This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

Recomendaciones provisionales X.3, X.25, X.28 y X.29 relativas a los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes

---

Ginebra 1978

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

Recomendaciones provisionales X.3, X.25, X.28 y X.29 relativas a los servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes

Ginebra 1978

ISBN 92-61-00593-4

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

© U.I.T.

ÍNDICE

Recomendación N.º		Página
X.3	Facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos	2
X.25	Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) para equipos terminales que funcionan en el modo paquetes en redes públicas de datos	8
X.28	Interfaz ETD/ETCD para un equipo terminal de datos arrítmico con acceso a la facilidad de empaquetado/ desempaquetado de datos (EDD) en una red pública de datos situada en el mismo país	50
X.29	Procedimientos para el intercambio de información de control y datos de usuario entre un ETD de paquetes y una facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos (EDD)	74

Observación. — Las Recomendaciones provisionales contenidas en esta publicación son las aprobadas provisionalmente en octubre de 1977, de acuerdo con la Resolución N.º 2 de la VI Asamblea Plenaria del CCITT (Ginebra, 1976).

Recomendación provisional X.3 *(Ginebra, 1977)*

FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD) EN UNA RED PÚBLICA DE DATOS

Índice

Prefacio

1. Descripción de las funciones básicas del EDD y de las funciones del EDD seleccionables por el usuario
2. Características de parámetros EDD
3. Lista de parámetros EDD y valores posibles

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de elaborar normas para facilitar el acceso desde la red telefónica pública, redes públicas de datos con conmutación de circuitos, y circuitos arrendados.

El CCITT,

considerando

a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades de usuario en redes públicas de datos, la Recomendación X.95 define parámetros de red, la Recomendación X.96 define señales de progresión de la llamada, la Recomendación X.29 define los procedimientos que ha de seguir un ETD que funciona en el modo paquetes (ETD de paquetes) para el acceso al EDD, la Recomendación X.28 define el interfaz ETD/ETCD para un ETD que funciona en el modo arrítmico (ETD arrítmico) con acceso al EDD;

b) que los enlaces de control lógico para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes se definen en la Recomendación X.92 y que en particular esta Recomendación permite la incorporación de un EDD;

c) la urgente necesidad de permitir el interfuncionamiento entre un ETD arrítmico en una red telefónica pública con conmutación, una red pública de datos con conmutación, o un circuito arrendado y un ETD de paquetes utilizando la facilidad de llamada virtual del servicio de datos con conmutación de paquetes;

d) que los ETD arrítmicos transmitirán y recibirán información de control de red e información de usuario en forma de caracteres;

e) que los ETD de paquetes transmitirán y recibirán información de control de red e información de usuario en forma de paquetes de conformidad con la Recomendación X.25;

f) que el ETD de paquetes no debe estar obligado a utilizar los procedimientos de control para funciones EDD, pero que puede haber interés en que algunos ETD de paquetes controlen determinadas funciones del EDD,

recomienda por unanimidad

i) que las funciones realizadas por el EDD para el ETD arrítmico, y sus características operacionales, sean las descritas en el punto 1, *Descripción de las funciones básicas del EDD y las funciones del EDD seleccionables por el usuario*;

ii) que el funcionamiento del EDD para el ETD arrítmico dependa de los posibles valores de variables internas denominadas parámetros EDD que se describen en el punto 2, *Características de parámetros EDD*;

iii) que los parámetros EDD para el ETD arrítmico y sus posibles valores sean los enumerados en el punto 3, *Lista de parámetros EDD y valores posibles*;

iv) que las características EDD descritas en los puntos 1, 2 y 3 pudieran ampliarse, en base a futuros estudios, con la finalidad de permitir el interfuncionamiento con otros ETD que funcionen en un modo diferente del modo paquetes, pero que tampoco es el arrítmico.

1. *Descripción de las funciones básicas del EDD y de las funciones del EDD seleccionables por el usuario*

1.1 El EDD realiza un cierto número de funciones y presenta unas características operacionales. Algunas de las funciones permiten al ETD arrítmico o al ETD de paquetes, o a ambos, configurar el EDD de tal manera que su funcionamiento se adapte a las características del ETD arrítmico, y posiblemente al tipo de aplicación.

1.2 El funcionamiento del EDD depende de los valores del conjunto de variables internas denominado parámetros EDD. Este conjunto de parámetros existe independientemente para cada ETD arrítmico. El valor vigente de cada parámetro EDD define las características operacionales de la función correspondiente.

1.3 *Funciones básicas del EDD*

Son funciones básicas:

- el empaquetado de caracteres destinados al ETD de paquetes;
- el desempaquetado de campos de datos de usuario de paquetes destinados al ETD arrítmico;
- el control del establecimiento y la liberación de llamadas virtuales, así como de procedimientos de reiniciación e interrupción;
- la generación de señales de servicio;
- un mecanismo para enviar paquetes cuando se den las condiciones debidas, por ejemplo, cuando un paquete esté completo o haya expirado un periodo de temporización;
- un mecanismo para transmitir, al ETD arrítmico, caracteres de datos, incluidos los elementos de arranque, parada y paridad que sean procedentes;
- un mecanismo para el tratamiento de la *señal de corte* procedente del ETD arrítmico.

1.4 *Funciones que puede proporcionar el EDD seleccionables por el usuario*

Esas funciones conciernen a:

- la gestión del procedimiento entre el ETD arrítmico y el EDD;
- la gestión del empaquetado y desempaquetado de datos;
- un número limitado de funciones adicionales relacionadas con las características operacionales del ETD arrítmico.

El método para el control de estas funciones se especifica en la Recomendación X.28 para el ETD arrítmico, y en la Recomendación X.29 para el ETD de paquetes.

1.4.1 *Nueva llamada al EDD por escape desde el estado de transferencia de datos*

Esta función permite al ETD arrítmico iniciar un escape desde *el estado de transferencia de datos* de una llamada virtual para enviar *señales de instrucción EDD.*

1.4.2 *Eco*

En virtud de esta función, el EDD, además de interpretar todos los caracteres recibidos del ETD arrítmico, los transmite al ETD arrítmico.

1.4.3 *Reconocimiento de señales de envío de datos*

Esta función permite al EDD identificar uno o más caracteres determinados o la *señal de corte* recibida del ETD arrítmico como una indicación para que efectúe el empaquetado y el envío de un paquete como se indica en la Recomendación X.25.

1.4.4 *Elección de la duración de la temporización de reposo*

Esta función permite al EDD completar un paquete y enviarlo en el caso de que el intervalo entre caracteres sucesivos recibidos del ETD arrítmico rebase un valor elegido.

1.4.5 *Control de dispositivo auxiliar*

Esta función permite el control de flujo entre el EDD y el ETD arrítmico. El EDD indica si está o no preparado para aceptar caracteres procedentes del ETD arrítmico transmitiendo caracteres especiales. Estos caracteres son los previstos en el Alfabeto Internacional N.° 5 para conmutar a cerrado y abierto un dispositivo auxiliar transmisor.

1.4.6 *Supresión de señales de servicio EDD*

Esta función permite la supresión de todas las señales de servicio EDD destinadas al ETD arrítmico.

1.4.7 *Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de corte*

Esta función permite elegir la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una *señal de corte* del ETD arrítmico.

1.4.8 *Descartar salida*

Esta función permite a un EDD descartar el contenido del campo de datos de usuario de un paquete, o sea prescindir del desempaquetado y de la transmisión de dicho contenido al ETD arrítmico.

1.4.9 *Relleno después del carácter de retroceso del carro*

Esta función prevé la inserción automática por el EDD de caracteres de relleno, en la cadena de caracteres transmitidos al ETD arrítmico después de un carácter de *retroceso del carro*. Esto permite al mecanismo impresor del ETD arrítmico realizar correctamente la función de retroceso del carro.

1.4.10 *Delimitación de la línea*

Esa función prevé la inserción automática por el EDD de caracteres de formato apropiados en la cadena de caracteres transmitidos al ETD arrítmico. Puede fijarse previamente el número máximo de caracteres gráficos por línea.

1.4.11 *Control de flujo del EDD por el ETD arrítmico*

Esta función permite el control de flujo entre el ETD arrítmico y el EDD. El ETD arrítmico indica si está o no preparado para aceptar caracteres procedentes del EDD transmitiendo caracteres especiales. Estos caracteres son los empleados en el Alfabeto Internacional N.° 5 para conectar y desconectar un dispositivo transmisor auxiliar.

2. *Características de parámetros EDD*

2.1 En esta Recomendación los parámetros se identifican por números decimales de referencia.

2.2 En esta Recomendación los posibles valores de los parámetros se representan por números decimales.

2.3 En las Recomendaciones provisionales X.28 y X.29 se describen procedimientos específicos para la inicialización, lectura y cambio de los valores de parámetros EDD.

2.4 *Determinación de los valores de parámetros EDD*

2.4.1 *Valores iniciales de parámetros EDD*

En la inicialización el valor inicial de cada parámetro EDD se fija de acuerdo con un conjunto predeterminado de valores denominado «perfil normal».

2.4.2 *Valores vigentes de parámetros EDD*

Los valores vigentes de parámetros EDD en un instante determinado son los valores obtenidos como resultado de las posibles modificaciones efectuadas por el ETD arrítmico y/o el ETD de paquetes.

3. *Lista de parámetros EDD y valores posibles*

3.1 *Nueva llamada del EDD por escape desde el estado de transferencia de datos*

Referencia 1

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

imposible	— se representa por el 0 decimal;
posible	— se representa por el 1 decimal.

3.2 *Eco*

Referencia 2

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

ausencia de eco	— se representa por el 0 decimal;
eco	— se representa por el 1 decimal.

3.3 *Elección de señal de envío de datos*

Referencia 3

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

ausencia de señal de envío de datos	— se representa por el 0 decimal;
retroceso del carro	— se representa por el 2 decimal;
todos los caracteres de las columnas 0 y 1 y el carácter 7/15 (DEL) del Alfabeto Internacional N.° 5	— se representa por el 126 decimal.

Será objeto de ulterior estudio el envío mediante otros caracteres o conjunto de caracteres, y la representación decimal apropiada.

3.4 *Elección de la duración de la temporización de reposo*

Referencia 4

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

cualquier número de 0 a 255	— se representa por el número decimal correspondiente.

El valor 0 indica que no es necesario transmitir información durante el periodo de temporización; un valor entre 1 y 255 indica el valor del periodo de temporización en veinteavos de segundo.

3.5 *Control de dispositivo auxiliar*

Referencia 5

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

no utilización de X-Cerrado (DC1) y X-Abierto (DC3)	— se representa por el 0 decimal;
utilización de X-Cerrado y X-Abierto	— se representa por el 1 decimal.

3.6 *Supresión de señales de servicio EDD*

Referencia 6

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

no se transmiten señales de servicio al ETD arrítmico	— se representa por el 0 decimal;
se transmiten señales de servicio	— se representa por el1 decimal.

3.7 *Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una señal de corte del ETD arrítmico*

Referencia 7

Este parámetro se representa por la siguiente codificación de funciones básicas, cada una de las cuales tiene el valor decimal que se indica más abajo:

nada	— se representa por el 0 decimal;
envío al ETD de paquetes de un *paquete de interrupción*	— se representa por el 1 decimal;
reiniciación	— se representa por el 2 decimal;
envío al ETD de paquetes, de un *mensaje EDD de indicación de corte*	— se representa por el 4 decimal;
escape desde el estado de transferencia de datos	— se representa por el 8 decimal;
descartar salida destinada al ETD arrítmico	— se representa por el 16 decimal.

Sólo serán elegibles las siguientes funciones y combinación de funciones: 0, 1, 2, 8 y 21 (1+4+16). Se estudiará más adelante la utilización de otros valores.

Observación. — La representación decimal de cada valor de este parámetro permite la codificación para la representación de una sola función o una combinación de funciones.

3.8 *Descartar salida*

Referencia 8

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

entrega normal de datos al ETD arrítmico	— se representa por el 0 decimal;
descartar salida destinada al ETD arrítmico	— se representa por el 1 decimal.

3.9 *Relleno después del carácter de retroceso del carro*

Referencia 9

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

cualquier valor de 0 a 7	— se representa por el número decimal respectivo.

Todo valor comprendido entre 0 y 7 indicará el número de caracteres de relleno que ha de generar el EDD después de transmitirse un carácter de retroceso del carro al ETD arrítmico.

Cuando el parámetro 9 tenga el valor 0, las señales de servicio EDD contendrán un número de caracteres de relleno que se ajustará a la velocidad de transmisión de datos del ETD arrítmico.

3.10 *Delimitación de la línea*

Referencia 10

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

sin indicación de delimitación de la línea	— se representa por el 0 decimal;
cualquier valor entre 1 y 255 caracteres por línea	— se representa por el número decimal correspondiente.

3.11 *Velocidad binaria*

Este parámetro es un parámetro de lectura solamente y no puede ser modificado por ninguno de los ETD. Permite al ETD de paquetes tener acceso a una característica del ETD arrítmico conocida por el EDD.

Referencia 11

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

50 bitios/s	— se representa por el 10 decimal;
100 bitios/s	— se representa por el 9 decimal;
110 bitios/s	— se representa por el 0 decimal;
134,5 bitios/s	— se representa por el 1 decimal;
200 bitios/s	— se representa por el 8 decimal;
300 bitios/s	— se representa por el 2 decimal.

Por el momento sólo se utilizan los valores 0, 2 y 8. Se estudiará más adelante la utilización de otras velocidades y su representación decimal adecuada.

3.12 *Control de flujo del EDD por el EDT arrítmico*

Referencia 12

Para este parámetro se pueden elegir los valores siguientes:

no utilización de X-Cerrado (DC1) y X-Abierto (DC3) para control de flujo	— se representa por el 0 decimal;
utilización de X-Cerrado y X-Abierto	— se representa por el 1 decimal.

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA EQUIPOS TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL MODO PAQUETES EN REDES PÚBLICAS DE DATOS

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1977)

El establecimiento en diversos países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos por conmutación de paquetes hace necesario establecer normas para facilitar el interfuncionamiento internacional.

El CCITT,

considerando

a) que la Recomendación X.1 incluye clases específicas de servicio de usuario para los equipos terminales de datos que funcionan en el modo paquetes y que en la Recomendación X.2 se definen las facilidades de usuario, en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* las características del interfaz ETD/ETCD, en la Recomendación X.95 los parámetros de red y en la Recomendación X.96 las señales de progresión de la llamada;

b) que en la Recomendación X.92 se definen enlaces de control lógico para servicios de transmisión de datos por conmutación de paquetes;

c) que es necesaria una Recomendación internacional sobre el intercambio de información de control entre el ETD y el ETCD para el uso de los servicios de transmisión de datos por conmutación de paquetes;

d) que los equipos terminales de datos que funcionen en el modo paquetes transmitirán y recibirán toda la información de control de llamada de la red y toda la información de usuario en forma de paquetes;

e) que los elementos necesarios para establecer una Recomendación sobre el interfaz deben definirse independientemente, a saber:

Nivel 1 — Las características físicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, para establecer, mantener y desconectar el enlace físico entre el ETD y el ETCD.

Nivel 2 — El procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos por el enlace entre el ETD y el ETCD.

Nivel 3 — El formato de los paquetes y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contengan información de control y datos de usuario entre el ETD y el ETCD.

f) que ciertos equipos terminales de datos que funcionan según el modo paquetes utilizarán un circuito de datos síncrono con entrelazado de paquetes;

g) la conveniencia de poder utilizar un mismo circuito de datos con el centro de conmutación de datos (CCD) para todas las facilidades de usuario,

recomienda por unanimidad

que, para los equipos terminales de datos que funcionen en el modo paquetes:

1. se adopten las características físicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento especificadas en la División 1, *Características del interfaz ETD/ETCD (nivel 1)*, para establecer, mantener y desconectar el enlace físico entre el ETD y el ETCD;

2. se adopte, como procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos por el enlace entre el ETD y el ETCD, el especificado en la División 2, *Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD (nivel 2)*;

3. se adopten, como procedimientos de control del nivel, paquetes para el intercambio de información de control de las llamadas y de datos de usuario en el interfaz ETD/ETCD, los especificados en la División 3, *Descripción del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes para las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes (nivel 3)*;

4. se adopte, para los paquetes intercambiados entre el ETD y el ETCD, el formato especificado en la División 4, *Formatos de los paquetes para las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes*;

5. se adopten los procedimientos y formatos para las facilidades facultativas de usuario especificados en la División 5, *Procedimientos y formatos para las facilidades facultativas de usuario que deben estudiarse en relación con las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes.*

Observación. — Debe estudiarse más detenidamente si convendría introducir otros procedimientos en los niveles 2 y 3 de la presente Recomendación X.25, para los casos en que el acceso a las facilidades de conmutación de paquetes se obtiene por conducto de conexiones establecidas por conmutación de circuitos.

ÍNDICE DE LA RECOMENDACIÓN X.25

1. Características del interfaz ETD/ETCD (nivel 1)

2. Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD (nivel 2)

3. Descripción del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes para las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes (nivel 3)

4. Formatos de los paquetes para las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes

5. Procedimientos y formatos para las facilidades facultativas de usuario que deben estudiarse en relación con las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes

Anexo 1 Diagrama de estados en el interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes para un canal lógico

Anexo 2 Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados

Anexo 3 Operaciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes

1. CARACTERÍSTICAS DEL INTERFAZ ETD/ETCD (NIVEL 1)

Las características del interfaz ETD/ETCD definido como elemento de nivel 1 se ajustarán a la Recomendación X.21 para las clases de servicio de usuario 8 a 11. Durante un periodo provisional, algunas Administraciones podrían ofrecer en este nivel un interfaz ETD/ETCD conforme con la Recomendación X.21 *bis*, para las clases de servicio de usuario 8 a 11.

Observación. — El interfaz ETD/ETCD del nivel 1 incluye también los procedimientos de detección y localización de averías definidos en las Recomendaciones X.21 o X.21 *bis*.

2. PROCEDIMIENTO DE ACCESO AL ENLACE A TRAVÉS DEL INTERFAZ ETD/ETCD (NIVEL 2)

2.1 *Alcance y campo de aplicación*

2.1.1 El procedimiento de acceso al enlace (LAP, *Link Access Procedure*) descrito a continuación sirve para el intercambio de datos entre entre un ETCD y un ETD que utilizan las clases de servicio de usuario 8 a 11 indicadas en la Recomendación X.1.

2.1.2 El procedimiento utiliza el principio y la terminología del procedimiento de control de alto nivel para enlaces de datos (HDLC, *High Level Data Link Control procedure*) especificado por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Observación. — Referencias: Documentos de la ISO IS 3309, IS 4335, más las modificaciones aprobadas (TC 97/SC 6/N 1300 y 1445) y el DP 6256.

2.1.3 El medio de transmisión es dúplex.

2.1.4 La compatibilidad del ETCD para funcionar con la clase de procedimientos equilibrados de la ISO (clase BA, opciones 2, 8, 11 y 12) se obtiene aplicando lo especificado en esta Recomendación en los títulos en los que se incluye la referencia «aplicable al LAPB».

Un ETD puede continuar utilizando lo especificado en esta Recomendación en los títulos en los que se incluye la referencia «aplicable al LAP»; sin embargo, para las nuevas realizaciones de ETD deberá preferirse el LAPB.

Observación. — Deben estudiarse aún otras aplicaciones posibles, por ejemplo:

— modo de respuesta asíncrona, bidireccional alternada;

— modo de respuesta normal, bidireccional simultánea;

— modo de respuesta normal, bidireccional alternada;

— la necesidad y el empleo de la opción 11 deben estudiarse más detenidamente.

2.2 *Estructura de trama*

2.2.1 Todas las transmisiones son por tramas, con uno de los formatos del Cuadro 1/X.25. La bandera que precede al campo de dirección se define como bandera de apertura.

CUADRO 1/X.25 – **Formatos de trama**

Orden de transmisión de los bitios

12345678	12345678	12345678	16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	FCS	Bandera
F 01111110	A 8 bitios	C 8 bitios	FCS 16 bitios	F 01111110

FCS = secuencia de verificación de trama *(Frame Checking Sequence)*

Orden de transmisión de los bitios

12345678	12345678	12345678		16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	Información	FCS	Bandera
F 01111110	A 8 bitios	C 8 bitios	I N bitios	FCS 16 bitios	F 01111110

FCS = secuencia de verificación de trama *(Frame Checking Sequence)*

2.2.2 *Secuencia de la bandera*

Todas las tramas deben comenzar y terminar con la secuencia de la bandera consistente en un 0 seguido de seis bitios 1 consecutivos y un 0. Puede usarse una sola bandera como bandera de cierre de una trama y bandera de apertura de la trama siguiente.

2.2.3 *Campo de dirección*

El campo de dirección consistirá en un octeto. La codificación del campo de dirección se describe en el punto 2.4.2.

2.2.4 *Campo de control*

El campo de control consistirá en un octeto. El contenido de este campo se describe en el punto 2.3.2.

Observación. — El uso del campo de control ampliado debe continuar estudiándose.

2.2.5 *Campo de información*

El campo de información de una trama no está sujeto a ninguna restricción en cuanto al código o a la agrupación de bitios, excepto en el caso de los formatos de los paquetes especificados en la División 3.

Véanse los puntos 2.3.4.10 y 2.4.11.3 con respecto a la longitud máxima del campo de información.

2.2.6 *Transparencia*

El ETD o el ETCD examinarán, durante la transmisión, el contenido de la trama entre las dos secuencias de la bandera, incluidas las secuencias de control, de dirección, de información y de verificación de trama, e insertarán un bitio 0 después de todas las secuencias de cinco bitios 1 consecutivos (incluidos los últimos cinco bitios de la secuencia de verificación de trama) para asegurar que no simule una secuencia de la bandera. Durante la recepción, el ETD o el ETCD examinarán el contenido de la trama y descartarán todo bitio 0 que siga inmediatamente a cinco bitios 1 consecutivos.

2.2.7 *Secuencia de verificación de trama (FCS)*

Esta secuencia contendrá 16 bitios. Será el complemento a 1 de la suma (en módulo 2) de:

1. el resto de la división (en módulo 2) de $x^k(x^{15} + x^{14} + x^{13} + \ldots + x^2 + x + 1)$ por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bitios de la trama entre, pero no incluidos, el último bitio de la bandera de apertura y el primer bitio de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bitios insertados para asegurar la transparencia, y
2. el resto después de la multiplicación por x^{16} seguida de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ del contenido de la trama entre, pero no incluidos, el último bitio de la bandera de apertura y el primer bitio de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bitios insertados para asegurar la transparencia.

En un caso práctico típico, en el transmisor, el resto inicial de la división se fija en «todos unos» y se modifica luego dividiéndolo por el polinomio generador (como se ha descrito anteriormente) en los campos de dirección, control e información; el complemento a 1 del resto resultante se transmite como secuencia de verificación de trama (FCS) de 16 bitios.

En el receptor, el resto inicial se fija en «todos unos»; los bitios serie protegidos entrantes y la FCS darán lugar, si se dividen por el polinomio generador, a un resto de 0001110100001111 (x^{15} a x^0, respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

2.2.8 *Orden de transmisión de los bitios*

Las direcciones, las instrucciones, las respuestas y los números secuenciales se transmitirán con el bitio de orden inferior en primer lugar (por ejemplo, el primer bitio del número secuencial que se transmita tendrá la ponderación 2^0).

El orden de transmisión de los bitios dentro del campo de información no se especifica en la presente División. La FCS se transmitirá a la línea comenzando por el coeficiente de término de orden más elevado.

Observación. — El bitio de orden inferior se define como bitio 1, según se ilustra en las los Cuadros 1/X.25 a 4/X.25.

2.2.9 *Tramas no válidas*

Toda trama no delimitada correctamente por dos banderas, o que comprenda menos de 32 bitios entre banderas, es una trama no válida.

2.2.10 *Anulación de trama*

Se anula una trama transmitiendo como mínimo siete bitios 1 consecutivos (sin ceros insertados).

2.2.11 *Relleno de tiempo entre tramas*

El relleno de tiempo entre tramas se efectúa transmitiendo banderas consecutivas entre las tramas.

2.2.12 *Estados de los canales del enlace*

2.2.12.1 *Estado canal activo*

Un canal está en un estado activo cuando el ETD o el ETCD están transmitiendo una trama, una secuencia de anulación, o relleno de tiempo entre tramas.

2.2.12.2 *Estado canal en reposo*

Se dice que un canal está en estado de reposo cuando se detecta un estado de bitios 1 consecutivos que persiste durante por lo menos 15 periodos de bitio.

Observación 1. — Debe proseguirse el estudio de las medidas que han de tomarse cuando se detecta el estado canal en reposo.

Observación 2. — Por canal de enlace se entiende aquí el medio de transmisión para un sentido.

2.3 *Elementos de procedimiento*

2.3.1 Los elementos de procedimiento se definen en función de las operaciones que tienen lugar al recibirse instrucciones en un ETD o en un ETCD.

Los elementos de procedimiento especificados en el presente punto comprenden una selección de instrucciones y respuestas asociadas a la configuración del enlace y del sistema descrita en el punto 2.1.

De estos elementos se deriva el procedimiento que se describe en el punto 2.4. El conjunto de los puntos 2.2 y 2.3 representa los requisitos generales para la gestión adecuada del enlace de acceso.

2.3.2 *Formatos del campo de control y variables de estado*

2.3.2.1 *Formatos del campo de control*

El campo de control contiene una instrucción o una respuesta y números secuenciales cuando corresponde.

El campo de control utiliza tres tipos de formato (véase el Cuadro 2/X.25) que son: para la transferencia de información numerada (tramas de información = tramas I), para las funciones de supervisión numeradas (tramas de supervisión = tramas S) y para las funciones de control no numeradas (tramas no numeradas = tramas U).

CUADRO 2/X.25 – Formatos del campo de control

Bitios del campo de control	1	2	3	4	5	6	7	8
Trama I	0	N(S)			P/F	N(R)		
Trama S	1	0	S		P/F	N(R)		
Trama U	1	1	M		P/F	M		

N(S) = número secuencial en emisión del transmisor (bitio 2 = bitio de orden inferior)
N(R) = número secuencial en recepción del transmisor (bitio 6 = bitio de orden inferior)
S = bitios de la función de supervisión
M = bitios de la función de modificación
P/F = bitio de petición cuando se transmite como instrucción; bitio final cuando se transmite como respuesta (1 = petición/final)

Formato de transferencia de información — I

El formato I se usa para realizar una transferencia de información. Las funciones de N(S), N(R) y P/F son independientes; esto es, cada trama I tiene un N(S), un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas adicionales recibidas por el ETD o el ETCD, y un bitio P/F.

Formato de supervisión — S

El formato S se utiliza para funciones de control de supervisión del enlace, tales como el acuse de recibo de tramas I, la petición de retransmisión de tramas I y la petición de una suspensión temporal de la transmisión de tramas I.

Formato no numerado — U

El formato U se utiliza para funciones adicionales de control del enlace. Este formato no contiene números secuenciales. La codificación de las instrucciones no numeradas se define en el Cuadro 3/X.25.

2.3.2.2 *Parámetros del campo de control*

Los diversos parámetros asociados a los formatos del campo de control se describen en los puntos siguientes.

2.3.2.3 *Módulo*

Cada trama I está numerada secuencialmente y su número puede tomar un valor entre 0 y módulo menos uno (donde «módulo» es el módulo de los números secuenciales). El módulo es igual a 8 y los números secuenciales van tomando cíclicamente todos los valores de la gama.

2.3.2.4 *Variables de trama y números secuenciales*

2.3.2.4.1 *Variable de estado en emisión V(S)*

La variable de estado en emisión indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y módulo menos uno. El valor de la variable de estado en emisión se incrementa en una unidad con cada trama I transmitida, pero, en el ETCD, no puede exceder del N(R) de la última trama I o S recibida en un valor superior al número máximo (k) de tramas I pendientes. El valor de k se define en el punto 2.4.11.4.

2.3.2.4.2 *Número secuencial en emisión N(S)*

Sólo las tramas I contienen N(S), (número secuencial en emisión de las tramas transmitidas). Antes de transmitir una trama I en la secuencia, se actualiza el valor de N(S) para que sea igual al valor de la variable de estado en emisión.

2.3.2.4.3 *Variable de estado en recepción V(R)*

La variable de estado en recepción indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe recibirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción se incrementa al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción.

2.3.2.4.4 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y S contienen N(R), que es el número secuencial previsto de la trama I siguiente recibida. Antes de transmitir una trama de los tipos aludidos, se actualiza el valor de N(R) para que sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción. N(R) indica que el ETD o ETCD que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I numeradas hasta N(R) — 1.

2.3.3 *Funciones del bitio de petición/final*

El bitio de petición/final (P/F) tiene una función tanto en las tramas de instrucción como en las tramas de respuesta. En las tramas de instrucción, el bitio P/F se designa bitio P. En las tramas de respuesta, se designa bitio F.

El uso del bitio P/F se describe en el punto 2.4.3.

2.3.4 *Instrucciones y respuestas*

El ETD o el ETCD utilizarán las instrucciones y respuestas indicadas en el Cuadro 3/X.25.

CUADRO 3/X.25 – Instrucciones y respuestas

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación 1 2 3 4 5 6 7 8
Transferencia de información	I Información		0 N(S) P N(R)
Supervisión	RR Preparado para recibir RNR No preparado para recibir REJ Rechazo	RR Preparado para recibir RNR No preparado para recibir REJ Rechazo	1 0 0 0 P/F N(R) 1 0 1 0 P/F N(R) 1 0 0 1 P/F N(R)
No numerado	SARM Paso al modo de respuesta asíncrona	DM Modo desconectado	1 1 1 1 P/F 0 0 0
	SABM Paso al modo equilibrado asíncrono		1 1 1 1 P 1 0 0
	DISC Desconexión		1 1 0 0 P 0 1 0
		UA Acuse de recibo no numerado	1 1 0 0 F 1 1 0
		CMDR Rechazo de instrucción FRMR Rechazo de trama	1 1 1 0 F 0 0 1

Observación 1. – La necesidad y el uso de instrucciones y respuestas adicionales deben continuar estudiándose.

Observación 2. – Las instrucciones RR, RNR y REJ no son transmitidas por el ETCD pero pueden recibirse del ETD. Los ETD no tienen que establecer las dos instrucciones SARM y SABM. Los ETD que no establezcan el SABM no tienen que desarrollar el DM.

Las instrucciones y respuestas son las siguientes:

2.3.4.1 *Instrucción (I) de información*

La función de la instrucción (I) de información es transferir, por un enlace de datos, tramas numeradas secuencialmente que contienen un campo de información.

