



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.32

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

REDES PÚBLICAS DE DATOS: INTERFACES

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

Recomendación UIT-T X.32

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T X.32, revisada por la Comisión de Estudio VII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Prefacio.....	1
1 Alcance.....	2
2 Aspectos funcionales.....	3
2.1 Consideraciones sobre la marcación de entrada y de salida	3
2.2 Identificación	4
2.3 Aspectos relativos al servicio	5
2.4 Métodos de identificación del DTE.....	7
2.5 Métodos de identificación del DCE.....	9
2.6 Operaciones de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP.....	10
2.7 Requisitos de servicios DTE.....	10
2.8 Funcionamiento dúplex y semidúplex	10
2.9 Protocolo de identificación	10
2.10 Negociación de valores.....	10
3 Descripción de los servicios de DTE	10
3.1 Atributos del servicio de DTE	10
3.2 Recapitulación de los servicios de DTE	15
3.3 Servicio DTE no identificado	16
3.4 Servicio DTE identificado	16
3.5 Servicio de DTE personalizado	19
4 Características de la interfaz (capa física).....	19
4.1 Interfaz Rec. X.21.....	22
4.2 Interfaz Rec. X.21 <i>bis</i>	22
4.3 Interfaz de la serie V.....	23
5 Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz DTE/DCE	24
5.1 Introducción	24
5.2 Asignación de dirección en la capa de enlace de datos	25
5.3 Utilización de las tramas XID.....	26
5.4 Establecimiento y desconexión del enlace.....	29
5.5 Multienlace	29
5.6 Funcionamiento semidúplex	29
6 Capa de paquetes.....	35
6.1 Alcance y campo de aplicación.....	35
6.2 Identificación y autenticación del DTE mediante la facilidad «selección de identificación de usuario de red (NUI)» en paquetes de establecimiento de llamada	36
7 Procedimientos, formatos y facilidades de la Recomendación X.32.....	36
7.1 Protocolo de identificación	36
7.2 Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario de la Recomendación X.32	38
7.3 Codificación de los elementos del protocolo de identificación	39
7.4 Método del grado de seguridad 2.....	41
7.5 Temporizadores Rec. T14 y Rec. T14 <i>bis</i> del DCE.....	41
7.6 Temporizador Rec. T15 del DCE	42
Anexo A – Acciones del DCE cuando funciona como parte interrogadora y como parte demandada para la identificación con el grado de seguridad 1 y con el grado de seguridad 2.....	42
A.1 Introducción.....	42
A.2 Identificación con el grado de seguridad 1	43
A.3 Identificación con el grado de seguridad 2	47

	<i>Página</i>
Anexo B – Abreviaturas	52
Apéndice I – Realización del LAPX	54
I.1 Introducción.....	54
I.2 Funciones de control y de estado.....	54
I.3 Cuadro de transiciones entre estados.....	55
I.4 Funciones de control y de situación (status) del HDTM/capa física expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem.....	57
Apéndice II – Algoritmo RSA para las claves públicas	57
Apéndice III – Relación de los temporizadores T14 y T14 <i>bis</i> con los diferentes métodos de identificación de DTE.....	58

**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**

*(Málaga-Torremolinos, 1984, modificada en Melbourne, 1988
y Helsinki, 1993)*

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) que proporcionan servicios de datos hace necesaria la elaboración de Recomendaciones que faciliten el acceso a las mismas a través de la red telefónica pública conmutada (RTPC), de la red digital de servicios integrados (RDSI), o de la red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC).

El CCITT,

considerando

- (a) que en la Recomendación X.1 se especifican las clases de servicio de usuario para DTE que funcionan en modo paquete; que en la Recomendación X.2 se definen las facilidades de usuario proporcionadas por las redes públicas de datos; que en la Recomendación X.10 se definen las categorías de acceso; que en las Recomendaciones X.21 y X.21*bis* se definen las características de interfaz DTE/DCE de nivel físico; que en la Recomendación X.25 se define la interfaz entre equipos terminales de datos (DTE, *data terminal equipment*) y (DCE, *data circuit-terminating equipment*) para terminales que funcionan en modo paquete conectados a la red pública de datos mediante líneas especializadas; que en la Recomendación X.31 se define el soporte de equipos terminales en modo paquete por una RDSI; que en la Recomendación X.121 se define el plan de numeración internacional de redes públicas de datos (RPD); que en la Recomendación X.300 se definen los principios y disposiciones para el interfuncionamiento entre las RPD y otras redes públicas;
- (b) que en las Recomendaciones de la serie V se definen las características de los modems e interfaces para la utilización de los servicios de datos en la RTPC;
- (c) que en la Recomendación T.70 se definen los procedimientos e interfaces que deben usar los terminales telemáticos; que en la Recomendación T.71 se define la ampliación del procedimiento LAPB para su utilización en facilidades de transmisión semi-dúplex (LAPX);
- (d) que, se ha comprobado la necesidad de acceder a una RPDCP a través de una RTPC, de una RDSI o de una RPDCC, bien porque no se justifique un circuito especializado dirigido a la RPDCP o bien porque se necesite disponibilidad de servicio global con acceso de red de refuerzo (*back-up network*) a través de redes públicas con conmutación, aunque no se dispone de circuitos virtuales permanentes en los tipos de acceso tratados en esta Recomendación;
- (e) que algunas Administraciones han considerado la prestación de servicios telemáticos en diferentes tipos de redes, por ejemplo, RPDCP, RTPC, RDSI y RPDCC;
- (f) que, cuando se utiliza esta Recomendación para proporcionar el servicio de red definido en la Recomendación X.213, las capas física, de enlace y de paquetes corresponden a las capas física de enlace de datos y de red, respectivamente, definidas en la Recomendación X.200,

recomienda (por unanimidad)

que los aspectos funcionales y de procedimiento de los DTE en modo paquete que acceden a una RPDCP a través de una RTPC, de un servicio portador RDSI con conmutación de circuitos o de una RPDCC sean los que se especifican en esta Recomendación.

NOTA – Un terminal en modo paquete (TE1 ó TE2) conforme a las Recomendaciones de la serie I puede en teoría acceder a una RPDCP por un servicio portador RDSI con conmutación de circuitos. Cuando sea ese el caso, los aspectos funcionales y de procedimiento relativos a la capa 2 y a la capa 3 en el canal B serán conformes a lo especificado en esta Recomendación.

1 Alcance

Esta Recomendación define los aspectos funcionales y de procedimiento del interfaz DTE/DCE para los DTE en modo paquete de las clases de servicio de usuario definidas en la Recomendación X.1, que acceden a una red pública de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) a través de redes públicas con conmutación. En esta Recomendación, una red pública conmutada (RPC) es una red telefónica pública conmutada (RTPC), una red digital de servicios integrados (RDSI) que proporciona un servicio portador con conmutación de circuitos o una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC).

NOTA – En la Recomendación X.31 se describe la especificación del interfaz de la RDSI para conexión de circuitos transparentes. En esta Recomendación sólo se consideran las funcionalidades de la DTE para el acceso a un servicio de la RPDCP a través de la RDSI.

En el caso de la RTPC, la interfaz DTE/DCE Rec. X.32 coincide con la interfaz entre el DTE y el módem. En el caso de la RDSI, la interfaz Rec. X.32 coincide con el punto de referencia R (véase la figura 1). En el caso de la RPDCC, el interfaz DTE/DCE Rec. X.32 coincide con la interfaz X.21 o X.21bis. Esta definición es aplicable con independencia de que la Administración proporcione o no el DCE y con independencia de la realización física de la interfaz (por ejemplo, que estén o no el DTE y el DCE contenidos en el mismo dispositivo). En ambos casos, la RPC sólo interviene:

- a) en el establecimiento del trayecto de acceso conmutado;
- b) para facilitar un soporte de transmisión, y
- c) facultativamente, para proporcionar un número de RPC con fines de identificación y direccionamiento.

Las Administraciones pueden ofrecer uno o más de estas interfaces de capa física:

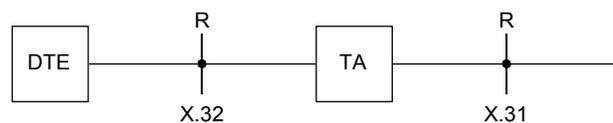
- 1) para el acceso por medio de una red pública de datos con conmutación de circuitos se utilizará la Recomendación X.21 o la Recomendación X.21 bis como se describe en 4.1 y 4.2, respectivamente;
- 2) para el acceso por medio de una red telefónica pública conmutada se utilizarán las Recomendaciones adecuadas de la serie V como se describe en 4.3;
- 3) para el acceso por medio de una RDSI, véase la Recomendación X.31.

La utilización exacta de los puntos pertinentes de estas Recomendaciones se indica en 4.

La facilidad de transmisión es dúplex o, facultativamente, semidúplex. En 5.6 se definen procedimientos específicos para el funcionamiento por una facilidad de transmisión semidúplex.

En la capa de enlace se utiliza el procedimiento de acceso al enlace LAPB de la Recomendación X.25 por un solo circuito físico con conmutación. Los formatos y procedimientos LAPB se ajustarán a los 2.2/X.25, 2.3/X.25 y 2.4/X.25, con las adiciones indicadas en 5.

Los formatos y los procedimientos en la capa de paquete se ajustarán a los 3/X.25, 4/X.25, 5/X.25, 6/X.25 y 7/X.25, con las adiciones indicadas en 6 de la presente Recomendación.



T0717320-93/d01

NOTA – Las funcionalidades del DTE y del TA pueden ser implementadas en el mismo terminal TE1. En tal caso, esta Recomendación abarca la operación en las capas 2 y 3, en el canal B, mientras que los procedimientos en el punto de referencia S se describen en la Recomendación X.31.

FIGURA 1/X.32
Punto de referencia RDSI

2 Aspectos funcionales

2.1 Consideraciones sobre la marcación de entrada y de salida

La operación de marcación de entrada permite a un DTE modo paquete acceder a una red pública de datos con conmutación de paquetes mediante procedimientos de selección por una RTPC, RPDCP o RDSI (véase la Figura 2) En la presente Recomendación, esta operación se denomina «marcación de entrada por el DTE».



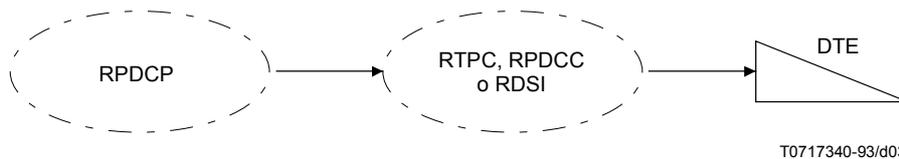
NOTA – En el caso de la RDSI, se accede a la RDSI por medio de funciones de TA que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de DTE y TA) o en un mismo equipo (caso de TE1) como funciones del DTE.

FIGURA 2/X.32

Operación de marcación de entrada por el DTE

Para realizar esta operación, el DTE puede utilizar un procedimiento de llamada automática o manual.

La operación de marcación de salida permite a una red pública de datos con conmutación de paquetes acceder a un DTE en modo paquete mediante procedimientos de selección por una RTPC, RPDCP o RDSI (véase la Figura 3). En la presente Recomendación, esta operación se denomina «marcación de salida por la RPDCP».



NOTA – En el caso de la RDSI, se accede a la RDSI por medio de funciones de TA que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de DTE y TA) o en un mismo equipo (caso de TE1) como funciones del DTE.

FIGURA 3/X.32

Operación de marcación de salida por la RPDCP

Para la operación de marcación de salida por la RPDCP, el DTE debe utilizar el procedimiento de respuesta automático, pero puede utilizar el procedimiento de respuesta manual.

La iniciación de la llamada virtual es independiente de las operaciones de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP. Es decir, un DTE que ha intervenido en una operación de marcación de entrada por el DTE o de marcación de salida por la RPDCP puede a continuación iniciar o recibir llamadas virtuales, a reserva de las limitaciones impuestas en las situaciones específicas que se describen en 3.

2.2 Identificación

2.2.1 Identidad del DTE

Cuando un DTE accede a una RPDCP a través de una RPC (marcación de entrada por el DTE), o cuando una RPDCP gana acceso a un DTE a través de una RPC (marcación de salida por la RPDCP), puede existir el requisito de la identificación del DTE por el DCE.

La «identidad» del DTE es un medio de hacer referencia al DTE y se acuerda explícitamente entre el DTE y la Administración, o la Administración puede implícitamente aceptarla mediante acuerdos con otras Administraciones, organizaciones o autoridades. Puede estar compuesta de diferentes elementos, como un número de un plan de numeración, la identificación del servicio y la autoridad del DTE, fechas y periodo de validez, claves públicas usadas para autenticación, etc.

Las características del servicio que un DTE obtiene mediante el acceso por marcación de entrada por el DTE o marcación de salida por la RPDCP dependen de si la RPDCP considera al DTE como identificado para cada conexión de acceso conmutado o llamada virtual. Si el DTE está identificado, la RPDCP puede contabilizar las tasas pagaderas a nombre de ese DTE. Es decir, puede facturar al DTE o a alguna otra entidad.

Para que un DTE se considere identificado se requieren dos componentes:

- a) El DTE está registrado administrativamente, ya sea:
 - 1) por acuerdo directo con la RPDCP (esto es, explícitamente), o
 - 2) por acuerdo previo entre la RPDCP y una RPC u otra autoridad, y acuerdo directo entre el DTE y dicha autoridad (esto es, no explícitamente).
- b) La identidad del DTE se pone en conocimiento del DCE durante la conexión de acceso con conmutación utilizando uno de los métodos descritos en 2.4.

Un DTE puede ser tasado incluso si no está identificado, ya que algunas Administraciones perciben las tasas a través de la RTPC, de la RDSI o de la RPDC.

En todo caso, la identificación del DTE se utiliza para la facturación y contabilidad. Además de esta función básica, la identificación del DTE puede utilizarse facultativamente para uno o varios de los siguientes propósitos:

- a) permitir que la RPDCP proporcione una dirección de DTE llamante a un DTE llamado, o
- b) permitir que el DTE obtenga un servicio diferente del que se ofrece a los DTE sin identidad establecida (véase 2.3).

2.2.2 Identidad del DCE

Cuando una red admite el acceso por marcación de salida por la RPDCP a los DTE, puede existir el requisito de que la red (es decir, DCE) identifique al DTE. En el caso del acceso por marcación de entrada por el DTE, si bien la identidad del DCE puede ser ya conocida por el DTE (ya que el DTE origina la conexión de acceso con conmutación), puede existir también el requisito de que la red sea identificada por el DTE. La identificación del DCE para el DTE se puede utilizar para diferentes propósitos, tales como:

- a) permitir al DTE que seleccione la información específica en relación con la seguridad (por ejemplo, clave cifrada, contraseña, etc.) adecuada para dicha red, para uso en intercambios con el DCE;
- b) permitir que el DTE seleccione diferentes parámetros, procedimientos o perfiles adecuados para dicha red;
- c) permitir que el DTE determine la RPDCP por la que se ha establecido el acceso con conmutación, permitiendo de esta forma el funcionamiento adecuado de la facilidad facultativa de *grupo cerrado de usuarios* y de la transmisión de la dirección apropiada del DTE llamante proporcionada por la RPDCP, si es aplicable.

Para cada acceso por marcación de entrada por el DTE o marcación de salida por la RPDCP, el DCE puede establecer su identidad mediante uno de los métodos relativos a la identificación del DCE descritos en 2.5. La identidad del DCE se compone del código de identificación de red de datos (DNIC, *data network identification code*) y, a título facultativo, un designador de perfil de DTE (véase 3.1.11), excepto cuando la RPC proporciona la identidad (véase 2.5.1.1); en este caso, la identidad es un número del plan de numeración de la RPC.

2.3 Aspectos relativos al servicio

El servicio de acceso conmutado proporcionado a un determinado DTE depende de:

- a) la RPDCP;
- b) la utilización/no utilización de identificación de DTE, y
- c) del servicio de DTE disponible y escogido por el DTE.

En esta Recomendación se definen tres tipos de servicio de DTE (véase 2.3.2). Uno de los tipos de servicio de DTE (*no identificado*) es independiente de la identidad de DTE específica. Un tipo de servicio (*identificado*) puede ser independiente o no de la identidad de DTE específica. El tercer tipo (*personalizado*) se relaciona con la identidad de DTE específica, para permitir la personalización de algunos aspectos del servicio.

Los tipos de servicio de DTE se distinguen además por la existencia o no de un número asignado por la red, que se utiliza para representar la identidad del DTE en los campos de dirección de los paquetes de *establecimiento de la llamada*. Este número se denomina «dirección del DTE» y se define en 3.1.3.

2.3.1 Atributos de servicio

Se han definido «atributos» para describir cada aspecto del servicio de acceso con conmutación. Sin embargo, los valores de los atributos no incluyen necesariamente todas las capacidades ofrecidas a los usuarios de la RPDCP que acceden a la RPDCP por medio de una línea arrendada. Los atributos son:

- a) identidad del DTE;
- b) método de identificación del DTE;
- c) dirección del DTE;
- d) dirección registrada;
- e) número de RPC registrado;
- f) conjunto de abono Rec. X.25;
- g) asignación de canales lógicos;
- h) disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP;
- i) tipo de acceso de marcación de salida;
- j) facilidades facultativas de usuario Rec. X.32;
- k) presentación de identidad del DCE, y
- l) asignación de dirección a la capa de enlace de datos.

Para cada servicio del DTE, cada atributo se proporciona, o no se proporciona; si se proporciona:

- 1) se fija a un valor supletorio especificado por la red (supletorio de red), o bien
- 2) se fija un valor seleccionado por el usuario en una gama de valores proporcionados por la red (seleccionable por el usuario).

NOTA – La red puede definir un valor supletorio para el atributo.

Un *perfil de DTE* es el conjunto de valores de los atributos supletorios por la red y seleccionables por el usuario que se han seleccionado para una determinada identidad de DTE.

NOTA – En algunas redes, el perfil de DTE se almacena en la RTPC.

Algunas redes pueden permitir que el abonado tome disposiciones para que más de un *perfil de DTE* cumpla requisitos diferentes para el servicio de acceso con conmutación. Cada *perfil de DTE* es independiente. Se utiliza un «designador de perfil de DTE» para diferenciar los múltiples perfiles del DTE.

2.3.2 Servicios de DTE

Algunas redes pueden ofrecer servicios a DTE no identificados, es decir, a DTE para los cuales no se ha proporcionado al DCE ninguna identificación.

Algunas redes pueden ofrecer servicios a DTE identificados, es decir, a DTE para los que se proporciona al DCE una *identidad de DTE* implícita o explícita mediante uno de los métodos especificados en 2.4. Se pueden definir diferentes tipos de servicio para utilización en situaciones diferentes. La red puede ofrecer uno o más servicios.

Los tres tipos de servicio definidos en esta Recomendación se denominan servicios de DTE (o más brevemente servicios DTE). Uno de ellos es un servicio para DTE no identificados. Los otros dos son servicios para DTE identificados. Los tres servicios de DTE son:

- a) no identificado;
- b) identificado;
- c) personalizado.

2.3.2.1 Servicio para DTE no identificados

El servicio ofrecido a DTE no identificados se denomina servicio DTE «no identificado» y se describe en 3.3. Este servicio DTE puede ofrecerse como parte de la operación de marcación de entrada por el DTE o marcación de salida por la RPDCP o para ambas.

En el caso de una operación de marcación de salida por la RPDCP, la duración de un trayecto de acceso conmutado corresponde a la duración de la llamada virtual. Es decir, una vez completados los procedimientos de liberación para la llamada virtual, el DCE inicia los procedimientos necesarios para desconectar el trayecto de acceso conmutado.

En el caso de una operación de marcación de salida por la RPDCP que utiliza múltiples canales lógicos, una vez completados los procedimientos de liberación para la llamada virtual, el DCE inicia los procedimientos necesarios para desconectar el trayecto de acceso conmutado, teniendo en cuenta el valor del temporizador Rec. T14 (véase 7.5).

NOTA – Cuando la red proporciona capacidad opcional para múltiples canales lógicos para marcación de salida por la RPDCP a DTE no identificados, el servicio es equivalente al servicio de dirección registrada descrito en 3.1.4.2. No obstante, en este caso, no se requiere que el DT y la red establezcan un acuerdo para la utilización de una dirección registrada.

En el caso de una operación de marcación de entrada por el DTE, el trayecto de acceso conmutado no se desconectará durante un periodo de tiempo (T14) incluso en ausencia de llamadas virtuales. Esto proporciona a los usuarios un periodo de tiempo para restablecer la llamada virtual. (Véase 7.5.)

Para la operación de marcación de entrada por el DTE, la RPDCP puede limitar el número de tentativas infructuosas para establecer una llamada virtual.

Cuando un DTE utiliza el servicio DTE *no identificados*:

- a) no se le exige que utilice ningún procedimiento opcional;
- b) puede funcionar con diferentes redes sin tener que abonarse a ninguna de ellas (es decir, sin registrarse administrativamente y/o recibir una identidad en ninguna RPDCP); y
- c) no se permitirá que efectúe llamadas pagadas o reciba llamadas de cobro revertido (es decir, la red establece la facilidad de *prevención de tasación local*), con lo que se permite a la Administración asegurarse de la percepción de las tasas. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir a DTE no identificados que efectúen llamadas gratuitas o utilicen otros métodos para percibir las tasas (por ejemplo, por medio de la RTPC, de la RDSI o de la RPDCP).

2.3.2.2 Servicios para DTE identificados

Los servicios ofrecidos a DTE identificados proporcionan un conjunto de capacidades/facilidades diferentes de y/o mejoradas con respecto al servicio DTE *no identificado*. En particular, en las redes que permiten solamente a los DTE identificados acumular tasas, los DTE podrán:

- a) efectuar llamadas para las cuales el DTE llamante asume la responsabilidad de las tasas, y/o
- b) recibir llamadas con cobro revertido.

2.3.2.2.1 Servicio DTE identificado

La RPDCP puede ofrecer el servicio de DTE «identificado», en el cual:

- a) la *identidad del DTE* no se acuerda explícitamente con la Administración, la *identidad del DTE* se acuerda explícitamente. En este caso, la atribución por la red de *direcciones registradas* a algunos DTE es una opción de la red, y
- b) los demás atributos tienen los valores fijados por la red, según se especifica en 3.4.

