



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

X.32

(11/1988)

SERIE X: REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS:
SERVICIOS Y FACILIDADES, INTERFACES

Interfaces

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DE CIRCUITO DE DATOS (ETCD) 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 CON CONMUTACIÓN, DE UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS, O DE UNA RED PÚBLICA DE DATOS CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

Reedición de la Recomendación X.32 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VIII.2 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación X.32 del CCITT se publicó en el fascículo VIII.2 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

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 1988, 2008

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Recomendación X.32

**INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD)
Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DE CIRCUITO DE DATOS (ETCD)
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 CON CONMUTACIÓN, DE
UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS, O DE UNA
RED PÚBLICA DE DATOS CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS**

(Málaga-Torremolinos, 1984, modificado en Melbourne, 1988)

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 (RTPC).

El CCITT,

considerando

(a) que en la Recomendación X.1 se especifican las clases de servicio de usuario para ETD 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 ETD/ETCD de nivel físico; que en la Recomendación X.25 se define el interfaz entre ETD y ETCD 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 modem 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 semidúplex (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 reserva a red de refuerzo a través de redes públicas con conmutación, si bien dos tipos de acceso tratados en esta Recomendación no disponen de circuitos virtuales permanentes;

(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 ETD modo paquete que ganan acceso 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 (ET1 o ET2) conforme a las Recomendaciones de la serie I puede en teoría acceder a una RPDCP vía 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.

ÍNDICE

- 1 *Objeto*
- 2 *Aspectos funcionales*
 - 2.1 Consideraciones sobre la marcación de entrada y la marcación de salida
 - 2.2 Identificación
 - 2.3 Aspectos relativos al servicio
 - 2.4 Métodos de identificación del ETD
 - 2.5 Métodos de identificación del ETCD
 - 2.6 Operaciones de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP
 - 2.7 Requisitos del servicio de ETD
 - 2.8 Funcionamiento dúplex y semidúplex
 - 2.9 Protocolo de identificación
 - 2.10 Negociación de valores
- 3 *Descripciones de los servicios de ETD*
 - 3.1 Atributos del servicio de ETD
 - 3.2 Resumen de servicios de ETD
 - 3.3 Servicio ETD no identificado
 - 3.4 Servicio ETD identificado
 - 3.5 Servicio ETD personalizado
- 4 *Características del interfaz (capa física)*
 - 4.1 Interfaz X.21
 - 4.2 Interfaz X.21 bis
 - 4.3 Interfaz de la serie V
- 5 *Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD*
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Asignación de dirección a la capa de enlace
 - 5.3 Utilización de las tramas (tramas XID)
 - 5.4 Establecimiento y desconexión del enlace
 - 5.5 Multienlace
 - 5.6 Funcionamiento semidúplex
- 6 *Capa de paquetes*
 - 6.1 Objeto y campo de aplicación
 - 6.2 Utilización de paquetes de registro para identificación del ETD y/o ETCD y para vehicular facilidades facultativas de usuario X.32
 - 6.3 Identificación y autenticación del ETD mediante la facilidad de selección de identificación de usuario de red (IUR) en los paquetes de establecimiento de llamada
- 7 *Procedimientos, formatos y facilidades X.32*
 - 7.1 Protocolo de identificación
 - 7.2 Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario X.32
 - 7.3 Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32
 - 7.4 Método del grado de seguridad 2
 - 7.5 Temporizador T14 del ETCD
 - 7.6 Temporizador T15 del ETCD

- Anexo A* – Acciones ejecutadas por el ETCD con el carácter de partes interrogadora y demandada para la identificación del grado de seguridad 1 y del grado de seguridad 2
- Anexo B* – Abreviaturas
- Apéndice I* – Realización del LAPX
- Apéndice II* – Algoritmo RSA para claves públicas
- Apéndice III* – Relación del temporizador T14 con los diferentes métodos de identificación del ETD

1 Objeto

Esta Recomendación define los aspectos funcionales y de procedimiento del interfaz ETD/ETCD para los ETD modo paquete de las clases de servicio de usuario definidas en las Recomendaciones X.1 y X.10, que ganan acceso 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 – Se deja para ulterior estudio la ampliación de la Recomendación X.31 para incluir el acceso de una RPDCP a través de una conexión con conmutación de circuitos de la red digital de servicios integrados (RDSI).

En el caso de la RTPC, el interfaz ETD/ETCD X.32 coincide con el interfaz entre el ETD y el modem. En el caso de la RPDCC, el interfaz ETD/ETCD X.32 coincide con el interfaz X.21 o X.21 *bis*. Esta definición es aplicable con independencia de que la Administración proporcione o no el ETCD y con independencia de la realización física del interfaz (por ejemplo, que estén o no el ETD y el ETCD 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 estos interfaces de capa física:

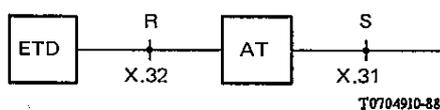
- 1) para acceso por medio de una red pública de datos con conmutación de circuitos se utilizará la Recomendación X.21 o la Recomendación X.21 *bis* como se describe en los § 4.1 y 4.2, respectivamente;
- 2) para acceso por medio de una red telefónica pública conmutada se utilizarán las Recomendaciones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

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

La facilidad de transmisión es dúplex o, facultativamente, semidúplex. En el § 5.6 de esta Recomendación se definen procedimientos específicos para la operación 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, 2.3 y 2.4 de la Recomendación X.25, con las adiciones indicadas en el § 5 de la presente Recomendación.

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



Nota – Las funcionalidades del ETD y del AT pueden ser implementadas en el mismo terminal ET1. 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.

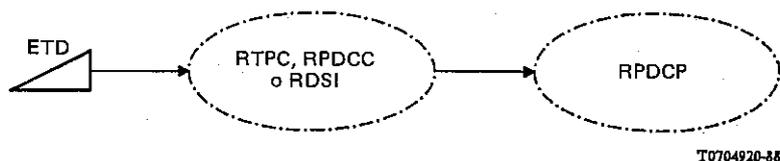
FIGURA 1/X.32

Punto de referencia RDSI

2 Aspectos funcionales

2.1 Consideraciones sobre la marcación de entrada y la marcación de salida

La operación de marcación de entrada permite a un ETD modo paquete ganar acceso a una red pública de datos con conmutación de paquetes mediante procedimientos de selección sobre una RTPC, RPDC o RDSI (véase la figura 2/X.32) En la presente Recomendación, esta operación se denomina «marcación de entrada por el ETD».



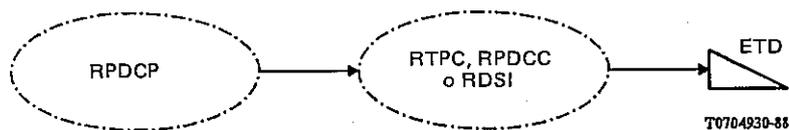
Nota – En el caso de la RDSI, se accede a la RDSI por medio de funciones de AT que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de ETD y AT) o en un mismo equipo (caso de ET1) como funciones del ETD.

FIGURA 2/X.32

Operación de marcación de entrada por el ETD

Para realizar esta operación, el ETD 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 ganar acceso a un ETD modo paquete mediante procedimientos de selección sobre una RTPC, RPDC o RDSI (véase la figura 3/X.32). 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 AT que pueden estar aplicadas en equipos separados (caso de ETD y AT) o en un mismo equipo (caso de ET1) como funciones del ETD.

FIGURA 3/X.32

Operación de marcación de salida por la RPDCP

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

La iniciación de la llamada virtuales independiente de las operaciones de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP. Es decir, un ETD que ha intervenido en una operación de marcación de entrada por el ETD 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 el § 3.

2.2 *Identificación*

2.2.1 *Identidad del ETD*

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

La «identidad» del ETD es un medio de hacer referencia al ETD y se ha acordado explícitamente entre el ETD 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 de ETD y la autoridad, fechas y periodo de validez, claves públicas usadas para autenticación, etc.

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

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

- a) El ETD 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 ETD y dicha autoridad (esto es, no explícitamente).
- b) La identidad del ETD se pone en conocimiento del ETCD durante la conexión de acceso con conmutación utilizando uno de los métodos descritos en el § 2.4.

Un ETD puede incurrir en tasas incluso sin que esté identificado, ya que algunas Administraciones perciben las tasas a través de la RTPC, de la RDSI o de la RPDCC.

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

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

2.2.2 *Identidad del ETCD*

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

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

Para cada acceso por marcación de entrada por el ETD o marcación de salida por la RPDCP, el ETCD puede establecer su identidad mediante uno de los métodos relativos a la identificación del ETCD descritos en el § 2.5. La identidad del ETCD se compone del código de identificación de red de datos (CIRD) y, a título facultativo, un designador de perfil de ETD (véase el § 3.1.11), excepto cuando la RPC proporciona la identidad (véase el § 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 ETD depende de:

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

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

Los tipos de servicio de ETD se distinguen además por la existencia o no de un número asignado por la red, que se utiliza para representar la identidad del ETD en los campos de dirección de los paquetes de establecimiento de la llamada. Este número se denomina «dirección del ETD» y se define en el § 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 ETD;
- b) método de identificación del ETD;
- c) dirección del ETD;
- d) dirección registrada;
- e) número de RPC registrado;
- f) conjunto de abono 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 de usuario optativas X.32;
- k) presentación de identidad del ETCD, y
- l) asignación de dirección de la capa de enlace.

Para cada servicio del ETD, cada atributo o bien se proporciona, o bien 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 ETD* 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 ETD.

Nota – El *perfil de ETD* no necesita almacenarse en la RPDCP.

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

2.3.2 *Servicios de ETD*

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

Algunas redes pueden ofrecer servicios a ETD identificados, es decir, a ETD para los que se proporciona al ETCD una *identidad de ETD* 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 ETD (o más brevemente servicios ETD). Uno de ellos es un servicio para ETD no identificados. Los otros dos son servicios para ETD identificados. Los tres servicios de ETD son:

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

2.3.2.1 *Servicio de ETD no identificado*

El servicio ofrecido a ETD no identificados se denomina servicio ETD «no identificado» y se describe en el § 3.3. Este servicio ETD puede ofrecerse como parte de la operación de marcación de entrada por el ETD 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 con conmutación corresponde a la duración de la llamada virtual. Es decir, una vez completados los procedimientos de liberación para la llamada virtual, el ETCD inicia los procedimientos necesarios para desconectar el trayecto de acceso conmutado.

En el caso de una operación de marcación de entrada por el ETD, el trayecto de acceso con conmutación 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 el § 7.5.

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

Cuando un ETD utiliza el servicio ETD *no identificado*:

- a) no se le exige que utilice ningún procedimiento facultativo;
- 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);
- c) no se permitirá que efectúe llamadas tarifadas 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 ETD 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 ETD identificados

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

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

2.3.2.2.1 Servicio ETD identificado

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

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

El efecto del servicio de ETD *identificado* es que el ETD puede ser facturado pero el servicio es en los demás aspectos similar al servicio de ETD *no identificado*. Obsérvese que la utilización de la facilidad *abono a la identificación de usuario de red* (IUR) proporciona una *identidad de ETD* a efectos de la facturación y permite, junto con la facilidad *contraordenación de la IUR* (§ 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 IUR*, la contraordenación de las facilidades se realiza solamente cuando el ETD con acceso conmutado efectúa una petición de llamada, y no para una llamada entrante al ETD con acceso conmutado.

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

2.3.2.2.2 Servicio ETD personalizado

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

2.4 Métodos de identificación del ETD

En esta Recomendación se especifican cuatro métodos distintos para la identificación del ETD, 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 un procedimiento de registro en la capa de paquetes;
- d) identificación mediante la facilidad *selección de identificación de usuario de red* (IUR) en los paquetes de establecimiento de la llamada.

Nota – Durante un periodo de transición, la aceptación de un método de identificación del ETD 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 vehicular 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, en consonancia con los servicios ETD ofrecidos (véase el § 2.7).

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

La identidad del ETD 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 el § 2.4.1), o
- 2) para cada llamada virtual (véase el § 2.4.2).

Se considera esencial proporcionar un grado razonable de protección en el procedimiento de identificación del ETD de forma que las Administraciones y los abonados puedan evitar una identificación de ETD fraudulenta. Por consiguiente, el procedimiento de identificación incluye las capacidades de verificación y/o autenticación de la validez de la identificación de ETD. Los métodos XID y de registro obedecen a un «protocolo de identificación» que se ha definido en los § 2.9 y 7.1 para vehicular la información necesaria para que el ETCD reciba la identidad del ETD, la verifique al 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 IUR* 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 ETD de un paquete de *llamada conectada*.