2.3.4.2 *Preparado para recibir (RR)*

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) es utilizada por el ETD o por el ETCD para:

1) indicar que está preparado para recibir una trama I;

2) acusar recibo de tramas I numeradas hasta N(R) – 1.

RR puede usarse para liberar un estado de ocupado iniciado por la transmisión de RNR. El ETD puede utilizar la instrucción RR con el bitio P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.3.4.3 *Rechazo (REJ)*

La trama de supervisión rechazo (REJ) es utilizada por el ETD o por el ETCD para pedir la retransmisión de tramas I a partir de la trama numerada N(R). Se acusa recibo de las tramas I numeradas hasta N(R) – 1. Las nuevas tramas I en espera de transmisión inicial pueden enviarse después de la trama o tramas I retransmitidas.

No puede establecerse más de una condición de excepción REJ en un sentido de transferencia de información en un instante determinado. Se libera (reiniciación) la condición de excepción REJ al recibirse una trama I con un número N(S) igual al N(R) de REJ.

2.3.4.4 *No preparado para recibir (RNR)*

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) es utilizada por el ETD o por el ETCD para indicar un estado de ocupado, es decir, la incapacidad temporal para aceptar nuevas tramas I entrantes. Se acusa recibo de las tramas I numeradas hasta N(R) – 1. No se acusa recibo de la trama I N(R) ni de ninguna otra trama I recibida subsecuentemente; la indicación acerca de la aceptación de estas tramas se da en intercambios ulteriores.

Una indicación de que se ha anulado el estado de ocupado se da transmitiendo una UA, RR, REJ o SABM. El ETD puede utilizar la instrucción RNR con el bitio P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.3.4.5 *Instrucción de paso al modo de respuesta asíncrona (SARM)*

La instrucción no numerada SARM se usa para pasar el ETD o ETCD destinatario a la fase de transferencia de información del modo de respuesta asíncrona (ARM).

No se permite ningún campo de información con la instrucción SARM. Un ETD o un ETCD confirma la aceptación de SARM transmitiendo en la primera oportunidad una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se pone a 0 la variable de estado en recepción V(R) del ETD o ETCD.

Las tramas I previamente transmitidas, de las que no se haya acusado recibo cuando se aplica esta instrucción, quedan sin acuse de recibo.

2.3.4.6 *Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM)*

La instrucción no numerada SABM se utiliza para hacer pasar el ETD o el ETCD destinatario a la fase de transferencia de información del modo equilibrado asíncrono (ABM).

No se permite ningún campo de información con la instrucción SABM. Un ETD o un ETCD confirma la aceptación de SABM transmitiendo en la primera oportunidad una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se ponen a cero la variable de estado en emisión V(S) y la variable de estado en recepción V(R) del ETD o del ETCD.

Las tramas I previamente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se aplica esta instrucción, quedan sin acuse de recibo.

2.3.4.7 *Instrucción de desconexión (DISC)*

La instrucción no numerada DISC se usa para terminar el modo previamente establecido. Sirve para comunicar al ETD o ETCD que recibe la DISC que el ETD o ETCD que ha transmitido la DISC suspende su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de aplicarla, el ETD o ETCD que recibe la DISC confirma la aceptación de la DISC transmitiendo una respuesta UA. El ETD o ETCD que ha transmitido la DISC pasa a la fase de desconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo no numerado (UA).

Las tramas I previamente transmitidas, de las que no se haya acusado recibo cuando se aplica esta instrucción, quedan sin acuse de recibo.

2.3.4.8 *Respuesta acuse de recibo no numerado (UA)*

La respuesta no numerada UA es utilizada por el ETD o por el ETCD para acuse de recibo y de aceptación de instrucciones con formato U. Las instrucciones con formato U recibidas no se aplican mientras no se transmita la respuesta UA. La respuesta UA se transmite como indica la instrucción con formato U recibida. No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.3.4.9 *Respuesta de modo desconectado (DM)*

La respuesta DM se utiliza para indicar un estado en el cual el ETD o el ETCD está desconectado lógicamente del enlace y se halla en la fase de desconectado. La respuesta DM se envía en esta fase para pedir una instrucción de puesta en modo, o, si se envía en respuesta a la recepción de una instrucción de puesta en modo, tiene por objeto informar al ETD o al ETCD que el ETCD o el ETD, respectivamente, se halla aún en la fase de desconectado y no puede aplicar la instrucción de puesta en modo. No se permite ningún campo de información con la respuesta DM.

Cuando un ETD o ETCD se halle en la fase de desconectado, controlará las instrucciones recibidas, reaccionará a una SABM como se indica en el punto 2.4.5 y responderá con una DM a cualquier otra instrucción recibida con el bitio P puesto a 1.

2.3.4.10 *Respuesta rechazo de instrucción (CMDR)*
Respuesta rechazo de trama (FRMR)

La respuesta CMDR (o la FRMR) es utilizada por el ETD o por el ETCD para informar de una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica; es decir, una de las siguientes condiciones que resultan de la recepción de una trama sin errores en la FCS:

1) recepción de una instrucción o respuesta no válida o no realizada;

2) recepción de una trama I con un campo de información que excede la longitud máxima establecida;

3) recepción de un N(R) no válido.

Se define un N(R) no válido como un número que indica una trama I que se ha transmitido y ha sido objeto de un acuse de recibo previamente, o una trama I que no se ha transmitido y no es la siguiente trama I de la secuencia que debe transmitirse.

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control. Consiste en tres octetos, que dan la razón de emisión de la respuesta CMDR (o de la FRMR). Este formato se ilustra en el Cuadro 4/X.25.

CUADRO 4/X.25 – Formato del campo CMDR (o del FRMR)

Bitios del campo de información

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campo de control de la trama rechazada								0	V(S)			(véase la Observación)	V(R)			W	X	Y	Z	0	0	0	0

- El campo de control de la trama rechazada es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la instrucción (trama).
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETD o ETCD que señala la condición de rechazo (bitio 10 = bitio de orden inferior).
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETD o ETCD que señala la condición de rechazo (bitio 14 = bitio de orden inferior).
- W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bitios 1 a 8 no era válido.
- X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bitios 1 a 8 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta instrucción. El bitio W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bitio.
- Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida del ETD o ETCD que señala la condición de rechazo. Este bitio y el bitio W anterior se excluyen mutuamente.
- Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bitios 1 a 8 contenía un N(R) no válido. Este bitio y el bitio W anterior se excluyen mutuamente.

Observación. – Los bitios 9, 13 y 21 a 24 se pondrán a 0 para CMDR. Para FRMR, se pondrán a 0 los bitios 9 y 21 a 24. El bitio 13 se pondrá a 1 si la trama rechazada era una respuesta y a 0 si era una instrucción.

2.3.5 *Indicación y recuperación en condiciones de excepción*

En este punto se describen los procedimientos de recuperación en caso de errores, aplicables para obtener la recuperación después de la detección/aparición de una condición de excepción en el nivel del enlace. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso del ETD o del ETCD o de situaciones operacionales.

2.3.5.1 *Estado de ocupado*

Se produce el estado de ocupado cuando durante un cierto tiempo un ETD o un ETCD no puede seguir recibiendo tramas I debido a restricciones internas, como por ejemplo la limitación de la capacidad de las memorias tampón en la recepción. En este caso se transmite, desde el ETCD o ETD ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el ETD o el ETCD ocupado antes o después de RNR. La liberación del estado de ocupado se indica de la manera descrita en el punto 2.3.4.4.

2.3.5.2 *Error en el número secuencial N(S)*

Se descartará el campo de información de todas las tramas I cuyo N(S) no sea igual a la variable de estado en recepción V(R).

Se produce en el receptor una condición de excepción en la secuencia de N(S) cuando una trama I recibida sin errores (ningún error en la FCS) contiene un N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción del receptor. El receptor no acusa recibo (incrementa su variable de estado en recepción) de la trama I responsable del error en el número secuencial, o de cualquier trama I que pudiera seguirla mientras no reciba una trama I con el N(S) correcto.

Cuando un ETD o un ETCD reciba una o más tramas I con errores en los números secuenciales pero sin otros errores, aceptará la información de control, contenida en el campo N(R) y el bitio P, asociada a las funciones de control del enlace; por ejemplo, para recibir acuse de recibo de tramas I previamente transmitidas y para provocar que el ETD o el ETCD respondan (bitio P puesto a 1). En consecuencia, la trama I retransmitida puede contener un campo de N(R) y el bitio P actualizados, y por consiguiente diferentes de los de la trama I transmitida inicialmente.

2.3.5.3 *Recuperación por medio de REJ*

REJ se usa para iniciar la supresión de una excepción (retransmisión) después de detectarse un error en el número secuencial.

Se establece una sola condición de excepción «transmisión de REJ» por vez desde un ETD o un ETCD. Se suprime la condición de excepción transmisión de REJ cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un ETD o un ETCD recibe REJ, inicia la (re)transmisión secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) obtenido en la trama REJ.

2.3.5.4 *Recuperación tras un periodo de temporización*

Si un ETD o un ETCD, debido a un error de transmisión, no recibe (o recibe y descarta) una trama I aislada o la última trama I de una secuencia de tramas I, no detectará las condiciones de excepción de secuencia defectuosa y, por consiguiente, no transmitirá REJ. El ETD o el ETCD que haya transmitido la trama o las tramas I sin acuse de recibo tomará, después de expirar el periodo de temporización especificado para el sistema (véase el punto 2.4.11.1), las medidas de recuperación apropiadas para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión.

2.3.5.5 *Error en la secuencia de verificación de trama (FCS)*

Toda trama recibida con un error en la secuencia de verificación de trama no es aceptada por el receptor. La trama se descarta y no se realiza ninguna operación en respuesta a ella.

2.3.5.6 *Condición de rechazo*

Se establece una condición de rechazo al recibirse una trama exenta de errores que contiene una instrucción/respuesta no válida en el campo de control, un formato de trama no válido, un N(R) no válido o un campo de información con una longitud superior a la máxima prevista.

En el ETCD, esta excepción se indica por una respuesta CMDR (FRMR), a fin de que el ETD tome las medidas apropiadas. Una vez que un ETCD haya establecido una excepción CMDR (FRMR), no aceptará tramas I adicionales, salvo para examen de su bitio P y el campo N(R), hasta que el ETD haya reinicializado la condición. La respuesta CMDR (FRMR) se repite en cada oportunidad hasta que el ETD efectúe la recuperación.

2.4 *Descripción del procedimiento*

2.4.1 *Procedimiento para dar valores a la variable de modo B*

El ETCD mantendrá una variable B de modo interno, la cual pondrá:

- a 1 al aceptar una instrucción SABM del ETD;
- a 0 al aceptar una instrucción SARM del ETD.

Los cambios de modo de la variable B por el ETD sólo deben tener lugar cuando se ha desconectado el enlace como se indica en los puntos 2.4.4.3 ó 2.4.5.3.

Si se produce un funcionamiento incorrecto del ETCD, la variable B se pondrá inicialmente a 1 al restablecerse el funcionamiento, pero antes del establecimiento del enlace por el ETD.

Cuando B es igual a 1, el ETCD debe utilizar el procedimiento de establecimiento y desconexión del enlace LAPB, y se dice que se halla en el modo LAPB (equilibrado).

Cuando B es igual a 0, el ETCD debe utilizar el procedimiento de establecimiento y desconexión del enlace LAP, y se dice que se halla en el modo LAP.

Los siguientes puntos son aplicables tanto al modo LAP como al modo LAPB: 2.4.2, 2.4.3, 2.4.6 y 2.4.11.

Los siguientes puntos son aplicables únicamente al modo LAP: 2.4.4, 2.4.7 y 2.4.8.

Los siguientes puntos son aplicables únicamente al modo LAPB: 2.4.5, 2.4.9 y 2.4.10.

2.4.2 *Procedimiento de direccionamiento (aplicable al LAP y al LAPB)*

Las tramas que contengan instrucciones, transferidas del ETCD al ETD, contendrán la dirección A.

Las tramas que contengan respuestas, transferidas del ETD al ETCD, contendrán la dirección A.

Las tramas que contengan instrucciones, transferidas del ETD al ETCD, contendrán la dirección B.

Las tramas que contengan respuestas, transferidas del ETCD al ETD, contendrán la dirección B.

Las direcciones A y B se codifican como sigue:

Dirección	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0

Observación. – Deben continuar estudiándose las operaciones que debe realizar el ETCD al recibir una dirección distinta de A o B.

2.4.3 *Procedimiento para el empleo del bitio de petición/final (aplicable al LAP y al LAPB)*

Cuando un ETCD reciba una instrucción SARM, SABM o DISC o de supervisión, o una trama I con el bitio de petición puesto a 1, pondrá el bitio final a 1 en la siguiente trama de respuesta que transmita.

La trama de respuesta devuelta por el ETCD para una instrucción SARM, SABM o DISC con el bitio de petición (P) puesto a 1, será una respuesta UA (o DM) con el bitio final (F) puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD para una trama I con el bitio de petición puesto a 1, será una respuesta RR, REJ, o RNR en el formato de supervisión con el bitio final puesto a 1.

La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una trama de instrucción de supervisión con el bitio de petición puesto a 1 será una respuesta RR o RNR con el bitio final puesto a 1.

El ETCD puede usar el bitio P junto con la condición de recuperación tras un periodo de temporización (véase el punto 2.4.6.8).

Observación. — Deben estudiarse otros usos del bitio P por el ETCD.

2.4.4 *Procedimiento de establecimiento del enlace (aplicable al LAP)*

2.4.4.1 *Establecimiento del enlace*

El ETCD indicará que puede establecer el enlace transmitiendo banderas consecutivas (canal en estado activo).

El ETD pedirá el establecimiento del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción SARM.

Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable de estado en recepción V(R).

Si el ETCD desea indicar una petición de establecimiento del enlace, o al recibir del ETD una primera instrucción SARM como petición de establecimiento del enlace, el ETCD transmitirá una instrucción SARM al ETD y pondrá en marcha el temporizador T1 (véase el punto 2.4.11.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM transmitiendo una respuesta UA.

Al recibir la respuesta UA, el ETCD pondrá a cero su variable de estado en emisión y detendrá su temporizador T1. Si el plazo del temporizador T1 expirara antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y volverá a poner en marcha el temporizador T1.

Después de transmitirse N2 veces la instrucción SARM por el ETCD, se realizarán las operaciones apropiadas para la recuperación.

El valor de N2 se define en el punto 2.4.11.2.

2.4.4.2 *Fase de transferencia de información*

Después de recibir una respuesta UA a una instrucción SARM transmitida al ETD, y transmitir una respuesta UA a una instrucción SARM recibida del ETD, el ETCD aceptará y transmitirá tramas I y S de acuerdo con los procedimientos descritos en el punto 2.4.6.

Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación descrito en el punto 2.4.7. El ETD puede también recibir una instrucción SARM, de acuerdo con este procedimiento de reiniciación.

2.4.4.3 *Desconexión del enlace*

Durante la fase de transferencia de información, el ETD indicará una petición de desconexión del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción DISC.

Cuando reciba una instrucción DISC, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD.

Durante una fase de transferencia de información, si el ETCD desea indicar una petición de desconexión del enlace, o al recibir del ETD una primera instrucción DISC como petición de desconexión del enlace, el ETCD transmitirá una instrucción DISC al ETD y pondrá en marcha el temporizador T1 (véase el punto 2.4.11.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción DISC devolviendo una respuesta UA. Después de transmitir una instrucción SARM, el ETCD no transmitirá ninguna instrucción antes de recibir una respuesta UA a esa instrucción SARM o de que expire el plazo del temporizador T1.

Al recibir una respuesta UA a la instrucción DISC, el ETCD detendrá su temporizador T1. Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD transmitirá otra instrucción DISC y pondrá nuevamente en marcha el temporizador T1. Después de transmitir N2 veces la instrucción DISC por el ETCD, se procederá a la recuperación de la manera apropiada. El valor de N2 se define en el punto 2.4.11.2.

2.4.5 *Procedimientos para el establecimiento del enlace (aplicable al LAPB)*

El ETCD indicará que puede establecer el enlace transmitiendo banderas consecutivas (canal en estado activo).

2.4.5.1 *Establecimiento del enlace*

Cuando reciba una instrucción SABM, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 sus variables de estado en emisión y en recepción V(S) y V(R).

Observación. – Se estudiará más adelante la posible utilización de la instrucción SABM por el ETCD.

2.4.5.2 *Fase de transferencia de información*

Después de transmitir una respuesta UA a una instrucción SABM, el ETCD aceptará y transmitirá tramas I y S de acuerdo con los procedimientos descritos en el punto 2.4.6.

Cuando reciba una instrucción SABM mientras se halle en la fase de transferencia de información, el ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación descrito en el punto 2.4.9.

2.4.5.3 *Desconexión del enlace*

Durante la fase de transferencia de información, el ETD indicará la desconexión del enlace transmitiendo una instrucción DISC hacia el ETCD.

Cuando reciba una instrucción DISC, el ETCD devolverá una respuesta UA hacia el ETD y pasará a la fase de desconectado.

Observación. – Se estudiará más adelante la posible utilización de la instrucción DISC por el ETCD.

2.4.5.4 *Fase de desconectado*

2.4.5.4.1 Después de recibir una instrucción DISC del ETD y devolver una respuesta UA al ETD, el ETCD pasará a la fase de desconectado.

En la fase de desconectado, el ETCD reaccionará a la recepción de una instrucción SABM como se indica en el punto 2.4.5.1 y transmitirá una respuesta DM si recibe una instrucción DISC.

Si recibe cualquier otra trama de instrucción con el bitio de petición puesto a 1, el ETCD transmitirá una respuesta DM con el bitio final puesto a 1.

El ETCD hará caso omiso de toda otra trama recibida durante la fase de desconectado.

2.4.5.4.2 El ETCD podrá también pasar a la fase de desconectado después de detectar las condiciones de error indicadas en el punto 2.4.10, o, excepcionalmente, después de subsanar un mal funcionamiento interno temporal. En estos casos, el ETCD transmitirá DM y pondrá en marcha su temporizador T1 (véase el punto 2.4.11.1). Si el plazo del temporizador T1 expira antes de la recepción de una instrucción SABM o DISC del ETD, el ETCD retransmitirá la respuesta DM y pondrá nuevamente en marcha el temporizador T1.

Después de transmitir N2 veces la respuesta DM, el ETCD permanecerá en la fase de desconectado y dejará de transmitir la respuesta DM al rebasarse el tiempo límite.

2.4.6 *Procedimientos para la transferencia de información (aplicable al LAP y al LAPB)*

En este punto se describen los procedimientos aplicables para la transmisión de tramas I en cada sentido durante la fase de transferencia de información.

En los puntos que siguen, la expresión «superior en una unidad» se refiere a una serie secuencial repetida continuamente; por ejemplo, 7 es superior en una unidad a 6, y 0 es superior en una unidad a 7 para la serie de módulo 8.

2.4.6.1 *Emisión de tramas I*

Cuando el ETCD tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el punto 2.4.6.5), la transmitirá con un N(S) igual al valor actual de su variable de estado en emisión V(S) y un N(R) igual al valor actual de su variable de estado en recepción V(R). Al terminar la transmisión de la trama I el ETCD incrementará su variable de estado en emisión V(S) en una unidad.

Si el temporizador T1 no está en marcha en el momento de transmitirse una trama I, se le pondrá en marcha.

Si la variable de estado en emisión V(S) es igual al último valor de N(R) recibido más k (donde k es el número máximo de tramas I pendiente, véase el punto 2.4.11.4), el ETCD no transmitirá ninguna trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los puntos 2.4.6.5 ó 2.4.6.8.

Observación. — A fin de garantizar la seguridad de la transferencia de información, el ETD no debe transmitir ninguna trama I si su variable de estado en emisión V(S) es igual al último valor de N(R) que ha recibido del ETCD, aumentado en 7 unidades.

Cuando el ETCD esté en el estado de ocupado o en una condición de rechazo de instrucción/trama, el mismo podrá transmitir tramas I, a condición de que no esté ocupado el ETD. Si la condición de rechazo de trama fue provocada por la recepción en el ETCD de un N(R) no válido (véase el punto 2.4.10.1), el ETCD parará de emitir tramas I.

2.4.6.2 *Recepción de una trama I*

2.4.6.2.1 Cuando el ETCD no esté en un estado de ocupado y reciba, con la secuencia de verificación de trama FCS correcta, una trama I con un número secuencial en emisión igual a la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, aceptará el campo de información de esta trama, incrementará en una unidad su variable de estado en recepción V(R) y procederá como sigue:

i) Si hay una trama I para su transmisión por el ETCD, éste puede proceder como se indica en el punto 2.4.6.1 y acusar recibo de la trama I recibida fijando N(R), en el campo de control de la siguiente trama I transmitida, en el valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD. El ETCD puede también acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo RR con N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.

ii) Si no hay ninguna trama I para su transmisión por el ETCD, éste transmitirá RR con N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.

2.4.6.2.2 Cuando el ETCD está en un estado de ocupado, puede hacer caso omiso de la información contenida en toda trama I recibida.

2.4.6.3 *Recepción incorrecta de tramas*

Cuando el ETCD reciba una trama con una FCS incorrecta, descartará dicha trama.

Cuando el ETCD reciba una trama I con la FCS correcta pero con un número secuencial en emisión incorrecto, es decir, que no sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, descartará la información contenida en esa trama y transmitirá una respuesta REJ con N(R) fijado en un valor superior en una unidad al N(S) de la última trama I correctamente recibida. El ETCD descartará entonces la información contenida en todas las tramas I mientras no reciba correctamente la trama I esperada. Al recibir la trama I esperada, el ETCD acusará recibo de ella como se indica en el punto 2.4.6.2. El ETCD usará las indicaciones N(R)y bitio P en las tramas I descartadas.

2.4.6.4 *Recepción de un acuse de recibo*

Cuando reciba correctamente una trama I o S (RR, RNR, o REJ), incluso en el estado de ocupado o en la condición de rechazo de instrucción/trama, el ETCD considerará el N(R) contenido en esta trama como un acuse de recibo para todas las tramas que ha transmitido con un N(S) hasta el N(R) recibido menos uno. El ETCD volverá a cero el temporizador T1.

Si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el ETCD pondrá nuevamente en marcha el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el ETCD aplicará el procedimiento de retransmisión (puntos 2.4.6.5 y 2.4.6.8) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo.

2.4.6.5 *Recepción de una trama de rechazo REJ*

Cuando reciba una REJ, el ETCD fijará su variable de estado en emisión V(S) en el valor del N(R) recibido en el campo de control de la REJ. Transmitirá la correspondiente trama I tan pronto como se disponga de ella, o la retransmitirá. La retransmisión se ajustará a lo siguiente:

i) Si el ETCD está transmitiendo una instrucción o una respuesta de supervisión o no numerada cuando recibe la trama REJ, completará dicha transmisión antes de empezar a transmitir la trama I pedida.

ii) Si el ETCD está transmitiendo una trama I cuando recibe la trama REJ, puede anular la trama I y comenzar a transmitir la trama I pedida inmediatamente después de la anulación.

iii) Si el ETCD no está transmitiendo ninguna trama cuando recibe la trama REJ, comenzará a transmitir inmediatamente la trama I pedida.

En todos los casos, si se hubiesen transmitido ya otras tramas I, sin acuse de recibo aún después de la indicada en la trama REJ, dichas tramas I serán retransmitidas por el ETCD después de retransmitir la trama I pedida.

Si la trama REJ fue recibida del ETD como instrucción con el bitio P puesto a 1, el ETCD transmitirá una respuesta RR o RNR con el bitio F puesto a 1 antes de transmitir o retransmitir la correspondiente trama I.

2.4.6.6 *Recepción de una trama RNR*

Después de recibir una trama RNR, el ETCD puede transmitir la trama I con el número secuencial en emisión igual al N(R) indicado en la trama RNR. Si el plazo del temporizador T1 expira después de recibirse una trama RNR, el ETCD aplicará el procedimiento descrito en el punto 2.4.6.8. En todo caso, el ETCD no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una RR o REJ.

2.4.6.7 *ETCD en estado de ocupado*

Cuando el ETCD pase a un estado de ocupado, transmitirá una respuesta RNR en la primera oportunidad. Mientras esté en el estado de ocupado, el ETCD aceptará y tratará las tramas S, y devolverá una respuesta RNR con el bitio F puesto a 1 si recibe una trama S o I con el bitio P puesto a 1. Para liberar el estado de ocupado, el ETCD transmitirá una respuesta REJ o una respuesta RR con N(R) fijado en el valor vigente de la variable de estado en recepción V(R), según que haya descartado o no los campos de información de las tramas I correctamente recibidas.

2.4.6.8 *Espera de acuse de recibo*

El ETCD mantiene una variable interna de cómputo de retransmisiones puesta a 0 cuando el ETCD recibe una UA o una RNR, o cuando recibe correctamente una trama I o S con el N(R) superior al último N(R) recibido (lo que acusa recibo efectivamente de cierto número de tramas I pendientes).

Si el plazo del temporizador T1 expira, el ETCD pasará al estado de recuperación por tiempo límite, incrementará en una unidad su variable de cómputo de retransmisiones y pondrá una variable interna x en el valor vigente de su variable de estado en emisión.

El ETCD pondrá nuevamente en marcha el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión en el valor del último N(R) recibido del ETD y retransmitirá la trama I correspondiente de información, con el bitio de petición puesto a 1.

El estado de recuperación por tiempo límite termina cuando el ETCD recibe una trama S válida del ETD, con el bitio final puesto a 1.

Si, durante el estado de recuperación por tiempo límite, el ETCD recibe correctamente una trama con un N(R) dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión y el valor de x (inclusive), al terminarse o antes de terminarse el estado de recuperación por tiempo límite, no pasará a una condición de rechazo, y pondrá a su variable de estado en emisión el valor del N(R) recibido.

Si la variable de cómputo de retransmisiones es igual a N2, el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación para el sentido de transmisión que parte del ETCD, como se indica en los puntos 2.4.7.3 ó 2.4.9.3. N2 es un parámetro del sistema (véase el punto 2.4.11.2).

Observación. — Si bien el ETCD comprenderá la variable interna x, existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas. En consecuencia, el ETD no debe incorporar necesariamente la variable interna x.

2.4.7 *Procedimientos de reiniciación (aplicable al LAP)*

2.4.7.1 Estos procedimientos se utilizan para reinicializar un sentido de transmisión de información, como se describe a continuación. Sólo son aplicables durante la fase de transferencia de información.

2.4.7.2 El ETD indicará una reiniciación de la transmisión de información desde el ETD transmitiendo al ETCD una instrucción SARM. Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD devolverá en la primera oportunidad una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable de estado en recepción V(R). Esto también indica la liberación del estado de ocupado del ETCD, en el caso de haberse producido.

2.4.7.3 El ETCD indicará una reiniciación de la transmisión de información desde el ETDC transmitiendo al ETD una instrucción SARM, y pondrá en marcha el temporizador T1 (véase el punto 2.4.11.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM devolviendo al ETD una respuesta UA. Al recibir esta respuesta UA a la instrucción SARM, el ETCD pondrá a 0 su variable de estado en emisión y detendrá su temporizador T1. Si el plazo de éste expira antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y pondrá nuevamente en marcha el temporizador T1. Después de transmitirse N2 veces la instrucción SARM, se procederá a la recuperación de la manera apropiada. El valor de N2 se define en el punto 2.4.11.2.

El ETCD no dará curso a ninguna trama de respuesta recibida que llegue antes que la respuesta UA a la instrucción SARM. Se hará caso omiso también del valor de N(R) contenido en toda trama I de instrucción correctamente recibida que llegue antes que la respuesta UA.

2.4.7.4 Cuando reciba del ETD una respuesta CMDR, el ETCD procederá a la reiniciación de la transmisión de información desde el ETCD como se describe en el punto 2.4.7.3.

2.4.7.5 Si el ETCD transmite una respuesta CMDR, pasa a la condición rechazo de instrucción. Esta condición se anula cuando el ETCD recibe una instrucción SARM o DISC. Cualquier otra instrucción recibida durante la condición rechazo de instrucción hace que el ETCD retransmita dicha respuesta CMDR. La codificación de la respuesta CMDR será la descrita en el punto 2.3.4.10.

2.4.8 *Condiciones de rechazo (aplicable al LAP)*

2.4.8.1 *Condiciones de rechazo que dan lugar a la reiniciación de la transmisión de información desde el ETCD*

El ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación descrito en el punto 2.4.7.3 cuando reciba una trama con la FCS correcta y la dirección A (codificada 11000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las respuestas utilizadas;
- el campo de información no es válido;
- el N(R) contenido en el campo de control no es válido;
- la respuesta contiene un bitio F puesto a 1, excepto durante un estado de recuperación por tiempo límite, como se describe en el punto 2.4.6.8.

Un N(R) válido debe estar comprendido en la gama entre el número secuencial en emisión N(S) inferior de la trama (o de las tramas) pendiente aún de acuse de recibo, y el valor vigente de la variable de estado en emisión del ETCD, incluido este valor si el ETCD está en una condición de rechazo, o excluido este valor si el ETCD está en el estado de recuperación por tiempo límite (véase el punto 2.4.6.8).

2.4.8.2 *Condiciones de rechazo que obligan al ETCD a pedir una reiniciación de la transmisión de información desde el ETD*

El ETCD pasará a la condición rechazo de instrucción como se describe en el punto 2.4.7.5 cuando reciba una trama con la FCS correcta y una dirección B (codificada 10000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las instrucciones utilizadas;
- el campo de información no es válido.

2.4.9 *Procedimientos de reiniciación (aplicable al LAPB)*

2.4.9.1 Los procedimientos de reiniciación se utilizan para inicializar ambos sentidos de transmisión de información. Como se indica a continuación, los procedimientos de reiniciación sólo se aplican durante la fase de transferencia de información.

2.4.9.2 El ETD indicará una reiniciación transmitiendo una instrucción SABM. Cuando reciba una instrucción SABM, el ETCD devolverá en la primera oportunidad una respuesta UA hacia el ETD y pondrá sus variables de estado en emisión y en recepción V(S) y V(R) a 0. Esto también libera el estado de ocupado del ETCD y/o del ETD, en el caso de haberse producido.

2.4.9.3 En ciertas condiciones de rechazo indicadas en los puntos 2.4.6.8 y 2.4.10.2, el ETCD puede pedir al ETD que efectúe la reiniciación del enlace transmitiendo una respuesta DM.

