

RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RPDRT	Red pública de datos con retransmisión de tramas
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SLP	Procedimiento monoenlace (<i>single link procedure</i>)
SVC	Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>)
TA	Adaptador de terminal (<i>terminal adapter</i>)
TOA	Tipo de dirección (<i>type of address</i>)
VC	Llamada virtual (<i>virtual call</i>)

4 Terminología

La terminología indicada a continuación abarca las Recomendaciones mencionadas en la cláusula 2 y enumeradas en la cláusula 7. Cuando la fuente primaria de definición y/o de utilización puede encontrarse en una Recomendación conexas, la fuente se indica con una referencia después del título de cada punto.

4.1 servicio de transmisión de datos: Servicio de datos establecido y explotado por una Administración o una empresa de explotación reconocida proporcionado por medio de una red pública de datos. Se identifican cuatro tipos de servicios de transmisión de datos: con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes, con retransmisión de tramas y por circuitos arrendados.

4.1.1 servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos: Servicio que requiere el establecimiento de una conexión de datos con conmutación de circuito antes que puedan transferirse datos entre equipos terminales de datos (DTE).

4.1.2 servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes: Servicio que comprende la transmisión y, si es necesario, el ensamblado y desensamblado de datos en forma de paquetes.

4.1.2.1 circuito virtual: Un circuito virtual es un trayecto de transmisión bidireccional transparente a través de una red con conmutación de paquetes entre los puertos lógicos o físicos de dos DTE. Todos los datos de usuario serán entregados por la red de paquetes en el mismo orden en el cual son recibidos por la red. El caudal de datos de usuario para cada sentido de transmisión es inherente en el servicio de circuito virtual, lo que puede expresarse como una *clase de caudal* o *velocidad de transferencia de información de usuario*.

4.1.2.1.1 llamada virtual: Uno de los servicios de circuito virtual con conmutación de paquetes en el cual un procedimiento de establecimiento de la llamada y un procedimiento de liberación de la llamada determinarán un periodo de comunicación entre dos DTE durante el cual se transferirán datos de usuario por la red en el modo de funcionamiento paquete.

4.1.2.1.2 circuito virtual permanente: Uno de los servicios de circuito virtual con conmutación de paquetes en el cual existe una asociación permanente entre dos DTE que es idéntica a la fase de transferencia de datos de una llamada virtual. No son posibles ni necesarios los procedimientos de establecimiento y de liberación de la llamada.

4.1.2.2 facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes: La facilidad de ensamblado/ desensamblado de paquetes es una facilidad que ofrece a un DTE en modo arrítmico la oportunidad de utilizar la red de datos con conmutación de paquetes para comunicar con otro DTE en modo arrítmico o con un DTE en modo paquete¹. Tiene las siguientes funciones, entre muchas otras:

- ensamblado de caracteres en paquetes;
- desensamblado del campo de datos de usuario de paquetes en caracteres;
- tratamiento de procedimientos de establecimiento y liberación, reiniciación e interrupción de la llamada virtual;
- un mecanismo para enviar paquetes cuando existen las condiciones adecuadas;
- un mecanismo para transmitir caracteres de datos, que incluyen elementos de arranque, de parada y de paridad según proceda, al DTE arrítmico.

¹ Con la inclusión de los DTE que utilizan alineación de trama arrítmica de la Recomendación X.25, se considera que el término DTE "en modo paquete" incluye a los DTE que utilizan alineación de trama síncrona o alineación de trama arrítmica.

4.1.2.3 facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil (FPAD, *facsimile packet assembly/disassembly*): Una facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil es una facilidad que ofrece a un equipo facsímil grupo 3 (G3) la oportunidad de utilizar una red pública de datos con conmutación de paquetes para transportar datos de control e imagen facsímil a otro equipo facsímil G3 o a un DTE de aplicación. La FPAD permite también que un DTE de aplicación establezca una conexión y envíe datos de imagen y de control a un equipo facsímil G3.

Una FPAD tiene las siguientes funciones, entre muchas otras:

- ensamblado de datos de imagen facsímil en paquetes;
- desensamblado de campos de datos de usuario de paquetes en datos de imagen facsímil;
- tratamiento del establecimiento y liberación de llamadas virtuales;
- un mecanismo para enviar paquetes cuando existen las condiciones apropiadas;
- un mecanismo para transmitir datos de imagen facsímil al equipo facsímil G3.

4.1.3 servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas (FRDTS, *frame relay data transmission service*): Un servicio que comprende la transmisión de datos en forma de tramas por la interfaz de usuario.

4.1.3.1 circuito virtual permanente: Un servicio de la red pública de datos con retransmisión de tramas en el cual existe una asociación permanente entre los DTE. Los procedimientos de establecimiento o liberación de la llamada no son posibles ni necesarios.

4.1.3.2 circuito virtual conmutado: Un servicio de la red pública de datos con retransmisión de tramas en el cual un procedimiento de establecimiento y de liberación de la llamada determinará un periodo de comunicación entre dos DTE durante el cual se transferirán datos de usuario en la red en el modo de funcionamiento trama.

4.1.4 servicio de transmisión de datos por circuitos arrendados: Un servicio en el cual un circuito o circuitos de una red pública se ponen a disposición de un usuario o grupo de usuario para su uso exclusivo.

NOTA – Cuando sólo participan dos equipos de terminación de circuitos de datos (DCE), se denomina facilidad punto a punto y cuando participan más de dos DCE, se denomina facilidad multipunto.

4.2 servicio de comunicaciones: Un servicio de comunicaciones consiste en los medios de comunicación entre sistemas, relacionados con funciones por encima de una capacidad de transmisión de datos. Una capacidad de comunicación puede ser definida por el UIT-T y puede ser definida también privadamente por los propios usuarios.

4.3 red pública de datos: Red establecida y explotada por una Administración o una EER para la finalidad específica de prestar servicios de transmisión de datos. Por estas redes pueden prestarse servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes, con retransmisión de tramas y de circuitos arrendados.

4.4 clase de servicio de usuario (internacional): Una clase de servicio internacional de usuario es una categoría de servicio público de transmisión de datos por una determinada red, en la cual las velocidades de señalización de datos, las velocidades de señalización de control de la llamada y otros parámetros se especifican con referencia a los servicios, a las interfaces y al modo de funcionamiento de los DTE.

4.5 categorías de acceso: Un DTE puede acceder, por varios medios a los servicios de transmisión de datos proporcionados por la RPD y las RDSI:

- por un acceso directo del DTE a la RPD que proporciona el servicio sin una red pública conmutada intermedia de otro tipo (incluida una RPD, RTPC o RDSI);
- por un acceso del DTE a una RPD por una red pública conmutada intermedia de otro tipo (incluida una RPD, RTPC o RDSI).

4.6 facilidad facultativa de usuario: Una facilidad facultativa de usuario modifica o complementa el servicio básico de transmisión de datos. En consecuencia, no puede ofrecerse a un usuario como un servicio autónomo. Debe ofrecerse junto con un servicio de transmisión de datos o en asociación con éste. Una facilidad facultativa de usuario puede ser aplicable a varios servicios de transmisión de datos.

4.7 señales de progresión de la llamada: Las señales de progresión de la llamada proporcionan información sobre la posibilidad de utilizar el servicio de transmisión de datos o la posibilidad de realizar una llamada nueva o existente.

5 Servicios públicos de transmisión de datos

En esta cláusula se identifican las redes públicas de datos y las RDSI consideradas en la presente Recomendación para la prestación de servicios de transmisión de datos y las Recomendaciones conexas del UIT-T que describen sus características técnicas. Los servicios de transmisión de datos son los siguientes:

- servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos;
- servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

- servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas; y
- servicio de transmisión de datos con circuito arrendado.

En las figuras 1 y 2 se muestran diversas redes que proporcionan los servicios de transmisión de datos examinados en la presente Recomendación.

5.1 Aspectos generales de los servicios de transmisión de datos

5.1.1 Atributos de acceso

La Recomendación X.1 describe las clases de servicio de usuario para servicios de transmisión de datos por equipos terminales de datos (DTE) que funcionan en modo arritmico y por equipos terminales de datos (DTE) que funcionan en modo síncrono. Describe también diferentes categorías de acceso para los equipos terminales de datos que acceden a distintos servicios de transmisión de datos.

Los servicios de transmisión de datos y las facilidades facultativas de usuario ofrecidas por las redes públicas de datos figuran en la Recomendación X.2, que describe también las facilidades facultativas de usuario que están disponibles internacionalmente con cada servicio de transmisión de datos. Algunas de las facilidades facultativas de usuario están disponibles llamada por llamada y otras pueden asignarse durante un periodo contractual acordado. Asimismo, la Recomendación X.2 examina los servicios y los métodos de identificación de los DTE cuando tienen acceso a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de una conexión conmutada.

Los servicios de usuario y las facilidades facultativas de usuario se clasifican además como "E" (esenciales) o "A" (adicionales). Una facilidad o servicio de usuario esencial debe estar disponible internacionalmente. Una facilidad o servicio de usuario adicional puede estar disponible en algunas RPD y puede estar disponible también internacionalmente. Debe señalarse que no todas las facilidades de usuario están disponibles para todas las clases de servicio de usuario o categorías de acceso.

5.1.2 Aspectos relativos al direccionamiento y al encaminamiento

La Recomendación X.121 describe el plan de numeración internacional para las RPD y contiene disposiciones para identificar un DTE por un número de datos internacional de hasta 14 cifras. Un número de datos internacional puede representarse en uno de los dos formatos mostrados en la figura 3.

En ambos casos mostrados en la figura 3, las tres primeras cifras identifican un país y se conocen como indicativo de país para datos (DCC). La primera cifra del DCC identifica la zona mundial y es una sola cifra en la gama de 2 a 7 (por ejemplo, 3 representa América del Norte). Los DCC son asignados por el UIT-T y figuran en el anexo D/X.121. La cuarta cifra, cuando se utiliza para indicar una red de datos específica de un país, junto con el DCC, constituye el código de identificación de red de datos (DNIC). En este caso, las diez cifras restantes se utilizan como un número terminal de red. Como otra posibilidad, cuando la cuarta cifra no se utiliza para identificar a una red, las cifras después del DCC se utilizan como un número nacional.

La primera cifra del número de datos internacional fuera de la gama de 2 a 7 se utiliza para indicar casos especiales, por ejemplo, DNIC asignados a sistemas móviles públicos por satélite.

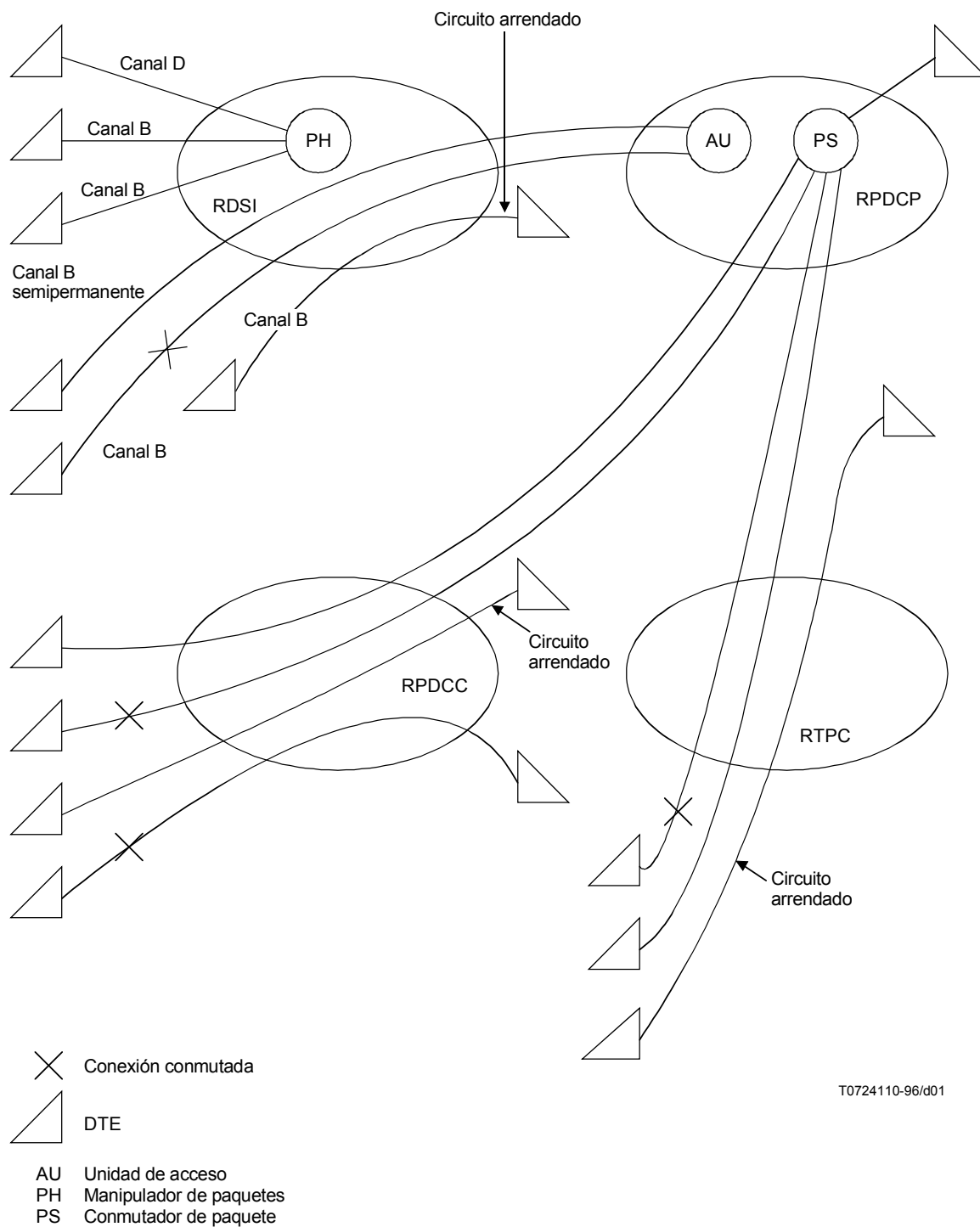
Se prevé también que los DTE sean identificados por números distintos de los planes de numeración (es decir, Recomendaciones E.163/E.164 y F.69). La Recomendación X.121 prevé que estos planes sean identificados en señales de dirección transportadas por redes públicas de datos. Esto se realiza definiendo una *cifra de escape* que ha de insertarse antes de la primera cifra del número que no es de la Recomendación X.121.

Se prevé también la utilización de *prefijos* para tener en cuenta la selección de diferentes tipos de formatos de dirección. Los prefijos no forman parte del formato de numeración X.121 internacional y no se señalizan de una red a otra.

La Recomendación X.122 define el interfuncionamiento de planes de numeración entre las RPD y las RDSI o RTPC. Ilustra cómo se transportan direcciones de una red a otra.

A continuación se examinan los aspectos específicos de direccionamiento relativos a los diferentes servicios de transmisión de datos y la utilización de facilidades facultativas de usuario.

La Recomendación X.110 especifica los principios de encaminamiento que deben aplicarse para el establecimiento de llamadas con conmutación de circuitos o de llamadas virtuales con conmutación de paquetes cuando las redes públicas de datos interconectan.