Para la identificación del ETCD se puede utilizar el protocolo de identificación, aunque dicho protocolo se está utilizando en esos momentos para la identificación del ETD. En este caso, las invocaciones de protocolo serán independientes una de otra.

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

2.4.1 *Identificación antes del establecimiento de la llamada virtual*

Existen tres métodos mediante los cuales un ETCD puede determinar la identidad del ETD antes del establecimiento de una llamada virtual. Estos métodos se describen en las tres secciones. Los tres métodos se aplican tanto a la operación de marcación de entrada por el ETD como a la de marcación de salida por la RPDCP.

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

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

La identificación de ETD 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 con conmutación*

En el caso de marcación de entrada, la *identidad del ETD* puede ser proporcionada por la red pública con conmutación (es decir, RTPC o 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 el § 2.2.1 son necesarias para la identificación de la línea llamante que la RPDCP utilizará como una *identidad de ETD*.

El ETD 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 ETD, 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 ETD utilice procedimientos facultativos para efectuar la identificación de ETD.

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

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

La identificación del ETD la puede proporcionar un procedimiento en la capa de enlace descrito en los § 5 y 7, basado en intercambios de tramas XID entre el ETD y el ETCD 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 ETD será facultativa.

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

La identificación de ETD 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*.

2.4.1.3 *Identidad proporcionada mediante el procedimiento de registro en la capa de paquetes*

Se puede proporcionar la identificación del ETD mediante el procedimiento de la capa de paquetes descrito en los § 6 y 7. Este procedimiento se basa en uno o más intercambios de paquetes de petición de registro (del ETD al ETCD) y paquetes de confirmación de registro (del ETCD al ETD), y lo inicia siempre el ETD. (Estos paquetes se describen en el § 5.7.2 de la Recomendación X.25.) El ETD puede iniciar este procedimiento (con fines de identificación) en los primeros momentos de la existencia del trayecto de acceso conmutado, es decir, antes de que se haga una llamada virtual que obtenga el servicio ETD *no identificado* o en la que se utilice un método de identificación de ETD llamada virtual por llamada virtual. La identificación del ETD determinada mediante este método sigue estando en vigor hasta que se corta el trayecto de acceso con conmutación o que la capa de enlace ha pasado a la fase desconectado. Además, la recepción de un paquete de indicación de reenganche por el ETD puede significar que se ha perdido la identificación del ETD (véase el § 6.1 de la Recomendación X.25 y los § 6 y 7 de la presente Recomendación).

Este procedimiento podrá ser ofrecido como una opción por las redes, lo que dependerá en parte de que la red ofrezca los paquetes de registro facultativos utilizados en este procedimiento. Cuando la red ofrezca este procedimiento de identificación, su utilización por los ETD será facultativa.

Los paquetes *registro* utilizados en este método los utilizan también las redes que ofrecen la facilidad facultativa *registro de facilidad «en línea»*.

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

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

La identificación del ETD se proporciona en el campo de facilidad del paquete de *petición de llamada* utilizando la facilidad facultativa *selección de identificación de usuario de red (IUR)*. El empleo de IUR 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 ETD* que se utiliza para este ETD.

Este procedimiento puede ser ofrecido por las redes como una opción, lo que dependerá de que la red ofrezca la facilidad *selección de IUR* facultativa utilizada por este procedimiento. Cuando la red ofrezca dicha facilidad, la utilización de este procedimiento de identificación por los ETD 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 IUR* 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 ETD que utiliza la facilidad *selección de IUR* en un paquete de petición de llamada se detalla en el § 6.3 relativo a la operación de la facilidad *selección de IUR*.

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

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

2.5 *Métodos de identificación del ETCD*

Esta Recomendación especifica tres métodos distintos para identificación del ETCD, a saber:

- a) identificación proporcionada por la red pública conmutada (RPC);
- b) identificación mediante un procedimiento XID de la capa de enlace;
- c) identificación mediante un procedimiento de registro de la capa de paquetes.

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

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

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 ETCD. Por consiguiente, el procedimiento de identificación comprende las funciones de autenticación y verificación de la identidad de los ETCD. Los métodos XID y registro de la identificación de ETCD se ajustan a un «protocolo de identificación» que se ha definido en los § 2.9 y 7.1 para vehicular la información necesaria para que el ETD reconozca la identidad de ETCD, la verifique a un grado adecuado de autenticidad, y comunique el resultado positivo del procedimiento.

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

La identificación del ETD puede efectuarse utilizando el protocolo de identificación, aunque éste se esté empleando al mismo tiempo para la identificación del ETCD, 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 con conmutación*

En el caso de marcación de salida por la RPDCP, la red pública con conmutación puede proporcionar el número de RTPC, el número RDSI o el número de RPDC que identifica al ETCD (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 ETCD utilice eventuales tipos opcionales de paquete/trama o de campos de paquete/trama definidos en los § 5, 6 ó 7 o en la Recomendación X.25.

2.5.1.2 *Proporcionada mediante el procedimiento XID de la capa de enlace*

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

2.5.1.3 *Proporcionada mediante el procedimiento de registro de la capa de paquetes*

La identificación de ETCD se puede proporcionar de forma facultativa al ETD utilizando los paquetes de *registro*. El procedimiento para proporcionar esta información es el protocolo de identificación indicado en los § 2.9 y 7.1.

2.5.2 *Identificación llamada virtual por llamada virtual*

Actualmente, no se proporciona una identificación del ETCD al ETD llamada virtual por llamada virtual. La necesidad de establecer esta capacidad debe ser objeto de ulterior estudio.

2.6 *Operaciones de marcación de entrada por el ETD 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 ETD. La provisión por la red de la operación de marcación de salida por la RPDCP es facultativa.

2.7 *Requisitos del servicio de ETD*

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

Algunas redes pueden también proporcionar el acceso a los ETD y/o desde el ETD a través de la red pública conmutada comunicándose la identidad del ETD a la red por medio de uno de los procedimientos de identificación facultativos (véanse los § 2.4.1.2, 2.4.1.3 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 el § 5.6. Si se emplea una conexión de circuito transparente RDSI, la facilidad de transmisión es dúplex.

2.9 *Protocolo de identificación*

Los elementos de protocolo que se utilizan para efectuar la identificación de ETD o ETCD mediante los métodos XID o de registro son independientes del procedimiento (vehículo) utilizado para transferir estos elementos entre el ETD y el ETCD (es decir, tramas XID o paquetes de *registro*).

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 ETD y el ETCD, 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 ETD y para la identificación del ETCD, 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 el § 7.1.

2.10 *Negociación de valores*

La negociación de parámetros en la capa de enlace se estudiará ulteriormente. En la actualidad, los parámetros de ETCD se fijan a valores específicos de acuerdo con el *perfil de ETD*, conforme se expone en los § 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 ETD*, que se pueden modificar como resultado de la misma.

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

3 **Descripción de los servicios de ETD**

3.1 *Atributos del servicio de ETD*

3.1.1 *Identidad de ETD*

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

3.1.2 *Método de identificación de ETD*

El atributo *método de identificación de ETD*, cuando se proporciona, define el método de identificación de ETD utilizado para establecer la *identidad de ETD* (véase el § 2.4). El método es igual para la marcación de entrada por el ETD 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 ETD*

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

La *dirección de ETD* puede obtenerse y validarse mediante el método de identificación.

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

Nota – La inclusión o aplicación del formato de dirección TDD/IPN según la Recomendación X.32, tal como se define en la Recomendación X.25, requieren ulterior estudio.

3.1.3.1 *Dirección de ETD no proporcionada*

En el caso de marcación de entrada por el ETD, cuando el ETD 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 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 CIRD asignado a una RPC, un número de la forma 0 + IP, y un número de la forma 9 + IPT 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 significa que el contenido del campo de dirección llamante, si bien es válido desde el punto de vista de la definición de «número válido» según las diversas Recomendaciones, no es un número permanentemente atribuido al ETD. Por ejemplo, puede estar atribuido al puerto de marcación directa de entrada utilizado para una determinada llamada.

Nota – Si se emplea el número provisional, debe hacerse saber al ETD que el contenido del campo de dirección llamante no es una dirección de ETD. El medio por el que se haga llegar esta información se someterá a ulterior estudio. En espera de los resultados de dicho estudio puede aplicarse esta opción en un ámbito nacional, aunque evitando que el número provisional acceda a las interconexiones internacionales.

Además, cuando la RPC implementa 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 ETD, y cuando no se emplea ningún otro método de identificación de ETD, 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 ETD proporcionada*

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

3.1.4 *Dirección registrada*

En los casos en que se proporciona, este atributo permite al ETD estar alerta con respecto a la posibilidad de que se haya establecido ya una conexión RPC con el ETD. El valor de la *dirección registrada* es siempre el mismo que el de *dirección del ETD*.

3.1.4.1 *Dirección registrada no proporcionada*

Si en un paquete de *petición de llamada* el campo de dirección del ETD llamado contiene un número X.121 del plan de numeración de la RPC que no es una dirección registrada, se efectúa una llamada marcación-de-salida-por-la-RPDCP al citado número sin comprobar si existe ya una conexión conmutada con el ETD. Si esa conexión existe, la operación marcación-de-salida-por-la-RPDCP producirá una señal de ocupado. Por consiguiente, la llamada virtual entrante es liberada.

3.1.4.2 *Dirección registrada proporcionada*

Al recibir una petición de llamada con una dirección del ETD 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 ETD* 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 ETD cuando no ha habido un establecimiento de *identidad del ETD* o cuando se ha establecido una *identidad del ETD* 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 ETD de acceso conmutado no es la *dirección registrada* para una *identidad del ETD*, 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 ETD *no identificado* (véanse los § 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 ETD. Si un paquete de *petición de llamada* contiene una dirección registrada que no es un número RPC 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 X.121, se considera que es el *número RPC registrado*.

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

3.1.6 *Conjunto de abono X.25*

El atributo *conjunto de abono X.25* define valores para las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono de la capa de paquetes 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 X.25* figura en el cuadro 3/X.32 (véase el § 3.3).

Nota – Como se define en la Recomendación X.25, el valor de la clase de caudal es la velocidad de la línea de acceso (véase el atributo tipo de acceso de marcación de salida, § 3.1.9). Sin embargo, en el caso de un modem con capacidad de repliegue automático, el ETCD fijará el valor por defecto de la clase de caudal a la máxima velocidad de señalización del modem utilizado, a menos que el usuario haya seleccionado un valor más bajo para la facilidad *asignación de clases de caudales supletorias*. Algunas redes pueden tener en cuenta la velocidad de señalización seleccionada por los modems para fijar la clase de caudal por defecto.

3.1.6.1 *Valor por defecto de la red*

Cuando el *conjunto de abono 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 ETD 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 ETD no identificado (véase el § 3.3).

3.1.6.2 *Seleccionable por el usuario*

Cuando el *conjunto de abono 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 ETD.

Hay un valor por defecto asignado por la RPDCP a ETD 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 ETD*.

3.1.7.1 *Supletoria de red*

Cuando la *asignación de canales lógicos* se especifica como valor por defecto de la red, hay un canal lógico de llamada virtual con operación de marcación de salida por la RPDCP y pueden existir uno o más canales lógicos de llamada virtual con operación de marcación de entrada por el ETD; 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/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 ETD que originan/reciben llamadas virtuales	Facilidades facultativas de usuario X.25 equivalentes (véase la nota)
Marcación de entrada por el ETD	Originación de llamadas virtuales	<ul style="list-style-type: none"> – Prohibición de llamadas entrantes – Canal lógico unidireccional de salida
Marcación de salida por la RPDCP	Recepción de llamadas virtuales	<ul style="list-style-type: none"> – 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 ETD* 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 ETD 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 ETD 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 ETD escoger las características del modem 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 modem (en el caso de la RTPC) o a la clase de usuario 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 el § 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 ETD 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 ETD a través de la RPDC se utiliza la clase de usuario X.1 del puerto RPDCP llamado.

Nota 1 – Algunas redes pueden utilizar los procedimientos de la Recomendación V.100 para efectuar la selección de modem.

Nota 2 – El modem 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 modem 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 modem* se especifica como seleccionable por el usuario, las características del modem seleccionadas para esta *identidad de ETD*, 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 X.1 seleccionada para esta identidad de ETD entre las ofrecidas por la red. Para la marcación-de-salida-por-la-RPDCP vía una RDSI se emplea la clase de usuario X.1 seleccionada para esta *identidad del ETD* de entre las ofrecidas por la red.

3.1.10 *Facilidades de usuario opcionales X.32*

En este atributo se incluyen dos facilidades de usuario opcionales a saber: *ubicación temporal* y *marcación de retorno de seguridad*. Ambas se definen en el § 7.2. El ofrecimiento de estas facilidades por la RPDCP es facultativo.

