



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.

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

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.



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO ROJO

TOMO VI – FASCÍCULO VI.9

**SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE
ACCESO DIGITAL**

RECOMENDACIONES Q.920 A Q.931



VIII ASAMBLEA PLENARIA
MÁLAGA-TORREMOLINOS, 8-19 DE OCTUBRE DE 1984

Ginebra 1985



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO ROJO

TOMO VI – FASCÍCULO VI.9



SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE ACCESO DIGITAL

RECOMENDACIONES Q.920 A Q.931



VIII ASAMBLEA PLENARIA

MÁLAGA-TORREMOLINOS, 8-19 DE OCTUBRE DE 1984

Ginebra 1985

ISBN 92-61-02223-5

**CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT
EN VIGOR DESPUÉS DE LA OCTAVA ASAMBLEA PLENARIA (1984)**

LIBRO ROJO

- Tomo I** – Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.
Resoluciones y Ruegos.
Recomendaciones sobre:
– la organización de los trabajos del CCITT (serie A);
– los medios de expresión (serie B);
– las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).
Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.
- Tomo II** – *(Cinco fascículos, vendidos por separado.)*
- FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicaciones. Recomendaciones de la serie D (Comisión de Estudio III).
- FASCÍCULO II.2 – Servicio telefónico internacional – Explotación. Recomendaciones E.100 a E.323 (Comisión de Estudio II).
- FASCÍCULO II.3 – Servicio telefónico internacional – Gestión de la red, ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.600 (Comisión de Estudio II).
- FASCÍCULO II.4 – Servicios de telegrafía – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.1 a F.150 (Comisión de Estudio I).
- FASCÍCULO II.5 – Servicios de telemática – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.160 a F.350 (Comisión de Estudio I).
- Tomo III** – *(Cinco fascículos, vendidos por separado.)*
- FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.101 a G.181 (Comisiones de Estudio XV, XVI y CMBD).
- FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Características de los medios de transmisión. Recomendaciones G.211 a G.652 (Comisión de Estudio XV y CMBD).
- FASCÍCULO III.3 – Redes digitales – Sistemas de transmisión y equipos de multiplexación. Recomendaciones G.700 a G.956 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).
- FASCÍCULO III.4 – Transmisión en línea de señales no telefónicas – Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión de Estudio XV).
- FASCÍCULO III.5 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Recomendaciones de la serie I (Comisión de Estudio XVIII).

- Tomo IV** – *(Cuatro fascículos, vendidos por separado.)*
- FASCÍCULO IV.1 – Mantenimiento: consideraciones generales, sistemas internacionales de transmisión, circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.762 (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía armónica y de facsímil y de circuitos internacionales arrendados. Recomendaciones M.800 a M.1375 (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión de Estudio IV).
- Tomo V** – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión de Estudio XII).
- Tomo VI** – *(Trece fascículos, vendidos por separado.)*
- FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas – Interfaz con el servicio móvil marítimo y el servicio móvil terrestre. Recomendaciones Q.1 a Q.118 bis (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.^{os} 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.^o 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales de tránsito en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales. Centrales digitales locales y combinadas. Recomendaciones Q.501 a Q.517 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.6 – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.601 a Q.685 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.7 – Especificaciones del sistema de señalización N.^o 7. Recomendaciones Q.701 a Q.714 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.8 – Especificaciones del sistema de señalización N.^o 7. Recomendaciones Q.721 a Q.795 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.9 – Sistema de señalización de acceso digital. Recomendaciones Q.920 a Q.931 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.10 – Lenguaje de especificación y descripción funcionales (LED). Recomendaciones Z.101 a Z.104 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.11 – Lenguaje de especificación y descripción funcionales (LED). Anexos a las Recomendaciones Z.101 a Z.104 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.12 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.13 – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.301 a Z.341 (Comisión de Estudio XI).

Tomo VII – *(Tres fascículos, vendidos por separado.)*

- FASCÍCULO VII.1 – Transmisión telegráfica. Recomendaciones de la serie R (Comisión de Estudio IX). Equipos terminales para los servicios de telegrafía. Recomendaciones de la serie S (Comisión de Estudio IX).
- FASCÍCULO VII.2 – Conmutación telegráfica. Recomendaciones de la serie U (Comisión de Estudio IX).
- FASCÍCULO VII.3 – Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática. Recomendaciones de la serie T (Comisión de Estudio VIII).

Tomo VIII – *(Siete fascículos, vendidos por separado.)*

- FASCÍCULO VIII.1 – Comunicación de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión de Estudio XVII).
- FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos: servicios y facilidades. Recomendaciones X.1 a X.15 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos: interfaces. Recomendaciones X.20 a X.32 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.4 – Redes de comunicación de datos: transmisión, señalización y conmutación, aspectos de redes, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.181 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.5 – Redes de comunicación de datos: interconexión de sistemas abiertos (ISA), técnicas de descripción de sistemas. Recomendaciones X.200 a X.250 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.6 – Redes de comunicación de datos: interfuncionamiento entre redes, sistemas móviles de transmisión de datos. Recomendaciones X.300 a X.353 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.7 – Redes de comunicación de datos; sistemas de tratamiento de mensajes. Recomendaciones X.400 a X.430 (Comisión de Estudio VII).

Tomo IX – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión de Estudio V) – Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior. Recomendaciones de la serie L (Comisión de Estudio VI).

Tomo X – *(Dos fascículos, vendidos por separado.)*

- FASCÍCULO X.1 – Términos y Definiciones.
- FASCÍCULO X.2 – Índice del Libro Rojo.
-

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ÍNDICE DEL FASCÍCULO VI.9 DEL LIBRO ROJO

Recomendaciones Q.920 a Q.931

Sistema de señalización de acceso digital

Rec. N.º		Página
Q.920	Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales . . .	3
	1 Consideraciones generales	3
	2 Conceptos y terminología	3
	3 Descripción general de las funciones y procedimientos del LAPD	6
	4 Características de servicio	12
	5 Visión global de la estructura de la capa de enlace de datos	14
	6 Directrices para la aplicación	15
	Referencias	16
Q.921	Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI	17
	1 Consideraciones generales	17
	2 Estructura de trama para comunicaciones entre pares	17
	3 Elementos de procedimientos y formatos de campo para las comunicaciones entre pares en la capa de enlace de datos	20
	4 Elementos para las comunicaciones entre capas	29
	5 Definición de los procedimientos entre pares de la capa de enlace de datos	34
	Apéndice I	51
	Referencias	52
	Abreviaturas utilizadas en la Recomendación Q.921 (I.441)	53
Q.930	Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales	54
	1 Consideraciones generales	54
	2 Estructura de la capa 3	55
	Referencias	56
	Abreviaturas utilizadas en las Recomendaciones Q.930 (I.450) y Q.931 (I.451)	56
Q.931	Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI	57
	1 Consideraciones generales	57
	2 Descripción del control de la llamada	57
	2.1 Llamadas con conmutación de circuitos	57
	2.2 Llamadas con conmutación de paquetes	70
	2.3 Otros servicios de red	70

	Página
3	Definiciones funcionales de los mensajes 70
3.1	Resumen 70
3.2	Mensajes para conexiones en el modo circuitos 71
3.3	Mensajes para otros tipos de conexiones 92
4	Estructura de los mensajes 93
4.1	Resumen 93
4.2	Discriminador de protocolo 94
4.3	Referencia de llamada 95
4.4	Tipo de mensaje 96
4.5	Otros elementos de información 97
5	Procedimientos de control de la llamada 128
5.0	Reglas generales para el tratamiento de mensajes 128
5.1	Procedimientos para llamadas con conmutación de circuitos 128
5.2	Procedimientos para la señalización de usuario a usuario 141
5.3	Procedimientos para comunicaciones de paquetes 144
6	Aplicación de procedimientos de control de la llamada con conmutación de circuitos a terminales que funcionan en modo estímulo 178
6.1	Procedimientos para el establecimiento de la llamada en la central de origen 178
6.2	Procedimientos para el establecimiento de la llamada en la central de destino 180
6.3	Procedimientos de señalización de usuario a usuario 181
6.4	Procedimientos para la liberación de la llamada 181
6.5	Elementos de información de estímulo 181
7	Lista de parámetros del sistema 184
7.1	Temporizadores en el lado red 184
7.2	Temporizadores del lado usuario 184
	Apéndice I 189
	Referencias 191
	Abreviaturas utilizadas en las Recomendaciones Q.930 (I.450) y Q.931 (I.451) 192

NOTAS PRELIMINARES

1 Es sumamente importante que se observen estrictamente las especificaciones relativas a la construcción y al funcionamiento del equipo de señalización y conmutación internacional normalizado. Por tanto, tales especificaciones serán obligatorias, a menos que se estipule explícitamente lo contrario.

Los valores indicados en los fascículos VI.1 a VI.9 deberán aplicarse obligatoriamente en condiciones normales de servicio.

2 Las Cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1985-1988 figuran en la contribución N.º 1 de dicha Comisión.

3 En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

FASCÍCULO VI.9

Recomendaciones Q.920 a Q.931

**SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DE
ACCESO DIGITAL**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**CAPA DE ENLACE DE DATOS DEL INTERFAZ USUARIO-RED
DE LA RDSI – ASPECTOS GENERALES**

1 Consideraciones generales

En esta Recomendación se describe en términos generales el procedimiento de acceso al enlace en el canal D (LAPD). La aplicación de este protocolo a otros tipos de canales será objeto de ulterior estudio. En la Recomendación Q.921 (I.441) [1] se dan detalles.

El LAPD tiene por objeto transferir información entre entidades de capa 3 a través del interfaz usuario-red de la RDSI, utilizando el canal D.

La definición del LAPD utiliza los principios y terminología de:

- Recomendaciones X.200 [2] y X.210 [5] del CCITT – Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (ISA),
- Recomendación X.25 [4] del CCITT, LAPB – Interfaz usuario-red para terminales en el modo paquetes,
- ISO 3309 [5] e ISO 4335 [6] – Especificación para la estructura de trama y elementos de procedimiento de control de alto nivel para enlaces de datos (HDLC).

El LAPD es un protocolo que opera en la capa de enlace de datos de la arquitectura ISA. La relación entre la capa de enlace de datos y otras capas de protocolo se define en la Recomendación I.320 [7].

Observación 1 – La capa física se define en las Recomendaciones I.430 [8] e I.431 [9] y la capa 3 se define en la Recomendación Q.931 (I.451) [10]. Para la definición completa de los protocolos y procedimientos a través del interfaz usuario-red de la RDSI se hará referencia a estas Recomendaciones.

Observación 2 – El término «capa de enlace de datos» se utiliza en el texto principal de esta Recomendación. Sin embargo y principalmente en figuras y cuadros, se emplean las designaciones abreviadas «capa 2» y «C2». Además, de conformidad con las Recomendaciones Q.930 (I.450) [11] y Q.931 (I.451) [10], se utiliza el término «capa 3» para indicar la capa superior a la capa de enlace de datos.

El LAPD es independiente de la velocidad de transmisión de los bits. Requiere un canal dúplex transparente a los bits.

Las características del canal D se definen en la Recomendación I.412 [14].

En el § 2 siguiente se describen los conceptos básicos utilizados en esta Recomendación y en la Recomendación Q.921 (I.441).

En el § 3 figura una descripción global de las funciones y procedimientos del LAPD.

En el § 4 se resumen los servicios que la capa de enlace de datos proporciona a la capa 3 y los servicios que la capa física debe proporcionar a la capa de enlace de datos.

El § 5 proporciona una visión global de la estructura de la capa de enlace de datos.

2 Conceptos y terminología

La técnica básica en el modelo de referencia de ISA es la estructuración en capas. De conformidad con esta técnica, la comunicación entre procesos de aplicación se considera dividida lógicamente en un conjunto ordenado de capas representadas en la secuencia vertical que se muestra en la figura 1/Q.920.

Cada capa contiene entidades. Las entidades de una misma capa, pero de sistemas diferentes que deben intercambiar información para realizar un objetivo común se denominan «entidades pares». La interacción entre entidades de capas adyacentes se realiza a través de su límite común. Los servicios proporcionados por la capa de enlace de datos son el resultado de los servicios y funciones proporcionados tanto por la capa de enlace de datos como por la capa física.

¹⁾ La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.440.