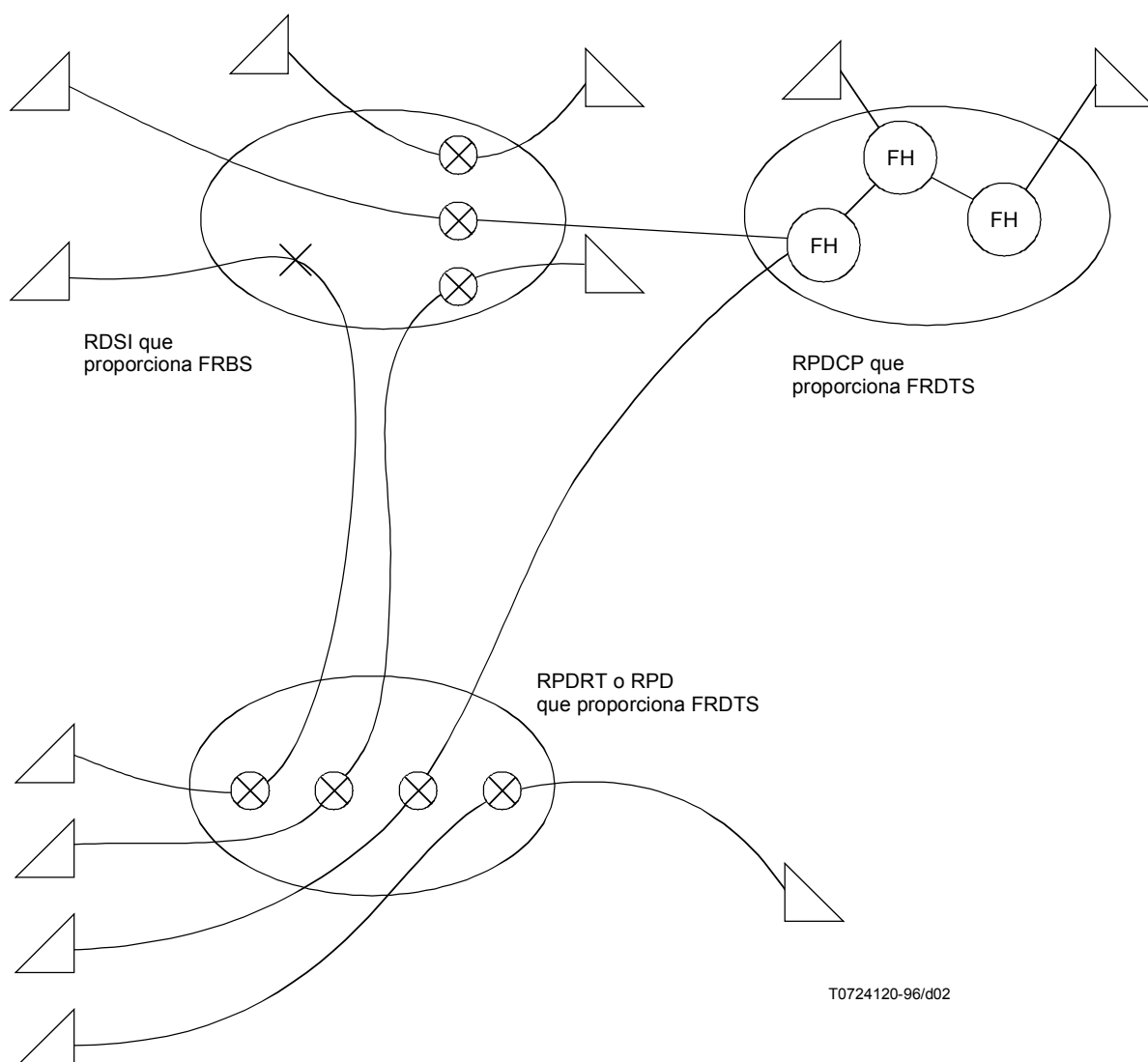


T0724110-96/d01

NOTA 1 – Son posibles también otros métodos de acceso a servicios de transmisión de datos, tales como canales H de la RDSI y otras disposiciones de circuito arrendado.

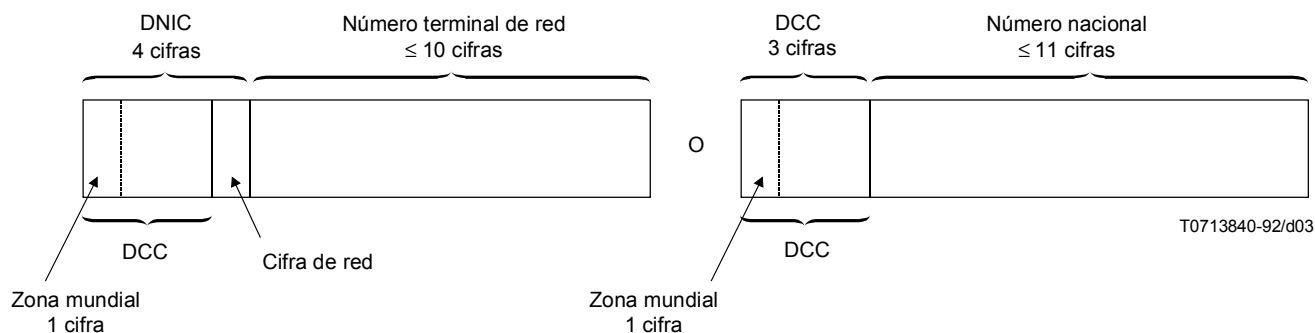
NOTA 2 – No se muestran los PAD.

Figura 1/X.7 – Diversas redes que prestan servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes y circuitos arrendados



T0724120-96/d02

Figura 2/X.7 – Diversas redes que prestan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas (FRDTS) y el servicio portador con retransmisión de tramas (FRBS)



DCC Indicativo de país para datos (*data country code*)
 DNIC Código de identificación de red de datos (*data network identification code*)

Figura 3/X.7 – Formato X.121 del número de datos internacional

5.1.3 Aspectos relativos a la calidad de funcionamiento

La Recomendación X.92 define cinco *conexiones ficticias de referencia* para servicios con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes y servicios de circuitos arrendados en redes públicas de datos síncronos. Las conexiones de referencia proporcionan una base para evaluar los objetivos de calidad de funcionamiento globales de cliente a cliente, para determinar los requisitos de las características de datos de los distintos elementos de las conexiones y para fijar límites a las degradaciones que éstos pueden introducir.

La Recomendación X.140 define un conjunto de parámetros generales de calidad de servicio para redes públicas de datos. Los parámetros definidos son independientes de la aplicación, de la red y del servicio. Estos parámetros pueden aplicarse a servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos y con conmutación de paquetes.

5.1.4 Señales de progresión de la llamada

La Recomendación X.96 clasifica y define las señales de progresión de la llamada, que se transmiten del DCE al DTE llamante para indicar el progreso hecho en el establecimiento de la llamada o el motivo por el cual la conexión no pudo establecerse o cualquier otra condición de la red. Además, en un servicio con conmutación de paquetes, las señales de progresión de la llamada se transmiten también durante la fase de transferencia de datos para indicar:

- si se detecta un problema en una interfaz DTE/DCE que pueda afectar a la integridad de los datos;
- en el servicio de llamada virtual, a los DTE llamante y llamado cuando la llamada se reinicia o se libera después de haber sido establecida;
- en el servicio de circuito virtual permanente, a ambos DTE cuando se reinicia el circuito virtual permanente.

Al observar la categoría de una señal de progresión de la llamada, un DTE puede determinar el motivo de la señal y qué otra acción se justifica, si fuere necesario. Por ejemplo, una categoría de señal de progresión de la llamada indica que una llamada ha sido liberada debido a condiciones de carácter temporal. En este caso, el DTE puede tratar de establecer la llamada otra vez después de un periodo de tiempo adecuado.

5.1.5 Aspectos relativos al interfuncionamiento

Como se indica anteriormente, las redes públicas de datos prestan cuatro servicios: servicios con conmutación de circuitos, con conmutación de paquetes, con retransmisión de tramas y de circuito arrendado. Además, las RDSI pueden proporcionar también estos servicios. El interfuncionamiento de dos redes (RPD y RDSI) que proporcionan servicios de transmisión de datos iguales o diferentes se examina en las Recomendaciones de la serie X.300, mientras que en las Recomendaciones X.60, X.61, X.70, X.71, X.75, X.76, X.77, X.80, X.81 y X.82 se examinan los procedimientos detallados para distintos casos de interfuncionamiento.

5.2 Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos

En esta subcláusula se resumen otras facilidades disponibles a los usuarios de los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos y se indican las Recomendaciones en las que se examinan estas facilidades. La figura 4 es una representación gráfica de las Recomendaciones pertinentes para la prestación de servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos.

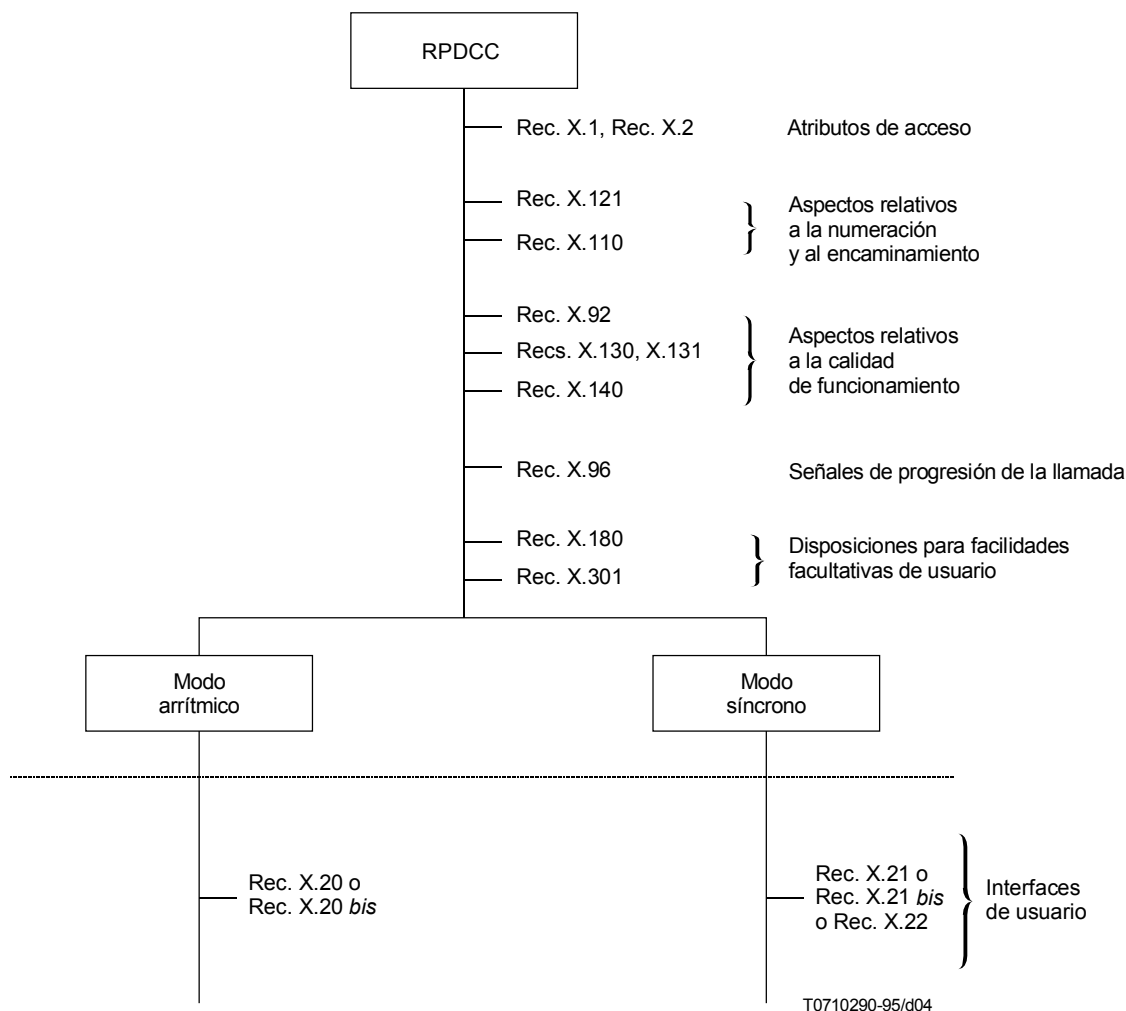


Figura 4/X.7 – Recomendaciones de la serie X en las que se examinan las características técnicas de los servicios de transmisión de datos en conmutación de circuitos por las RPDCC

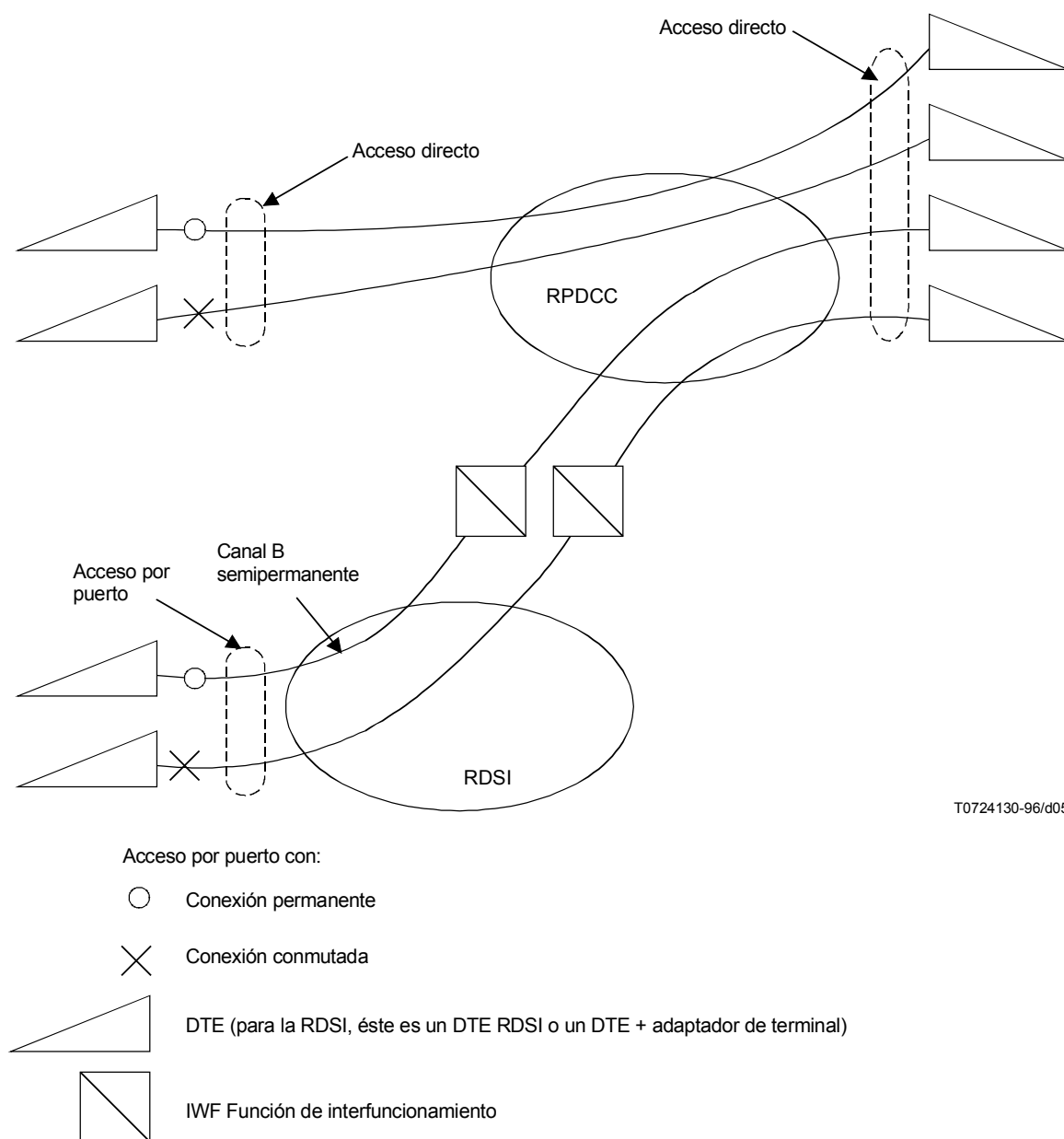
5.2.1 Interfaces de usuario

Se han especificado diversas interfaces DTE/DCE para acceder a servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPDCC y que se describen en las Recomendaciones X.20, X.20 *bis*, X.21, X.21 *bis* y X.22. Estas Recomendaciones se comentan brevemente en esta subcláusula. La figura 5 proporciona una representación gráfica de los distintos mecanismos de acceso.

La Recomendación X.21 define las características físicas y los procedimientos de control de la llamada para una interfaz de finalidad general entre un DTE y un DCE para el funcionamiento síncrono en las RPD. Asimismo, la Recomendación X.21 contiene los formatos y procedimientos para la selección, progresión de la llamada e información proporcionada por el DCE para el funcionamiento en las RPDCC.

La Recomendación X.21 *bis* especifica la conexión de los DTE diseñados para interconectar con módems síncronos conformes a las Recomendaciones de la serie V utilizados en redes públicas de datos, y especifica también los modos operacionales y las características facultativas aplicables cuando se utilizan DTE de la serie V en las RPDCC.

La Recomendación X.20 define las características físicas y los procedimientos de control de la llamada para una interfaz de finalidad general entre DTE y DCE para clases de servicio de usuario, definidas en la Recomendación X.1, con transmisión arrítmica. Asimismo, la Recomendación X.20 contiene los formatos y procedimientos para la selección, progresión de la llamada e información proporcionada por el DCE.



T0724130-96/d05

Figura 5/X.7 – Mecanismos de acceso para servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos prestados por la RPDCC

La Recomendación X.20 *bis* recomienda la conexión de los DTE en modo arrítmico diseñados para interconectar con módems asíncronos conformes a las Recomendaciones de la serie V para la transmisión arrítmica en las RPDCC. El funcionamiento está limitado a las velocidades binarias y a las estructuras de caracteres especificadas para la transmisión arrítmica en la Recomendación X.1.

La Recomendación X.22 define la interfaz entre un DTE y un DCE múltiplex, que funciona a 48 000 bit/s y multiplexa un número de canales de abonado de la Recomendación X.21 que emplean transmisión síncrona.

La Recomendación X.30/I.461 describe el soporte por una RDSI de DTE basados en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y X.20 *bis* y examina las funciones de un adaptador de terminal para soportar DTE basados en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis* y X.20 *bis*.