El efecto del servicio de DTE *identificado* es que el DTE puede ser facturado pero el servicio, en los demás aspectos, es similar al servicio de DTE *no identificado*. Obsérvese que la utilización de la facilidad *abono a la identificación de usuario de red* (NUI, *network user identification*) proporciona una *identidad de DTE* a efectos de la facturación y permite, junto con la facilidad *contraordenación de la NUI* (véase 6.3), contraordenar, para la llamada virtual de que se

trata, el conjunto supletorio de facilidades de abono de la Recomendación X.25. Sin embargo, cuando se utiliza la facilidad *contraordenación de la NUI*, la contraordenación de las facilidades se realiza solamente cuando el DTE con acceso conmutado efectúa una petición de llamada, y no para una llamada entrante al DTE con acceso conmutado.

El servicio de DTE *identificado* puede ofrecerse como parte de la operación de marcación de entrada por el DTE o de marcación de salida por la RPDCP, o como parte de ambas operaciones.

2.3.2.2.2 Servicio DTE personalizado

La RPDCP puede ofrecer un servicio de DTE personalizado en el cual la *identidad del DTE* se ha acordado explícitamente con la Administración, se ha atribuido una *dirección registrada*, y los demás atributos se han fijado según el perfil del DTE que se ha personalizado para el DTE de conformidad con las capacidades admitidas por la red, de acuerdo con lo que se permite en la especificación estipulada en 3.5. En este caso, el DTE es tarificable, tiene una dirección Rec. X.121 registrada en la RPDCP, y se le proporciona un servicio personalizado, adaptado en muchos aspectos a sus exigencias. Este servicio de DTE se puede ofrecer como parte de la operación de marcación de entrada por el DTE o marcación de salida por la RPDCP, o de ambas.

2.4 Métodos de identificación del DTE

En esta Recomendación se especifican tres métodos distintos para la identificación del DTE, a saber:

- a) identificación proporcionada por la red pública conmutada (RPC);
- b) identificación mediante un procedimiento de identificación de intercambio (XID), en la capa de enlace;
- c) identificación mediante la facilidad *selección de identificación de usuario de red (NUI)* en los paquetes de *establecimiento de la llamada*.

NOTA – Durante un periodo de transición, la aceptación de un método de identificación del DTE por medio del campo de dirección llamante en los paquetes de *petición de llamada* es un asunto de carácter nacional. Debe señalarse que la utilización del campo de dirección llamante para transportar la identificación está en contradicción con la utilización de este campo para el direccionamiento, por lo que podrán surgir problemas cuando sea necesario utilizarlo con ambos fines.

Una red podrá soportar cualquiera de estos métodos, todos ellos, o ninguno de ellos, junto con los servicios DTE ofrecidos (véase 2.7).

Algunas redes pueden utilizar los métodos b) y c) para ofrecer funciones diferentes de la identificación de DTE, o adicionales a ésta.

La identidad del DTE se da a conocer a la red por medio de uno de los procedimientos de identificación en uno de los siguientes momentos o en ambos:

- 1) antes del establecimiento de cualquier llamada virtual (véase 2.4.1), o
- 2) para cada llamada virtual (véase 2.4.2).

Se considera esencial proporcionar un grado razonable de protección en el procedimiento de identificación del DTE de forma que las Administraciones y los abonados puedan evitar una identificación de DTE fraudulenta. Por consiguiente, el procedimiento de identificación incluye las capacidades de verificación y/o autenticación de la corrección de la identificación de DTE. El método XID obedece a un «protocolo de identificación» que se ha definido en 2.9 y 7.1 para transportar la información necesaria para que el DCE reciba la identidad del DTE, la verifique con el grado apropiado de autenticidad, y comunique el resultado positivo del procedimiento. En el protocolo de identificación se definen dos grados de seguridad. La identificación por la red pública con conmutación y la utilización de la facilidad *selección de la NUI* de la Recomendación X.25 no se basan en un protocolo de identificación explícito. Sin embargo, el resultado positivo de la autenticación va implícito en la recepción por el DTE de un paquete de *llamada conectada*.

Para la identificación del DCE se puede utilizar el protocolo de identificación, aunque dicho protocolo se está utilizando en esos momentos para la identificación del DTE, pero como una invocación independiente del protocolo.

Las redes pueden optar por ofrecer la «marcación de retorno de seguridad» como medio adicional para la autenticación de la identidad del DTE. La marcación de retorno de seguridad, según se especifica en 7.2.1, utiliza la ubicación física como base para la autenticación del DTE combinando la marcación de entrada por el DTE, la marcación de salida por la RPDCP y la identificación del DTE antes del establecimiento de la llamada virtual.

2.4.1 Identificación antes del establecimiento de la llamada virtual

Existen dos métodos mediante los cuales un DCE puede determinar la identidad del DTE antes del establecimiento de una llamada virtual. Estos métodos se describen en las dos cláusulas siguientes. Ambos métodos se aplican tanto a la operación de marcación de entrada por el DTE como a la de marcación de salida por la RPDCP.

El servicio obtenido por un DTE identificado antes del establecimiento de una llamada virtual es el servicio DTE *identificado* o el servicio DTE *personalizado*.

Si el servicio obtenido es el servicio DTE *personalizado* e incluye valores personalizados para opciones de nivel enlace y parámetros de sistema, la identificación del DTE tiene que realizarse en la capa de enlace (véase 2.4.1.2) o ser proporcionada por la red pública conmutada (véase 2.4.1.1).

La identificación de DTE determinada por cualquier método de identificación antes del establecimiento de una llamada virtual continúa en vigor incluso en ausencia de llamadas virtuales.

2.4.1.1 Identidad proporcionada por la red pública conmutada

En el caso de marcación de entrada, la *identidad del DTE* puede ser proporcionada por la red pública conmutada (es decir, RTPC, RDSI o RPDC) a la red pública de datos con conmutación de paquetes durante la fase de establecimiento de conexión de la red pública conmutada.

NOTA – Las disposiciones administrativas descritas en 2.2.1 son necesarias para la identificación de la línea llamante que la RPDCP utilizará como una *identidad de DTE*.

El DTE es un abonado de la RTPC, RDSI o RPDC y, por tanto, el número RTPC, el número RDSI o el número RPDC (así como información adicional de gestión en algunas circunstancias), puede estar disponible y se señalará a la RPDCP.

En el caso de marcación de salida por la RPDCP, ésta utiliza, como la identificación del DTE, la información que ha sido proporcionada a la red pública conmutada para efectuar la operación de marcación de salida por la RPDCP.

NOTA – Este método de identificación se puede utilizar en el caso de marcación de salida aunque la red pública conmutada no proporcione la identificación de la línea llamante.

Puesto que la red pública conmutada proporciona la información de identificación, no es necesario que el DTE utilice procedimientos facultativos para efectuar la identificación de DTE.

La identificación de DTE determinada mediante este método continúa en vigor hasta que se desconecta el trayecto de acceso conmutado.

NOTA – Aunque las exigencias operacionales que debe satisfacer un DTE no identificado o identificado mediante el método «proporcionada por la red pública con conmutación» son las mismas, las capacidades/facilidades disponibles por los DTE que utilizan estos métodos pueden ser muy diferentes. Esto puede dar como resultado diferencias en el funcionamiento general de los DTE, especialmente en relación con el cobro revertido. En particular, hay diferencias entre el servicio DTE *no identificado* y los servicios DTE *identificado* o *personalizado*.

2.4.1.2 Identidad proporcionada mediante el procedimiento XID en la capa de enlace

La identificación del DTE puede ser proporcionada por un procedimiento en la capa de enlace descrito en 5 y 7, basado en intercambios de tramas XID entre el DTE y el DCE antes de que se establezca el enlace lógico (fase de *desconectado* de la Recomendación X.25).

Este procedimiento podrá ser ofrecido como una opción por las redes, lo que dependerá en parte de que la red ofrezca las tramas facultativas utilizadas en este procedimiento. Cuando la red ofrezca este procedimiento de identificación, su utilización por los DTE será facultativa.

La trama XID empleada en este método se puede utilizar también para otras funciones de la capa de enlace.

La identificación de DTE determinada por este método continúa en vigor hasta que se corta el trayecto de acceso conmutado o hasta que la capa de enlace ha salido de la fase de transferencia de información y entrado en la fase de *desconectado*.

2.4.2 Identificación llamada virtual por llamada virtual mediante la facilidad de identificación de usuario de la red

Existe un método, que utiliza la facilidad *selección de identificación de usuario de red (NUI)*, mediante el cual se puede determinar la identidad del DTE para cada llamada virtual.

La identificación del DTE se proporciona en el campo de facilidad del paquete de *petición de llamada* utilizando la facilidad facultativa *selección de identificación de usuario de red (NUI)*. El empleo de NUI en el campo de facilidad de un paquete de llamada aceptada permite modificar la facturación (por ejemplo, facturación de subcuentas) y no repercute en los valores del *perfil de DTE* que se utiliza para este DTE.

Este procedimiento puede ser ofrecido facultativamente por las redes, lo que dependerá en parte de que la red ofrezca la facilidad *selección de NUI* facultativa utilizada por este procedimiento. Cuando la red ofrece dicha facilidad, la utilización de este procedimiento de identificación por los DTE es facultativa.

La identificación establecida mediante este método se realiza al mismo tiempo que el establecimiento de la llamada virtual y continúa en vigor hasta que se libera la llamada virtual.

La facilidad *selección de NUI* se puede también utilizar cuando se ha aplicado un método de identificación antes del establecimiento de la llamada virtual. En este caso, el servicio obtenido por el DTE que utiliza la facilidad *selección de NUI* en un paquete de petición de llamada se detalla en 6.3 relativo al funcionamiento de la facilidad *selección de NUI*.

El servicio obtenido por un DTE que utiliza el método NUI es el servicio de DTE *identificado*. Una vez terminada la llamada virtual:

- a) si no se ha efectuado la identificación del DTE antes del establecimiento de la llamada virtual, el canal se puede utilizar de nuevo para una llamada del tipo *no identificado* o una identificación de DTE vía llamada NUI, o
- b) si se ha efectuado la identificación del DTE antes del establecimiento de la llamada virtual, el canal se puede utilizar nuevamente en las condiciones del servicio DTE que haya sido invocado por la *identidad de DTE* antes del establecimiento de la llamada virtual.

2.5 Métodos de identificación del DCE

Esta Recomendación especifica dos métodos distintos para la identificación del DCE, a saber:

- a) identificación proporcionada por la red pública conmutada (RPC), e
- b) identificación mediante un procedimiento XID de la capa de enlace.

Cuando una red proporciona el acceso con marcación de entrada por los DTE y/o el acceso con marcación de salida por la RPDCP, no es necesario que proporcione la identificación del DCE al DTE. Algunas redes pueden no proporcionar la identificación de DCE al DTE cualquiera que sea el método utilizado para la identificación del DTE.

Sin embargo, en las redes que tienen, en efecto, la facultad de proporcionar la identificación del DCE al DTE utilizando uno de los procedimientos de identificación opcionales, es posible que el DTE no reconozca la identificación del DCE. Además, las redes no tienen que proporcionar la identificación del DCE en la operación de marcación de entrada por el DTE.

Es necesario proporcionar un grado razonable de protección en el procedimiento de identificación de forma que las Administraciones y los abonados puedan evitar inexactitudes en la identificación del DCE. Por consiguiente, el procedimiento de identificación comprende las funciones de autenticación y verificación de la identidad de los DCE. El método XID de identificación de DCE se ajusta a un «protocolo de identificación» que se ha definido en 2.9 y 7.1 para transportar la información necesaria de modo que el DTE reconozca la identidad de DCE, la verifique con un grado adecuado de autenticidad, y comunique el resultado positivo del procedimiento.

Cuando el DTE no reciba la identificación del DCE, deberá decidir si el nivel de seguridad es suficiente para continuar la operación.

La identificación del DTE puede efectuarse utilizando el protocolo de identificación, aunque éste se esté empleando al mismo tiempo para la identificación del DCE, pero a condición de que las dos invocaciones de protocolo hayan sido independientes.

2.5.1 Identificación antes del establecimiento de la llamada virtual

2.5.1.1 Identidad proporcionada por la red pública conmutada

En el caso de marcación de salida por la RPDCP, la red pública conmutada puede proporcionar el número de RTPC, el número RDSI o el número de RPDCC que identifica al DCE (así como alguna información de gestión de red adicional de la RPDCP en ciertas circunstancias).

Cuando la red pública conmutada proporciona la identificación no es necesario que el DCE utilice eventuales tipos opcionales de paquete/trama o de campos de paquete/trama definidos en 5, 6 ó 7 o en la Recomendación X.25.

2.5.1.2 Identidad proporcionada mediante el procedimiento XID de la capa de enlace

Se puede proporcionar de forma facultativa la identificación de DCE al DTE mediante el intercambio de tramas XID antes del establecimiento del enlace. El procedimiento para proporcionar tal información es el protocolo de identificación indicado en 2.9 y 7.1.

2.5.2 Identificación llamada virtual por llamada virtual

Actualmente, no se proporciona una identificación del DCE al DTE llamada virtual por llamada virtual. La necesidad de establecer esta capacidad queda en estudio.

2.6 Operaciones de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP

Todas las RPDCP que cumplan esta Recomendación deberán proporcionar la operación de marcación de entrada por el DTE. La provisión de la operación de marcación de salida por la RPDCP es facultativa.

2.7 Requisitos de servicios DTE

A fin de ofrecer el servicio de acceso conmutado a los DTE sin tener necesidad de recurrir a procedimientos adicionales, todas las RPDCP que se ajusten a esta Recomendación deberán ofrecer el servicio DTE *no identificado* y/o permitir la utilización del método de identificación de DTE proporcionado por la RPC.

Algunas redes pueden también proporcionar el acceso a los DTE y/o desde el DTE a través de la red pública conmutada identificando el DTE a la red por medio de uno de los procedimientos de identificación facultativos (véanse 2.4.1.2 y 2.4.2).

2.8 Funcionamiento dúplex y semidúplex

Si se utiliza el acceso por la red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDCC), el funcionamiento de la facilidad de transmisión es dúplex. Si se utiliza el acceso por la red telefónica pública conmutada (RTPC), el funcionamiento de la facilidad de transmisión es dúplex o, facultativamente, algunas redes pueden también aceptar el funcionamiento semidúplex. Los procedimientos adicionales necesarios para el funcionamiento semidúplex se describen en 5.6. Si se emplea una conexión de circuito transparente RDSI, la facilidad de transmisión es dúplex.

2.9 Protocolo de identificación

El «protocolo de identificación» consiste en intercambios entre la parte «demandada» y la parte «interrogadora». La parte «demandada» proporciona y, facultativamente, certifica su identidad, y la parte «interrogadora» comprueba y autentica esta identidad.

El DTE y el DCE, tanto llamantes o llamados, pueden ser parte interrogadora, parte demandada o ambas a la vez. Esto resulta de la utilización del protocolo de identificación independientemente para la identificación del DTE y para la identificación del DCE, que podrían ser simultáneas.

El protocolo de identificación proporciona dos grados de seguridad caracterizados por el número de operaciones que son necesarias a los elementos que se requieren en cada sentido de transmisión.

Los detalles operacionales del protocolo de identificación se indican en 7.1.

2.10 Negociación de valores

La negociación de parámetros en la capa de enlace queda en estudio. En la actualidad, los parámetros de DCE se fijan a valores específicos de acuerdo con el *perfil de DTE*, conforme se expone en 2.3 y 3.

Algunas redes pueden permitir la negociación de facilidades de la capa de paquetes mediante la facilidad *registro de facilidad «en línea»*. Esta negociación, cuando se proporciona, parte de los valores establecidos en el *perfil de DTE*, que se pueden modificar como resultado de la misma.

Las facilidades de la capa de paquetes pueden también contraordenarse mediante la facilidad *selección de NUI* cuando está vigente la facilidad *contraordenación de la NUI*.

3 Descripción de los servicios de DTE

3.1 Atributos del servicio de DTE

3.1.1 Identidad de DTE

El atributo *identidad de DTE*, cuando se proporciona, define la identidad del DTE.

3.1.2 Método de identificación de DTE

El atributo *método de identificación de DTE*, cuando se proporciona, define el método de identificación de DTE utilizado para establecer la *identidad de DTE* (véase 2.4). El método es igual para la marcación de entrada por el DTE y para la marcación de salida por la RPDCP, a menos que se seleccione el método proporcionado por la RPC para una operación, en cuyo caso los métodos pueden ser diferentes.

3.1.3 Dirección del DTE

Cuando se proporciona este atributo, la red asigna una *dirección de DTE* para una identidad de DTE dada.

La *dirección de DTE* puede obtenerse y validarse a partir de la identificación de DTE.

La *dirección de DTE* puede ser, como opción de la red, bien un número Rec. X.121 del plan de numeración de la RPDCP (véase 2.3/X.121), bien un número con formato Rec. X.121 del plan de numeración de la RPC. El número con formato Rec. X.121 del plan de numeración de la RPC para la RPDCP debe ajustarse al 2.3/X.121. El número con formato Rec. X.121 de la numeración de RPC para RTPC y para RDSI debe ajustarse al 2.2.1.3/X.121 o al 2.6/X.121. Los formatos posibles de la dirección de DTE se indican en 6.6/X.301.

NOTA – La inclusión o aplicación del formato tipo de dirección (TOA, *type of address*)/identificación de plan de numeración (NPI, *numbering plan identification*) tal como se define en la Recomendación X.25, queda en estudio.

3.1.3.1 Dirección de DTE no proporcionada

En el caso de marcación de entrada por el DTE, cuando el DTE efectúa una petición de llamada, el contenido del campo de dirección llamante en el correspondiente paquete *llamada entrante* es uno de los siguientes:

- a) formato Rec. X.121 de RPC incompleto: esto significa que el contenido del campo de dirección llamante no es válido desde el punto de vista de la definición de «número válido» que figura en las diversas Recomendaciones (por ejemplo, un número de cuatro cifras que representa un DNIC asignado a una RPC, un número con la forma 0 + CC (indicativo de país), y un número de la forma 9 + TCC (indicativo de país para telefonía) no son números válidos, según se define en las Recomendaciones X.121, E.164 y E.163, respectivamente);
- b) un número temporal del plan de numeración de la RPDCP: esto corresponde a la dirección del puesto de marcación de entrada utilizado para una determinada llamada.

La red puede emplear opcionalmente el formato RCP Rec. X.121 incompleto o el número provisional; sin embargo, en interfaces entre redes sólo se permite utilizar el formato Rec. X.121 incompleto.

Además, cuando la RPC utiliza la identificación de línea llamante sin que exista un acuerdo entre dicha red y la RPDCP en cuanto a la utilización del número proporcionado por la RPC como identificación de DTE, y cuando no se emplea ningún otro método de identificación de DTE, existe la posibilidad de que la RPDCP incluya el número proporcionado por la RPC en el campo de dirección llamante del paquete *llamada entrante*.

3.1.3.2 Dirección de DTE proporcionada

Cuando el DTE identificado efectúa una petición de llamada, el contenido del campo dirección del DTE llamante del paquete *llamada entrante* que se da al DTE llamado es la *dirección del DTE*. Esto es válido aun en el caso de que se haya empleado la facilidad *ubicación temporal* para cambiar el *número de RPC registrado* (véase 7.2).

3.1.4 Dirección registrada

Cuando se proporciona, este atributo permite al DCE saber la posibilidad de que se haya establecido ya una conexión RPC con el DTE. El valor de la *dirección registrada* es siempre idéntico al valor de *dirección del DTE*.

3.1.4.1 Dirección registrada no proporcionada

Cuando la red sólo proporciona un único canal lógico para la operación marcación de salida por la RPDCP a un DTE que no tiene *dirección registrada*, y si en un paquete de *petición de llamada* el campo de dirección del DTE llamado contiene un número Rec. X.121 del plan de numeración de la RPC que no es una dirección registrada, la operación marcación de salida por la RPDCP producirá una señal de ocupado. Por consiguiente, la llamada virtual entrante es liberada.

Cuando la red proporciona múltiples canales lógicos para la marcación de salida por la RPDCP a un DTE que no tiene dirección registrada, la RPDCP siempre verifica si ya existe una conexión conmutada al DTE llamado (véase 2.3.2.1); la RPDCP utiliza entonces esta conexión conmutada.

3.1.4.2 Dirección registrada proporcionada

Al recibir una petición de llamada con una dirección del DTE llamado, es decir, la *dirección registrada*, la RPDCP necesita determinar si debe o no realizar una operación marcación de salida por la RPDCP. Si existe una conexión conmutada en la que se haya establecido la *identidad del DTE* que corresponda a la *dirección registrada*, la RPDCP hará uso de dicha conexión conmutada. En caso contrario, la RPDCP efectuará la operación de marcación de salida por la RPDCP.

NOTA – Esta marcación de salida por la RPDCP no tendrá éxito si existe ya una conexión conmutada con el DTE cuando no ha habido un establecimiento de *identidad del DTE* o cuando se ha establecido una *identidad del DTE* que no corresponda a la *dirección registrada*.

El número RPC usado para la marcación de salida por la RPDCP es el *número RPC registrado*.

NOTA – En algunas redes, cuando la dirección llamada empleada en un paquete de «petición de llamada» para llamar a un DTE de acceso conmutado no es la *dirección registrada* para una *identidad del DTE*, sino que es un *número RPC registrado*, la RPDCP no reconocerá éste como *dirección registrada*, siendo posible que trate la llamada con arreglo al servicio DTE *no identificado* (véanse 3.5 y 3.3).

3.1.5 Número RPC registrado

Cuando se proporciona el atributo *número RPC registrado*, la RPDCP utiliza el valor de aquél para efectuar la marcación de salida hacia ese DTE. Si un paquete de *petición de llamada* contiene una dirección registrada que no es un número RPC Rec. X.121, la RPDCP utiliza el *número RPC registrado* para realizar la operación marcación de salida por la RPDCP. Si la *dirección registrada* es un número RPC Rec. X.121, se considera que es el *número RPC registrado*.

Si un DTE no tiene una *dirección registrada*, no se aplica el atributo *número RPC registrado*.

3.1.6 Conjunto de abono Rec. X.25

El atributo *conjunto de abono Rec. X.25* define valores para las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace Rec. X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono de la capa de paquetes Rec. X.25 que se aplican a la operación de acceso conmutado. Las redes no tienen necesidad de admitir todas las opciones de la capa de enlace y todas las facilidades en el momento del abono de la capa de paquetes, salvo lo prescrito en la Recomendación X.2. La lista de las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace y facilidades facultativas de usuario de la capa de paquetes, en el *conjunto de abono Rec. X.25* figura en el Cuadro 3 (véase 3.3).