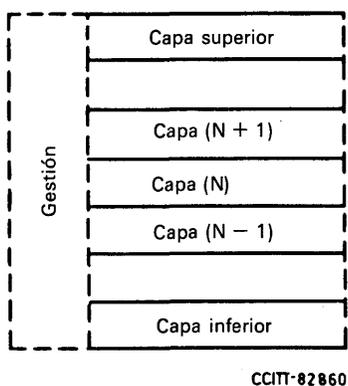


FIGURA 1/Q.920

Estructuración en capas

Un punto de acceso al servicio (PAS) de capa de enlace de datos es el punto que utiliza la capa de enlace de datos para proporcionar servicios a la capa 3. Asociados con cada PAS de capa de enlace de datos hay uno o varios puntos extremos de conexión; véase la figura 2/Q.920. Un punto extremo de conexión de enlace de datos se identifica mediante un identificador de punto extremo de conexión de enlace de datos visto desde la capa 3, y mediante un identificador de conexión de enlace de datos (ICED), visto desde la capa de enlace de datos.

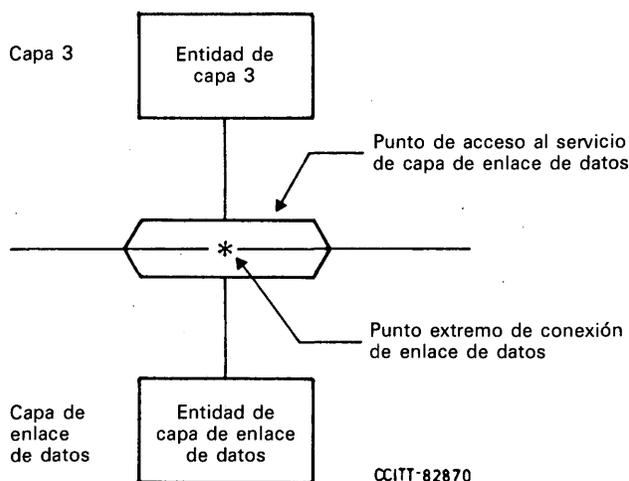


FIGURA 2/Q.920

Entidades, puntos de acceso al servicio y puntos extremos

La cooperación entre entidades de capa de enlace de datos se rige por un protocolo entre pares específico a la capa. A fin de poder intercambiar información entre dos o más entidades de capa 3, se tiene que establecer una asociación entre las entidades de capa 3, utilizando en la capa de enlace de datos un protocolo de capa de enlace de datos. Esta asociación se denomina conexión de enlace de datos. Las conexiones de enlace de datos las proporciona la capa de enlace de datos entre dos o más PAS (véase la figura 3/Q.920).

Las unidades de mensaje de capa de enlace de datos se transfieren entre entidades de capa de enlace de datos por medio de una conexión física.

La capa 3 pide servicios a la capa de enlace de datos mediante primitivas de servicio. El mismo principio se aplica a la interacción entre la capa de enlace de datos y la capa física. Las primitivas representan, de forma abstracta, el intercambio lógico de información y control entre la capa de enlace de datos y capas adyacentes. No especifican ni limitan la realización de entidades o interfaces.

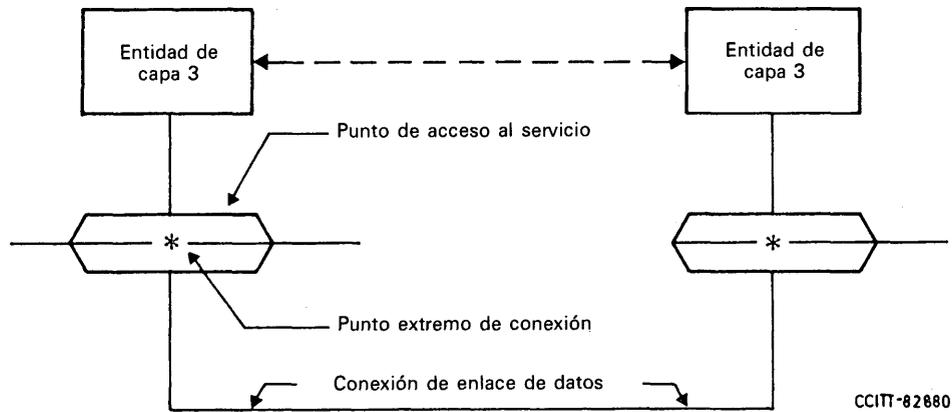
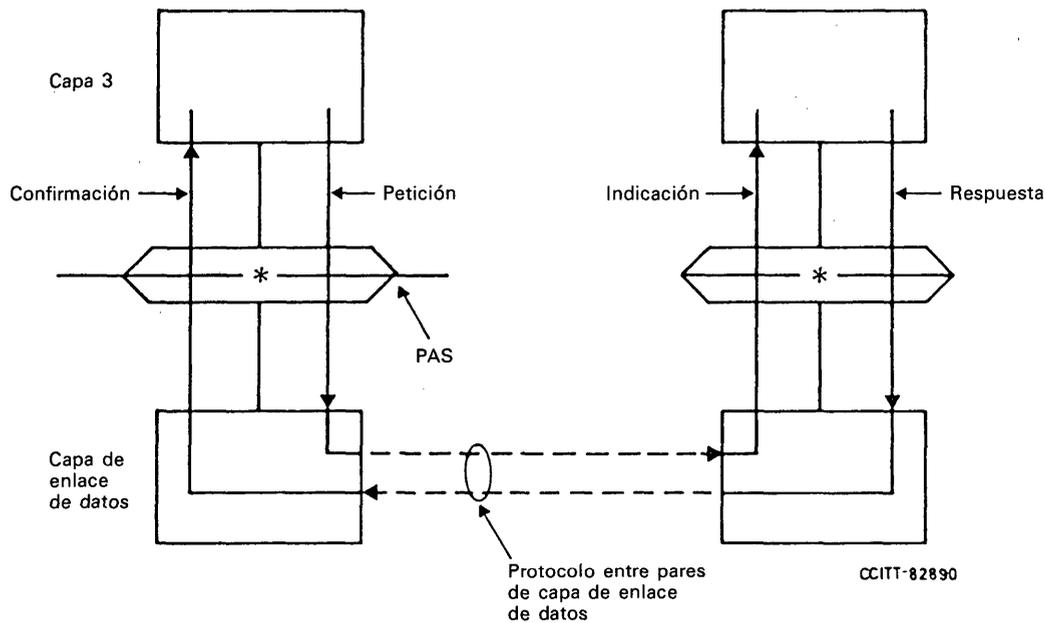


FIGURA 3/Q.920

Relación de par a par

Las primitivas que se intercambian entre la capa de enlace de datos y capas adyacentes son de los cuatro tipos siguientes (véase asimismo la figura 4/Q.920):

- a) Petición.
- b) Indicación.
- c) Respuesta.
- d) Confirmación.



Nota 1 — El mismo principio se aplica a las interacciones capa de enlace de datos — capa física.

Nota 2 — No todos estos tipos de primitivas se utilizan en esta Recomendación.

FIGURA 4/Q.920

Secuencia de acción de las primitivas

La primitiva de tipo PETICIÓN se utiliza cuando una capa superior solicita un servicio a la capa inferior siguiente.

La primitiva de tipo INDICACIÓN lo utiliza una capa que proporciona un servicio para notificar a la capa superior siguiente las actividades relativas a la primitiva de tipo PETICIÓN.

La primitiva de tipo RESPUESTA lo utiliza una capa para acusar recibo de una primitiva de tipo INDICACIÓN procedente de una capa inferior.

La primitiva de tipo CONFIRMACIÓN lo utiliza la capa que proporciona el servicio pedido a fin de confirmar que se ha completado la actividad.

Las interacciones de capa a capa se especifican en la Recomendación Q.921 (I.441).

La información se transfiere, en varios tipos de unidades de mensaje, entre entidades pares y entre entidades en capas adyacentes que están conectadas a un PAS específico. Las unidades de mensaje son de dos tipos:

- unidades de mensaje de un protocolo entre pares, y
- unidades de mensaje que contienen información de capa a capa sobre peticiones de estado y de servicios especializados.

Las unidades de mensaje del protocolo entre pares de la capa 3 se transfieren por la conexión de enlace de datos. Las unidades de mensaje que contienen información de capa a capa sobre peticiones de estado y de servicio especializado no se transfieren en ningún caso por un enlace de datos o una conexión física.

En esta Recomendación se especifica (véase asimismo la figura 5/Q.920):

- a) el protocolo entre pares para la transferencia de información y control entre cualquier par de puntos de acceso al servicio de capa de enlace de datos;
- b) las interacciones entre la capa de enlace de datos y la capa 3, y entre la capa de enlace de datos y la capa física.

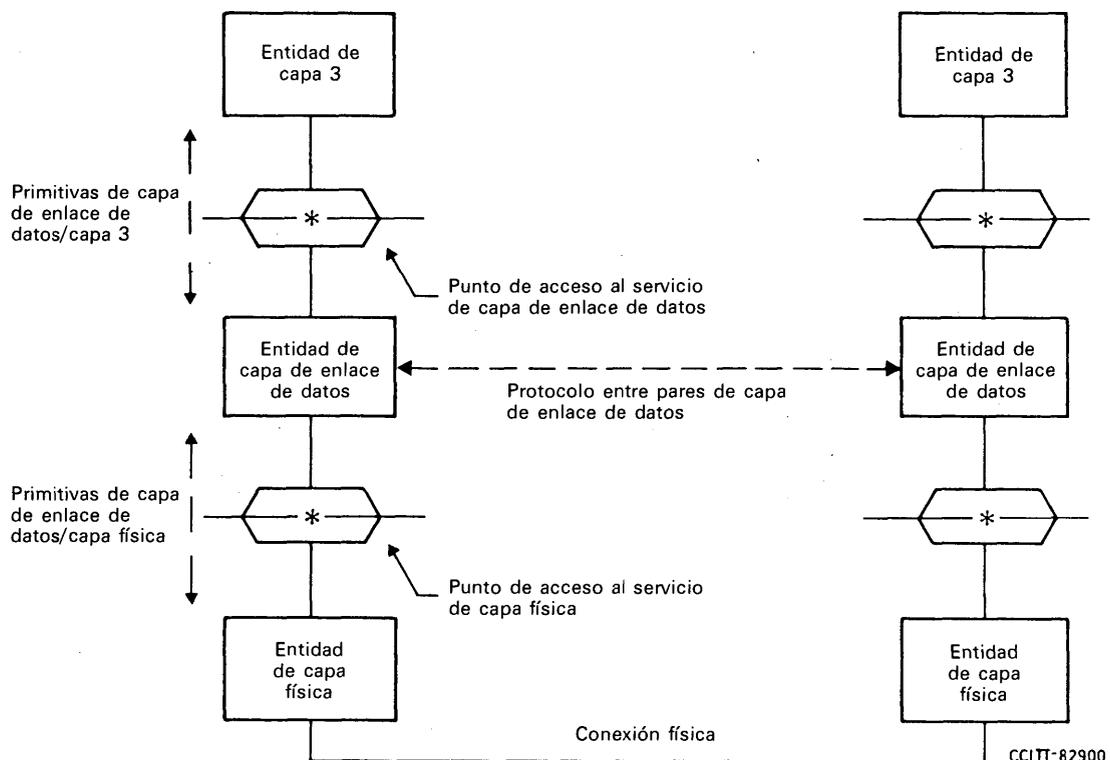


FIGURA 5/Q.920

Modelo de referencia de capa de enlace de datos

3 Descripción general de las funciones y procedimientos del LAPD

3.1 Consideraciones generales

El LAPD tiene por objeto transferir información entre entidades de capa 3 a través del interfaz usuario-red de la RDSI utilizando el canal D. De forma específica, el LAPD actuará con:

- instalaciones terminales múltiples en el interfaz usuario-red, y
- entidades de capa 3 múltiples.