5.2.2 Calidad de servicio

La calidad de servicio en las RPDCC se ha considerado en los cinco aspectos siguientes:

- tiempos de procesamiento de las llamadas;
- fallos debidos a congestión (bloqueo);
- fallos debidos a funcionamiento incorrecto;
- pérdida de servicio;
- calidad de funcionamiento (incluido el caudal).

La Recomendación X.130 especifica los objetivos para los tiempos de procesamiento de la llamada.

La Recomendación X.131 especifica los objetivos para el bloqueo de llamada cuando se prestan servicios internacionales de transmisión de datos síncronos con conmutación de circuitos.

5.3 Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes prestados por la RPDCC o la RDSI

En esta subcláusula se resumen otras facilidades disponibles a los usuarios de los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes y se indican las Recomendaciones en las que se examinan las mismas. Estos servicios son ofrecidos por las RPDCC y comprenden el servicio de llamada virtual (VC) y el servicio de circuito virtual permanente (PVC) (los procedimientos administrativos asociados con el establecimiento de circuitos virtuales permanentes en las RPDCC se especifican en la Recomendación X.181). Una RPDCC puede ofrecer también el servicio PAD/FPAD. En la figura 6 se muestra una representación gráfica de las Recomendaciones pertinentes para la prestación de servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes y la figura 7 proporciona una representación gráfica de las Recomendaciones aplicables cuando el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes es ofrecido por una RDSI.

5.3.1 Interfaces de usuario

Se han especificado distintas interfaces DTE/DCE para acceder a los servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPDCC. Para el funcionamiento en el modo paquete, éstos se describen en las Recomendaciones X.21, X.21 *bis*, X.22, X.25, X.31 y X.32. Las interfaces en modo paquete admiten la alineación de trama síncrona y, facultativamente, arrítmica. La interfaz DTE/DCE para un DTE en modo arrítmico que funciona en modo arrítmico y tiene acceso a la facilidad PAD, se especifica en la Recomendación X.28. Además, la interfaz para un equipo facsímil G3 que accede a la facilidad FPAD se especifica en la Recomendación X.38. En la figura 8 se muestra una representación gráfica de los distintos mecanismos de acceso.

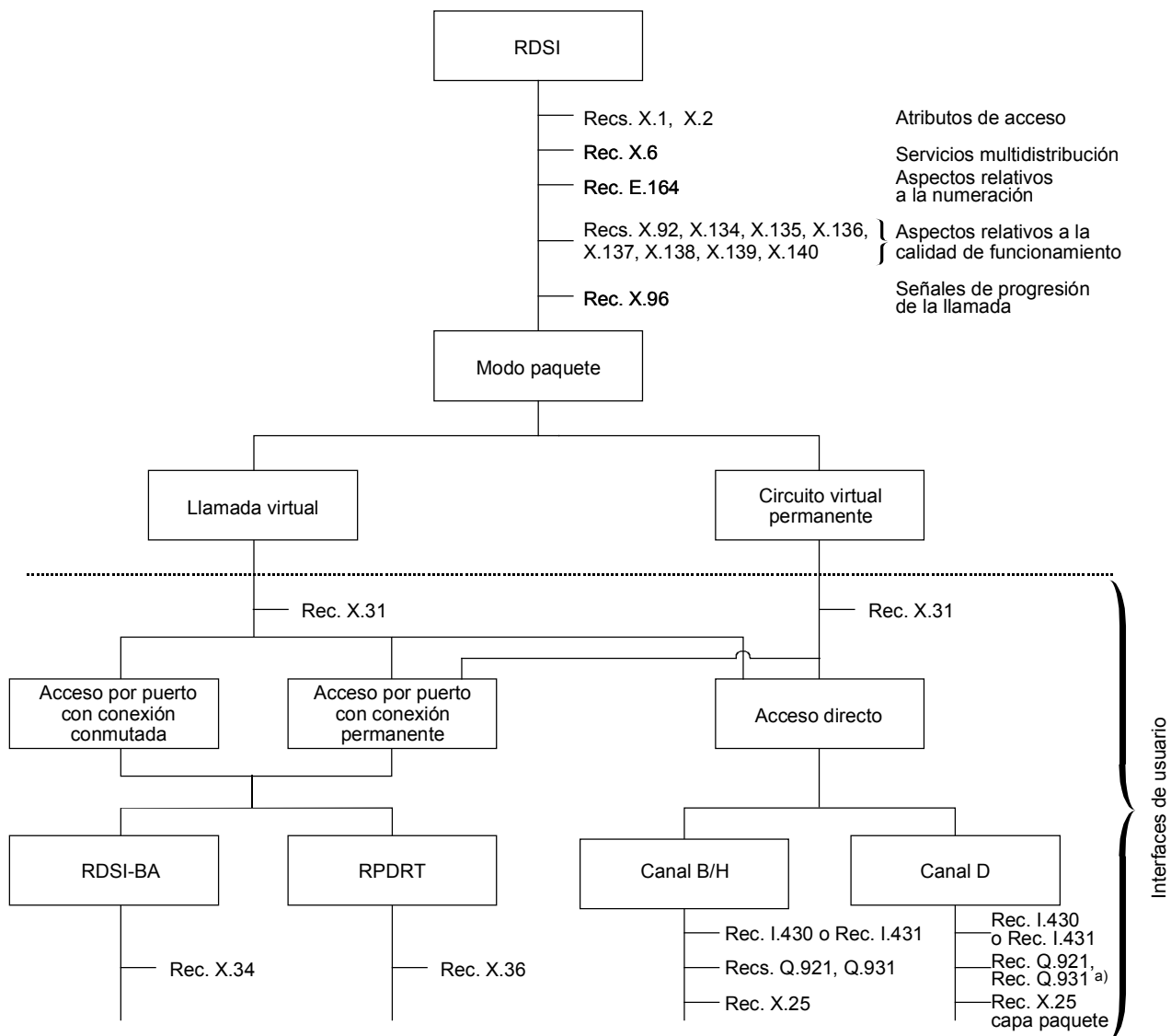
En esta subcláusula se resumen las Recomendaciones que especifican las distintas interfaces DTE/DCE.

La Recomendación X.25 especifica la interfaz entre DTE y DCE para terminales que funcionan en modo paquete en las RPD y están conectados por un circuito especializado. La Recomendación X.25 describe los procedimientos para la capa física, la capa de enlace de datos y la capa paquete y describe también los formatos de paquetes, los procedimientos para las facilidades facultativas de usuario y los formatos para campos de facilidad y formatos de registro.

La Recomendación X.21 define las características físicas y los procedimientos de control de la llamada para una interfaz de finalidad general entre DTE y DCE para el funcionamiento síncrono en redes públicas de datos. En la Recomendación X.21 figuran también los formatos y procedimientos para la selección, progresión de la llamada e información proporcionada por el DCE.

La Recomendación X.21 *bis* especifica la conexión de los DTE diseñados para interconectar con módems síncronos conformes a las Recomendaciones de la serie V utilizados en redes públicas de datos, así como los modos operacionales y características facultativas aplicables cuando se utilizan DTE de la serie V en las RPD.

La Recomendación X.22 define la interfaz entre un DTE y un DCE múltiplex, que funciona a 48 000 bit/s y multiplexa un número de canales de abonado de la Recomendación X.21 que emplean transmisión síncrona.



a) Puede utilizarse para el ofrecimiento de llamadas según la clase de notificación.

T0724150-96/d07

Figura 7/X.7 – Recomendaciones en las que se examinan las características técnicas de los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes en las RDSI

La Recomendación X.28 especifica la interfaz DTE/DCE para los DTE en modo arrítmico que acceden a la facilidad PAD en una RPDPCP situada en el mismo país y examina los procedimientos para el establecimiento de un trayecto de acceso en un DTE en modo arrítmico y un PAD, el intercambio de caracteres e inicialización del servicio, el intercambio de información de control y el intercambio de datos de usuario. El funcionamiento del PAD se especifica en la Recomendación X.3.

La Recomendación X.37 define el encapsulado en paquetes X.25 de diversos protocolos, incluidos los protocolos con retransmisión de trama y los de red de área local. En dicha Recomendación se especifican los procedimientos de establecimiento de llamada, liberación de llamada y transferencia de datos para este modo de funcionamiento de la red. La función de encapsulado puede residir también dentro de un DTE X.25 (fuera de la RPDPCP).

La Recomendación X.38 especifica los procedimientos para el establecimiento de un trayecto de acceso entre un equipo facsímil G3 y una facilidad FPAD, los procedimientos para la inicialización del servicio, el intercambio de información de control y el intercambio de datos de usuario. El funcionamiento de FPAD se especifica en la Recomendación X.5.

5.3.1.1 Acceso por puerto a servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Los DTE pueden tener acceso por puerto a servicios de transmisión de datos proporcionados por las RPDCP. Cuando un DTE accede a una RPDCP a través de una RPC (marcación de entrada por el DTE) o cuando una RPDCP accede a un DTE a través de una RPC (marcación de salida por la RPDCP), puede ser necesaria la identificación del DTE al DCE. Además, cuando una red admite el acceso a los DTE por marcación de la RPDCP, puede ser necesaria la identificación de la red (es decir, del DCE) al DTE. La Recomendación X.32 describe los requisitos, además de los indicados en la Recomendación X.25, para el acceso a/desde una RPDCP cuando se utiliza un trayecto de acceso conmutado. Estos requisitos comprenden distintos métodos de identificación de DTE y de identificación de DCE, así como distintos servicios de DTE. Se especifican tres servicios de DTE:

- no identificado;
- identificado; y
- personalizado.

El servicio ofrecido a un DTE no identificado se denomina *servicio de DTE no identificado*. En este servicio, el DTE:

- no tiene que utilizar ningún procedimiento facultativo;
- puede funcionar con diferentes redes sin estar abonado a ninguna de ellas;
- no puede efectuar llamadas pagadas o recibir llamadas con cobro revertido.

Los servicios ofrecidos a *DTE identificados* proporcionan un conjunto de capacidades/facilidades diferentes del servicio DTE no identificado y/o mejorados con respecto a éste. Además, el DTE puede hacer llamadas para las cuales asume la responsabilidad de todas las tasas, así como la recepción de llamadas con cobro revertido.

Los servicios ofrecidos a *DTE personalizados* proporcionan un conjunto mucho más amplio de capacidades/facilidades y, en muchos casos, pueden prestar un servicio adaptado a sus necesidades. Esto es posible porque la identidad del DTE está acordada explícitamente con la Administración (o EER).

5.3.2 Operaciones de multidistribución

Las RPDCP pueden ofrecer un servicio de multidistribución en el cual una sola unidad de datos transmitida por una fuente es recibida por múltiples destinos. En la Recomendación X.6 se describen las capacidades de un servicio de multidistribución con conexión. Un usuario establece una conexión (llamada virtual o circuito virtual permanente) a una entidad lógica, denominada el servidor multidistribución, antes de que pueda enviar o recibir datos de multidistribución. El servidor multidistribución puede ser una sola entidad o una entidad distribuida, y puede residir dentro o fuera de una red. El servidor (o servidores, cuando se trata de una entidad distribuida) puede estar en la misma red que los miembros que acceden a él o en diferentes redes. En la figura 9 se muestra un ejemplo de una implementación de servidor multidistribución.

El servicio multidistribución puede requerir una capacidad de interfuncionamiento de redes para que los servidores multidistribución situados en redes separadas comuniquen entre sí. La comunicación servidor a servidor se efectúa de tal modo que los miembros perciben el servicio como si fuera prestado por una sola entidad lógica de servidor multidistribución.

Las RPDCP pueden utilizar los protocolos existentes (por ejemplo, Rec. X.25, Rec. X.28) sin ninguna modificación para prestar un servicio de multidistribución básico que soporta un subconjunto de las capacidades especificadas en la Recomendación X.6 (véase la Recomendación X.48). Las RPDCP pueden proporcionar todo el conjunto de capacidades de multidistribución indicadas en la Recomendación X.6 utilizando extensiones de los protocolos existentes (véase la Recomendación X.49).

El servicio de multidistribución especificado en la Recomendación X.6 puede ser utilizado por una amplia gama de aplicaciones. A continuación figuran algunos ejemplos:

- Servicio de noticias – Un servicio de noticias proporciona una actualización continua de los acontecimientos. Hay una sola alimentación de información y no se recibe retroalimentación por parte de los abonados al servicio. Las RPDCP podrían proporcionar esta aplicación utilizando las capacidades especificadas en la Recomendación X.6. Sería necesaria una transferencia de datos unidireccional con un solo emisor. Se establece una llamada y los abonados se incorporan a ella y la abandonan cuando desean. El emisor transfiere continuamente datos a la llamada.
- Base de datos distribuida – Una base de datos distribuida puede tener múltiples particiones por múltiples sistemas en múltiples lugares. Un ejemplo de esta aplicación es la base de información de encaminamiento (RIB, *routing information base*) de la capa de red OSI. Las RPDCP podrían aplicar esta capacidad utilizando los servicios especificados en la Recomendación X.6. Sería necesaria la transferencia de datos N-direccional. Todos los cuadros de encaminamiento podrían participar como pares en una llamada, intercambiándose cualesquiera actualizaciones.

- Simulación en tiempo real – Varios simuladores pueden participar en un ejercicio de capacitación. Se utilizan unidades de datos de protocolo (PDU, *protocol data unit*) para simular el intercambio de objetos de ejercicios reales entre los lugares de capacitación. Un servidor multidistribución duplica una PDU enviada por un simulador participante y transmite las copias a todos los miembros que participan en el ejercicio. Las RPDCP podrían admitir esta aplicación utilizando capacidades especificadas en la Recomendación X.6. Sería necesaria la transferencia de datos N-direccional. Todos los simuladores participarían como pares en una llamada multidistribución.

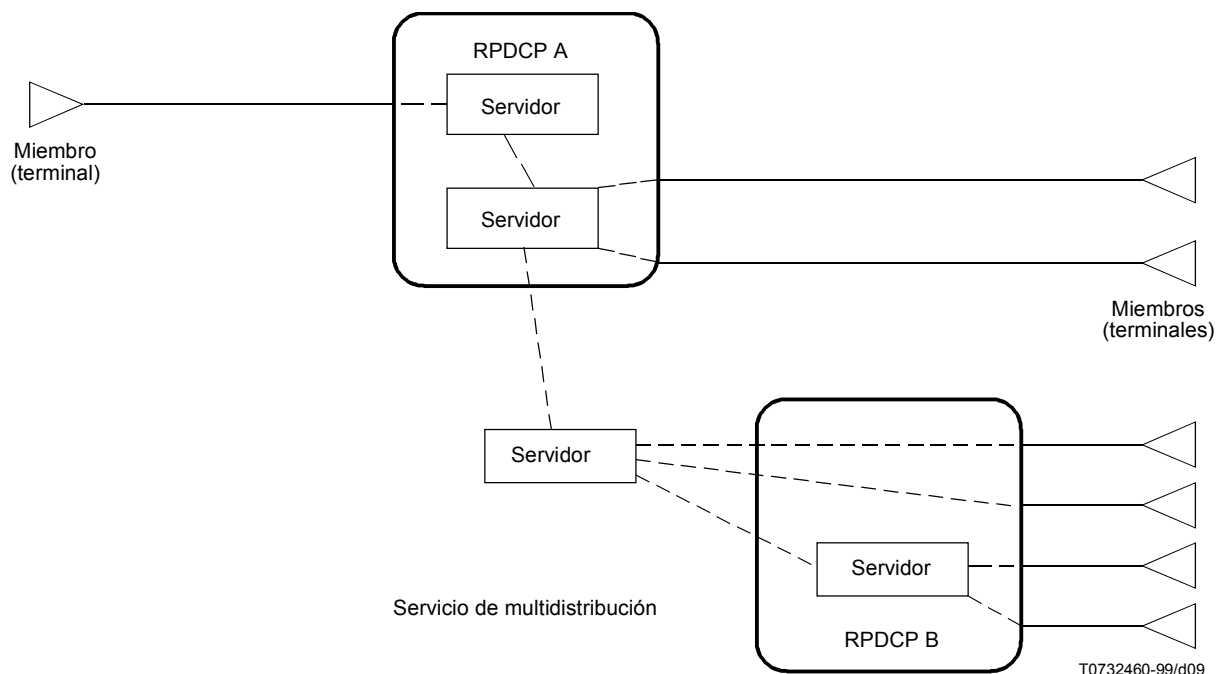


Figura 9/X.7 – Ejemplo de implementación del servidor multidistribución

5.3.3 Direccionamiento

Cuando se utiliza el servicio de llamada virtual, cada DTE recibe información de direccionamiento que identifica al otro DTE. Es decir, el DTE llamado recibe la identidad del DTE llamante y el DTE llamante es informado de la identidad del DTE llamado al cual está conectado. Hay algunas excepciones, cuando se accede a un DTE a través de una RPC (véase la Recomendación X.32).