3.1.11 *Presentación de la identidad del ETCD*

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

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

3.1.12 *Asignación de dirección en la capa de enlace*

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

Nota – Deberán estudiarse ulteriormente otros métodos de asignación de dirección de la capa de enlace, distintos de los descritos a continuación.

3.1.12.1 *Supletoria de red*

Cuando la *asignación de dirección en la capa de enlace* se especifica como supletoria de red, las direcciones en el nivel enlace se asignan, según el sentido de la llamada de acceso conmutado, de conformidad con lo indicado en el § 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 ETD o ETCD, como se indica en el § 5.2 (al igual que en el § 2.4.2 de la Recomendación X.25).

Nota 1 – La operación de marcación de salida por la RPDCP sólo será efectiva cuando el ETD y la RPDCP empleen el mismo método de *asignación de dirección en la capa de enlace*.

Nota 2 – La asignación de direcciones en la capa de enlace de acuerdo con el papel que desempeñe el equipo como ETC o ETCD no permite que dos ETD 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* se especifica como seleccionable por el usuario, el usuario determina si las direcciones en el nivel enlace se asignan en función del sentido de la llamada de acceso conmutado o en función del papel que desempeña el equipo como ETD o ETCD (véase el § 5.2).

3.2 *Recapitulación de los servicios de ETD*

En el cuadro 2/X.32 se indica el tipo de cada atributo para los tres servicios de ETD.

CUADRO 2/X.32

Recapitulación de los servicios de ETD

Servicios Atributos	No identificado	Identificado	Personalizado
Identidad de ETD	---	Sí	Sí
Método de identificación del ETD	---	Cualquiera (VPDR)	Antes del establecimiento del circuito virtual (VPDR)
Dirección del ETD	---	nota 4	Sí
Dirección registrada	---	nota 1	Sí
Número RPC registrado	---	---	Seleccionable por el usuario
Conjunto de abono X.25	VPDR	nota 2	Seleccionable por el usuario
Asignación de canal lógico	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario
Disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP	VPDR	nota 1	Seleccionable por el usuario
Tipo de acceso de marcación de salida	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario
Facilidades de usuario opcional X.32	---	---	Seleccionable por el usuario
Presentación de identificación del ETCO	VPDR	VPDR	VPDR
Asignación de dirección en la capa de enlace	VPDR	VPDR	Seleccionable por el usuario nota 3

--- no proporcionado

VPDR valor por defecto de la red

Sí proporcionado

Nota 1 – En este servicio de ETD, la utilización de *direcciones registradas* para algunos ETD es una opción de la red. Cuando se asigna al ETD una *dirección registrada*, el valor del atributo *disponibilidad de marcación de salida por la RPDCP* es seleccionable por el usuario. En otro caso (si no hay una dirección registrada asignada al ETD), la disponibilidad de la operación de marcación de salida por el RPDCP es supletoria de red.

Nota 2 – Supletorio de red o, si *contraordenación de la IUR* está vigente, valores de facilidad en la capa de paquetes, seleccionables por el usuario (anexo H/X.25).

Nota 3 – En el caso de operación de marcación de entrada por el ETD, 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.

Nota 4 – En este servicio de ETD, el empleo de *direcciones de ETD* para algunas ETD es una opción de la red.

3.3 *Servicio ETD no identificado*

Los valores de los atributos del servicio ETD *no identificado* definido en el § 2.3.2.1 se muestran en la columna «No identificado» del cuadro 2/X.32:

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

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 ETD no identificados), y
- b) algunas facilidades facultativas de usuario en el momento del abono que el ETD debe pedir utilizando la facilidad *registro de facilidad «en línea»*.

Las opciones y parámetros del sistema de la capa de enlace X.25 y las facilidades facultativas de usuario en el momento del abono X.25 se clasifican por categorías para la operación de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP, en el cuadro 3/X.32, de la forma siguiente:

- un parámetro del sistema de la capa de enlace «DISPON-NS», que es establecido por la red cuando se trata de una red que ofrece el servicio de ETD *no identificado*;
- una facilidad facultativa de usuario «DISPON-BAS», u opción de capa de enlace, disponible en todas las redes que ofrecen el servicio de ETD *no identificado*; esta facilidad surte efecto incluso si no se ha pedido;
- una facilidad facultativa de usuario «DISPON-OPT», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio de ETD *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 «DISPON-RQ», disponible en algunas redes que ofrecen el servicio ETD *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 nivel enlace, que no está disponible en ninguna de las redes que ofrecen el servicio ETD *no identificado*.

El ETD 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 ETD identificado*

Los valores de los atributos correspondientes al servicio ETD *identificado* (definido en el § 2.3.2.2) se muestran en la columna «Identificado» del cuadro 2/X.32.

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

El ETD puede utilizar cualquier facilidad 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 en el momento del abono en la capa de paquete en el servicio ETD no identificado

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el ETD	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
Capa de enlace		
K	DISPON-NS	DISPON-NS
T1	DISPON-NS	DISPON-NS
T2	DISPON-NS	DISPON-NS
T3	DISPON-NS	DISPON-NS
N1	DISPON-NS	DISPON-NS
N2	DISPON-NS	DISPON-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»	DISPON-OPT	DISPON-OPT
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ
Modificación del bit D	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Retransmisión de paquetes	DISPON-OPT	DISPON-OPT
Prohibición de llamadas entrantes	DISPON-BAS	NO
Prohibición de llamadas salientes	NO	DISPON-BAS
Canal lógico unidireccional saliente	DISPON-BAS	NO
Canal lógico unidireccional entrante	NO	DISPON-BAS
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	DISPON-RQ (nota 2)	DISPON-RQ (nota 2)
Asignación de clases de caudal por defecto	DISPON-RQ	DISPON-RQ
Negociación de parámetros de control de flujo	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ
Negociación de clase de caudal	DISPON-RQ (nota 1)	DISPON-RQ

CUADRO 3/X.32 (cont.)

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

Opción, parámetro o facilidad (aplicable a todos los canales asignados)	Disponible con operación de marcación de entrada por el ETD	Disponible con operación de marcación de salida por la RPDCP
<i>Capa de paquete (cont.)</i>		
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	DISPON-RQ
Aceptación de cobro revertido	NO	NO
Prevención de tasación local	SÍ	SÍ
Abono de identificación de usuario de la red	NO	NO
Contraordenación de la IUR	NO	NO
Abono de información de tasación	NO	NO
Abono de EPER	NO	NO
Grupo de búsqueda	NO	NO
Redireccionamiento de las llamadas	NO	NO
Abono de desviación de las llamadas	NO	NO

Nota 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 *numeración ampliada de la secuencia de paquetes* o en el campo de facilidad en el caso de otras facilidades) cuando se trata del servicio ETD *no identificado*.

Nota 2 – Algunas redes que ofrecen el funcionamiento semidúplex como parte del servicio ETD *no identificado* pueden fijar el tamaño de ventana por defecto a un valor único, por defecto, no normalizado, de tamaño de la ventana.

Nota 3 – La facilidad *prevención de tasación local* surte efecto a no ser que la RPDCP permita a los ETD no identificados acumular tasas.

3.5 *Servicio de ETD personalizado*

Los valores de los atributos para el servicio ETD *personalizado* (definido en el § 2.3.2.2) se muestran en la columna «personalizado» del cuadro 2/X.32.

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 ETD 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 ETD* convenida explícitamente con ella para obtener el servicio ETD *personalizado*.

La disponibilidad de la personalización de cada opción y parámetro de sistema de la capa de enlace X.25 de cada facilidad en el momento del abono de la capa de paquetes X.25 se indican en el cuadro 4/X.32.

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

El ETD puede utilizar cualquier facilidad 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 del interfaz (capa física)**

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

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

4.1 *Interfaz X.21*

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

4.1.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD serán conformes a los § 2.1 a 2.5 de la Recomendación 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 de la Recomendación X.21.

4.1.3 *Procedimientos para pasar a fases operacionales*

Se requerirá la fase de *control de la llamada* antes de pasar a las fases operacionales y será conforme al § 4 de la Recomendación X.21.

Después de que se ha establecido una llamada en la RPDC, el interfaz de capa física pasará a la fase de *transferencia de datos*, como se describe en el § 5.1 de la Recomendación 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 los puntos siguientes de esta Recomendación.

Los estados *no preparado* del § 2.5 de la Recomendación 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 el § 6 de la Recomendación X.21.

CUADRO 4/X.32

Disponibilidad de personalización, en el servicio ETD personalizado de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace 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	
K	PERSON
T1	PERSON
T2	PERSON
T3	PERSON
N1	PERSON
N2	PERSON
Multienlace	(nota 1)
MT1	(nota 1)
MT2	(nota 1)
MT3	(nota 1)
Numeración ampliada de la secuencia de tramas	PERSON
Capa de paquete	
Registro de facilidad «en línea»	PERSON
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	PERSON
Modificación del bit D	PERSON
Retransmisión de paquetes	PERSON
Prohibición de llamadas entrantes	PERSON
Prohibición de llamadas salientes	PERSON
Canal lógico unidireccional de salida	PERSON
Canal lógico unidireccional de entrada	PERSON
Tamaños de paquetes por defecto no normalizados	PERSON
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	PERSON
Asignación de clases de caudal por defecto	PERSON
Negociación de parámetros de control de flujo	PERSON
Negociación de clase de caudal	PERSON

Disponibilidad de personalización, en el servicio ETD personalizado de las opciones y parámetros de sistemas en la capa de enlace 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 (cont.)</i>	
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios – Grupo cerrado de usuariosPERSON – Grupo cerrado de usuarios con acceso de salidaPERSON – Grupo cerrado de usuarios con acceso de entradaPERSON – Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuariosPERSON – Prohibición de llamadas salientes dentro de un grupo cerrado de usuariosPERSON	
Facilidades relacionadas con grupo cerrado de usuarios bilateral – Grupo cerrado de usuarios bilateralPERSON – Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salidaPERSON	
Aceptación de selección rápida PERSON	
Aceptación de cobro revertido PERSON	
Prevención de tasación local PERSON	
Abono de identificación de usuario de red PERSON	
Contraordenación de la IUR PERSON	
Abono a información de tasación PERSON	
Abono a EPER PERSON	
Grupo de búsqueda PERSON	
Redireccionamiento de llamadas PERSON (nota 2)	
Abono de desviación de las llamadas	

PERSON el ETD lo puede escoger o fijar a un valor distinto del valor por defecto, si lo admite la RPDCP

Nota 1 – La necesidad de procedimientos multienlace por trayectos de acceso con conmutación será objeto de ulterior estudio.

Nota 2 – Los criterios para determinar si el ETD está fuera de servicio (para los fines del redireccionamiento de llamadas) se han aplazado para un ulterior estudio.

4.1.5 Principios de detección de fallos y bucles de prueba

Los principios de detección de fallos se ajustarán a lo especificado en los § 2.6.1 y 2.6.2 de la Recomendación 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 de la Recomendación X.21 contiene una descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización.

La activación automática por un ETD del bucle de prueba 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la central de conmutación de datos (CCD) local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación y la totalidad o una parte del ETCD 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 para los elementos de señal*

La temporización para los elementos de señal se ajustará al § 2.6.3 de la Recomendación X.21.

4.2 *Interfaz X.21 bis*

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

4.2.1 *Elementos del interfaz físico ETD/ETCD*

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD 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 de la Recomendación 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 secciones siguientes de esta Recomendación.

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 y 3.3 de la Recomendación X.21 *bis*.

La actividad automática por un ETD del bucle de prueba 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 en la CCD local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso con conmutación, y la totalidad o una parte del ETCD 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 para los elementos de señal*

La temporización de los elementos de señal se ajustará al § 3.4 de la Recomendación X.21 *bis*.

4.3 *Interfaz de la serie V*

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

4.3.1 *Características del modem*

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

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

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

- d) 2400 bit/s V.26 *bis*, alternativa B
- e) 4800/2400 bit/s 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 modem.

Otras características de modem serán objeto de ulterior estudio, o son 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 secciones siguientes de esta Recomendación.

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 el § 5.6.8.

4.3.4 *Procedimientos de originación*

Los ETD pueden utilizar, o bien:

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

Las redes utilizarán solamente procedimientos de originación automáticos.

Nota – Se pueden utilizar otros procedimientos de originación a condición de que no se impongan exigencias especiales a los ETD (incluidos los que tengan los modems y marcadores integrados) que utilicen solamente procedimientos V.25 o V.25 *bis*.

4.3.5 *Procedimientos de respuesta*

Para procedimientos de marcación de salida por la RPDCP, los ETD 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 ETD que utilizan procedimientos de respuesta automática.

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

4.3.6 *Procedimientos de desconexión*

Los ETD 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 modems. Se observará que hay diferencias entre los procedimientos para las pruebas de bucles de las diversas Recomendaciones relativas a los modems.