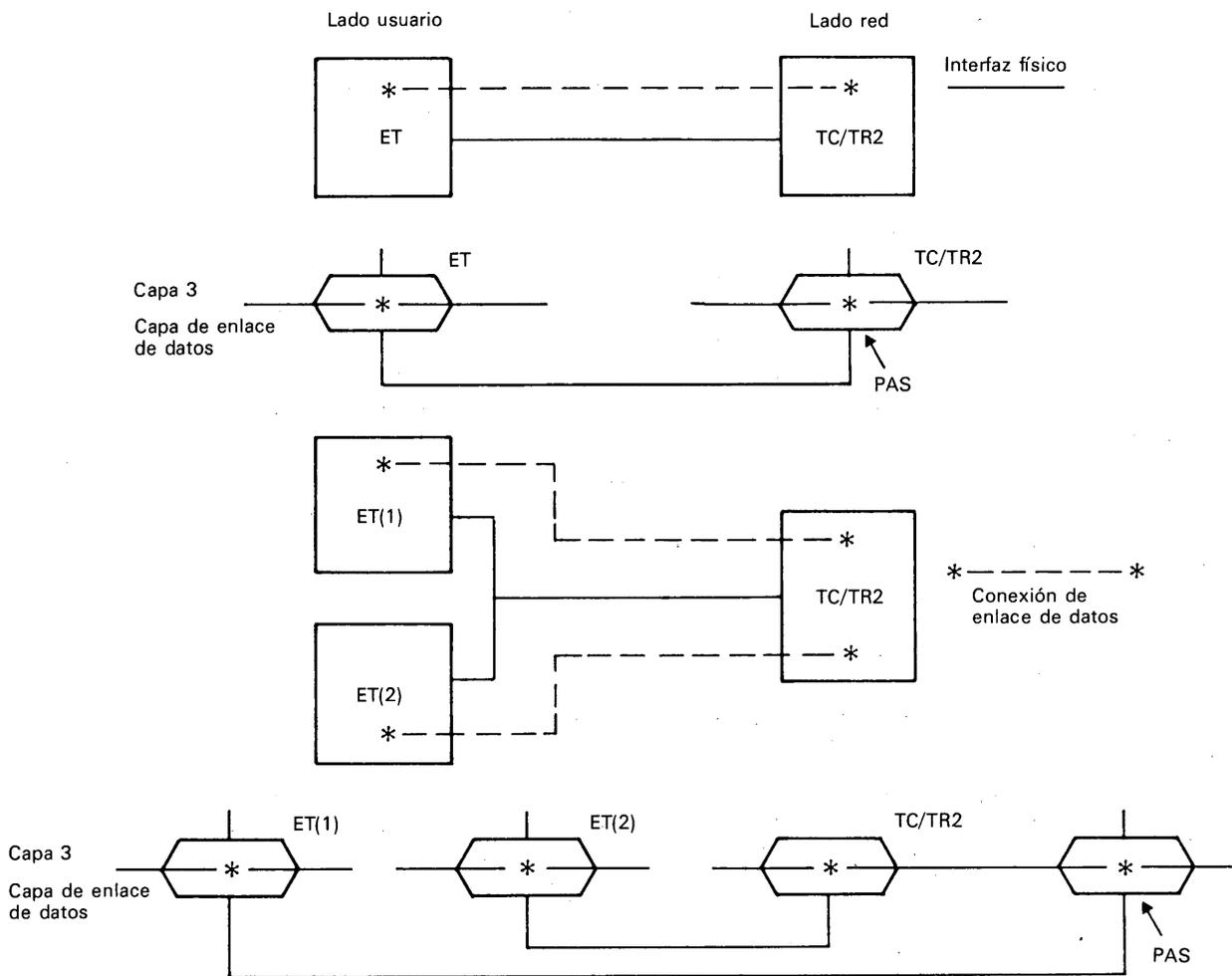
Todos los mensajes de enlace de datos se transmiten en tramas delimitadas por indicadores (un indicador es una secuencia de bits única). [La estructura de trama se define en la Recomendación Q.921 (I.441).]

El LAPD incluye funciones para:

- la provisión de una o varias conexiones de enlace de datos en un canal D. La discriminación entre las conexiones de enlaces de datos se efectúa por medio de un identificador de conexión de enlace de datos (ICED) contenido en cada trama;
- la delimitación, alineación y transparencia de tramas, permitiendo el reconocimiento de una secuencia de bits transmitida por un canal D como una trama;
- el control secuencial, a fin de mantener el orden secuencial de las tramas a través de una conexión de enlace de datos;
- la detección de errores de transmisión, de formato y de explotación en un enlace de datos;
- la recuperación después de la detección de errores de transmisión, de formato y de explotación. La notificación a la entidad de gestión de los errores que no puedan corregirse;
- el control de flujo.

Las funciones de capa de enlace de datos proporcionan el medio para transferir información entre múltiples combinaciones de puntos extremos de enlace de datos. La transferencia de la información puede hacerse por enlaces de datos punto a punto o por enlaces de datos de difusión. En el caso de la transferencia de información punto a punto, se dirige una trama hacia un solo punto extremo, mientras que en el caso de la transferencia de información de difusión se dirige una trama hacia uno o varios puntos extremos.

La figura 6/Q.920 muestra dos ejemplos de transferencia de información punto a punto y la figura 7/Q.920 muestra un ejemplo de transferencia de información de difusión.



CCITT-82910

FIGURA 6/Q.920

Enlaces de datos punto a punto

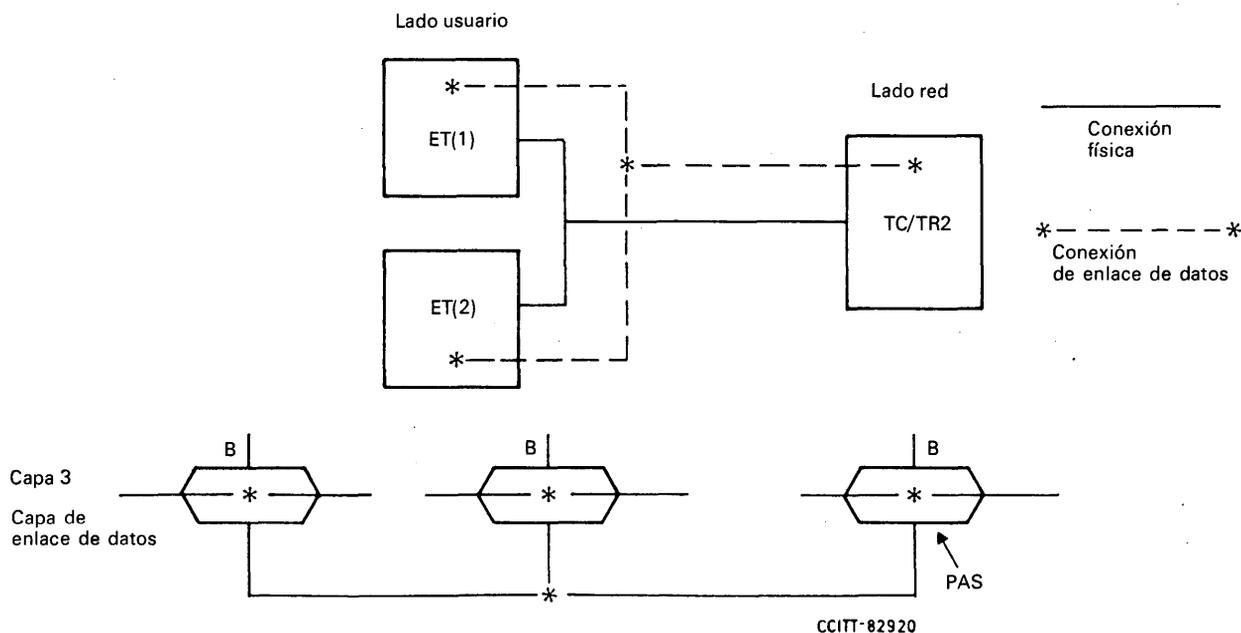


FIGURA 7/Q.920

Enlace de datos de difusión

Para la transferencia de información de capa 3 se definen dos tipos de funcionamiento de la capa de enlace de datos, a saber, sin acuse de recibo y con acuse de recibo. Ambos tipos pueden coexistir en un solo canal D.

3.2 Funcionamiento sin acuse de recibo

Con este tipo de funcionamiento la información de capa 3 se transmite en tramas de información no numeradas (UI).

En la capa de enlace de datos las tramas UI no son objeto de acuse de recibo. Si bien se pueden detectar los errores de transmisión y de formato, no se define ningún mecanismo de protección contra los errores. No se definen mecanismos de control de flujo.

El funcionamiento sin acuse de recibo se aplica para la transferencia de información de punto a punto y de difusión; por ejemplo, se puede enviar una trama de información no numerada a un punto extremo específico o difundirse a múltiples puntos extremos asociados con un identificador de punto de acceso al servicio específico (IPAS).

3.3 Funcionamiento con acuse de recibo

Con este tipo de funcionamiento, la información de capa 3 se transmite en tramas que son objeto de acuse de recibo en la capa de enlace de datos.

Se han especificado procedimientos de recuperación tras error basados en la retransmisión de tramas sin acuse de recibo. En el caso de errores que no pueda corregir la capa de enlace de datos, se envía una notificación a la entidad de gestión. Se han definido asimismo procedimientos de control de flujo.

El funcionamiento con acuse de recibo se aplica a la transferencia de información punto a punto.

Se han definido dos formas de transferencia de información con acuse de recibo:

- a) Funcionamiento en trama simple.
- b) Funcionamiento multitrama.

Observación – Con el fin de asistir a la portabilidad del terminal, conviene que las redes apoyen ambos tipos de funcionamiento. En el lado usuario, pueden apoyarse un tipo de funcionamiento o los dos.

En el caso del funcionamiento en trama simple, se envía información de capa 3 en tramas de información secuenciales 0 (SI0) y tramas de información secuenciales 1 (SI1).

No se enviará ninguna nueva trama hasta que se reciba el acuse de recibo correspondiente a la trama enviada anteriormente, es decir, sólo puede estar pendiente de acuse de recibo una trama a la vez.

En el caso del funcionamiento multitrama, la información de capa 3 se transmite en tramas de información numeradas (I). Puede haber pendientes a la vez varias tramas I. El funcionamiento multitrama se inicia mediante un procedimiento que utiliza una instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono/modo equilibrado asíncrono ampliado (SABM/SABME).

Observación 1 – La provisión del funcionamiento de capa múltiple ampliado (numeración secuencial de módulo 128) es facultativa y no se ha previsto que todas las redes deban admitirla.

Observación 2 – Debe seguir estudiándose la necesidad del funcionamiento en trama simple con acuse de recibo, más allá de un periodo interino.

3.4 *Establecimiento de modos de transferencia de información*

3.4.1 *Identificación de conexión de enlace de datos*

Una conexión de enlace de datos se identifica mediante un identificador de conexión de enlace de datos (ICED) transferido en el campo de dirección de cada trama.

El identificador de conexión de enlace de datos va asociado al identificador de punto extremo de conexión en los dos extremos del enlace de datos (véase la figura 8/Q.920).

El identificador de punto extremo de conexión se utiliza para identificar unidades de mensaje pasadas entre la capa de enlace de datos y la capa 3. Está constituido por el identificador de punto de acceso al servicio (IPAS) y el sufijo de punto extremo de conexión.

El identificador de conexión de enlace de datos (ICED) comprende dos elementos: el identificador de punto de acceso al servicio (IPAS) y el identificador de punto extremo terminal (IET).

El IPAS se utiliza para identificar el punto de acceso al servicio en el lado red o en el lado usuario del interfaz usuario-red.

El IET se utiliza para identificar un punto extremo de conexión específico dentro de un punto de acceso al servicio.

El IET se puede asignar automáticamente por medio de un procedimiento de asignación IET separado (véase el § 3.4.3) o asignarse en el momento de la suscripción o insertarse en el equipo del lado usuario, por ejemplo, por el usuario o el fabricante.