Como se menciona en 5.1.2, la Recomendación X.121 define el plan de numeración que ha de utilizarse en las RPDCP. Cuando la RPDCP no utiliza las diez cifras del número de terminal de red (NTN, *network terminal number*), algunas RPDCP pueden permitir que los DTE utilicen las cifras restantes como una *dirección complementaria*. En el apéndice IV/X.25 figura más información sobre direcciones complementarias.

Una RPDCP permite que los abonados utilicen los formatos de dirección descritos en las Recomendaciones X.121 o E.164, o formatos de dirección alternativos. Una RPDCP puede prestar un servicio (servicio de traducción de dirección) con el cual una red encamina llamadas a direcciones X.121/E.164 cuando la dirección llamada no está especificada por un formato de dirección X.121/E.164. En la Recomendación X.115 se define el servicio de traducción de dirección.

La capacidad de traducción de dirección requiere la utilización de la entidad de resolución de dirección (ARE, *address resolution entity*), que realiza las funciones de traducción de dirección. La ARE puede estar en la misma red que el DTE que accede o en redes distintas. En algunos casos se puede utilizar una ARE distribuida.

5.3.4 Parámetros relativos a la calidad de funcionamiento

Se han definido distintos parámetros de servicio y se han identificado sus valores para los servicios de transmisión de datos internacionales con conmutación de paquetes. Para medir la calidad de funcionamiento de los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes con los valores identificados, es necesario dividir un circuito virtual en secciones básicas. La calidad de funcionamiento de estas secciones básicas puede medirse utilizando los parámetros de calidad de funcionamiento con conmutación de paquetes definidos en las Recomendaciones X.135 a X.137.

La Recomendación X.134 especifica cómo dividir un circuito virtual en secciones básicas cuyas fronteras están asociadas con las interfaces X.25 y X.75. La Recomendación X.134 se utiliza también para distribuir proporcionalmente la calidad de funcionamiento de un servicio de transmisión de datos internacional con conmutación de paquetes. Especifica también los eventos de referencia de la capa paquete que han de utilizarse en la definición de parámetros de calidad de funcionamiento con conmutación de paquetes para servicios de comunicaciones de datos proporcionados de acuerdo con las Recomendaciones X.25 y X.75.

La Recomendación X.135 define cinco parámetros de velocidad de servicio: un parámetro de acceso (tiempo de establecimiento de la llamada), dos parámetros de transferencia de información de usuario (tiempo de transferencia de paquetes de datos y capacidad de caudal) y dos parámetros de liberación (retardo de indicación de liberación y retardo de confirmación de liberación). Estos parámetros pueden aplicarse a cualquier sección básica o tramo de un circuito virtual.

La Recomendación X.136 define los parámetros de exactitud y seguridad de funcionamiento que pueden utilizarse en la planificación y explotación de servicios de transmisión de datos internacionales con conmutación de paquetes prestados de acuerdo con las Recomendaciones X.25 y X.75. Se definen ocho parámetros: dos parámetros de acceso, cinco parámetros de transferencia de información de usuario y dos parámetros de desocupación.

La Recomendación X.137 define parámetros de disponibilidad que pueden utilizarse en la planificación y explotación de servicios de transmisión de datos internacionales con conmutación de paquetes proporcionados de acuerdo con las Recomendaciones X.25 y X.75. La Recomendación X.137 define los parámetros de disponibilidad: disponibilidad del servicio y tiempo medio entre interrupciones del servicio.

La Recomendación X.138 define los medios para medir valores de calidad de funcionamiento para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes, incluido el cálculo de estadísticas de la calidad de funcionamiento de la red.

La Recomendación X.139 define equipos de prueba específicos para efectuar las mediciones.

5.3.5 Interfuncionamiento con redes X.25 privadas

Una RPDCP y una RPDC privada pueden elegir interfuncionar sobre la base de los procedimientos descritos en la Recomendación X.25. Se dispone de dos opciones cuando se efectúa este tipo de interfuncionamiento. La primera de éstas utiliza la Recomendación X.25 sin modificaciones. Tiene las funciones asumidas por las redes pública y privada correspondientes, respectivamente, al DCE para la RPDCP y al DTE para la RPDC privada y la función de interfuncionamiento reside en la RPDC privada. La segunda opción se basa en los procedimientos de la Recomendación X.25 y especifica una función de pasarela que se proporciona en la RPDCP.

Esta opción examinada en la Recomendación X.35 permite a las redes privadas crear una red privada virtual a través de los recursos de la RPDCP. Los usuarios de dicha red privada virtual pueden tener facilidades facultativas de usuario que no se utilizan en la propia red privada.

5.4 Características técnicas de los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas prestados por las RPDRT

En esta subcláusula se resumen otras características de los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas disponibles a los usuarios y las Recomendaciones que examinan dichas características. Estos servicios son prestados por la RPD (incluida la RPDCP) y la RDSI. En la figura 10 se muestra una representación gráfica de las correspondientes Recomendaciones para el suministro de servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas en las redes especializadas (la RPD, incluida la RPDCP), denominadas redes públicas de datos con retransmisión de tramas (RPDRT).

NOTA – Los servicios prestados por un servicio portador con retransmisión de tramas (FRBS) de una RDSI son responsabilidad de la Comisión de Estudio 13.

5.4.1 Interfaces de usuario

Se han especificado diversas interfaces DTE/DCE para acceder a los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas prestados por la RPD o la RDSI. Dichas interfaces se describen en la Recomendación X.36 para la RPD, en las Recomendaciones I.430, I.431, Q.921, Q.922 y Q.933 para la RDSI y en las Recomendaciones I.432 y X.46 para la RDSI-BA. La figura 11 representa gráficamente los diversos mecanismos de acceso.

En esta subcláusula se resumen las Recomendaciones que especifican diversas interfaces DTE/DCE para la RPD.

La Recomendación X.36 especifica la interfaz entre el DTE y el DCE para la RPD que presta el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas conectado por el circuito especializado. La Recomendación X.36 describe también los procedimientos para la capa física y la capa de enlace de datos así como los formatos de trama y los parámetros de servicio.

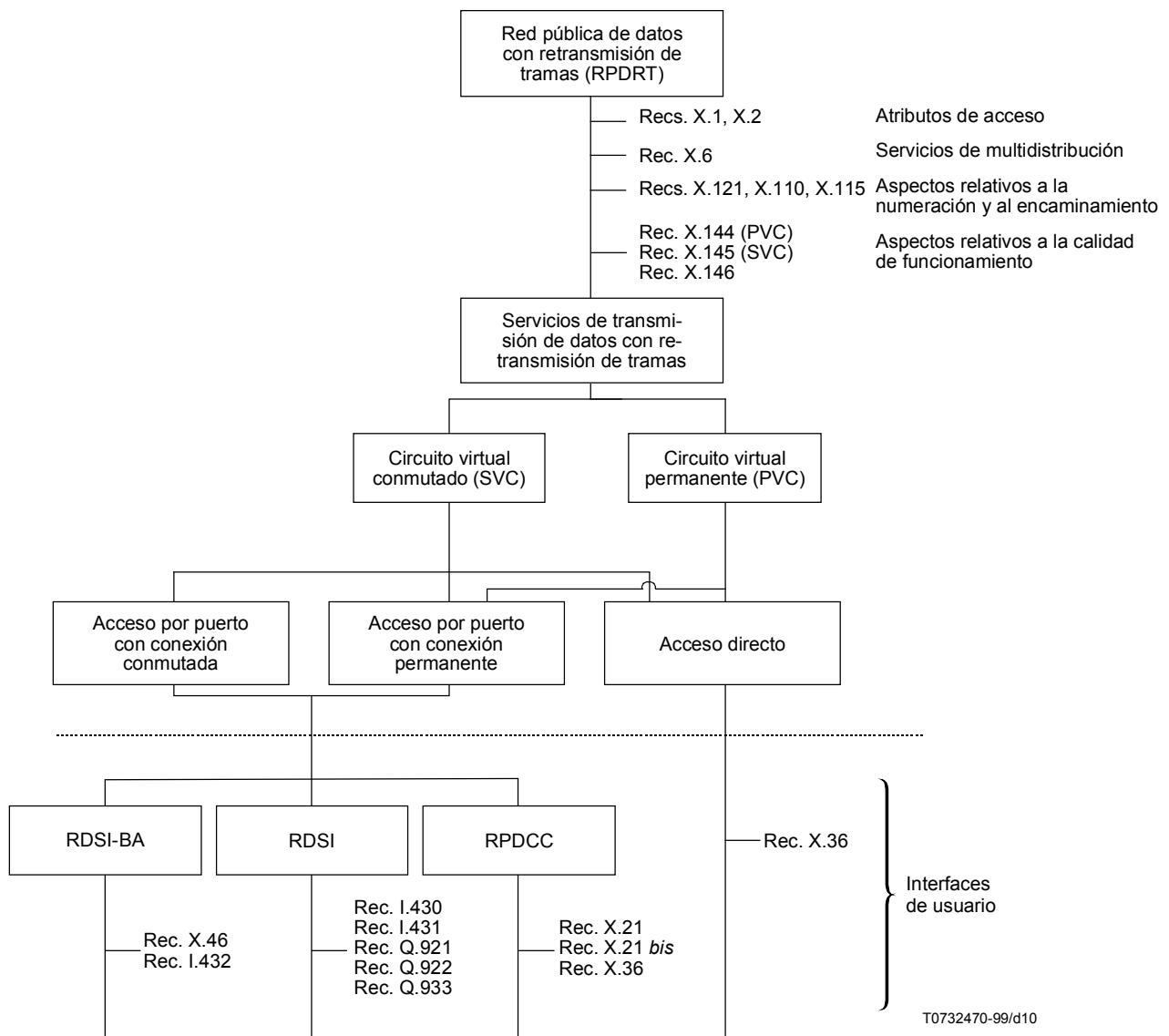


Figura 10/X.7 – Recomendaciones que examinan las características técnicas de los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas en la RPDRT

En la Recomendación X.46 figuran los procedimientos de señalización en los puntos de referencia S_B y T_B de una RDSI-BA para el acceso FRDTS a través de la RDSI-BA.

5.4.2 Calidad de servicio

Se han definido diversos parámetros de servicio para las redes de datos que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas.

En la Recomendación X.144 se definen los parámetros de velocidad, precisión, seguridad de funcionamiento y disponibilidad para el servicio de circuito virtual permanente (PVC) con retransmisión de tramas.

En la Recomendación X.145 se definen los parámetros de velocidad, precisión, seguridad de funcionamiento y disponibilidad para el servicio de circuito virtual conmutado (SVC) con retransmisión de tramas.

En la Recomendación X.146 se definen las clases de calidad de servicio necesarias a fin de satisfacer los requisitos de retardo y pérdida para distintas aplicaciones.

5.4.3 Prioridades

En la Recomendación X.36 se definen dos clases de prioridades para el FRDTS:

- prioridad de transferencia de trama;
- prioridad de descarte de trama.

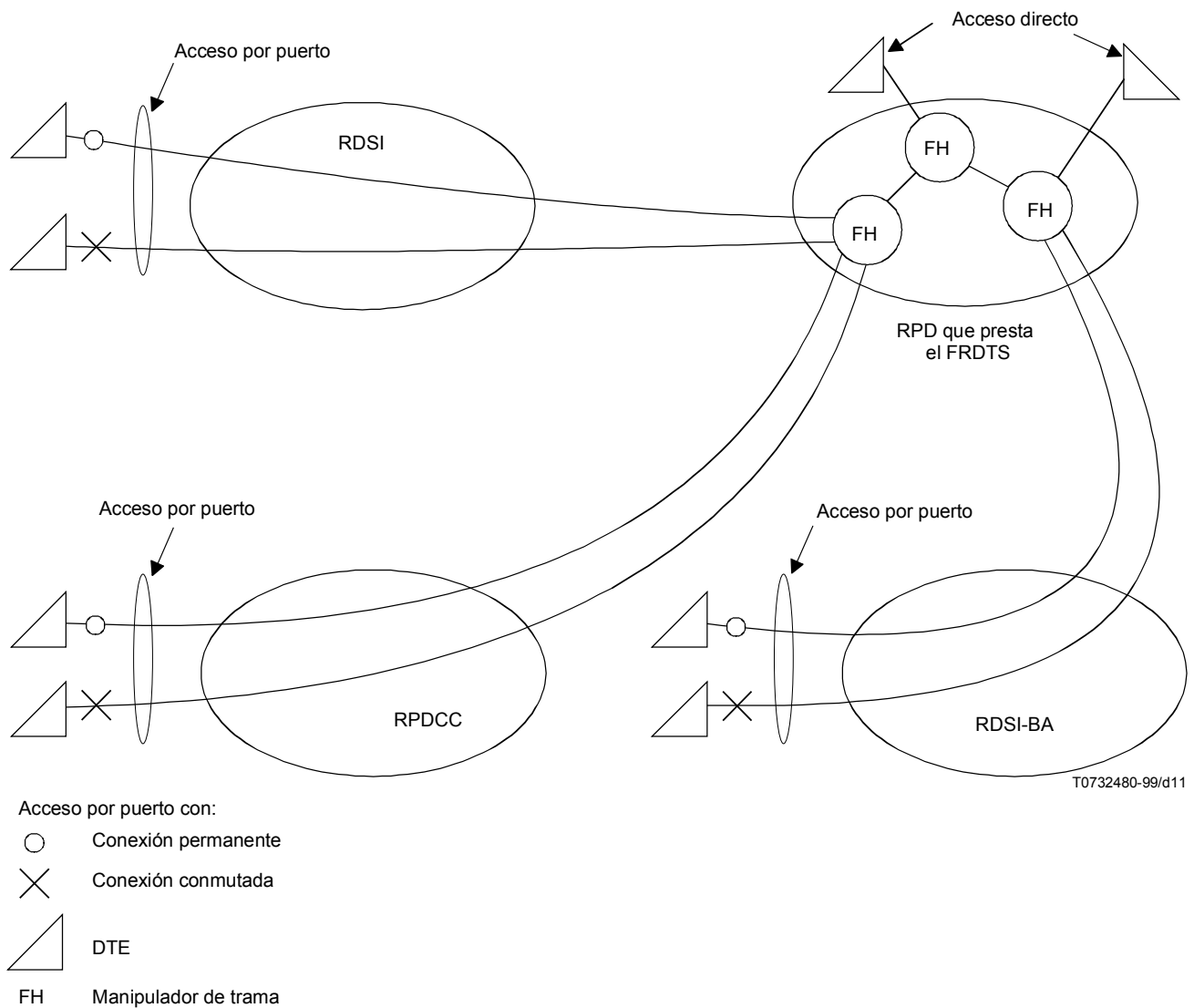


Figura 11/X.7 – Mecanismos de acceso para servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas

6 Facilidades facultativas de usuario

A continuación se describen brevemente las facilidades facultativas de usuario disponibles a los usuarios en las RPD y en las RDSI cuando proporcionan servicios de transmisión de datos. Estas facilidades facultativas de usuario pueden agruparse en las siguientes categorías:

- facilidades relacionadas con la transferencia de datos;
- facilidades para transportar datos de usuario en fases distintas a la fase de transferencia de datos;
- facilidades relacionadas con el direccionamiento;
- facilidades relacionadas con el encaminamiento;
- facilidades relacionadas con la tasación;
- facilidades relacionadas con la protección; y
- otras capacidades/facilidades facultativas.

El cuadro 1 contiene el resumen de estas facilidades facultativas de usuario y su disponibilidad en diferentes servicios. No todas las facilidades facultativas de usuario están disponibles para cada clase de servicio de usuario asociada con cada servicio de transmisión de datos (por ejemplo, en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes, algunas facilidades facultativas de usuario se aplican a las clases de servicios de usuario asociadas con los DTE que funcionan en modo arrítmico, algunas con los DTE en modo paquete y otras a ambos). Además, en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes, no todas las facilidades están disponibles para los circuitos virtuales permanentes.

Los procedimientos y la codificación de estas facilidades facultativas de usuario para las RPDCC y las RPDCP se describen en las Recomendaciones X.20, X.21, X.25, X.28, X.32 y X.38.

En la Recomendación X.36 se describen los procedimientos y codificación de estas facilidades facultativas de usuario en las RPDRT.

En las Recomendaciones X.6, X.48 y X.49 se definen las capacidades adicionales proporcionadas por servicios multidistribución.

6.1 Facilidades relacionadas con la transferencia de datos

6.1.1 Caudal

Para la asignación y negociación de caudal para un circuito virtual, se dispone de un conjunto de tres facilidades facultativas de usuario.

NOTA – La capacidad de caudal, definida en la Recomendación X.135, requiere que se haya elegido un conjunto óptimo de parámetros negociados o seleccionados por el usuario.

6.1.1.1 Asignación de clases de caudal por defecto

La asignación de clases de caudal por defecto es una facilidad de usuario facultativa convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, proporciona la selección de clases de caudal por defecto, de la lista de clases de caudal admitidas por la Administración (o EER). Pueden negociarse valores distintos a las clases de caudal por defecto para una llamada virtual por medio de la facilidad de negociación de clase de caudal.