La activación automática por un ETD de los bucles de prueba 2 y 4 en el ETCD del terminal distante no es posible. Sin embargo, algunas Administraciones pueden permitir que el ETD controle el equivalente de un bucle de prueba 2 ó 4 en la CCD local para verificar el funcionamiento de la línea de abonado, el trayecto de acceso conmutado, y la totalidad o una parte del ETCD 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 modems, respectivamente.

5 **Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD**

5.1 *Introducción*

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

5.1.1 *Compatibilidad con las clases de procedimiento equilibradas de la ISO*

Los procedimientos de acceso conmutado en capa de enlace definidos en esta Recomendación utilizan los principios y la terminología del control de alto nivel para el enlace de datos (HDLC, del inglés High-level Data Link Control) especificado por la ISO.

La compatibilidad de funcionamiento del ETCD con las clases equilibradas 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, 2.3 y 2.4 de la Recomendación 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 con conmutación.

Nota – Se deja para ulterior 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 ETD/ETCD y en la selección de las facilidades facultativas de usuario X.32 (véase el § 7.2) mediante la aplicación de la norma HDLC propuesta «General purpose XID frame information field content and format» (proyecto de norma internacional 8885 de la ISO).

5.1.2 *Facilidad de transmisión subyacente*

La facilidad de transmisión subyacente es dúplex o, facultativamente, semidúplex (véase el § 2.8). En el § 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*

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* (véase el § 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 ETD.

5.2.1 *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 para la operación de marcación de entrada por el ETD y de marcación de salida por la RPDCP depende del sentido de la llamada de acceso conmutado en la forma especificada en el cuadro 5/X.32.

El ETCD sabe en todos los casos si el trayecto de acceso con conmutación lo ha establecido el ETD (marcación de entrada por el ETD) o el ETCD (marcación de salida por la RPDCP). Los ETD que no conocen o no pueden conocer esta situación deberán iniciar los procedimientos de resolución adecuados para determinar la dirección individual del ETCD. Esos procedimientos serán objeto de ulterior estudio. No obstante, se pretende que estos procedimientos no tengan repercusiones en los ETD que utilizan la asignación de dirección en la capa de enlace descrita en el cuadro 5/X.32 anterior.

CUADRO 5/X.32

Asignación de dirección en la capa de enlace

Estación 1 Asignación de dirección en la capa de enlace		
	Llamante A	Llamado B
Instrucción	B	A
Respuesta	A	B

Nota – Para la marcación de entrada por el ETD, el ETD es el llamante A; para la marcación de salida por la RPDCP, el ETCD es el llamante A.

5.2.2 Según el papel que desempeñe el equipo como ETD o ETCD

De acuerdo con lo especificado en el § 2.4.2 de la Recomendación X.25, la asignación de dirección en la capa de enlace depende del papel que desempeña el equipo, como ETD o ETCD, de modo que el ETCD transmite al ETD la dirección A en tramas de instrucción y la dirección B en tramas de respuesta, y el ETD opera de manera opuesta (es decir, transmite al ETCD 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 ETCD y el ETD para efectuar la identificación y autenticación del ETD o del ETCD, para vehicular facilidades de usuario facultativas de la Recomendación X.32 (véase el § 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 ETD/ETCD para que el ETCD/ETD se identifique a sí mismo y, facultativamente, para proporcionar la identificación y/o características del ETD/ETCD al ETCD/ETD. 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 ETD/ETCD para responder a una instrucción XID. El campo de información que contiene la identificación y/o características del ETD/ETCD 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 el § 5.2.

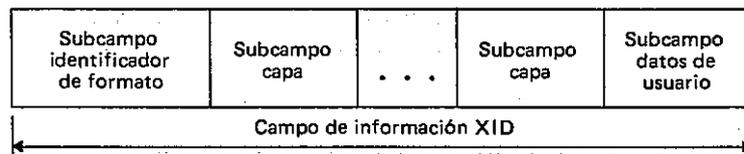
El formato del campo de control de la trama XID se indica en el cuadro 6/X.32.

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

CUADRO 6/X.32
Codificación de los bits del campo de control de la instrucción y respuesta XID

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

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 4/X.32.



T0706470-88

FIGURA 4/X.32

Estructura general del campo de información XID

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

El subcampo de IF 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 IF está presente si hay un subcampo capa y/o un subcampo datos de usuario. El subcampo IF 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 5/X.32.

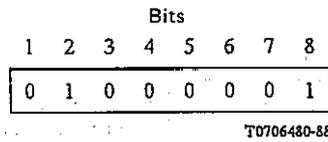


FIGURA 5/X.32
Subcampo de identificador de formato XID

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 se deja para ulterior 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 6/X.32.

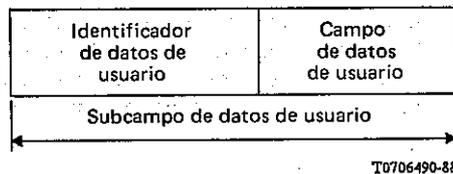


FIGURA 6/X.32
Subcampo de datos de usuario

El elemento identificador de datos de usuario identifica al subcampo como subcampo datos de usuario. Su codificación se muestra en la figura 7/X.32.

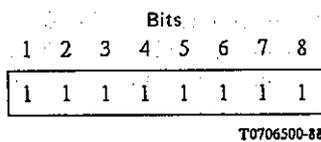


FIGURA 7/X.32
Elemento identificador de datos de usuario

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 el § 7 (véase el cuadro 9/X.32).

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 8/X.32.

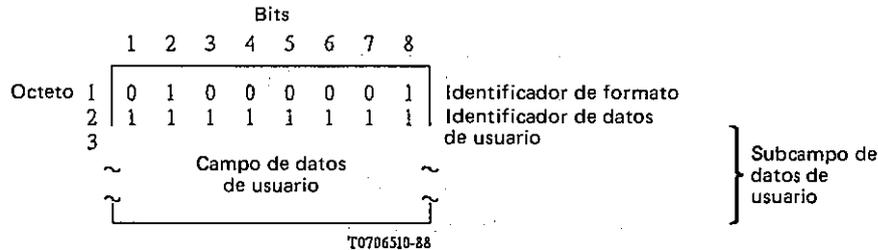


FIGURA 8/X.32

Formato del campo información XID

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

5.3.3.1 Generalidades

Cuando un ETD/ETCD 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 el § 2.4.4.4.1/X.25 para la fase *desconectado* y el § 2.4.6.1/X.25 para la fase de *transferencia de información*).

Cuando un ETD/ETCD 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 ETCD pondrá, y el ETD 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 ETCD 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 ETD/ETCD 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 ETD/ETCD reciba la respuesta XID con el bit F puesto al valor del bit P enviado en la instrucción XID, el ETD/ETCD retransmite la instrucción XID y vuelve a poner en marcha el temporizador T1. El número máximo de tentativas del ETD/ETCD 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 X.32 mediante tramas XID

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

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

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

5.4 *Establecimiento y desconexión del enlace*

5.4.1 *Establecimiento del enlace*

La iniciativa de establecer el enlace la tomará el ETD en el caso de la marcación de entrada por el ETD, y el ETCD en el caso de la marcación de salida por la RPDCP. El ETCD puede también iniciar el establecimiento del enlace en el caso de marcación de entrada por el ETD; asimismo, el ETD 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) o de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME) (si se admite) durante el procedimiento de identificación con tramas XID, el ETCD/ETD considerará que el ETD/ETCD no desea completar el procedimiento de identificación. El ETD/ETCD puede entonces aceptar la iniciación del establecimiento del enlace o desconectar el enlace y el trayecto de acceso conmutado, según que el ETCD/ETD 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 ETCD/ETD deberá descartar todas las tramas (incluidas las XID) excepto las SABM/SABME, DISC, UA y DM según se especifica en el § 2.4.4.1 de la Recomendación X.25.

5.4.2 *Desconexión*

Siempre que el ETCD 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 9/X.32 ilustra el módulo de transmisión semidúplex (MTSD) 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 MTSD hay que establecer el circuito físico mediante procedimientos apropiados de control de la llamada en la RTPC. El MTSD en el ETD o ETCD que ha establecido el trayecto de acceso conmutado será el primero que tendrá el derecho de transmitir. El ETD o el ETCD que ha originado el trayecto con acceso conmutado es el «ETD/ETCD llamante». El otro ETD o ETCD es el «ETD/ETCD llamado».

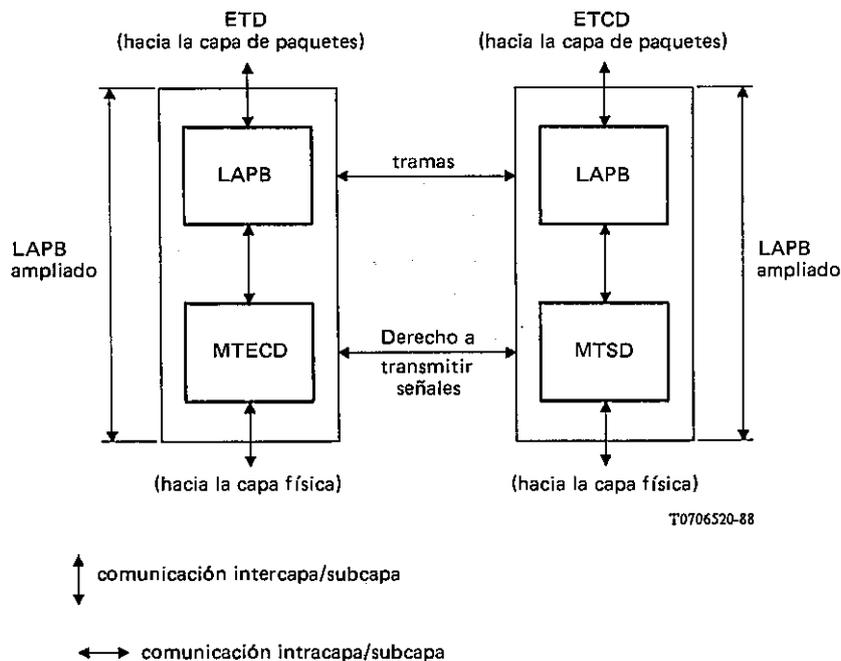


FIGURA 9/X.32

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

5.6.1 Derecho a transmitir

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

Para el intercambio del derecho a transmitir entre el ETD y el ETCD se utilizan como señales la condición estado de canal en reposo y banderas. El ETD o ETCD que inició el establecimiento de la conexión física es el primero que tiene el derecho a transmitir. Dicho ETD o ETCD envía el estado de canal en reposo cuando ha terminado de transmitir tramas. Después de revertida la línea, el otro ETD/ETCD 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 ETD o ETCD que cedió el derecho a transmitir puede ejercerlo 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 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 modems 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 MTSD 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 MTSD.

Las relaciones lógicas entre LAPB, el MTSD y la capa física se ilustran en la figura 10/X.32.

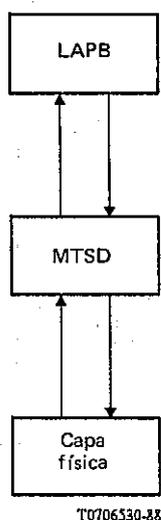


FIGURA 10/X.32
Relaciones entre las capas

5.6.3 Definiciones de los estados

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

5.6.3.1 Reposo (estado 0)

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

5.6.3.2 Emisión semidúplex (estado 1)

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

5.6.3.3 Espera para recepción (estado 2)

El ETD/ETCD está en la espera de una indicación de que el ETD/ETCD 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 ETD/ETCD 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 ETD/ETCD distante se encuentra en el estado de emisión semidúplex. El ETD/ETCD pasa a este estado al establecerse el trayecto de acceso conmutado.

5.6.3.5 Espera para emisión (estado 4)

El ETD/ETCD está en espera de una indicación de la disponibilidad de la capa física para la transmisión de tramas al ETD/ETCD 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 ETD/ETCD 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 ETD/ETCD llamante y llamado deben utilizar valores diferentes del temporizador XT1. Un ETD/ETCD llamante utiliza el valor XT1a y un ETD/ETCD llamado utiliza el valor XT1b.

Los valores de XT1a y XT1b son parámetros de sistema y se han dejado para ulterior estudio.