NOTA – Como se define en la Recomendación X.25, los valores de la clase de caudal son, como máximo, la velocidad de la línea de acceso (véase el atributo tipo de acceso de marcación de salida; véase 3.1.9). Sin embargo, en el caso de un módem con capacidad de repliegue automático, el DCE fijará el valor por defecto de la clase de caudal a la máxima velocidad de señalización del módem utilizado, a menos que el usuario haya seleccionado valores más bajos para la facilidad *asignación de clases de caudales supletorias*. Algunas redes pueden tener en cuenta la velocidad de señalización seleccionada por los módems para fijar los valores de la clase de caudal por defecto.

3.1.6.1 Valor por defecto de la red

Cuando el *conjunto de abono Rec. X.25* se especifica como valor por defecto de la red, el valor de cada una de las opciones, parámetros y facilidades es un valor por defecto que fija la RPDCP. Pueden ser aplicables diferentes valores por defecto según el servicio de DTE invocado.

El valor de la facilidad *prevención de tasación local* está estrechamente relacionado con la política de la RPDCP en relación con la percepción de tasas por un DTE no identificado (véase 3.3).

3.1.6.2 Seleccionable por el usuario

Cuando el *conjunto de abono Rec. X.25* se especifica como seleccionable por el usuario, el valor de cada una de las opciones, parámetros y facilidades puede ser personalizado por el usuario a un valor del conjunto de valores ofrecido por la RPDCP.

3.1.7 Asignación de canales lógicos

El atributo *asignación de canales lógicos* define el número de canales lógicos de cada tipo asignado a un determinado DTE.

Hay un valor por defecto asignado por la RPDCP a DTE no identificados (véase más adelante). La RPDCP puede fijar un valor por defecto diferente que se utilizará en los casos en que se haya establecido la *identidad del DTE*.

3.1.7.1 Valor por defecto de la red

Cuando la *asignación de canales lógicos* se especifica como valor por defecto de la red, el valor para la operación de marcación de salida por la RPDCP puede ser uno o varios canales lógicos de llamada virtual. Para la operación de marcación de entrada por el DTE, pueden existir uno o más canales lógicos de llamada virtual; el número específico es una opción de la red. El sentido de transmisión de la llamada virtual que se permite en el canal o canales lógicos viene determinado por el sentido de transmisión de la operación de marcación, como se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1/X.32

**Sentido de transmisión permitido de la llamada virtual
en relación con el sentido de la operación de marcación
cuando la asignación de canales lógicos la efectúa la red por defecto**

Operación de marcación	Capacidades de los DTE que originan/reciben llamadas virtuales	Facilidades facultativas de usuario Rec. X.25 equivalentes (véase la Nota)
Marcación de entrada por el DTE	Originación de llamadas virtuales	– Prohibición de llamadas entrantes – Canal lógico unidireccional de salida
Marcación de salida por la RPDCP	Recepción de llamadas virtuales	– Prohibición de llamadas salientes – Canal lógico unidireccional de llegada
NOTA – La asociación de la operación de marcación con una o ambas facilidades facultativas de usuario depende de la red.		

3.1.7.2 Seleccionable por el usuario

Cuando la *asignación de canales lógicos* se especifica como seleccionable por el usuario, el número de canales lógicos de cada tipo es fijado por el usuario, para la *identidad de DTE* específica, entre los valores aceptados por la red. Esto puede incluir la asignación de canales para circuitos virtuales permanentes.

3.1.8 Disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP

El atributo *disponibilidad de la marcación de salida por la RPDCP* permite utilizar la operación de marcación de salida por la RPDCP.

3.1.8.1 Valor por defecto de la red

Cuando la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* se especifica como un valor por defecto de la red, la red decide si ofrece o no la operación de marcación de salida por la RPDCP. Cuando la red ofrece la operación de marcación de salida por la RPDCP, trata de establecer un trayecto de acceso con conmutación hacia el número de RPC suministrado en un paquete de *petición de llamada*.

3.1.8.2 Seleccionable por el usuario

Cuando la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* se especifica como seleccionable por el usuario, éste selecciona la capacidad de efectuar la operación de marcación de salida por la RPDCP con un DTE determinado. Cuando se selecciona la *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP*, debe seleccionarse también el atributo *número de RPC registrado*. En tal caso, la red efectúa la marcación de salida hacia el DTE cada vez que se utiliza la *dirección registrada* en un paquete de petición de llamada y no existe ya un trayecto de acceso conmutado.

3.1.9 Tipo de acceso de marcación de salida

El atributo *tipo de acceso de marcación de salida* se aplica a la marcación de salida por la RPDCP y permite a un DTE escoger las características del módem o una clase de servicio de usuario, o las características de una conexión RDSI, posiblemente distinta de la correspondiente al valor por defecto nacional, entre las que ofrece la red. El *tipo de acceso de marcación de salida* se refiere a las características del módem (en el caso de la RTPC) o a la clase de usuario conforme a la Recomendación X.1 (en el caso de la RPDC) o a las características de una conexión RDSI (en el caso de la RDSI) que se utilizan para la operación de línea de acceso con conmutación en la capa física (véase 4). La RPDCP efectúa un tipo de acceso de marcación de salida por defecto nacional para cada RPC a través de la cual se permite el acceso.

Para marcación de entrada por el DTE a través de la RTPC se utilizan las características del puerto de la RPDCP hacia el cual se ha efectuado la marcación. Para marcación de entrada por el DTE a través de la RPDC se utiliza la clase de usuario conforme a la Recomendación X.1 del puerto RPDCP llamado.

NOTAS

- 1 Algunas redes pueden utilizar los procedimientos de la Recomendación V.100 para efectuar la selección de módem.
- 2 El módem utilizado determina si la facilidad de transmisión es dúplex o semidúplex. Por tanto, no hay ningún atributo para el tipo de funcionamiento de la facilidad de transmisión.

3.1.9.1 Valor por defecto de la red

Cuando el *tipo de acceso de marcación de salida* se especifica como un valor por defecto de la red, se utilizan las características por defecto nacionales del módem para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RTPC. Para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RPDC, se utiliza la clase de usuario por defecto nacional de la Recomendación X.1. Para la marcación de salida por la RPDCP vía una RDSI se usa el método de adaptación de velocidad por defecto nacional; en relación con el método aplicable, véase la Recomendación X.31.

3.1.9.2 Seleccionable por el usuario

Cuando la *selección de módem* se especifica como seleccionable por el usuario, las características del módem seleccionadas para esta *identidad de DTE*, entre las ofrecidas por la red, se utilizan para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RTPC. Para la marcación de salida por la RPDCP a través de la RPDC se utiliza la clase de usuario conforme a la Recomendación X.1 seleccionada para esta identidad de DTE entre las ofrecidas por la red. Para la marcación de salida por la RPDCP vía una RDSI se emplea la clase de usuario conforme a la Recomendación X.1 seleccionada para esta *identidad del DTE* de entre las ofrecidas por la red.

3.1.10 Facilidad facultativa de usuario Rec. X.32

En este atributo se incluye la facilidad facultativa de usuario *marcación de retorno securizada*, definida en 7.2. El ofrecimiento de esta facilidad por la RPDCP es facultativo.

3.1.11 Presentación de la identidad del DCE

La RPDCP decide si ofrece o no la presentación de identidad de DCE. Cuando se ofrece la presentación de identidad de DCE, el atributo *presentación de la identidad del DCE* define el método de identificación del DCE utilizado por la RPDCP. La RPDCP puede elegir entre utilizar un método de identificación del DCE tanto para la operación de marcación de entrada por el DTE como para la de marcación de salida por la RPDCP, y utilizarlo solamente para la operación marcación de salida por la RPDCP. Cuando la identificación del DCE se efectúa para ambas operaciones, el método es igual para la marcación de entrada por el DTE y para la marcación de salida por la RPDCP. La RPDCP elige uno de los métodos de identificación del DCE indicados en 2.5.

Algunas redes pueden incluir un designador de perfil de DTE como parte de la identidad del DCE, con el objeto de informar al DTE sobre el *perfil de DTE* aplicable en el interfaz DTE/DCE durante este caso de acceso conmutado. El «designador de perfil de DTE» es una cadena de octetos que la RPDCP puede asignar a la *identidad del DTE* como nombre del *perfil de DTE* específico.

3.1.12 Asignación de dirección en la capa de enlace de datos

El atributo asignación de dirección en la capa de enlace de datos define el mecanismo utilizado para determinar las direcciones en la capa de enlace de datos.

NOTA – Quedan en estudio otros métodos de asignación de dirección de la capa de enlace, distintos de los descritos a continuación.

3.1.12.1 Valor por defecto de la red

Cuando la *asignación de dirección en la capa de enlace de datos* es especificada por la red por defecto, las direcciones en la capa de enlace de datos se asignan, según el sentido de la llamada de acceso conmutado, de conformidad con lo indicado en 5.2 (al igual que en la Recomendación T.70).

Como otra posibilidad, algunas redes pueden proporcionar una *asignación de dirección en la capa de enlace* que depende del papel que desempeña el equipo como DTE o DCE, como se indica en 5.2 (al igual que en 2.4.2/X.25).

NOTAS

- 1 La operación de marcación de salida por la RPDCP sólo será efectiva cuando el DTE y la RPDCP empleen el mismo método de *asignación de dirección en la capa de enlace de datos*.
- 2 La asignación de direcciones en la capa de enlace de datos de acuerdo con el papel que desempeñe el equipo, como DTE o DCE no permite que dos DTE interfundan directamente sin que intervenga una RPDCP.

3.1.12.2 Seleccionable por el usuario

Cuando la *asignación de dirección en la capa de enlace* de datos es especificada como seleccionable por el usuario, el usuario determina si las direcciones en la capa de enlace de datos se asignan en función del sentido de la llamada de acceso conmutado o en función del papel que desempeña el equipo como DTE o DCE (véase 5.2).

3.2 Recapitulación de los servicios de DTE

En el Cuadro 2 se indica el tipo de cada atributo para los tres servicios de DTE.

CUADRO 2/X.32

Recapitulación de los servicios de DTE

Servicios / Atributos	No identificado	Identificado	Personalizado
Identidad de DTE	–	Sí	Sí
Método de identificación del DTE	–	Cualquiera (ND)	Antes del establecimiento del circuito virtual (ND)
Dirección del DTE	–	(véase la Nota 4)	Sí
Dirección registrada	–	(véase la Nota 1)	Sí
Número RPC registrado	–	–	Seleccionable por el usuario
Conjunto de abono Rec. X.25	ND	(véase la Nota 1)	Seleccionable por el usuario
Asignación de canal lógico	ND	ND	Seleccionable por el usuario
Disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP	ND	(véase la Nota 1)	Seleccionable por el usuario
Tipo de acceso de marcación de salida	ND	ND	Seleccionable por el usuario
Facilidades facultativas de usuario Rec. X.32	–	–	Seleccionable por el usuario
Presentación de identificación del DCE	ND	ND	ND
Asignación de dirección a la capa de enlace	ND	ND	Seleccionable por el usuario (véase la Nota 3)
<p>– No proporcionado</p> <p>ND Valor por defecto de la red (<i>network default</i>)</p> <p>Sí Proporcionado</p> <p>NOTAS</p> <p>1 En este servicio de DTE, la utilización de <i>direcciones registradas</i> para algunos DTE es una opción de la red. Cuando se asigna al DTE una <i>dirección registrada</i>, el valor atributo <i>disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP</i> es seleccionable por el usuario. En otro caso (si no hay una dirección registrada asignada al DTE), la disponibilidad de la operación de marcación de salida por el RPDCP es un valor por defecto de la red.</p> <p>2 Valor por defecto de la red o, si <i>contraordenación de la NUI</i> está vigente, valores de facilidad en la capa de paquetes, seleccionables por el usuario (Anexo H/X.25).</p> <p>3 En el caso de operación de marcación de entrada por el DTE, los valores de dirección en la capa de enlace son los mismos en ambos métodos y, por lo tanto, no dependen del método de asignación seleccionado por el usuario.</p> <p>4 En este servicio de DTE, el empleo de <i>direcciones de DTE</i> para algunas DTE es una opción de la red.</p>			

3.3 Servicio DTE no identificado

Los valores de los atributos del servicio DTE *no identificado* definido en 2.3.2.1 se muestran en la columna «No identificado» del Cuadro 2:

- no se establece la *identidad del DTE*;
- no se utiliza ningún método de *identificación del DTE*.

Por regla general, no se dispone de facilidades facultativas de usuario además de las que rigen el sentido de transmisión de la llamada virtual (a saber, prohibición de llamadas entrantes, prohibición de llamadas salientes, canal lógico unidireccional de salida, canal lógico unidireccional de entrada) y las que se pueden utilizar llamada virtual por llamada virtual sin abono previo. Algunas redes pueden permitir, además, el empleo de:

- a) algunas facilidades facultativas de usuario de las denominadas «en el momento del abono» sin abono previo (la red puede comunicarlas mediante publicación o utilizando la facilidad *registro de facilidad en línea*; en tales casos, la RPDCP debiera considerar la posibilidad de dar a conocer su identidad a los DTE no identificados), y
- b) algunas facilidades facultativas de usuario en el momento del abono que el DTE debe pedir utilizando la facilidad *registro de facilidad «en línea»*.

Las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace de datos Rec. X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono Rec. X.25 se clasifican por categorías para la operación de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP, en el Cuadro 3, de la forma siguiente:

- un parámetro del sistema de la capa de enlace de datos «AVAIL-NS», que es establecido por la red cuando se trata de una red que ofrece el servicio de DTE *no identificado*;
- una facilidad facultativa de usuario «AVAIL-BAS», u opción de capa de enlace de datos, disponible en todas las redes que ofrecen el servicio de DTE *no identificado*; esta facilidad surte efecto incluso si no se ha pedido;
- una facilidad facultativa de usuario «AVAIL-OPT», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio de DTE *no identificado*, cuya disponibilidad se da a conocer por publicación o utilización de la facilidad de *registro de facilidad en línea*; estas facilidades se pueden utilizar sin ulterior petición al operar sobre estas redes;
- una facilidad facultativa de usuario «AVAIL-RQ», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio DTE *no identificado* y cuyo empleo se tiene que solicitar mediante la facilidad *registro de facilidad en línea*, o bien
- una facilidad facultativa de usuario «NO», u opción de capa de enlace de datos, que no está disponible en ninguna de las redes que ofrecen el servicio DTE *no identificado*.

El DTE puede utilizar cualquier facilidad de la Recomendación X.25 aplicable llamada por llamada que es aceptada por la RPDCP y que no requiere abono previo.

3.4 Servicio DTE identificado

Los valores de los atributos correspondientes al servicio DTE *identificado* (definido en 2.3.2.2) se muestran en la columna «Identificado» del Cuadro 2.

- Se proporciona a la red una *identidad de DTE* explícita o implícitamente acordada.
- El *conjunto de abono Rec. X.25* es el mismo que en el servicio DTE *no identificado*, con las siguientes diferencias:
 - a) en la operación de marcación de entrada por el DTE en la cual está vigente la facilidad *contraordenación de la NUI* en la interfaz DTE/DCE, la facilidad *selección de NUI*, tal como está definida en la Recomendación X.25, puede utilizarse para invocar valores de facilidades en la capa de paquetes por el usuario (véase 6.3 de esta Recomendación y el anexo H/X.25);
 - b) la facilidad *prevención de tasación local* no surte efecto.

El DTE puede utilizar cualquier facilidad Rec. X.25 aplicable llamada por llamada que es aceptada por la RPDCP y que no requiere abono previo.

CUADRO 3/X.32

Disponibilidad de las opciones y parámetros de sistema en la capa de enlace y de las facilidades fijadas en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio DTE no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el DTE	Disponible con operación de marcación de salida por el RPDCP
Capa de enlace		
K	AVAIL-NS	AVAIL-NS
T1	AVAIL-NS	AVAIL-NS
T2	AVAIL-NS	AVAIL-NS
T3	AVAIL-NS	AVAIL-NS
N1	AVAIL-NS	AVAIL-NS
N2	AVAIL-NS	AVAIL-NS
Multienlace	No	No
MT1	No	No
MT2	No	No
MT3	No	No
Numeración ampliada de la secuencia de tramas	No	No
Capa de paquete		
Registro de facilidad «en línea»	AVAIL-OPT	AVAIL-OPT
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	AVAIL-RQ (Nota 1)	AVAIL-RQ
Modificación del bit D	AVAIL-RQ	AVAIL-RQ
Retransmisión de paquetes	AVAIL-OPT	AVAIL-OPT
Prohibición de llamadas entrantes	AVAIL-BAS	No
Prohibición de llamadas salientes	No	AVAIL-BAS
Canal lógico unidireccional saliente	AVAIL-BAS	No
Canal lógico unidireccional entrante	No	AVAIL-BAS
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	AVAIL-RQ	AVAIL-RQ
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	AVAIL-RQ (Nota 2)	AVAIL-RQ (Nota 2)

Disponibilidad de las opciones y parámetros de sistema en la capa de enlace y de las facilidades fijadas en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio DTE no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el DTE	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
Capa de paquete		
Asignación de clases de caudal por defecto	AVAIL-RQ	AVAIL-RQ
Negociación de parámetros de control de flujo	AVAIL-RQ (Nota 1)	AVAIL-RQ
Negociación de clase de caudal básico	AVAIL-OPT (Nota 1)	AVAIL-OPT
Negociación de la clase de caudal ampliado	(Nota 1)	(Nota 1)
Facilidades relacionadas con grupos cerrados de usuarios		
– Grupo cerrado de usuarios	No	No
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	No	No
– Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada	No	No
– Prohibición de llamadas entrantes dentro de grupo cerrado de usuarios	No	No
– Prohibición de llamadas salientes dentro de grupo cerrado de usuarios	No	No
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral		
– Grupo cerrado de usuarios bilateral	No	No
– Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	No	No
Aceptación de selección rápida	No	AVAIL-OPT
Aceptación de cobro revertido	No	No
Prevención de tasación local (véase la nota 3)	Sí	Sí
Abono a identificación de usuario de la red	No	No
Contraordenación de la NUI	No	No
Abono a información de tasación	No	No
Abono a EER	No	No
Grupo de búsqueda	No	No
Redireccionamiento de llamadas	No	No
Abono a deflexión de llamadas	No	No

CUADRO 3/X.32 (*fin*)

Disponibilidad de las opciones y parámetros de sistema en la capa de enlace y de las facilidades fijadas en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio DTE no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el DTE	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
Abono a dirección TOA/NPI	(Véase la Nota 4)	(Véase la Nota 4)
Registro de dirección alternativa específica a interfaz	No	No
Capa de paquete (<i>fin</i>)		
Abono a uso de dirección alternativa	AVAIL-OPT	No
<p>AVAIL DISPONIBLE</p> <p>NOTAS</p> <p>1 Se requieren más estudios para determinar si «abono» debe ser equivalente a «utilización» en un paquete de establecimiento de la llamada (ya sea en el identificador general de formato en el caso de la facilidad <i>numeración ampliada de la secuencia de paquetes</i> o en el campo de facilidad en el caso de otras facilidades) cuando se trata del servicio DTE <i>no identificado</i>.</p> <p>2 Algunas redes que ofrecen el funcionamiento semidúplex como parte del servicio DTE <i>no identificado</i> pueden fijar el tamaño de ventana por defecto a un valor único, por defecto, no normalizado, de tamaño de la ventana.</p> <p>3 La facilidad <i>prevención de tasación local</i> surte efecto a no ser que la RPDCP permita a los DTE no identificados acumular tasas.</p> <p>4 La aplicación del abono de dirección tipo de dirección/indicador de numeración TOA/NPI, (<i>type of address/numbering plan indicator</i>) queda en estudio.</p>		

3.5 Servicio de DTE personalizado

Los valores de los atributos para el servicio DTE *personalizado* (definido en 2.3.2.2) se muestran en la columna «Personalizado» del Cuadro 2.

NOTA – Si se utiliza un puerto de la red pública (o, brevemente un puerto público) es posible que no todos los valores del *perfil de DTE* personalizado sean aceptados. (Las características disponibles pueden variar de un puerto público a otro.) El resultado puede ser un servicio de conformidad con valores por defecto de la red, o el rechazo del servicio.

Se proporciona a la RPDCP una *identidad de DTE* convenida explícitamente con ella para obtener el servicio DTE *personalizado*.

La disponibilidad de la personalización de cada opción y parámetro de sistema de la capa de enlace Rec. X.25 de cada facilidad en el momento del abono de la capa de paquetes Rec. X.25 se indican en el Cuadro 4.

El DTE puede utilizar toda facilidad Rec. X.25 aceptada por la RPDCP llamada por llamada y que no requiere abono previo.

El DTE puede utilizar cualquier facilidad Rec. X.25 aceptada por la RPDCP llamada por llamada y que requiere que se seleccione una facilidad correspondiente en el momento del abono, a condición de que se haya seleccionado la facilidad correspondiente en el momento del abono.

4 Características de la interfaz (capa física)

Las Administraciones pueden ofrecer uno o más de los interfaces de la capa física especificados a continuación.

Para una descripción de la interfaz de capa física en el caso de una conexión de circuito transparente RDSI, véase la Recomendación X.31.