Después de transmitir una respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado, como se describe en el punto 2.4.5.4.2.

2.4.9.4 En ciertas condiciones de rechazo indicadas en el punto 2.4.10.1, el ETCD puede pedir al ETD que efectúe la reiniciación del enlace transmitiendo una respuesta FRMR.

Después de transmitir una respuesta FRMR, el ETCD pasará a la condición de rechazo de trama. La condición de rechazo de trama termina cuando el ETCD recibe una instrucción SABM o DISC, o una respuesta DM. Cualquier otra instrucción recibida durante la condición de rechazo de trama hará que el ETCD retransmita la respuesta FRMR con el mismo campo de información transmitido originalmente.

2.4.10 *Condiciones de rechazo (aplicable al LAPB)*

2.4.10.1 El ETCD aplicará un procedimiento de reiniciación como se describe en el punto 2.4.9.4, cuando reciba durante la fase de transferencia de información una trama con la FCS correcta, con la dirección A o B y se dé una de las siguientes condiciones:

- la trama es desconocida como instrucción o como respuesta;
- el campo de información no es válido;
- el N(R) contenido en el campo de control no es válido, según se indica en el punto 2.4.8.1.

La codificación del campo de información de la respuesta FRMR que se transmite se indica en el punto 2.3.4.10. El bitio 13 de este campo de información se pone a 0 si la dirección de la trama rechazada es B, y se pone a 1 si la dirección es A.

2.4.10.2 El ETCD aplicará un procedimiento de reiniciación como se describe en el punto 2.4.9.3 cuando reciba durante la fase de transferencia de información una trama con la FCS correcta, con la dirección A y se dé una de las siguientes condiciones:

- es una respuesta UA o DM;
- contiene un bitio final puesto a 1, salvo durante un estado de restablecimiento por tiempo límite como se describe en el punto 2.4.6.8.

2.4.11 *Lista de parámetros del sistema (aplicable al LAP y al LAPB)*

Los parámetros del sistema son los siguientes:

2.4.11.1 *Temporizador T1*

El periodo del temporizador T1, al final del cual puede retransmitirse una trama como se describe en los puntos 2.4.4 a 2.4.6, es un parámetro del sistema convenido para cierto periodo de tiempo con la Administración.

El funcionamiento adecuado del procedimiento exige que el plazo aplicado por el temporizador T1 sea mayor que el intervalo máximo entre la transmisión de tramas (SARM, SABM, DM, DISC, o I) y la recepción de la trama correspondiente devuelta como respuesta a esa trama (trama UA, DM o de acuse de recibo). En consecuencia, el ETD no debe demorar la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de las tramas anteriores, en más de un valor T2 inferior a T1, donde T2 es un parámetro del sistema.

El ETCD no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de una instrucción, en más de un valor T2.

2.4.11.2 *Número máximo de transmisiones (N2)*

El valor del número máximo N2 de transmisión y retransmisiones de una trama, después de expirar el plazo del temporizador T1, debe ser objeto de ulteriores estudios.

2.4.11.3 *Número máximo de bitios en una trama I (N1)*

El número máximo de bitios en una trama I es un parámetro del sistema que depende de la longitud máxima de los campos de información transferidos por el interfaz ETD/ETCD.

2.4.11.4 *Número máximo de tramas I pendientes (k)*

El número máximo (k) de tramas I numeradas secuencialmente que puede tener pendientes el ETCD (es decir, sin acuse de recibo) en un instante determinado, es un parámetro del sistema que no puede exceder nunca de siete. Se fijará para cierto periodo de tiempo por acuerdo con la Administración.

Observación. – Como resultado del estudio más amplio propuesto en el punto 2.2.4, se podría aumentar el número máximo admisible de tramas I pendientes.

3. DESCRIPCIÓN DEL INTERFAZ ETD/ETCD DEL NIVEL PAQUETES PARA LAS FACILIDADES DE LLAMADAS VIRTUALES Y CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES (NIVEL 3)

La presente División atañe a la transferencia de paquetes en el interfaz ETD/ETCD. Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos por el interfaz ETD/ETCD.

Cada paquete que deba transferirse por el interfaz ETD/ETCD estará contenido dentro del campo de información del nivel del enlace, que delimitará su longitud; el campo de información contendrá un solo paquete.

Observación. – Debe estudiarse más detenidamente la posibilidad de insertar más de un paquete en el campo de información del nivel del enlace.

Para permitir las llamadas virtuales y/o los circuitos virtuales permanentes simultáneos, se usan canales lógicos. A cada llamada virtual o circuito virtual permanente se asigna un número de grupo de canales lógicos (inferior o igual a 15) y un número de canal lógico (inferior o igual a 255). Para las llamadas virtuales, se asigna un número de grupo de canales lógicos y un número de canal lógico durante la fase de establecimiento de la comunicación. Para los circuitos virtuales permanentes, se asigna un número de grupo de canales lógicos y un número de canal lógico por acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio. La cantidad de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales se fija por acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio.

3.1 *Procedimientos relativos a las llamadas virtuales*

El Anexo 1, Figuras 15/X.25, 16/X.25 y 17/X.25, contiene diagramas de estado que definen completamente los sucesos en el interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes en cada canal lógico utilizado para llamadas virtuales (en el Anexo 2 se definen los símbolos utilizados en estos diagramas).

En el Anexo 3 se indican en detalle las operaciones que debe realizar el ETCD al recibir paquetes en cada uno de los estados ilustrados en el Anexo 1. Los detalles de las operaciones que ha de efectuar el ETD deben estudiarse aún.

Los formatos de los paquetes se especifican en la División 4 de la presente Recomendación.

3.1.1 *Estado preparado*

Si no hay ninguna llamada en curso, el canal lógico está en el estado *preparado.*

3.1.2 *Paquete de petición de llamada*

El ETD que llama indicará una petición de llamada transfiriendo un paquete de *petición de llamada* por el interfaz ETD/ETCD. El canal lógico seleccionado por el ETD está en tal caso en el estado *ETD en espera* (p2). El paquete de *petición de llamada* incluye la dirección del ETD llamado (véase el punto 3.6).

Observación. – La dirección del ETD puede ser una dirección de red del ETD, una dirección abreviada o cualquier otra identificación del ETD convenida para cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

3.1.3 *Paquete de llamada entrante*

El ETCD indicará que hay una llamada entrante transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *llamada entrante.* Esto hace pasar el canal lógico al estado *ETCD en espera* (p3) [véase el punto 3.6].

El paquete de llamada entrante utilizará el canal lógico de número menor que presente el estado *preparado.* El paquete de llamada entrante incluye la dirección del ETD que llama.

Observación. – La dirección de ETD puede ser una dirección de red del ETD, una diección abreviada o cualquier otra identificación del ETD convenida para cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

3.1.4 *Paquete de llamada aceptada*

El ETD llamado indicará su aceptación de la llamada transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de llamada aceptada que especifique el mismo número de canal lógico que el del paquete de llamada entrante. Esto hace pasar el canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

3.1.5 *Paquete de comunicación establecida*

La recepción de un paquete de *comunicación establecida* en el ETD que llama, con el mismo número de canal lógico que el especificado en el paquete de *petición de llamada,* indica que se ha establecido la comunicación, y el canal lógico está en tal caso en el estado *transferencia de datos* (p4).

3.1.6 *Colisión de llamadas*

Se produce una *colisión de llamadas* cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de llamada* y un paquete de *llamada entrante* que especifican el mismo canal lógico. El ETCD dará curso a la petición de llamada y anulará la llamada entrante.

3.1.7 *Liberación por el ETD*

El ETD puede indicar la liberación transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de liberación.* El canal lógico está en tal caso en el estado *petición de liberación por el ETD* (p6). Cuando el ETCD esté preparado para liberar el canal lógico, transferirá por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD* que especifique el canal lógico. El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1) [véase el punto 3.6].

Es posible que, después de transferir un paquete de *petición de liberación,* el ETD reciba otros tipos de paquete, según el estado del canal lógico, antes de recibir un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD.*

3.1.8 *Liberación por el ETCD*

El ETCD indicará la liberación transferiendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *indicación de liberación.* El canal lógico está entonces en el estado *indicación de liberación por el ETCD* (p7). El ETD responderá transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *confirmación de liberación por el ETD.* El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1) [véase el punto 3.6].

3.1.9 *Colisión de liberación*

Se produce colisión de liberación cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de liberación* y un paquete de *indicación de liberación* que especifican el mismo número de canal lógico. El ETCD considerará completada la liberación y no transferirá un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD.*

3.1.10 *Llamada infructuosa*

Si no puede establecerse una comunicación, el ETCD transferirá un paquete de *indicación de liberación* que especifique el canal lógico indicado en el paquete de *petición de llamada.*

3.1.11 *Señales de progresión de llamada*

El ETCD podrá transferir al ETD las *señales de progresión de llamada de liberación* especificadas en la Recomendación X.96.

Las *señales de progresión de llamada de liberación* estarán contenidas en paquetes de *indicación de liberación* que indicarán el final de la llamada a la que se refiere el paquete. El método de codificación de los paquetes de *indicación de liberación* que contienen señales de progresión de llamada se especifica en la División 4.

3.1.12 *Fase de transferencia de datos*

Los procedimientos de control de los paquetes entre el ETD y el ETCD durante el estado de *transferencia de datos* se describen en el punto 3.3.

3.2 *Procedimientos relativos a los circuitos virtuales permanentes*

En el Anexo 1, Figuras 16/X.25 y 17/X.25, se ilustran diagramas de estado que definen completamente los sucesos en el interfaz ETD/ETCD del nivel de paquetes en los canales lógicos asignados para circuitos virtuales permanentes (en el Anexo 2 se definen los símbolos usados en estos diagramas). En el Anexo 3, Cuadros 11/X.25 y 12/X.25 se detallan las operaciones que realiza el ETCD al recibir paquetes en cada uno de los estados indicados en las Figuras 16/X.25 y 17/X.25 del Anexo 1. Los detalles de las operaciones que ha de realizar el ETD deben estudiarse aún.

En el caso de los cricuitos virtuales permanentes, no hay una fase de establecimiento de la comunicación, y el canal lógico está permanentemente en el estado de transferencia de datos (p4).

3.3 *Procedimientos de transferencia de datos y de interrupción*

El procedimiento de transferencia de datos descrito a continuación se aplica independientemente a cada canal lógico existente en el interfaz ETD/ETCD.

3.3.1 *Estados asociados a la transferencia de datos en llamadas virtuales*

El ETD puede transmitir y recibir paquetes de *datos, interrupción, control de flujo,* y *reiniciación* en el estado *transferencia de datos* de un canal lógico en el interfaz ETD/ETCD. En este estado, se aplican los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en el punto 3.4 para la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el ETD. Los paquetes de *datos, interrupción, control de flujo* y *reiniciación* transmitidos por un ETD serán descartados por el ETCD cuando el canal lógico presente el estado *indicación de liberación por el ETCD.*

Un ETD puede recibir también paquetes de *datos, interrupción, control de flujo* y *reiniciación* cuando el interfaz está en el estado *petición de liberación por el ETD.*

3.3.2 *Numeración de los paquetes de datos*

Cada paquete de *datos* transmitido en el interfaz ETD/ETCD para cada sentido de transmisión de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente está numerado secuencialmente.

La numeración secuencial de los paquetes se realiza en módulo 8. Los números secuenciales de los paquetes toman todos los valores enteros de la gama de 0 a 7. Como facilidad adicional, alguna Administración proprocionará un sistema de numeración secuencial para paquetes basado en el módulo 128. En este caso, el número secuencial de paquete tomará todos los valores de la gama de 0 a 127.

Sólo los paquetes de *datos* contienen este número secuencial, denominado *número secuencial de paquete en emisión* P(S).

El primer paquete de datos transmitidos por el interfaz ETD/ETCD para un sentido de transmisión de datos determinado, después de establecer una llamada virtual o un circuito virtual permanente, tiene un *número secuencial de paquete en emisión* igual a 0.

3.3.3 *Longitud del campo de datos*

En ausencia de una facilidad facultativa de usuario, la longitud máxima del campo de datos aplicables a un ETD determinado se fija en el momento de abonarse al servicio y es común para todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD (sin embargo, véase el punto 5.1.3). La longitud máxima del campo de datos de los paquetes de datos es 128 octetos. Además, algunas Administraciones podrían aceptar otras longitudes máximas del campo de datos entre las siguientes potencias de dos: 16, 32, 64, 256, 512 y 1024 octetos, o, excepcionalmente, 255 octetos.

El campo de datos de los paquetes de *datos* transmitidos por un ETD puede contener cualquier número de bitios hasta el valor máximo convenido.

Cuando un ETD desee indicar una secuencia compuesta por más de un paquete, utilizará una marca *más datos* definida a continuación.

En un paquete de *datos* completo, un ETD puede indicar que van a transmitirse más datos mediante una marca llamada *más datos.* Esta indicación permite combinar ese paquete con el paquete de *datos* siguiente dentro de la red.

Se definen dos categorías de paquetes de *datos*:

Categoría 1 { *a)* Paquetes que no presentan la longitud máxima local del campo de datos
b) Paquetes que presentan la longitud máxima local del campo de datos sin la marca *más datos*

Categoría 2 Paquetes que presentan la longitud máxima local del campo de datos y una marca *más datos*

Los paquetes de la categoría 1 no se combinarán con los paquetes siguientes.

Una secuencia completa de paquetes se define como una secuencia compuesta por un solo paquete de la categoría 1 o por paquetes consecutivos de la categoría 2 y un paquete de la categoría 1. La secuencia no estará precedida por un paquete de la categoría 2.

Una secuencia completa de paquetes transmitida por un ETD de origen se entrega siempre al ETD de destino como una secuencia de paquetes completa.

Observación. – Las redes nacionales que prevén una sola longitud máxima para el sector de datos no necesitan tomar medida alguna como resultado de la marca *más datos.*

3.3.4 *Calificador de datos*

Una secuencia de paquetes puede tener lugar en uno o en dos niveles. Cuando un ETD desea transmitir datos en más de un nivel, utilizará un indicador denominado *calificador de datos.*

Cuando se transmite un solo nivel de datos por un canal lógico, el *calificador de datos* se pone siempre a cero. Si se transmiten dos niveles de datos, los *calificadores de datos* contenidos en todos los paquetes de una secuencia completa de paquetes se ponen al mismo valor, ya sea cero o uno. Dentro de una secuencia completa de paquetes no pueden entremezclarse diferentes niveles de datos. Los paquetes se numeran consecuentemente, cualquiera que sea su nivel de datos.

3.3.5 *Procedimiento de interrupción*

El procedimiento de interrupción permite a un ETD transmitir datos hacia el ETD distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* (véase el punto 3.4). El procedimiento de interrupción sólo puede aplicarse en el estado de *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado *transferencia de datos* (p4).

El procedimiento de interrupción no tiene efecto alguno en los procedimientos de transferencia y de control de flujo aplicables a los paquetes de *datos* en la llamada virtual o en el circuito virtual permanente.

Para transmitir una interrupción, el ETD transfiere por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *interrupción por el ETD*. El ETCD confirmará la recepción de la indicación de interrupción transmitiendo un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD*. El ETCD hará caso omiso de los nuevos paquetes de *interrupción por el ETD* hasta que no se confirme el primero con un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD*.

El ETCD indica una interrupción proveniente del ETD distante transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *interrupción por el ETCD* que contenga el mismo campo de datos que el paquete de *interrupción por el ETD* transmitido por el ETD distante. El ETD confirmará la recepción del paquete de *interrupción por el ETCD* transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD*.

3.4 *Procedimientos relativos al control del flujo*

Este punto atañe únicamente a la fase de transferencia de datos, y especifica los procedimientos de control del flujo de paquetes de *datos* y de reiniciación en cada canal lógico utilizado para una llamada virtual o un circuito virtual permanente.

3.4.1 *Procedimiento de control del flujo*

En el interfaz ETD/ETCD de un canal lógico usado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente, la transmisión de paquetes de *datos* se controla por separado para cada sentido, a base de autorizaciones procedentes del receptor.

3.4.1.1 *Descripción de la ventana*

En el interfaz ETD/ETCD de un canal lógico usado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente, y para cada sentido de transmisión de datos, se entiende por ventana una serie ordenada de W *números secuenciales de paquete en emisión* P(S) consecutivos, de los paquetes de *datos* autorizados a atravesar el interfaz.

El número secuencial inferior en la ventana se denomina borde inferior de la ventana. En el instante de establecer una llamada virtual o un circuito virtual permanente en el interfaz ETD/ETCD, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior de la ventana igual a 0.

El *número secuencial de paquete en emisión* del primer paquete de *datos* no autorizado a atravezar el interfaz es el valor del borde inferior de la ventana más W (módulo 8, ó 128 cuando está ampliado).

En ausencia de una facilidad facultativa de usuario, la dimensión de la ventana W, para cada sentido de transmisión de datos en el interfaz ETD/ETCD, es común para todos los canales lógicos, y su valor se fija para cierto periodo de tiempo por acuerdo con la Administración para el ETD. El valor de W no excede de 7, o de 127 cuando está ampliado (véase el punto 5.1.2).

3.4.1.2 *Principios del control de flujo*

Un número con módulo 8, ó 128 cuando está ampliado, denominado *número secuencial de paquete en recepción* P(R), transmite, a través del interfaz ETD/ETCD, información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través del interfaz ETD/ETCD, un P(R) pasa a ser el borde inferior de la ventana. De esta manera, el receptor puede dar su autorización para que otros paquetes de *datos* atraviesen el interfaz ETD/ETCD.

Cuando el *número secuencial* P(S) del siguiente paquete de datos que deba transmitir el ETD esté dentro de la ventana, el ETCD aceptará ese paquete de *datos*. Cuando el *número secuencial* P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETD esté fuera de la ventana, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de ese paquete de *datos* del ETD, y procederá a una reiniciación de la llamada virtual o del circuito virtual permanente. El ETD aplicará el mismo procedimiento.

Cuando el *número secuencial* P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD esté dentro de la ventana, el ETCD estará autorizado a transmitir dicho paquete de *datos* al ETD. Cuando el *número secuencial* P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD esté fuera de la ventana, el ETCD no transmitirá ningún paquete de *datos* al ETD.

El *número secuencial de paquete en recepción* P(R) se transmite en paquetes de *datos*, de *preparado para recibir* (RR) y de *no preparado para recibir* (RNR).

El valor de un P(R) recibido por el ETCD debe estar comprendido en la gama entre el último P(R) recibido por el ETCD y el *número secuencial de paquete en emisión* del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD. En caso contrario, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de ese P(R) y efectuará una reiniciación de la llamada virtual o del circuito virtual permanente. El ETD debe aplicar el mismo procedimiento.

El único significado universal de un valor P(R) es la actualización local de la ventana a través del interfaz del nivel paquetes, pero el valor de P(R) puede usarse, en el seno de algunas Administraciones, para transmitir un acuse de recibo de extremo a extremo.

3.4.1.3 *Paquetes preparado para recibir (RR) procedentes del ETD o del ETCD*

Los paquetes RR son utilizados por el ETD o el ETCD para indicar que están preparado para recibir los W paquetes de *datos* dentro de la ventana, a partir de P(R), indicándose P(R) en el paquete RR.

3.4.1.4 *Paquetes no preparado para recibir (RNR) procedentes del ETD o del ETCD*

Los paquetes RNR son utilzados por el ETD o el ETCD para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de datos adicionales para una determinada llamada virtual o circuito virtual permanente. Cuando un ETD o un ETCD reciban un paquete RNR, dejarán de transmitir paquetes de *datos* por el canal lógico indicado.

La situación no preparado para recibir, indicada por la transmisión de RNR, se anula transmitiendo en el mismo sentido un paquete RR, o dando comienzo a un procedimiento de reiniciación.

3.4.2 *Procedimiento de reiniciación*

El procedimiento se usa para reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente, y tiene por efecto la supresión, en cada sentido, de todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que puedan hallarse en la red. El procedimiento de reiniciación sólo puede aplicarse en el estado transferencia de datos del interfaz ETD/ETCD. En cualquier otro estado del interfaz ETD/ETCD, debe abandonarse el procedimiento de reiniciación.

En lo que concierne al control de flujo, hay tres estados (d1, d2 y d3) dentro del estado de *transferencia de datos* (p4). Son los estados de *control de flujo preparado* (d1), *petición de reiniciación por el ETD* (d2), e *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3), ilustrados en el diagrama del Anexo 1, Figura 16/X.25. Al establecer el estado p4 se pasa el canal lógico al estado d1. En el Anexo 3, Cuadro 11/X.25, es especifican las operaciones que debe realizar el ETCD al recibir paquetes del ETD.

Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente acaba de ser sometido a una reiniciación en el interfaz ETD/ETCD, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior igual a 0, y la numeración de los paquetes de *datos* que atraviesen seguidamente el interfaz ETD/ETCD para un sentio de transmisión de datos partirá de 0.

3.4.2.1 *Paquete de petición de reiniciación*

El ETD pedirá una reiniciación transmitiendo un paquete de *petición de reiniciación* que especifique el canal lógico. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *petición de reiniciación por el ETD* (d2) [véase el punto 3.6].

3.4.2.2 *Paquete de indicación de reiniciación*

El ETCD indicará una reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reiniciación* que especifique el canal lógico y el motivo de la reiniciación. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3). En este estado, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, de *interrupción*, *RR* y *RNR* (véase el punto 3.6).

3.4.2.3 *Colisión de reiniciaciones*

Puede producirse colisión de reiniciaciones cuando un ETD y un ETCD transmiten simultáneamente un paquete de *petición de reiniciación* y un paquete de *indicación de reiniciación*. En tal caso, el segundo de estos paquetes que pase por el interfaz se considera como una confirmación de reposición. Esto hace pasar en canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

3.4.2.4 *Paquetes de confirmación de reiniciación*

Cuando el canal lógico presente el estado de *petición de reiniciación por el ETD*, el ETCD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

Cuando el canal lógico presente el estado de *indicación de reiniciación por el ETCD*, el ETD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETCD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1) [véase el punto 3.6].

3.5 *Procedimiento de reanudación*

El procedimiento de reanudación se usa para liberar simultáneamente todas las llamadas virtuales y reiniciar simultáneamente todos los circuitos virtuales permanentes en el interfaz ETD/ETCD.

El Anexo 1, Figura 17/X.25, contiene el diagrama de estado que define las relaciones lógicas de los sucesos asociados al procedimiento de reanudación.

En el Anexo 3, Cuadro 12/X.25, se especifican las operaciones que realiza el ETCD cuando recibe paquetes del ETD. Los detalles de las operaciones que ha de realizar el ETD deben continuar estudiándose.

3.5.1 *Reanudación por el ETD*

El ETD puede pedir en cualquier momento una reanudación transmitiendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de reanudación*. El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *petición de reanudación por el ETD*.

El ETCD confirmará la reanudación transfiriendo un paquete de *confirmación de la reanudación por el ETCD*, que pasa los canales lógicos usados para llamadas virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1) [véase el punto 3.6].

3.5.2 *Reanudación por el ETCD*

El ETCD puede indicar una reanudación transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *indicación de reanudación*. El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *indicación de reanudación por el ETCD*. En este estado del intefz ETD/ETCD, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, *interrupción*, *establecimiento* y *liberación de comunicación*, *control de flujo* y *reiniciación*.

El ETD confirmará la reanudación transfiriendo un paquete de *confirmación de reanudación por el ETD*, que pasa los canales lógicos usados para comunicaciones virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1) [véase el punto 3.6].

3.5.3 *Colisión de reanudaciones*

Puede producirse colisión de reanudaciones cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de reanudación* y un paquete de *indicación de reanudación*. En tal caso, el ETCD considerará completada la reanudación y no esperará un paquete de *confirmación de reanudación por el ETD*, ni transmitirá un paquete de *confirmación de reanudación por el ETCD*.

3.6 *Lista de parámetros del sistema*

Los parámetros del sistema aplicables a la División 3 deben continuar estudiándose. Este estudio debería incluir tanto los periodos de temporización como el número de repeticiones de tentativa.

4. FORMATOS DE LOS PAQUETES PARA LAS FACILIDADES DE LLAMADAS VIRTUALES Y CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES

4.1 *Consideraciones generales*

Debe continuar estudiándose la posibilidad de ampliar los formatos de los paquetes con la adición de nuevos campos.

Los bitios de un octeto se numeran de 8 a 1; el bitio 1 es el bitio de orden inferior y es el primero que se transmite. Los octetos de un paquete se numeran consecutivamente a partir de 1 y se transmiten en ese mismo orden.

4.1.1 *Identificador general de formato*

El campo de identificador general de formato es un campo de cuatro bitios con codificación binaria que indica el formato general del resto del encabezamiento. Está situado en las posiciones de bitio 8, 7, 6 y 5 del octeto 1, siendo el bitio 5 el de orden inferior (véase el Cuadro 5/X.25).

Dos de los 16 códigos posibles se usan para indentificar los formatos para el interfaz ETD/ETCD definido en la presente Recomendación para las facilidades de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes. Se utilizan otros dos códigos para identificar los formatos similares en el caso en que el esquema de numeración secuencial de los paquetes de *datos* se base en el módulo 128. Los demás códigos del identificador general de formato no están asignados.

Observación. – Se considera que los códigos no asignados podrían emplearse para identificar otros formatos de paquete asociados a otras facilidades o a procedimientos de acceso simplificados, por ejemplo, la facilidad de datagramas o los procedimientos para los ETD monoacceso.

CUADRO 5/X.25 – **Identificador general de formato**

Identificador general de formato		Octeto 1 Bitios 8 7 6 5
Paquetes de datos	Numeración secuencial módulo 8	X 0 0 1
	Numeración secuencial módulo 128	X 0 1 0
Paquetes de establecimiento de comunicación, control de flujo, interrupción, reiniciación y reanudación	Numeración secuencial módulo 8	0 0 0 1
	Numeración secuencial módulo 128	0 0 1 0

Observación. – El bitio indicado con "X" puede tomar los valores 0 ó 1.

4.1.2 *Número de grupo de canales lógicos*

El número de grupo de canales lógicos aparece en cada paquete, excepto los de reanudación (véase el punto 4.5), en las posiciones de bitio 4, 3, 2 y 1 del octeto 1. Este campo se codifica en forma binaria y el bitio 1 es el bitio de orden inferior del número de grupo de canales lógicos.

4.1.3 *Número de canal lógico*

El número de canal lógico aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *reanudación* (véase el punto 4.5), en todas las posiciones de bitio del octeto 2. Este campo se codifica en forma binaria y el bitio 1 es el bitio de orden inferior del número de canal lógico.

4.1.4 *Identificador de tipo de paquete*

Cada paquete se identificará en su octeto 3, de acuerdo con el Cuadro 6/X.25.

CUADRO 6/X.25 – Identificador de tipo de paquete

Tipo de paquete		Octeto 3 Bitios							
Del ETCD al ETD	Del ETD al ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
Establecimiento y liberación de la comunicación									
Llamada entrante	Petición de llamada	0	0	0	0	1	0	1	1
Conexión	Llamada aceptada	0	0	0	0	1	1	1	1
Indicación de liberación	Petición de liberación	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmación de liberación por el ETCD	Confirmación de liberación por el ETD	0	0	0	1	0	1	1	1
Datos e interrupción									
Datos del ETCD	Datos del ETD	X	X	X	X	X	X	X	0
Interrupción por el ETCD	Interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmación de interrupción por el ETCD	Confirmación de interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	1	1	1
Control de flujo y reiniciación									
RR del ETCD	RR del ETD	X	X	X	0	0	0	0	1
RNR del ETCD	RNR del ETD	X	X	X	0	0	1	0	1
	REJ del ETD	X	X	X	0	1	0	0	1
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmación de reiniciación por el ETCD	Confirmación de reiniciación por el ETD	0	0	0	1	1	1	1	1
Reanudación									
Indicación de reanudación	Petición de reanudación	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de reanudación por el ETCD	Confirmación de reanudación por el ETD	1	1	1	1	1	1	1	1

Observación. – El bitio indicado con "X" puede tomar los valores 0 ó 1.

4.2 *Paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación*

4.2.1 *Paquetes de petición de llamada y de llamada entrante*

La Figura 1/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante.*

Campo de longitudes de la dirección

El octeto 4 consiste en indicadores de la longitud del campo para las direcciones de los ETD llamado y que llama. Los bitios 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETD llamado en semioctetos. Los bitios 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD que llama en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, y el bitio 1 ó 5 es el bitio de orden inferior del indicador.

Campo de dirección

El octeto 5 y los octetos siguientes consisten en la dirección del ETD llamado, de haberla, y en la dirección del ETD que llama, de haberla.

Cada cifra decimal de una dirección se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bitio 5 ó 1 el bitio de orden inferior de la cifra.

Comenzando desde la cifra de orden superior, la dirección se codifica en el octeto 5 y en los octetos siguientes, con dos cifras por octeto. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bitios 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección se forma con un número entero de octetos insertando ceros en los bitios 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo cuando sea necesario.

Observación. — Este sector puede usarse para facilidades facultativas de direccionamiento como la de direccionamiento abreviado. Deben estudiarse aún las facilidades facultativas empleadas, así como su codificación.

Campo de longitud de la facilidad

Los bitios 6, 5, 4, 3, 2 y 1 del octeto que sigue al campo de dirección indican la longitud del campo de facilidad, en octetos. Este indicador de longitud de la facilidad se codifica en forma binaria y el bitio 1 es el bitio de orden inferior del indicador.

Los bitios 8 y 7 de este octeto no están asignados y se ponen en cero.

Campo de facilidad

El campo de facilidad sólo existe cuando el ETD utiliza una facilidad de usuario facultativa que requiere una indicación en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante.*

La codificación de este campo de facilidad se define en la División 5.

El campo de facilidad contiene un número entero de octetos. La longitud máxima efectiva de este campo depende de las facilidades proporcionadas por la red, pero no debe exceder de 62 octetos.

Campo de datos de llamada de usuario

A continuación del campo de facilidad pueden transmitirse datos del usuario. El campo de datos de llamada de usuario tiene una longitud máxima de 16 octetos. El contenido del campo se pasa sin modificación alguna al ETD llamado.

4.2.2 *Paquetes de llamada aceptada y de conexión*

La Figura 2/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *llamada aceptada* y de *conexión.*

4.2.3 *Paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación*

La Figura 3/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de liberación* y de *indicación de liberación.*

Campo de causa de la liberación

En el octeto 4 va el campo de causa de la liberación, que contiene los motivos de la liberación de la comunicación.