5.6.5 *Contador XCI*

Este contador facultativo se usa para determinar que se ha cortado la conexión. Se incrementa cuando se cede al ETD o ETCD 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*

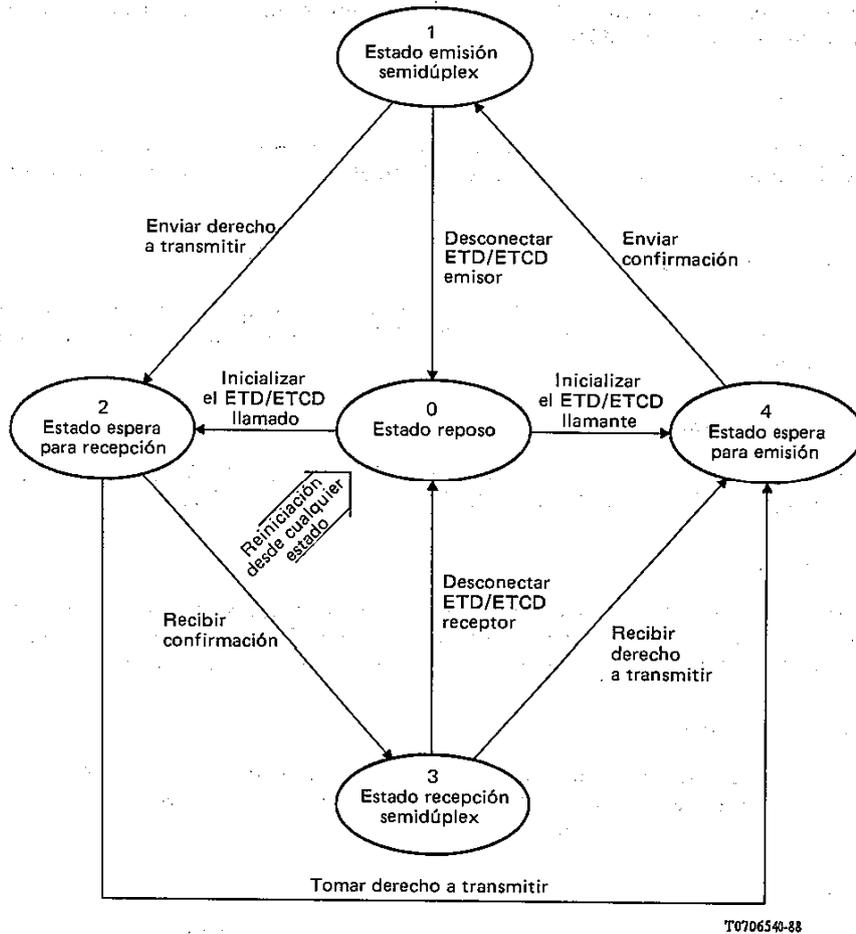
El diagrama de estados de la figura 11/X.32 describe el procedimiento utilizado por el MTSD para controlar el derecho a transmitir. El número en el interior de cada elipse es el número de referencia del estado. Las transiciones son causadas por interacciones entre el LAPB y el MTSD, interacciones entre el MTSD y la capa física, señales procedentes del MTSD distante, y expiración del temporizador dentro del MTSD.

5.6.7 *Definiciones de estado expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

Tomando como ejemplo el uso del MTSD con un interfaz de modem 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.



T0706540-88

FIGURA 11/X.32

Diagrama de estados

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.

5.6.8 *Tabla de transiciones entre estados expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

Prosiguiendo el ejemplo, el cuadro 7/X.32 muestra, en términos aplicables a un interfaz de un modem de la serie V, los sucesos que causan una transición de estado y la acción o acciones resultantes.

CUADRO 7/X.32

Descripción de las transiciones de estado en base a un interfaz de modem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
0 Reposo	Inicializar ETD/ETCD llamante		4
	ETD/ETCD llamante: circuito 107 CERRADO	Pasar el circuito 105 a CERRADO Conectar LAPB al circuito 103	Espera para emisión
0 Reposo	Inicializar el ETD/ETCD llamado		2
	ETD/ETCD llamado: circuito 107 CERRADO	Arrancar temporizador XT1	Espera para recepción
1 Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2
	Transmisión concluida (véase la nota 1)	Inhabilitar 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
1 Emisión semidúplex	Desconectar ETD/ETCD emisor		0
	LAPB ha pasado a la fase desconectado	Pasar los circuitos 105 y 107 a ABIERTO	Reposo
2 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
2 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
3 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

Descripción de las transiciones de estado en base a un interfaz de modem de la serie V

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
3 Recepción semidúplex	Desconectar el ETD/ETCD receptor		0
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado	Pasar el circuito 107 a ABIERTO	Reposo
4 Espera para emisión	Enviar confirmación		1
	Circuito 106 CERRADO	Habilitar envío de tramas por el LAPB (véase la nota 6)	Emisión semidúplex
Cualquiera	Reiniciación desde cualquier estado		0
	Circuito 107 ABIERTO	Inhabilitar envío de tramas por el LAPB. (Pasar el circuito 105 a ABIERTO)	Reposo

Nota 1 – El MTDS puede determinar que ha concluido una transmisión por el módulo LAPB, de una de las maneras siguientes:

- 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.

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.

Nota 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 ETD/ETCD distante.

Nota 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.

Nota 4 – Se reconoce que tanto si el ETD/ETCD distante transmite o no transmite una secuencia de condiciones de canal en reposo, el ETD/ETCD detectará una condición de canal en reposo después que el circuito 109 pase a ABIERTO, ya que de acuerdo con la Recomendación V.24, § 4.3, esto bloqueará el circuito 104 en la condición 1 binario.

Nota 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.

Nota 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.

5.6.9 Retransmisión de punto de comprobación con reversión

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

- antes de que un ETD/ETCD devuelva el turno de transmitir (es decir, pase del estado 1 al estado 2 de la figura 11/X.32), acusará recibo de todas las tramas recibidas y aceptadas mientras se encontraba en el estado 3 (*recepción semidúplex*);
- si a un ETD/ETCD 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 11/X.32), comenzará por retransmitir todas las tramas I de las que no se haya acusado recibo.

5.6.10 *Interfuncionamiento con un ETD/ETCD sin procedimientos adicionales de punto de comprobación con reversión*

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

A fin de mejorar la eficacia del procedimiento en tal caso:

- un ETD/ETCD 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 ETD/ETCD que no posea la «*retransmisión de punto de comprobación con reversión*», acusará recibo, no obstante, durante un turno todas las tramas que se hayan recibido correctamente durante el turno anterior.

6 **Capa de paquetes**

6.1 *Objeto y campo de aplicación*

Los formatos y procedimientos de la capa de paquetes se ajustarán a los § 3, 4, 5, 6 y 7 de la Recomendación X.25, con las adiciones mencionadas en esta sección y en el § 7 de esta Recomendación.

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

Algunos ETD pueden optar por emplear el procedimiento de registro para la *negociación de facilidad «en línea»* inmediatamente después del establecimiento del trayecto de acceso con conmutación, y del enlace.

6.2 *Utilización de paquetes registro para la identificación del ETD y/o ETCD y para vehicular facilidades facultativas de usuario X.32*

Se puede utilizar el procedimiento de registro para la identificación del ETD y del ETCD en la capa de paquetes. El paquete *petición de registro* se utiliza para vehicular elementos de protocolo de identificación del ETD al ETCD. El paquete *confirmación de registro* se utiliza para vehicular elementos de protocolo de identificación del ETCD al ETD.

Cuando se utilizan paquetes de *registro* para la identificación del ETCD, el ETD debe enviar un paquete de *petición de registro* a fin de dar al ETCD una oportunidad para identificarse a sí mismo.

Siempre que se efectúa la identificación del ETCD mediante el procedimiento de registro, hay que enviar un paquete de *confirmación de registro* después de haber completado el protocolo de identificación a fin de terminar el procedimiento de registro. Si fracasa la identificación del ETCD, este paquete puede contener elementos de protocolo de identificación para volver a comenzar el procedimiento de identificación del ETCD, si se permite.

El protocolo de identificación se puede utilizar para la identificación del ETD y del ETCD al mismo tiempo. Cuando esto ocurre, un paquete de registro puede llevar elementos simultáneamente para los dos sentidos de identificación.

Un ETD puede especificar facilidades facultativas de usuario X.32 en paquetes de registro.

En el § 7.2 se describen los elementos del protocolo de identificación y las facilidades de la Recomendación X.32.

Cuando se utiliza un paquete de *petición de registro* o de *confirmación de registro* para identificación y/o vehiculación de facilidades de usuario X.32, los elementos y/o facilidades (véase el § 7.3) se transmiten en el campo de registro.

Los paquetes de registro pueden utilizarse para la identificación, la transmisión de las facilidades X.32, y la negociación de facilidades en línea en los mismos paquetes, sujeto a la restricción indicada en el § 7.1.2 (véase el § 7.3 de la Recomendación X.25).

6.3 *Identificación y autenticación del ETD mediante la facilidad «selección de identificación de usuario de red (IUR)» en paquetes de establecimiento de llamada*

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

El parámetro de la facilidad *selección de IUR* puede contener, en tanto que *identidad del ETD*, un identificador de usuario y una contraseña asignada por la red al ETD, o solamente una contraseña asignada por la red al ETD. 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 IUR*:

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

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

7 **Procedimientos, formatos y facilidades 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 potenciada, 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) es una cadena de octetos que representa la identidad del ETD o ETCD (véanse los § 2.2.1 y 2.2.2, respectivamente) de la parte pretendida.
- b) El elemento *signatura* (o *firma*) (SIG) de la entidad es una cadena de octetos asociada con la identidad y utilizada para la autenticación de la identidad. La SIG puede ser asignada durante un periodo de tiempo por la autoridad que asigna la identidad, y se puede cambiar de tiempo en tiempo. Por ejemplo, la SIG puede ser una contraseña o el resultado de un proceso de encriptación aplicado al elemento identidad (ID) de la parte demandada.
- c) El elemento *número aleatorio* (RAND) 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) 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) es el resultado del proceso de identificación, que la parte interrogadora transmite al final del proceso.

El formato de estos elementos se muestra en el § 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 ETD o la identidad de ETCD,
- b) el grado de seguridad,
- c) el método de identificación,
- d) las posibilidades de futuras mejoras de las técnicas de computación, y
- e) del hecho de que la RPDCP asigne directamente entidades de ETD, o adopte, 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 o de paquetes de registro. Si bien las redes pueden ofrecer cualquiera de estos dos métodos de intercambio securizado, o ambos, un intercambio de identificación completo se tiene que efectuar con un solo método.

Se puede utilizar el protocolo de identificación para la identificación del ETD y la identificación del ETCD al mismo tiempo, pero a condición de que una utilización sea independiente de la otra. Cuando esto ocurre, un paquete de registro o una 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 ETD/ETCD, 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 ETD/ETCD, 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 ETD/ETCD) 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 realizar el protocolo de identificación cuando la red es la parte interrogadora.

Las acciones del ETCD cuando funcione 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 con conmutación específica lo determina el abono del ETD ante 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 ETD positiva y segura está limitada a la seguridad del trayecto de acceso con conmutación, en particular en la operación de marcación de salida por la RPDCP.

A fin de 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 12/X.32. Primero, la parte demandada envía su identidad (ID) y, de ser necesario, su signature (SIG). La parte interrogadora responde con el diagnóstico (DIAG).

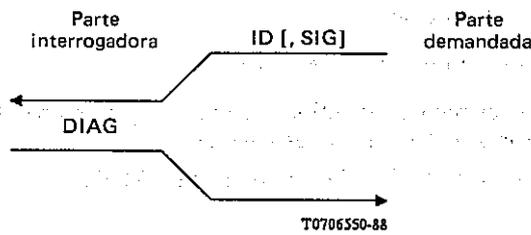


FIGURA 12/X.32

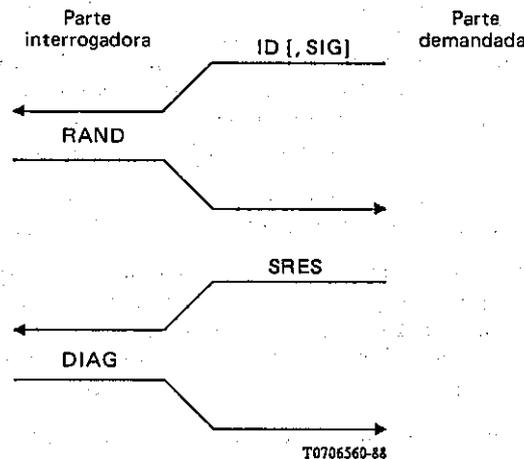
Grado de seguridad 1

Como se muestra en la figura 13/X.32, 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 descryptará 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.

Nota 1 – Debe determinarse, en estudios ulteriores, la conveniencia de establecer, por definición, 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 con conmutación.

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

Si el registro de facilidad en línea se efectúa simultáneamente con la identificación, el ETD deberá proceder así solamente en el paquete que contiene SRES. Si se intenta un registro de facilidad en línea antes de SRES, la red lo rechazará y emitirá un código de causa con el valor *error de procedimiento local*.