CUADRO 4/X.32

Disponibilidad de personalización (customization), en el servicio DTE personalizado (customized) de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace de datos Rec. X.25 y de las facilidades en el momento del abono de la Recomendación X.25

Opción, parámetro o facilidad	Personalización disponible
Capa de enlace de datos	
K	CUSTOM
T1	CUSTOM
T2	CUSTOM
T3	CUSTOM
N1	CUSTOM
N2	CUSTOM
Multienlace	(Nota 1)
MT1	(Nota 1)
MT2	(Nota 1)
MT3	(Nota 1)
Numeración ampliada de la secuencia de tramas	CUSTOM
Capa de paquete	
Registro de facilidad «en línea»	CUSTOM
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	CUSTOM
Modificación del bit D	CUSTOM
Retransmisión de paquetes	CUSTOM
Prohibición de llamadas entrantes	CUSTOM
Prohibición de llamadas salientes	CUSTOM
Canal lógico unidireccional de salida	CUSTOM
Canal lógico unidireccional de entrada	CUSTOM
Tamaños de paquetes por defecto no normalizados	CUSTOM
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	CUSTOM
Asignación de clases de caudal por defecto	CUSTOM
Negociación de parámetros de control de flujo	CUSTOM
Negociación de clase de caudal básico	CUSTOM
Negociación de clase de caudal ampliado	CUSTOM

CUADRO 4/X.32 (fin)

Disponibilidad de personalización (customization), en el servicio DTE personalizado (customized) de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace de datos Rec. X.25 y de las facilidades en el momento del abono de la Recomendación X.25

Opción, parámetro o facilidad	Personalización disponible
<i>Capa de paquete (fin)</i>	
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios – Grupo cerrado de usuarios – Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida – Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada – Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuarios – Prohibición de llamadas salientes dentro de un grupo cerrado de usuarios	CUSTOM CUSTOM CUSTOM CUSTOM CUSTOM
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral – Grupo cerrado de usuarios bilateral – Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	CUSTOM CUSTOM
Aceptación de selección rápida	CUSTOM
Aceptación de cobro revertido	CUSTOM
Prevención de tasación local	CUSTOM
Abono de identificación de usuario de red	CUSTOM
Contraordenación de la NUI	CUSTOM
Abono a información de tasación	CUSTOM
Abono a EER	CUSTOM
Grupo de búsqueda	CUSTOM
Redireccionamiento de llamadas	CUSTOM (Véase la Nota 2)
Abono de deflexión de llamadas	CUSTOM
Abono de dirección TOA/NPI	(Véase la Nota 3)
Registro de dirección alternativa específica a interfaz	CUSTOM
Abono a utilización de dirección alternativa	CUSTOM
CUSTOM (Personalización) – El DTE lo puede escoger CUSTOM o fijo a un valor distinto del valor por defecto, si lo admite la RPDPC.	
NOTAS	
1 La necesidad de procedimientos multienlace por trayectos de acceso con conmutación queda en estudio.	
2 Los criterios para determinar si el DTE está fuera de servicio (para los fines del redireccionamiento de llamadas) quedan en estudio.	
3 La aplicación del abono de dirección TOA/NPI queda en estudio.	

4.1 Interfaz Rec. X.21

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto con acceso conmutado entre un DTE y una RPDCP a través de una RPDC, la interfaz en la capa física será conforme a la Recomendación X.21, según se describe en las cláusulas siguientes.

4.1.1 Elementos de la interfaz física DTE/DCE

Los elementos de la interfaz físico DTE/DCE serán conformes a los 2.1/X.21 a 2.5/X.21.

4.1.2 Alineación de caracteres de control de la llamada y verificación de errores

La alineación de caracteres de control de la llamada y la verificación de errores se conformarán al 3/X.21.

4.1.3 Procedimientos para pasar a fases operacionales

Se requerirá la fase de *control de la llamada* antes de pasar a la fase de transferencia de datos y será conforme al 4 de la Recomendación X.21.

Después de que se ha establecido una llamada en la RPDC, la interfaz de capa física pasará a la fase de *transferencia de datos*, como se describe en 5.1/X.21. Mientras está en la fase de *transferencia de datos* (estado 13), los datos intercambiados por los circuitos T y R serán los descritos en las cláusulas siguientes de esta Recomendación.

Los estados *no preparado* del 2.5/X.21 se consideran estados no operacionales, y pueden ser considerados por las capas superiores como estados fuera de servicio.

4.1.4 Procedimientos de liberación

Los procedimientos de liberación se ajustarán a lo especificado en 6/X.21.

4.1.5 Principios de detección de fallos y bucles de prueba

Los principios de detección de fallos se ajustarán a lo especificado en 2.6/X.21.1 y 2.6.2/X.21.

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante bucles de prueba figuran en la Recomendación X.150.

El 7/X.21 contiene una descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización.

La activación automática por un DTE del bucle de prueba 2 en el DCE de la interfaz DTE/DCE distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el DTE controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la central de conmutación de datos local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación y la totalidad o una parte del DCE o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático, en la forma descrita en las Recomendaciones X.150 y X.21, respectivamente.

4.1.6 Temporización de los elementos de señalización

La temporización de los elementos de señal se ajustará al 2.6.3/X.21.

4.2 Interfaz Rec. X.21 bis

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto de acceso con conmutación entre un DTE y una RPDCP por medio de una red pública de datos con conmutación de circuitos (RPDC), la interfaz en la capa física puede ser conforme a la Recomendación X.21 *bis*, en la forma descrita en las cláusulas siguientes.

4.2.1 Elementos de la interfaz física DTE/DCE

Los elementos de la interfaz física DTE/DCE se ajustarán al 1.2 de la Recomendación X.21 *bis*.

4.2.2 Procedimientos para pasar a fases operacionales

Los procedimientos para pasar a fases operacionales se ajustarán al 2/X.21 *bis*. Cuando el circuito 107 está CERRADO, y cuando los circuitos 105, 106, 108 ó 109, si se han provisto, están en la condición CERRADO, el intercambio de datos por los circuitos 103 y 104 se efectuará en la forma descrita en las cláusulas siguientes.

Cuando el circuito 107 está en la condición ABIERTO, o uno cualquiera de los circuitos 105, 106, 108 ó 109, si se han provisto, en la condición ABIERTO, se considera que el interfaz está en un estado no operacional y las capas superiores pueden considerar que se encuentra en un estado fuera de servicio.

4.2.3 Detección de fallos y bucles de prueba

Los principios de la detección de fallos, la descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización figuran en los 3.1/X.21 *bis* a 3.3/X.21 *bis*.

La actividad automática por un DTE del bucle de prueba 2 en el DCE de la interfaz DTE/DCE distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el DTE controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la DSE local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación, y la totalidad o una parte del DCE o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático en la forma descrita en las Recomendaciones X.150 y X.21 *bis*, respectivamente.

4.2.4 Temporización de los elementos de señal

La temporización de los elementos de señal se ajustará al 3.4/X.25 *bis*.

4.3 Interfaz de la serie V

Para el establecimiento, mantenimiento y desconexión de un trayecto de acceso con conmutación entre un DTE y una RPDCP por medio de una red telefónica pública conmutada (RTPC), la interfaz de capa física se ajustará a la descripción que figura en las cláusulas siguientes.

4.3.1 Características del módem

Las Administraciones pueden optar por ofrecer algunas de las siguientes características de módem o todas ellas:

- a) 1200 bit/s Rec. V.22, alternativas A, B o C, modo i)
- b) 2400/1200 bit/s Rec. V.22 *bis*, modos i) o iii), o
Rec. V.26 *ter*, modos i) o iii)
- c) 9600/4800 bit/s Rec. V.32, modos síncronos
- d) 14 400 bits Rec. V.32 *bis*, modo síncrono.

Además, las Administraciones que ofrecen el funcionamiento semidúplex pueden optar por ofrecer una o más de las siguientes características de módem:

- e) 2400 bit/s Rec. V.26 *bis*, alternativa B
- f) 4800/2400 bit/s Rec. V.27 *ter*.

NOTA – En el futuro, es conveniente que una sola característica de modem esté disponible en todas las realizaciones de la red conformes a la presente Recomendación. No obstante, de momento, no se ha podido seleccionar un tipo único de módem.

Otras características de módem quedan en estudio, o son un asunto de incumbencia nacional.

La utilización del canal de retorno, si se ha previsto, está fuera del ámbito de esta Recomendación.

4.3.2 Procedimientos para las fases de funcionamiento dúplex

Cuando el circuito 107 está en la condición CERRADO, y cuando los circuitos 105, 106, 108 y 109, si se han previsto, están en la condición CERRADO, los datos se intercambiarán por los circuitos 103 y 104 en la forma descrita en las cláusulas siguientes.

Los circuitos 106 y 109 pueden pasar a la condición ABIERTO como consecuencia de fallos de transmisión momentáneos o un reacondicionamiento del modem. Las capas superiores pueden dejar transcurrir algunos segundos antes de considerar que el interfaz está no operacional.

4.3.3 Procedimientos para las fases de funcionamiento semidúplex

Los estados de los circuitos 103, 104, 105, 106 y 107 serán los indicados en 5.6.8.

4.3.4 Procedimientos de origen

Los DTE pueden utilizar, o bien:

- a) los procedimientos de origen automáticos descritos en el 3/V.25;
- b) los procedimientos de origen automáticos descritos en 4/V.25 *bis* ó 5/V.25 *bis*;
- c) los procedimientos de origen manual del 6/V.25.

Las redes utilizarán solamente procedimientos de origen automáticos.

NOTA – Se pueden utilizar otros procedimientos de origen a condición de que no se impongan requisitos especiales a los DTE (incluidos los que tengan los módems y marcadores integrados) que utilicen solamente procedimientos Rec. V.25 o Rec. V.25 *bis*.

4.3.5 Procedimientos de respuesta

Para procedimientos de marcación de salida por la RPDCP, los DTE deberán utilizar los procedimientos de respuesta automática de las Recomendaciones V.25 o V.25 *bis*. Algunas Administraciones pueden también autorizar el empleo de procedimientos de respuesta manual, a condición de que esto no tenga repercusiones en los DTE que utilizan procedimientos de respuesta automática.

Para marcación de entrada por el DTE, las redes sólo utilizarán procedimientos de respuesta automática.

4.3.6 Procedimientos de desconexión

Los DTE y las redes utilizarán los procedimientos de desconexión especificados en la Recomendación V.24.

4.3.7 Bucles de prueba

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento mediante el establecimiento de bucles de prueba se describen en la Recomendación V.54.

Las descripciones de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización figuran en las correspondientes Recomendaciones relativas a los módems. Se observará que hay diferencias entre los procedimientos para las pruebas de bucles de las diversas Recomendaciones relativas a los módems, pero el interfaz es siempre el que se especifica en la Recomendación V.54.

La activación automática por un DTE de los bucles de prueba 2 y 4 en el DCE del interfaz DTE/DCE distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el DTE controle el equivalente de un bucle de prueba 2 ó 4 en la DSE local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso conmutado, y la totalidad o una parte del DCE o equipo de terminación de línea. El control del bucle por el abonado, si se ha previsto, puede ser manual o automático como se describe en la Recomendación V.54 y en las Recomendaciones pertinentes sobre módems, respectivamente.

5 Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz DTE/DCE

5.1 Introducción

En esta cláusula se especifican los procedimientos obligatorios y facultativos que se emplean en la capa de enlace de datos para permitir el intercambio de datos para el acceso conmutado, entre un DCE y un DTE.

5.1.1 Compatibilidad con las clases de procedimiento balanceadas de la ISO

Los procedimientos de acceso conmutado en capa de enlace de datos definidos en esta Recomendación utilizan los principios y la terminología del control de alto nivel del enlace de datos (HDLC, *high-level data link control*) especificado por la ISO.

La compatibilidad de funcionamiento del DCE con las clases de procedimientos balanceadas de la ISO (clase BA con opciones 2 y 8 y clase BA con opciones 2, 8 y 10) se obtiene utilizando el procedimiento LAPB descrito en los 2.2/X.25, 2.3/X.25 y 2.4/X.25. La clase BA con opciones 2 y 8 (LAPB módulo 8) está disponible en todas las redes para acceso conmutado.

En algunas redes se puede también ofrecer la clase BA con opciones 2, 8 y 10 (LAPB módulo 128) para acceso conmutado.

NOTA – Queda en estudio la determinación de las condiciones de funcionamiento en que se aplica la numeración secuencial módulo 128.

Las clases BA 1, 2, 8 y BA 1, 2, 8, 10 prevén el empleo adicional de la instrucción y la respuesta identificación de intercambio (XID) con formato no numerado. Esta capacidad adicional se puede utilizar para efectuar la identificación y autenticación del DTE/DCE y en la selección de las facilidades facultativas de usuario Rec. X.32 (véase 7.2) mediante la aplicación de la norma HDLC propuesta «General purpose XID frame information field content and format» (norma internacional 8885 de la ISO).

5.1.2 Facilidad de transmisión subyacente

La facilidad de transmisión subyacente es dúplex o, facultativamente, semidúplex (véase 2.8). En 5.6 se definen procedimientos específicos para la explotación por una facilidad de transmisión semidúplex.

5.2 Asignación de dirección en la capa de enlace de datos

En los procedimientos de esta Recomendación figuran dos mecanismos posibles para asignar las direcciones en la capa de enlace. Las condiciones en que se aplica cada mecanismo se especifican en el atributo *asignación de dirección en la capa de enlace* de datos (véase 3.1.12).

Debe señalarse que el otro mecanismo da como resultado la asignación de valores idénticos en la operación de marcación de entrada por el DTE.

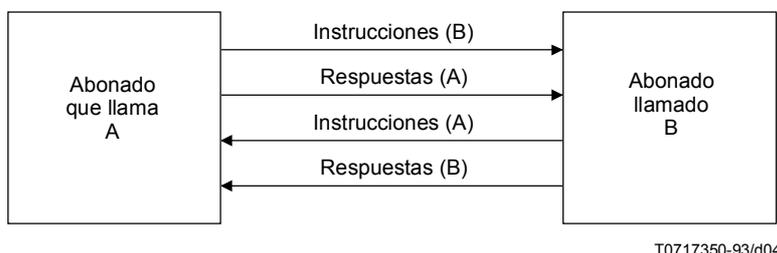
5.2.1 Asignación según el sentido de la llamada de acceso conmutado

De conformidad con la Recomendación T.70, la asignación de dirección en la capa de enlace de datos para la operación de marcación de entrada por el DTE y de marcación de salida por la RPDCP depende del sentido de la llamada de acceso conmutado en la forma especificada en la Figura 4.

El DCE sabe en todos los casos si el trayecto de acceso con conmutación lo ha establecido el DTE (marcación de entrada por el DTE) o el DCE (marcación de salida por la RPDCP). Los DTE que no conocen o no pueden conocer esta situación deberán iniciar los procedimientos de resolución adecuados para determinar la dirección individual del DCE. Esos procedimientos quedan en estudio. No obstante, se pretende que estos procedimientos no tengan repercusiones en los DTE que utilizan la asignación de dirección en la capa de enlace de datos descrita en la Figura 4.

Las direcciones de enlace A y B se asignarán de acuerdo con las reglas siguientes:

- 1) el abonado que llama tomará la dirección A;
- 2) el abonado llamado tomará la dirección B;
- 3) las instrucciones y respuestas se transfieren de la manera que indica la Figura 4:



NOTA – Para la marcación de entrada por el DTE, el DTE es el abonado que llama A; para la marcación de salida por la RPDCP, el DCE es el abonado que llama A.

FIGURA 4/X.32

Asignación de dirección en la capa de enlace de datos según el sentido de la llamada de acceso conmutado

5.2.2 Asignación según si el equipo funciona como DTE o DCE

De acuerdo con lo especificado en 2.4.2/X.25, la asignación de dirección en la capa de enlace de datos depende de si el equipo funciona como DTE o DCE, de modo que el DCE transmite al DTE la dirección A en tramas de instrucción y la dirección B en tramas de respuesta, y el DTE funciona de manera opuesta (es decir, transmite al DCE la dirección B en tramas de instrucción y la dirección A en tramas de respuesta).

5.3 Utilización de las tramas XID

5.3.1 Generalidades

Las tramas XID pueden ser utilizadas por el DCE y el DTE para efectuar la identificación y autenticación del DTE o del DCE, para transportar facilidades de usuario facultativas de la Recomendación X.32 (véase 7.2).

NOTA – La utilización de la instrucción/respuesta XID para la negociación de dirección y la negociación de parámetros en la capa de enlace se estudiará ulteriormente.

5.3.1.1 Instrucción de identificación de intercambio (XID)

La instrucción XID es utilizada por el DTE/DCE para que el DCE/DTE se identifique a sí mismo y, facultativamente, para proporcionar la identificación y/o características del DTE/DCE al DCE/DTE. El campo de información es facultativo con la instrucción XID.

5.3.1.2 Respuesta de identificación de intercambio (XID)

La respuesta XID es utilizada por el DTE/DCE para responder a una instrucción XID. El campo de información que contiene la identificación y/o características del DTE/DCE puede estar presente, facultativamente, en la respuesta XID.

5.3.2 Formato de la trama XID

El formato del campo dirección de la trama XID es el definido en 5.2.

El formato del campo de control de la trama XID se indica en la Figura 5.

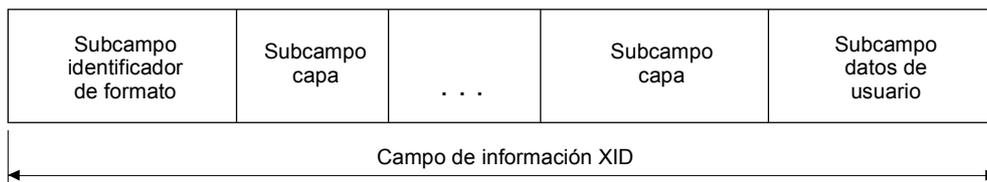
NOTA – El primer bit transmitido es el bit 1, es decir el bit de orden inferior.

Formato	Instrucción	Respuesta	Codificación			
			1 2	3 4	5	6 7 8
No numerado	XID	XID	1 1	1 1	P/F	1 0 1

FIGURA 5/X.32

Codificación de los bits del campo de control de la instrucción y respuesta XID

Después del campo de control XID puede haber un campo de información XID. El formato general del campo de información XID, cuando está presente, se muestra en la Figura 6.

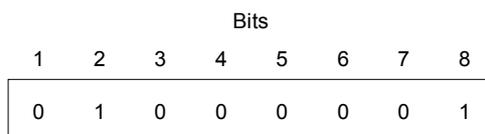


T0717360-93/d05

FIGURA 6/X.32
Estructura general del campo de información XID

El campo de información XID comprende varios subcampos que son: un subcampo identificador de formato (FI, *format identifier*), varios subcampos de capa y un subcampo de datos de usuario.

El subcampo de FI tiene una longitud fija de 1 octeto. Este campo se codifica de modo que permita designar 128 formatos diferentes, normalizados por la ISO, y 128 formatos diferentes definidos por el usuario. En esta Recomendación, el identificador de formato es uno de los identificadores de formato normalizados por la ISO. El subcampo FI está presente si hay un subcampo capa y/o un subcampo datos de usuario. El subcampo FI no tiene que estar presente si no hay un subcampo capa ni un subcampo datos de usuario. El identificador de formato se codifica como se muestra en la Figura 7.



T0717370-93/d06

FIGURA 7/X.32
Subcampo de identificador de formato XID

Los subcampos de capa pueden estar presentes en el campo de información de las tramas de instrucción XID o de respuesta XID a los fines de la resolución de dirección en el nivel enlace y de negociación de parámetros en la capa de enlace. La utilización de estos subcampos dentro del ámbito de esta Recomendación queda en estudio.

El subcampo datos de usuario contiene la información de usuario del enlace de datos que ha de transferirse durante el intercambio XID. Esta información de usuario de enlace de datos es transportada transparentemente a través del enlace de datos y se pasa al usuario del enlace de datos. El subcampo datos de usuario comprende los dos elementos ilustrados en la Figura 8.

El elemento identificador de datos de usuario identifica al subcampo como subcampo datos de usuario. Su codificación se muestra en la Figura 9.

La longitud del campo datos de usuario es el número de octetos entre el identificador de datos de usuario y la secuencia de verificación de trama de la trama XID. El elemento campo de datos de usuario contiene los elementos del protocolo de identificación X.32 o las facilidades de usuario facultativas X.32 que se describen en 7 (véase el Cuadro 7).

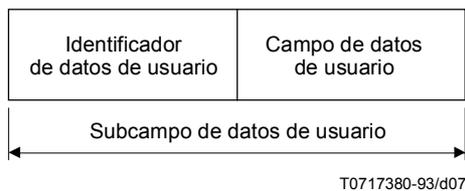


FIGURA 8/X.32
Subcampo de datos de usuario

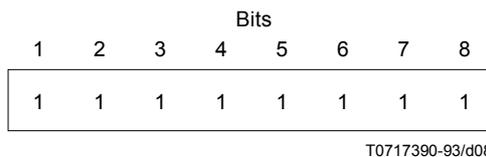


FIGURA 9/X.32
Elemento identificador de datos de usuario

En el ámbito de esta Recomendación, el subcampo datos de usuario sólo debe utilizarse en las tramas de instrucción XID, y mientras se está en la fase desconectado.

Como la utilización de los subcampos capa se deja para ulterior estudio en el ámbito de esta Recomendación, el formato del campo información de las tramas de instrucción XID se resume en la Figura 10.

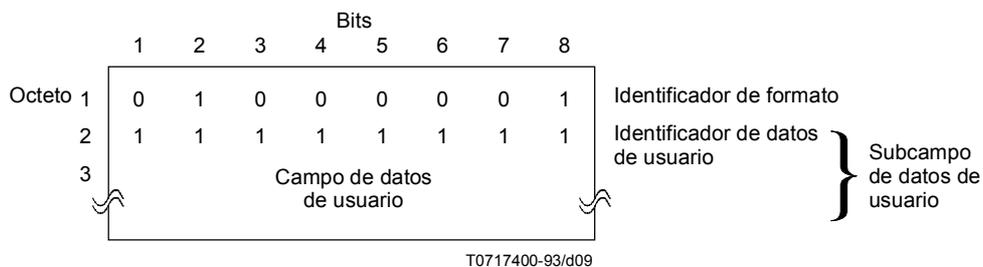


FIGURA 10/X.32
Formato del campo información XID

5.3.3 Procedimientos XID para la identificación y las facilidades facultativas de usuario Rec. X.32

5.3.3.1 Generalidades

Cuando un DTE/DCE determina que no está en condiciones de actuar sobre una instrucción XID recibida, considerará que esta instrucción XID no está implementada y actuará como se especifica en la Recomendación X.25 (véase 2.4.4.4.1/X.25 para la fase *desconectado* y 2.4.6.1/X.25 para la fase de *transferencia de información*).

Cuando un DTE/DCE determina que está en condiciones de actuar sobre una instrucción XID recibida, procesará esta instrucción y acusará recibo de la misma transmitiendo una respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P recibido en la instrucción XID, cualquiera que sea la fase en que se encuentre (*desconectado* o *transferencia de información*). El DCE pondrá, y el DTE debería poner, el bit P a 1 en la trama de instrucción XID.

A los efectos de esta Recomendación, el subcampo datos de usuario se utilizará solamente en la instrucción XID mientras se está en la fase desconectado. El DCE hará caso omiso de este subcampo datos de usuario cuando lo reciba en una respuesta XID y/o mientras se encuentre en la fase de *transferencia de información*.

Al transmitir una instrucción XID, el DTE/DCE pondrá en marcha el temporizador T1 y lo detendrá cuando reciba la respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P enviado en la instrucción XID.