La codificación del campo de causa de la liberación contenido en los paquetes de *indicación de la liberación* se indica en el Cuadro 7/X.25.

Los bitios del campo de causa se ponen a cero en los paquetes de *petición de liberación.*

CUADRO 7/X.25 – Codificación del campo de causa de la liberación en el paquete de indicación de liberación

	Bitios							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Liberación por el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Número ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Error de procedimiento en el otro extremo	0	0	0	1	0	0	0	1
El número rehusa el cobro revertido	0	0	0	1	1	0	0	1
Llamada no válida	0	0	0	0	0	0	1	1
Acceso prohibido	0	0	0	0	1	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	1	0	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	0	1
Inaccesible	0	0	0	0	1	1	0	1

4.2.4 *Paquetes de confirmación de liberación del ETD o del ETCD*

La Figura 4/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de liberación por el ETD* o *por el ETCD.*

4.3 *Paquetes de datos y de interrupción*

4.3.1 *Paquetes de datos del ETD y del ETCD*

La Figura 5/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *datos del ETD* y *del ETCD.*

Observación. – En el caso en que la numeración secuencial se haga en módulo 128 (véase el punto 3.3.1.2), se recurre a este formato.

Calificador de datos

El bitio 8 del octeto 1 se usa como *calificador de datos.*

Número secuencial de paquete en recepción

Los bitios 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el *número secuencial de paquete en recepción* P(R). P(R) se codifica en forma binaria, y el bitio 6 es el bitio de orden inferior.

Indicación más datos

El bitio 5 del octeto 3 se usa para la indicación *más datos*: 0 significa que no hay más datos, 1 significa más datos.

Número secuencial de paquete en emisión

Los bitios 4, 3 y 2 del octeto 3 se usan para indicar el *número secuencial de paquete en emisión* P(S). P(S) se codifica en forma binaria, y el bitio 2 es el bitio de orden inferior.

Campo de datos de usuario

Los bitios que siguen al octeto 3 contienen datos de usuario.

4.3.2 *Paquetes de interrupción por el ETD o por el ETCD*

La Figura 6/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *interrupción por el ETD* o *por el ETCD.*

Campo de datos de usuario con procedimiento de interrupción

El octeto 4 contiene datos de usuario.

4.3.3 *Paquetes de confirmación de interrupción por el ETD o por el ETCD*

La Figura 7/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de interrupción por el ETD* o *por el ETCD.*

4.4 *Paquetes de control de flujo y de reiniciación*

4.4.1 *Paquetes preparado para recibir (RR) del ETD y del ETCD*

La Figura 8/X.25 ilustra el formato de los paquetes RR del ETD y del ETCD.

Observación. – En el caso en que la numeración secuencial se haga en módulo 128 (véase el punto 3.3.1.2), se recurre a este formato.

Número secuencial de paquete en recepción

Los bitios 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el *número secuencial de paquete en recepción* P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bitio 6 es el bitio de orden inferior.

4.4.2 *Paquetes no preparado para recibir (RNR) del ETD y del ETCD*

La Figura 9/X.25 ilustra el formato de los paquetes *RNR del ETD y del ETCD.*

Observación. – En el caso en que la numeración secuencial se haga en módulo 128 (véase el punto 3.3.1.2), se recurre a este formato.

Número secuencial de paquete en recepción

Los bitios 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el *número secuencial de paquete en recepción* P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bitio 6 es el bitio de orden inferior.

4.4.3 *Paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación*

La Figura 10/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación.*

Campo de causa de la reiniciación

El octeto 4 es el campo de causa de la reiniciación, que contiene el motivo de la reiniciación. La codificación de este campo en el paquete de indicación de reiniciación se especifica en el Cuadro 8/X.25.

Código de diagnóstico

El octeto 5 es el código de diagnóstico, que contiene información adicional acerca del motivo de la reiniciación cuando el campo de causa indica un error de procedimiento local.

En un paquete de *petición de reiniciación* los bitios del campo de código de diagnóstico no están asignados y se ponen a 0.

Todos los bitios del campo de código de diagnóstico de un paquete de *indicación de reiniciación* se ponen a 0 cuando no se especifica ningún motivo particular de la reiniciación. No se especifican de momento otros valores.

CUADRO 8/X.25 – Codificación del campo de causa de la reiniciación incluido en el paquete de indicación de reiniciación

	Bitios							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Reiniciación por el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuera de servicio	0	0	0	0	0	0	0	1
Error de procedimiento en el otro extremo	0	0	0	0	0	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	1	0	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	1	1

Observación. – Los bitios del campo de causa de la reiniciación incluido en el paquete de *petición de reiniciación* se ponen a cero.

4.4.4 *Paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD o por el ETCD*

La Figura 11/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reiniciación por el ETD* o *por el ETCD.*

4.5 *Paquetes de reanudación*

4.5.1 *Paquetes de petición de reanudación y de indicación de reanudación*

La Figura 12/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reanudación* y de *indicación de reanudación.* Los bitios 4, 3, 2 y 1 del primer octeto, y todos los bitios del segundo octeto, se ponen a 0.

Campo de causa de la reanudación

El octeto 4 es el campo de causa de la reanudación, y contiene el motivo de la misma.

La codificación de este campo contenido en los paquetes de *indicación de reanudación* se especifica en el Cuadro 9/X.25.

En los paquetes de *petición de reanudación,* los bitios del campo de causa de la reanudación se ponen a 0.

CUADRO 9/X.25 – Codificación del campo de causa de reanudación contenido en los paquetes de indicación de reanudación

	Bitios							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	0	0	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	0	1	1

4.5.2 *Paquetes de confirmación de reanudación por el ETD o por ETCD*

La Figura 13/X.25 ilustra el formato de estos paquetes. Los bitios 4, 3, 2 y 1 del primer octeto y todos los bitios del segundo octeto se ponen a 0.

4.6 *Paquetes necesarios para facilidades facultativas de usuario*

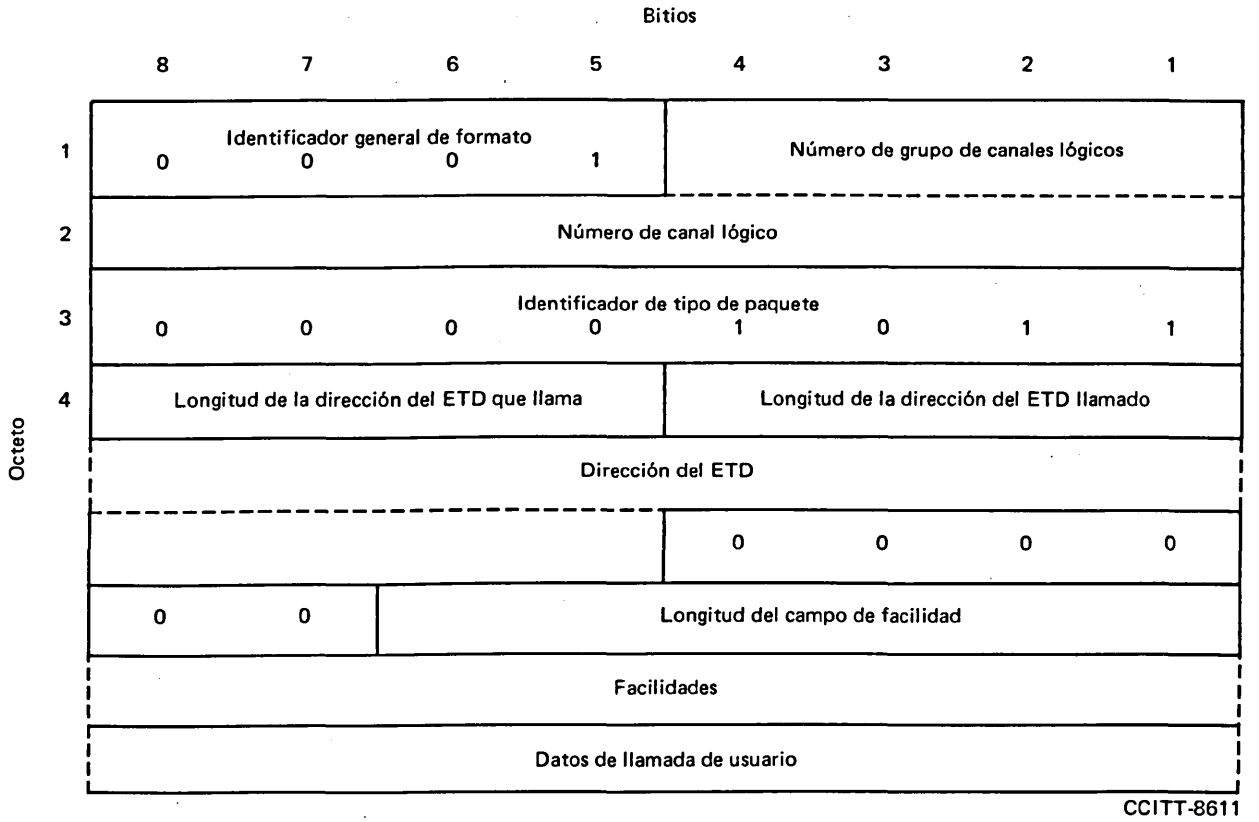
4.6.1 *Paquetes de rechazo (REJ) por el ETD*

La Figura 14/X.25 ilustra el formato de los paquetes *REJ por el ETD*, asociados a la facilidad de retransmisión de paquetes descrita en la División 5.

Observación. – En el caso en que la numeración secuencial se haga en módulo 128 (véase el punto 3.3.1.2), se recurre a este formato.

Número secuencial de paquete en recepción

Los bitios 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el *número secuencial de paquete en recepción* P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bitio 6 es el bitio de orden inferior.



Observación. – Esta figura supone la presencia de una sola dirección, compuesta por un número impar de cifras, y que el campo de datos de llamada de usuario contiene un número entero de octetos.

FIGURA 1/X.25 – **Formato de los paquetes de petición de llamada y de llamada entrante**

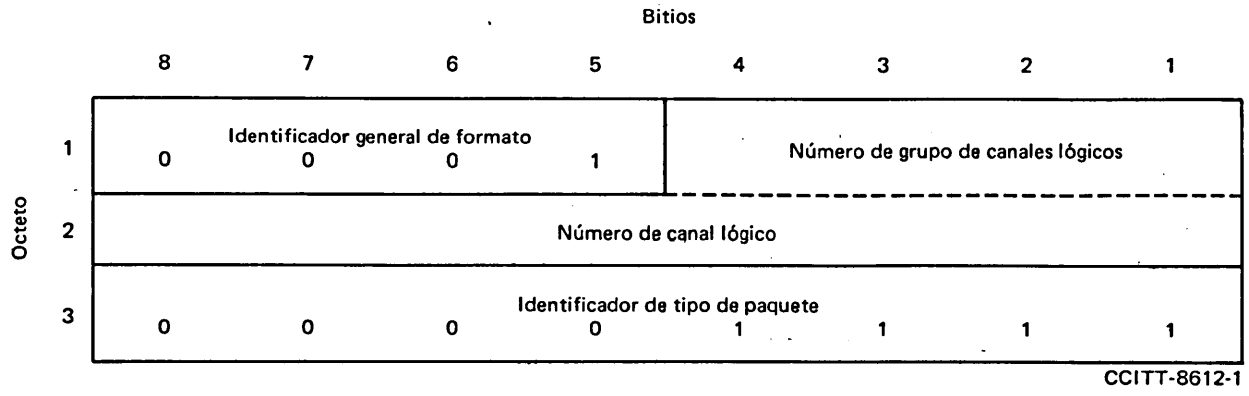


FIGURA 2/X.25 – Formato de los paquetes de llamada aceptada y de conexión

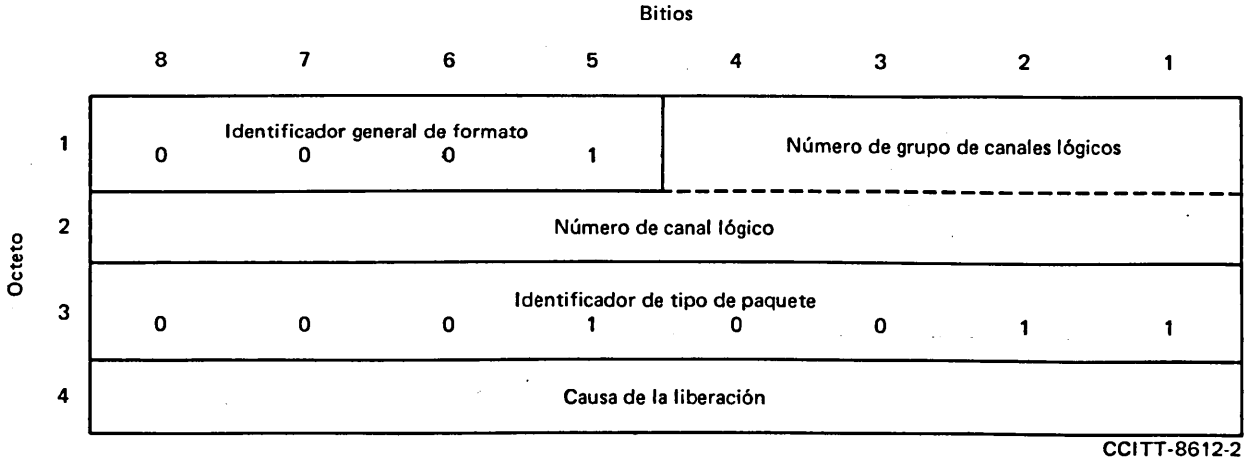


FIGURA 3/X.25 – Formato de los paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación

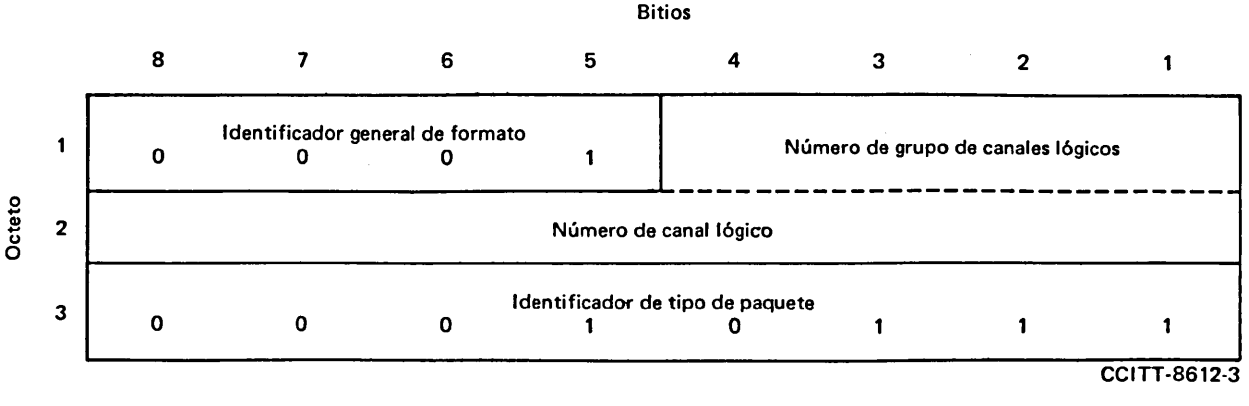
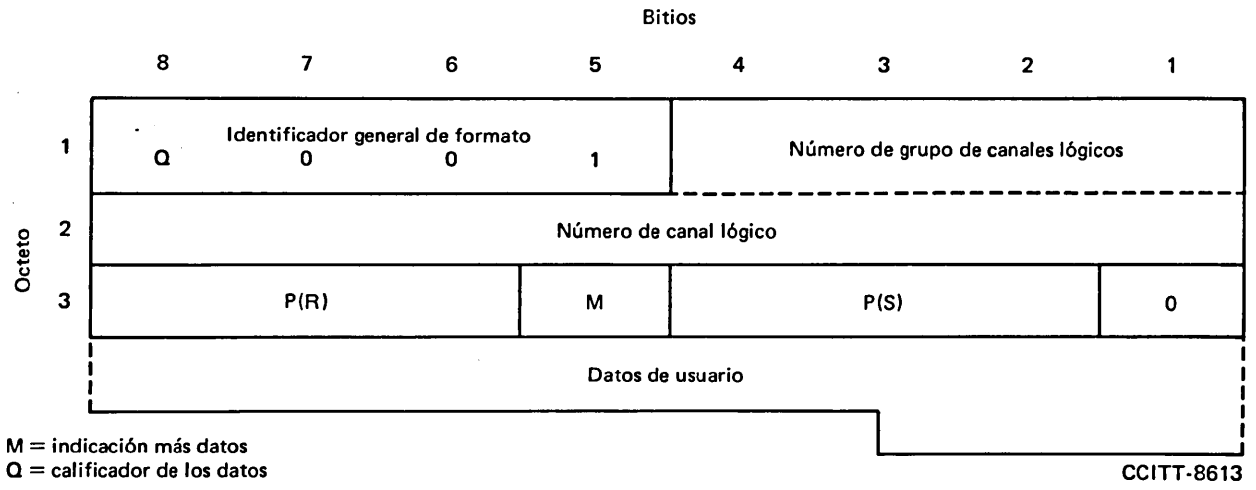


FIGURA 4/X.25 – Formato de los paquetes de confirmación de liberación por el ETD o por el ETCD



Observación. – Esta figura supone que el campo de datos de usuario no contiene un número entero de octetos.

FIGURA 5/X.25 – Formato de los paquetes de datos del ETD y del ETCD

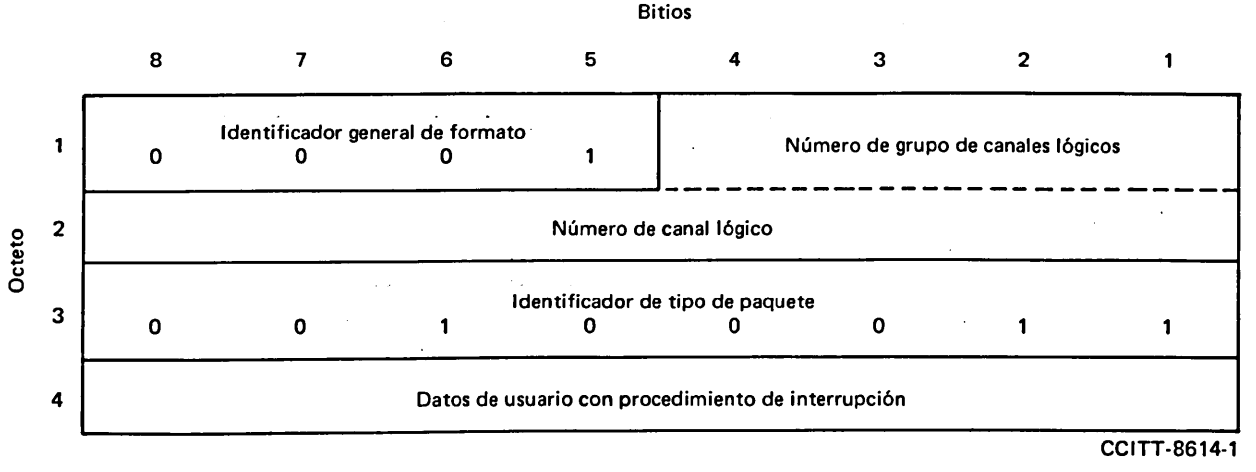


FIGURA 6/X.25 – Formato de los paquetes de interrupción por el ETD o por el ETCD

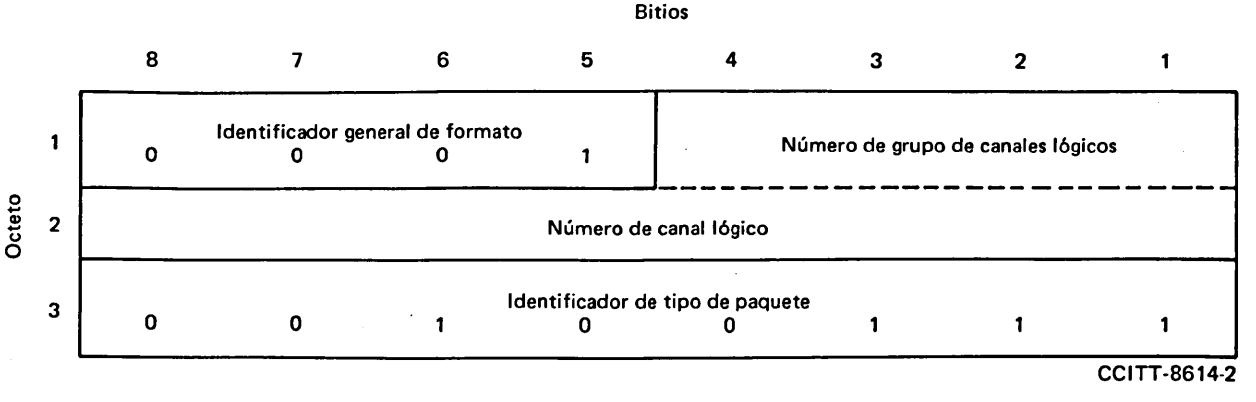


FIGURA 7/X.25 – Formato de los paquetes de confirmación de interrupción por el ETD o por el ETCD

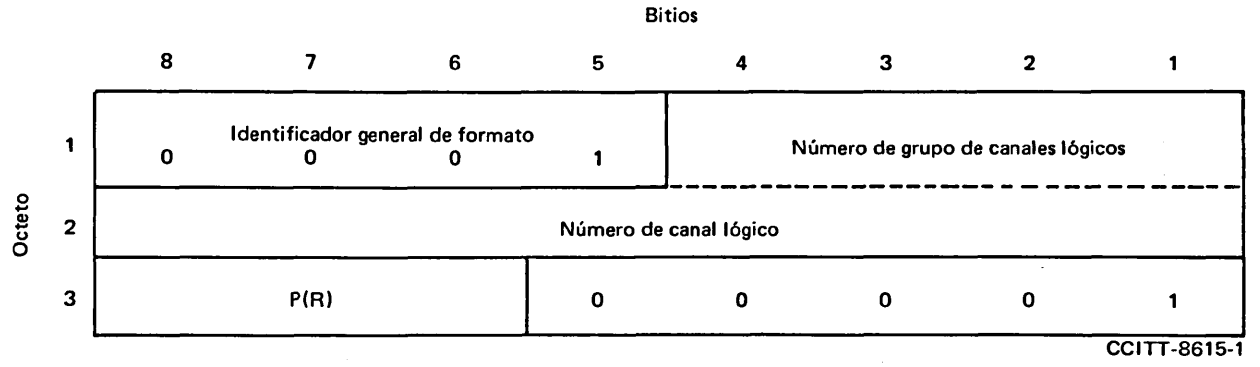


FIGURA 8/X.25 – Formato de los paquetes RR del ETD y del ETCD

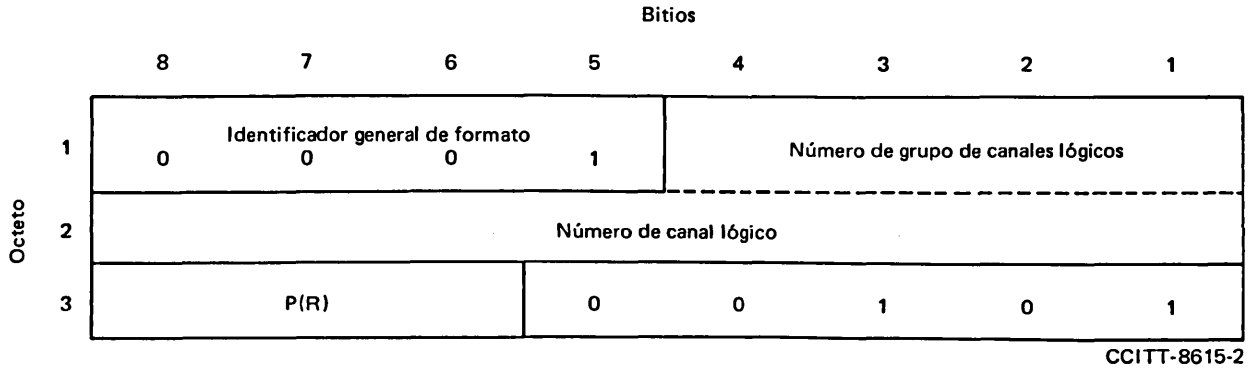


FIGURA 9/X.25 – Formato de los paquetes RNR del ETD y del ETCD

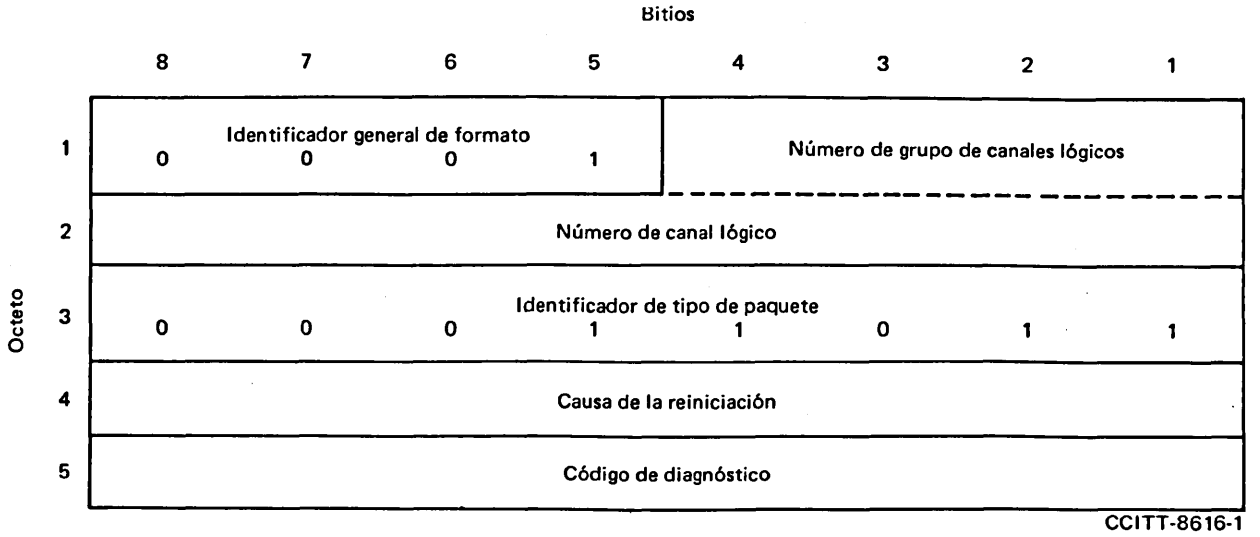


FIGURA 10/X.25 – Formato de los paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación

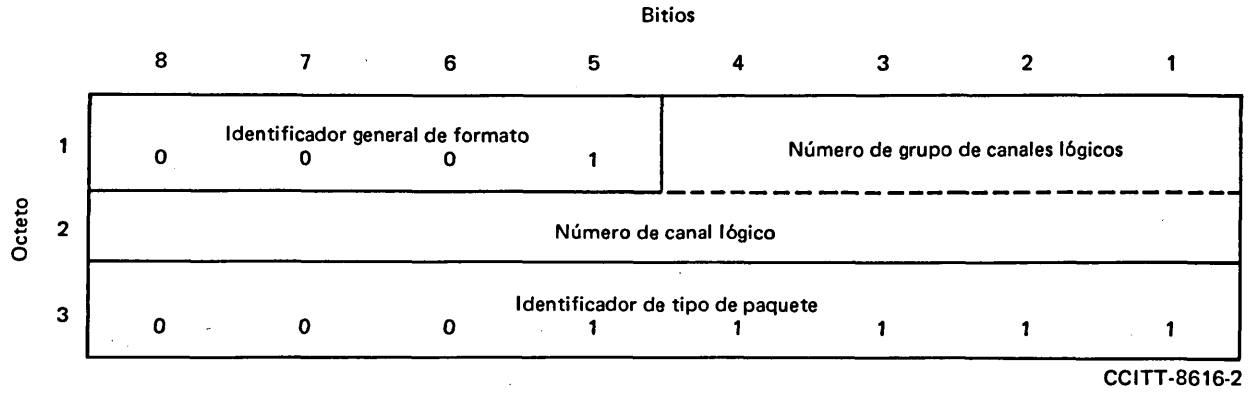


FIGURA 11/X.25 – Formato de los paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD o por el ETCD

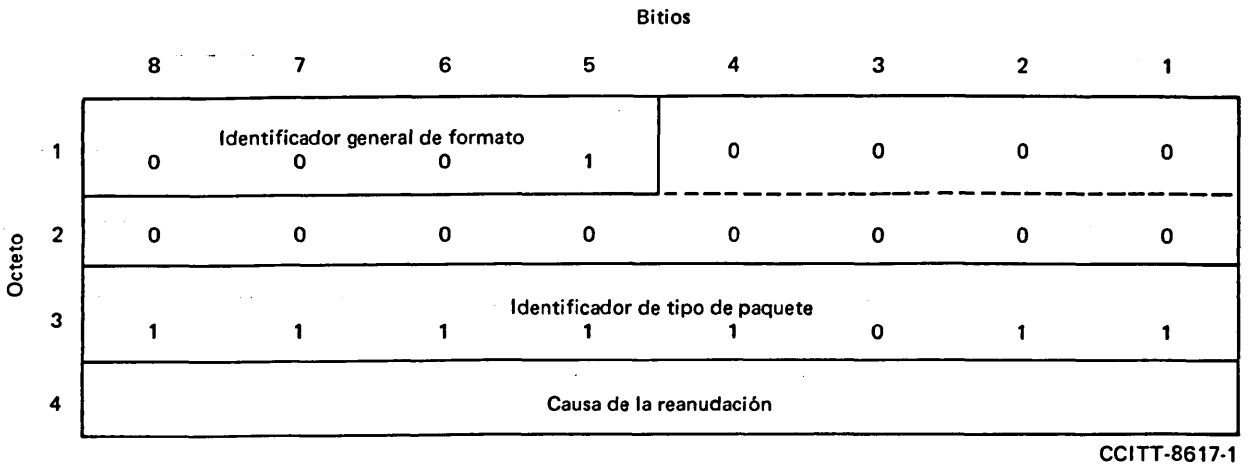


FIGURA 12/X.25 – Formato de los paquetes de petición de reanudación y de indicación de reanudación

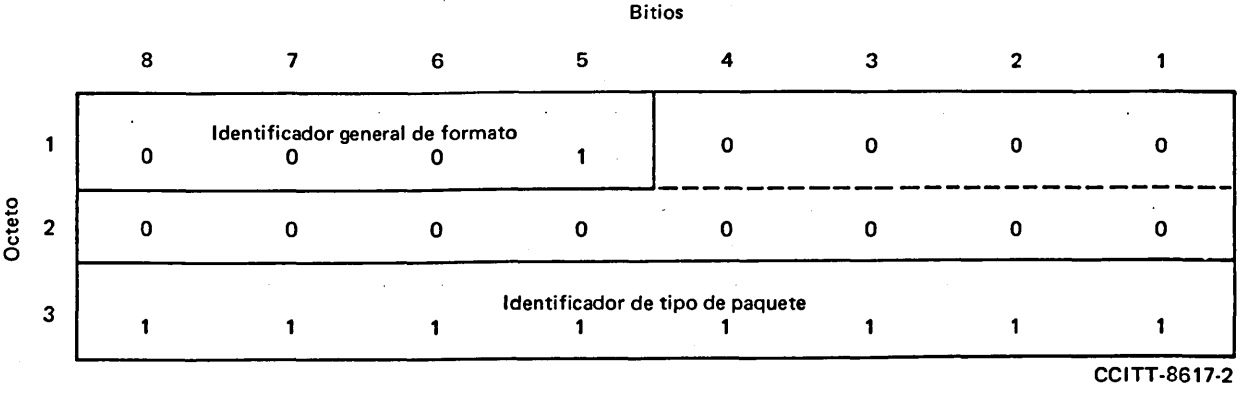


FIGURA 13/X.25 – Formato de los paquetes de confirmación de reanudación por el ETD o por el ETCD

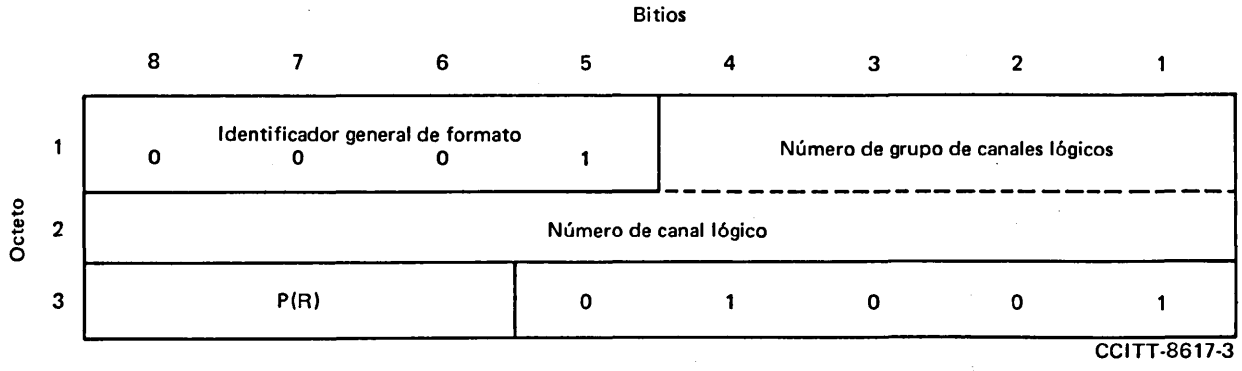


FIGURA 14/X.25 – Formato de los paquetes REJ por el ETD

5. PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS PARA LAS FACILIDADES FACULTATIVAS DE USUARIO QUE DEBEN ESTUDIARSE EN RELACIÓN CON LAS FACILIDADES DE LLAMADAS VIRTUALES Y CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES

Lo que sigue es una descripción técnica de procedimientos y formatos para las facilidades de usuario que se ha propuesto estudiar para su inclusión en la Recomendación X.2; esto debe ser objeto de ulteriores estudios.