6.1.1.2 Negociación de clases de caudal básico y ampliado

La negociación de clases de caudal básico y ampliado son facilidades facultativas de usuario convenidas durante un periodo de tiempo e invocadas después para llamadas virtuales. Estas facilidades permiten la negociación llamada por llamada de la clase de caudal para cada sentido de transmisión de datos.

6.1.1.3 Negociación de clase de caudal mínimo

La negociación de clase de caudal mínimo es una facilidad facultativa del "DTE especificada por el UIT-T" que puede utilizarse para una llamada virtual dada. Esta facilidad permite al DTE llamante indicar, para cada sentido de transmisión de datos, un valor aceptable mínimo para la clase de caudal en un paquete de petición de llamada.

6.1.2 Facilidades de control del flujo

Se utilizan dos parámetros de control del flujo junto con los circuitos virtuales: tamaño de paquete y tamaño de ventana. Los valores por defecto normalizados para estos parámetros, en ausencia de cualquiera de las tres facilidades facultativas de usuario siguientes, son 128 octetos y 2, respectivamente.

6.1.2.1 Tamaños de paquete por defecto no normalizados

Los tamaños de paquete por defecto no normalizados es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, proporciona la selección de un tamaño de paquete por defecto para cada sentido de transmisión, de la lista de tamaños de paquete admitidos por la Administración (o EER). Pueden negociarse valores distintos a los tamaños de paquete por defecto para una llamada virtual por medio de la facilidad de negociación de parámetros de control de flujo.

6.1.2.2 Tamaños de ventana por defecto no normalizados

Los tamaños de ventana por defecto no normalizados es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, proporciona la selección de tamaños de ventana por defecto, de la lista de tamaños de ventana admitidos por la Administración (o EER). Pueden negociarse otros tamaños de ventana por defecto para una llamada virtual por medio de la facilidad de negociación de parámetros de control de flujo.

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
Facilidades relacionadas con la transferencia de datos								
– Facilidades relacionadas con el caudal:								
• Asignación de clases de caudal por defecto	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Negociación de clase de caudal básico	–	–	Sí	–	–	Sí	–	–
• Negociación de clase de caudal ampliado	–	–	Sí	–	–	Sí	–	–
• Negociación de clase de caudal mínimo	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Facilidades relacionadas con control de flujo:								
• Tamaños de paquete por defecto no normalizados	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Tamaños de ventana por defecto no normalizados	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Negociación de parámetros de control de flujo	–	–	Sí	–	–	Sí	–	–
– Numeración secuencial de paquetes ampliada	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
– Numeración secuencial de paquetes superampliada	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
– Facilidades relacionadas con el retardo de tránsito:								
• Selección e indicación de retardo de tránsito	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
• Negociación de retardo de tránsito de extremo a extremo	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Modificación del bit D	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Retransmisión de paquetes	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
– Negociación de datos acelerados	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario (*continuación*)

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
– Prioridad	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Tamaño de ráfaga concertado	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Negociación de tamaño de ráfaga concertado	–	Sí	–	–	–	–	–	Sí
– Exceso de tamaño de ráfaga	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Negociación del exceso de tamaño de ráfaga	–	Sí	–	–	–	–	–	Sí
– Velocidad de información concertada	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Negociación de la velocidad de información concertada	–	Sí	–	–	–	–	–	Sí
– Clase de servicio con retransmisión de trama	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Selección de clase de servicio con retransmisión de trama	–	–	Sí	–	–	–	–	Sí
– Prioridad de transferencia de trama	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Selección de prioridad de transferencia de trama	–	–	Sí	–	–	–	–	Sí
– Prioridad de descarte de trama	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
– Selección de prioridad de descarte de trama	–	–	Sí	–	–	–	–	Sí
Facilidades para transportar datos de usuario fuera de la fase de transferencia de datos								
– Facilidades relacionadas con la selección rápida:								
• Selección rápida	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
• Aceptación de selección rápida	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario (continuación)

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
– Facilidades relacionadas con el direccionamiento:								
• Extensión de dirección	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
• Identificación de la línea llamante	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	–	–	–
• Identificación de la línea llamada	–	Sí	–	–	Sí	–	–	–
• Llamada con dirección abreviada	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	–	–	–
– Direccionamiento alternativo:								
• Registro de dirección alternativa global	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Registro de dirección alternativa específica de interfaz	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
• Abono a utilización de dirección alternativa	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
• Selección de dirección alternativa	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Llamada directa	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	Sí	–	–
– Llamada multidirección	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	–	–	–
– Grupo de búsqueda	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	–
– Notificación de la dirección de la línea llamada modificada	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Abono a dirección TOA/NPI	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Campo de dirección ampliada	Sí	–	–	–	–	–	–	Sí
Facilidades relacionadas con el encaminamiento								
– Redireccionamiento de llamadas	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	Sí

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario (continuación)

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
– Desviación de llamada:								
• Abono a desviación de llamadas	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
• Selección de desviación de llamadas	–	Sí ^{c)}	–	–	–	Sí	–	–
– Control de redireccionamiento de desvío de llamadas entre redes (ICRD):								
• Abono a prevención de ICRD	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Selección de estado de ICRD	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamadas	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
– Selección de red de tránsito	–	–	Sí	–	–	–	–	Sí
– Facilidades relacionadas con EER:								
• Abono a EER	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
• Selección de EER	–	Sí	–	–	Sí	Sí	–	–
Facilidades relacionadas con la tasación								
– Facilidades relacionadas con el cobro revertido:								
• Cobro revertido	–	Sí	–	–	Sí	Sí	–	–
• Aceptación de cobro revertido	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	–
• Prevención de cobro revertido	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	Sí
– Prevención de tasación local	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Identificación de usuario de red:								
• Abono a NUI	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
• Anulación de NUI	–	–	Sí ^{a)}	–	–	Sí	–	–
• Selección de NUI	–	Sí ^{c)}	–	–	–	Sí	–	–
– Información de tasación	–	–	–	Sí	Sí	Sí	–	Sí

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario (continuación)

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
Facilidades relacionadas con la protección								
– Llamadas entrantes prohibidas	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	Sí
– Llamadas salientes prohibidas	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	Sí
– Canal lógico unidireccional entrante	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Canal lógico unidireccional saliente	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
Facilidades relacionadas con grupos cerrados de usuarios								
– Grupo cerrado de usuarios	–	–	Sí	–	Sí	Sí	–	Sí ^{d)}
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	–	–	Sí ^{b)}	–	Sí	Sí	–	Sí
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada	–	–	Sí ^{b)}	–	Sí	Sí	–	Sí
– Llamadas entrantes prohibidas dentro de un grupo cerrado de usuarios	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	–
– Llamadas salientes prohibidas dentro de un grupo cerrado de usuarios	Sí	–	–	–	Sí	Sí	–	–
– Selección de grupo cerrado de usuarios	–	Sí ^{c)}	–	–	Sí	Sí	–	Sí
– Grupo cerrado de usuarios con selección de acceso de salida	–	Sí ^{c)}	–	–	–	Sí	–	Sí
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral								
– Grupo cerrado de usuarios bilateral	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	Sí	–	–
– Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	Sí	–	–
– Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral	–	Sí ^{c)}	–	–	Sí	Sí	–	–

Cuadro 1/X.7 – Facilidades facultativas de usuario (*fin*)

Facilidades facultativas de usuario	Disposiciones para utilización				Disponibilidad con el servicio ^{a)}			
	Abono solamente	Invocación dinámica	Abono seguido de invocación dinámica	Abono o invocación dinámica	Conmutación de circuitos	Conmutación de paquetes	Circuito arrendado	Retransmisión de tramas
Protección	–	Sí	–	–	–	Sí	–	–
Marcación de retorno de seguridad	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
Capacidades de la capa de enlace de datos								
– Numeración secuencial de tramas ampliada	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Numeración secuencial de tramas superampliada	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
– Procedimiento multienlace	Sí	–	–	–	–	Sí	–	–
Otras facilidades								
– Registro de facilidad en línea	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	Sí	–	–
– Conexión cuando la línea esté libre	Sí	–	–	–	Sí	–	–	–
– Espera autorizada	Sí	–	–	–	Sí	–	–	–
– Registro/anulación de DTE inactivo	–	–	Sí ^{a)}	–	Sí	–	–	–
– Indicación de fecha y hora	–	–	Sí	–	Sí	–	–	–
– Respuesta manual	Sí	–	–	–	Sí	–	–	–
Facilidades relacionadas con el funcionamiento multipunto								
– Multipunto centralizado	Sí	–	–	–	–	–	Sí	–
– Multipunto descentralizado	Sí	–	–	–	–	–	Sí	–
– Multipunto en difusión	Sí	–	–	–	–	–	Sí	–
a) La invocación dinámica requiere la utilización de la petición correspondiente en el mensaje/paquete/trama apropiado (por ejemplo, solicitada en un paquete de petición de llamada). Si no se solicita, una facilidad facultativa de usuario no está vigente (por ejemplo, para esa llamada). b) El funcionamiento de estas facilidades facultativas de usuario depende de si se ha elegido un grupo cerrado de usuarios preferencial. Si se ha elegido un grupo cerrado de usuarios preferencial, estas facilidades están siempre vigentes (pueden invocarse implícitamente sin una petición específica o invocarse explícitamente). Si no se ha elegido un grupo cerrado de usuarios preferencial, estas facilidades sólo están vigentes si se hace dinámicamente una petición explícita. c) Antes de la invocación dinámica, debe haberse acordado contractualmente una facilidad facultativa de usuario correspondiente para utilizar esta facilidad facultativa de usuario. d) En la facilidad facultativa de usuario con retransmisión de tramas, el "grupo cerrado de usuarios" es presentado como "grupo cerrado de usuarios simple" y "selección de grupo cerrado de usuarios". El primero permite a un DTE pertenecer únicamente a un grupo cerrado de usuarios y el segundo, a varios. Tanto el grupo cerrado de usuarios simple como la selección de grupo cerrado de usuarios permiten a un DTE tener o no acceso de salida o de entrada.								

6.1.2.3 Negociación de parámetros de control de flujo

La negociación de parámetros de control de flujo es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo invocada después por un DTE para llamadas virtuales. Esta facilidad permite la negociación, llamada por llamada, de los parámetros de control de flujo. Los parámetros de control de flujo son los tamaños de paquete y de ventana en la interfaz DTE/DCE para cada sentido de transferencia de datos.

6.1.3 Numeración secuencial de paquete

6.1.3.1 Numeración secuencial de paquete ampliada

La numeración secuencial de paquete ampliada es una facilidad facultativa de usuario que proporciona la numeración secuencial de paquetes de datos realizada en módulo 128 (normalmente 8). Esto permite enviar más paquetes de datos a través de la interfaz DTE/DCE (es decir, tamaños de ventana mayores).

6.1.3.2 Numeración secuencial de paquete superampliada

La numeración secuencial de paquete superampliada es una facilidad facultativa de usuario que proporciona la numeración secuencial de paquetes de datos realizada en módulo 32768 (normalmente 8, ampliada 128).

6.1.4 Facilidades de retardo de tránsito

Para calcular y negociar el retardo de tránsito, pueden utilizarse dos facilidades facultativas de usuario: selección e indicación de retardo de tránsito (TDSAI, *transit delay selection and indication*) y negociación de retardo de tránsito de extremo a extremo (EETDN, *end-to-end transit delay negotiation*), examinadas más detalladamente en las Recomendaciones X.223, que muestra las relaciones de estas facilidades y parámetros, y X.135.

6.1.4.1 Selección e indicación de retardo de tránsito

La selección e indicación de retardo de tránsito es una facilidad facultativa de usuario que permite la selección e indicación, llamada por llamada, del retardo de tránsito admisible máximo nominal aplicable a la llamada virtual.

El retardo de transferencia de paquetes de datos de extremo a extremo se define en la Recomendación X.135.

6.1.4.2 Negociación de retardo de tránsito de extremo a extremo

La negociación de retardo de tránsito de extremo a extremo es una facilidad de usuario del "DTE especificada por el UIT-T" que permite transportar, llamada por llamada:

- el retardo de tránsito acumulado;
- el retardo de tránsito fijado como objetivo (facultativo); y
- el retardo de tránsito aceptable máximo (facultativo).

6.1.5 Modificación del bit D

La modificación del bit D es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Esta facilidad debe ser utilizada solamente por los DTE anteriores al bit D que fueron diseñados para un funcionamiento que admite el acuse de recibo de extremo a extremo de paquetes de datos. Permite que estos DTE continúen funcionando con redes que admiten el funcionamiento local y de extremo a extremo.

6.1.6 Retransmisión de paquetes

La retransmisión de paquetes es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo por el DTE y el DCE, que se aplica en común a todos los canales lógicos en la interfaz DTE/DCE. Esta facilidad permite al DTE pedir la retransmisión de paquetes de datos.

6.1.7 Negociación de datos acelerados

La negociación de datos acelerados es una facilidad facultativa del "DTE especificada por el UIT-T" que puede utilizarse para una llamada virtual dada. El DTE llamante utiliza la facilidad de negociación de datos acelerados en el paquete de petición de llamada para indicar si desea utilizar los procedimientos de transferencia de datos acelerados (es decir, los procedimientos de *interrupción*).

6.1.8 Prioridad

La prioridad es una facilidad facultativa del "DTE especificada por el UIT-T" que puede utilizarse para una llamada virtual dada. El DTE llamante puede indicar el valor aceptable fijado como objetivo y el valor aceptable mínimo para la prioridad de datos en una conexión, la prioridad para obtener una conexión, y la prioridad para mantener una conexión.

6.1.9 Tamaño de ráfaga concertado (Bc); negociación de tamaño de ráfaga concertado

El tamaño de ráfaga concertado en el FRDTS es la cantidad de datos para un determinado circuito virtual que la red conviene en transferir en condiciones normales durante el intervalo T_c (véase la nota). El valor de este parámetro de servicio para un sentido de transmisión dado (es decir, sentido saliente del DTE al DCE y sentido entrante del DCE al DTE), se fija en un valor seleccionado a partir de un conjunto admitido por la red y convenido durante un periodo de tiempo. El valor de dicho parámetro de servicio para un sentido de transmisión dado también puede ser negociado en el establecimiento de la llamada.

NOTA – El intervalo de medición de velocidad concertada T_c es el intervalo de tiempo durante el cual la red puede esperar datos de tamaño de ráfaga concertado y de exceso de tamaño de ráfaga. Para cada sentido de la transmisión, se define según la fórmula siguiente:

- 1) si $CIR > 0$ (véase 6.1.11), $T_c = Bc/CIR$;
- 2) si $CIR = 0$, T_c se fija en un valor seleccionado por el usuario a partir de un conjunto admitido por la red. Dicho valor se acuerda durante un periodo de tiempo.

6.1.10 Exceso de tamaño de ráfaga (Be); negociación del exceso de tamaño de ráfaga

El exceso de tamaño de ráfaga en el FRDTS es la cantidad de datos no concertados que la red intentará aceptar además del tamaño de ráfaga concertado (B_c) de un DTE para un determinado circuito virtual durante el intervalo T_c (véase la nota en 6.1.9). El valor de dicho parámetro de servicio para un sentido de transmisión dado (es decir, sentido saliente del DTE al DCE y sentido entrante del DCE al DTE) se fija en un valor seleccionado a partir de un conjunto admitido por la red y convenido durante un periodo de tiempo. El valor de dicho parámetro de servicio para un sentido de transmisión dado también puede ser negociado en el establecimiento de la llamada.

6.1.11 Velocidad de información concertada (CIR); negociación de la velocidad de información concertada

Se trata de la velocidad de transferencia de información para un PVC que la red conviene en transferir bajo condiciones normales en el FRDTS. La velocidad se calcula a partir de un intervalo mínimo de tiempo de T_c . El valor de este parámetro de servicio para un sentido de transmisión dado (es decir, sentido saliente del DTE al DCE y sentido entrante del DCE al DTE) se fija en un valor seleccionado a partir de un conjunto admitido por la red y convenido durante un periodo de tiempo. El valor de dicho parámetro para un sentido de transmisión dado también puede ser negociado en el establecimiento de llamada.

6.1.12 Clase de servicio con retransmisión de trama, selección de clase de servicio con retransmisión de trama

La clase de servicio con retransmisión de trama es una facilidad facultativa de usuario que permite a las redes con retransmisión de trama aplicar distintas clases de calidad de servicio a circuitos virtuales con retransmisión de trama a fin de satisfacer los requisitos de retardo y pérdida para distintas aplicaciones. Durante la fase de transferencia de datos, las tramas se procesarán de tal forma que cumplirán las características de funcionamiento de la clase de servicio abonado o solicitado.

La utilización de la clase de servicio con retransmisión de trama en la interfaz DTE/DCE se efectúa mediante abono para un circuito virtual permanente (PVC) o mediante señalización para circuitos virtuales conmutados (SVC). Para los SVC, el DTE llamante solicita la clase de servicio mediante la señalización de un número de clase de servicio en el momento de establecimiento de la llamada.