Si el temporizador T1 expira antes de que el DTE/DCE reciba la respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P enviado en la instrucción XID, el DTE/DCE retransmite la instrucción XID y vuelve a poner en marcha el temporizador T1. El número máximo de tentativas del DTE o DCE para completar satisfactoriamente la transmisión de la instrucción XID se define por N2.

5.3.3.2 Identificación, autenticación y selección de facilidades facultativas de usuario Rec. X.32 mediante tramas XID

La recepción de una respuesta XID por el DTE/DCE sólo significa que éste recibió correctamente la correspondiente instrucción XID. Si es necesario que el DCE/DTE transmita un elemento de protocolo de identificación o un elemento de facilidad Rec. X.32 al DTE/DCE, deberá transmitir el elemento en una instrucción XID.

Tras la debida identificación/autenticación y/o selección de facilidades facultativas de usuario Rec. X.32 mediante intercambio(s) XID, se establecerá el enlace de datos según procedimientos LAPB normales (véase 5.4.1). Si estos procedimientos no dan satisfacción, se desconecta el trayecto de acceso conmutado (véase 5.4.2).

La identificación del DTE y/o DCE sigue vigente hasta que se desconecta la capa de enlace o el trayecto de acceso conmutación.

5.4 Establecimiento y desconexión del enlace

5.4.1 Establecimiento del enlace

La iniciativa de establecer el enlace la tomará el DTE en el caso de la marcación de entrada por el DTE, y el DCE en el caso de la marcación de salida por la RPDCP. El DCE puede también iniciar el establecimiento del enlace en el caso de marcación de entrada por el DTE; asimismo, el DTE puede iniciar también el establecimiento del enlace en el caso de marcación de salida por la RPDCP.

Al recibir una instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM, *set asynchronous balanced mode*) o de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME, *set asynchronous balanced mode extended*) (si se admite) durante el procedimiento de identificación con tramas XID, el DCE/DTE considerará que el DTE/DCE no desea completar el procedimiento de identificación. El DTE/DCE puede entonces aceptar la iniciación del establecimiento del enlace o desconectar el enlace y el trayecto de acceso conmutado, según que el DCE/DTE considere o no que es obligatorio completar el proceso de identificación.

Después de transmitir una instrucción SABM/SABME y antes de recibir la respuesta UA, el DCE/DTE deberá descartar todas las tramas (incluidas las XID) excepto las SABM/SABME, DISC, UA y DM según se especifica en 2.4.4.1/X.25.

5.4.2 Desconexión

Siempre que el DCE tenga que desconectar el trayecto de acceso conmutado, deberá desconectar previamente el enlace, si no se encuentra ya en la fase *desconectado*.

5.5 Multienlace

La necesidad de procedimientos multienlace por trayectos de acceso conmutado se deja para ulterior estudio.

5.6 Funcionamiento semidúplex

La Figura 11 ilustra el módulo de transmisión semidúplex (HD TM, *half duplex transmission module*) para ampliar el LAPB de modo que comprenda la operación de la RTPC en que se utilizan circuitos semidúplex. Se describen las señales que los dos módulos LAPX utilizan para controlar el sentido de transmisión de la línea.

Antes de empezar la operación del HDTM hay que establecer el circuito físico mediante procedimientos apropiados de control de la llamada en la RTPC. El HDTM en el DTE o DCE que ha establecido el trayecto de acceso conmutado será el primero que tendrá el derecho de transmitir. El DTE o el DCE que ha originado el trayecto con acceso conmutado es el «DTE/DCE llamante». El otro DTE o DCE es el «DTE/DCE llamado».

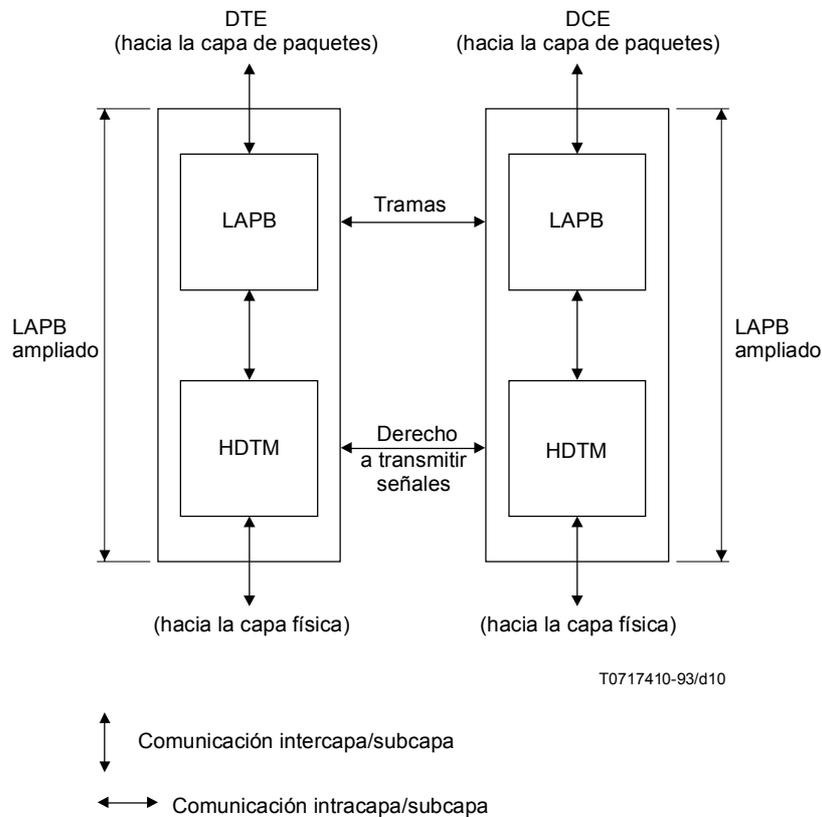


FIGURA 11/X.32

Capa de enlace para el acceso vía la RTPC basada en el LAPB más el módulo de transmisión semidúplex (HDTM)

5.6.1 Derecho a transmitir

El HDTM tiene por finalidad coordinar la utilización de la línea semidúplex entre el DTE y el DCE. Tiene que intercambiar señales con el HDTM distante, interactuar con el LAPB, y dirigir el nivel físico. El HDTM decide cuando debe ceder el derecho a transmitir.

Para el intercambio del derecho a transmitir entre el DTE y el DCE se utilizan como señales la condición estado de canal en reposo y banderas. El DTE o DCE que inició el establecimiento de la conexión física es el primero que tiene el derecho a transmitir. Dicho DTE o DCE envía el estado de canal en reposo cuando ha terminado de transmitir tramas. Después de revertida la línea, el otro DTE/DCE envía banderas para confirmar el intercambio del derecho a transmitir, hasta que tiene una trama para enviar. Si la confirmación no se recibe dentro de cierto plazo, el DTE o DCE que cedió el derecho a transmitir puede ejercitarlo de nuevo enviando banderas.

NOTA – Si no se envía ninguna trama, hay que enviar al menos cinco banderas como señal mínima entre la recepción del derecho a transmitir y su cesión.

El significado de la condición de estado de canal en reposo en esta Recomendación es diferente al de la Recomendación X.25. En consecuencia, el temporizador T3 no se aplica al funcionamiento semidúplex.

Como alternativa facultativa a la detección del estado de canal en reposo, existe la posibilidad de utilizar la detección de la portadora que pasa a ABIERTO como señal de que el dispositivo emisor cede el derecho de transmitir. Además, como alternativa a la detección de banderas existe la posibilidad de utilizar la detección de la portadora que pasa a CERRADO como señal de que el dispositivo distante ha aceptado el derecho de transmitir. Este otro posible método sólo debe utilizarse en el caso de módems que proporcionan una protección considerable contra errores causados por fenómenos transitorios en la línea.

En situaciones en que la capa física no puede detectar que la conexión ha sido cortada, se debe utilizar un procedimiento facultativo que detecte la ausencia de toda actividad durante cierto periodo de tiempo y seguidamente desconecte el enlace.

5.6.2 Relaciones entre las capas

Al adaptar el LAPB para el funcionamiento semidúplex se ha introducido un mínimo de modificaciones. No obstante, es un requisito funcional que el HDTM impida que se envíen tramas por el LAPB durante ciertas fases del procedimiento semidúplex. El medio para realizar este requisito funcional no se define en la presente Recomendación. En el apéndice I se exponen algunas ideas sobre la realización del HDTM.

Las relaciones lógicas entre LAPB, el HDTM y la capa física se ilustran en la Figura 12.

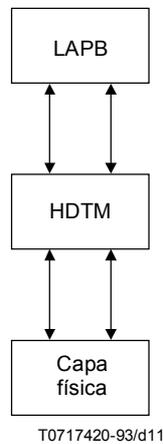


FIGURA 12/X.32

Relaciones entre las capas

5.6.3 Definiciones de los estados

A fin de describir el procedimiento utilizado para determinar, en cada momento, quien tiene el derecho a transmitir, se definen cinco estados del HDTM, a saber:

5.6.3.1 Reposo (estado 0)

El DTE/DCE se encuentra en un estado de inactividad. Este es el estado inicial, anterior al establecimiento del trayecto de acceso con conmutación, y el estado final, después de la terminación del trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.2 Emisión semidúplex (estado 1)

El DTE/DCE se encuentra en un estado de emisión semidúplex, de forma que todas las señales generadas por LAPB se pasan a la capa física. El DTE/DCE llamante pasa a este estado al establecerse el trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.3 Espera para recepción (estado 2)

El DTE/DCE está en la espera de una indicación de que el DTE/DCE distante ha pasado al estado emisión semidúplex. Ninguna señal generada por el LAPB se pasa a la capa física.

5.6.3.4 Recepción semidúplex (estado 3)

El DTE/DCE se encuentra en un estado de recepción semidúplex, por lo que ninguna señal generada por el LAPB se pasa a la capa física. Se considera que el DCE/DTE distante se encuentra en el estado de emisión semidúplex. El DTE/DCE pasa a este estado al establecerse el trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.5 Espera para emisión (estado 4)

El DTE/DCE está en espera de una indicación de la disponibilidad de la capa física para la transmisión de tramas al DCE/DTE distante. Se pasan a la capa física banderas, estados de canal en reposo y señales de aborto pero se hace imposible el envío de tramas.

5.6.4 Temporizador XT1

Este temporizador se define para uso en la recuperación cuando el DTE/DCE distante, indebidamente, no ejerce el derecho a transmitir. A fin de evitar una situación de contienda en el curso de este proceso de recuperación, el DTE/DCE llamante y llamado deben utilizar valores diferentes del temporizador XT1. Un DTE/DCE llamante utiliza el valor XT1a y un DTE/DCE llamado utiliza el valor XT1b.

Los valores de XT1a y XT1b son parámetros de sistema quedan en estudio.

5.6.5 Contador XC1

Este contador facultativo XC1, se usa para determinar que se ha cortado la conexión. Se incrementa cuando se cede al DTE o DCE el derecho a transmitir, o cuando éste, después de tomar el derecho a transmitir, no ha recibido una trama o un mínimo de cinco banderas continuas. El contador se decrementa si su valor es superior a cero y se han recibido las banderas o una trama. Si el contador alcanza cierto nivel, se supone que la llamada conmutada se ha cortado. El valor mínimo para este nivel de corte es cuatro.

5.6.6 Diagramas de estados y descripciones

El diagrama de estados de la Figura 13 describe el procedimiento utilizado por el HDTM para controlar el derecho a transmitir. El número en el interior de cada elipse es el número de referencia del estado. Las transiciones son causadas por interacciones entre el LAPB y el HDTM, interacciones entre el HDTM y la capa física, señales procedentes del HDTM distante, y expiración del temporizador dentro del HDTM.

5.6.7 Definiciones de estado expresadas en términos aplicables a una interfaz de módem

Tomando como ejemplo el uso del HDTM con una interfaz de módem de la serie V, se pueden formular las siguientes expresiones de definiciones de estado:

5.6.7.1 Estado reposo (estado 0)

El circuito 107 está ABIERTO. El circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103.

5.6.7.2 Estado emisión semidúplex (estado 1)

Los circuitos 105, 106 y 107 están CERRADO. El LAPB está conectado al circuito 103 y habilitado para enviar tramas.

5.6.7.3 Estado espera para recepción (estado 2)

El circuito 107 está CERRADO; el circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103, que está bloqueado en la condición 1 binario. El temporizador XT1 está en marcha.

5.6.7.4 Estado recepción semidúplex (estado 3)

El circuito 107 está CERRADO; el circuito 105 está ABIERTO. El LAPB está inhabilitado para enviar tramas y desconectado del circuito 103, que está bloqueado en la condición 1 binario.

5.6.7.5 Estado espera para emisión (estado 4)

El circuito 105 y el circuito 107 están CERRADO, y el circuito 106 está ABIERTO. El LAPB está conectado al circuito 103, pero inhabilitado para enviar tramas.

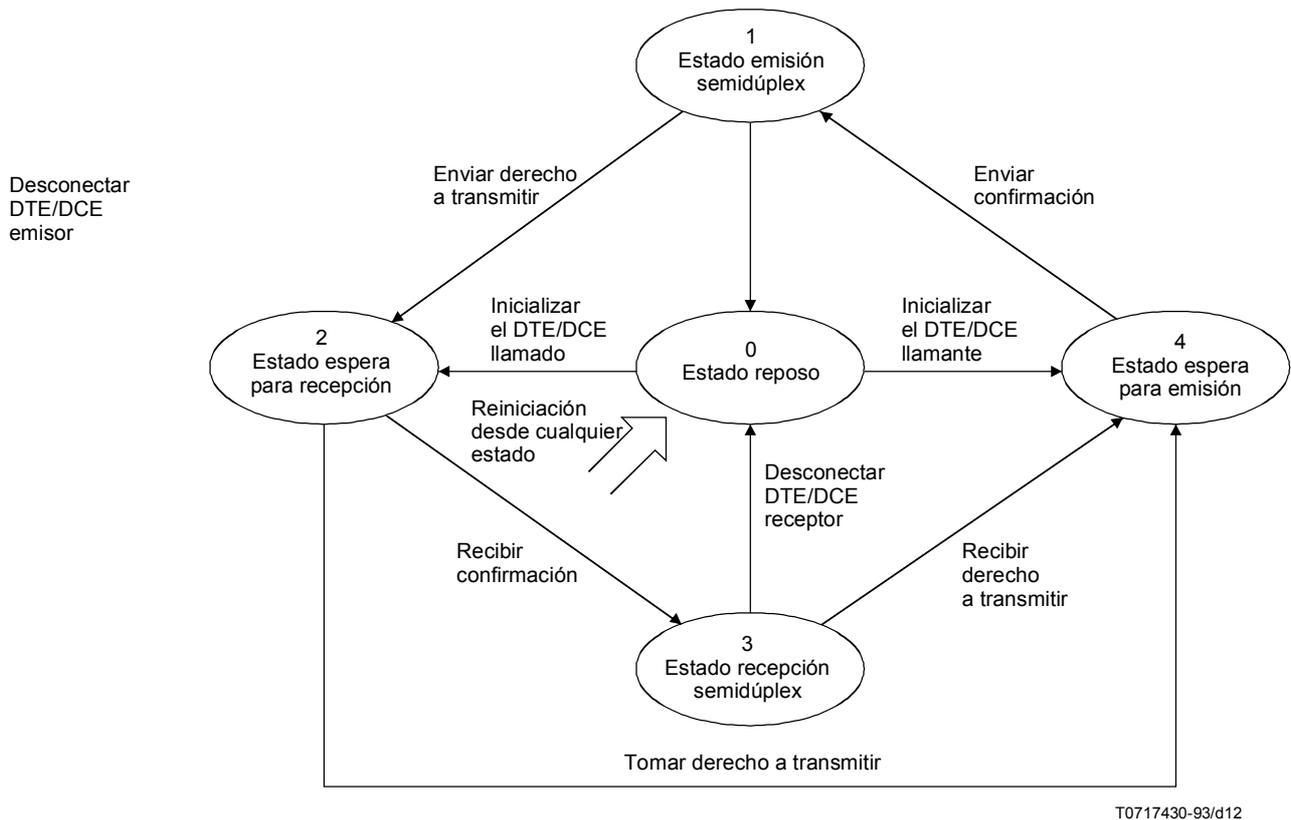


FIGURA 13/X.32
Diagrama de estados

5.6.8 Tabla de transiciones entre estados expresadas en términos aplicables a una interfaz de módem

Prosiguiendo el ejemplo, el Cuadro 5 muestra, en términos aplicables a un interfaz de un módem de la serie V, los sucesos que causan una transición de estado y la acción o acciones resultantes.

5.6.9 Retransmisión de punto de comprobación con reversión

Para mejorar la eficacia del procedimiento LAPB al utilizar circuitos semidúplex, se recomienda vivamente utilizar un mecanismo adicional, denominado «retransmisión de punto de comprobación con reversión» y cuya descripción es la siguiente:

- antes de que un DTE/DCE devuelva el turno de transmitir (es decir, pase del estado 1 al estado 2 de la Figura 13), acusará recibo de todas las tramas recibidas y aceptadas mientras se encontraba en el estado 3 (*recepción semidúplex*);
- si a un DTE/DCE se le cede el turno de transmitir (es decir, pasa del estado 3 al estado 4) o toma el turno (es decir, pasa del estado 2 al estado 4 de la Figura 13), comenzará por retransmitir todas las tramas I de las que no se haya acusado recibo.

5.6.10 Interfuncionamiento con un DTE/DCE sin procedimientos adicionales de punto de comprobación con reversión

El procedimiento descrito permite el interfuncionamiento entre un DTE/DCE que posea los mencionados mecanismos adicionales y un DCE/DTE que no los posea.

CUADRO 5/X.32

Descripción de las transiciones de estado en base a una interfaz de módem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Evento	Acción	
Reposo	Inicializar DTE/DCE llamante		4
	DTE/DCE llamante: circuito 107 CERRADO	Pasar el circuito 105 a CERRADO Conectar LAPB al circuito 103	Espera para emisión
Reposo	Inicializar el DTE/DCE llamado		2
	DTE/DCE llamado: circuito 107 CERRADO	Arrancar temporizador XT1	Espera para recepción
Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2
	Transmisión concluida (véase la Nota 1)	Inhibir envío de tramas al LAPB. Desconectar LAPB del circuito 103. Bloquear el circuito 103 en la condición 1 binario. Pasar el circuito 105 a ABIERTO (véase la Nota 2). Arrancar el temporizador XT1	Espera para recepción
Emisión semidúplex	Desconectar DTE/DCE emisor		0
	LAPB ha pasado a la fase desconectado	Pasar los circuitos 105 y 107 a ABIERTO	Reposo
Espera para recepción	Recibir confirmación		3
	Recepción de una bandera o detección de una portadora CERRADO (véase la Nota 3)	Parar el temporizador XT1	Recepción semidúplex
Espera para recepción	Tomar derecho a transmitir		4
	Expiración de temporizador XT1	Pasar el circuito 105 a CERRADO. Desbloquear el circuito 103 de la condición 1 binario. Conectar LAPB al circuito 103	Espera para emisión
Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		4
	Recepción de 15 bits 1 continuos o detección de una portadora ABIERTO (véanse las Notas 4 y 5)	Pasar el circuito 105 a CERRADO. Desbloquear el circuito 103 de la condición 1 binario. Conectar LAPB al circuito 103	Espera para emisión
Recepción semidúplex	Desconectar el DTE/DCE receptor		0
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado	Pasar el circuito 107 a ABIERTO	Reposo
Espera para emisión	Enviar confirmación		1
	Circuito 106 CERRADO	Activar envío de tramas por el LAPB (véase la Nota 6)	Emisión semidúplex

CUADRO 5/X.32 (fin)

Descripción de las transiciones de estado en base a una interfaz de módem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Evento	Acción	
Cualquiera	Reiniciación desde cualquier estado		0
	Circuito 107 ABIERTO	Inhibir envío de tramas por el LAPB. (Pasar el circuito 105 a ABIERTO)	Reposo
<p>NOTAS</p> <p>1 El HDTM puede determinar que ha concluido una transmisión por el módulo LAPB, de una de las maneras siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cuenta de una secuencia de banderas continuas por el circuito 103, estando en el estado 1; - un periodo de temporización; - una señal procedente de otra fuente, por ejemplo, de una capa superior. <p>Sin embargo, si no se transmite ninguna trama durante el estado 1, se tendrán que enviar cinco banderas continuas como mínimo en el estado 1 antes de pasarse al estado 2.</p> <p>2 Se recomienda que el circuito 105 no se pase a ABIERTO hasta que hayan transcurrido 15 periodos de bit después del establecimiento de la condición 1 binario en el circuito 103. Esto garantizará la transmisión de una secuencia de reposo al DTE/DCE distante.</p> <p>3 Se entiende que el circuito 109 pasará a CERRADO. El paso al estado 3 puede depender de esta condición, en tanto que opción de realización.</p> <p>4 Se reconoce que tanto si el DTE/DCE distante transmite o no transmite una secuencia de condiciones de canal en reposo, el DTE/DCE detectará una condición de canal en reposo después que el circuito 109 pase a ABIERTO, ya que de acuerdo con 4.3/V.24, esto bloqueará el circuito 104 en la condición 1 binario.</p> <p>5 Se entiende que el circuito 109 pasará al estado ABIERTO. La transición al estado 4 puede depender de esta condición ABIERTO, como opción de realización.</p> <p>6 Es necesario asegurarse de que se transmite por lo menos una bandera completa después que el circuito 106 pasa a CERRADO. Esta bandera puede ser la bandera de apertura de la primera trama.</p>			

Para mejorar la eficacia del procedimiento en tal caso:

- un DTE/DCE que posea la «retransmisión de punto de comprobación con reversión» debería sustituir la última trama RR de la secuencia de emisión, si la hay, por una trama REJ que contenga el N(R) apropiado;
- un DTE/DCE que no posea la «retransmisión de punto de comprobación con reversión», acusará recibo, no obstante, durante un turno de todas las tramas que se hayan recibido correctamente durante el turno anterior.

6 Capa de paquetes

6.1 Alcance y campo de aplicación

Los formatos y procedimientos de la capa de paquetes se ajustarán a 3/X.25, 4/X.25, 5/X.25, 6/X.25 y 7/X.25, con las adiciones mencionadas en esta sección y en 7 de esta Recomendación. La condición de desconectado de la capa de enlace se reconoce como la misma condición que la de fuera de servicio definida en 4.6.2/X.25 (Definición de la condición fuera de servicio). Por tanto, después del establecimiento de la capa de enlace, el DCE enviará un paquete de indicación de rearranque con la causa «red operacional» al DTE local.