5.1 *Procedimientos para facilidades facultativas de usuario*

5.1.1 *Cobro revertido*

El cobro revertido es una facilidad facultativa de usuario; el ETD puede pedirla para una llamada virtual determinada.

La facilidad de cobro revertido requiere una indicación en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante.*

5.1.2 *Selección de los parámetros de control de flujo*

La selección de los parámetros de control de flujo es una facilidad facultativa de usuario convenida para cierto periodo de tiempo; puede ser utilizada por un ETD para llamadas virtuales.

Esta facilidad permite al ETD funcionar con una dimensión de ventana y/o una longitud máxima del campo de datos determinadas, en función de la clase de velocidad pedida para cada sentido, esto es, la velocidad real de transferencia de datos que el ETD no necesita exceder para la llamada virtual.

Las clases de velocidad específicas para una llamada virtual pueden indicarse al ETD llamado mediante los parámetros de la facilidad facultativa de usuario en el paquete de *llamada entrante.*

Si no se especifican dichas clases de velocidad en el paquete de *llamada entrante*, las clases de velocidad consideradas en el interfaz ETD/ETCD del ETD llamado corresponden a las más elevadas que es posible alcanzar en dicho interfaz.

El ETD que llama puede seleccionar clases de velocidad específicas para una llamada virtual, utilizando los parámetros de la facilidad facultativa de usuario en el paquete de *petición de llamada.*

Si no se especifican dichas clases de velocidad en el paquete de *petición de llamada*, las clases de velocidad consideradas en el interfaz ETD/ETCD del ETD que llama corresponden a las más elevadas que es posible alcanzar en dicho interfaz.

Para cada clase de velocidad existe una correspondencia, convenida con la Administración para el ETD para cierto periodo de tiempo, que define la dimensión de la ventana a la longitud máxima del campo de datos, o ambas magnitudes.

5.1.3 *Aceptación del cobro revertido*

La aceptación del cobro revertido es una facilidad facultativa de usuario convenida para cierto periodo de tiempo.

Esta facilidad de usuario, cuando se utiliza, autoriza al ETCD a transmitir al ETD las llamadas entrantes para las que se pide la facilidad de cobro revertido. En ausencia de esta facilidad, el ETCD no transmitirá al ETD las llamadas entrantes que piden la facilidad de cobro revertido.

5.1.4 *Canal lógico unidireccional*

El canal lógico unidireccional es una facilidad de usuario facultativa convenida para cierto periodo de tiempo.

Esta facilidad de usuario limita el uso de un canal lógico para llamadas entrantes o salientes (canales lógicos con acceso de llegada o de salida).

5.1.5 *Retransmisión de paquetes*

La retransmisión de paquetes es una facilidad facultativa de usuario convenida para cierto periodo de tiempo.

Esta facilidad de usuario permite a un ETD pedir la retransmisión de uno o varios paquetes de *datos* consecutivos desde el ETCD (hasta el límite determinado por la dimensión de la ventana), transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *rechazo por el ETD* que especifica el número de canal lógico y un *número secuencial* P(R).

Cuando recibe un paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD inicia en el canal lógico especificado la retransmisión de los paquetes de *datos* cuyo *número secuencial de paquete en emisión* empieza en P(R), yendo P(R) indicado en el paquete de *rechazo por el ETD*. Mientras el ETCD no transfiera por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *datos del ETCD* con un *número secuencial de paquete en emisión* igual al P(R) indicado en el paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de otro paquete de *rechazo por el ETD*, y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

Los paquetes adicionales de *datos* pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después del paquete o paquetes de *datos* retransmitidos.

La situación de no preparado para recibir del ETD, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se libera por la transmisión de un paquete de *rechazo por el ETD*.

Las condiciones en que el ETCD hace caso omiso de un paquete de *rechazo por el ETD*, o lo considera como un error de procedimiento, son las descritas para los paquetes de control de flujo que figuran en las Divisiones 2 y 3.

5.2 *Formatos para las facilidades facultativas de usuario*

5.2.1 *Consideraciones generales*

El campo de facilidad sólo está presente cuando el ETD utiliza una facilidad facultativa de usuario que exige una indicación en un paquete de *petición de llamda* o en uno de *llamada entrante*.

El campo de facilidad contiene una secuencia de pares de octetos. El primer octeto de cada par es el campo de código de facilidad, que indica la facilidad o las facilidades pedidas, y el segundo octeto es el campo de parámetro de la facilidad.

Si una facilidad de usuario requiere un campo de parámetro de más de un octeto, se asignará a la misma varios códigos de facilidad. En el campo de facilidad, los pares de octetos relacionados con una misma facilidad de usuario se colocan consecutivamente en el orden especificado para los parámetros.

El código de facilidad está codificado en binario. La codificación del campo de parámetro de la facilidad depende de la facilidad pedida.

5.2.2 *Codificación del campo de facilidad para facilidades a particulares*

5.2.2.1 *Codificación de la facilidad de cobro revertido*

La codificación del campo de código de facilidad y del campo de parámetro asociados al cobro revertido es la misma en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante.*

Campo de código de facilidad

La codificación del campo de código de facilidad para el cobro revertido es:

bitio:	8 7 6 5 4 3 2 1
código:	0 0 0 0 0 0 0 1

Campo de parámetro de facilidad

La codificación del campo de parámetro de facilidad es:

bitio 1 = 0 significa que no se pide el cobro revertido;

bitio 1 = 1 significa que se pide el cobro revertido

Observación. – Los bitios 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 pueden usarse para facilidades de usuario distintas del cobro revertido; en caso contrario, se ponen a 0.

5.2.2.2 *Codificación de la facilidad de selección de los parámetros de control de flujo*

La inclusión de los campos de código y de parámetro de esta facilidad es facultativa.

La codificación en los paquetes de *llamada entrante* y de *petición de llamada* es la misma.

Campo de código de facilidad

El campo de código de facilidad para la selección de los parámetros de control de flujo se codifica así:

bitio:	8 7 6 5 4 3 2 1
código:	0 0 0 0 0 0 1 0

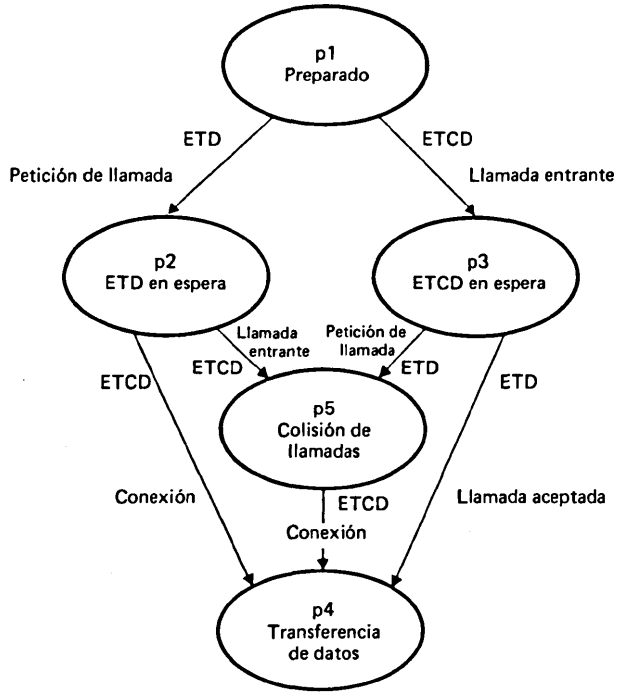
Campo de parámetro de facilidad

La clase de velocidad para la transmisión desde el ETD que llama se indica en los bitios 4, 3, 2 y 1. La clase de velocidad para la transmisión desde el ETD llamado se indica en los bitios 8, 7, 6 y 5.

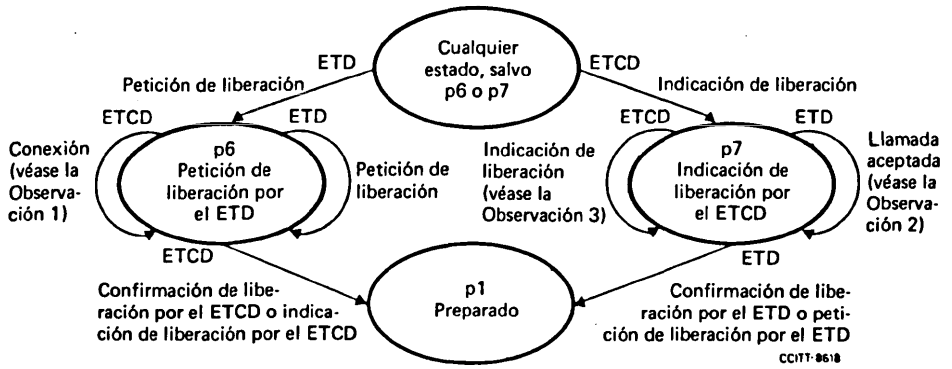
Los cuatro bitios que indican cada clase de velocidad se codifican en forma binaria y expresan el logaritmo en base 2 del número de octetos por segundo que define la clase de velocidad. El bitio 1 ó 5 es el bitio de orden inferior de cada indicador de clase de velocidad.

ANEXO 1
(a la Recomendación X.25)

Diagrama de estados en el interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes para un canal lógico



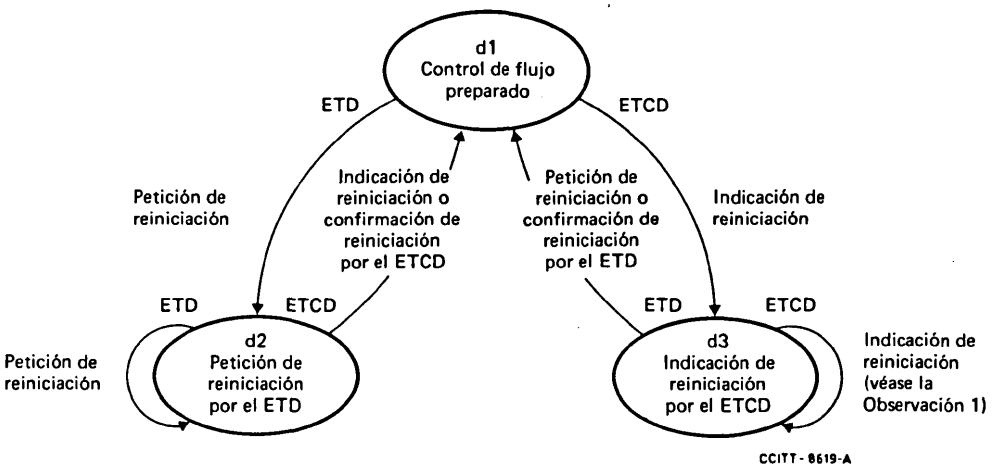
a) Fase de establecimiento de la comunicación



b) Fase de liberación de la comunicación

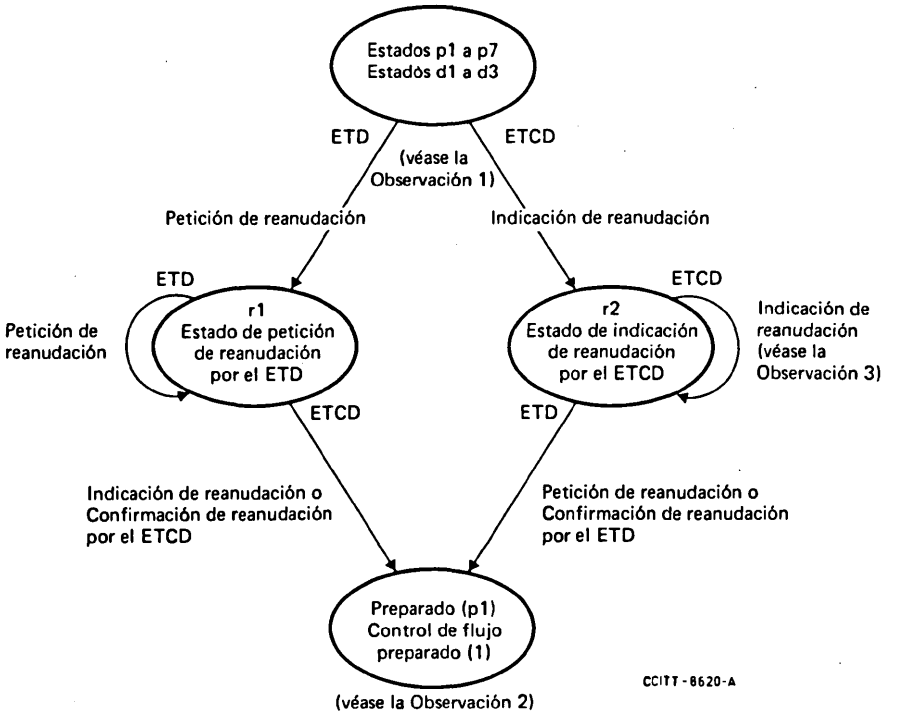
Observación 1. – Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETD en espera* (p2).
Observación 2. – Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETCD en espera* (p3).
Observación 3. – Esta transición tendrá lugar después de un periodo de temporización en la red.

FIGURA 15/X.25



Observación 1. – Esta transición tendrá lugar después de un periodo de temporización en la red.

FIGURA 16/X.25 – Fase de reiniciación

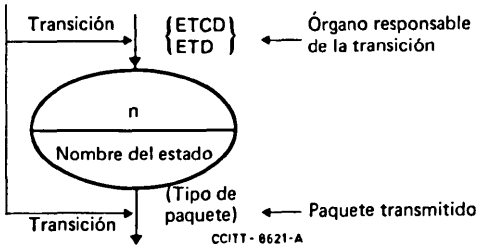


Observación 1. – Estados p1 a p7 para llamadas virtuales, o estados d1 a d3 para circuitos virtuales permanentes.
Observación 2. – Estado p1 para llamadas virtuales, o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.
Observación 3. – Esta transición tendrá lugar después de un periodo de temporización en la red.

FIGURA 17/X.25 – Fase de reanudación

ANEXO 2
(a la Recomendación X.25)

Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estado



Observación 1. – Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y el número de estado.
Observación 2. – Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica el órgano responsable de la transición (ETD o ETCD), y el paquete que éste ha transmitido efectivamente.

ANEXO 3
(a la Recomendación X.25)

CUADRO 10/X.25 – Operaciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes: establecimiento y liberación de la comunicación

Estado del interfaz / Paquete procedente del ETD	Preparado p1	ETD en espera p2	ETCD en espera p3	Transferencia de datos p4	Colisión de llamadas p5	Petición de liberación por el ETD p6	Indicación de liberación por el ETCD p7
Petición de llamada	NORMAL	ERROR	NORMAL	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR
Llamada aceptada	ERROR	ERROR	NORMAL	ERROR	ERROR	ERROR	NORMAL
Petición de liberación	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
Confirmación de liberación por el ETD	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	NORMAL
Datos, interrupción, reiniciación o control de flujo	ERROR	ERROR	ERROR	Véase el Cuadro 11/X.25	ERROR	ERROR	NORMAL

NORMAL: la operación realizada por el ETCD se ajusta a los procedimientos normales definidos en la División 3.

ERROR: el ETCD indica una liberación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de liberación*, con una indicación de error de procedimiento local. Si el ETD distante está conectado por la llamada virtual, se le informa también de la liberación mediante un paquete de *indicación de liberación*, con una indicación de error de procedimiento en el otro extremo.

CUADRO 11/X.25 – Operaciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes: control de flujo y transferencia de datos

	Transferencia de datos (p4)		
Estado del interfaz / Paquete procedente del ETD	Control de flujo preparado (d1)	Petición de reiniciación por el ETD (d2)	Indicación de reiniciación por el ETCD (d3)
Petición de reiniciación	NORMAL	NORMAL	NORMAL
Confirmación de reiniciación	ERROR EN EL CONTROL DE FLUJO	ERROR EN EL CONTROL DE FLUJO	NORMAL
Datos, interrupción o control de flujo	NORMAL	ERROR EN EL CONTROL DE FLUJO	NORMAL

NORMAL: la operación realizada por el ETCD se ajusta a los procedimientos normales definidos en la División 3.

ERROR EN EL CONTROL DE FLUJO: el ETCD indica una reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reiniciación*, con una indicación de error de procedimiento local. La reiniciación se comunica también al ETD distante mediante un paquete de *indicación de reiniciación*, con una indicación de error de procedimiento en el otro extremo.

CUADRO 12/X.25 – Operaciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD del nivel paquetes: reanudación

Estado del interfaz / Paquete procedente del ETD	Cualquiera de los estados p1 a p7 y d1 a d3	Estado de petición de reanudación por el ETD	Estado de indicación de reanudación por el ETCD
Petición de reanudación	NORMAL	NORMAL	NORMAL
Confirmación de reanudación por el ETD	ERROR	ERROR	NORMAL
Datos, interrupción, establecimiento y liberación de comunicaciones, control de flujo o reiniciación	Véase la Observación	ERROR	NORMAL

NORMAL: la operación realizada por el ETCD se ajusta a los procedimientos normales definidos en la División 3.

ERROR: el ETCD indica una reanudación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reanudación* con una indicación de error de procedimiento local.

Observación. – En lo que atañe al establecimiento y a la liberación de la comunicación, véase el Cuadro 10/X.25. Para los paquetes de datos, interrupción, control de flujo y reiniciación, véase el Cuadro 11/X.25.

Recomendación provisional X.28 *(Ginebra, 1977)*

INTERFAZ ETD/ETCD PARA UN EQUIPO TERMINAL DE DATOS ARRÍTMICOS CON ACCESO A LA FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD) EN UNA RED PÚBLICA DE DATOS SITUADA EN EL MISMO PAÍS

Índice

Prefacio

1. Procedimientos para el establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD.
2. Procedimientos para el intercambio de caracteres y la inicialización del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD.
3. Procedimientos para el intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD.
4. Procedimientos para el intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD.

Anexo *Señales de instrucción EDD y señales de servicio EDD.*

Prefacio

El establecimiento en varios países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de establecer normas para facilitar el acceso desde la red telefónica pública, redes públicas de datos con conmutación de circuitos, y circuitos arrendados.

El CCITT,

considerando

a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades de usuario proporcionadas por una red pública de datos, que la Recomendación X.95 define los parámetros de red y la Recomendación X.96 define las señales de progresión de la llamada;

b) que la Recomendación provisional X.29 define procedimientos para el control del EDD por un ETD de paquetes;

c) que los enlaces de control lógico para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes se definen en la Recomendación X.92;

d) la necesidad de formular una recomendación internacional para el intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD;

e) que los ETD arrítmicos transmitirán y recibirán información de control de comunicaciones de la red e información de usuario en forma de caracteres conforme a la Recomendación V.3;

f) que los elementos necesarios para una recomendación sobre interfaz deben definirse independientemente en la forma siguiente:

1. Procedimientos para el establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD.
2. Procedimientos para el intercambio de caracteres y la inicialización del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD.
3. Procedimientos para el intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD.
4. Procedimientos para el intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD.

Recomienda por unanimidad

que el ETD arrítmico con acceso al EDD debiera funcionar conforme a esta Recomendación.

1. *Procedimientos para el establecimiento de un trayecto nacional de acceso para la información entre un ETD arrítmico y un EDD*

1.1 *Acceso a través de una red telefónica pública con conmutación o de líneas arrendadas con interfaces de las Recomendaciones de la Serie V*

1.1.1 *Interfaz ETD/ETCD*

El trayecto de acceso para la información se obtendrá mediante la utilización de modems normalizados para uso en la red telefónica pública con conmutación o en circuitos arrendados que funcionen a velocidades de hasta 300 bitios/s (velocidad nominal de 200 bitios/s), de conformidad con la Recomendación V.21.

Los circuitos de enlace determinados que han de preverse y su funcionamiento se ajustarán al punto 8 de la Recomendación V.21, y el bloqueo del circuito 104 se efectuará como se indica en el punto 8.e)ii) de la Recomendación V.21. El modem se establecerá para la explotación de los canales de conformidad con el punto 7.a) de dicha Recomendación.

Observación. – Los requisitos de interfaz para velocidades binarias superiores a 300 bitios/s se estudiarán más adelante.

1.1.2 *Características eléctricas*

Las características eléctricas del interfaz ETD/ETCD serán conformes a la Recomendación V.28.

1.1.3 *Procedimiento para establecer y desconectar el trayecto de acceso para la información*

1.1.3.1 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el ETD*

El trayecto de acceso para la información se establecerá de conformidad con el punto 6 de la Recomendación V.25 para el caso de una estación de datos manual que llama a una estación de respuesta automática.

Es posible que no se haya previsto el mecanismo para la neutralización de supresores de eco en algunas redes nacionales en que el trayecto de acceso para la información no comprenda supresores de eco.

Una vez establecido el trayecto, tanto el ETD como el ETCD deberán transmitir señales 1 binario por los circuitos 103 y 104.

1.1.3.2 *Desconexión del trayecto de acceso para la información por el ETD*

Este trayecto se desconecta mediante:

i)retorno del circuito de datos al modo vocal, o

ii)conmutación, por el ETD, del circuito 108/1 ó 108/2 al estado ABIERTO, que se mantendrá durante un periodo mayor que Z; el valor de Z será objeto de ulterior estudio.

1.1.3.3 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El procedimiento para el establecimiento del trayecto por el EDD será objeto de ulterior estudio.

1.1.3.4 *Desconexión del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El ETCD indicará la desconexión por el EDD conmutando los circuitos 106 y 109 a ABIERTO mientras que el circuito 108 está CERRADO.

Observación. – La indicación al ETD de liberación del trayecto de acceso para la información no se señala por el circuito 107 ABIERTO. No todos los ETD permiten que el circuito 107 pase a ABIERTO si el circuito 108 no ha pasado previamente a ABIERTO.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

1.2 *Acceso a través de una red pública de datos con conmutación o de líneas arrendadas con interfaces de las Recomendaciones de la Serie X*

1.2.1 *Interfaz ETD/ETCD concebido para servicios de transmisión arrítmica por redes públicas de datos (Recomendación X.20)*

1.2.1.1 *Características físicas*

Las características físicas del interfaz ETD/ETCD se estipulan en el punto 2 de la Recomendación X.20.

1.2.1.2 *Procedimientos para el establecimiento y desconexión del trayecto de acceso para la información (control de la llamada)*

Los procedimientos y formatos para el control de la llamada en la red pública de datos con conmutación se describen en los puntos 3 y 4 de la Recomendación X.20.

1.2.2 *Interfaz ETD/ETCD concebido para el funcionamiento en redes de tipo telefónico (Recomendación X.20 bis)*

En el caso de ETD con interfaces concebidos para el funcionamiento en redes de tipo telefónico (interfaces de las Recomendaciones de la Serie V), el trayecto de acceso para la información se establecerá mediante la utilización de ETCD normalizados para servicios de transmisión arrítmica por redes públicas de datos en conformidad con la Recomendación X.20 *bis* (interfaz compatible con la Recomendación V.21).

1.2.2.1 *Características*

Las características de los circuitos de enlace se describen en el punto 2 de la Recomendación X.20 *bis*.

1.2.2.2 *Requisitos para el funcionamiento*

Los requisitos para el funcionamiento de los circuitos de enlace 106, 107, 108, 109 y 125 se describen en el punto 3 de la Recomendación X.20 *bis*.

1.2.2.3 *Requisitos operacionales para la desconexión, por el ETD, del trayecto de acceso para la información*

El trayecto deberá desconectarse:

manualmente, pulsando la tecla de liberación del ETCD, o

automáticamente, mediante la conmutación por el ETD del circuito 108/1 ó 108/2 a ABIERTO durante un periodo de más de 210 ms.

1.2.2.4 *Indicación de desconexión por el EDD*

La desconexión por el EDD, es decir, la liberación por el ETCD, se indicará por éste conmutando a ABIERTO los circuitos 106 y 109. Al ocurrir esto, el ETD deberá transmitir una confirmación de liberación para lo cual conmutará a ABIERTO el circuito 108.

1.2.2.5 *Establecimiento del trayecto de acceso para la información por el EDD*

El procedimiento que seguirá el EDD para establecer el trayecto de acceso para la información será objeto de ulterior estudio.

1.2.2.6 *Limitaciones operacionales con vistas a mantener establecido el trayecto de acceso para la información durante la transferencia de información*

Algunos ETD están equipados con una tecla de corte que tiene por función permitir la señalización sin pérdida de la transparencia de los caracteres. Deberá informarse al usuario que la transmisión de una *señal de corte* de más de 200 ms puede provocar la liberación en una red pública de datos con conmutación. En consecuencia, será necesario, o bien evitar la transmisión de una *señal de corte*, tanto en uno como en otro sentido, o ajustar el temporizador del circuito que genera la *señal de corte* de modo que la duración de esta señal sea considerablemente inferior a 200 ms.

2. *Procedimientos para el intercambio de caracteres y la inicialización del servicio entre un ETD arrítmico y un EDD*

2.1 *Formato de los caracteres intercambiados*

2.1.1 El ETD arrítmico generará y podrá recibir caracteres del Alfabeto Internacional N.° 5, que figura en la Recomendación V.3. La estructura general de los caracteres se ajustará a la Recomendación X.4.

Recomendación provisional X.28

2.1.2 Durante un periodo intermedio, los EDD proporcionados por algunas Administraciones funcionarán como se describe más abajo.

El EDD transmitirá y podrá recibir caracteres de 8 bitios.

Cuando el EDD deba interpretar un carácter recibido para realizar una operación determinada diferente de, o adicional a, la transferencia de este carácter de datos al ETD de paquetes, sólo tendrá en cuenta los 7 primeros bitios y prescindirá del octavo (último bitio, es decir, el que precede al elemento de parada). Cuando el EDD genere caracteres (por ejemplo, señales de servicio), los transmitirá con paridad par.

El EDD aceptará caracteres que tengan un solo elemento de parada y transmitirá caracteres con, por lo menos, dos elementos de parada si el ETD arrítmico está funcionando a 110 bitios/s. Si el ETD está funcionando a 200 bitios/s o 300 bitios/s, el EDD transmitirá y aceptará caracteres con un solo elemento de parada.

2.2 *Procedimientos para inicialización*

En los procedimientos que se describen más abajo, los estados se designan por las denominaciones que figuran en los diagramas de estados (véanse las Figuras 1/X.28 y 2/X.28).

2.2.1 *Enlace activo (estado 1)*

Una vez establecido el trayecto de acceso para la información, el ETD arrítmico y el EDD intercambian señales 1 binario a través del interfaz ETD arrítmico/ETCD; el interfaz está en el *estado de enlace activo.*

2.2.2 *Petición de servicio (estado 2)*

Si el interfaz está en el *estado de enlace activo,* el ETD deberá transmitir una secuencia de caracteres para indicar una *petición de servicio* e inicializar el EDD. La *señal de petición de servicio* permite al EDD detectar la velocidad de transmisión de datos y el código utilizados por el ETD y elegir el *perfil normal inicial* del EDD. Los parámetros de *perfiles normales iniciales* se indican el el Cuadro 1/X.28.

El formato de la *señal de petición de servicio* que ha de transmitir el ETD se indica en el punto 3.5.18.