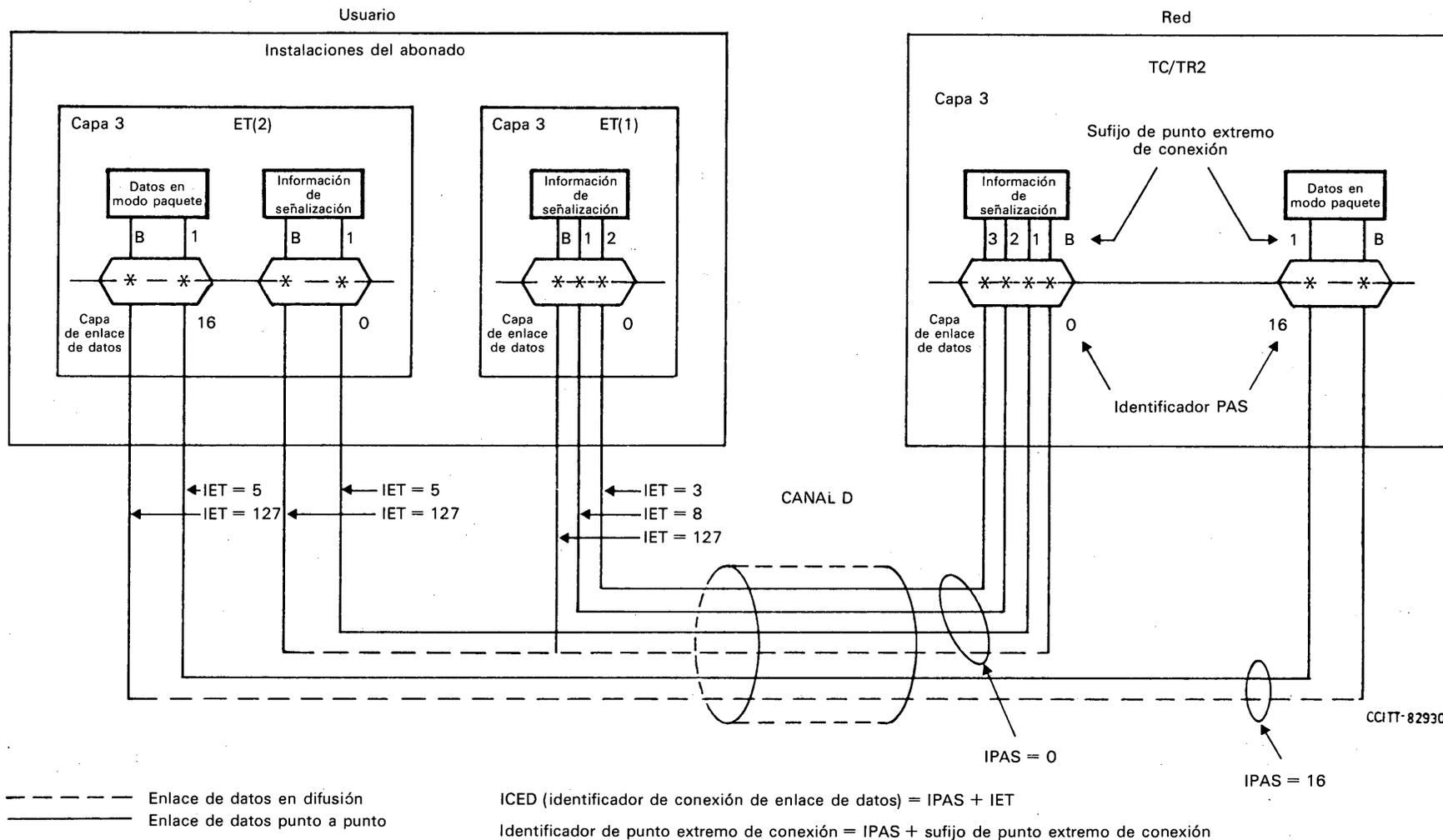
En el último caso, se tiene que verificar el valor de IET para cerciorarse de que el IET no se haya utilizado ya en otro equipo de usuario. Esta verificación se efectúa aplicando el mismo procedimiento utilizado para la asignación IET. El valor IET establecido previamente no se considera asignado al terminal hasta que se haya verificado.

3.4.2 *Estados de enlace de datos*

Un enlace de datos punto a punto puede estar en uno de cuatro estados básicos; véase la figura 9/Q.920:

- i) estado de IET no asignado. En este estado no se ha asignado ni verificado ningún IET. No es posible efectuar ninguna transferencia de información de capa 3;
- ii) estado de IET asignado. En este estado se ha asignado/verificado un IET por medio del procedimiento de asignación IET. Se puede transferir información sin acuse de recibo;
- iii) estado de trama simple establecida. Se puede transferir información de trama simple con acuse de recibo y sin acuse de recibo;
- iv) estado de multitrama establecida. Este estado se establece por medio de un procedimiento de establecimiento multitrama. Se puede transferir información multitrama con acuse de recibo y sin acuse de recibo.

Un enlace de datos en difusión se encuentra siempre en un estado de transferencia de información en el que está en condiciones de transferir solamente información sin acuse de recibo (o sea, en el estado de IET asignado).



Nota — La entidad de gestión no se muestra en esta figura.

FIGURA 8/Q.920

Descripción general de la relación entre IPAS, IET e identificador de punto extremo de conexión de enlace de datos

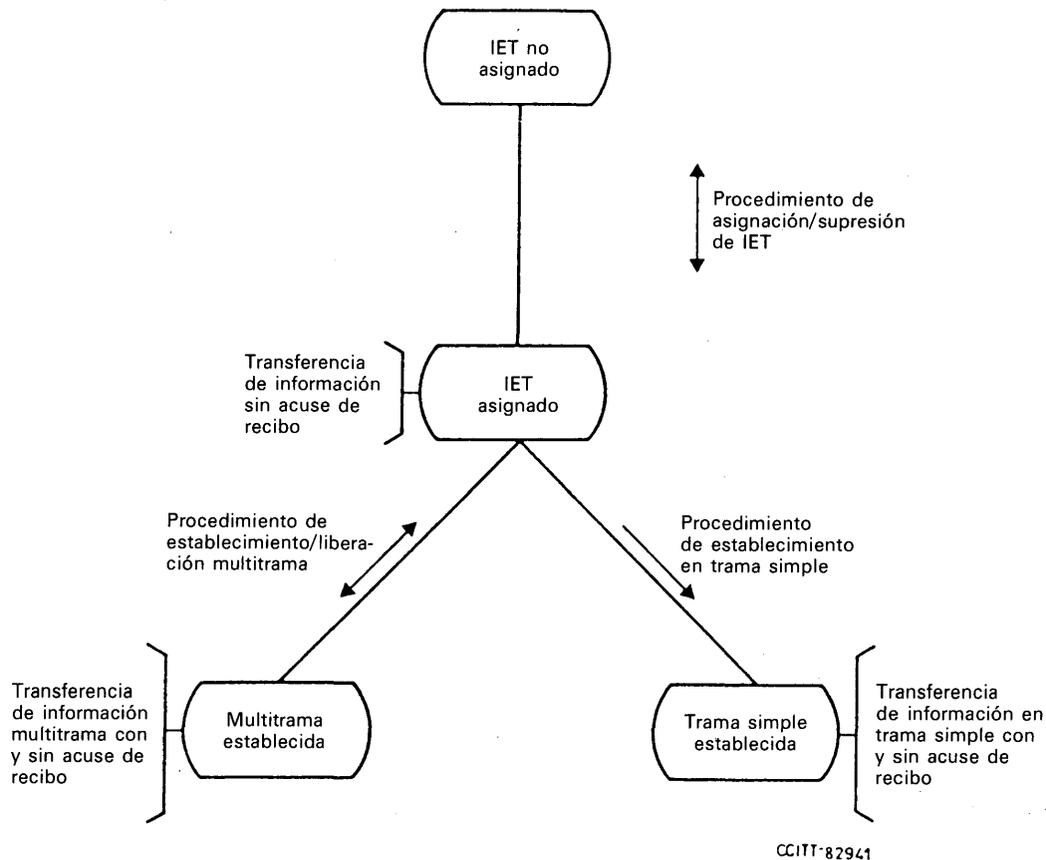


FIGURA 9/Q.920

Ilustración de estados básicos de enlace de datos para enlaces de datos punto a punto en el lado usuario

3.4.3 Procedimiento de asignación de IET

Este procedimiento tiene por objeto:

- permitir a un equipo de usuario pedir a la red que asigne un valor IET que las entidades de capa de enlace de datos dentro del equipo de usuario solicitante utilizarán en sus comunicaciones subsiguientes por el enlace de datos, y
- permitir a un equipo de usuario pedir que la red compruebe un valor IET, ya presente en el equipo de usuario, que las entidades de enlace de datos dentro del equipo de usuario solicitante utilizarán en comunicaciones subsiguientes por el enlace de datos.

El valor IET asignado es generalmente común a todos los PAS (si hay más de uno) en un equipo de usuario. Conceptualmente, el procedimiento está ubicado en la entidad de gestión.

Cuando un IET se ha asignado/verificado, el usuario establece una asociación entre el IET y un sufijo de punto extremo de conexión de cada PAS, es decir, se asocia el identificador de conexión de enlace de datos con el identificador de punto extremo de conexión. En la red, la asociación correspondiente se efectúa al recibirse la primera trama que contiene el IET asignado/verificado.

A partir de ese momento, existe una conexión de capa de enlace de datos punto a punto.

La asociación entre el identificador de conexión de enlace de datos y el identificador de punto extremo de conexión se suprimirá:

- en la red, a petición de la capa 3, o por la propia capa de enlace de datos, y
- en el equipo de usuario, a petición de la entidad de gestión; por ejemplo, al comprobar que el valor IET ha dejado de ser válido, o por la propia capa de enlace de datos.

Cuando se está en el estado IET asignado, en el estado multitrama establecida o en el estado monograma establecida, se puede emplear el procedimiento de asignación IET para comprobar el estado de un IET; por ejemplo, determinar si el equipo de usuario se ha desconectado de una instalación.

En el § 5.3, la Recomendación Q.921 (I.441) figuran ejemplos de criterios relativos a la iniciación del procedimiento de asignación de IET y de la supresión de valores IET, junto con la especificación detallada del procedimiento de asignación de IET.

Observación — Este punto no tiene por objeto proporcionar una especificación completa de los posibles criterios de establecimiento y supresión de una asociación entre un identificador de conexión de enlace de datos y un identificador de punto extremo de conexión.

3.4.4 *Establecimiento del funcionamiento en trama simple*

El funcionamiento en trama simple se establece a petición de la capa 3 local o cuando se recibe una trama SI0/SI1.

3.4.5 *Establecimiento del funcionamiento multitrama*

Antes de que se pueda iniciar la transferencia de información multitrama punto a punto, se tiene que efectuar un intercambio de una trama SABM/SABME y de una trama de acuse de recibo no numerada (UA).

El procedimiento de establecimiento multitrama se especifica detalladamente en la Recomendación Q.921 (I.441).

4 **Características de servicio**

4.1 *Consideraciones generales*

La capa de enlace de datos proporciona servicios a la capa 3 y utiliza los servicios proporcionados por la capa física.

Observación — Para la comunicación entre capas diferentes del modelo de referencia ISA se utilizan primitivas que se transfieren a través de los límites de capa. Las primitivas representan, de forma abstracta el intercambio lógico de información y control entre la capa de enlace de datos y capas adyacentes. No especifican ni limitan realizaciones.

4.2 *Servicios proporcionados a la capa 3*

La especificación de las interacciones con la capa 3 (primitivas) proporciona una descripción de los servicios que la capa de enlace de datos más la capa física ofrecen a la capa 3, desde el punto de vista de la capa 3.

Dos formas de servicio de transferencia de información están asociadas con la capa 3. La primera está basada en la transferencia de información sin acuse de recibo en la capa de enlace de datos en tanto que el segundo servicio está basado en la transferencia de información con acuse de recibo en la capa de enlace de datos.

La capa de enlace de datos proporciona asimismo servicios administrativos a la capa 3 a fin de realizar servicios de transferencia de información. Las unidades de mensaje de capa 3 se tramitan de conformidad con su respectiva prioridad de capa 3.

Observación — Las primitivas definidas en esta Recomendación se tienen que armonizar con las definidos en otras Recomendaciones, por ejemplo, I.431 [8], I.432 [9], Q.930 (I.451) [10] y Q.710 [13].

4.2.1 *Servicio de transferencia de información sin acuse de recibo*

Observación — En este caso no se acusa recibo de la transferencia de información en la capa de enlace de datos. Se pueden prever procedimientos de acuse de recibo en capas superiores.

La transferencia de información se realiza mediante enlaces de datos en difusión o punto a punto.

Las características del servicio de transferencia de información sin acuse de recibo se pueden resumir como sigue:

- a) provisión de una conexión de enlace de datos entre entidades de capa 3 para transferencia de información de unidades de mensaje de capa 3 sin acuse de recibo;
- b) identificación de puntos extremos de conexión de enlace de datos para permitir a una entidad de capa 3 identificar otra entidad de capa 3, y
- c) no verificación de la llegada del mensaje dentro de la capa de enlace de datos.

Las primitivas asociadas al servicio de transferencia de información sin acuse de recibo son las siguientes:

ED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN/INDICACIÓN

La primitiva ED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN se utiliza para pedir el envío de una unidad de mensaje utilizando los procedimientos de servicio de transferencia información sin acuse de recibo; ED-UNIDAD DATOS-INDICACIÓN significa que se ha recibido una unidad de mensaje por medio de una transferencia de información sin acuse de recibo.