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

FIGURA 13/X.32

Grado de seguridad 2

7.1.3 *Formatos del protocolo de identificación*

Los formatos de los elementos de protocolo de identificación se definen en el § 7.3 de esta Recomendación de acuerdo con los § 6 y 7 de la Recomendación X.25. Los elementos se codifican en forma idéntica en los paquetes de registro y en las tramas XID.

7.2 *Procedimientos para las facilidades facultativas de usuario X.32*

7.2.1 *Facilidad de marcación de retorno de seguridad*

Las redes que emplean las operaciones con marcación de entrada por el ETD 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, a fin de ofrecer protección adicional cuando la red se entera de la identidad del ETD. Este procedimiento permite, en el servicio ETD *personalizado*, que el ETD utilice la operación de marcación de entrada por el ETD, 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 ETD, utilizando el *número RPC registrado*. El ETCD se identifica a sí mismo y el ETD se vuelve a identificar a sí mismo. Algunas redes pueden ofrecer la propiedad suplementaria de limitar el uso de la facilidad de *marcación de retorno de seguridad* a horas específicas de funcionamiento del ETD.

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 efectuar el prerregistro con la autoridad que define la identidad.

Una vez que el ETD se ha identificado correctamente a sí mismo ante el ETCD durante la marcación de entrada por el ETD, el ETCD envía una *«petición de marcación de retorno confirmada»* vía el *elemento diagnóstico* del protocolo de identificación. Seguidamente, el ETD 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 ETD, para lo cual efectuará una marcación de salida por la RPDCP.

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

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

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

Si el ETD recibe del ETCD 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.

7.2.2 *Facilidad de ubicación temporal*

La *ubicación temporal* es una facilidad facultativa de usuario que se aplica al interfaz ETD/ETCD en el caso de ETD registrados que aceptan llamadas con marcación de salida por la RPDCP.

Esta facilidad se puede utilizar para sustituir el *número RPC registrado* por un número de acceso con conmutación diferente en el caso de marcación de salida por la RPDCP. El número de acceso conmutado especificado es un número X.121 del plan de numeración de la RPC.

Nota – La ampliación de un número de acceso conmutado para dar cabida a dígitos adicionales, dígitos secundarios, tono de marcación secundario o retardos de marcación, en los términos autorizados por V.25 y/o X.24, se deja para ulterior estudio.

Además, un ETD puede especificar por medio de esta facilidad los periodos de tiempo durante los cuales puede ser obtenido mediante un número válido para la RTPC.

Durante los periodos no identificados por esta facilidad, el número utilizado para obtener el ETD será su *número RPC registrado*.

El número sustitutivo entra en vigor en la fecha y hora de la «iniciación de la estancia». El número sustitutivo deja de ser válido en la fecha y hora de la «terminación de la estancia».

Al expirar el tiempo otorgado en la facilidad *ubicación temporal*, el número utilizado para marcación-salida-por-la-RPDCP revierte al *número RPC registrado*.

El uso de la facilidad *ubicación temporal* por el ETD llamado no hará que la facilidad *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* sea insertada en el paquete «llamada conectada». Sin embargo, la facilidad *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* aparecerá en el paquete «llamada conectada» conforme a las condiciones normales de la Recomendación X.25.

7.3 Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32

7.3.1 Generalidades

Los principios generales para la codificación de los elementos del protocolo de identificación y de las facilidades X.32 son los mismos especificados para el campo de registro en el § 7.1 de la Recomendación X.25. Las especificaciones del § 7.1 de la Recomendación X.25 relativas a las facilidades no se aplican a la presente sección. Las especificaciones del § 7.1 de la Recomendación X.25 relativas a los elementos de registro se aplican a los elementos de protocolo de identificación y a las facilidades X.32 en la presente sección.

7.3.2 Codificación de los elementos del protocolo de identificación y de los campos de código de las facilidades X.32

En el cuadro 8/X.32 figura la lista de códigos de los elementos de protocolo de identificación y de las facilidades X.32, y se indica la codificación de cada uno de ellos y, en su caso, si este código puede ser transmitido por la parte demandada o por la parte interrogadora.

CUADRO 8/X.32

Codificación de los elementos y facilidades de identificación de protocolo X.32

Elementos o facilidades 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
Ubicación temporal			1	1	0	1	0	0	0	0

7.3.3 Codificación de los elementos de protocolo de identificación y de los campos de parámetro de facilidades X.32

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 9/X.32.

CUADRO 9/X.32

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

Nota 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.

Nota 2 – La sustitución de esta señal de progresión de la llamada deberá estudiarse ulteriormente, en estrecha relación con una eventual revisión de la Recomendación X.96.

Nota 3 – Se efectuarán nuevos estudios para determinar si varias conexiones con conmutación pueden estar simultáneamente activas cuando se utiliza la misma identidad de ETD.

Nota 4 – Sólo se utiliza conjuntamente con la facilidad marcación de retorno de seguridad (véase el § 7.2.1).

7.3.3.6 Facilidad de ubicación temporal

El octeto que sigue al campo de código indica la longitud en octetos, del campo de parámetro.

El campo de parámetro está constituido por una o varias instancias de ubicación temporal solicitadas por el ETD.

Para cada instancia de ubicación temporal, los primeros cinco octetos indican la fecha y hora de la iniciación de la estancia. Los cinco octetos siguientes indican la fecha y hora de la terminación de la estancia. El octeto que sigue a la terminación de la estancia indica el número de semioctetos en el número de acceso con conmutación y se codifica en binario. Los octetos siguientes contienen el número de acceso con conmutación.

La fecha y hora de comienzo/terminación es una cadena de 10 dígitos decimales que expresan el tiempo universal coordinado (UTC) y tiene la forma YYMMDDhhmm. YY son los dos dígitos de orden inferior del año según el calendario gregoriano, y MM, DD, hh y mm son el mes, día, hora y minuto respectivamente. Los diez dígitos decimales se codifican en DCB (decimal codificado en binario) en cinco octetos, de modo que el primer dígito del año se codifica en los bits 8 a 5 del primer octeto y el último dígito del minuto se codifica en los bits 4 a 1 del quinto octeto.

Un valor todos ceros para la iniciación de la estancia indica que el ETD desea una iniciación inmediata.

Un valor todos cero para terminación de la estancia indica que el ETD desea que el número de acceso con conmutación conserve su validez hasta que sea reemplazado (es decir, que sea permanente).

Nota – Es posible que algunas redes sólo permitan que los campos de terminación y/o iniciación de la estancia contengan «todos ceros». En dicho caso, el número de instancias de ubicación temporal está limitado a uno.

El número de acceso con conmutación se codifica como una serie de semioctetos. Cada semiocteto contiene un dígito decimal codificado en binario o un valor especial en la gama 1010-1111 en binario.

Nota – Los valores especiales se pueden utilizar para incluir las capacidades de V.25 y/o X.24, en particular para especificar un tono de marcación secundario y retardos de marcación. Esta utilización se deja para ulterior estudio.

Si el número de acceso con conmutación contiene un número impar de semioctetos, irá seguido por un semiocteto que contendrá ceros.

Un número con conmutación cuya longitud sea cero indicará que el ETD no está disponible.

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 encriptación para evitar accesos no autorizados, y está sujeto a que se satisfagan las condiciones limitativas de costo unitario y tiempo de computación. En el apéndice II se presenta un ejemplo de una técnica de encriptación de claves públicas que podría utilizarse para esta finalidad. La selección y utilización de algoritmos de grado de seguridad 2 es un asunto de interés en el plano nacional.

Nota – Se ha dejado para ulterior 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 *Temporizador T14 del ETCD*

El ETCD puede emplear un temporizador T14, cuyo valor se debe hacer saber al ETD.

A la expiración del temporizador T14, el ETCD desconectará el enlace, si está conectado, y después el trayecto de acceso con conmutación.

El temporizador T14 se arranca cada vez que se establece un trayecto de acceso con conmutación. El temporizador T14 se para cuando se determina la *identidad del ETD* o se establecen una o más llamadas virtuales no tarifables al ETD local. En este último caso, el temporizador T14 se reorganizará cuando ningún canal lógico asignado esté activo.

Las relaciones de T14 y los diferentes métodos de identificación de ETD se ilustran en el apéndice III.

El periodo del temporizador T14 dependerá de la red.

7.6 *Temporizador T15 del ETCD*

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

El periodo del temporizador T15 será objeto de ulterior estudio.

ANEXO A
(a la Recomendación X.32)

**Acciones ejecutadas del ETCD por las partes interrogadora
y demandada para la identificación del grado de
seguridad 1 y del grado de seguridad 2**

A.1 *Introducción*

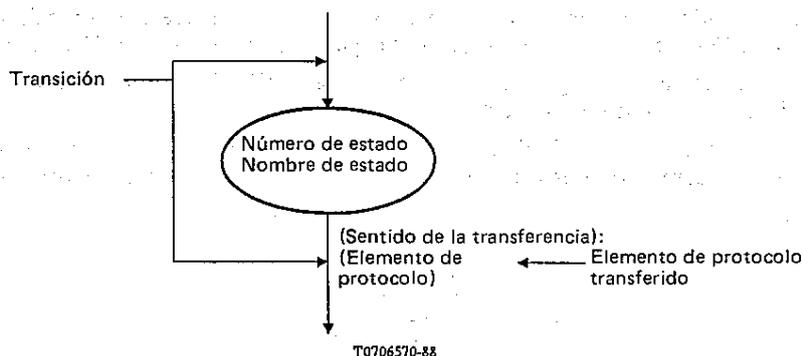
En este anexo se especifican las acciones ejecutadas por las partes interrogadora y demandada para las identificaciones del grado de seguridad 1 y del grado de seguridad 2. Al aplicar el procedimiento de identificación descrito en el § 7.1.2, el ETCD actuará como se describe en este anexo.

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

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 el § 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*



Nota 1 – Cada estado se representa por una elipse en la que se indica el nombre y el número del estado.

Nota 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 la parte interrogadora o la parte demandada se indican de la manera siguiente:

- NORMAL: Suceso normal; los elementos del protocolo recibidos se tratan como se describe en el § 7.1.2.
- 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 hubiera, después una flecha que muestra la transición y, por último, el estado al que pasará la parte interrogadora o demandada.

A.2 *Identificación del grado de seguridad 1*

A.2.1 *ETCD funcionando como parte interrogadora*

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

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

Este es el estado inicial del proceso de identificación de ETD. Se pasa a este estado después de haberse establecido una conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETD por el procedimiento de registro, después de establecida a la capa de enlace. En este estado, el ETCD espera recibir del ETD el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG). Si el ETCD 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 ETD 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 ETCD determina si es o no aceptable la identidad de ETD que se presentó en el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG). Como resultado de esta evaluación, el ETCD transmite al ETD el elemento DIAG, que tiene dos valores posibles: éxito o fracaso de la evaluación de la aceptabilidad.

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

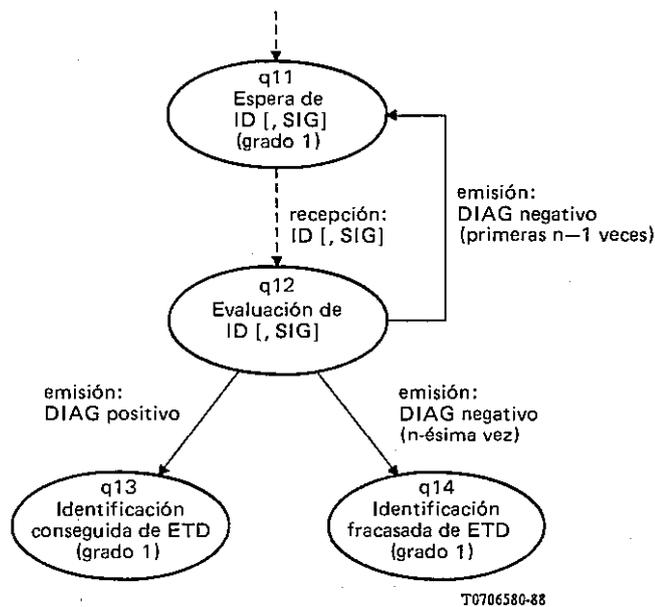
En este estado, el ETCD proporciona al ETD identificado el servicio de ETD identificado o personalizado. El ETCD permanece en este estado hasta que desaparece la conexión conmutada.

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

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

La figura A-1/X.32 representa el diagrama de estados para el ETCD que actúa como la parte interrogadora en el caso de identificación de grado de seguridad 1.