Cada clase de servicio tiene valores máximos de retardo y pérdida de extremo a extremo asociados adecuados para los requisitos de aplicación de esa clase.

6.1.13 Prioridad de transferencia de trama, selección de prioridad de transferencia de trama

La prioridad de transferencia de trama es una facilidad facultativa de usuario que permite a las redes y DTE aplicar distintas prioridades a circuitos virtuales. Durante la fase de transferencia de datos, un circuito virtual con una prioridad de transferencia de trama más alta tendrá, en general, sus tramas en servicio (procesadas y transmitidas) antes que las tramas de circuitos virtuales a las que se asigna una prioridad más baja, dando como resultado un retardo de extremo a

extremo más bajo y una variación más baja de este retardo. A cada circuito virtual y, posiblemente, a cada sentido de la transmisión de datos se asignan prioridades de transferencia de trama. La prioridad de transferencia de tramas proporciona a las redes con retransmisión de trama una capacidad que les permite admitir y satisfacer los requisitos temporales, tales como el retardo de extremo a extremo de aplicaciones en tiempo real, y ofrecer múltiples niveles de servicios basados en los requisitos sensibles al tiempo de las aplicaciones.

La admisión del servicio de prioridad de transferencia de trama durante la fase de transferencia de datos es una opción de la red. Cuando lo admite, también es una opción de red si la prioridad de transferencia de trama se aplica a la interfaz DTE/DCE y/o en la red y si son o no posibles asignar distintas prioridades de transferencia de trama a cada sentido de la transmisión de datos. Si una red no admite las distintas prioridades de transferencia de trama para cada sentido, se utiliza la prioridad más alta para ambos sentidos.

6.1.14 Prioridad de descarte de trama, selección de prioridad de descarte de trama

La prioridad de descarte de trama es una facilidad facultativa de usuario. Permite a las redes y DTE aplicar distintas prioridades de descarte de trama a circuitos virtuales. Cada prioridad de descarte puede estar asociada con una tasa de pérdida de tramas distinta. Cuando las tramas con retardo de trama deben descartarse en condiciones adversas para la red, las tramas que pertenecen a un circuito virtual al que se le ha asignado una prioridad de descarte de trama más baja serán descartadas por la red antes que las que pertenecen a circuitos virtuales a los que se les ha asignado prioridades de descarte de trama más altas. La prioridad de descarte de trama puede ser asignada a cada sentido de la transmisión de datos.

6.1.15 Facilidades relacionadas con la selección rápida

6.1.15.1 Selección rápida

La selección rápida es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un DTE para una llamada virtual dada.

La facilidad de selección rápida permite transportar del DTE llamante al DTE llamado hasta 128 octetos de datos de usuario. El DTE llamado puede emitir como una respuesta directa al paquete de llamada entrante un paquete de llamada aceptada o un paquete de petición de liberación con hasta 128 octetos de datos de usuario. Si la llamada se establece, el DTE puede enviar también los 128 octetos de datos de usuario durante la fase de liberación de la llamada.

Cuando se solicite en un paquete de petición de llamada, la facilidad de selección rápida puede indicar también que hay una restricción a la respuesta permitida por el DTE llamado. Es decir, el DTE llamado sólo puede responder a la petición de llamada con una petición de liberación.

6.1.15.2 Aceptación de selección rápida

La aceptación de selección rápida es una facilidad facultativa de usuario acordada durante un periodo de tiempo. Si está abonado a esta facilidad, el DCE está autorizado a transmitir llamadas entrantes con petición de la facilidad de selección rápida al DTE llamado. El DCE libera una petición de llamada con selección rápida si el DTE llamado no está abonado a la aceptación de selección rápida.

6.2 Facilidades para transportar datos de usuario fuera de la fase de transferencia de datos

En las RPDCP y en las RDSI pueden transportarse datos de usuario además del flujo de datos normales en la fase de transferencia de datos. Los datos de usuario pueden transportarse en las siguientes fases de una llamada:

- fase de petición de la llamada (DTE llamante a DTE llamado);
- fase de confirmación de la llamada (DTE llamado a DTE llamante); y
- fase de liberación de la llamada (DTE que libera a DTE liberado).

La definición de estas fases figura en la Recomendación X.301.

El DTE llamante puede enviar al DTE llamado hasta 16 octetos de datos de usuario en la fase de petición de la llamada sin invocar ninguna facilidad facultativa de usuario. La capacidad de selección rápida aumenta el número de octetos que se puede enviar y la extiende a todas las fases de una llamada.

6.3 Facilidades relacionadas con el direccionamiento

6.3.1 Extensión de dirección

Las facilidades de extensión de dirección llamante y llamada son facilidades facultativas del "DTE especificadas por el UIT-T" que pueden utilizarse para una llamada virtual dada. Proporcionan el transporte transparente en paquetes de petición de llamada y de llamada entrante de información adicional de dirección llamante y llamada (por ejemplo, direcciones de punto de acceso al servicio de red de OSI).

La facilidad de extensión de dirección llamada proporciona también el transporte transparente de información adicional de direccionamiento de respuesta en paquetes de llamadas aceptada/comunicación establecida y en paquetes de petición de liberación/indicación de liberación.

6.3.2 Identificación de la línea llamante

La identificación de la línea llamante es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo normalizada para los servicios de transmisión de datos con conmutación de circuitos en una RPDCC. La facilidad de identificación de la línea llamante permite informar a un usuario la identidad del usuario llamante para todas las llamadas entrantes. (La identificación de la línea llamante forma parte del servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes básico, y no se necesita ninguna facilidad facultativa de usuario.)

6.3.3 Identificación de la línea llamada

La identificación de la línea llamada es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por el DTE, llamada por llamada, en las RPDCC. Esta facilidad, cuando se utiliza, requiere que el DCE indique la identidad de la línea llamada al DTE llamante. (La identificación de la línea llamada forma parte del servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes básico, y no se necesita ninguna facilidad facultativa de usuario.)

6.3.4 Llamada con dirección abreviada

La llamada con dirección abreviada es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por el DTE llamada por llamada. Esta facilidad permite al DTE definir una dirección completa mediante una dirección abreviada y utilizar esa dirección abreviada para una llamada determinada.

6.3.5 Direccionamiento alternativo

El conjunto de facilidades relacionadas con el direccionamiento alternativo permite a un DTE utilizar una dirección alternativa para identificar al DTE llamado cuando establece una llamada. Una dirección alternativa se define como una que no se ajusta a los formatos de la Recomendación X.121, tales como una dirección de punto de acceso al servicio de red de OSI o una dirección nemónica. El DCE traduce una dirección alternativa al formato definido en la Recomendación X.121 como base para encaminar la llamada. Esta capacidad prevé el registro de direcciones alternativas, el acuerdo de utilizar una dirección alternativa y la selección de una dirección alternativa en el momento de establecer una llamada virtual.

6.3.5.1 Registro de dirección alternativa global; registro de dirección alternativa específica de interfaz

El registro permite a los usuarios registrar direcciones alternativas y sus traducciones. Las traducciones pueden permitir que una sola dirección alternativa corresponda a varias direcciones X.121 (por ejemplo, para que un DTE pueda funcionar con varias direcciones X.121 todas las cuales pueden ser obtenidas por una sola dirección alternativa), o varias direcciones alternativas pueden corresponder con la misma dirección X.121 (por ejemplo, para poder llegar a múltiples sistemas a través de la misma pasarela).

El registro global permite a los DTE registrar direcciones alternativas para su utilización por otros DTE. Estas direcciones son únicas dentro de una red.

El registro específico de interfaz permite a un DTE registrar traducciones que pertenecen solamente a su interfaz.

6.3.5.2 Abono a utilización de dirección alternativa

Esta facilidad facultativa de usuario permite a un DTE utilizar una dirección alternativa en paquetes de petición o liberación de llamada con facilidad de selección de desvío de llamada. El DTE toma la decisión de utilizar una dirección alternativa llamada por llamada.

6.3.5.3 Selección de dirección alternativa

Tras haber acordado la facilidad de utilización de dirección alternativa, un DTE puede identificar al DTE llamado especificando una dirección alternativa. La RPDCP traduce la dirección alternativa durante la fase de petición de la llamada sobre la base de las reglas establecidas en el momento del registro.

6.3.6 Llamada directa

La llamada directa es una facilidad facultativa de usuario. Cuando hay un abono a la misma, esta facilidad permite a un DTE designar la dirección a la cual se establecerán todas las llamadas. Cuando se utiliza llamada por llamada, esta facilidad permite al DTE designar la dirección a la cual esta llamada se establecerá cuando la dirección llamada está ausente durante la fase de establecimiento de la llamada.

6.3.7 Llamada multidirección

La llamada multidirección es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por el DTE llamada por llamada en las RPDC. Esta facilidad proporciona al DTE llamante la capacidad de pedir servicio punto a multipunto.

6.3.8 Grupo de búsqueda

El grupo de búsqueda es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad de usuario, se distribuyen las llamadas entrantes que tienen una dirección asociada con un grupo de búsqueda a través de una agrupación designada de interfaces DTE/DCE. Las líneas del grupo de búsqueda pueden conectar con un DTE o con varios DTE.

Las líneas de acceso individuales dentro del grupo de búsqueda pueden tener también direcciones específicas. En este caso, la dirección llamada devuelta al DTE llamante puede reflejar esta dirección en la facilidad de notificación modificada de la dirección de la línea llamada (para que el DTE llamante pueda reconectar con la interfaz, si fuese necesario).

6.3.9 Notificación de la dirección de la línea llamada modificada

La notificación de la dirección de la línea llamada modificada es una facilidad facultativa de usuario utilizada en la fase de confirmación de la llamada o de liberación de la llamada para informar al DTE llamante por qué la dirección llamada en esta fase es diferente de la especificada por el DTE llamante en la fase de petición de la llamada. Las razones para este cambio de la dirección llamada son:

- distribución del grupo de búsqueda (véase 6.3.8);
- funcionamiento con redireccionamiento/desviación de llamada (véanse 6.4.1 y 6.4.2 y la figura 12).

6.3.10 Abono a dirección TOA/NPI

El abono a dirección TOA/NPI es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo para llamadas virtuales.

Cuando está abonado a esta facilidad, el DCE puede transmitir paquetes de establecimiento y liberación de llamada al DTE utilizando el formato de dirección TOA/NPI.

6.3.11 Campo de dirección ampliada

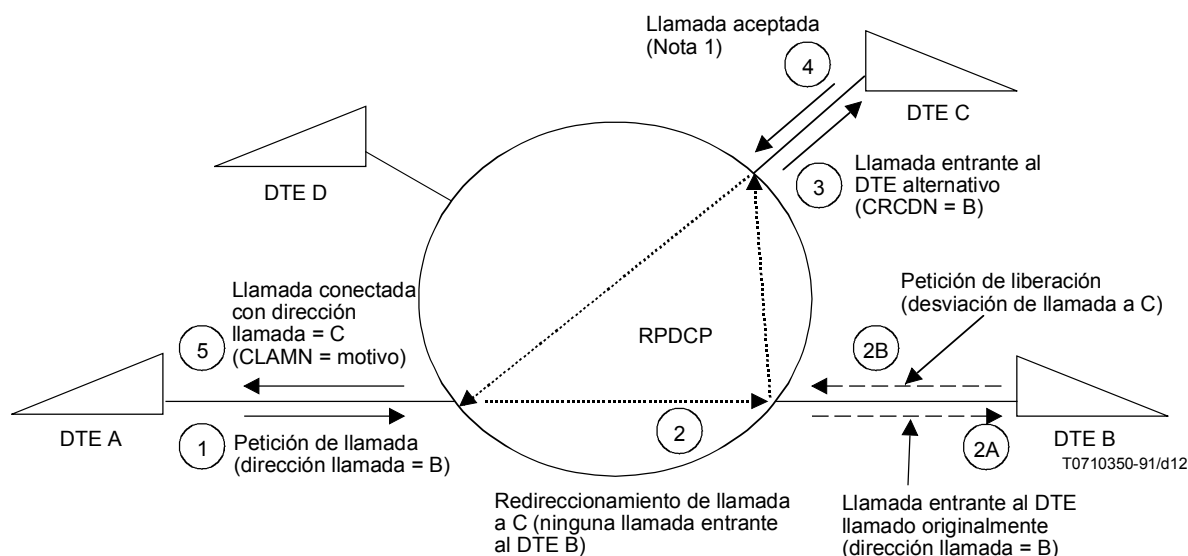
Se trata de una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. En el FRDTS, esta facilidad – si el servicio está abonado a ella – permite elegir la longitud del campo de dirección ampliada (3 octetos y/o 4 octetos).

6.4 Facilidades relacionadas con el encaminamiento

6.4.1 Redireccionamiento de llamadas

El redireccionamiento de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si un usuario está abonado a esta facilidad, puede direccionar llamadas a una dirección predeterminada. En la figura 12 se muestra este funcionamiento y las facilidades conexas para las RPDCP (los paquetes representados por 2A y 2B no se aplican para el redireccionamiento).

En el caso del servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos en las RPDC, el redireccionamiento se aplica a todas las llamadas a la dirección. En el caso de servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes en las RPDCP y en las RDSI, se aplica a las llamadas que encuentran la condición fuera de servicio o, facultativamente, otras condiciones, tales como número ocupado.



CRCDN Notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada (*call redirection or call deflection notification*)
 CLAMN Notificación de dirección de la línea llamada modificada (*called line address modified notification*)

NOTA 1 – El DTE C puede también liberar la llamada, en cuyo caso ⑤ es una indicación de liberación.

NOTA 2 – Los redireccionamientos pueden encadenarse lógicamente. Si el DTE C está abonado al redireccionamiento de llamadas al DTE D, un redireccionamiento de llamada del DTE B al DTE C puede redireccionarse al DTE D.

Figura 12/X.7 – Utilización de redireccionamiento/desviación de llamadas y facilidades conexas

6.4.2 Desviación de llamadas

La capacidad de desviación de llamadas permite a un DTE responder a una llamada entrante pidiendo que ésta sea enviada a otro DTE. Esto se muestra en la figura 12 (el redireccionamiento representado por 2 no es aplicable a la desviación).

6.4.2.1 Abono a desviación de llamadas

El abono a desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si un DTE está abonado a esta facilidad, puede indicar que desea tener la posibilidad de desviar una llamada entrante que recibe de otro DTE.

6.4.2.2 Selección de desviación de llamadas

La selección de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse llamada por llamada. Esta facilidad puede ser utilizada por un DTE solamente si está abonado a la facilidad de abono a desviación de llamada.

La facilidad selección de desviación de llamadas puede ser utilizada por el DTE llamado en un paquete de petición de liberación solamente en respuesta a un paquete de llamada entrante para especificar la dirección del DTE alternativo al cual ha de desviarse la llamada.

6.4.3 Control de redireccionamiento y de desviación de llamadas entre redes (ICRD, *inter-network call redirection and deflection*)

Se considera que el redireccionamiento o la desviación de llamadas se efectúa entre redes cuando el DTE llamado originalmente y el DTE alternativo están en diferentes RPDGP. Como la tarifa entre el DTE llamante y el DTE alternativo puede ser más alta que entre el DTE llamante y el DTE originalmente llamado, las facilidades facultativas de usuarios están definidas para impedir que se produzca ICRD en todos los casos de ICRD, salvo en uno. El caso excepcional es cuando el DTE llamante y el DTE alternativo son servidos por la misma RPDGP.

Cuando una RPDGP admite ICRD, permitirá que se aplique ICRD a menos que el usuario esté abonado a la facilidad de impedimento de ICRD o si utiliza la facilidad de selección de estado de ICRD llamada por llamada para señalar que debe impedirse el ICRD para esa llamada. Si una RPDGP no admite el ICRD, éste se impide por defecto.

6.4.3.1 Abono a prevención de redireccionamiento y desvío de llamada entre redes (ICRD)

El abono a prevención de ICRD es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo para llamadas virtuales. Si hay un abono a esta facilidad, la misma impedirá la aplicación de ICRD a las llamadas originadas por el DTE abonado, salvo cuando el DTE alternativo es servido por la misma RPDCP que el DTE abonado. Esta facilidad se aplica a todas las llamadas virtuales a menos que se anule para una llamada virtual mediante la facilidad de selección de estado de ICRD.

6.4.3.2 Selección de estado de redireccionamiento y desvío de llamada entre redes (ICRD)

La selección de estado de ICRD es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad puede ser solicitada por el DTE llamante durante la fase del establecimiento de la llamada para indicar si debe autorizarse o impedirse el ICRD. Si es señalizada por el DTE llamante, anula el estado por defecto de la interfaz con respecto a si el ICRD debe autorizarse o impedirse.

6.4.4 Notificación de redireccionamiento o de desviación de llamadas

La notificación de redireccionamiento o de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario utilizada por el DCE en el paquete de llamada entrante para informar al DTE alternativo que la llamada que le llega es el resultado de un redireccionamiento o desviación, el motivo para dicho redireccionamiento/desviación y la dirección del DTE llamado originalmente.