El contenido de información de la *señal de petición de servicio* será objeto de ulterior estudio.

2.2.3 *ETD en espera (estado 3A)*

Una vez transmitida la *señal de petición de servicio,* el ETD transmitirá 1 binarios y el interfaz estará en el *estado de ETD en espera.*

2.2.4 *Servicio preparado (estado 4)*

Después de recibida una *señal de petición de servicio,* el EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de identificación de EDD* a la velocidad binaria del ETD, a menos que el valor del parámetro 6 sea 0.

Cuando el valor del parámetro 6 es 0, el interfaz pasa inmediatamente al *estado de EDD en espera* tras recibir una *señal de petición de servicio* válida.

2.2.5 *Condición de avería*

Si el EDD no recibe una *señal de petición de servicio* válida dentro de Y segundos después de la transmisión de 1 binarios, efectuará la liberación por el EDD desconectando el trayecto de acceso para la información.

El valor de Y será objeto de ulterior estudio.

Observación. — Algunas redes pueden permitir la omisión de los estados 2 a 4. En estos casos, la condición descrita en el punto 2.2.5 no es aplicable.

3. *Procedimientos para el intercambio de información de control entre un ETD arrítmico y un EDD*

3.1 *Consideraciones generales*

3.1.1 *Señales de instrucción EDD y señales de servicio EDD*

El funcionamiento del EDD depende de ls valores vigentes de variables EDD internas que se conocen por parámetros EDD. Inicialmente, los valores de parámetros EDD dependen del perfil elegido en el momento en que se envía una *señal de petición de servicio.* Los valores de *perfiles normales iniciales* se indican en el Cuadro 1/X.28.

Se han previsto *señales de instrucción EDD* (en el sentido ETD a EDD) para:

a) el establecimiento y la liberación de una llamada virtual (véase el punto 3.2;

b) la elección de un conjunto de valores preestablecidos de parámetros EDD denominado *perfil normal* (véase el punto 3.3.1);

c) la elección de valores individuales de parámetros EDD (véase el punto 3.3.2);

d) pedir que el EDD transmita al ETD los valores vigentes de parámetros EDD (véase el punto 3.4).

Se han previsto *señales de servicio EDD* (en el sentido EDD a ETD) para:

a) transmitir *señales de progresión de la llamada* al ETD que llama;

b) acusar recibo de *señales de instrucción EDD*;

c) transmitir al ETD arrítmico información sobre el funcionamiento del EDD.

Los formatos de las *señales de instrucción EDD* y de las *señales de servicio EDD* se indican en el punto 3.5.

El contenido de información de las *señales de instrucción EDD* y de las *señales de servicio EDD* se resumen en el Anexo.

3.1.2 *Señal de corte*

La *señal de corte* tiene por objeto permitir al ETD arrítmico transmitir señales al EDD sin pérdida de la transparencia de los caracteres. La *señal de corte* puede transmitirla también el EDD al ETD arrítmico.

La *señal de corte* se define como la transmisión de 0 binarios durante más de 150 ms. La duración máxima permitida dependerá del tipo de trayecto de acceso para la información utilizado (véase, por ejemplo, el punto 1.2.2.6).

Una *señal de corte* deberá separarse de cada carácter arrítmico u otra *señal de corte* siguiente mediante la transmisión de 1 binarios durante más de 100 ms.

3.2 *Procedimientos para el control de llamadas virtuales*

La Figura 1/X.28 (Secuencia de sucesos en el interfaz) muestra los procedimientos en el interfaz ETCD/ETD durante el establecimiento de la comunicación, la transferencia de datos y la liberación de la comunicación. La Figura 2/X.28 muestra el diagrama de estados.

3.2.1 *Establecimiento de la comunicación*

3.2.1.1 *EDD en espera (estado 5)*

Después de la transmisión de una *señal de servicio EDD*, el interfaz estará en el *estado de EDD en espera*, a menos que se haya establecido o se esté estableciendo una llamada virtual. Durante el *estado de EDD en espera*, el EDD transmitirá 1 binarios.

Observación. — En algunas redes, el *estado de enlace activo* conducirá directamente al *estado de EDD en espera* (véase la Observación del punto 2.2).

3.2.1.2 *Identificación del usuario de la red (IUR)*

Para fines de seguridad, facturación y gestión de red, el usuario de la red transmitirá una *señal de identificación del usuario de la red.* Algunas Administraciones pudieran no utilizar esta *señal de identificación del usuario de la red.*

El formato y el contenido de información de la *señal de identificación del usuario de la red* serán objeto de ulterior estudio.

Cuando no se utilice la *identificación del usuario de la red* y el ETD no sea identificado por otro medio, se empleará la facilidad de cobro revertido.

3.2.1.3 *Instrucción EDD (estado 6)*

El ETD puede transmitir una *señal de instrucción EDD* cuando el interfaz se encuentra en el *estado de EDD en espera* (estado 5) y pasa al *estado de instrucción EDD* al principio de una *señal de instrucción EDD.*

El ETD puede también transmitir *señales de instrucción EDD* después de salir del *estado de transferencia de datos* de una llamada virtual (véase el punto 4.9.1).

Si el parámetro 6 se pone a 1, tras la recepción de una *señal de instrucción EDD*, el EDD hará caso omiso de todos los caracteres recibidos del ETD hasta que haya transmitido a éste la *señal de servicio EDD* o la secuencia de *señales de servicio EDD* correspondientes.

Los formatos de las *señales de instrucción EDD* se indican en el punto 3.5.

El ETD puede pedir el establecimiento de una llamada virtual, enviando una *señal de instrucción EDD de selección.* El contenido de información de la *señal de instrucción EDD de selección* será objeto de futuras recomendaciones.

3.2.1.4 *ETD en espera (estado 3B)*

Después de la transmisión de una *señal de instrucción EDD*, el ETD transmitirá 1 binarios y el interfaz estará en el *estado de ETD en espera.*

3.2.1.5 *Conexión en curso (estado 7)*

Si el parámetro 6 se pone a 1, al recibir una *señal de instrucción EDD de selección* válida, el EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de acuse de recibo* seguida de 1 binarios y pasará al *estado de conexión en curso.* El interfaz pasará al *estado de señal de servicio EDD* y el EDD enviará al ETD una *señal de servicio EDD de conectado* o una *señal de servicio EDD de indicación de liberación.* Durante este periodo, el EDD no aceptará ninguna *señal de instrucción EDD.*

Si el valor del parámetro 6 es 0, el EDD no transferirá ninguna *señal de servicio EDD* al ETD arrítmico. Después de recibida una *señal de instrucción EDD de selección* válida, el interfaz continuará en el *estado de conexión en curso* hasta que se haya establecido la llamada virtual.

3.2.1.6 *Señales de servicio EDD (estado 8)*

Después que el ETD haya recibido una *señal de servicio EDD* o una secuencia de *señales de servicio EDD* (en el caso de establecimiento de la comunicación) en respuesta a una *señal de instrucción EDD* previamente transmitida, el interfaz estará:

a) en el *estado de EDD en espera* (estado 5), si no está en curso una llamada virtual, o

b) en el *estado de transferencia de datos* (estado 9), si está en curso una llamada virtual.

Toda *señal de servicio EDD* que tiene su origen en sucesos interiores de la red con conmutación de paquetes sólo se transmitirá después que se haya transmitido toda *señal de servicio EDD* pendiente, derivada de una *señal de instrucción EDD* recibida previamente.

Si el parámetro 6 se ha puesto a 0, no se transmitirán *señales de servicio EDD.*

El formato de *las señales de servicio EDD* figura en el punto 3.5.

En el Anexo se incluye un sumario de *señales de servicio EDD.*

3.2.1.7 *Llamadas entrantes*

Los procedimientos para la señalización de una llamada entrante y las respuestas del ETD arrítmico serán objeto de ulterior estudio.

3.2.2 *Liberación*

3.2.2.1 *Liberación por el ETD arrítmico*

a) Cuando el parámetro 6 se pone a 1, la liberación por el ETD se indicará:

i) transmitiendo una *señal de instrucción EDD de petición de liberación* después del *escape* desde el *estado de transferencia de datos* en el curso de una llamada virtual (véase el punto 4.9). El formato de una *señal de instrucción EDD de petición de liberación* se indica en el punto 3.5.8. El EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de confirmación de liberación.* El formato de esta señal se indica en el punto 3.5.9. Después de la transmisión de la *señal de servicio EDD de confirmación de liberación*, el interfaz se encontrará en el *estado de EDD en espera* y el EDD podrá efectuar otra llamada;

o

ii) liberando el trayecto de acceso para la información.

b) Cuando el parámetro 6 se pone a 0, la liberación por el ETD se indicará desconectando el trayecto de acceso para la información.

3.2.2.2 *Liberación por el EDD*

a) Cuando el parámetro 6 se pone a 1, la liberación por el EDD se indicará:

i) transmitiendo una *señal de servicio EDD de indicación de liberación.* El formato de esta señal se indica en el punto 3.5.19. Después de la transmisión de una *señal de servicio EDD de indicación de liberación*, el interfaz se encontrará en el *estado de EDD en espera.* El ETD parará de enviar datos al recibir una *señal de servicio EDD de indicación de liberación* y transmitirá 1 binarios;

o

ii) desconectanto el trayecto de acceso para la información.

b) Cuando el parámetro 6 se pone a 0, el EDD no liberará el trayecto de acceso para la información y el interfaz pasará al *estado de EDD en espera* (estado 3B).

3.2.3 *Llamadas infructuosas*

Si, por cualquier causa, una llamada es infructuosa, el EDD indicará el motivo al ETD arrítmico mediante *señales de servicio EDD.* Si el parámetro 6 se pone a 0, no se transmite una *señal de servicio EDD de indicación de liberación.*

Después de transmitidas las *señales de servicio EDD*, el EDD se encontrará en el *estado de EDD en espera.*

3.2.3.1 *Condiciones de avería*

a) *Se deja de recibir una señal de instrucción EDD*

Si el primer carácter de una *señal de instrucción EDD* no se recibe en los X segundos siguientes al paso del interfaz al *estado de EDD en espera*, el EDD efectuará la liberación por el EDD de conformidad con el punto 3.2.2.2. El valor de X será objeto de ulterior estudio.

Si después del primer carácter de una *señal de instrucción EDD* no se recibe la totalidad de dicha señal en un periodo de 30 segundos, el EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de error*, si el parámetro 6 se pone a 1, indicando que se ha producido un error (véase el punto 3.5.21) y el interfaz volverá al *estado de EDD en espera.*

Si el EDD recibe una *señal de instrucción EDD* que no sea reconocida, transmitirá una *señal de servicio EDD de error*, si el parámetro 6 se pone a 1, indicando que se ha producido un error y el interfaz volverá al *estado de EDD en espera.*

b) *Se deja de establecer una llamada virtual*

Si el interfaz pasa al *estado de EDD en espera* más de N veces después de recibir una *señal de petición de servicio*, sin que se esté estableciendo una llamada virtual, el EDD efectuará la liberación por el EDD como se indica en el punto 3.2.2.2. El valor de N será objeto de ulterior estudio.

c) *Señal de instrucción EDD de petición de liberación no válida*

Si el EDD recibe una *señal de instrucción EDD de petición de liberación*, estando el interfaz en el *estado de EDD en espera*, el EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de liberación errónea*, y el interfaz volverá al *estado de EDD en espera*. El formato de la *señal de servicio EDD de liberación errónea* se indica en el punto 3.5.10.

3.2.3.2 *Avería en el trayecto de acceso para la información*

Si por cualquier causa se desconecta el trayecto de acceso para la información, el EDD liberará la tentativa de llamada o la llamada virtual.

3.2.4 *Transferencia de datos*

Los procedimientos para transferencia de datos se describen en el punto 4.

3.3 *Procedimientos de asignación de valores a parámetros EDD*

Estos procedimientos pueden utilizarse antes de enviarse la *señal de instrucción EDD de selección* y también después de salir del *estado de transferencia de datos*.

3.3.1 *Selección de un perfil normal por el ETD arrítmico*

El ETD arrítmico puede elegir un conjunto de valores definidos de parámetros EDD denominado *perfil normal* [véase el punto 3.1.1b)] enviando la *señal de instrucción EDD de selección de perfil* que incluye un identificador de perfil. Este procedimiento puede utilizarse independientemente de que se haya elegido un *perfil inicial normal* mediante la transmisión de la *señal de petición de servicio*.

El formato de la *señal de instrucción EDD de selección de perfil* se indica en el punto 3.5.5.

En el Cuadro 1/X.28 figura una lista de los valores de parámetro que corresponden a los *perfiles normales transparente* y *simple*. Deberán estudiarse más adelante otros *perfiles normales*, sus correspondientes valores de parámetro y sus identificadores.

Cuando el parámetro 6 se ponga a 1, el EDD acusará recibo de la *señal de instrucción EDD de selección de perfil* enviando al ETD arrítmico una *señal de servicio EDD de acuse de recibo*.

El formato de la *señal de servicio EDD de acuse de recibo* se define en el punto 3.5.3.

3.3.2 *Procedimientos para la asignación de valores o el cambio de uno o varios parámetros por el ETD arrítmico*

El ETD arrítmico puede modificar los valores de uno o varios parámetros enviando la *señal de instrucción EDD de asignación de valores* o *de asignación de valores y lectura* acompañada de la referencia (o referencias) y el valor (o valores) de parámetro. El formato de las *señales de instrucción EDD* se describe en el punto 3.5.

El EDD responderá a una *señal de instrucción EDD de asignación de valores y lectura* válida transmitiendo una *señal de servicio EDD de valor de parámetro* como se describe en el punto 3.4, en la que se indicarán los nuevos valores de parámetros asignados. El EDD responderá a la *señal de instrucción EDD* de asignación de valores válida, transmitiendo una *señal de servicio EDD de acuse de recibo*. Si al menos uno de los parámetros EDD pedidos no es válido, el EDD transmitirá una *señal de servicio EDD de valor de parámetro* al ETD arrítmico para identificar los parámetros no válidos. En este caso se aceptarán e invocarán los parámetros válidos. Las referencias y valores de parámetro válidos se indican en la Recomendación X.3.

El formato de la *señal de servicio EDD de valor de parámetro* se define en el punto 3.5.16.

3.4 *Procedimiento para la lectura de los valores de uno o más parámetros por el ETD arrítmico*

Estos procedimientos pueden utilizarse cuando el parámetro 6 se pone a 1 antes de enviar la *señal de instrucción EDD de selección* y también después de salir del *estado de transferencia de datos*.

El ETD arrítmico puede interrogar sobre los valores vigentes de uno o varios parámetros EDD enviando la *señal de instrucción EDD de lectura* y las referencias de los parámetros pedidos. El formato de la *señal de instrucción EDD de lectura* se define en el punto 3.5.4.

El EDD responderá transmitiendo una *señal de servicio EDD de valor de parámetro* que indicará los valores de parámetro pedidos. El formato de esta señal se define en el punto 3.5.16.

3.5 *Formatos de las señales de instrucción EDD y de las señales de servicio EDD*

El EDD reconocerá como parte integrante de una *señal de instrucción EDD* todos los caracteres de las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, salvo los caracteres 2/0 (SP) 7/15 (DEL) y 2/11 (+). Los demás caracteres no se consideran parte integrante de una *señal de de instrucción EDD* y serán ignorados. El delimitador de *señal de instrucción EDD* no forma parte de la instrucción.

Todas las *señales de instrucción EDD* se terminarán con el delimitador de *señal de instrucción EDD.*

Las *señales de servicio EDD* excepto la *señal de servicio EDD de acuse de recibo* comenzarán y serán seguidas por un *carácter de formato.*

3.5.1 *Formato del delimitador de señal de instrucción EDD*

Se podrán enviar como delimitador el carácter 0/13 (CR) o el carácter 2/11 (+).

3.5.2 *Formato de los caracteres de formato*

Cuando el parámetro 9 está puesto a 0, el EDD enviará los caracteres 0/13 (CR) 0/10 (LF) seguidos de dos caracteres de relleno si el ETD arrítmico funciona a una velocidad binaria de 110 bitios/s y de cuatro caracteres de relleno si dicho ETD funciona a 200 bitios/s o 300 bitios/s.

Si el parámetro 9 no está a 0, el número de caracteres de relleno transmitidos después del carácter 0/10 (LF) será igual al valor vigente de ese parámetro.

El formato de los caracteres de relleno se indica en el punto 3.5.22.

3.5.3 *Formato de la señal de servicio EDD de acuse de recibo*

Se enviarán los *caracteres de formato.*

3.5.4 *Formato de la señal de instrucción EDD de lectura*

Se transmitirán los caracteres 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R) 3/15 (?) seguidos de la referencia decimal del parámetro que ha de leerse.

Observación. — Se transmitirán caracteres del Alfabeto Internacional N.° 5 para representar tanto la referencia de parámetro como el valor de parámetro; por ejemplo, el valor 12 decimal se transmitiría como caracteres 3/1 (1) y 3/2 (2).

Si no se indica número de referencia de parámetro en la *señal de instrucción EDD de lectura,* ésta se aplica implícitamente a todos los parámetros.

Cuando se pida la lectura de más de un parámetro enviando la *señal de instrucción EDD de lectura,* deberá transmitirse el carácter 2/12 (,) entre las referencias decimales de los parámetros.

Ejemplo: PAR?1,3,5.

3.5.5 *Formato de la señal de instrucción EDD de selección de perfil normal*

Deberán enviarse los caracteres 5/0 (P) 5/2 (R) 4/15 (O) 4/6 (F) seguidos de un identificador de perfil que será objeto de ulterior estudio.

3.5.6 *Formato de las señales de instrucción EDD de asignación de valores y de asignación de valores y lectura*

Para la *señal de instrucción EDD de asignación de valores* deberán transmitirse los caracteres 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T), seguidos de la referencia decimal del parámetro al que hay que asignar el valor, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor que se va a asignar. Para la *señal de instrucción EDD de asignación de valores y lectura* deberán transmitirse los caracteres 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T) 3/15 (?), seguidos de la referencia decimal del parámetro al que hay que asignar el valor y leer, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor que se va a asignar y leer.

Si hay que asignar valor y leer más de un parámetro mediante la *señal de instrucción EDD*, deberá transmitirse el carácter 2/12 (,) entre cada valor de parámetro y la siguiente referencia de parámetro.

Ejemplo: SET 2:0,3:2,9:4.

3.5.7 *Formato de la señal de servicio EDD de reiniciación*

Se transmitirán los caracteres 5/2 (R) 4/5 (E) 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T) seguidos del carácter 2/0 (SP), seguido de uno de los siguientes grupos de caracteres.

3.5.7.1 Los caracteres 4/4 (D) 5/4 (T) 4/5 (E).

3.5.7.2 Los caracteres 4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R).

3.5.7.3 Los caracteres 4/14 (N) 4/3 (C).

3.5.8 *Formato de la señal de instrucción EDD de petición de liberación*

Deberán transmitirse los caracteres 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R).

3.5.9 *Formato de la señal de servicio EDD de confirmación de liberación*

Se transmitirán los caracteres 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R), seguidos del carácter 2/0 (SP), seguido de los caracteres 4/3 (C) 4/15 (O) 4/14 (N) 4/6 (F).

3.5.10 *Formato de la señal de servicio EDD de liberación errónea*

Se transmitirán los caracteres 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R), seguidos del carácter 2/0 (SP), seguido de los caracteres 4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R).

3.5.11 *Formato de la señal de instrucción EDD de estado*

Se transmitirán los caracteres 5/3 (S) 5/4 (T) 4/1 (A) 5/4 (T).

3.5.12 *Formato de las señales de servicio EDD de estado ocupado y de de estado libre*

Para el estado ocupado se transmitirán los caracteres 4/5 (E) 4/14 (N) 4/7 (G) 4/1 (A) 4/7 (G) 4/5 (E) 4/4 (D). Para el estado libre se transmitirán los caracteres 4/6 (F) 5/2 (R) 4/5 (E) 4/5 (E).

3.5.13 *Formato de la señal de instrucción EDD de reiniciación*

Se transmitirán los caracteres 5/2 (R) 4/5 (E) 5/3 (S) 4/5 (E) 5/4 (T).

3.5.14 *Formato de la señal de instrucción EDD de interrupción*

Se transmitirán los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/4 (T).

3.5.15 *Formato de la señal de instrucción EDD de interrupción y descartar salida*

Se transmitirán los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/4 (T) 4/4 (D).

3.5.16 *Formato de la señal de servicio EDD de valor de parámetro*

Se transmitirán los caracteres 5/0 (P) 4/1 (A) 5/2 (R), seguidos de la referencia decimal del parámetro, seguida del carácter 3/10 (:) y del valor del parámetro apropiado. Si la referencia de parámetro pedida no es válida, se transmitirán los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/6 (V) en lugar del valor del parámetro apropiado.

Si la *señal de servicio EDD de valor de parámetro* contiene más de un valor de parámetro, se transmitirá el carácter 2/12 (,) entre cada valor de parámetro y la siguiente referencia de parámetro.

Ejemplo: PAR 2:1,3:2,64:INV.

3.5.17 *Formato de la señal de instrucción EDD de selección*

Una *señal de instrucción EDD de selección* estará constituida, en el orden siguiente, por un bloque de petición de facilidad, o un bloque de dirección, o ambos, seguidos, facultativamente, de un campo de datos de usuario.

3.5.17.1 *Formato del bloque de petición de facilidad*

Deberán transmitirse caracteres que representen el código de petición de facilidad. Cuando deba transmitirse más de un código de petición de facilidad, se separarán mediante caracteres 2/16 (,). Al final del bloque de petición de facilidad se transmitirá el carácter 2/13 (—).

El formato del código de petición de facilidad será objeto de ulterior estudio.

3.5.17.2 *Formato del bloque de dirección*

Deberán transmitirse caracteres que representen una dirección completa o una dirección abreviada. Cuando se transmita una dirección abreviada deberá ser precedida por el carácter 2/14 (.). Cuando se transmita más de una dirección, sean completas o abreviadas, se enviará como separador el carácter 2/12 (,).

El formato de la dirección completa y el de la dirección abreviada se estudiarán más adelante.

3.5.17.3 *Formato del campo de datos de llamada del usuario*

Se transmitirá el carácter 5/0 (P) o el carácter 4/4 (D) seguido de hasta 12 caracteres de datos de usuario. Algunas redes pueden no poner este campo a disposición del usuario.

3.5.18 *Formato de la señal de petición de servicio*

Este formato será objeto de ulterior estudio.

3.5.19 *Formato de las señales de servicio EDD de indicación de liberación*

Se transmitirán los caracteres 4/3 (C) 4/12 (L) 5/2 (R) 2/0 (SP) y a continuación una de las siguientes secuencias de caracteres:

3.5.19.1 Los caracteres 4/15 (O) 4/3 (C) 4/3 (C).

3.5.19.2 Los caracteres 4/14 (N) 4/3 (C).

3.5.19.3 Los caracteres 4/9 (I) 4/14 (N) 5/6 (V).

3.5.19.4 Los caracteres 4/14 (N) 4/1 (A).

3.5.19.5 Los caracteres 4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R).

3.5.19.6 Los caracteres 5/2 (R) 5/0 (P) 4/5 (E).

3.5.19.7 Los caracteres 4/14 (N) 5/0 (P).

3.5.19.8 Los caracteres 4/4 (D) 4/5 (E) 5/2 (R).

3.5.19.9 Los caracteres 5/0 (P) 4/1 (A) 4/4 (D).

Observación. — La codificación de estas *señales de servicio EDD* es provisional y puede ser objeto de otra recomendación.

3.5.20 *Formato de la señal de servicio EDD de identificación de EDD*

Los caracteres que constituirán esta *señal de servicio EDD* dependerán de la red, pero probablemente indiquen la identidad del EDD y la identidad del acceso.

3.5.21 *Formato de la señal de servicio EDD de error*

Se transmitirán los caracteres 4/5 (E) 5/2 (R) 5/2 (R), seguidos de otros caracteres que serán objeto de ulterior estudio.

3.5.22 *Formato de los caracteres de relleno*

El carácter de relleno será 0/0 (NUL) o la duración equivalente de 1 binarios según la red en cuestión.

3.5.23 *Formato de la señal de servicio EDD de comunicación establecida*

Se enviarán los caracteres 4/3 (C) 4/15 (O) 4/13 (M) o, como una opción de red, el carácter 0/6 (ACK).

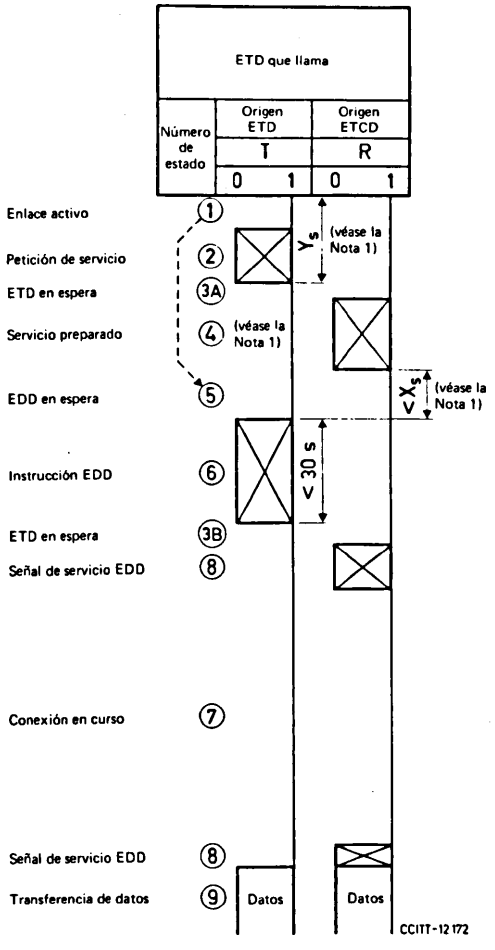


FIGURA 1a/X.28 – Secuencia de sucesos en el interfaz: establecimiento de la comunicación

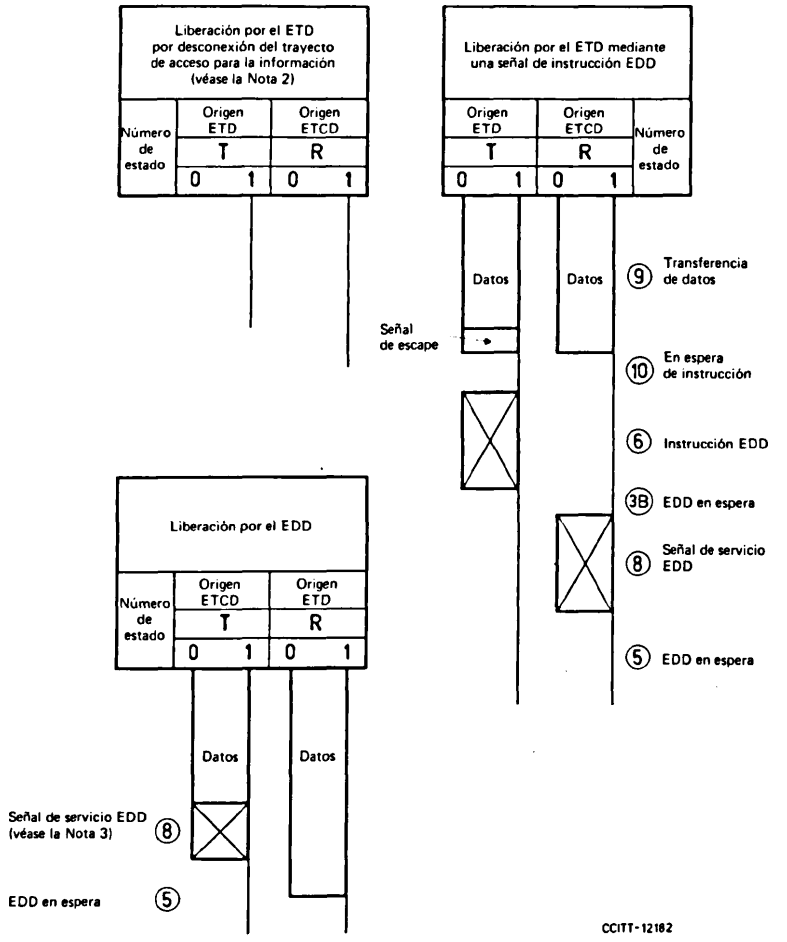


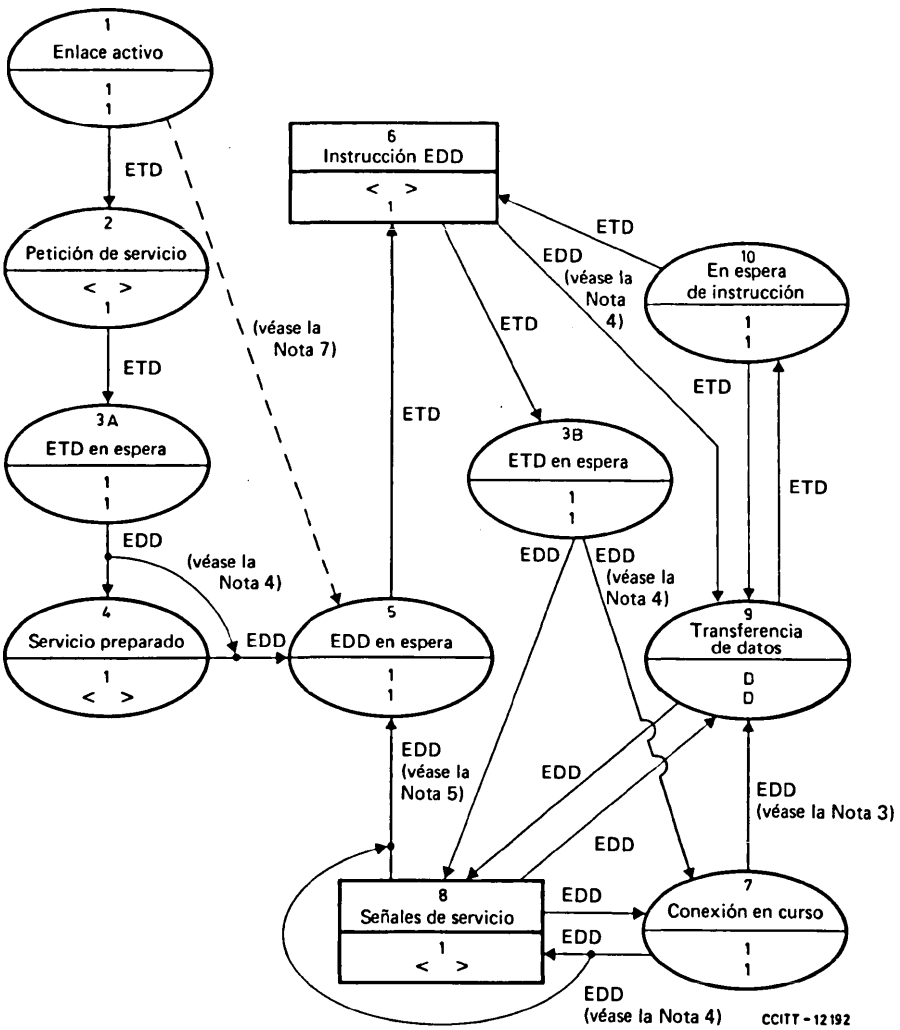
FIGURA 1b/X.28 – Secuencia de sucesos en el interfaz: liberación de la comunicación

Nota 1. – Algunas redes pueden permitir que no se pase por los estados 2 a 4. En estos casos, los tiempos límite X e Y no son aplicables.