4.2.2 Servicios de transferencia de información con acuse de recibo

Se definen dos modos de explotación: de una sola trama y multitrama.

Las características de estos servicios se pueden resumir como sigue:

- a) provisión de una conexión de enlace de datos entre entidades de capa 3 para la transferencia de información de unidades de mensaje de capa 3 con acuse de recibo;
- b) identificación de puntos extremos de conexión de enlace de datos para permitir a una entidad de capa 3 identificar otra entidad de capa 3;
- c) integridad de la secuencia de unidades de mensaje de capa de enlace de datos, en condiciones de buen funcionamiento.

Además, el funcionamiento multitrama ofrece los siguientes servicios:

- d) notificación a la entidad para en caso de errores de la máquina; por ejemplo, pérdida de secuencia;
- e) notificación a la entidad de gestión de los errores detectados en la capa de enlace de datos que no puedan corregirse;
- f) control de flujo.

Las primitivas asociadas con los servicios de transferencia de información con acuse de recibo son las siguientes:

- a) Transferencia de datos.

ED-DATOS-PETICIÓN/INDICACIÓN

La primitiva ED-DATOS-PETICIÓN se utiliza para pedir el envío de una unidad de mensaje utilizando los procedimientos correspondientes a la transferencia de información con acuse de recibo. ED-DATOS-INDICACIÓN indica la llegada de una unidad de mensaje recibida por medio de transferencia de información con acuse de recibo. Estas primitivas se utilizan tanto para el funcionamiento monograma como para el funcionamiento multitrama.

- b) Establecimiento del funcionamiento de una sola trama o multitrama.

ED-ESTABLECER-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para pedir e indicar el establecimiento del funcionamiento monograma o multitrama entre dos puntos de acceso al servicio.

- c) Terminación de funcionamiento monograma o multitrama.

ED-LIBERAR-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para pedir e indicar una tentativa destinada a terminar o bien el funcionamiento monograma o el multitrama entre dos puntos de acceso al servicio.

4.2.3 Servicios administrativos

Las características de los servicios administrativos se pueden resumir como sigue:

- a) asignación y supresión de valores IET a utilizar en todas las conexiones de enlace de datos punto a punto, y
- b) transferencia de parámetros de conexión de enlace de datos entre la red y el usuario.

Observación – El procedimiento para la transferencia de parámetros será objeto de ulterior estudio.

Conceptualmente, se considera que algunos de estos servicios son proporcionados por entidades de gestión en el lado usuario o en el lado red. El método de descripción de estas funciones administrativas emplea primitivas de servicio.

Observación – Se reconoce que el actual modelo de referencia ISA no define completamente una entidad de gestión y sus relaciones con las demás entidades de capa. El uso del término «primitivas de servicio» entre entidad de gestión y entidad de capa de enlace de datos se adopta provisionalmente en la presente Recomendación junto con su método de representación, utilizando «GED». La conveniencia del nombre y del método de representación serán objeto de ulterior estudio.

Las primitivas asociadas con estos servicios son las siguientes:

- a) Asignación de valor IET.

GED-ASIGNAR-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para transferir un IET obtenido o verificado por conducto del procedimiento de asignación de IET automático en la entidad de gestión, de la entidad de gestión a la capa de enlace de datos a fin de que las entidades de capa de enlace de datos del usuario puedan empezar a comunicar con las entidades de capa de enlace de datos de la red utilizando el valor IET asignado.

- b) Supresión de valor IET.

GED-SUPRIMIR-PETICIÓN

Esta primitiva se utiliza para transferir una petición de función de gestión para suprimir un valor IET previamente asignado mediante primitivas GED-ASIGNAR.

- c) Notificación de error.

GED-ERROR-INDICACIÓN/RESPUESTA

- d) Transferencia de datos.

GED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN/INDICACIÓN

4.3 *Servicios requeridos de la capa física*

Los servicios proporcionados por la capa física se describen detalladamente en las Recomendaciones I.430 [8] o I.431 [9]. Se pueden resumir como sigue:

- a) conexión de capa física para la transmisión transparente de bits en el mismo orden en que se han entregado a la capa física;
- b) indicación del estado físico del canal D;
- c) transmisión de unidades de mensaje de capa de enlace de datos de conformidad con su respectiva prioridad de capa de enlace de datos.

Algunos de los servicios mencionados se pueden realizar por conducto de la entidad de gestión dentro del lado usuario o del lado red. Como el CCITT no ha definido estas funciones, el método de descripción de estos servicios recurre a los primitivos de servicio. Las primitivas asociadas entre la capa de enlace de datos y la capa física son las siguientes:

- a) Transferencia de datos.

FI-DATOS-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para pedir el envío de una unidad de mensaje e indicar la llegada de una unidad de mensaje.

- b) FI-ACTIVAR-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para solicitar activación de la conexión de la capa física, y para indicar que se ha activado dicha conexión.

- c) FI-DESACTIVAR-PETICIÓN/INDICACIÓN

Estas primitivas se utilizan para solicitar la desactivación de la conexión de la capa física, y para indicar que se ha desactivado dicha conexión.

5 **Visión global de la estructura de la capa de enlace de datos**

La figura 10/Q.920 es un diagrama de bloques funcional de la capa de enlace de datos realizada mediante un solo canal D, que puede existir en el lado red del interfaz.

La configuración del lado usuario podría ser un subconjunto de esta figura.

La figura 10/Q.920 ilustra dos tipos de procedimiento: el procedimiento de enlace de datos y el procedimiento múltiplex.

5.1 *Procedimiento de enlace de datos*

Este procedimiento analiza el campo de control de la trama recibida [véase la Recomendación Q.921 (I.441)] y proporciona respuestas entre pares e indicaciones capa a capa adecuadas. Además, analiza los primitivos de servicio de capa de enlace de datos y transmite las instrucciones y respuestas par a par adecuadas.

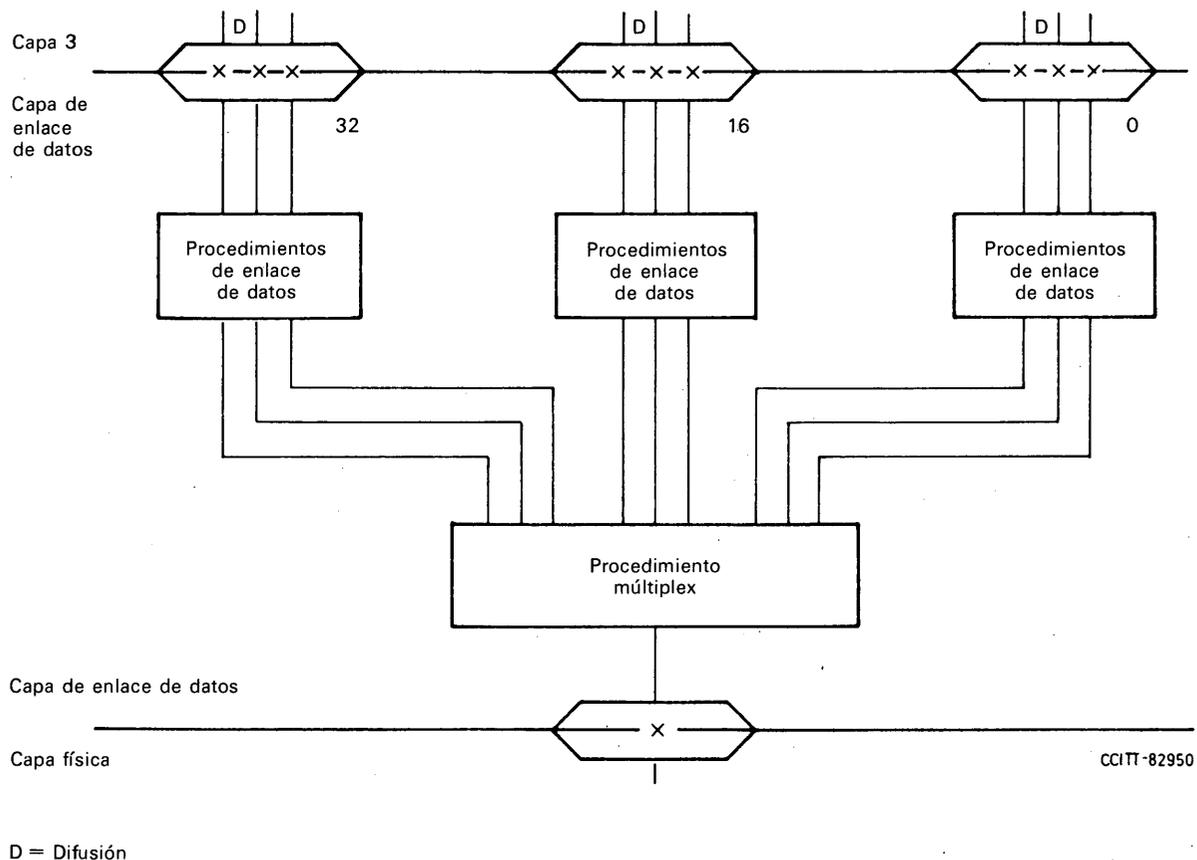


FIGURA 10/Q.920

Diagrama de bloques funcional de la capa de enlace de datos

5.2 *Procedimiento múltiplex*

Este procedimiento analiza la bandera, la secuencia de verificación de trama (SVT) y los octetos de dirección de una trama recibida. Si la trama es correcta, entrega la trama al bloque de procedimiento de enlace de datos adecuado basado en el identificador de conexión de enlace de datos [véase la Recomendación Q.921 (I.441)].

En la transmisión de tramas, este procedimiento permite resolver litigios de capa de enlace de datos entre los diversos bloques de procedimiento de enlace de datos. La solución de litigios se basa en el IPAS, dándose prioridad a la información de señalización.

5.3 *Estructura del procedimiento de enlace de datos*

La figura 11/Q.920 muestra el modelo funcional del procedimiento de enlace de datos. El modelo comprende varios bloques funcionales para conexiones punto a punto y en difusión. Cada uno de estos bloques funcionales comprende tres entidades funcionales, a saber, un control de transmisión, un control de recepción y un control de estado de enlace de datos.

6 **Directrices para la aplicación**

Para nuevo estudio.