Las acciones que debe ejecutar el ETCD que actúa como la parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-1/X.32.



n número de tentativas permitidas de identificación del ETD

FIGURA A-1/X.32

Diagrama de estados de un ETCD que actúa como parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 1

CUADRO A-1/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD que actúa como la parte interrogadora (grado de seguridad 1)

Estado del ETCD que actúa como la parte interrogadora	q11 Espera de ID [, SIG] (grado 1)	q12 Evaluación de ID [, SIG] (grado 1)	q13 Identificación conseguida de ETD (grado 1)	q14 Identificación fracasada de ETD (grado 1) (véase la nota 1)
Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD				
ID [, SIG]	NORMAL → q12	DESCARTAR → q12	DESCARTAR → q13	DESCARTAR → q14
Comprobación por el ETCD de que la ID [, SIG] está completa	//////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// ////////////////////	DIAG positivo → q13 o DIAG negativo → q14 o → q11 (véase la nota 2)	//////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// ////////////////////	//////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// //////////////////// ////////////////////

Nota 1 – Cuando se encuentra en este estado, el ETCD 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.

Nota 2 – Según que el ETCD 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.

A.2.2 Acciones ejecutadas por la parte demandada

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

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

Este es el estado inicial del proceso de identificación del ETCD. Se pasa a este estado después de establecida la conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETCD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD transmite al ETD el o los elementos ID (y eventuales SIG).

b) *c12 – Espera de DIAG (grado 1)*

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

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

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

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

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

La figura A-2/X.32 representa el diagrama de estados para el ETCD que actúa como parte demandada en el caso de identificación de grado de seguridad 1.

Las acciones que ejecutará el ETCD como la parte demandada para la identificación de grado de seguridad 1, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-2/X.32.

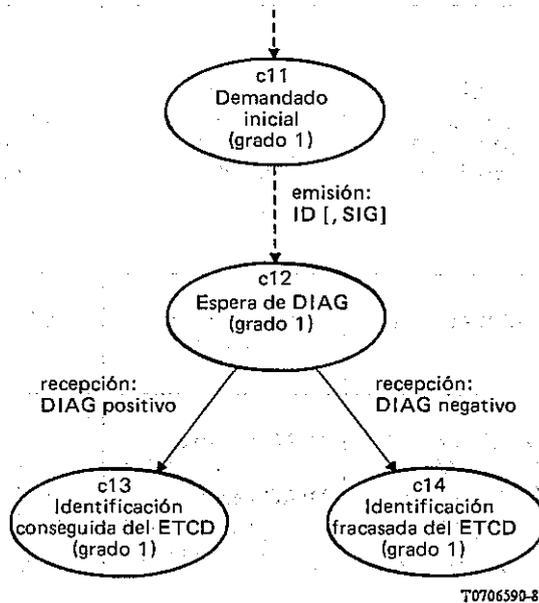


FIGURA A-2/X.32

Diagrama de estados del ETCD que actúa como la parte demandada para identificación de grado de seguridad 1

CUADRO A-2/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD cuando actúa como la parte demandada (grado de seguridad 1)

Estado del ETCD que actúa como la parte demandada / Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	c11 Demandado inicial (grado 1)	c12 Espera de DIAG (grado 1)	c13 Identificación conseguida del ETCD (grado 1)	c14 Identificación fracasada del ETCD (grado 1) (véase la nota 1)
El ETCD desea ser identificado	ID [, SIG] → c12	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////
DIAG positivo	NORMAL → c13 o c14 (véase la nota 2)	NORMAL → c13	DESCARTAR → c13	DESCARTAR → c14
DIAG negativo	NORMAL → c14	NORMAL → c14	DESCARTAR → c13	DESCARTAR → c14

Nota 1 – En este estado, el ETCD desconectará el trayecto de acceso conmutado.

Nota 2 – c13 o c14, según que el ETCD desee ser identificado, o no.

A.3 Identificación de grado de seguridad 2

A.3.1 ETCD actúa como la parte interrogadora

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

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

Este es el estado inicial del proceso de identificación de ETD. Se pasa a este estado después de que se ha establecido la conexión con conmutación y, cuando se utiliza el método de identificación de ETD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD espera recibir del ETD el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG).

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

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

c) q23 – Espera de SRES

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

d) q24 – Evaluación de SRES

En este estado, el ETCD determina si el valor presentado en el elemento SRES es adecuado para la identidad del ETD. Si no está ya completada la evaluación del elemento o los elementos ID [, SIG], se completará en este estado. El ETCD comunicará al ETD 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 ETD (grado 2)*

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

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

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

La figura A-3/X.32 representa un diagrama de estados para el ETCD que actúa como la parte interrogadora en el caso de la identificación con grado de seguridad 2.

Las acciones que ejecutará el ETCD 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/X.32.

A.3.2 *ETCD que actúa como la parte demandada*

El ETCD actúa como la parte demandada para el grado de seguridad 2 cuando se identifica ante el ETD por el método de identificación del ETCD mediante tramas XID o por el procedimiento de registro. Para describir los procedimientos utilizados por el ETCD se definen seis estados:

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

Este es el estado inicial del proceso de identificación del ETCD. Se pasa a este estado después de establecida la conexión conmutada y, si se ha utilizado el método de identificación del ETCD por el procedimiento de registro, después de establecida la capa de enlace. En este estado, el ETCD transmite el elemento o los elementos ID (y eventuales SIG) al ETD.

b) *c22 – Espera de RAND*

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

c) *c23 – Cálculo de SRES*

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

d) *c24 – Espera de DIAG (grado 2)*

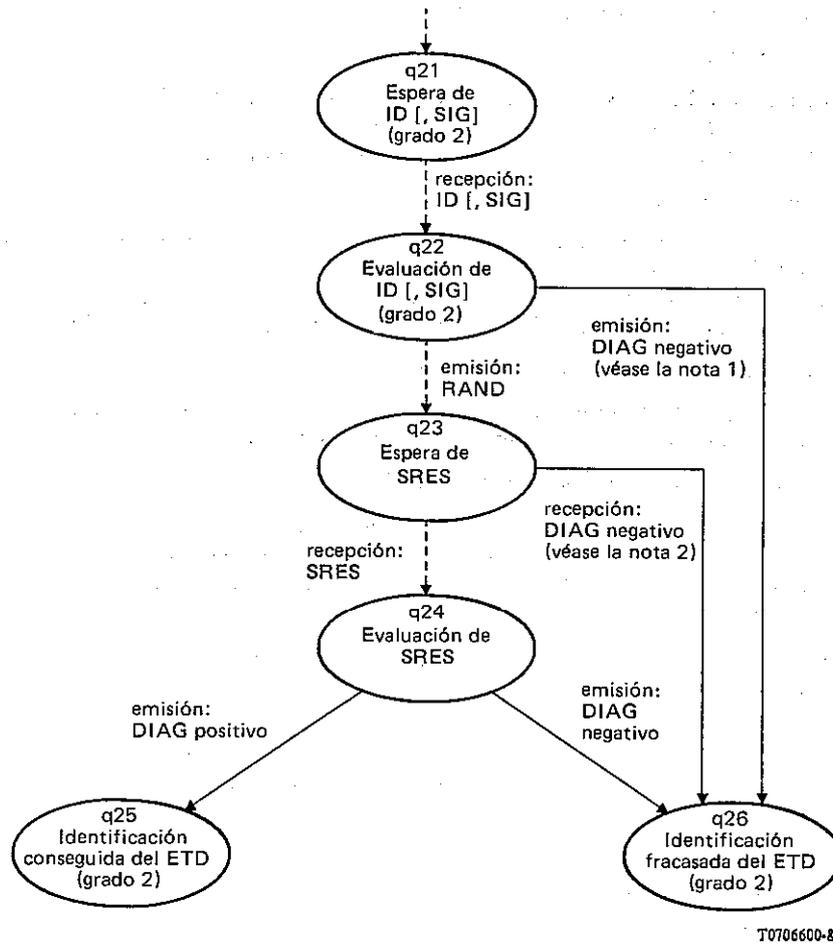
En este estado, el ETCD espera recibir el elemento DIAG con uno de sus dos valores: identidad del ETCD aceptable, o no aceptable, y el valor de SRES.

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

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

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

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



Nota 1 – Si se encuentra un error en la ID y/o SIG antes de transmitir RAND.

Nota 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 ETCD que actúa como la parte interrogadora para identificación de grado de seguridad 2

CUADRO A-3/X.32

Acciones ejecutadas por el ETCD como la parte interrogadora (grado de seguridad 2)

Estado del ETCD que actúa como la parte interrogadora Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	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 ETD (grado 2)	q26 Identificación fracasada del ETD (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 ETCD está completa	////////////////////	RAND → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 2)	////////////////////	////////////////////	////////////////////	////////////////////
La comprobación más detallada (si la hubiere) de ID [, SIG] por el ETCD está completa	////////////////////	////////////////////	NORMAL → q23 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 3)	////////////////////	////////////////////	////////////////////
SRES	DIAG negativo → q26	DIAG negativo → q26	NORMAL → q24	DESCARTAR → q24	DESCARTAR → q25	DESCARTAR → q26
La comprobación de SRES por el ETCD está completa	////////////////////	////////////////////	////////////////////	DIAG positivo → q25 o DIAG negativo → q26 (véase la nota 4)	////////////////////	////////////////////

Nota 1 – Cuando se está en este estado, el ETCD 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.

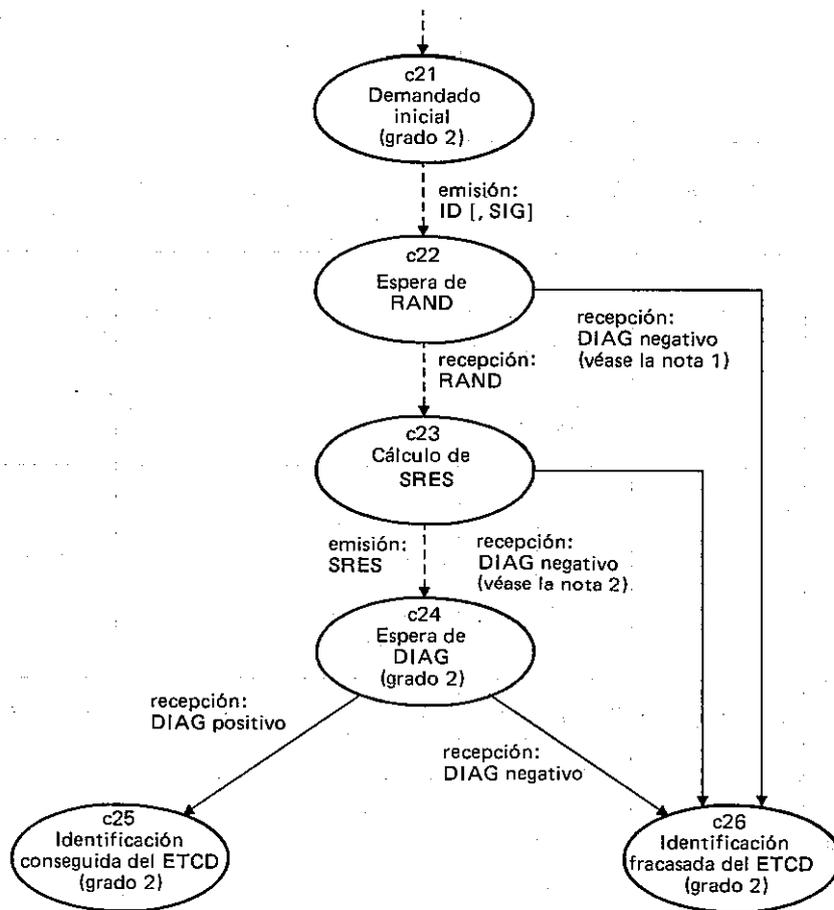
Nota 2 – Se envía un DIAG negativo si el ETCD ha detectado que ID [, SIG] es incorrecta. Se envía RAND si el ETCD ha detectado que ID [, SIG] es correcta o si no ha comprobado aún ID [, SIG].

Nota 3 – Después de transmitir RAND, si el ETCD 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.

Nota 4 – q25 o q26, según que el ETCD reconozca o no SRES es correcto.

La figura A-4/X.32 representa un diagrama de estados del ETCD cuando éste actúa como parte demandada en caso de identificación de grado de seguridad 2.

Las acciones que debe ejecutar el ETCD para la identificación de grado de seguridad 2, cuando ocurre uno de los sucesos enumerados, se indican en el cuadro A-4/X.32.



T0706610-88

Nota 1 – Si se detecta un error en la ID y/o la SIG antes de transmitirse RAND.