Si la identificación y autenticación se efectúan en la capa de paquetes, la identificación y autenticación de la identidad del DTE y del DCE dejarán de aplicarse cuando se detecte un fallo en la capa física y/o de enlace.

Algunos DTE pueden optar por emplear el procedimiento de registro para la *negociación de facilidad en línea* inmediatamente después del establecimiento del trayecto de acceso conmutado, y del enlace.

6.2 Identificación y autenticación del DTE mediante la facilidad «selección de identificación de usuario de red (NUI)» en paquetes de establecimiento de llamada

La facilidad *selección de NUI* en paquetes de *establecimiento de llamada* puede utilizarse para la identificación del DTE, llamada virtual por llamada virtual. Puede utilizarse también además de uno de los métodos de identificación del DTE previos a la llamada virtual. Esta identificación mediante NUI surte efecto durante toda la llamada virtual y es independiente de cualquier identificación NUI anterior en la interfaz. Las peticiones de llamada subsiguientes por el trayecto de acceso conmutado harán que se vuelva al servicio anterior en la interfaz o que se reciba un servicio DTE asociado con una NUI.

El parámetro de la facilidad *selección de NUI* puede contener, en tanto que *identidad del DTE*, un identificador de usuario y una contraseña asignada por la red al DTE, o solamente una contraseña asignada por la red al DTE. Los formatos del identificador de usuario y la contraseña son asuntos de incumbencia nacional. Los casos que se indican a continuación describen la operación de la facilidad *selección de NUI*:

- 1) Cuando se ha establecido la *identidad de DTE* por un método de identificación de DTE anterior a la llamada virtual, es posible emplear la *selección de NUI* si la red establece las facilidades *abono a la NUI* y/o *contraordenación de la NUI*. En este caso, la facilidad *selección de NUI* es aplicable con arreglo a los procedimientos descritos en la Recomendación X.25 (véase 6.21/X.25).
- 2) Cuando no se ha establecido la *identidad de DTE* por un método de identificación anterior a la llamada virtual y se usa la facilidad *selección de NUI*, se selecciona el servicio *DTE identificado* (véase 3.4) (cuando la red lo admite). En esta situación son posibles dos nuevos casos:
 - a) La facilidad *contraordenación de la NUI* está establecida por la red: cuando se transmite un paquete *peticion de llamada* que contiene una NUI válida, las características a que se ha abonado el DTE identificado por esa NUI y asociadas con esa NUI se aplican a la llamada virtual.
 - b) La facilidad *contraordenación de la NUI* no está establecida por la red: cuando se transmite un paquete *peticion de llamada* que contiene una NUI válida, se aplica a la llamada virtual el *conjunto de abono Rec. X.25* supletorio.

En ambas situaciones 2a) y 2b), NUI sólo está vigente durante la llamada virtual.

7 Procedimientos, formatos y facilidades de la Recomendación X.32

7.1 Protocolo de identificación

7.1.1 Elementos de protocolo

El protocolo de identificación se utiliza para intercambiar información de identificación y autenticación en uno o varios pares de mensajes. Las dos partes que intervienen en este protocolo se llaman la parte «interrogadora» y la parte «demandada».

Se definen dos opciones de seguridad: una opción básica, que se define como *grado de seguridad 1*, y una opción mejorada, que se define como *grado de seguridad 2*. La información de identificación y autenticación se codifica en los siguientes elementos de protocolo:

- a) El elemento identidad (ID, *identity element*) es una cadena de octetos que representa la identidad del DTE o DCE (véanse 2.2.1 y 2.2.2, respectivamente) de la parte pretendida.
- b) El elemento signatura (o firma) (SIG, *signature element*) de la entidad es una cadena de octetos asociada con la identidad y utilizada para la autenticación de la identidad. SIG puede asignarse durante un periodo de tiempo por la autoridad que asigna la identidad, y se puede cambiar cada cierto tiempo. Por ejemplo, SIG puede ser una contraseña o el resultado de un proceso de cifrado aplicado al elemento identidad (ID) de la parte demandada.
- c) El elemento número aleatorio (RAND, *random number element*) es una cadena de octetos aleatoria para cada intercambio de identificación. Se utiliza solamente en la opción grado de seguridad 2.
- d) El elemento respuesta signada (o firmada) (SRES, *signed response element*) de la parte demandada es la respuesta de la parte interrogadora al elemento de protocolo RAND. Sólo se utiliza en la opción grado de seguridad 2.
- e) El elemento diagnóstico (DIAG, *diagnostic element*) es el resultado del proceso de identificación, que la parte interrogadora transmite al final del proceso.

El formato de estos elementos se muestra en 7.3.

Las gamas de valores de los elementos identidad, signature y número aleatorio son de interés en el plano nacional y dependen de varios factores, entre los cuales cabe citar:

- a) si se autentica la identidad de DTE o la identidad de DCE,
- b) el grado de seguridad,
- c) el método de identificación,
- d) las posibilidades de futuras mejoras de las técnicas de cálculo, y
- e) si la RPDCP asigna directamente entidades de DTE, o adopta, mediante acuerdos previos, las identidades asignadas por la RPC u otra autoridad.

7.1.2 Procedimiento de protocolo de identificación

El primer mensaje de un par lo transmite la parte demandada. El segundo mensaje del par lo transmite la parte interrogadora. El grado de seguridad 1 proporciona un solo intercambio de elementos ID [, SIG], y DIAG, en tanto que el grado de seguridad 2 efectúa un intercambio adicional de elementos RAND y SRES para proporcionar una seguridad mayor.

NOTA – En ambos grados de seguridad, 1 y 2, se puede omitir SIG si la parte interrogadora no lo solicita. Cuando no se ha solicitado, su presencia no se considera un error.

Los elementos del protocolo de identificación se comunican entre las partes en una secuencia de tramas de instrucción XID.

Se puede utilizar el protocolo de identificación para la identificación del DTE y la identificación del DCE al mismo tiempo, pero a condición de que una utilización sea independiente de la otra. Cuando esto ocurre, la trama XID puede contener elementos para ambos sentidos de transmisión de la identificación, simultáneamente.

La identificación establecida utilizando el protocolo de identificación se aplica durante todo el acceso con conmutación. Es decir, una vez que se ha enviado el elemento DIAG que indica la aceptación de la identidad del DTE/DCE, el trayecto de acceso con conmutación debe desconectarse antes de que pueda efectuarse otra tentativa de utilizar el protocolo de identificación para identificar a dicha parte demandada.

Si el protocolo de identificación no tiene éxito, es decir, el elemento DIAG indica el rechazo de la identidad del DTE/DCE, la parte interrogadora debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación. En el caso del grado de seguridad 1, la red puede permitir hasta tres tentativas de protocolo de identificación (es decir, el elemento DIAG indica el rechazo de identidad del DTE/DCE) antes de que se desconecte el trayecto de acceso con conmutación cuando la red es la parte interrogadora. Con el grado de seguridad 2, se permite una sola tentativa de aplicar el protocolo de identificación cuando la red es la parte interrogadora.

Las acciones del DCE cuando funciona como la parte demandada o la interrogadora se describen más detalladamente en los diagramas de estados y en los cuadros del anexo A a esta Recomendación.

El grado de seguridad que se aplica a una conexión conmutada específica lo determina el abono del DTE con la Administración. No se puede negociar llamada por llamada. No todas las redes ofrecerán ambas opciones en materia de grado de seguridad. La utilización de ciertas características facultativas puede limitarse a un nivel de seguridad determinado. Una identificación de DTE positiva y segura está limitada a la seguridad del trayecto de acceso conmutado, en particular en la operación de marcación de salida por la RPDCP.

Para evitar situaciones en que ambas partes están esperando que la otra se identifique primero, se aplicarán los siguientes principios:

- a) Si puede y desea hacerlo, cada parte enviará su identidad en la primera oportunidad que tenga. Sin embargo, la parte llamada no está obligada a enviar su propia identidad antes de que se haya efectuado la identificación completa de la parte llamante.
- b) Si la parte llamante no envía su identidad, la parte llamada podrá optar por utilizar un servicio que no requiera identificación o desconectar la conexión con conmutación.

En el grado de seguridad 1 hay un solo par de mensajes, como se muestra en la figura 14. Primero, la parte demandada envía su identidad (ID) y, de ser necesario, su signature (SIG). La parte interrogadora responde con el diagnóstico (DIAG).

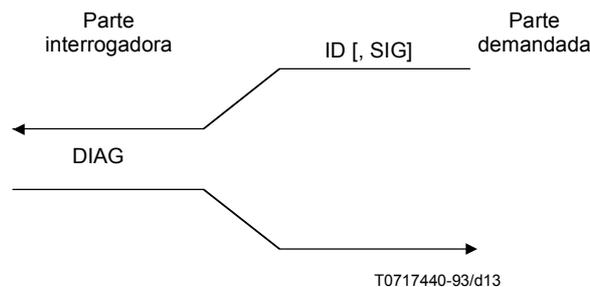


FIGURA 14/X.32
Grado de seguridad 1

Como se muestra en la figura 15, en el grado de seguridad 2 hay, además, un intercambio de autenticación si la respuesta inicial (ID [, SIG]) de la parte demandada es válida. Si ID es una identidad desconocida para la parte interrogadora o si la parte interrogadora requiere el elemento SIG, pero éste no está presente o no corresponde con la identidad solicitada, se establece un diagnóstico (DIAG) de error y se desconecta el trayecto de acceso. En otro caso, la parte interrogadora generará y enviará un número aleatorio (RAND) que la parte demandada encriptará y devolverá como su respuesta signada (SRES). La parte interrogadora decriptará entonces SRES y, si esta operación da un valor idéntico a RAND se envía el diagnóstico (DIAG) apropiado a la parte demandada y se completa debidamente el proceso de identificación. De no ser así, se devuelve un diagnóstico (DIAG) de error y se desconecta el trayecto de acceso.

NOTAS

1 Debe determinarse en estudios ulteriores, la conveniencia de definir o no, como un mecanismo para la protección contra formas específicas de intrusión, que el valor de RAND sea par o impar, según el sentido de la llamada de acceso conmutado.

2 Si la red no almacena las claves públicas de los DTE, se puede utilizar SIG para transmitir la clave pública y otras informaciones características del DTE (por ejemplo, se utilizará la indicación de nivel de seguridad 2). Las claves privadas del DTE, si las hubiere, no se incluyen en la información de SIG. Para una mayor protección, esta información puede ser encriptada con la clave privada de la red.

7.1.3 Formatos del protocolo de identificación

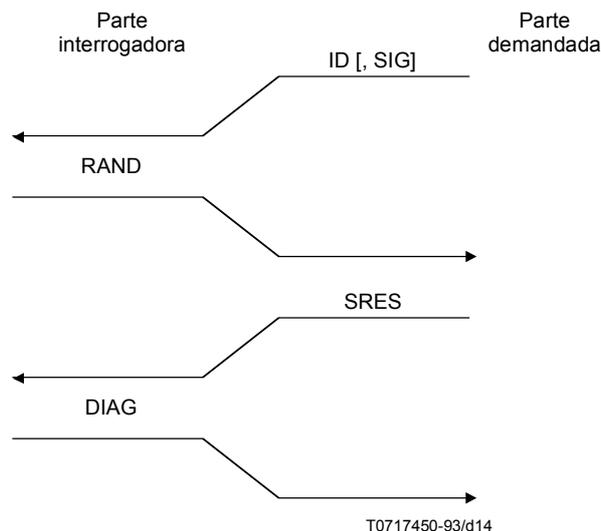
Los formatos de los elementos de protocolo de identificación se definen en 7.3 de esta Recomendación de acuerdo con 6/X.25 y 7/X.25.

7.2 Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario de la Recomendación X.32

7.2.1 Facilidad de marcación de retorno de seguridad

Las redes que emplean las operaciones con marcación de entrada por el DTE y con marcación de salida por la RPDCP pueden proporcionar, como facilidad facultativa de usuario convenida para un periodo de tiempo, un procedimiento de marcación de retorno. Esta facilidad, si se está abonado a ella, combina la operación de marcación de entrada con la operación de marcación de salida, para ofrecer protección adicional cuando la red conoce la identidad del DTE. Este procedimiento permite, en el servicio DTE *personalizado*, que el DTE utilice la operación de marcación de entrada por el DTE, identificarse a sí mismo, y desconectar. La seguridad se obtiene utilizando el *elemento identidad* del protocolo de identificación y una marcación de salida por la RPDCP hacia el *número RPC registrado*. La red utiliza la operación de marcación de salida por la RPDCP para marcar de retorno hacia el DTE, utilizando el *número RPC registrado*. El DCE se identifica a sí mismo y el DTE se vuelve a identificar a sí mismo. Algunas redes pueden ofrecer la característica suplementaria de limitar el uso de la facilidad de *marcación de retorno de seguridad* a horas específicas de funcionamiento del DTE.

El grado de seguridad para la *marcación de retorno de seguridad* no es negociable para cada llamada de acceso con conmutación. Es un aspecto de la identidad y su valor se fija al registrarse previamente con la autoridad que define la identidad.



NOTA – El intercambio representado ilustra el caso en que el mensaje inicial ID [, SIG] es válido.

FIGURA 15/X.32

Grado de seguridad 2

Una vez que el DTE se ha identificado correctamente a sí mismo ante el DCE durante la marcación de entrada por el DTE, el DCE envía una «petición de marcación de retorno confirmada» vía el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación. Seguidamente, el DTE y la red deben desconectar el enlace, si es necesario y, después, tan pronto como sea posible, el trayecto de acceso conmutado. La red iniciará entonces, lo antes posible, la marcación de retorno hacia el DTE, para lo cual efectuará una marcación de salida por la RPDCP.

Si, durante la operación con marcación de entrada por el DTE, el DCE sabe que no puede realizar la marcación de retorno, indicará al DTE que la marcación de retorno no es posible. Esta indicación se proporciona mediante el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación.

Cuando el DCE desconecta el trayecto de acceso con conmutación en la marcación de entrada por el DTE, pone en marcha el temporizador T15 del DCE, y efectúa lo antes posible la operación de marcación de salida por la RPDCP. El periodo del temporizador T15, expirado el cual, el DCE abandona la tentativa de marcación de salida hacia el DTE, es un parámetro de sistema convenido por un periodo de tiempo con la Administración.

Cuando la red efectúa la marcación de salida, el DCE envía al DTE una «indicación de marcación de retorno» mediante el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación.

Si el DTE recibe del DCE una marcación de retorno no solicitada, se puede desconectar el trayecto de acceso conmutado.

NOTA – Como algunas redes telefónicas públicas conmutadas aplican la *liberación de la parte llamante*, es posible que una RPDCP desee restringir la marcación de retorno a un puerto de salida solamente de la RTPC.

7.3 Codificación de los elementos del protocolo de identificación

7.3.1 Generalidades

Los principios generales para la codificación de los elementos del protocolo de identificación son los mismos especificados para el campo de registro en 7.1/X.25. Las especificaciones de 7.1/X.25 relativas a las facilidades no se aplican a la presente sección. Las especificaciones de 7.1/X.25 relativas a los elementos de registro se aplican a los elementos de protocolo de identificación tratados en esta cláusula.

7.3.2 Codificación de los campos de los elementos de protocolo de identificación

En el Cuadro 6 figura la lista de los elementos de protocolo de identificación, y se indica la codificación de cada uno de ellos y, en su caso, si el elemento en cuestión puede ser transmitido por la parte demandada o por la parte interrogadora.

CUADRO 6/X.32

Codificación de los elementos de protocolo de identificación

Elementos de identificación	Puede enviarlo la parte		Bits							
	Demandada	Interrogadora	8	7	6	5	4	3	2	1
Elemento identidad	X		1	1	0	0	1	1	0	0
Elemento signatura	X		1	1	0	0	1	1	0	1
Elemento número aleatorio		X	1	1	0	0	1	1	1	0
Elemento respuesta signada	X		1	1	0	0	1	1	1	1
Elemento diagnóstico		X	0	0	0	0	0	1	1	1

7.3.3 Codificación de los campos de parámetro de los elementos de protocolo de identificación

7.3.3.1 Elemento identidad

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la cadena de octetos que componen la identidad.

7.3.3.2 Elemento signatura (o firma)

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la serie de octetos que componen la signatura (o firma).

7.3.3.3 Elemento número aleatorio

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen la serie de octetos que componen el número que es el elemento número aleatorio. Se codifica en binario siendo el bit 8 del primer octeto que sigue a la longitud del parámetro el bit de orden superior, y el bit 1 del último octeto el bit de orden inferior. Si el número de bits significativos del número aleatorio no concuerda exactamente con los octetos, se insertan ceros antes del bit más significativo para conseguir dicha concordancia.

7.3.3.4 Elemento respuesta signada

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud, en octetos, del campo de parámetro. Los octetos siguientes contienen una serie de octetos que componen el número que es la respuesta signada. Se codifica en binario siendo el bit 8 del primer octeto que sigue a la longitud de parámetro el bit de orden superior, y el bit 1 del último octeto el bit de orden inferior. Si el número de bits significativos de la respuesta signada no concuerda exactamente con los octetos, se insertan ceros antes del bit más significativo para conseguir dicha concordancia.

7.3.3.5 Elemento diagnóstico

La codificación del campo de parámetro para el *elemento diagnóstico* se muestra en el Cuadro 7.

Codificación del campo de parámetro para el elemento diagnóstico

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Identificación/autenticación confirmada	0	1	1	1	1	1	1	1
Identificación o autenticación fracasada (Nota 1)								
– general	1	0	0	0	0	0	0	0
– adicional	1	X	X	X	X	X	X	X
Congestión en la red (Nota 2)	0	0	0	0	0	1	0	1
Se utiliza identificación (Nota 3)	0	0	0	1	0	1	1	1
Indicación de marcación de retorno (Nota 4)	0	0	1	1	1	1	1	1
Congestión en la red para marcación de retorno (Nota 4)	0	0	0	1	1	0	1	1
Petición de marcación de retorno confirmada (Nota 4)	0	0	0	1	1	1	1	1
<p>NOTAS</p> <p>1 Los bits 7 a 1 están destinados al mantenimiento y son asunto de incumbencia nacional. Una especificación y un suministro completos de esta información, a un usuario, representan un posible compromiso desde el punto de vista de la seguridad, en la medida en que se den detalles acerca de las causas por las que fracasó una autenticación.</p> <p>2 La sustitución de esta señal de <i>progresión de la llamada</i> queda en estudio, en estrecha relación con una eventual revisión de la Recomendación X.96.</p> <p>3 Se efectuarán nuevos estudios para determinar si varias conexiones con conmutación pueden estar simultáneamente activas cuando se utiliza la misma <i>identidad de DTE</i>.</p> <p>4 Sólo se utiliza conjuntamente con la facilidad <i>marcación de retorno de seguridad</i> (véase 7.2.1).</p>								

7.4 Método del grado de seguridad 2

El método de autenticación para proporcionar el grado de seguridad 2 se basa en la utilización de cifrado para evitar accesos no autorizados, y está sujeto a que se satisfagan las condiciones limitativas de costo unitario y tiempo de cálculo. En el apéndice II se presenta un ejemplo de una técnica de cifrado de claves públicas que podría utilizarse para esta finalidad. La selección y utilización de algoritmos de grado de seguridad 2 es un asunto de carácter nacional.

NOTA – Queda en estudio, en estrecha colaboración con ISO/TC 97/SC20, la definición de las características y las limitaciones de longitud de los diversos números y parámetros que han de utilizarse en el algoritmo de grado de seguridad 2. La definición de los parámetros de un algoritmo debe representar una solución de transacción entre, de una parte, el costo y la complejidad del algoritmo, y, de otra parte, el valor de lo que se desea proteger. El objetivo consiste en hacer que el costo de descifrar el código sea mayor que el de la obtención de los correspondientes recursos de red por medios autorizados.

7.5 Temporizadores T14 y T14 bis del DCE

7.5.1 Temporizador T14 del DCE

El DCE puede emplear un temporizador T14, cuyo valor debe informarse al DTE.

A la expiración del temporizador T14, el DCE desconectará el enlace, si está conectado, y luego el trayecto de acceso conmutado.

El temporizador T14 se arranca cada vez que se establece un trayecto de acceso conmutado. Este temporizador se detiene cuando se determina la *identidad del DTE* o se establecen una o más llamadas virtuales que no deben ser tasadas al DTE local. En este último caso, el temporizador T14 se arrancará cuando ningún canal lógico asignado esté activo.

En el apéndice III se ilustran las relaciones del temporizador T14 con los diferentes métodos de identificación de DTE.

El periodo del temporizador T14 dependerá de la red.

7.5.2 Temporizador T14 bis del DCE

El DCE puede emplear un temporizador T14 *bis*, cuyo valor debe informarse al DTE.

A la expiración del temporizador T14 *bis*, el DCE desconectará el enlace, si está conectado, y luego el trayecto de acceso conmutado.

NOTA – El temporizador T14 *bis* no se aplica a la identificación de DTE llamada virtual por llamada virtual, por medio de la facilidad de selección NUI, o proporcionada por la red pública conmutada.

El temporizador T14 *bis* se arranca cada vez que se establece una identidad de DTE o cuando no haya llamadas virtuales al completarse los procedimientos de liberación. El temporizador T14 *bis* se detiene cuando se establece una llamada virtual.

En el apéndice III se ilustran las relaciones del temporizador T14 *bis* con los diferentes métodos de identificación de DTE.

El periodo del temporizador T14 *bis* dependerá de la red.

7.6 Temporizador T15 del DCE

El temporizador T15 se usa conjuntamente con la facilidad marcación de retorno de seguridad (véase 7.2.1).

El periodo del temporizador T15 queda en estudio.

Anexo A

(a la Recomendación X.32)

Acciones del DCE cuando funciona como parte interrogadora y como parte demandada para la identificación con el grado de seguridad 1 y con el grado de seguridad 2

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

A.1 Introducción

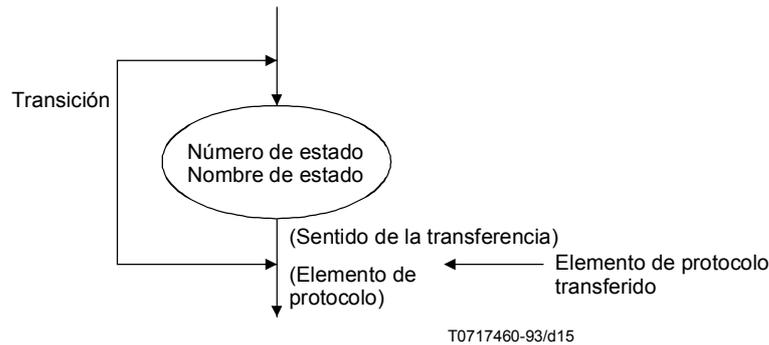
En este anexo se especifican las acciones del DCE cuando actúa como interrogadora y como parte demandada para las identificaciones con el grado de seguridad 1 y con el grado de seguridad 2. Al aplicar el procedimiento de identificación descrito en 7.1.2, el DCE actuará como se describe en este anexo.