Nota 2. – La liberación por el ETD se realiza por la desconexión del trayecto de acceso para la información (véase el punto 1 de la presente Recomendación).

La respuesta del ETCD es una liberación por el EDD, que también desconecta el trayecto de acceso para la información.

Nota 3. – La liberación por el EDD puede realizarse también por la desconexión del trayecto de acceso para la información (véase el punto 1 de la presente Recomendación).



Nota 1. – Por razones de conveniencia se representan en la Figura 2/X.28 los estados 3A y 3B, que son funcionalmente equivalentes.

Nota 2. – El estado 8 se utiliza para representar un estado durante el cual se transmiten todas las *señales de servicio EDD.*

Nota 3. – Cuando el parámetro 6 está puesto a 0, el cambio de estado se produce cuando el EDD recibe una indicación de que se ha establecido la llamada virtual con el ETD de paquetes.

Nota 4. – Cuando el parámetro 6 está puesto a 0, no se pasa por los estados 4 y 8.

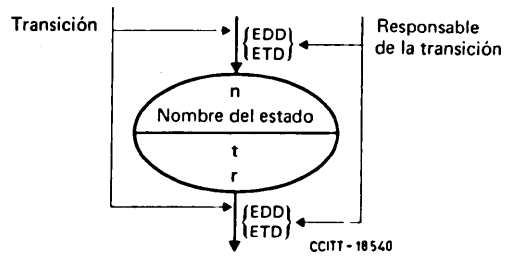
Nota 5. – El EDD podrá pasar N veces al *estado de EDD en espera* antes de realizar la liberación por el EDD.

Nota 6. – En ciertas circunstancias, la liberación por el ETD se realiza por desconexión del trayecto de acceso para la información (véase el punto 1 de la presente Recomendación).

Nota 7. – Algunas redes pueden permitir que no se pase por los estados 2 a 4.

Nota 8. – Para las definiciones de los símbolos de los diagramas de estados, véase la Figura 3/X.28.

FIGURA 2/X.28 – **Diagrama de estados de establecimiento y liberación de la comunicación por señales de instrucción y de servicio EDD**



D: señal de datos de ETD a ETD

0 y 1: estados binarios estacionarios

< >: una secuencia de caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5

n: número del estado

t: valor en el circuito de enlace 103 cuando el acceso es vía X.20 *bis* o V.21; o en el circuito de enlace T cuando el acceso es vía X.20

r: valor en el circuito de enlace 104 cuando el acceso es vía X.20 *bis* o V.21; o en el circuito de enlace R cuando el acceso es vía X.20

FIGURA 3/X.28 – **Definiciones de los símbolos de los diagramas de estados**

CUADRO 1/X.28 – Asignaciones de valores a parámetros EDD

Las referencias y valores de parámetro se refieren a la Recomendación X.3

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Asignación de valores a los parámetros para los diversos perfiles		
		Perfil transparente	Perfil simple	Valores disponibles en otros perfiles (normales) que serán objeto de ulterior estudio (véase la Nota 1)
1	Nueva llamada al EDD por escape desde el *estado de transferencia de datos*	Asígnese *imposible* (valor 0)	Asígnese *posible* (valor 1)	Puede elegirse entre *imposible* (valor 0) o *posible* (valor 1)
2	Eco	Asígnese *ausencia de eco* (valor 0)	Asígnese *ausencia de eco* (valor 0)	Se puede elegir entre *ausencia de eco* (valor 0) y *eco* (valor 1)
3	Elección de la *señal de envío de datos*	Asígnese *ausencia de señal de envío de datos* (valor 0)	Asígnese *todos los caracteres de las columnas 0 y 1 y el carácter 7/15 (DEL) del Alfabeto Internacional N.º 5* (valor 126)	Se puede elegir entre *ausencia de señal de envío de datos* (valor 0) o *retroceso del carro* (valor 2), o *todos los caracteres de las columnas 0 y 1 y el carácter 7/15 (DEL) del Alfabeto Internacional N.º 5* (valor 126)
4	Elección de la duración de la temporización de reposo	Asígnese *un segundo* (valor 20)	Asígnese *ausencia de temporización* (valor 0)	Se puede elegir entre cualquier tiempo entre *1 y 255* veinteavos de segundo, en intervalos de un veinteavo de segundo, o *ausencia de temporización* (valor 0)
5	*Control de dispositivo auxiliar*	Asígnese *no utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 0)	Asígnese *utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 1)	Se puede elegir entre *no utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 0) y *utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 1)
6	Supresión de *señales de servicio EDD*	Asígnese *no se transmiten señales de servicio al ETD arrítmico* (valor 0)	Asígnese *se transmiten señales de servicio* (valor 1)	Se puede elegir entre *no se transmiten señales de servicio al ETD arrítmico* (valor 0) y *se transmiten señales de servicio* (valor 1)
7	Elección de la operación que ha de efectuar el EDD al recibir una *señal de corte* del ETD arrítmico	Asígnese *reiniciación* (valor 2)	Asígnese *reiniciación* (valor 2)	Se puede elegir o bien *nada* (valor 0), o *interrupción* (valor 1) o *reiniciación* (valor 2) o *escape desde el estado de transferencia de datos* (valor 8), o *descartar salida, interrupción e indicación de corte* (valor 21)
8	*Descartar salida*	Asígnese *entrega normal de datos* (valor 0)	Asígnese *entrega normal de datos* (valor 0)	Se asigna *descartar salida* (valor 1) por el EDD y subsiguientemente *entrega normal de datos* (valor 0) por el terminal que funciona en el modo paquetes
9	Relleno después del carácter de retroceso del carro (CR)	Asígnese *ausencia de relleno después de CR* (valor 0)	Asígnese *ausencia de relleno después de CR* (valor 0)	Se puede elegir un número cualquiera de caracteres de relleno *entre 1 y 7*, insertado después de cada carácter CR, o *ausencia de relleno después de CR* (valor 0)

CUADRO 1/X.28 *(conclusión)*

Número de referencia de parámetro	Descripción de parámetro	Asignación de valores a los parámetros para los diversos perfiles		
		Perfil transparente	Perfil simple	Valores disponibles en otros perfiles (normales) que serán objeto de ulterior estudio (véase la Nota 1)
10	Delimitación de la línea	Asígnese *sin indicación de delimitación de la línea* (valor 0)	Asígnese *sin indicación de delimitación de la línea* (valor 0)	Se puede elegir entre cualquier número, de *1 a 255*, de caracteres por línea, y *sin indicación de delimitación de la línea* (valor 0)
11	Velocidad binaria del ETD arrítmico	Asígnese como resultado de que la detección automática de velocidad sea *110 bitios/s* (valor 0), o *200 bitios/s* (valor 8), o *300 bitios/s* (valor 2)	Asígnese como resultado de que la detección automática de velocidad sea *110 bitios/s* (valor 0), o *200 bitios/s* (valor 8), o *300 bitios/s* (valor 2)	Asígnese como resultado de que la detección automática de velocidad sea *110 bitios/s* (valor 0), o *200 bitios/s* (valor 8), o *300 bitios/s* (valor 2)
12	Control de flujo del EDD por el ETD arrítmico	Asígnese *no utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 0)	Asígnese *utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 1)	Se puede elegir entre *no utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 0) y *utilización de X-Cerrado y X-Abierto* (valor 1)

Nota 1. – Cuando se utilice cualquier otro perfil además de los *perfiles normales transparente* y *simple*, el valor subsidiario de cualquier parámetro es el especificado para el perfil elegido por la *señal de petición de servicio.*

4. *Procedimientos para el intercambio de datos de usuario entre un ETD arrítmico y un EDD*

Los procedimientos descritos son aplicables durante el *estado de transferencia de datos* de un ETD arrítmico.

4.1 *Estado de transferencia de datos*

Tras recibir la *señal de servicio EDD de conectado*, el ETD arrítmico deberá encontrarse en el *estado de transferencia de datos* en el cual permanecerá hasta que el EDD o el ETD arrítmico liberen la llamada virtual como se describe en el punto 3.2.2 (a menos que haya salido de dicho estado en la forma descrita en el punto 4.9).

Si el parámetro 1 se pone a 0 durante el *estado de transferencia de datos*, el ETD arrítmico puede transmitir cualquier secuencia de caracteres, para su entrega al ETD de paquetes. Si el parámetro 1 se pone a 1, el carácter 1/0 (DLE) sólo puede transferirse al ETD de paquetes mediante el procedimiento descrito en el punto 4.9.1.1.

Los valores de otros parámetros pueden afectar a los caracteres que pueden transferirse en la fase de datos.

4.2 *Datos recibidos del ETD arrítmico por el EDD*

Por definición, los caracteres recibidos del ETD arrítmico están constituidos por todos los bitios recibidos entre el elemento de arranque y el de parada, que no forman parte de dichos caracteres.

4.3 *Entrega de datos de usuario al ETD arrítmico*

Los datos recibidos por el EDD para su entrega al ETD arrítmico se transmitirán a este terminal a la velocidad binaria apropiada para el mismo. A los caracteres de datos se añadirán elementos de arranque y de parada de conformidad con la Recomendación X.4

4.4 *Condiciones de envío de paquetes*

Se enviará un paquete siempre que se hayan recibido del ETD arrítmico más datos que los necesarios para llenar un paquete, después de haber enviado el paquete precedente.

Además, el ETD arrítmico indicará al EDD que, de acuerdo con el sistema de control de flujo, debe enviarse un paquete, cuando realice una o más de las siguientes operaciones:

4.4.1 Deje transcurrir, después de la transmisión del último carácter al EDD, el plazo de la temporización de reposo (véase el parámetro 4 en el Cuadro 1/X.28), sin enviar un carácter.

Si, como consecuencia de las limitaciones impuestas por el sistema de control de flujo, el paquete no puede transmitirse, los caracteres procedentes del ETD arrítmico continuarán agregándose al paquete hasta que el sistema de control de flujo permita el envío del paquete, o se complete éste. Se avisará al ETD arrítmico (véase el punto 4.6) si se produce esta última condición.

4.4.2 Transmita uno de los caracteres de envío de datos (véase el parámetro 3 en el Cuadro 1/X.28). El carácter se incluirá en el campo de datos del paquete que él delimita, antes de enviarse el paquete.

4.4.3 Transmita la *señal de corte* cuando el parámetro 7 está puesto a cualquier valor excepto el 0 (cero).

4.4.4 Transmita el primer ca+racter de una *señal de instrucción EDD* después que el interfaz haya pasado al *estado de en espera de instrucción* descrito en el punto 4.9.1.

4.5 *Procedimiento para indicar, mediante una señal de servicio EDD, el EDD al ETD arrítmico la imposibilidad temporal de aceptar información adicional*

Será objeto de ulterior estudio, el procedimiento en virtud del cual el EDD podrá indicar la imposibilidad temporal de recibir más caracteres y, subsiguientemente la posibilidad de recibirlos, mediante una *señal de servicio EDD.*

4.6 *Procedimientos para control de dispositivos auxiliares*

Si el parámetro 5 está puesto a 1, se aplica el siguiente procedimiento:

El EDD transmitirá el *carácter X-Cerrado* al ETD en cuanto el interfaz pase al *estado de transferencia de datos.* El EDD transmitirá el carácter 1/1 (DC1).

El EDD enviará el *carácter X-Abierto* al ETD arrítmico, cuando no pudiendo recibir más de M caracteres procedentes del dispositivo auxiliar del ETD arrítmico, recibe del mismo otro carácter más. El EDD transmitirá también el *carácter X-Abierto* antes de que el interfaz abandone el *estado de transferencia de datos.* El EDD transmitirá el carácter 1/3 (DC3).

Cuando el EDD pueda de nuevo recibir por lo menos M + 1 caracteres del ETD arrítmico, transmitirá al ETD arrítmico el *carácter X-Cerrado.*

El valor de M se estudiará más adelante.

4.7 *Procedimientos para la reiniciación*

4.7.1 *El ETD arrítmico envía una señal de instrucción EDD de reiniciación*

El ETD arrítmico envía al EDD una *señal de instrucción EDD de reiniciación* cuando desea reinicializar la llamada virtual con el ETD de paquetes.

a) La *señal de corte* (véase el punto 3.1.2) será reconocida por el EDD como una *señal de instrucción EDD de reiniciación,* si el parámetro 7 está puesto a 2.

b) El ETD arrítmico puede pedir también la reiniciación, por escape desde el *estado de transferencia de datos* y enviando una *señal de instrucción EDD de reiniciación* con arreglo al procedimiento descrito en el punto 4.9.2.3.

4.7.2 *Envío de una señal de servicio EDD de reiniciación al ETD arrítmico*

Si la llamada virtual es reinicializada por el ETD de paquetes o por la red, el EDD enviará una *señal de servicio EDD de reiniciación*, si el valor del parámetro 6 es 1, al ETD arrítmico. Esta señal de servicio indicará la causa de la reinicialización.

Las siguientes causas de reinicialización se notificarán al ETD arrítmico:

a) el ETD distante ha reinicializado la llamada virtual. El formato se indica en el punto 3.5.7.1;

b) se ha producido un error de procedimiento local. El formato se indica en el punto 3.5.7.2;

c) se ha producido congestión de red. El formato se indica en el punto 3.5.7.3.

4.8 *Procedimiento para la indicación de corte*

El EDD notificará al ETD arrítmico que se ha recibido un *mensaje EDD de indicación de corte* procedente del ETD de paquetes (véase la Recomendación X.29), enviando la señal de corte (véase el punto 3.1.2).

4.9 *Escape desde el estado de transferencia de datos*

4.9.1 Durante el *estado de transferencia de datos*, el ETD arrítmico puede escapar del mismo enviando una *señal de escape* al EDD. Al detectar la *señal de escape*, el interfaz pasará al *estado de en espera de instrucción*. Tras entrar al *estado de en espera de instrucción*, la entrega de caracteres de datos se retrasará hasta que el interfaz vuelva al *estado de transferencia de datos*.

Si el parámetro 1 se pone a 1, el EDD reconocerá el carácter 1/0 (DLE) como la *señal de escape*, procedente del ETD arrítmico.

Al recibir el siguiente carácter del ETD arrítmico, el EDD actuará según una de las condiciones siguientes:

4.9.1.1 Si el carácter recibido es el carácter 1/0 (DLE), el interfaz volverá inmediatamente al *estado de transferencia de datos*. Este carácter será tratado como dato de usuario.

4.9.1.2 Si el carácter recibido es el *delimitador de señal de instrucción EDD* [caracteres 2/11 (+) o 0/13 (CR)] el EDD no lo transferirá y el interfaz volverá al *estado de transferencia de datos*.

4.9.1.3 Si el carácter recibido es uno de los que figuran en las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, excluidos los caracteres 2/0 (SP) 2/11 (+) (véase el punto 4.9.1.2) y 7/15 (DEL), el interfaz pasará al *estado de instrucción EDD*. Se ignorarán los caracteres 2/10 (SP) y 7/15 (DEL). El paso al *estado de instrucción EDD* es una condición de envío de datos, por lo que se transmitirán datos al ETD de paquetes como se describe en el punto 4.4.

Si el EDD no recibe la *señal de instrucción EDD* completa en un periodo de 30 segundos después de haber pasado al *estado instrucción EDD*, o recibe una *señal de instrucción EDD* no válida, transmitirá una *señal de servicio EDD*, cuando el parámetro 6 está puesto a 1, indicativa de que se ha producido un error. Después de la transmisión de la *señal de servicio EDD*, el interfaz pasará al *estado de transferencia de datos*.

Si se recibe una *señal de instrucción EDD* válida, estando el parámetro 6 puesto a 1, el interfaz pasará subsiguientemente al *estado de señal de servicio EDD* y, al transmitir el último carácter de la *señal* de servicio EDD, pasará al *estado de EDD en espera* o al *estado de transferencia de datos*, según proceda. Si el parámetro 6 está puesto a 0, el interfaz pasará al *estado de EDD en espera* o al *estado de transferencia de datos*, según proceda, al transmitir una *señal de instrucción EDD*.

Si el parámetro 7 está puesto a 8, puede utilizarse la *señal de corte* como *señal de escape* desde el *estado de transferencia de datos*, lo que permite el escape desde el *estado de transferencia de datos* sin pérdida de transparencia de los caracteres.

4.9.2 La posibilidad de salir del *estado de transferencia de datos* permite a un ETD arrítmico utilizar las *señales de instrucción EDD* y los procedimientos siguientes:

4.9.2.1 *Liberación*

En el punto 3.2.2.1a)i) se describe el procedimiento de liberación de la llamada virtual por el ETD arrítmico mediante el envío de una *señal de instrucción EDD de petición de liberación.*

4.9.2.2 *Petición de información sobre el estado de la llamada virtual*

Si el parámetro 6 está puesto a 1, el ETD arrítmico puede preguntar si existe una llamada virtual transmitiendo al EDD la *señal de instrucción EDD de estado.* El EDD responderá transmitiendo al ETD las *señales de servicio EDD de estado ocupado* o *de estado libre.* Los formatos de la *señal de instrucción EDD* y de las *señales de servicio EDD* se indican en los puntos 3.5.11 y 3.5.12 respectivamente.

4.9.2.3 *Reiniciación*

El ETD arrítmico puede pedir la reinicialización de la llamada virtual al ETD de paquetes, enviando al EDD una *señal de instrucción EDD de reiniciación.* El formato de la *señal de instrucción EDD de reiniciación* se indica en el punto 3.5.13.

El EDD acusará recibo de la *señal de instrucción EDD,* si el parámetro 6 está puesto a 1, transmitiendo la *señal de servicio EDD de acuse de recibo.*

4.9.2.4 *Interrupción*

El ETD arrítmico puede pedir que se transmita una interrupción al ETD de paquetes enviando al EDD una *señal de instrucción EDD de interrupción.* El formato de la *señal de instrucción EDD de interrupción* se indica en el punto 3.5.14.

El EDD acusará recibo de la *señal de instrucción EDD,* si el parámetro 6 está puesto a 1, enviando la *señal de servicio EDD de acuse de recibo.*

Observación. — La utilización de la *señal de instrucción EDD de interrupción y descartar* requiere ulteriores estudios.

4.9.2.5 *Asignación de valores, asignación de valores y lectura, y lectura de valores de parámetro EDD después de haber pasado al estado de transferencia de datos*

El ETD arrítmico deberá poder transmitir las siguientes señales de instrucción EDD para asignar valores, asignar valores y leer y para leer valores de parámetros EDD:

a) *señal de instrucción EDD de selección de perfil*;

b) *señal de instrucción EDD de asignación de valores*;

c) *señal de instrucción EDD de asignación de valores y lectura*;

d) *señal de instrucción EDD de lectura.*

Los procedimientos para la transmisión de estas señales de instrucción EDD se describen en los puntos 3.3 y 3.4.

4.10 *Eco*

Si el parámetro 2 está puesto a 1, serán aplicables los siguientes procedimientos:

4.10.1 En el *estado de transferencia de datos,* los caracteres recibidos serán devueltos en eco al ETD arrítmico antes de la transmisión de los caracteres de datos que, en ese momento, estén en espera de ser entregados.

Cuando, debido a limitaciones de control de flujo, el EDD no pueda tratar, y no tome en consideración, un carácter de datos procedente del ETD arrítmico, no devolverá en eco este carácter.

4.10.2 En el *estado de EDD en espera,* todos los caracteres se devuelven en eco.

4.10.3 En el *estado de instrucción EDD,* los caracteres de las *señales de instrucción EDD* se devuelven en eco, excepto los que siguen al carácter P en una *señal de instrucción EDD de selección* que no se devuelven en eco.

4.10.4 En los *estados de conexión en curso* y de *señales de servicio EDD* no se devuelven caracteres en eco.

4.11 *Elección del procedimiento al recibirse la señal de corte del ETD arrítmico*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 7, cuál ha de ser el procedimiento que aplicará el EDD cuando reciba la *señal de corte* del ETD arrítmico. A elección del ETD, el EDD podrá proceder de una de las formas siguientes:

4.11.1 No realizar operación alguna.

4.11.2 Enviar un *paquete de interrupción* al ETD de paquetes (véase la Recomendación X.29).

4.11.3 Reinicializar la llamada virtual con el ETD de paquetes (véase la Recomendación X.29).

4.11.4 Descartar todos los datos recibidos para entrega al ETD arrítmico y enviar un *paquete de interrupción* al ETD de paquetes, seguido de un *mensaje EDD de indicación de corte* (véase la Recomendación X.29).

4.11.5 Salir del *estado de transferencia de datos* y entrar en el *estado de en espera de instrucción.*

Se estudiarán más adelante otros procedimientos que podrá elegir el ETD arrítmico.

4.12 *Elección del número de caracteres de relleno que han de insertarse después del carácter 0/13 (CR)*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 9, el número de caracteres de relleno que se insertarán después de cada carácter 0/13 (CR) que se le haya transmitido o devuelto en eco. El valor elegido se aplicará también al número de caracteres de relleno transmitidos después del carácter 0/10 (LF) del carácter de formato descrito en el punto 3.5.2.

Serán objeto de ulterior estudio otras secuencias y reglas de relleno.

4.13 *Elección de la delimitación de la línea*

El ETD arrítmico podrá elegir, mediante el parámetro 10, la delimitación de la línea y especificar el número máximo (L) de caracteres gráficos que el EDD podrá transmitir en una sola línea al ETD arrítmico.

Cuando se haya pedido la *delimitación de la línea*, el EDD llevará una cuenta (C) que aumentará en una unidad cada vez que transmita un carácter gráfico al ETD arrítmico.

Los caracteres gráficos son los indicados en las columnas 2 a 7 del Alfabeto Internacional N.° 5, con excepción del carácter 7/15 (DEL).

Si el valor de C es igual al valor de L, el EDD transmitirá al ETD arrítmico un carácter de formato (véase el punto 3.5.2) y pondrá C a 0.

El EDD pondrá C a 0 cuando transmita al ETD arrítmico el carácter 0/13 (CR).

Cuando se haya previsto la devolución en eco, el EDD incrementará el valor de C en una unidad cada vez que devuelva en eco un carácter.

La delimitación de la línea se aplica también a *señales de servicio EDD.*

4.14 *Selección de control de flujo por el ETD arrítmico*

El ETD arrítmico podrá, por medio del parámetro 12, elegir el utilizar o no control de flujo. Cuando se elige la utilización de control de flujo, se efectuará esto empleando los caracteres X-Cerrado (DC1) y X-Abierto (DC3).

Al entrar en la fase de transferencia de datos, el EDD estará en la condición X-Cerrado.

ANEXO

(a la Recomendación X.28)

Señales de instrucción EDD y señales de servicio EDD

CUADRO 1 – Señales de instrucción EDD

Formato de la señal de instrucción EDD	Función	Señal de servicio EDD enviada como respuesta
STAT	Para pedir información sobre el estado de una llamada virtual del ETD	LIBRE u OCUPADO
CLR	Para liberar una llamada virtual	CLR CONF o CLR ERR (en caso de error de procedimiento local)
PAR? Lista de referencias de parámetro	Para pedir los valores vigentes de determinados parámetros	PAR [lista de referencias de parámetro y sus valores vigentes]
SET? Lista de referencias de parámetro y valores correspondientes	Para pedir la modificación o la asignación de los valores vigentes de parámetros determinados	PAR [lista de referencias de parámetro con sus valores vigentes]
PROF [identificador]	Para dar a parámetros EDD un conjunto de valores normales	Acuse de recibo
RESET	Para reinicializar la llamada virtual o el circuito virtual permanente	Acuse de recibo
INT o INTD	Para transmitir un *paquete de interrupción* al ETD de paquetes	Acuse de recibo
SET Lista de parámetros con valores pedidos	Para asignar o modificar valores de parámetros	Acuse de recibo
Señal de instrucción EDD de selección	Para establecer una llamada virtual	Acuse de recibo

CUADRO 2 – Señales de servicio EDD

Formato de la señal de servicio EDD		Explicación
RESET	DTE	Indicación de que el ETD distante ha reinicializado la llamada virtual o el circuito virtual permanente
	ERR	Indicación de reinicialización de una llamada virtual o un circuito virtual permanente debido a un error de procedimiento local
	NC	Indicación de reinicialización de una llamada virtual o un circuito virtual permanente debido a congestión de red
COM	–	Indicación de comunicación establecida
CLR	Véase el Cuadro 3	Indicación de liberación
PAD *señal de servicio EDD de identificación*	Los caracteres que han de transmitirse dependen de la red y serán objeto de ulterior estudio	
ERROR	ERR	Indicación de que una *señal de instrucción EDD* es errónea

CUADRO 3 – Señales de servicio EDD de indicación de liberación

Señal de servicio EDD de indicación de liberación	Posibles expresiones nemotécnicas (véase la Nota)	Explicación
Número ocupado	OCC	El número llamado está plenamente ocupado en otras comunicaciones
Congestión de red	NC	Condiciones de congestión en la red impiden temporalmente el establecimiento de la llamada virtual pedida
Llamada no válida	INV	Pedida una facilidad no válida
Acceso prohibido	NA	El ETD que llama no está autorizado para obtener la comunicación con el ETD llamado. Un ejemplo sería un grupo cerrado de usuarios incompatible
Error de procedimiento local	ERR	La comunicación se libera debido a un error de procedimiento local
Error de procedimiento en el terminal distante	RPE	La comunicación se libera debido a un error de procedimiento en el terminal distante
No obtenible	NP	El número llamado no está asignado, o ha dejado de estarlo
Averiado	DER	El número llamado está averiado
Liberación tras invitación	PAD	El EDD ha liberado la comunicación al recibir del ETD de paquetes una invitación a liberar

Nota. – La codificación final de las *señales de servicio EDD de indicación de liberación* pueden ser objeto de otra Recomendación.

Recomendación provisional X.29 *(Ginebra, 1977)*

PROCEDIMIENTOS PARA EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN DE CONTROL Y DATOS DE USUARIO ENTRE UN ETD DE PAQUETES Y UNA FACILIDAD DE EMPAQUETADO/DESEMPAQUETADO DE DATOS (EDD)

Índice

Prefacio

1. Procedimientos para el intercambio de información de control EDD y de datos de usuario.
2. Transferencia de datos de usuario.
3. Procedimientos para la utilización de *mensajes EDD.*
4. Formatos.

Apéndice Características de las llamadas virtuales y Recomendación X.25 en relación con la representación EDD de un ETD arrítmico que interfunciona con un ETD de paquetes.

Prefacio

El establecimiento, en diversos países, de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace surgir la necesidad de elaborar normas para facilitar el interfuncionamiento internacional.

El CCITT,

considerando

a) que las Recomendaciones X.1 y X.2 definen las clases de servicio de usuario y las facilidades en una red pública de datos, que la Recomendación X.95 define los parámetros de red, y la Recomendación X.96 define las señales de progresión de la llamada;

b) que la Recomendación X.25 define el interfaz entre el ETD y el ETCD cuando se trata de los ETD de paquetes en redes públicas de datos;

c) que las Recomendaciones X.20, X.20 *bis*, X.21 y X.21 *bis* definen los interfaces ETD/ETCD en una red pública de datos;

d) que la Recomendación X.3 define el EDD en una red pública de datos;

e) que la Recomendación X.28 define el interfaz ETD/ETCD para un ETD arrítmico con acceso al EDD en una red pública de datos;

f) la necesidad de permitir el interfuncionamiento entre un ETD de paquetes y un ETD que funcione en un modo diferente del modo paquetes en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

g) la necesidad urgente de permitir el interfuncionamiento entre un ETD arrítmico en una red telefónica con conmutación, una red pública de datos o una línea arrendada y un ETD de paquetes, utilizando la facilidad de llamada virtual del servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

h) que el ETD de paquetes no debe estar obligado a utilizar los procedimientos de control para las funciones del EDD, pero que en algunos ETD de paquetes pudiera desearse controlar determinadas funciones del EDD,

recomienda por unanimidad

1. que los procedimientos de la Recomendación X.29 se apliquen al interfaz de la Recomendación X.25 entre el ETCD y el ETD de paquetes;
2. que los procedimientos sean los especificados en el punto 1, *Procedimientos para el intercambio de información de control EDD y de datos de usuario*;
3. que la forma de transferir datos de usuario entre el ETD de paquetes y el EDD sea la especificada en el punto 2, *Transferencia de datos de usuario*;
4. que los procedimientos para el control del EDD mediante mensajes EDD sean los especificados en el punto 3, *Procedimientos para la utilización de mensajes EDD*;
5. que los formatos de los campos de datos que puedan transferirse en una llamada virtual sean los especificados en el punto 4, *Formatos.*

Observación. — Los siguientes puntos han de estudiarse posteriormente:

- la posibilidad de que un ETD de paquetes establezca una llamada virtual con un ETD que funcione en un modo diferente del modo paquetes;
- la utilización de la facilidad de circuito virtual permanente;
- interfuncionamiento entre ETD que funcionen en un modo diferente del modo paquetes en el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes;
- interfuncionamiento entre ETD que tengan interfaces con diferentes servicios de transmisión de datos;
- funcionamiento de ETD que funcionen en un modo diferente del modo paquetes, pero que tampoco es el modo arrítmico.

1. *Procedimientos para el intercambio de información de control EDD y de datos de usuario*

1.1 El intercambio de información de control y datos de usuario entre un EDD y un ETD de paquetes se realiza mediante la utilización de campos de datos de usuario definidos en la Recomendación X.25.

1.2 En el Apéndice se describen brevemente algunas de las características de las llamadas virtuales, así como del interfaz de la Recomendación X.25 en relación con la representación EDD de un ETD arrítmico que interfunciona con un ETD de paquetes.