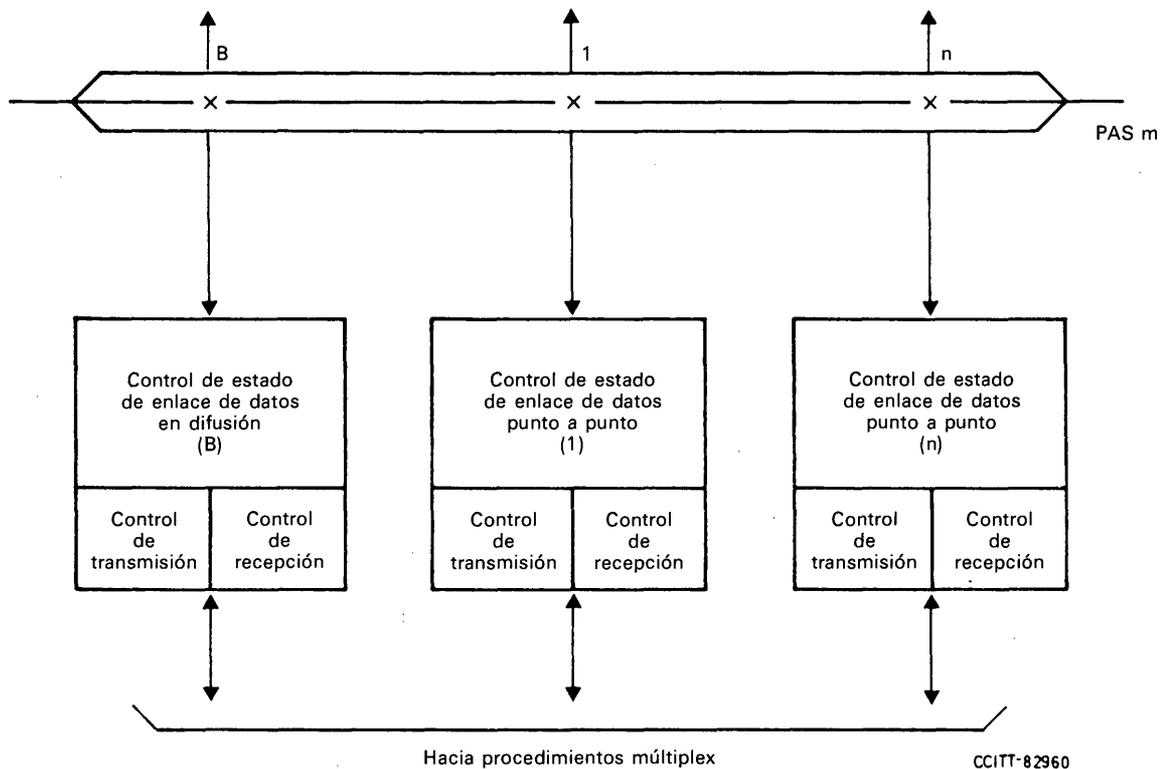


FIGURA 11/Q.920

Estructura de procedimiento de enlace de datos

Referencias

- [1] Recomendación Q.921 (I.441) del CCITT *Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [2] Recomendación X.200 del CCITT *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
- [3] Recomendación X.210 del CCITT *Convenciones de servicio de capa ISA.*
- [4] Recomendación X.25 del CCITT *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 y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*
- [5] ISO 3309 *Data communication – High-level data link control procedures – Frame structure.*
- [6] ISO 4335 *Data communication – High-level data link control procedures – Consolidation of elements of procedures.*
- [7] Recomendación I.320 del CCITT *Modelo de referencia de protocolo de la RDSI.*
- [8] Recomendación I.430 del CCITT *Interfaz usuario-red básico – Especificación de la capa 1.*
- [9] Recomendación I.431 del CCITT *Interfaz usuario-red a velocidad primaria – Especificación de la capa 1.*
- [10] Recomendación Q.931 (I.451) del CCITT *Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [11] Recomendación Q.930 (I.450) del CCITT *Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales.*
- [12] Recomendación I.411 del CCITT *Interfaces usuario-red de la RDSI – Configuraciones de referencia.*
- [13] Recomendación Q.710 del CCITT *Utilización del sistema de señalización N.º 7 para aplicaciones de centralitas automáticas privadas.*
- [14] Recomendación I.412 del CCITT *Interfaces usuario-red de la RDSI – Estructura del interfaz y capacidades de acceso.*

ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS DEL INTERFAZ
USUARIO-RED DE LA RDSI

1 Consideraciones generales

En esta Recomendación se especifican la estructura de trama, los elementos de procedimiento, los formatos de los campos y los métodos para el debido funcionamiento del procedimiento de acceso al enlace en el canal D, LAPD.

Los conceptos, la tecnología, la descripción general de las funciones y procedimientos del LAPD y la relación con otras Recomendaciones se describen en términos generales en la Recomendación Q.920 (I.440) [1].

Observación – Como se indica en la Recomendación Q.920 (I.440), en el texto principal de esta Recomendación se utiliza el término «capa del enlace de datos». Sin embargo, sobre todo en las figuras y en los cuadros, se emplean como abreviaturas los términos «capa 2» y «C2». Además, de conformidad con las Recomendaciones Q.930 (I.450) [2] y Q.931 (I.451) [3], se utiliza el término «capa 3» para indicar la capa superior a la capa del enlace de datos.

2 Estructura de trama para comunicaciones entre pares

2.1 Consideraciones generales

Todos los intercambios entre pares en la capa de enlace de datos se efectúan en tramas conformes con uno de los formatos de la figura 1/Q.921. La figura muestra dos tipos de formato, a saber, el formato A para tramas en que no hay campo de información y el formato B para tramas que contienen un campo de información.

2.2 Secuencia de la bandera

Todas las tramas deben comenzar y terminar con la secuencia de la bandera consistente en un bit «0» seguido de seis bits «1» consecutivos y un bit «0». El indicador que precede al campo de dirección se define como indicador de apertura. El indicador (bandera) que sigue al campo de la secuencia de verificación de trama (SVT) se define como indicador de cierre.

2.3 Campo de dirección

El campo de dirección consistirá en dos octetos, en la forma ilustrada en la figura 1/Q.921. El campo de dirección identifica al receptor deseado de una trama de instrucción y al transmisor de una trama de respuesta. El formato del campo de dirección se define en el § 3.2. El campo de dirección de un solo octeto se reserva para la explotación del LAPB.

2.4 Campo de control

El campo de control comprenderá uno o dos octetos. La figura 1/Q.921 ilustra los dos formatos de trama (A y B), cada uno de ellos con el campo de control de uno o dos octetos, según los tipos de funcionamiento utilizados.

El formato del campo de control se define en el § 3.4.

2.5 Campo de información

El campo de información de una trama sigue el campo de control (véase el § 2.4 anterior) y precede a la secuencia de verificación de trama (véase el § 2.7 siguiente). El contenido del campo de información comprenderá un número entero de octetos. Para la codificación y agrupación de bits en campo de información definido en esta Recomendación, véase el § 3.6.12.

El número máximo de octetos en el campo de información se define en el § 5.10.3.

¹⁾ La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.441.

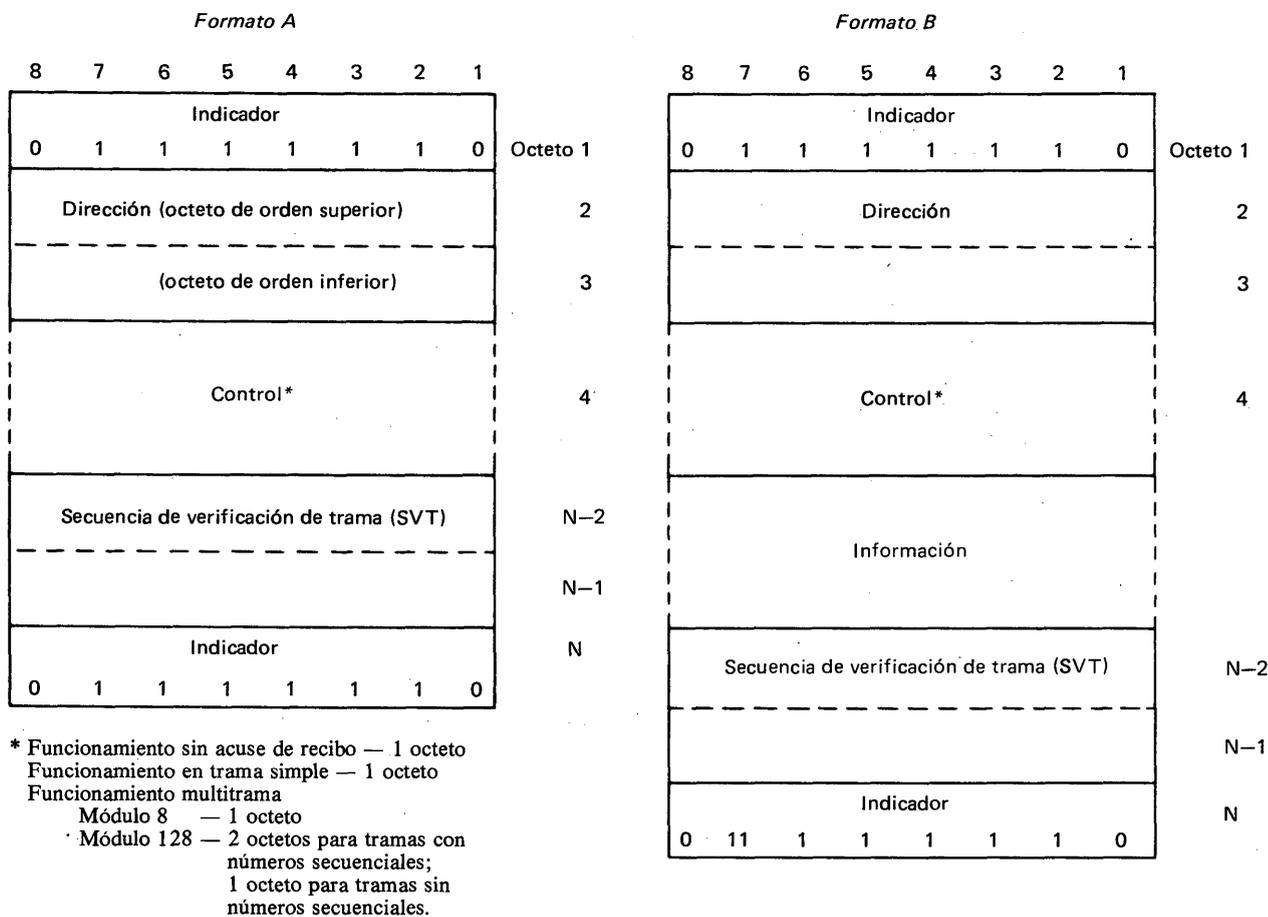


FIGURA 1/Q.921

Formatos de trama

2.6 Transparencia

La capa enlace de datos transmisora examinará el contenido de la trama entre las secuencias de apertura y cierre del indicador (campos de dirección, control, información y SVT) e insertará un bit «0» después de todas las secuencias de cinco bits «1» consecutivos (incluidos los últimos cinco bits de la secuencia de verificación de trama) para asegurar que no se simule dentro de la trama una secuencia de la bandera o de interrupción. La capa de enlace de datos receptora deberá examinar el contenido de la trama entre las secuencias del indicador de apertura y cierre y descartará todo bit «0» que siga inmediatamente a cinco bits «1» consecutivos.

2.7 Campo de secuencia de verificación de trama (SVT)

Este campo de secuencia contendrá 16 bits. Será el complemento a unos de la suma (en módulo 2) de:

- 1) El resto de la división (en módulo 2) de $(x^k)(x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x^1 + 1)$, por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bits insertados para asegurar la transferencia, y
- 2) El resto de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, del producto de x^{16} por el contenido de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bits insertados para asegurar la transparencia.

En un caso práctico típico, en el transmisor, el contenido inicial del registrador del dispositivo de cómputo, el resto de la división se fija a «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 (SVT) de 16 bits.

Es un caso práctico típico, en el receptor, el contenido inicial del registrador del dispositivo de cómputo, el resto se fija a «todos unos». El resto final resultante después de la multiplicación por x^{16} y de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de los bits serie protegidos entrantes y la secuencia de verificación de trama, será de «0001 1101 0000 1111» (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

2.8 Convenio de formato

2.8.1 Convenio de numeración

El convenio básico utilizado en esta Recomendación se ilustra en la figura 2/Q.921. Los bits se agrupan en octetos. Los bits de un octeto se muestran horizontalmente y están numerados de 1 a 8. La presencia de varios octetos se muestra verticalmente y se numeran de 1 a n.

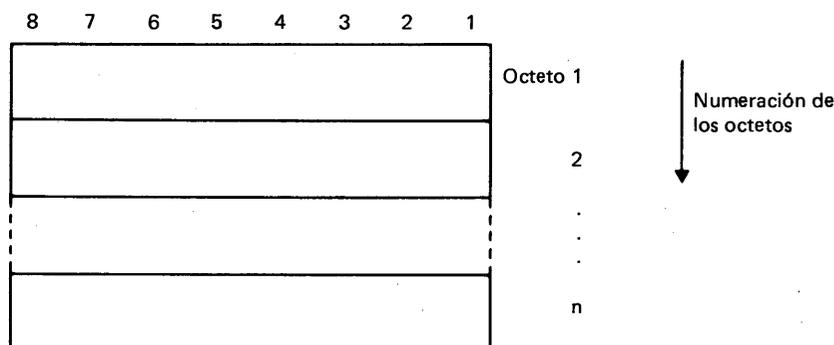


FIGURA 2/Q.921

Convenio de formato

2.8.2 Orden de transmisión de los bits

Los octetos se transmitirán en orden numérico ascendente; dentro de un octeto el primer bit que se transmite es el bit 1.

2.8.3 Convenio de correspondencia de campos

Cuando un campo está contenido dentro de un solo octeto, el número de bit más bajo del campo representa el valor de orden inferior.

Cuando un campo ocupa más de un octeto, el orden de valores de bit disminuye progresivamente a medida que aumenta el número de octeto en el interior de cada octeto. El número de bit más bajo asociado al campo representa el valor de orden inferior.

Por ejemplo, un número de bit se puede identificar como un par (o, b) siendo o el número de octeto y b el número de bit relativo dentro del octeto. La figura 3/Q.921 ilustra un campo que ocupa del bit (1, 3) al bit (2, 7). El bit de orden superior del campo está mapeado con el bit (1, 3) y el de orden inferior con el bit (2, 7).