NOTA – Dado que el protocolo de identificación es simétrico y debe ser utilizado por el DTE de la misma manera que lo utiliza el DCE, las acciones del DTE deben corresponder exactamente con las acciones definidas para el DCE.

El protocolo de identificación se presenta como una sucesión de diagramas de estados y cuadros correspondientes.

En este anexo, se considera que un elemento DIAG es positivo cuando su campo de parámetro significa «*identificación/autenticación confirmada*», «*petición de marcación de retorno confirmada*», o «*indicador de marcación de retorno*» (véase 7.3.3.5). Se considera que es negativo en todos los demás casos.

A.1.1 Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados



NOTAS

- 1 Cada estado se representada por una elipse en la que se indica el nombre y el número del estado.
- 2 Cada transición de estado se representa por una flecha. El sentido de la transferencia y el elemento de protocolo que ha sido transferido se indican junto a dicha flecha.

A.1.2 Definición de las acciones

En cada cuadro, las acciones ejecutadas por el DTE como parte interrogadora o como parte demandada, se indican de la manera siguiente:

NORMAL	Evento normal; los elementos del protocolo recibidos se tratan como se describe en 7.1.2.
DISCARD (DESCARTAR)	Se descarta el mensaje recibido
RAND	RAND transmitido
DIAG positivo	DIAG positivo transmitido
DIAG negativo	DIAG negativo transmitido
ID [, SIG]	ID [, SIG] transmitida
SRES	SRES transmitido

Cada inscripción en los cuadros de este anexo indica primero la acción ejecutada, si la hubiere, después una flecha que muestra la transición y, por último, el estado al que pasará el DCE como parte interrogadora o como demandada.

A.2 Identificación con el grado de seguridad 1

A.2.1 DCE que funciona como parte interrogadora

El DCE actúa como parte interrogadora para el grado de seguridad 1 cuando ofrece un servicio DTE *identificado o personalizado* mediante el método de identificación de DTE por tramas XID con autenticación de grado 1. Se definen cuatro estados para describir los procedimientos utilizados por el DCE:

- a) *q11 – Espera de ID [, SIG] (grado 1)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación de DTE. Se pasa a este estado después de haberse establecido una conexión conmutada. En este estado, el DCE espera recibir del DTE el elemento o los elementos ID (y posiblemente SIG). Si el DCE permite un nuevo intento de aplicación del protocolo de identificación, se puede pasar también a este estado cuando ha fracasado una tentativa de identificación del DTE y aún no se ha rebasado el número límite de tentativas que pueden efectuarse.

b) *q12 – Evaluación de ID [, SIG] (grado 1)*

En este estado, el DCE determina si es o no aceptable la identidad de DTE que se presentó en el elemento o los elementos ID (y eventualmente SIG). Como resultado de esta evaluación, el DCE transmite al DTE el elemento DIAG, que tiene dos valores posibles: éxito o fracaso de la evaluación de la aceptabilidad.

c) *q13 – Identificación conseguida de DTE (grado 1)*

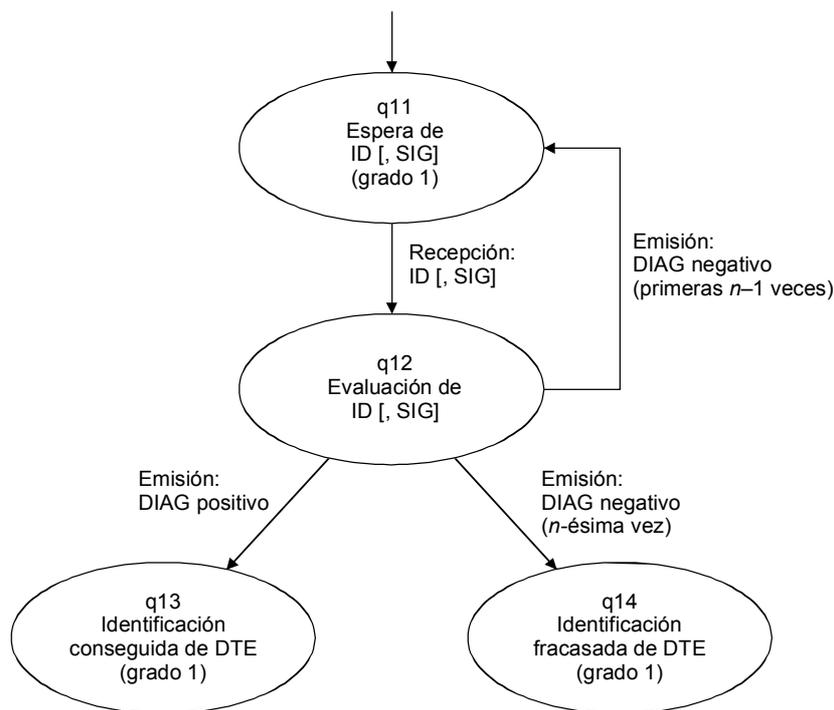
En este estado, el DCE proporciona al DTE identificado el servicio de DTE identificado o personalizado. El DCE permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

d) *q14 – Identificación fracasada de DTE (grado 1)*

En este estado, el DCE no proporciona el servicio DTE identificado o personalizado (a menos que se utilice la NUI en cada llamada virtual para el servicio de DTE identificado), pero puede proporcionar el servicio de DTE no identificado, si se admite. El DCE pasa a este estado cuando ha fracasado la última tentativa de identificación de DTE permitida, es decir, la que corresponde al límite de nuevas tentativas. El DCE continúa en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

La figura A.1 representa el diagrama de estados para el DCE que actúa como la parte interrogadora en el caso de identificación con el grado de seguridad 1.

Las acciones que debe ejecutar el DCE que actúa como la parte interrogadora para identificación con el grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el Cuadro A.1.



T0717470-93/d16

n Número de tentativas permitidas de identificación del DTE

FIGURA A.1/X.32

Diagrama de estados de un DCE que actúa como parte interrogadora para identificación con el grado de seguridad 1

**Acciones del DCE cuando actúa como la parte interrogadora
(grado de seguridad 1)**

Estado del DCE que actúa como la parte interrogadora Elemento de protocolo recibido por el DCE o decisión tomada por el DCE	q11 Espera de ID [, SIG] (grado 1)	q12 Evaluación de ID [, SIG] (grado 1)	q13 Identificación conseguida de DTE (grado 1)	q14 Identificación fracasada de DTE (grado 1) (véase la nota 1)
ID [, SIG]	NORMAL → q12	DESCARTAR → q12	DESCARTAR → q13	DESCARTAR → q14
Comprobación por el DCE de que la ID [, SIG] está completa	No aplicable	DIAG positivo → q13 o DIAG negativo → q14 o → q11 (véase la nota 2)	No aplicable	No aplicable
<p>NOTAS</p> <p>1 Cuando se encuentra en este estado, el DCE debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación cuando es seguro que el elemento DIAG ha sido recibido por la parte demandada, o la parte demandada está fuera de servicio.</p> <p>2 Según que el DCE reconozca o no que ID y/o SIG son correctas. En caso de DIAG negativo, se pasa a q11 hasta que se haya alcanzado el límite de las nuevas tentativas.</p>				

A.2.2 DCE que funciona como parte demandada

El DCE actúa como la parte demandada para el grado de seguridad 1 cuando se identifica ante el DTE mediante el método de identificación del DCE por tramas XID con autenticación de grado 1. Se han definido cuatro estados para describir los procedimientos utilizados por el DCE:

a) *c11 – Demandado inicial (grado 1)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación del DCE. Se pasa a este estado después de establecida la conexión conmutada. En este estado, el DCE transmite al DTE el o los elementos ID (y eventuales SIG).

b) *c12 – Espera de DIAG (grado 1)*

En este estado, el DCE espera recibir el elemento DIAG, que tiene dos valores: identidad del DCE aceptable e identidad del DCE inaceptable.

c) *c13 – Identificación conseguida del DCE (grado 1)*

En este estado, el DCE ha efectuado con éxito su identificación. El DCE continúa en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

d) *c14 – Identificación fracasada del DCE (grado 1)*

El DCE pasa a este estado cuando fracasa la tentativa de su identificación. El DCE continúa en ese estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

La figura A.2 representa el diagrama de estados para el DCE que actúa como parte demandada en el caso de identificación de grado con el grado de seguridad 1.

Las acciones que ejecutará el DCE como la parte demandada para la identificación con el grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el Cuadro A.2.

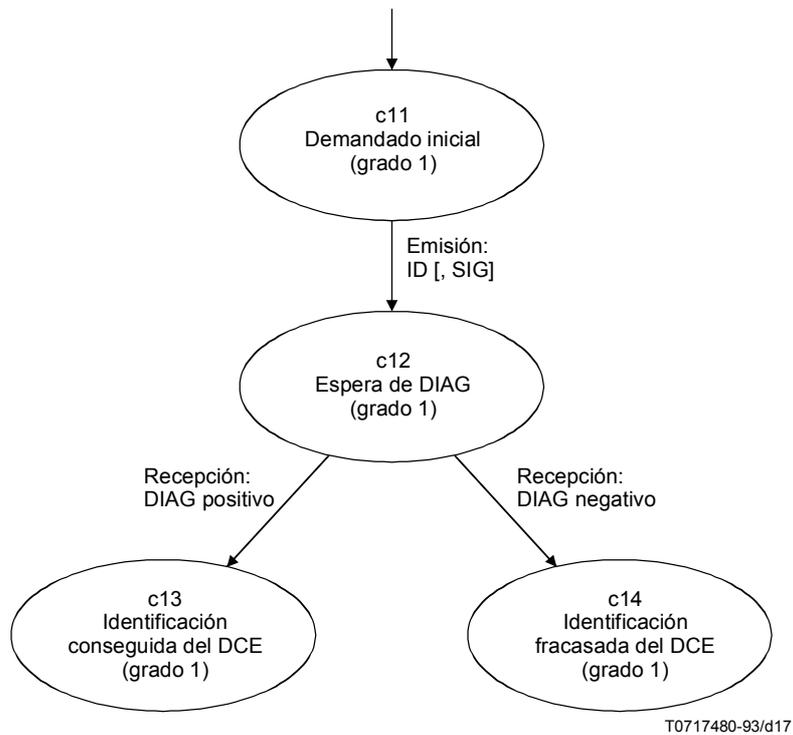


FIGURA A.2/X.32

Diagrama de estados del DCE que actúa como la parte demandada para identificación con el grado de seguridad 1

CUADRO A.2/X.32

Acciones del DCE cuando actúa como la parte demandada (grado de seguridad 1)

Estado del DCE que actúa como la parte demandada / Elemento de protocolo recibido por el DCE o decisión tomada por el DCE	c11 Demandado inicial (grado 1)	c12 Espera de DIAG (grado 1)	c13 Identificación conseguida (grado 1)	c14 Identificación fracasada (grado 1) (véase la nota 1)
El DCE desea ser identificado	ID [, SIG] → c12	No aplicable	No aplicable	No aplicable
DIAG positivo	NORMAL → c13 o c14 (véase la nota 2)	NORMAL → c13	DESCARTAR → q13	DESCARTAR → q14
DIAG negativo	NORMAL → c14	NORMAL → c14	DESCARTAR → q13	DESCARTAR → q14
NOTAS				
1 En este estado, el DCE desconectará el trayecto de acceso conmutado.				
2 c13 o c14, según que el DCE desee ser identificado, o no.				

A.3 Identificación con el grado de seguridad 2

A.3.1 DCE que funciona como parte interrogadora

El DCE actúa como la parte interrogadora para el grado de seguridad 2 cuando ofrece el servicio DTE *identificado* o *personalizado* con identificación del DTE mediante tramas XID con autenticación de grado 2. Para describir los procedimientos que utiliza el DCE se han definido seis estados:

a) *q21 – Espera de ID [, SIG] (grado 2)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación de DTE. Se pasa a este estado después de que se ha establecido la conexión conmutada. En este estado, el DCE espera recibir del DTE el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG).

b) *q22 – Evaluación de ID [, SIG] (grado 2)*

En este estado, el DCE comienza por determinar si la identidad del DTE que fue presentada en el elemento o los elementos ID (y eventualmente SIG) es aceptable. Si la identidad del DTE es aceptable o si la aceptabilidad no está completamente determinada en este estado, el DCE genera el valor para el elemento RAND y lo transmite al DTE. Si la identidad del DTE es inaceptable, el DCE transmite al DTE el elemento DIAG con un valor negativo.

c) *q23 – Espera de SRES*

En este estado, el DCE espera recibir del DTE el elemento SRES. El DCE puede continuar evaluando el elemento o los elementos ID (y eventualmente SIG) y, si la entidad del DTE es inaceptable, el DCE transmitirá al DTE el elemento DIAG con un valor negativo.

d) *q24 – Evaluación de SRES*

En este estado, el DCE determina si el valor presentado en el elemento SRES es adecuado para la identidad del DTE. Si no está ya completada la evaluación del elemento o los elementos ID [, SIG], se completará en este estado. El DCE comunicará al DTE el resultado de la evaluación del SRES (y de la última evaluación de la ID [, SIG]), mediante el valor del elemento DIAG.

e) *q25 – Identificación conseguida del DTE (grado 2)*

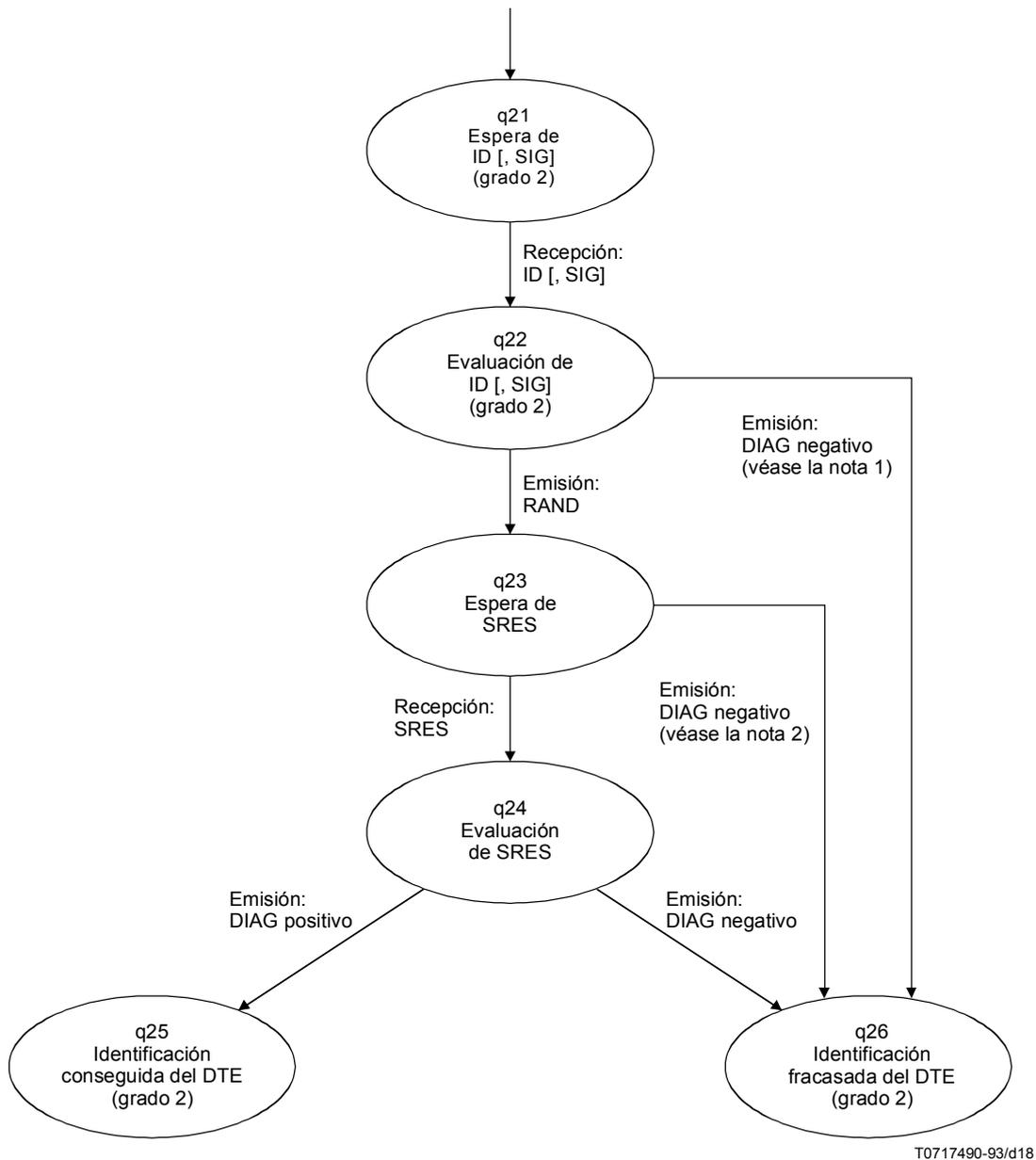
En este estado, el DCE proporciona al DTE el servicio DTE identificado o personalizado. El DCE continúa en este estado hasta que desaparece la conexión con conmutación.

f) *q26 – Identificación fracasada del DTE (grado 2)*

En este estado, el DCE no proporciona el servicio DTE identificado o personalizado (a menos que se utilice NUI en cada llamada virtual para el servicio DTE identificado), pero puede proporcionar el servicio DTE no identificado, si se admite. El DCE continúa en este estado hasta que se desconecta la conexión conmutada.

La figura A.3 representa un diagrama de estados para el DCE que actúa como la parte interrogadora en el caso de la identificación con grado de seguridad 2.

Las acciones que ejecutará el DCE como la parte interrogadora para la identificación de grado de seguridad 2, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el Cuadro A.3.



NOTAS

- 1 Si se encuentra un error en la ID y/o SIG antes de transmitir RAND.
- 2 Si se encuentra un error en la ID y/o SIG después de transmitir RAND.

FIGURA A.3/X.32

Diagrama de estados del DCE que actúa como la parte interrogadora para identificación con el grado de seguridad 2

**Acciones del DCE cuando actúa como la parte interrogadora
(grado de seguridad 2)**

Estado del DCE que actúa como la parte interrogadora Elemento de protocolo recibido por el DCE o decisión tomada por el DCE	q21 Espera de ID [, SIG] (grado 2)	q22 Evaluación de ID [, SIG] (grado 2)	q23 Espera de SRES	q24 Evaluación de SRES	q25 Identificación conseguida del DTE (grado 2)	q26 Identificación fracasada del DTE (grado 2) (véase la nota 1)
ID [, SIG]	NORMAL → q22	DESCARTAR → q22	DESCARTAR → q23	DESCARTAR → q24	DESCARTAR → q25	DESCARTAR → q26
Al menos la comprobación inicial de ID [, SIG] por el DCE está completa	No aplicable	RAND → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 2)	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
La comprobación más detallada (si la hubiere) de ID [, SIG] por el DCE está completa	No aplicable	No aplicable	NORMAL → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 3)	No aplicable	No aplicable	No aplicable
SRES	DIAG negativo → q26	DIAG negativo → q26	NORMAL → q24	DESCARTAR → q24	DESCARTAR → q25	DESCARTAR → q26
La comprobación de SRES por el DCE está completa	No aplicable	No aplicable	No aplicable	DIAG positivo → q25 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 4)	No aplicable	No aplicable

NOTAS

- 1 Cuando se está en este estado, el DCE debe desconectar el trayecto de acceso con conmutación cuando es seguro que la parte demandada ha recibido el elemento DIAG o la parte demandada está fuera de servicio.
- 2 Se envía un DIAG negativo si el DCE ha detectado que ID [, SIG] es incorrecta. Se envía RAND si el DCE ha detectado que ID [, SIG] es correcta o si no ha comprobado aún ID [, SIG].
- 3 Después de transmitir RAND, si el DCE detecta que la ID [, SIG] recibida en el estado q21 era incorrecta, transmite un DIAG negativo y pasa al estado q26. De lo contrario, la parte interrogadora continúa con el proceso normal de espera de recepción del elemento SRES.
- 4 q25 o q26, según que el DCE reconozca o no que SRES es correcto.