1.3 *Datos de llamada de usuario*

El campo de datos de llamada de usuario de los paquetes de *llamada entrante* (véase el Apéndice) destinados al ETD de paquetes comprende dos campos:

a) el campo de identificador de protocolo y

b) el campo de datos.

El campo de identificador de protocolo se utiliza para fines de identificación de protocolo, y el campo de datos contiene datos de usuario recibidos por el EDD del ETD arrítmico durante la fase de establecimiento de la comunicación.

1.4 *Secuencias de usuario*

1.4.1 Se utilizan secuencias de usuario para intercambiar datos de usuario entre el EDD y el ETD de paquetes.

1.4.2 Las secuencias de usuario van en los campos de datos de usuario de secuencias completas de paquetes de *datos* con Q = 0 (véase el Apéndice), y en ambos sentidos de transmisión de una llamada virtual.

1.4.3 En una secuencia completa de paquetes de *datos* sólo habrá una secuencia de usuario.

1.5 *Mensajes EDD*

1.5.1 Se utilizan *mensajes EDD* para intercambiar información de control entre el EDD y el ETD de paquetes. Un *mensaje EDD* consiste en un campo de identificador de control y un campo de código de mensaje seguido posiblemente de un campo de parámetro (véase el punto 4.4).

1.5.2 Los *mensajes EDD* van en los campos de datos de usuario de secuencias completas de paquetes de *datos* con Q = 1 (véase el Apéndice), y en ambos sentidos de transmisión de una llamada virtual.

1.5.3 En una secuencia completa de paquetes de *datos* sólo habrá un *mensaje EDD.*

1.5.4 El EDD tomará en consideración un *mensaje EDD* transmitido por un ETD de paquetes sólo cuando haya sido totalmente recibido.

1.5.5 En el caso en que una referencia de parámetro (véase el punto 3) aparezca más de una vez en un *mensaje EDD*, sólo se tiene en cuenta la última vez que aparece.

1.5.6 En el sentido del EDD al ETD modo paquetes, los campos de datos de los paquetes de *interrupción* (véase el Apéndice), se ponen a 0. La utilización de otros valores será objeto de ulterior estudio. En el sentido del ETD de paquetes al EDD, el EDD hace caso omiso de los campos de datos de los paquetes de *interrupción* recibidos. Se estudiarán también otros procedimientos.

1.5.7 *Mensajes EDD procedentes de un ETD de paquetes*

1.5.7.1 Un ETD de paquetes puede pedir al EDD asignar y/o leer los valores vigentes de parámetros EDD transmitiéndole un *mensaje EDD* que especifique los parámetros EDD a los que se ha de asignar un valor y/o leer. Si han de modificarse parámetros EDD, el *mensaje EDD* especificará los nuevos valores en su campo de parámetros de *mensaje EDD* (véase el punto 3).

1.5.7.2 Un ETD de paquetes puede transmitir al EDD un mensaje EDD de indicación de corte; el EDD enviará una *señal de corte* al ETD arrítmico (véase la Recomendación X.28). No se requiere campo de parámetro.

1.5.7.3 El ETD de paquetes puede enviar un *mensaje EDD de invitación a liberar.* Este procedimiento se define en el punto 3. No se requiere campo de parámetro.

1.5.8 *Mensajes EDD transmitidos al ETD de paquetes*

1.5.8.1 El EDD al recibir un *mensaje EDD de lectura* o *de asignación de valores y lectura*, indicará en un *mensaje EDD de indicación de parámetro*, el estado de algunos o de todos los parámetros EDD. Este *mensaje EDD* contiene el campo de identificador de control, y un campo de código de mensaje seguido de un campo de parámetro (véase el punto 3).

1.5.8.2 Cuando así se lo pida el ETD arrítmico, el EDD transmitirá al ETD de paquetes un *mensaje EDD de indicación de corte* constituido por un campo de identificador de control, un campo de código de mensaje y un campo de parámetro, definidos en el punto 3.

1.5.8.3 Cuando el EDD reciba del ETD de paquetes un *mensaje EDD* que no reconozca como válido, transmitirá en respuesta, a este terminal, un *mensaje EDD de error.* El campo de parámetro del *mensaje EDD de error* definirá el tipo de error detectado (véase el punto 3).

2. *Transferencia de datos de usuario*

2.1 El EDD enviará paquetes cuando reciba de un ETD de paquetes un *mensaje EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura,* o cuando se produzca cualquiera de las demás condiciones de envío de datos por el EDD (véase la Recomendación X.28).

2.2 El hecho de que se produzca una condición de envío de datos no provocará que el EDD transmita paquetes de datos vacíos.

3. *Procedimientos para la utilización de mensajes EDD*

3.1 *Procedimientos para lectura, asignación de valores, y lectura y asignación de valores de parámetros EDD*

3.1.1 Un ETD de paquetes puede modificar y leer los valores vigentes de parámetros EDD transmitiendo al EDD un *mensaje EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura.*

3.1.2 Cuando el EDD reciba un *mensaje EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura,* transmitirá al ETD arrítmico todos los datos que haya recibido anteriormente del ETD de paquetes, antes de tratar el *mensaje EDD.* El EDD considerará que la llegada de tal *mensaje EDD* es una condición de envío de datos en el sentido EDD a ETD de paquetes.

3.1.3 El EDD responderá a un *mensaje EDD de lectura* o *de asignación de valores y lectura* válido devolviendo al ETD de paquetes un *mensaje EDD de indicación de parámetro* con un campo de parámetro que contendrá una lista de los valores vigentes (después de las modificaciones necesarias) de los parámetros EDD a que se refiere el mensaje recibido del ETD de paquetes.

3.1.4 El EDD no devolverá un *mensaje EDD de indicación de parámetro* en respuesta a un *mensaje EDD de asignación de valores* válido recibido del ETD de paquetes.

3.1.5 El Cuadro 1/X.29 especifica la respuesta del EDD a *mensajes EDD de asignación de valores, de asignación de valores y lectura,* y *de lectura.*

CUADRO 1/X.29 – Mensajes EDD transmitidos por el EDD en respuesta a mensajes EDD de asignación de valores, de asignación de valores y lectura, y de lectura procedentes del ETD de paquetes

Mensajes EDD recibidos por el EDD		Operaciones efectuadas al recibirse parámetros EDD	*Mensaje EDD de indicación de parámetro* correspondiente transmitido al ETD de paquetes
Tipo	Campo de parámetro		
Asignación de valores a parámetros	Ninguno	Efectúese la reiniciación de todos los parámetros para ponerlos en sus valores iniciales (que corresponden al perfil inicial)	Ninguno
	Lista de parámetros elegidos con los valores deseados	Asignación a los parámetros elegidos los valores dados: a) si no se observan errores b) si el EDD no modifica los valores de algunos parámetros	a) Ninguno b) Lista de estos parámetros no válidos, con el bitio de error con valor asignado
Asignación de valores y lectura de parámetros	Ninguno	Efectúese la reiniciación de todos los parámetros para ponerlos en sus valores iniciales (que corresponden al perfil inicial)	Lista de todos los parámetros con sus valores iniciales
	Lista de parámetros elegidos con los valores deseados	Asígnense a los parámetros elegidos los valores dados	Lista de estos parámetros, con sus nuevos valores vigentes, con el bitio de error con valor asignado, según proceda
Lectura de parámetros	Ninguno	Ninguna	Lista de todos los parámetros con sus valores vigentes
	Lista de parámetros elegidos	Ninguna	Lista de estos parámetros con sus valores vigentes

3.2 *Procedimientos para invitar al EDD a liberar*

3.2.1 Se utiliza el *mensaje EDD de invitación a liberar* para pedir al EDD que libere la llamada virtual una vez que haya transmitido al ETD arrítmico todos los datos que haya recibido anteriormente.

Observación. — El paquete de *indicación de liberación*, que se transmite al ETD de paquetes tras la entrega al ETD arrítmico del último carácter de datos, tendrá un campo de causa de liberación puesto a liberación por el ETD.

3.3 *Procedimientos de interrupción y de descartar*

3.3.1 Si el valor del parámetro 7 es 21, el EDD transmitirá un paquete de *interrupción* seguido de un *mensaje EDD de indicación de corte* para indicar al ETD de paquetes que el EDD, a petición del ETD arrítmico, está descartando las secuencias de usuario recibidas del ETD de paquetes. El campo de parámetro del *mensaje EDD* contendrá la indicación de que el parámetro 8 (véase la Recomendación X.3) se ha puesto a 1 (*descartar salida*).

3.3.2 Antes de reanudar la transmisión de datos al EDD, el ETD de paquetes deberá responder al *mensaje EDD de indicación de corte* transmitiendo un *mensaje EDD de asignación de valores* o *de asignación de valores y lectura*, indicativo de que el parámetro 8 debe ponerse a 0 (*entrega normal de datos*).

3.4 *Procedimientos para reiniciaciones*

Los procedimientos utilizados son los definidos en la Recomendación X.25. El efecto del procedimiento de reiniciación para el valor del parámetro EDD 8 consiste en su puesta a 0 (entrega normal de datos). Los valores vigentes de los parámetros EDD 1 a 7 y 9 a 12 no son afectados.

3.5 *Procedimientos de tratamiento de errores por el EDD*

3.5.1 Si el EDD recibe un *mensaje EDD de asignación de valores, de lectura,* o *de asignación de valores y lectura* de un ETD de paquetes que contenga una referencia no válida a un parámetro EDD, el campo de parámetro del *mensaje EDD de indicación de parámetro* que se devolverá a este ETD contendrá una indicación de este hecho. Las demás referencias válidas a parámetros EDD son procesadas por el EDD.

Las posibles razones de acceso no válido a un parámetro EDD son:

a) la referencia de parámetro no existe;

b) la referencia de parámetro corresponde a una facilidad adicional de usuario que no está disponible;

c) el parámetro es de lectura solamente: (asignación de valores/asignación de valores y lectura solamente);

d) el valor pedido no es válido: (asignación de valores/asignación de valores y lectura solamente).

3.5.2 El EDD transmitirá un *mensaje EDD de error* que contendrá el código de mensaje de un *mensaje EDD* no válido recibido del ETD de paquetes en los casos siguientes:

a) el EDD no puede reconocer un código de mensaje recibido;

b) el campo de parámetro que sigue a un código de mensaje reconocible es incorrecto o incompatible con el código de mensaje;

c) el formato del campo de parámetro que sigue a un código de mensaje reconocible no es válido.

3.5.3 El EDD transmitirá un *mensaje EDD de error* si un *mensaje EDD* recibido del ETD de paquetes contiene menos de 8 bitios.

4. *Formatos*

4.1 *Introducción*

Los bitios de un octeto se numeran de 8 a 1; el bitio 1 es el de menor orden y es el primero en ser transmitido. Los octetos de datos de llamada de usuario, de secuencias de usuario, de *mensajes EDD* y de interrupción se numeran consecutivamente a partir de 1, y se transmiten en ese orden.

4.2 *Formato de los datos de llamada de usuario* (véase la Figura 1/X.29)

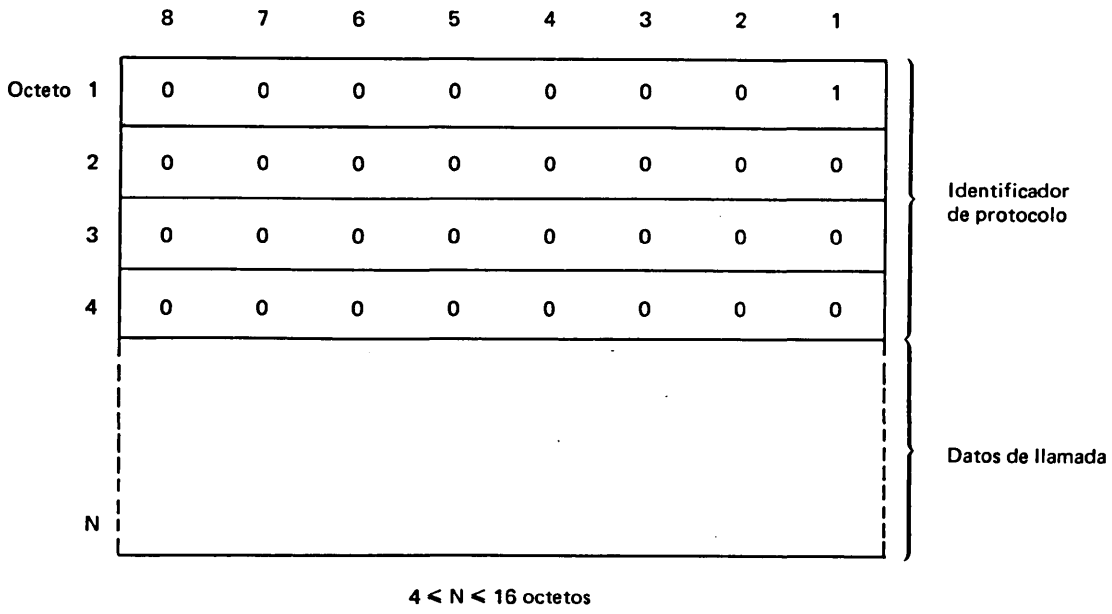


FIGURA 1/X.29 – Formato del campo de datos de llamada de usuario

4.2.1 *Formato del identificador de protocolo*

El campo de identificador de protocolo está constituido por cuatro octetos.

El primer octeto se codifica como sigue:

bitios 8 y 7 = 00 para uso CCITT
= 01 para uso nacional
= 10 reservado para usuarios que sean entidades internacionales
= 11 para uso ETD-ETD

Cuando los bitios 8 y 7 son 00, los bitios 6 a 1 son 000001 para indicar mensajes EDD relacionados con la facilidad de empaquetado/desempaquetado de datos para el ETD arrítmico. Se reserva para futura normalización por el CCITT otra codificación de los bitios 6 a 1. La utilización de los octetos 2, 3 y 4 está reservada y todos los bitios se ponen a 0. Los octetos 2, 3 y 4 se reservan como un futuro mecanismo para proporcionar al EDD o al ETD de paquetes, llamados, información adicional relativa al usuario que llama.

4.2.2 *Formato de los datos de llamada*

Los octetos del campo de datos de llamada contendrán los caracteres de usuario recibidos por el EDD del ETD arrítmico durante la fase de establecimiento de la comunicación. La codificación de estos octetos es similar a la de las secuencias de usuario (véase el punto 4.3). El campo de datos de llamada está limitado a 12 octetos (véase la Figura 1/X.29).

4.3 *Formato de las secuencias de usuario*

4.3.1 El orden de transmisión de los bitios al ETD de paquetes es el mismo que el de recepción de los bitios procedentes del ETD arrítmico. El orden de transmisión al ETD arrítmico es el mismo que el de recepción de los bitios procedentes del ETD de paquetes.

4.3.2 No se especifica un valor máximo de longitud de una secuencia de usuario.

4.4 *Formato de los mensajes de control*

4.4.1 El campo de identificador de control (bitios 8, 7, 6, 5 del octeto 1) de todos los *mensajes de control* se utiliza para identificar la facilidad, por ejemplo el EDD, que se ha de controlar. La codificación del campo de identificador de control para un EDD controlado por un ETD arrítmico es 0000. Otras codificaciones del campo de identificador de control se reservan para futuras normalizaciones.

Observación. – La posibilidad de ampliar el campo de identificador de control será objeto de ulteriores estudios.

4.4.2 Cuando el campo de identificador de control (véase el punto 4.4.1) se pone a 0000, los bitios 4, 3, 2, 1 del octeto 1 se definen como un campo de código de mensaje. El campo de código de mensaje se utiliza para identificar tipos específicos de *mensajes EDD*, que se indican en el Cuadro 2/X.29.

CUADRO 2/X.29 – **Tipo y codificación del octeto 1 de mensajes EDD**

Tipo	Código de mensaje
	Bitios 4 3 2 1
Mensaje EDD de asignación de valores	0 0 1 0
Mensaje EDD de lectura	0 1 0 0
Mensaje EDD de asignación de valores y lectura	0 1 1 0
Mensaje EDD de indicación de parámetros	0 0 0 0
Mensaje EDD de invitación a liberar	0 0 0 1
Mensaje EDD de indicación de corte	0 0 1 1
Mensaje EDD de error	0 1 0 1

Observación. – La posibilidad de ampliar el campo de código de mensaje será objeto de estudios ulteriores.

4.4.3 Todos los *mensajes EDD* están constituidos por un campo de identificador de control (bitios 8, 7, 6, 5 del octeto 1 iguales a 0000) y un código de mensaje (bitios 4, 3, 2, 1 del octeto 1).

Los *mensajes EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura*, y *de indicación de parámetro* consisten en el octeto 1 que puede ir seguido de uno o más campos de parámetro. Cada campo de parámetro está constituido por un octeto de referencia de parámetro y un octeto de valor de parámetro.

Los octetos de valor de parámetro del *mensaje EDD de lectura* contienen el valor 0.

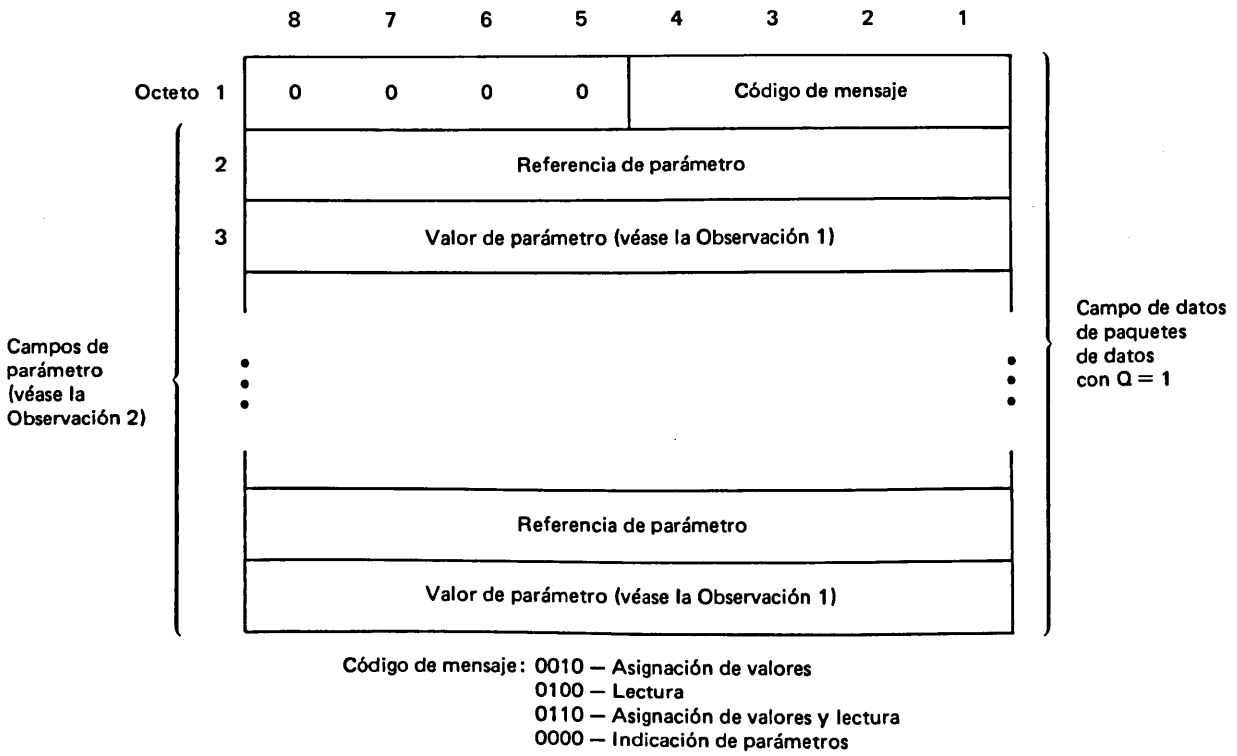
El *mensaje EDD de error* está constituido por el octeto 1 y uno o dos octetos que indican la causa del error.

El *mensaje EDD de indicación de corte* está constituido por el octeto 1 y un campo de parámetro.

El *mensaje EDD de invitación a liberar* está constituido por el octeto 1 únicamente.

4.4.4 Su longitud máxima será objeto de ulteriores estudios.

4.4.5 *Campo de parámetro de mensajes EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura, y de indicación de parámetro* (véase la Figura 2/X.29)



Observación 1. – En mensajes EDD de lectura, estos octetos son de la forma todos 0.

Observación 2. – No es necesario que estén presentes los campos de parámetro (véase el Cuadro 1/X.29).

FIGURA 2/X.29 – Formato de mensajes EDD de asignación de valores, de lectura, de asignación de valores y lectura, y de indicación de parámetros

El campo de parámetro de estos *mensajes EDD*, de estar presente, estará constituido por partes sucesivas de campos de referencia y campos de valor. Cada uno de estos campos tendrá la longitud de un octeto.

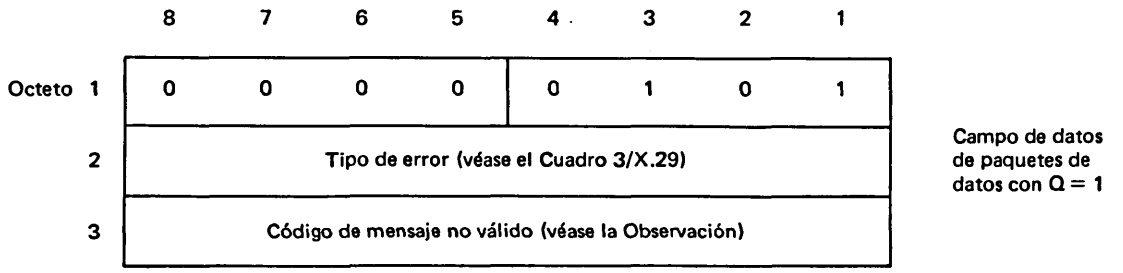
4.4.5.1 Un campo de referencia consiste en una referencia de parámetro, identificada por un número decimal en la Recomendación X.3; está codificado en binario en los bitios 7 a 1, siendo el bitio 1 el de orden inferior. No es necesario que los campos de referencia estén ordenados según el orden creciente de los números de referencia de parámetro.

4.4.5.2 El EDD no tomará en consideración el bitio 8 de cada octeto de los *mensajes EDD* recibidos. En *mensajes EDD de indicación de parámetro*, el bitio 8 puesto a 1 indica un acceso no válido al parámetro a que se hace referencia, como se indica en el punto 3.5.

4.4.5.3 Un campo de valor de parámetro consiste en un valor de referencia de parámetro, identificado por un número decimal en la Recomendación X.3; está codificado en binario en los bitios 8 a 1, siendo el bitio 1 el de orden inferior. Los campos de valor en *mensajes EDD de lectura* están codificados todos 0 binarios. En *mensajes EDD de asignación de valores* y *de asignación de valores y lectura*, indicarán los valores de parámetros pedidos. En *mensajes EDD de indicación de parámetro*, indicarán los valores vigentes de parámetros EDD, después de una eventual modificación. Si el bitio 8 (bitio de error) tiene el valor 1 en el octeto precedente (es decir, en el campo de referencia), se pondrán a 0.

Observación. — Para ampliar el campo de referencia, sus bitios 7 a 1 se codificarán 1111111 (127 decimal). Esto indicará que sigue otro octeto. El octeto siguiente se codifica con la referencia de parámetro de la Recomendación X.3 disminuida en 127.

4.4.6 *Campo de parámetro de mensajes EDD de error* (véase la Figura 3/X.29)



Observación. – No se produce en el caso de errores del tipo 00000000.

FIGURA 3/X.29 – Formato de mensaje EDD de error

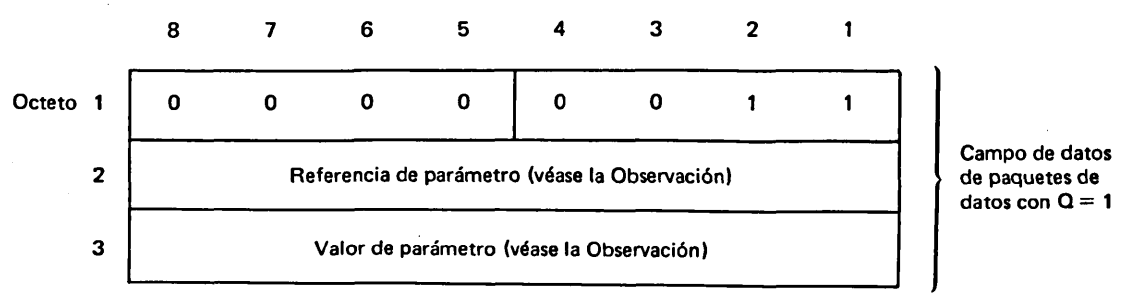
4.4.6.1 El octeto 2 del *mensaje EDD de error* se codificará como muestra el Cuadro 3/X.29.

CUADRO 3/X.29 – Codificación y significado del octeto 2 de los mensajes EDD de error

Caso	Significado	Codificación Bitios 8 7 6 5 4 3 2 1
a	El *mensaje EDD* recibido contiene menos de 8 bitios	0 0 0 0 0 0 0 0
b	Código de mensaje no reconocido en el *mensaje EDD* recibido	0 0 0 0 0 0 0 1
c	El formato del campo de parámetro del *mensaje EDD* recibido es incorrecto o incompatible con el código de mensaje	0 0 0 0 0 0 1 0
d	El *mensaje EDD* recibido no contiene un número entero de octetos	0 0 0 0 0 0 1 1

4.4.6.2 En los casos b, c y d del Cuadro 3/X.29, el octeto 3 de un *mensaje EDD de error* contendrá el código de mensaje del *mensaje EDD* recibido.

4.4.7 *Campo de parámetro de mensajes EDD de indicación de corte* (véase la Figura 4/X.29)



Observación. – Del EDD al EDT de paquetes solamente.

FIGURA 4/X.29 – Formato de mensaje EDD de indicación de corte

4.4.7.1 Cuando este *mensaje EDD* sea transmitido por el ETD de paquetes, no contendrá campo de parámetro.

4.4.7.2 Cuando sea transmitido por el EDD, el campo de parámetro comprenderá dos octetos (a saber: un campo de referencia y un campo de valor) y se codificará como sigue: campo de referencia 00001000 (que indica el parámetro 8), y campo de valor 00000001 (que indica el 1 decimal).

4.4.8 *Campo de parámetro de mensaje EDD de invitación a liberar* (véase la Figura 5/X.29)

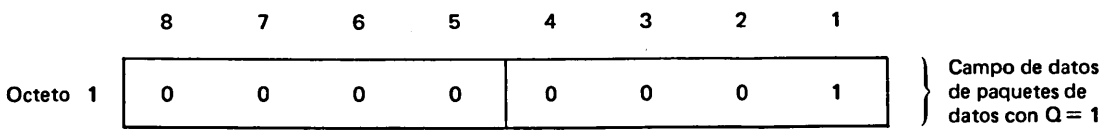


FIGURA 5/X.29 – Formato de mensaje EDD de invitación a liberar

Este *mensaje EDD* no tiene campo de parámetro.

APÉNDICE

(a la Recomendación X.29)

Características de las llamadas virtuales y Recomendación X.25 en relación con la representación EDD de un ETD arrítmico que interfunciona con un ETD de paquetes

1. *Características generales de interfaz*

1.1 Las características físicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para establecer, mantener y desconectar el enlace físico entre el ETD y el ETCD serán conformes a los procedimientos del nivel 1 de la Recomendación X.25.

1.2 El procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos a través del enlace entre el ETD y el ETCD se ajustará a los procedimientos del nivel 2 de la Recomendación X.25.

1.3 El formato de los paquetes y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario entre el ETD y el ETCD se ajustarán a los procedimientos del nivel 3 de la Recomendación X.25.

2. *Procedimientos de interfaz para el control de llamadas virtuales*

2.1 Las llamadas entrantes se indican al ETD de paquetes como se especifica en el punto 3.1.3 de la Recomendación X.25. Cualquier utilización de facilidades facultativas se indica de acuerdo con el nivel 5 de la Recomendación X.25.

2.2 Las clases de régimen utilizadas para la llamada virtual corresponderán a las velocidades de transmisión de datos utilizadas por el ETD arrítmico.

2.3 El EDD y el ETD de paquetes utilizarán los procedimientos de liberación especificados en los puntos 3.1.7, 3.1.8 y 3.1.9 de la Recomendación X.25.

3. *Procedimientos de interfaz para transferencia de datos*

3.1 La transferencia de datos por una llamada virtual sólo puede realizarse en el estado transferencia de datos y cuando lo permita el control de flujo (véase el punto 3.4 de la Recomendación X.25). Lo mismo cabe decir en cuanto a la transferencia de paquetes de *interrupción* (véase el punto 3.3 de la Recomendación X.25).

3.2 Los paquetes de *interrupción* transmitidos por el ETD de paquetes serán confirmados por el EDD con arreglo a los procedimientos indicados en la Recomendación X.25 (véase el punto 3.3.5 de dicha Recomendación).

3.3 El procedimiento de reiniciación puede utilizarse por el ETD de paquetes o por el EDD para reinicializar la llamada virtual, y se ajustará a los procedimientos descritos en el punto 3.4.2 de la Recomendación X.25.

3.4 Una reiniciación de la llamada virtual originada por el ETD de paquetes o debida a congestión de red puede ser indicada por el EDD al ETD arrítmico.

3.5 El EDD puede indicar un procedimiento de reiniciación por uno de los motivos siguientes:

a) si recibe una petición de reiniciación del ETD que funciona en un modo diferente del modo paquetes. El paquete de indicación de reiniciación indicará como causa de la reiniciación: *reiniciación por el ETD*; o

b) por un fallo del EDD o de la red.

4. *Características de la llamada virtual*

4.1 *Reiniciación*

4.1.1 Como expresa la Recomendación X.25 del CCITT, en caso de reiniciación puede producirse una pérdida de caracteres de datos. Los caracteres generados por cualquiera de los dos ETD antes de la indicación o confirmación de reiniciación no se entregarán al otro ETD después de transmitida dicha indicación o confirmación.

4.2 *Transferencia de interrupción*

4.2.1 Un paquete de *interrupción* se entrega siempre en el punto en que fue generado, o en un punto anterior a éste en el flujo de paquetes de datos.

4.3 *Liberación de la comunicación*

Los datos transmitidos inmediatamente antes de un paquete de *petición de liberación* pueden ser alcanzados en la red por el paquete de *petición de liberación* y, en consecuencia, ser destruidos.

Impreso en Suiza

ISBN 92-61-00593-4