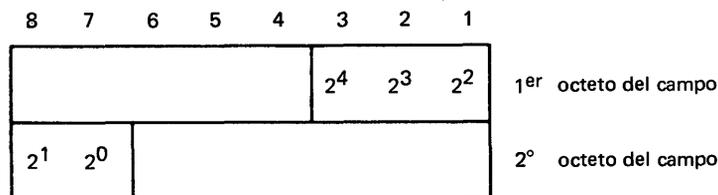


FIGURA 3/Q.921

Convenio de correspondencia de campos

El campo de la secuencia de verificación de trama (FCS) de la capa de enlace de datos, que abarca dos octetos, constituye una excepción al presente convenio de mapeado de campo. En este caso, el bit 1 del primer octeto es el bit de orden superior y el bit 8 del segundo octeto es el bit de orden inferior (figura 4/Q.921).

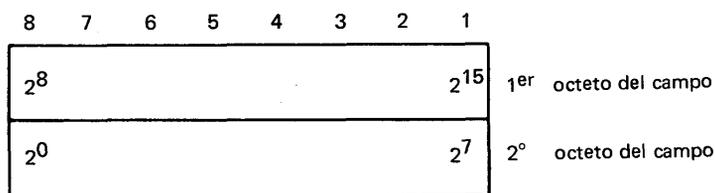


FIGURA 4/Q.921

Convenio de correspondencia de FCS

2.9 *Tramas no válidas*

Una trama no válida es aquella que:

- a) no está correctamente delimitada por dos indicadores, o
- b) en el funcionamiento sin acuse de recibo, el funcionamiento en trama simple con acuse de recibo y el funcionamiento multitrama con acuse de recibo de módulo 8 comprende menos de 5 octetos entre indicadores, y en el funcionamiento multitrama con acuse de recibo de módulo 128 comprende menos de 6 octetos entre indicadores de tramas que contengan números secuenciales, y menos de 5 octetos entre indicadores de tramas que no contengan números secuenciales, o
- c) no está constituida por un número entero de octetos, antes de la inserción de cero bits o después de la extracción de 0 bits, o
- d) contenga un error en la secuencia de verificación de trama.

Las tramas no válidas se descartarán sin notificación al emisor. Como resultado de esa trama no se toma ninguna medida.

2.10 *Anulación de trama*

La recepción de siete o más bits «1» consecutivos se interpretará como una anulación y la entidad de capa de enlace de datos hará caso omiso de la trama que esté recibiendo.

La necesidad y método para anular una trama en el lado emisor será objeto de ulterior estudio.

3 **Elementos de procedimientos y formatos de campo para las comunicaciones entre pares en la capa de enlace de datos**

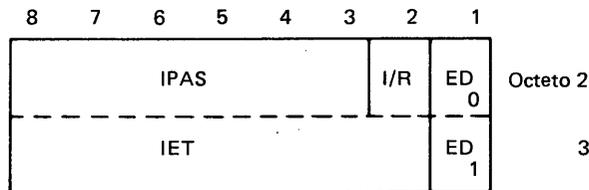
3.1 *Consideraciones generales*

Los elementos de procedimientos definen las instrucciones y respuestas que se utilizan en las conexiones de enlace de datos transmitidas por el canal D.

Los procedimientos se derivan de estos elementos de procedimientos y se describen en el § 5.

3.2 Formato del campo de dirección

El formato del campo de dirección que se muestra en la figura 5/Q.921 contiene uno o varios bits de ampliación del campo de dirección, un bit de indicación instrucción/respuesta, un subcampo identificador de punto de acceso al servicio (IPAS) de capa de enlace de datos, y un subcampo identificador de punto extremo terminal (IET).



- ED Bit de extensión de campo de dirección
- I/R Bit de campo de instrucción/respuesta
- IPAS Identificador de punto de acceso al servicio
- IET Identificador de punto extremo terminal

Observación – El campo de dirección de un solo octeto se reserva para la explotación del LAPB.

FIGURA 5/Q.921

Formato del campo de dirección

3.3 Variables del campo de dirección

3.3.1 Bit de extensión de campo de dirección (ED)

La gama del campo de dirección se extiende reservando el primer bit transmitido de los octetos del campo de dirección para indicar el octeto final del campo de dirección. La presencia de un «1» en el primer bit de un octeto de campo de dirección señala que se trata del octeto final del campo de dirección. El campo de dirección de dos octetos para la explotación del LAPD tendrá el bit 1 del primer octeto puesto a «0» y el bit 1 del segundo octeto puesto a «1».

3.3.2 Bit de campo de instrucción/respuesta (I/R)

El bit I/R indica si una trama es una instrucción o una respuesta. El lado usuario enviará instrucciones con el bit I/R puesto a «0» y respuestas con el bit I/R puesto a «1». El lado red actuará de forma opuesta; a saber, las instrucciones se transmiten con I/R puesto a «1» y las respuestas se transmiten con I/R puesto a «0». Las combinaciones para el lado red y el lado usuario se muestran en el cuadro 1/Q.921.

CUADRO 1/Q.921

Utilización del bit de campo I/R

	Lado red Valor I/R	Lado usuario Valor I/R
Instrucciones de	1	0
Respuestas a	1	0
Instrucciones a	0	1
Respuestas de	0	1

De conformidad con las disposiciones del HDLC, las instrucciones emplean la dirección de la entidad par de la capa de enlace de datos, y las respuestas, las direcciones de la entidad propia de la capa de enlace de datos. De conformidad con estas disposiciones, las direcciones de los lados red y usuario adoptan la forma siguiente:

	I/R	IPAS	IET
Red	0	X	Y
Usuario	1	X	Y

siendo X e Y conformes a las definiciones que figuran en los § 3.3.3 y 3.3.4.

3.3.3 Identificador de punto de acceso al servicio (IPAS)

El identificador de punto de acceso al servicio (IPAS) identifica un punto en el que una entidad de capa de enlace de datos proporciona servicios de capa de enlace de datos a una entidad de capa 3. Por consiguiente, el IPAS especifica una entidad de capa de enlace de datos que debe procesar una trama de capa de enlace de datos y asimismo una entidad de capa 3 que debe recibir información transportada por la trama de la capa de enlace de datos. El IPAS permite especificar 64 puntos de acceso al servicio, en los que el bit 3 del octeto del campo de dirección que contiene el IPAS es la cifra binaria menos significativa y el bit 8 la más significativa. Los valores de IPAS se atribuyen como sigue:

Valor IPAS	Entidad de capa 3
0	Procedimientos de control de la llamada
16	Procedimientos de comunicación de paquetes
32-47	Reservado para uso nacional
63	Procedimientos de gestión (véase la observación 1)
Todos los demás	Reservados para normalización futura

Observación 1 – Según el resultado de los estudios sobre pruebas y mantenimiento, se podrá atribuir un IPAS específico distinto o utilizar asimismo para estas funciones un IPAS ya definido.

Observación 2 – Se efectuarán ulteriores estudios en relación con otras asignaciones de entidad de capa 3.

3.3.4 Identificador de punto extremo terminal (IET)

El identificador de punto extremo terminal (IET) para una conexión de capa de enlace de datos punto a punto puede estar asociado con un solo terminal ET. Un ET puede contener uno o varios IET. El IET para un enlace de datos en difusión está asociado con todas las capas de enlace de datos del lado usuario que contienen el mismo IPAS. El subcampo IET permite 128 valores, siendo el bit 2 del octeto de dirección que contiene el IET, la cifra binaria menos significativa y el bit 8 la cifra binaria más significativa. Para la asignación de estos valores se aplicarán los siguientes convenios.

3.3.4.1 IET para conexión de enlace de datos en difusión

El esquema de bits «111 1111» del subcampo IET (= 127) se define como el grupo IET. El grupo IET se asigna a la conexión de enlace de datos en difusión asociada con el PAS de destino.

3.3.4.2 IET para conexión de enlace de datos punto a punto

Los valores IET restantes se utilizan para las conexiones de enlace de datos punto a punto asociadas con el PAS de destino. La gama de valores IET se asignará de la siguiente manera:

Valor IET	Tipo de usuario
0-63	Equipo de usuario de asignación IET no automática
64-126	Equipo de usuario de asignación IET automática

3.4 Formatos del campo de control

El campo de control identifica el tipo de trama, que será una instrucción o una respuesta. El campo de control comprenderá números secuenciales, cuando proceda.

Se han especificado tres tipos de formato de campo de control, a saber, transferencia de información numerada (formato I), funciones de supervisión (formato S) y funciones de transferencia y control de información no numeradas (formato U). Los formatos del campo de control para funcionamiento básico (módulo 8) y funcionamiento ampliado (módulo 128) se muestran en el cuadro 2/Q.921.

CUADRO 2/Q.921

Formatos del campo de control

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

Bits del campo de control (módulo 128)	8 7 6 5 4 3 2 1								
	Formato I	N(S)							
N(R)							P	5	
Formato S	X	X	X	X	S	S	0	1	Octeto 4
	N(R)							P/F	5
Formato U	M	M	M	P/F	M	M	1	1	Octeto 4

- N(S) Número secuencial en emisión del transmisor
- N(R) Número secuencial en recepción del transmisor
- S Bit de la función de supervisión
- M Bit de la función de modificación
- P/F Bit de petición cuando se transmite como instrucción; bit final cuando se transmite como respuesta
- X Reservado y puesto a 0

3.4.1 Transferencia de información – I

El formato I se utilizará para realizar una transferencia de información entre entidades de capa 3. Las funciones de N(S), N(R) y P (definidas en el § 3.5) son independientes, esto es, cada trama I tiene un número secuencial N(S) y un número secuencial N(R) que pueden o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por la entidad de capa de enlace de datos, y un bit P que puede estar puesto a «0» o «1». El uso de N(S), N(R) y P se define en el § 5.

3.4.2 Formato de supervisión – S

El formato S se utilizará para funciones de control de supervisión del enlace de datos como: acuse de recibo de tramas I, petición de retransmisión de tramas I y petición de suspensión temporal de la transmisión de tramas I. Las funciones de N(R) y P/F son independientes, es decir, cada trama de supervisión tiene un número secuencial N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por la entidad de capa de enlace de datos, y un bit P/F que puede estar puesto a «0» o «1».

3.4.3 Formato no numerado – U

El formato U se utilizará para funciones adicionales de control de enlace de datos y transferencia de información no numerada (incluida la transferencia de información sin acuse de recibo y la transferencia de información monotrama con acuse de recibo). Este formato no contiene números secuenciales. Incluye un bit P/F que puede estar puesto a «0» o «1». Las tramas no numeradas tienen la misma longitud de campo de control (1 octeto) en el funcionamiento básico (módulo 8) y en el funcionamiento ampliado (módulo 128).

3.5 Parámetros del campo de control y variables de estado asociados

Los diversos parámetros asociados a los formatos de campo de control se describen en esta sección. La codificación de los bits dentro de esos parámetros se efectúa de forma tal que el bit de número inferior dentro del campo de parámetro sea el bit menos significativo.

3.5.1 Bit de petición/final

Todas las tramas contienen P/F, el bit de petición/final. El bit 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 bit P/F se designa bit P. En las tramas de respuesta, se designa bit F. La entidad de capa de enlace de datos utiliza el bit P puesto a «1» para producir (solicitar) una trama de respuesta de la entidad par de capa de enlace de datos. La entidad de capa de enlace de datos utiliza el bit F puesto a «1» para indicar la trama de respuesta transmitida como resultado de una instrucción solicitante (petición).

El uso del bit P/F se describe en el § 5.

3.5.2 Funcionamiento multitrama-variables y números secuenciales

3.5.2.1 Módulo

Cada trama I está numerada secuencialmente y su número puede tomar un valor entre 0 y «n» menos 1 (donde «n» es el módulo de los números secuenciales). El módulo es igual a 8 ó 128 y los números secuenciales adoptan cíclicamente todos los valores de la gama comprendida entre 0 y 7 ó 0 y 127.

3.5.2.2 Variable de estado en emisión V(S)

Cada punto extremo de conexión de enlace de datos punto a punto tendrá asociado una variable de estado en emisión V(S) al utilizar instrucciones de trama I. La variable de estado en emisión indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. La variable de estado en emisión puede adoptar un valor entre 0 y «n» menos 1. El valor de la variable de estado en emisión se incrementa en una unidad con cada trama I que se transmite, pero no puede exceder el V(A) en un valor superior al número máximo de tramas I pendientes, k. El valor de k puede situarse en la gama de $1 \leq k \leq 7$ para el funcionamiento básico (módulo 8) y $1 \leq k \leq 127$ para funcionamiento ampliado (módulo 128).