A.3.2 DCE que funciona como la parte demandada

El DCE actúa como la parte demandada para el grado de seguridad 2 cuando se identifica ante el DTE por el método de identificación del DCE mediante tramas XID con autenticación de grado 2. Para describir los procedimientos utilizados por el DCE se definen seis estados:

a) *c21 – Demandado inicial (grado 2)*

Este es el estado inicial del proceso de identificación del DCE. Se pasa a este estado después de establecida la conexión conmutada. En este estado, el DCE transmite el elemento o los elementos ID (y eventualmente SIG) al DTE.

b) *c22 – Espera de RAND*

En este estado, el DCE espera recibir el elemento RAND. Si la ID (y eventualmente SIG) no son aceptables por el DTE, el DCE puede recibir el elemento DIAG con un valor negativo.

c) *c23 – Cálculo de SRES*

Utilizando el valor del elemento RAND, el DCE calcula el valor para el elemento SRES y lo transmite al DTE. Si el DTE ha continuado la evaluación de la ID (y eventualmente SIG) y ha determinado que no es aceptable, el DCE puede recibir el elemento DIAG con un valor negativo.

d) *c24 – Espera de DIAG (grado 2)*

En este estado, el DCE espera recibir el elemento DIAG con uno de sus dos valores: identidad del DCE aceptable, o no aceptable, y el valor de SRES.

e) *c25 – Identificación conseguida del DCE (grado 2)*

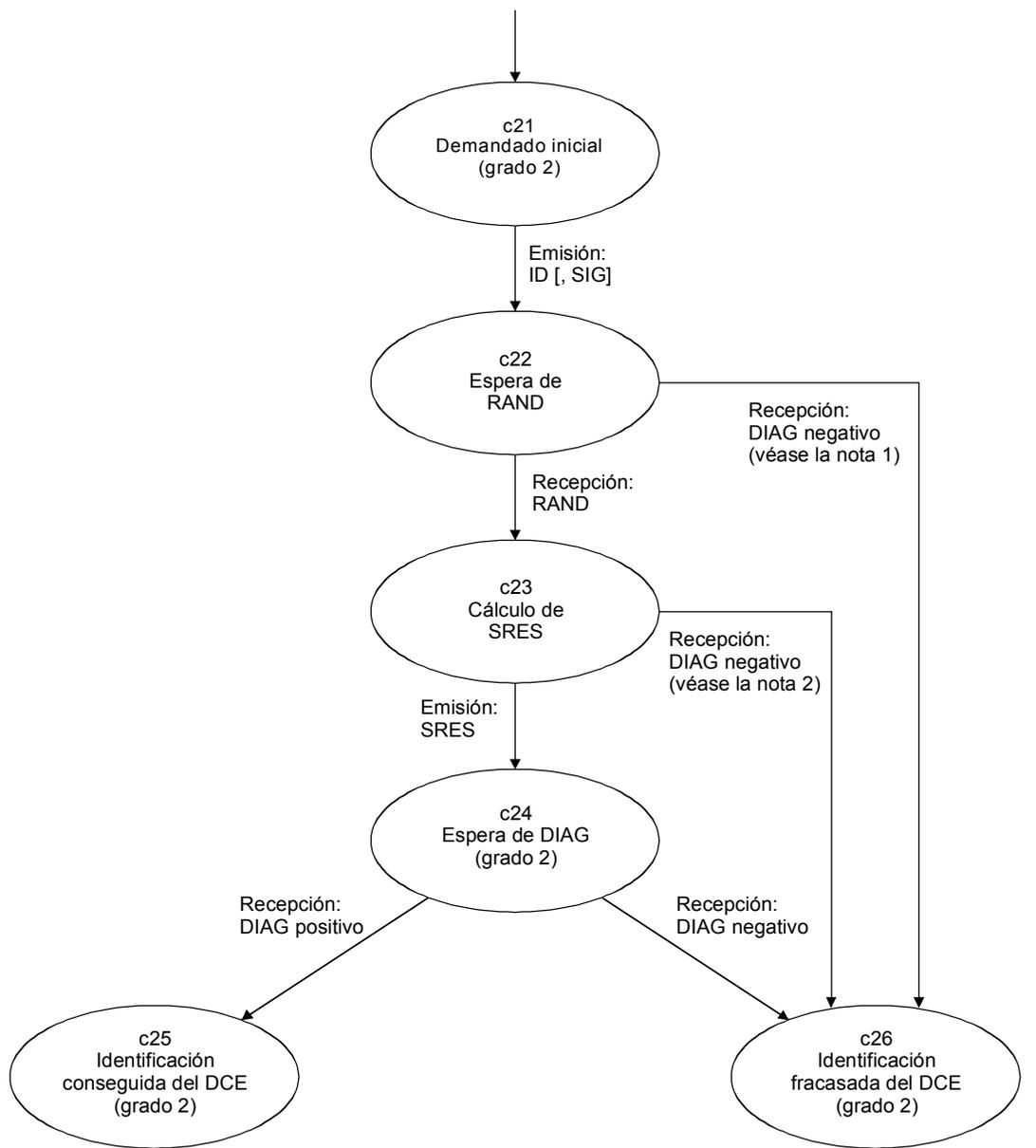
En este estado, el DCE ha completado correctamente su identificación. El DCE permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

f) *c26 – Identificación fracasada del DCE (grado 2)*

El DCE pasa a este estado cuando ha fracasado su tentativa de identificación DCE. El DCE permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

La figura A.4 representa un diagrama de estados del DCE cuando éste actúa como parte demandada en caso de identificación con el grado de seguridad 2.

Las acciones que debe ejecutar el DCE para la identificación con el grado de seguridad 2, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el Cuadro A.4.



T0717500-93/d19

NOTAS

- 1 Si se detecta un error en la ID y/o la SIG antes de transmitirse RAND.
- 2 Si se detecta un error en la ID y/o la SIG después de transmitirse RAND.

FIGURA A.4/X.32

Diagrama de estados del DCE que actúa como la parte demandada para identificación con el grado de seguridad 2

CUADRO A.4/X.32

**Acciones ejecutadas por el DCE que actúa como la parte demandada
(grado de seguridad 2)**

Estado del DCE que actúa como la parte demandada Elemento de protocolo recibido por el DCE o decisión tomada por el DCE	c21 Demandado inicial (grado 2)	c22 Espera de RAND	c23 Cálculo de SRES	c24 Espera de DIAG (grado 2)	c25 Identificación conseguida del DCE (grado 2)	c26 Identificación fracasada del DCE (grado 2) (véase la nota 1)
El DCE desea ser identificado	ID [, SIG] → c22	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
RAND	DESCARTAR → c26	NORMAL → c23	DESCARTAR → c23	DESCARTAR → c24	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
El DCE ha realizado el cálculo de SRES a partir del RAND	No aplicable	No aplicable	SRES → c24	No aplicable	No aplicable	No aplicable
DIAG positivo	NORMAL → c26 o → c25 (véase la nota 2)	NORMAL → c25 o c26 (véase la nota 2)	DESCARTAR → c26	NORMAL → c25	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
DIAG negativo	DESCARTAR → c26	NORMAL → c26	NORMAL → c26	NORMAL → c26	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
<p>NOTAS</p> <p>1 En este estado, el DCE desconectará el trayecto de acceso conmutado.</p> <p>2 c25 o c26, según que el DCE desee o no ser identificado.</p>						

Anexo B

(a la Recomendación X.32)

Abreviaturas

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

Lista de abreviaturas utilizadas en esta Recomendación:

ADM	Modo desconectado asíncrono (<i>asynchronous disconnected mode</i>)
AVAIL-BAS	Disponible en todas las redes (<i>available on all network</i>)
AVAIL-NS	Disponible y seleccionado por la red (<i>available and selected by the network</i>)
AVAIL-OPT	Disponible en algunas redes (<i>available on some network</i>)
AVAIL-RQ	Disponible en algunas redes y hay que solicitarlo (<i>available on some network and must be requested</i>)
BA	Clase de HDLC (<i>class of HDLC</i>)
CUSTOM	Personalizado (<i>customized</i>)
DCE	Equipo de terminación de circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>)

DIAG	Elemento de diagnóstico (<i>diagnostic element</i>)
DISC	Desconexión (<i>disconnect</i>)
DM	Modo desconectado (<i>disconnected mode</i>)
DNIC	Código de identificación de red de datos (<i>data network identification code</i>)
DSE	Equipo de conmutación de datos (<i>data switched equipment</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
EER	Empresa de explotación reconocida
FI	Identificador de formato (<i>format identifier</i>)
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos (<i>high-level data link control</i>)
HDTM	Módulo de transmisión semidúplex (<i>half-duplex transmission module</i>)
ID	Elemento de identidad (<i>identity element</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>international organization for standardization</i>)
k	Número de tramas I pendientes (<i>number of outstanding I frames</i>)
LAPB	Procedimiento de acceso al enlace B (<i>link access procedure B</i>)
LAPX	Procedimiento de acceso al enlace – semidúplex (<i>link access procedure-half-duplex</i>)
MT . . .	Parámetro . . . (<i>parameter . . .</i>)
N . . .	Parámetro . . . (<i>parameter . . .</i>)
ND	Valor por defecto de la red (<i>network default</i>)
NN	Número nacional (<i>national number</i>)
NTN	Número de terminal de red (<i>network terminal number</i>)
NUI	Identificación de usuario de red (<i>network user identification</i>)
RAND	Elemento número aleatorio (<i>random number element</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
REJ	Rechazo (<i>reject</i>)
RPC	Red pública conmutada
RPD	Red pública de datos
RPDCC	Red pública de datos con conmutación de circuitos (<i>circuit switched public data network</i>)
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RR	Preparado para recibir (<i>receive ready</i>)
RSA	Algoritmo Rivest, Shamir y Adleman (<i>rivest, Shamir, Adleman algorithm</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SABM	Paso al modo equilibrado asíncrono (<i>set asynchronous balanced mode</i>)
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (<i>set asynchronous balanced mode extended</i>)
SIG	Elemento signatura (o firma) (<i>signature element</i>)
SRES	Elemento respuesta signada (<i>signed response element</i>)
T . . .	Temporizador . . . (<i>timer . . .</i>)
TCC	Indicativo de país para telefonía (<i>telephone country code</i>)
UA	Acuse de recibo no numerado (<i>unnumbered acknowledge</i>)

UTC	Tiempo universal coordinado (<i>coordinated universal time</i>), u hora universal coordinada
XC	Contador . . . (<i>counter. . . e</i>)
XID	Identificación de intercambio (formato no numerado) (<i>exchange identification</i>)
XT . . .	Temporizador . . . (<i>timer . . .</i>)

Apéndice I

(a la Recomendación X.32)

Realización del LAPX

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

I.1 Introducción

En este apéndice se hacen algunas consideraciones sobre la definición de las señales que deben intercambiarse entre el módulo de transmisión semidúplex (HDTM) y los módulos LAPB y de capa física para la realización del LAPX.

I.2 Funciones de control y de estado

Las siguientes funciones lógicas describen las interacciones entre el LAPB y el HDTM:

- *control [TERM]*
El LAPB ha pasado a la fase desconectado.
- *control [CONCLUDE] (concluir)*
El LAPB ha terminado de transmitir una o varias tramas.
- *situación [OP-T]*
Activa el LAPB para enviar tramas.
- *situación [INOP-T]*
Inhibe al LAPB para enviar tramas.

Si el mecanismo de detección de la condición del estado de canal en reposo del LAPB no está desactivado, es necesario que el HDTM proteja el LAPB contra el uso de la condición de estado de canal en reposo al invertir el sentido del sentido de transmisión de la línea. Para ello se hace que el HDTM presente continuamente banderas al LAPB, salvo en el estado *de recepción semidúplex* (estado 3). Puede ser conveniente definir funciones lógicas adicionales al efectuar esta operación.

Las siguientes funciones lógicas describen las interacciones entre el HDTM y la capa física:

- *control [SEIZE] (tomar)*
El HDTM ha dejado de esperar datos que habría de recibir y espera para transmitir datos.
- *control [RELEASE] (liberar)*
El HDTM ha detenido la transmisión de datos y solicita a la capa física que libere el derecho a transmitir.
- *control [DISCON] (desconectar)*
El HDTM pide a la capa física que desconecte la conexión física porque el LAPB está desconectado.
- *situación [CALLING] (llamante)*
Se establece la conexión física originada por el DTE/DCE en cuestión.
- *situación [CALLED] (llamado)*
Se establece la conexión física originada por el otro DTE/DCE.
- *situación [UNCON] (no conectado)*
No hay conexión física.

- *situación [XMT] (transmitir)*

La conexión física puede transmitir datos.

- *situación [REMOTE] (remoto, o distante)*

Esta función facultativa se utiliza cuando la capa física, y no el ADTM, detecta la indicación de que el DTE/DCE distante acepta el derecho a transmitir (el DTE/DCE distante se encuentra en el estado emisión semidúplex).

- *situación [LOCAL]*

Esta función facultativa se utiliza cuando la capa física, y no el HDTM, detecta la petición del cambio del sentido de transmisión que da al DTE/DCE local el derecho a transmitir (el DTE/DCE distante se encuentra en el estado espera para recepción).

Las formas de estas interacciones no se han definido. Sin embargo, en 5.6.7 y 5.6.8 se presenta un ejemplo de las interacciones HDTM/capa física.

I.3 Cuadro de transiciones entre estados

El Cuadro I.1 muestra los eventos que causan una transición de estado y la(s) acción(es) resultante(s). Esta es una descripción de carácter general del funcionamiento del HDTM.

CUADRO I.1/X.32

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Evento	Acción	
0 Reposo	Inicializar DTE/DCE llamante		4 Espera para recepción
	DTE/DCE llamante: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, situación [CALLING])	Efectuar la función control [SEIZE]	
0 Reposo	Inicializar el DTE/DCE llamado		2 Espera para recepción
	DTE/DCE llamado: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, situación [CALLED])	Arrancar temporizador XT1	
1 Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Conclusión de transmisión (esto es, control [CONCLUDE])	Enviar petición de que el DTE/DCE distante pase al estado emisión semidúplex (véase la nota 1). Arrancar el temporizador XT1. Efectuar la función situación [INOP-T] (véase la nota 2). Efectuar la función control [RELEASE]	
1 Emisión semidúplex	Desconectar DTE/DCE emisor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Efectuar la función control [DISCON]	

CUADRO I.1/X.32 (fin)

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Evento	Acción	
2 Espera para recepción	Recibir confirmación		3 Recepción semidúplex
	Recepción de la indicación de que el DTE/DCE distante ha pasado al estado emisión semidúplex (véase la nota 4) (esto es, situación [REMOTE])	Parar el temporizador XT1	
2 Espera para recepción	Tomar derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Expiración del temporizador XT1, o tiene una trama para enviar (esto es, una función LAPB/HDTM de transmitir datos) (véase la nota 5)	Efectuar la función control [SEIZE]	
3 Recepción semidúplex	Inicializar el DTE/DCE llamante		4 Espera para emisión
	Recepción de notificación de que el DTE/DCE distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, situación [LOCAL]) (véase la nota 6)	Efectuar la función control [SEIZE]	
3 Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Recepción de notificación de que el DTE/DCE distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, situación [LOCAL]) (véase la nota 6)	Arrancar el temporizador XT1	
3 Recepción semidúplex	Desconectar DTE/DCE receptor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Efectuar la función control [DISCON]	
4 Espera para recepción	Enviar confirmación		1 Emisión semidúplex
	Indicación de disponibilidad de la capa física para transmisión (esto es, situación [XMT])	Enviar indicación al DTE/DCE distante de que se ha pasado al estado emisión semidúplex. Efectuar la función situación [OP-T] (véase la nota 7)	
Cualquier estado	Reiniciación desde cualquier estado		0 Reposo
	La capa física no tiene ningún circuito con un DTE/DCE distante (esto es, situación [UNCON])	Efectuar la función situación [INOP-T]	

NOTAS

- 1 El HDTM utiliza la indicación de estado de canal de enlace de datos en reposo (por lo menos 15 «unos» continuos) para pedir que el DTE distante pase el estado emisión semidúplex.
- 2 La situación [INOP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está inhibido.
- 3 Control [TERM] indica que el LAPB ha pasado a la fase desconectado (equivalente a ADM de HDLC).
- 4 Esta indicación consiste en la recepción de una bandera o la detección de portadora CERRADO (circuito 109 = 1).
- 5 Debe producirse una expiración del temporizador XT1 antes de que se pueda enviar una trama.
- 6 El HDTM utiliza la indicación estado de canal de enlace de datos en reposo (por lo menos 15 «unos» continuos) o la detección de portadora ABIERTO (circuito 109 = 0) para detectar que el DTE distante pide un cambio en el sentido de transmisión.
- 7 La situación [OP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está habilitado.

I.4 Funciones de control y de situación (status) del HDTM/capa física expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem

Prosiguiendo el ejemplo del 5.6.7, las funciones lógicas HDTM/capa física aplicables a la utilización del HDTM con un interfaz de modem de la serie V pueden describirse como sigue:

- *control [SEIZE] (tomar)*
Pide que el circuito 105 pase a CERRADO y, de ser necesario, que se desbloquee el circuito 103 de la condición 1 binario.
- *control [RELEASE] (liberar)*
Pide que se mantenga el circuito 103 en la condición 1 binario y que el circuito 105 pase a ABIERTO.
- *control [DISCON] (desconectar)*
Pide que el circuito 107 pase a ABIERTO y, de ser necesario, que el circuito 105 pase a ABIERTO.
- *situación [CALLING] (llamante)*
En cuanto DTE/DCE llamante, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *situación [CALLED] (llamado)*
En cuanto DTE/DCE llamado, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *situación [UNCON] (no conectado)*
Informa que el circuito 107 está ABIERTO.
- *situación [XMT] (transmitir)*
Informa que el circuito 106 está CERRADO.
- *situación [REMOTE] (remoto, o distante)*
Informa que la portadora está CERRADO.
- *situación [LOCAL]*
Informa que la portadora está ABIERTO.

Apéndice II

(a la Recomendación X.32)

Algoritmo RSA para las claves públicas

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

El algoritmo Rivest, Shamir, Adleman (algoritmo RSA) define un sistema de criptografía de claves públicas. Cada abonado a un sistema criptográfico RSA genera una clave módulo pública (n), una clave exponencial pública (e) y una clave exponencial secreta (d) de acuerdo con ciertas reglas de consistencia que se describen a continuación. El abonado puede publicar y revelar sus claves públicas (n , e), pero nunca revelará su clave exponencial secreta (d). El intercambio de información mediante el algoritmo RSA comprende transformaciones sucesivas de encriptación y decriptación. Las formas de las transformaciones de encriptación y decriptación son matemáticamente idénticas, y sólo se diferencian en los valores de las claves exponenciales utilizadas. Una transformación RSA tiene la forma siguiente:

$$X' = X^k \text{ (módulo } n\text{)}$$

donde

- X es el entero que se desea transformar,
- X' es el entero transformado,
- n es la clave módulo pública,
- k es la clave exponencial que puede ser o bien la clave exponencial pública e , o la clave exponencial secreta d .

Las claves RSA para un abonado se generan con las dos restricciones siguientes:

$$n = p \cdot q \text{ (} p \text{ y } q \text{ son números primos grandes)}$$

$$(d \cdot e) \text{ módulo } [(p-1) \cdot (q-1)] = 1.$$

La operación de encriptación puede utilizar cualquier e o d , como clave exponencial. En cambio, la operación de decriptación tiene que utilizar la clave exponencial (d o e) que *no* se utilizó en el proceso de encriptación. En ambos procesos hay que utilizar la misma clave módulo, n .

Cuando se aplica al proceso de identificación con grado de seguridad 2 descrito en 7.1.2, la parte demandada generará SRES encriptando RAND con su clave exponencial secreta, d , de modo que la parte interrogadora pueda decriptar SRES utilizando las claves públicas de la parte demandada (e y n).

Apéndice III

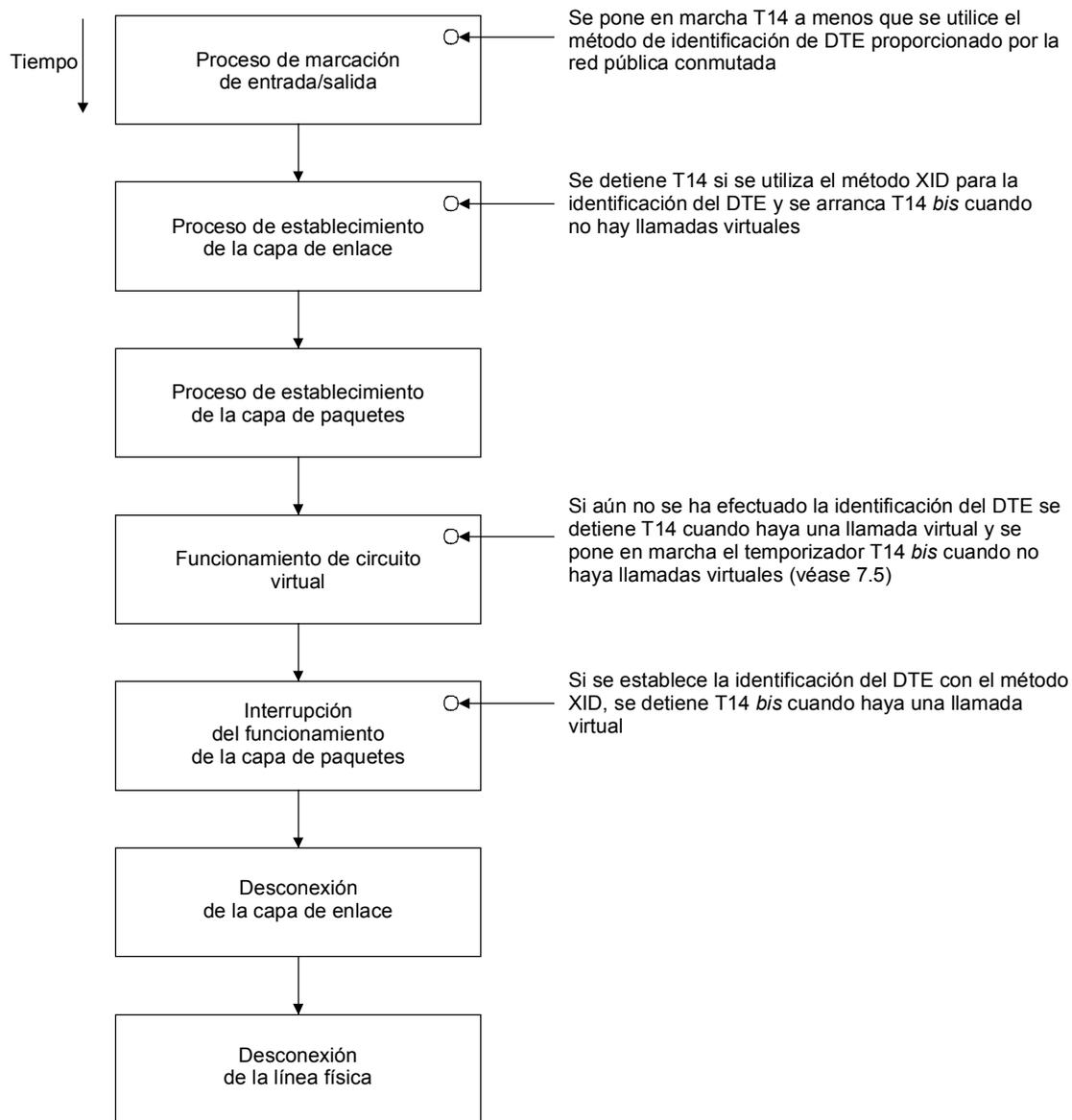
(a la Recomendación X.32)

Relación de los temporizadores T14 y T14 bis con los diferentes métodos de identificación de DTE

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

La figura III.1 muestra los puntos, en la secuencia general de eventos definida en esta Recomendación, en los cuales se arrancan o se paran los temporizadores T14 y T14 bis.

NOTA – El temporizador T14 bis no tiene aplicación en la identificación de DTE para cada llamada virtual por medio de la facilidad de identificación de usuario de red, o proporcionada por la identificación de la red pública conmutada.



T0717510-93/d20

FIGURA III.1/X.32
Relación de los temporizadores T14 y Rec T.14 bis con los diferentes métodos de identificación de DTE

Impreso en Suiza
Ginebra, 1993