6.4.5 Facilidades relacionadas con EER

El conjunto de facilidades facultativas de usuario de EER prevé la designación por el DTE llamante de una secuencia de una o más redes de tránsito de EER en el país de origen a través de las cuales ha de encaminarse la llamada cuando existe más de una red de tránsito de EER en una secuencia de una o más pasarelas.

6.4.5.1 Abono a EER

El abono a EER es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo para llamadas virtuales. Si hay un abono a esta facilidad, la misma se aplica a todas las llamadas virtuales a menos que sea anulada para una sola llamada por la facilidad de selección de EER.

6.4.5.2 Selección de EER

Esta facilidad facultativa de usuario puede ser solicitada por un DTE, llamada por llamada, para utilizarla en servicios de llamada virtual con conmutación de circuitos o con conmutación de paquetes.

6.5 Facilidades relacionadas con la tasación

6.5.1 Facilidades relacionadas con el cobro revertido

Las facilidades relacionadas con el cobro revertido proporcionan la capacidad de establecer llamadas virtuales con cobro revertido. Si no se utilizan estas facilidades, normalmente se carga la llamada al DTE llamante.

6.5.1.1 Cobro revertido

Cobro revertido es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por el DTE, llamada por llamada. Permite a un DTE llamante pedir que la llamada sea cargada al DTE llamado. El DTE llamado puede rechazar la llamada liberándola.

6.5.1.2 Aceptación de cobro revertido

La aceptación de cobro revertido es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad de usuario, la misma autoriza al DCE a transmitir llamadas entrantes al DTE con la petición de la facilidad de cobro revertido. El DCE libera la petición de llamada con cobro revertido si el DTE no está abonado a la aceptación de cobro revertido.

6.5.2 Prevención de tasación local

La prevención de tasa local es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, la misma autoriza al DCE a impedir el establecimiento de llamadas a/desde un DTE que debe pagar:

- no transmitiendo llamadas entrantes al DTE que piden la facilidad de cobro revertido; y
- asegurando que las tasas se cargan a otra parte siempre que el DTE solicita una llamada (esta otra parte puede ser determinada utilizando cualquiera de varias acciones, tanto de procedimiento como administrativas).

6.5.3 Facilidades relacionadas con la identificación de usuario de red

El conjunto de facilidades relacionadas con la identificación de usuario de red (NUI, *network users identification*) permite al DTE proporcionar información a la red a efectos de facturación, seguridad y gestión de red, llamada por llamada.

Este conjunto se compone de tres facilidades facultativas de usuario. El abono a NUI y la cancelación de NUI pueden convenirse durante un periodo de tiempo para llamadas virtuales; un DTE puede abonarse a una o a ambas facilidades. Cuando se hace un abono a una o a ambas facilidades, se convienen también uno o varios identificadores de usuario de red durante un periodo de tiempo. Un identificador de usuario de red dado puede ser específico o común a la facilidad de abono a NUI y a la facilidad de anulación de NUI. El identificador de usuario de red es transmitido por el DTE al DCE en la facilidad de selección de NUI durante el establecimiento de la llamada.

6.5.3.1 Abono a NUI

El abono a NUI es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, el DTE puede proporcionar información a la red a efectos de facturación, seguridad y gestión de red, llamada por llamada. Esta información puede ser proporcionada por el DTE llamante en la fase de petición de la llamada o por el DTE llamado en la fase de confirmación de la llamada.

6.5.3.2 Anulación de NUI

La anulación de NUI es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Cuando hay un abono a esta facilidad, cada identificador de usuario de red asociado con la anulación de NUI está asociado también con un conjunto de facilidades facultativas de usuario en el momento del abono (véase el anexo H/X.25 en relación con las facilidades facultativas de usuario que son aplicables). Cuando uno de estos identificadores de usuario de red se proporciona en un paquete de petición de llamada por medio de una facilidad de selección de NUI, el conjunto de facilidades facultativas de usuario asociadas en el momento del abono con ese identificador anula las facilidades que se aplican a la interfaz.

6.5.3.3 Selección de NUI

La selección de NUI es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un DTE para una llamada virtual dada. Esta facilidad de usuario puede ser solicitada por un DTE solamente si está abonado a la facilidad de abono de NUI y/o a la facilidad de anulación de NUI. La facilidad de selección de NUI permite al DTE especificar el identificador de usuario de red que ha de utilizarse para esta llamada junto con las facilidades de abono a NUI y/o de anulación de NUI.

6.5.4 Información de tasación

La información de tasación es una facilidad facultativa de usuario que puede ser convenida durante un periodo de tiempo o solicitada para una llamada dada.

Si el DTE es el DTE que ha de tasarse, puede solicitar la facilidad de información de tasación llamada por llamada mediante una petición de facilidad apropiada en las fases de petición de la llamada o de confirmación de la llamada.

Si el DTE conviene la facilidad de información de tasación durante un periodo de tiempo, la facilidad está vigente para el DTE cada vez que sea el DTE que ha de tasarse, sin enviar la petición de facilidad en las fases de petición de la llamada o de confirmación de la llamada.

Durante la fase de liberación de la llamada, el DCE enviará al DTE, si ha de ser tasado por la llamada, información sobre la tasa de la llamada u otra información que permita al usuario calcular la tasa.

6.6 Facilidades relacionadas con la protección

6.6.1 Llamadas entrantes prohibidas

Ésta es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo, que se aplica a todas las llamadas en la interfaz DTE/DCE. Si hay un abono a esta facilidad facultativa de usuario, la misma impide que se presenten llamadas entrantes al DTE. El DTE puede originar llamadas salientes. Esta facilidad permite a un DTE reservar canales lógicos para que no reciban llamadas virtuales de otro DTE (es decir, no pueden ser utilizados por el DTE para originar nuevas llamadas virtuales).

6.6.2 Llamadas salientes prohibidas

Ésta es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo, que se aplica a todas las llamadas en la interfaz DTE/DCE. Si hay un abono a esta facilidad facultativa de usuario, se impide que el DCE acepte llamadas salientes del DTE. El DTE puede recibir llamadas entrantes. Esta facilidad permite a un DTE reservar canales lógicos para que no originen llamadas virtuales a otros DTE (es decir, no pueden ser utilizados por la red para colocar una nueva llamada virtual al DTE).

6.6.3 Canal lógico unidireccional entrante

Ésta es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, se restringe el origen de llamadas por el canal lógico para recibir llamadas virtuales entrantes solamente. Esta facilidad permite a un DTE reservar canales lógicos para recibir llamadas de otros DTE (es decir, no pueden ser utilizados por el DTE para originar nuevas llamadas virtuales).

6.6.4 Canal lógico unidireccional saliente

Ésta es una facilidad facultativa de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, se restringe el origen de las llamadas por el canal lógico para hacer llamadas virtuales salientes solamente. Esta facilidad permite a un DTE reservar canales lógicos para efectuar llamadas a otros DTE (es decir, no pueden ser utilizados por la red para colocar una nueva llamada virtual al DTE).

6.6.5 Facilidades relacionadas con el grupo cerrado de usuarios

Las facilidades relacionadas con grupos cerrados de usuarios (CUG, *closed user group*) permite a los usuarios formar grupos con diferentes combinaciones de restricciones de acceso desde o a usuarios que tienen una o más de estas facilidades. Un DTE puede pertenecer a uno o más CUG. Algunas RPDCP permiten también a un usuario elegir no designar un CUG como su *CUG preferencial* (es decir, se autoriza siempre la especificación de un CUG preferencial).

Las siguientes facilidades de CUG son facilidades facultativas de usuario, que se convienen durante un periodo de tiempo:

- a) Grupo cerrado de usuarios – Esta es la facilidad básica que permite al DTE pertenecer a uno o más CUG y efectuar/recibir llamadas solamente a/desde otros DTE del mismo CUG.
- b) Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida – Esta es una ampliación de a) que permite al DTE efectuar llamadas salientes a la parte abierta de la red (es decir, a DTE que no pertenecen a ningún CUG) y a DTE que tienen la capacidad de acceso entrante.
- c) Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada – Esta es una ampliación de a) que permite al DTE recibir llamadas entrantes de la parte abierta de la red y de DTE que tienen la capacidad de acceso de salida.
- d) Llamadas entrantes prohibidas dentro del grupo cerrado de usuarios – Esta es una facilidad suplementaria de a), b) o c) que, cuando se utiliza, se aplica para cada CUG y prohíbe al DTE recibir llamadas de otros miembros de ese CUG.
- e) Llamadas salientes prohibidas dentro del grupo cerrado de usuarios – Esta es una facilidad suplementaria a), b) o c) que, cuando se utiliza, se aplica para cada CUG y prohíbe al DTE originar llamadas a otros miembros de ese CUG.

Durante la fase de petición de la llamada, puede ser necesario identificar al CUG que pertenece a la llamada. Para eso se utilizan las siguientes facilidades facultativas:

- Selección de grupo cerrado de usuarios – Esta facilidad puede utilizarse cuando se aplica la facilidad de grupo cerrado de usuarios con la facilidad de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida y/o la facilidad de grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada; se utiliza para identificar al CUG que pertenece a la llamada.
- Grupo cerrado de usuarios con selección de acceso de salida – Esta facilidad puede utilizarse cuando se aplican las facilidades del grupo cerrado de usuarios con acceso de salida y grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada y el DTE ha elegido no tener un CUG preferencial; se utiliza para identificar al CUG que pertenece a la llamada y que el acceso a/desde la parte abierta de la red se aplica también a la llamada.

La figura 13 ilustra un entorno ficticio de CUG e indica la conectividad autorizada.

Las facilidades de CUG se aplican mediante la asociación de un *código de enclavamiento internacional* con un CUG y se basan en diversas pruebas de validación durante la fase de petición de la llamada para determinar si se autoriza una llamada solicitada a o por un usuario que tiene una facilidad de CUG. En la Recomendación X.301 se examina la selección de CUG.

La pertenencia a grupos cerrados de usuarios es controlada por la Administración o una EER junto con las peticiones de los usuarios. La asignación de códigos de enclavamiento internacionales es controlada por la Administración o EER y no puede ser controlada por el usuario. El código de enclavamiento internacional expresa el número CUG internacional asignado al CUG de acuerdo con las reglas administrativas definidas en la Recomendación X.180.

6.6.6 Facilidades relacionadas con el grupo cerrado de usuarios bilateral

El grupo cerrado de usuarios bilateral (BCUG, *bilateral closed user group*) y el grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida son facilidades facultativas de usuario convenidas durante un periodo de tiempo.

La facilidad BCUG permite a un par de DTE formar una asociación bilateral que autoriza el acceso entre sí a la vez que excluye el acceso a o desde otros DTE con los cuales no se ha formado esta asociación. Un DTE puede pertenecer a más de un BCUG.

La facilidad de grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida permite a un DTE formar BCUG como en el caso de la facilidad de grupo cerrado de usuarios bilateral, pero al mismo tiempo permite al usuario tener acceso, mediante llamadas salientes, a usuarios abiertos que no tienen las facilidades de grupo cerrado de usuarios bilateral o de grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida.

La selección de grupo cerrado de usuarios bilateral es una facilidad facultativa de usuario que puede ser utilizada llamada por llamada. Esta facilidad puede ser solicitada por el DTE o recibida por un DTE si está abonado a la facilidad de grupo cerrado de usuarios bilateral o a la facilidad de grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida. Esta facilidad permite al DTE especificar el BCUG seleccionado para una llamada.

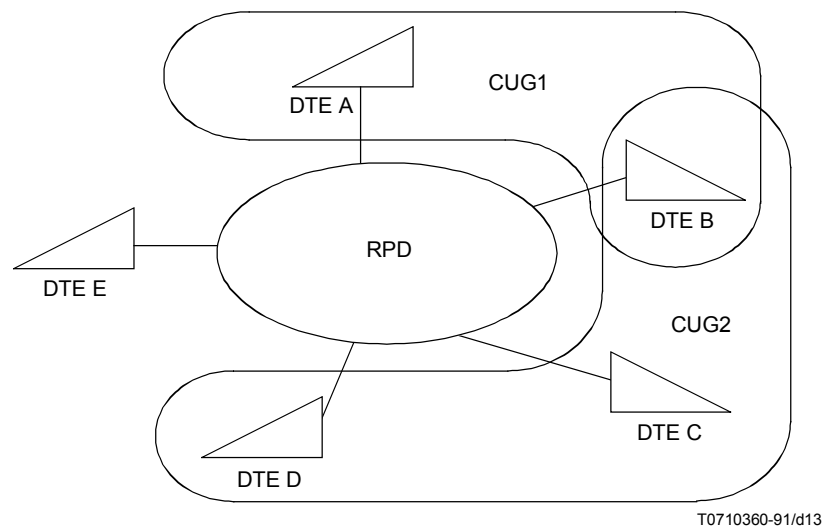
Un usuario puede tener simultáneamente la facilidad de grupo cerrado de usuarios bilateral o de grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida y una o más facilidades de grupo cerrado de usuarios.

6.6.7 Protección

La protección es una facilidad facultativa del "DTE especificada por el UIT-T" que puede utilizarse para una llamada virtual dada. El DTE llamante puede indicar en el paquete de petición de llamada el valor fijado como objetivo y el valor mínimo aceptable para la protección.

6.6.8 Marcación de retorno de seguridad

Ésta es una facilidad facultativa de usuario que puede ser proporcionada por las redes y que ofrece las operaciones de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP para acceso conmutado a las RPDCP. Si hay un abono a esta facilidad, la misma combina la operación de marcación de entrada por el DTE con la operación de marcación de salida por la RPDCP para ofrecer protección adicional cuando la identidad del DTE es conocida por la RPDCP. Después que el DTE se ha identificado asimismo correctamente al DCE durante la marcación de entrada por el DTE, el DCE desconecta el trayecto de acceso conmutado y realiza una marcación de salida por la RPDCP al DTE.



DTE	Abono	Puede hacer llamadas a	Puede recibir llamadas de
A	CUG con acceso de salida • CUG1	B, D, E	B
B	CUG con acceso de entrada • CUG1 • CUG2 con llamadas salientes prohibidas	A	A, C, D, E
C	CUG • CUG2	B	D
D	CUG con acceso de entrada • CUG2 con llamadas entrantes prohibidas	B, C	A, E
E	No hay abono a CUG	B, D	A

Figura 13/X.7 – Ilustración del entorno de grupo cerrado de usuarios

6.7 Capacidades de la capa de enlace de datos

Las siguientes capacidades facultativas están normalizadas para la capa de enlace de datos:

- numeración secuencial de tramas ampliada, y
- numeración secuencial de tramas superampliada, y
- procedimiento multienlace.

6.7.1 Numeración secuencial de tramas ampliada

Ésta es una capacidad facultativa que proporciona numeración secuencial de tramas realizada en módulo 128 (normalmente 8), que permite enviar más tramas a través de la interfaz DTE/DCE (es decir, tamaños de ventana mayores). Esta facilidad puede ser útil para interfaces DTE/DCE que utilizan enlaces por satélite.

6.7.2 Numeración secuencial de tramas superampliada

La numeración secuencial de supertramas es una capacidad facultativa que proporciona numeración secuencial de tramas realizada en módulo 32768 (normalmente 8, ampliada 128). Esta facilidad puede ser útil para interfaces DTE/DCE que utilizan enlaces por satélite.

6.7.3 Procedimiento multienlace

El procedimiento multienlace (MLP, *multilink procedure*) es una capacidad facultativa del servicio con conmutación de paquetes que puede convenirse durante un periodo de tiempo. Si se conviene, el procedimiento multienlace se utiliza para intercambio de datos por uno o más procedimientos monoenlace (SLP, *single link procedures*) entre un DTE y un DCE. Esta facilidad puede utilizarse para proporcionar capacidad de respaldo para un solo enlace o para aumentar el caudal disponible con un solo enlace. En la figura 14 se ilustra cómo el MLP se relaciona con la interfaz DTE/DCE para el servicio con conmutación de paquetes. El procedimiento multienlace existe como una subcapa superior añadida de la capa de enlace de datos, que funciona entre la capa de paquetes y una multiplicidad de funciones de protocolo de un solo enlace de datos en la capa de enlace de datos. El procedimiento multienlace realiza las funciones de aceptar paquetes de la capa de paquete, distribuyéndolos a través de los SLP disponibles para la transmisión a los SLP distantes, y efectuando la nueva secuenciación de los paquetes recibidos de los SLP para entrega a la capa de paquetes, respectivamente. La distribución de paquetes a los SLP puede efectuarse de cualquier manera deseada (por ejemplo, "en círculo" para equilibrar el tráfico, o a más de un SLP para redundancia).