Nota 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 ETCD que actúa como la parte demandada para identificación de grado de seguridad 2

CUADRO A-4/X.32

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

Estado del ETCD que actúa como la parte demandada Elemento de protocolo recibido por el ETCD o decisión tomada por el ETCD	c21 Demandado inicial (grado 2)	c22 Espera de RAND	c23 Cálculo de SRES	c24 Espera de DIAG (grado 2)	c25 Identificación conseguida del ETCD (grado 2)	c26 Identificación fracasada del ETCD (grado 2) (véase la nota 1)
El ETCD desea ser identificado	ID [, SIG] → c22	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////	//////////////// ////////////////
RAND	DESCARTAR → c26	NORMAL → c23	DESCARTAR → c23	DESCARTAR → c24	DESCARTAR → c25	DESCARTAR → c26
El ETCD ha realizado el cálculo de SRES a partir del RAND	//////////////// //////////////// ////////////////	//////////////// //////////////// ////////////////	SRES → c24	//////////////// //////////////// ////////////////	//////////////// //////////////// ////////////////	//////////////// //////////////// ////////////////
DIAG positivo	DESCARTAR → c26	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

Nota 1 – En este estado, el ETCD desconectará el trayecto de acceso conmutado.

Nota 2 – c25 o c26, según que el ETCD desee o no ser identificado.

ANEXO B

(a la Recomendación X.32)

Abreviaturas

ADM	Modo desconectado asíncrono (asynchronous disconnected mode)
BA	Clase de HDLC
CIRD	Código de identificación de red de datos
DIAG	Elemento diagnóstico
DISC	Desconectado
DISPON-BAS	Disponible en todas las redes
DISPON-OPC	Disponible en algunas redes
DISPON-RQ	Disponible en algunas redes y hay que pedirlo
DISPON-SNI	Disponible y seleccionado por la red
DM	Modo desconectado
ECD	Equipo de conmutación de datos
EPER	Empresa privada de explotación reconocida

ETCD	Equipo de terminación del circuito de datos
ETD	Equipo terminal de datos
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos
ID	Elemento identidad
IF	Identificador de formato
IPT	Indicativo de país para telefonía
ISO	Organización Internacional de Normalización
IUR	Identificación de usuario de red
k	Número de tramas I pendientes
LAPB	Procedimiento de acceso al enlace, equilibrado
LAPX	Procedimiento de acceso al enlace, semidúplex
MT . . .	Parámetro
MTSD	Módulo de transmisión semidúplex
N . . .	Parámetro . . .
NN	Número nacional
NTR	Número de terminal de red
PERSON	Personalizado
RAND	Elemento número aleatorio
RDSI	Red digital de servicios integrados
REJ	Rechazo
RPC	Red pública conmutada
RPD	Red pública de datos
RPDCC	Red pública de datos con conmutación de circuitos
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RR	Preparado para recibir
RSA	Algoritmo Rivest, Shamir, Adleman
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SABM	Paso al modo equilibrado asíncrono
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono ampliado
SIG	Elemento signatura (o firma)
SRES	Elemento respuesta signada
T . . .	Temporizador . . .
UA	Acuse de recibo no numerado
UTC	Tiempo universal coordinado
VD	Valor por defecto de la red
XC . . .	Contador . . .
XID	Intercambio de identificación (formato no numerado)
XT . . .	Temporizador . . .

APÉNDICE I
(a la Recomendación X.32)

Realización del LAPX

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 (MTSD) y los módulos LAPB y 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 MTSD:

- *control [TERM]*
El LAPB ha pasado a la fase desconectado (equivalente a ADM de HDLC).
- *control [CONCLUIR]*
El LAPB ha terminado de transmitir una o varias tramas.
- *estado [OP-T]*
Habilita al LAPB para enviar tramas.
- *estado [INOP-T]*
Inhabilita al LAPB para enviar tramas.

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

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

- *control [TOMAR]*
El MTSD ha dejado de esperar datos que habría de recibir y espera para transmitir datos.
- *control [LIBERAR]*
El MTSD ha detenido la transmisión de datos y solicita a la capa física que libere el derecho a transmitir.
- *control [DESCON]*
El MTSD pide a la capa física que desconecte la conexión física porque el LAPB está desconectado.
- *estado [LLAMANTE]*
Se establece la conexión física originada por el ETD/ETCD en cuestión.
- *estado [LLAMADO]*
Se establece la conexión física originada por el otro ETD/ETCD.
- *estado [NO-CON]*
No hay conexión física.
- *estado [XMT]*
La conexión física está apta para transmitir datos.
- *estado [DISTA]*
Esta función facultativa se utiliza cuando es la capa física, y no el MTSD, la que detecta la indicación de que el ETD/ETCD distante acepta el derecho a transmitir (el ETD/ETCD distante se encuentra en el estado emisión semidúplex).
- *estado [LOCAL]*
Esta función facultativa se utiliza cuando es la capa física, y no el MTSD, la que detecta la petición del cambio del sentido de transmisión que da al ETD/ETCD local el derecho a transmitir (el ETD/ETCD distante se encuentra en el estado espera para recepción).

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

I.3 Cuadro de transiciones entre estados

El cuadro I-1/X.32 muestra los sucesos que causan una transición de estado y la(s) acción(es) resultante(s). Esta es una descripción de carácter general del funcionamiento del MTSD.

CUADRO I-1/X.32

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
0 Reposo	Inicializar ETD/ETCD llamante		4 Espera para recepción
	ETD/ETCD llamante: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, estado [LLAMANTE])	Ejercer función control [TOMAR]	
0 Reposo	Inicializar el ETD/ETCD llamado		2 Espera para recepción
	ETD/ETCD llamado: circuito de datos establecido (por ejemplo, aparato de datos preparado, preparado para datos) (esto es, estado [LLAMADO])	Poner en marcha temporizador XT1	
1 Emisión semidúplex	Enviar derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Conclusión de transmisión (esto es, control [CONCLUIR])	Enviar petición de que el ETD/ETCD distante pase al estado emisión semidúplex (véase la nota 1). Arrancar el temporizador XT1. Ejercer la función estado [INOP-T] (véase la nota 2). Ejercer función control [LIBERAR]	
1 Emisión semidúplex	Desconectar ETD/ETCD emisor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Ejercer función control [DESCON]	
2 Espera para recepción	Recibir confirmación		3 Recepción semidúplex
	Recepción de la indicación de que el ETD/ETCD distante ha pasado al estado emisión semidúplex (véase la nota 4) (esto es, estado [DISTA])	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/MTSD de transmitir datos) (véase la nota 5)	Ejercer función control [TOMAR]	

Descripción de transiciones de estado

Estado actual	Nombre de la transición		Nuevo estado
	Suceso	Acción	
3 Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		4 Espera para emisión
	Recepción de notificación de que el ETD/ETCD distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, estado [LOCAL]) (véase la nota 6)	Ejercer función control [TOMAR]	
3 Recepción semidúplex	Recibir derecho a transmitir		2 Espera para recepción
	Recepción de notificación de que el ETD/ETCD distante pide un cambio del sentido de transmisión (esto es, estado [LOCAL]) (véase la nota 6)	Arrancar el temporizador XT1	
3 Recepción semidúplex	Desconectar ETD/ETCD receptor		0 Reposo
	El LAPB ha pasado a una fase desconectado (esto es, control [TERM]) (véase la nota 3)	Ejercer función control [DESCON]	
4 Espera para recepción	Enviar confirmación		1 Emisión semidúplex
	Indicación de disponibilidad de la capa física para transmisión (esto es, estado [XMT])	Enviar indicación al ETD/ETCD distante de que se ha pasado al estado emisión semidúplex. Ejercer función estado [OP-T] (véase la nota 7)	
Cualquier estado	Reinicialización desde cualquier estado		0 Reposo
	La capa física no tiene ningún circuito con un ETD/ETCD distante (esto es, estado [NO-CON])	Ejercer función estado [INOP-T]	

Nota 1 – El MTSD utiliza la indicación de estado de canal de enlace de datos en reposo (por lo menos 15 «unos» continuos) para pedir que el ETD distante pase el estado *emisión semidúplex*.

Nota 2 – El estado [INOP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está inhabilitado.

Nota 3 – Control [TERM] indica que el LAPB ha pasado a la fase conectado (equivalente a ADM el HDLC).

Nota 4 – Esta indicación consiste en la recepción de una bandera o la detección de portadora CERRADO (circuito 109 = 1).

Nota 5 – Debe producirse una expiración del temporizador XT1 antes de que se pueda enviar una trama.

Nota 6 – El MTSD 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 ETD distante pide un cambio en el sentido de transmisión.

Nota 7 – El estado [OP-T] indica al LAPB que el envío de tramas está habilitado.

I.4 *Funciones de control y de estado del MTSD/capa física expresadas en términos aplicables a un interfaz de modem*

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

– *control [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 [LIBERAR]*

Pide que se mantenga el circuito 103 en la condición 1 binario y que el circuito 105 pase a ABIERTO.

- *control [DESCON]*
Pide que el circuito 107 pase a ABIERTO y, de ser necesario, que el circuito 105 pase a ABIERTO.
- *estado [LLAMANTE]*
En cuanto ETD/ETCD llamante, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *estado [LLAMADO]*
En cuanto ETD/ETCD llamado, informa que el circuito 107 está CERRADO.
- *estado [NO-CON]*
Informa que el circuito 107 está ABIERTO.
- *estado [XMT]*
Informa que el circuito 106 está CERRADO.
- *estado [DISTA]*
Informa que la portadora está en estado CERRADO.
- *estado [LOCAL]*
Informa que la portadora está en estado ABIERTO.

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.32)

Algoritmo RSA para las claves públicas

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:

$$X' = X^k \text{ (módulo } n)$$

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 para un abonado deben generarse de modo que cumplan las dos condiciones siguientes:

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

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

Para la operación de encriptación se puede utilizar cualquier e o d , como clave exponencial. Sin embargo, para la operación de decriptación hay 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 .

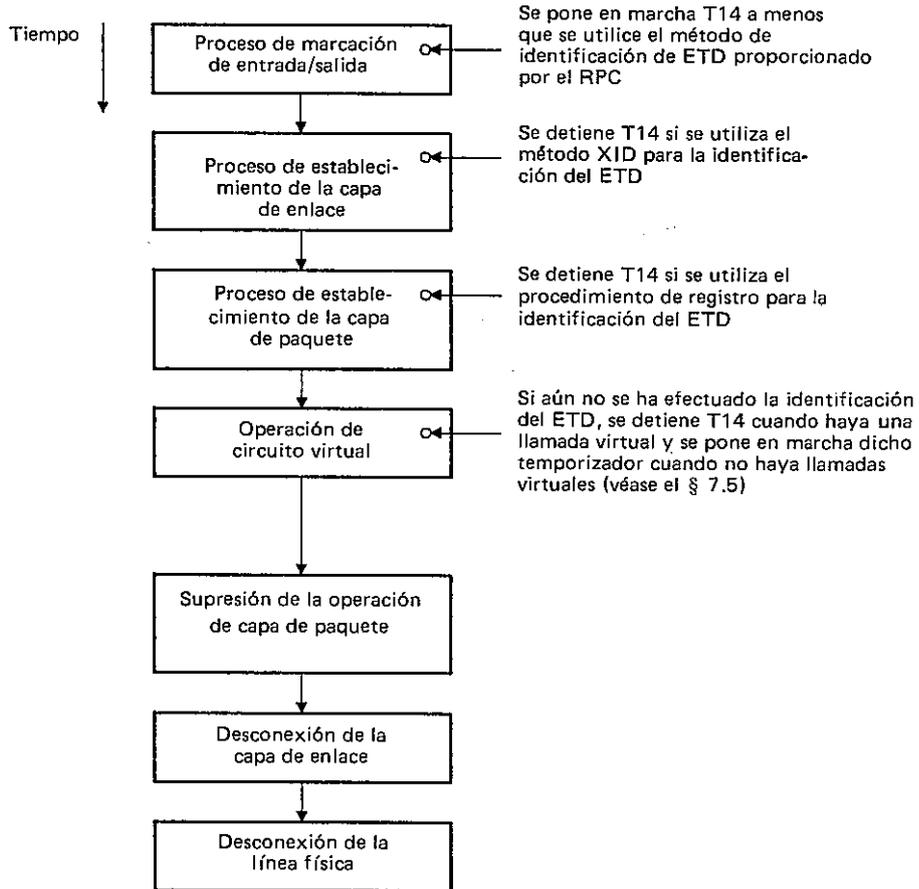
Cuando se trata del proceso de identificación con grado de seguridad 2 descrito en el § 7.1.2, la parte demandada generará SRES encriptando RAND para lo cual utilizará su clave exponencial secreta, d , de modo que la parte interrogadora pueda decriptar SRES utilizando las claves públicas de la parte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

APÉNDICE III

(a la Recomendación X.32)

Relación del temporizador T14 con los diferentes métodos de identificación del ETD

La figura III-1/X.32 indica los puntos, en la secuencia general de sucesos definida en esta Recomendación, en los cuales se pone en marcha o se detiene el temporizador T14.



T0706620-88

FIGURA III-1/X.32

Relación entre T14 y los métodos de identificación del ETD

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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