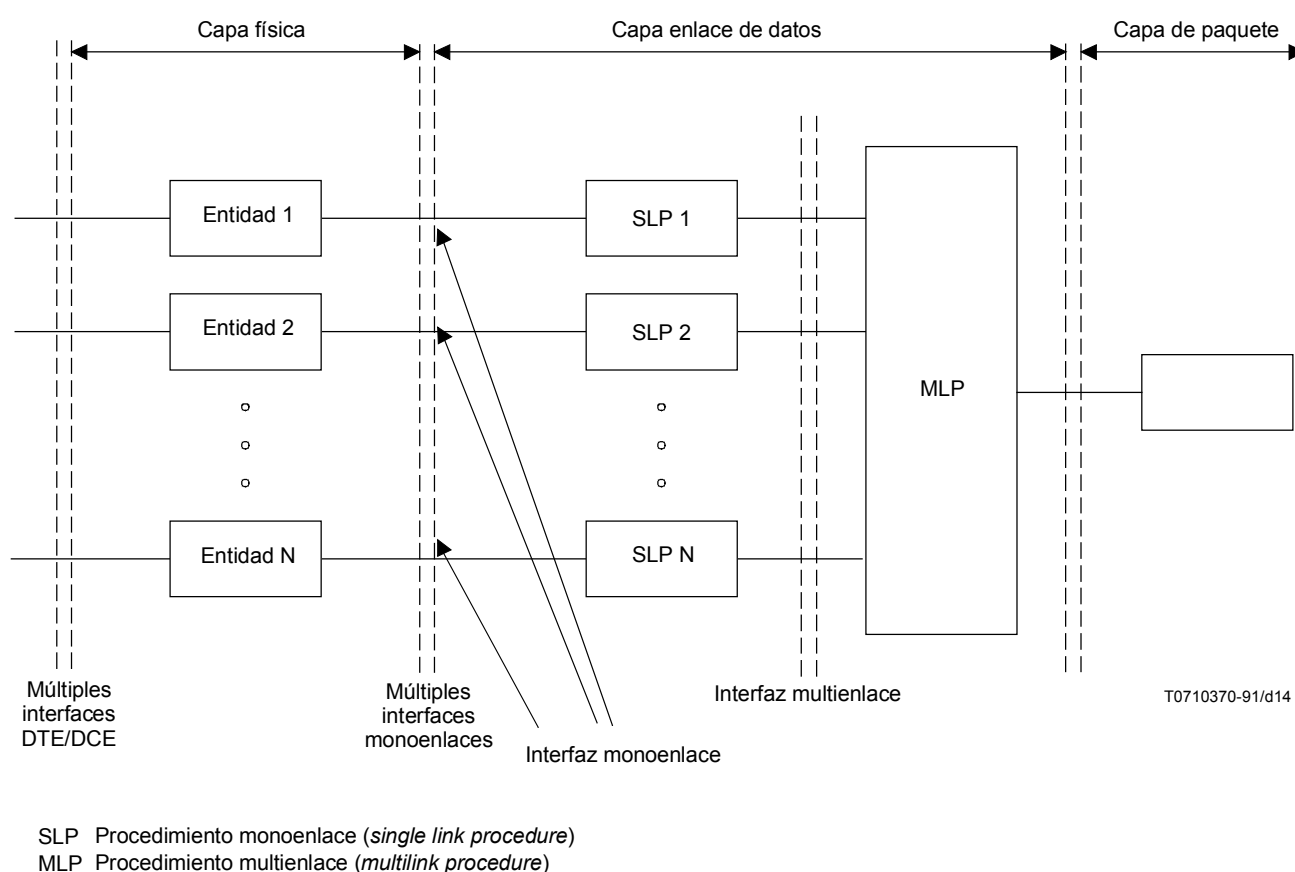


Figura 14/X.7 – Organización funcional del procedimiento multienlace

6.8 Facilidades relacionadas con sistemas multipunto

Se han normalizado las siguientes facilidades facultativas de usuario:

- multipunto centralizado;
- multipunto descentralizado;
- multipunto en radiodifusión.

Están en estudio las definiciones de dichas facilidades.

6.9 Otras facilidades facultativas

Están normalizadas también las siguientes facilidades facultativas de usuario:

- registro de facilidad en línea;
- conexión cuando la línea está libre;
- espera autorizada;
- registro/cancelación de inactividad de un DTE;
- indicación de fecha y hora;
- respuesta manual.

Estas facilidades se examinan a continuación.

6.9.1 Registro de facilidad en línea

El registro de facilidad en línea es una facilidad facultativa de usuario que permite al DTE pedir el registro de facilidades en cualquier momento (es decir, hacer cambios a facilidades de usuario facultativas aplicables a la interfaz) u obtener los valores vigentes de facilidades según son comprendidos por el DCE.

6.9.2 Conexión cuando la línea esté libre; espera autorizada

Éstas son facilidades facultativas de usuario convenidas durante un periodo de tiempo.

A un DTE que esté abonado a la facilidad de conexión cuando la línea esté libre se le asigna un número de posiciones de espera en las cuales las llamadas entrantes recibidas pueden esperar cuando la línea o líneas de acceso al DTE llamado están ocupadas. La facilidad de espera autorizada permite a un DTE llamar a un DTE ocupado que tiene la facilidad de conexión cuando la línea esté libre y esperar la compleción de la llamada cuando el DTE llamado esté libre. Durante la espera, la conexión se mantiene entre el DTE llamante y el DCE distante.

6.9.3 Registro/cancelación de inactividad de un DTE

El registro/cancelación de inactividad de un DTE es una facilidad facultativa de usuario que permite a dicho equipo comunicar a la red el periodo de tiempo durante el cual el DTE no podrá aceptar llamadas entrantes para un servicio de transmisión de datos con conmutación de circuitos.

6.9.4 Indicación de fecha y hora

Ésta es una facilidad de usuario convenida durante un periodo de tiempo. Si hay un abono a esta facilidad, se informa al DTE, para cada llamada, la fecha y la hora en que se estableció la llamada.

6.9.5 Respuesta manual

La respuesta manual es un modo de funcionamiento del DTE autorizado por algunas RPDCC. Los DTE que funcionan en este modo, cuando son llamados, retardan el envío de una señal de llamada aceptada. Esto permite a la red enviar una señal de progresión de la llamada que indica el terminal llamado al terminal llamante. La llamada se completa cuando se recibe la señal de llamada aceptada del terminal llamado.

7 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Regularmente se publica una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T X.1 (2000), *Clases de servicio internacional de usuario en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados y categorías de acceso a estas redes*.
- [2] Recomendación UIT-T X.2 (2000), *Servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas de usuario internacionales en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados*.

- [3] Recomendación UIT-T X.3 (2000), *Facilidad de ensamblado/desensamblado de datos en una red pública de datos.*
- [4] Recomendación UIT-T X.5 (1996), *Facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsimil en una red pública de datos.*
- [5] Recomendación UIT-T X.6 (1997), *Definición del servicio de multidistribución.*
- [6] Recomendación UIT-T X.8 (1994), *Marco y definición de servicio de la facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes multiaspecto.*
- [7] Recomendación CCITT X.20 (1988), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para servicios de transmisión arrítmica en las redes públicas de datos.*
- [8] Recomendación CCITT X.20 bis (1988), *Utilización, en las redes públicas de datos, de equipos terminales de datos diseñados para su conexión con módems dúplex asíncronos de la serie V.*
- [9] Recomendación CCITT X.21 (1992), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para funcionamiento síncrono en redes públicas de datos.*
- [10] Recomendación CCITT X.21 bis (1988), *Utilización, en las redes públicas de datos, de equipos terminales de datos diseñados para su conexión con módems síncronos de la serie V.*
- [11] Recomendación CCITT X.22 (1988), *Interfaz múltiplex ETD/ETCD para las clases de servicio de usuario 3 a 6.*
- [12] Recomendación UIT-T X.25 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos dedicados.*
- [13] Recomendación UIT-T X.28 (1997), *Interfaz equipo terminal de datos/equipos de terminación del circuito de datos para los equipos terminales de datos arrítmicos con acceso a la facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes en una red pública de datos situada en el mismo país.*
- [14] Recomendación UIT-T X.29 (1997), *Procedimientos para el intercambio de información de control y datos de usuario entre una facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes y un equipo terminal de datos de paquetes u otro ensamblado/desensamblado de paquetes.*
- [15] Recomendación UIT-T X.30 (1993), *Soporte de equipos terminales de datos basados en las Recomendaciones X.21, X.21 bis y X.20 bis por una red digital de servicios integrados.*
- [16] Recomendación UIT-T X.31 (1995), *Soporte de equipos terminales en modo paquete por una red digital de servicios integrados.*
- [17] Recomendación UIT-T X.32 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para terminales que funcionan en el modo paquete y acceden a una red pública de datos con conmutación de paquetes a través de una red telefónica pública conmutada, de una red digital de servicios integrados o de una red pública de datos con conmutación de circuitos.*
- [18] Recomendación UIT-T X.33 (1996), *Acceso a los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de los servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas.*
- [19] Recomendación UIT-T X.34 (1996), *Acceso a los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de la RDSI-BA.*
- [20] Recomendación UIT-T X.35 (1993), *Interfaz entre una red pública de datos con conmutación de paquetes y una red privada de datos con conmutación de paquetes basado en los procedimientos y mejoras de la Recomendación X.25 para definir una función de pasarela que se proporciona en la red pública de datos con conmutación de paquetes.*
- [21] Recomendación UIT-T X.36 (2000), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas de datos que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*

- [22] Recomendación UIT-T X.37 (1995), *Encapsulado en paquetes X.25 de diferentes protocolos que incluyen la retransmisión de trama.*
- [23] Recomendación UIT-T X.38 (1996), *Interfaz equipo facsímil del grupo 3/equipo de terminación del circuito de datos para equipos facsímil del grupo 3 que acceden a la facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil en una red pública de datos situada en el mismo país.*
- [24] Recomendación UIT-T X.39 (1996), *Procedimientos para el intercambio de información de control y datos de usuario entre una facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil y un equipo terminal de datos en modo paquete u otra facilidad de ensamblado/desensamblado de paquetes facsímil.*
- [25] Recomendación UIT-T X.45 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos, diseñados para funcionamiento eficaz a velocidades superiores.*
- [26] Recomendación UIT-T X.46 (1998), *Acceso al servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas a través de la RDSI-BA.*
- [27] Recomendación UIT-T X.48 (1996), *Procedimientos para la prestación de un servicio de multidistribución básico para los equipos terminales de datos que funcionan de conformidad con la Recomendación X.25.*
- [28] Recomendación UIT-T X.49 (1996), *Procedimientos para la provisión de un servicio de multidistribución ampliado para equipos terminales de datos que utilizan la Recomendación X.25.*
- [29] Recomendación CCITT X.60 (1988), *Señalización por canal común para aplicaciones de datos con conmutación de circuitos.*
- [30] Recomendación CCITT X.61 (1988), *Sistema de señalización N.º 7 – Parte usuario de datos.*
- [31] Recomendación CCITT X.70 (1988), *Sistema de señalización de control terminal y de tránsito para servicios arrítmicos en circuitos internacionales entre redes anisócronas de datos.*
- [32] Recomendación CCITT X.71 (1988), *Sistema de señalización descentralizada de control terminal y de tránsito para circuitos internacionales entre redes síncronas de datos.*
- [33] Recomendación UIT-T X.75 (1996), *Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos.*
- [34] Recomendación UIT-T X.76 (2000), *Interfaz red-red entre redes públicas de datos que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas.*
- [35] Recomendación UIT-T X.77 (1997), *Interfuncionamiento entre redes RPDCP vía RDSI-BA.*
- [36] Recomendación CCITT X.80 (1988), *Interfuncionamiento de sistemas de señalización entre centrales para servicios de datos con conmutación de circuitos.*
- [37] Recomendación CCITT X.81 (1988), *Interfuncionamiento entre una RDSI en modo conmutación de circuito y una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC).*
- [38] Recomendación CCITT X.82 (1988), *Disposiciones detalladas sobre el interfuncionamiento entre RPDC y RPDCP basadas en la Recomendación T.70.*
- [39] Recomendación CCITT X.92 (1988), *Conexiones ficticias de referencia para redes públicas de datos síncronas.*
- [40] Recomendación UIT-T X.96 (2000), *Señales de progresión de la llamada en redes públicas de datos.*
- [41] Recomendación UIT-T X.110 (1996), *Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacional para redes públicas de datos.*
- [42] Recomendación UIT-T X.115 (1995), *Definición de la capacidad de traducción de direcciones en redes públicas de datos.*
- [43] Recomendación UIT-T X.116 (1996), *Protocolo de registro y resolución de traducciones de direcciones.*
- [44] Recomendación UIT-T X.121 (1996), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*

- [45] Recomendación UIT-T X.122 (1998), *Interfuncionamiento de planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121.*
- [46] Recomendación UIT-T X.123 (1996), *Correspondencia entre los códigos de escape y tipo de dirección/indicador de plan de numeración para el interfuncionamiento de los planes de numeración E.164/X.121 durante el periodo de transición.*
- [47] Recomendación UIT-T X.125 (1998), *Procedimiento para la notificación de la asignación de códigos internacionales de identificación de red para redes públicas de datos con retransmisión de tramas y redes del modo de transferencia asíncrono numeradas con arreglo al plan de numeración de la Recomendación E.164.*
- [48] Recomendación CCITT X.130 (1988), *Retardos de tratamiento de llamadas en redes públicas de datos que proporcionan servicios internacionales síncronos de datos con conmutación de circuitos.*
- [49] Recomendación CCITT X.131 (1988), *Bloqueo de llamadas en redes públicas de datos que proporcionan servicios internacionales síncronos de datos con conmutación de circuitos.*
- [50] Recomendación UIT-T X.134 (1997), *Fronteras de tramos y eventos de referencia de la capa de paquete: Bases para la definición de los parámetros de calidad de funcionamiento en el servicio con conmutación de paquetes.*
- [51] Recomendación UIT-T X.135 (1997), *Valores de calidad de funcionamiento con respecto a la velocidad de servicio (retardo y caudal) para las redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- [52] Recomendación UIT-T X.136 (1997), *Valores de precisión y de seguridad de funcionamiento para las redes públicas de datos que proporcionan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- [53] Recomendación UIT-T X.137 (1997), *Valores de disponibilidad para redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- [54] Recomendación UIT-T X.138 (1997), *Medida de los valores de calidad de funcionamiento de redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- [55] Recomendación UIT-T X.139 (1997), *Equipos terminales de datos de eco, de extracción, de generación y de prueba para medir valores de calidad de funcionamiento de las redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- [56] Recomendación CCITT X.140 (1992), *Parámetros generales de calidad de servicio para comunicación a través de redes públicas de datos.*
- [57] Recomendación UIT-T X.144 (1995), *Parámetros de calidad de funcionamiento de la transferencia de información de usuario para redes de datos que prestan el servicio internacional de circuito virtual permanente con retransmisión de tramas.*
- [58] Recomendación UIT-T X.145 (1996), *Calidad de funcionamiento para redes de datos que proporcionan un servicio internacional de circuito virtual conmutado con retransmisión de tramas.*
- [59] Recomendación UIT-T X.146 (1998), *Objetivos de calidad de funcionamiento y clases de calidad de servicio aplicables a la retransmisión de tramas.*
- [60] Recomendación CCITT X.180 (1988), *Disposiciones administrativas para los grupos cerrados de usuarios internacionales.*
- [61] Recomendación CCITT X.181 (1988), *Disposiciones administrativas para la provisión de circuitos virtuales permanentes internacionales.*
- [62] Recomendación UIT-T X.223 (1996), *Utilización de la Recomendación X.25 para proporcionar el servicio de red con conexión OSI para aplicaciones del UIT-T.*
- [63] Recomendación UIT-T X.301 (1996), *Descripción de las disposiciones generales para el control de la llamada dentro de una subred y entre subredes para la prestación de servicios de transmisión de datos.*
- [64] Recomendación UIT-T E.164 (1997), *Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas.*
- [65] Recomendación UIT-T F.69 (1994), *Servicio télex internacional – Disposiciones de servicio y operacionales de códigos télex de destino y códigos de identificación de red télex.*
- [66] Recomendación CCITT I.233.1 (1991), *Servicio portador RDSI con retransmisión de tramas.*
- [67] Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica.*

- [68] Recomendación UIT-T I.431 (1993), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red a velocidad primaria.*
- [69] Recomendación UIT-T I.432 (1999), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) – Especificación de la capa física.*
- [70] Recomendación UIT-T Q.921 (1997), *Interfaz usuario-red de la RDSI – Especificación de la capa enlace de datos.*
- [71] Recomendación CCITT Q.922 (1992), *Especificación de la capa de enlace de datos de la RDSI para servicios portadores en modo trama.*
- [72] Recomendación UIT-T Q.931 (1998), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de llamada básica.*
- [73] Recomendación UIT-T Q.933 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 de red digital de servicios integrados (RDSI) – Especificaciones de señalización para el control y la monitorización de la situación de conexiones virtuales conmutadas y permanentes en modo trama.*

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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