3.5.2.3 Variable de estado de acuse de recibo V(A)

Cada punto extremo de conexión de enlace de datos punto a punto tendrá asociada una variable de estado de acuse de recibo V(A) al utilizar instrucciones de trama I e instrucciones/respuestas de trama de supervisión. La variable de estado de acuse de recibo identifica la última trama de la que su par haya acusado recibo [V(A) – 1 es igual al N(S) de la última trama con acuse de recibo]. La variable de estado de acuse de recibo puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos 1. El valor de la variable de estado de acuse de recibo se actualizará en función de los valores de N(R) recibidos de su par (véase el § 3.5.2.6). Un valor N(R) válido es un valor comprendido en la gama $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$.

3.5.2.4 Número secuencial en emisión N(S)

Sólo las tramas I contienen N(S), es decir, el número secuencial en emisión de las tramas I transmitidas. Cuando se designa para la transmisión una trama I en la secuencia, se pone el valor de N(S) a un valor igual al de la variable de estado en emisión V(S).

3.5.2.5 Variable de estado en recepción V(R)

Cada punto extremo de conexión de enlace de datos punto a punto tendrá asociada una variable de estado en recepción V(R) al utilizar instrucciones de trama I e instrucciones/respuestas de trama de supervisión. La variable de estado en recepción indica el número secuencial de la siguiente trama I prevista que debe recibirse en la secuencia. La variable de estado en recepción puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos 1. El valor de la variable de estado en recepción se incrementa en una unidad al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) sea igual a la variable de estado en recepción V(R).

3.5.2.6 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y de supervisión contienen N(R), el número secuencial en recepción previsto de la siguiente trama I recibida. Al designar para la transmisión una trama de los tipos mencionados, se pone el valor de N(R) a un valor igual al vigente de la variable de estado en recepción V(R). N(R) indica que la entidad de capa de enlace de datos que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I con un número secuencial menor o igual que $N(R) - 1$.

3.5.3 *Variables y parámetros de funcionamiento monograma*

3.5.3.1 *Bit secuencial*

El bit secuencial, bit 8 de los campos de control de instrucción y respuesta S10 y S11, proporciona la función secuencial de módulo 2 para el funcionamiento monograma. En las tramas de instrucción S10-S11, el bit 8 del campo de control realiza la función secuencial en emisión N(SI). En las tramas de respuesta S10-S11, el bit 8 de campo de control realiza la función secuencial en recepción N(RI).

3.5.3.2 *Variable de estado en emisión V(SI)*

Cada punto extremo de conexión de enlace de datos punto a punto deberá tener una variable de estado en emisión V(SI). La variable de estado en emisión V(SI) indicará el valor de N(SI) en la siguiente instrucción S10-S11 que deba transmitirse. El valor de V(SI) se complementará cada vez que se acuse recibo correctamente de una instrucción S10-S11 transmitida, de conformidad con los procedimientos definidos en el § 5.5.

3.5.3.3 *Variable de estado en recepción V(RI)*

Cada punto extremo de conexión de enlace de datos punto a punto tendrá asociada una variable de estado en recepción V(RI). La variable de estado en recepción V(RI) indicará el valor previsto de N(SI) de la siguiente trama de instrucción S10-S11 que deba recibirse. Si el valor N(SI) de la siguiente trama de instrucción S10-S11 recibida es igual al valor vigente de V(RI), el valor de V(RI) se complementará antes de transmitir una respuesta de acuse de recibo S10-S11.

3.5.4 *Variables y parámetros de funcionamiento sin acuse de recibo*

No se definen variables ni parámetros.

3.6 *Instrucciones y respuestas*

Las entidades de capa de enlace de datos del lado usuario o del lado red utilizan las siguientes instrucciones y respuestas, representadas en los cuadros 3/Q.921 y 4/Q.921. Cada conexión de enlace de datos apoya al subconjunto adecuado de estas instrucciones y respuestas para el tipo de operación deseado (véase el § 5).

Para los procedimientos LAPD, la codificación de los bits de la función de supervisión «11» y las codificaciones de los bits de la función modificador del cuadro 2/Q.921 no identificadas en los cuadros 3/Q.921 y 4/Q.921 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no válidos o no aplicados».

Las instrucciones y respuestas de los cuadros 3/Q.921 y 4/Q.921 son las siguientes:

3.6.1 *Instrucción de información (I)*

La función de la instrucción de información (I) es transferir, por una conexión de enlace de datos, tramas numeradas secuencialmente que contienen campos de información proporcionados por la capa 3. Esta instrucción se utiliza en el modo de explotación multitrama por conexiones de enlace de datos punto a punto.

3.6.2 *Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM)/Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME)*

La instrucción no numerada SABM/SABME se utiliza para poner el lado usuario o el lado red en el modo de funcionamiento con acuse de recibo multitrama módulo 8/módulo 128.

CUADRO 3/Q.921

Instrucciones y respuestas – funcionamiento sin acuse de recibo,
con acuse de recibo monograma y con acuse de recibo multitrama (módulo 8)

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación								Octeto
			8	7	6	5	4	3	2	1	
Transferencia de información	I (información)		N(R)			P	N(S)			0	4
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	N(R)			P/F	0	0	0	1	4
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	N(R)			P/F	0	1	0	1	4
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	N(R)			P/F	1	0	0	1	4
No numerado	SABM (paso al modo equilibrado asíncrono)		0	0	1	P	1	1	1	1	4
		DM (modo desconectado)	0	0	0	F	1	1	1	1	4
	SIO (información secuenciada 0)	SIO (información secuenciada 0)	(0)*	1	1	P/F	0	1	1	1	4
	SI1 (información secuenciada 1)	SI1 (información secuenciada 1)	(1)*	1	1	P/F	0	1	1	1	4
	UI (información no numerada)		0	0	0	P	0	0	1	1	4
	DISC (desconexión)		0	1	0	P	0	0	1	1	4
		UA (acuse de recibo no numerado)	0	1	1	F	0	0	1	1	4
		FRMR (rechazo de trama)	1	0	0	F	0	1	1	1	4

* Véase el § 3.5.3.1.

No se permite ningún campo de información con la instrucción SABM/SABME. Una entidad de capa de enlace de datos confirma la aceptación de una instrucción SABM/SABME 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), la variable de estado de acuse de recibo V(A), la variable de estado en recepción V(R) y el contador de retransmisiones de la entidad de capa de enlace de datos. La transmisión de una instrucción SABM/SABME indica la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante la transmisión anterior de una trama RNR por la misma entidad de capa de enlace de datos.

Las tramas I previamente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se aplica esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. El restablecimiento tras la posible pérdida del contenido de esas tramas I corresponde a un nivel superior (por ejemplo, capa 3) o a la entidad de gestión.

3.6.3 Instrucción de desconexión (DISC)

La instrucción no numerada DISC se transmite para terminar el funcionamiento multitrama.

No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de aplicarla, la entidad de capa de enlace de datos que recibe la instrucción DISC confirma su aceptación transmitiendo una respuesta UA. La entidad de capa de enlace de datos que ha transmitido la instrucción DISC termina el modo de funcionamiento multitrama cuando recibe la respuesta de acuse de recibo UA o DM.

CUADRO 4/Q.921

Instrucciones y respuestas – funcionamiento con acuse de recibo multitrama (módulo 128)

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación								Octeto
			8	7	6	5	4	3	2	1	
Transferencia de información	I (información)		N(S)							0	4
			N(R)							P	5
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	0	0	0	0	0	0	0	1	4
			N(R)							P/F	5
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	0	0	0	0	0	1	0	1	4
			N(R)							P/F	5
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	0	0	0	0	1	0	0	1	4
			N(R)							P/F	5
No numerado	SABME (paso al modo equilibrado asíncrono ampliado)		0	1	1	P	1	1	1	1	4
		DM (modo desconectado)	0	0	0	F	1	1	1	1	4
		DISC (desconexión)	0	1	0	P	0	0	1	1	4
		UA (acuse de recibo no numerado)	0	1	1	F	0	0	1	1	4
		FRMR (rechazo de trama)	1	0	0	F	0	1	1	1	4

Las tramas I previamente transmitidas, de las que no se haya acusado recibo cuando se aplica esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. El restablecimiento tras la posible pérdida del contenido de esas tramas I corresponde a un nivel superior (por ejemplo, capa 3) o la entidad de gestión.

3.6.4 Instrucción de información no numerada (UI)

Cuando una entidad de capa 3 o de gestión solicita la transferencia de información sin acuse de recibo, se utilizará la instrucción no numerada UI para enviar información a su par correspondiente sin afectar las variables de capa de enlace de datos. Las tramas de instrucción UI no llevan número secuencial; por consiguiente, la trama UI se puede perder sin notificación a la entidad de gestión si se produce una condición de excepción de enlace de datos durante la transmisión de la instrucción.

3.6.5 Instrucciones de información secuencial 0 y 1 (SIO y SII)

La función de las instrucciones SIO-SII es transmitir información entre entidades de enlace de datos utilizando tramas con acuse de recibo secuencial que contengan campos de información proporcionados por la capa 3. La secuencia de las instrucciones de información secuenciadas se verifica por medio de N(SI), es decir, alternando las instrucciones SIO y SII. En las instrucciones SIO/SII, el bit P habrá de ponerse a «1». En las instrucciones SIO/SII puede haber o no un campo de información.

3.6.6 Instrucción/respuesta preparado para recibir (RR)

La entidad de capa de enlace de datos utiliza la trama de supervisión preparado para recibir (RR) para:

- a) indicar que está dispuesta a recibir una trama I;
- b) acusar recibo de tramas I previamente recibidas con número menor o igual que $N(R) - 1$ (como se define en el § 5);
- c) liberar una condición de ocupado indicada por la transmisión anterior de una trama RNR por la misma entidad de capa de enlace de datos.

Además de indicar el estado de una entidad de capa de enlace de datos, la instrucción RR con el bit P puesto a «1» puede ser utilizada por la entidad de capa de enlace de datos para solicitar información sobre el estado de su entidad par de capa de enlace de datos.

3.6.7 Instrucción/respuesta de rechazo (REJ)

La trama de supervisión rechazo (REJ) se utiliza por una entidad de capa de enlace de datos para pedir la retransmisión de tramas I a partir de la trama numerada $N(R)$. El valor de $N(R)$ en la trama REJ acusa recibo de las tramas con número menor o igual que $N(R) - 1$. 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 dado 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 la trama REJ.

La transmisión de una trama REJ podrá asimismo indicar la liberación de toda condición de ocupado con la entidad de capa de enlace de datos transmisora comunicada por la transmisión anterior de una trama RNR por la misma entidad de capa de enlace de datos.

Además de indicar el estado de una entidad de capa de enlace de datos, la instrucción REJ con el bit P puesto a «1» puede ser utilizada por la entidad de capa de enlace de datos para solicitar información sobre el estado de su entidad par de capa de enlace de datos.

3.6.8 Instrucción/respuesta no preparado para recibir (RNR)

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) es utilizada por la entidad de capa de enlace de datos para indicar un estado de ocupado, es decir, la incapacidad temporal de aceptar nuevas tramas I entrantes. El valor de $N(R)$ en la trama RNR acusa recibo de las tramas I con número menor o igual que $N(R) - 1$. El acuse de recibo del $N(R)$ de la trama I y tramas I subsiguientes recibidas, si las hay, se indicará en intercambio subsiguientes.

Además de indicar el estado de una entidad de capa de enlace de datos, la instrucción RNR con el bit P puesto a «1» puede ser utilizada por la entidad de capa de enlace de datos para solicitar información sobre el estado de su entidad par de capa de enlace de datos.

3.6.9 Respuesta acuse de recibo no numerado (UA)

La respuesta no numerada UA utiliza una entidad de capa de datos para acusar recibo de recepción y aceptación de instrucciones de establecimiento de modo (SABM/SABME o DISC). Las instrucciones de establecimiento de modo recibidas no se aplican mientras no se transmita la respuesta UA. No se permite ningún campo de información con la respuesta UA. La transmisión de la respuesta UA indica la liberación de cualquier condición de ocupado comunicada mediante la transmisión anterior de una trama RNR por la misma entidad de capa de enlace de datos.

3.6.10 Respuesta modo desconectado (DM)

La respuesta no numerada DM la utiliza una entidad de capa de enlace de datos para indicar al par correspondiente que la capa de enlace de datos se encuentra en un estado en que no es posible el funcionamiento multitrama. No se permite ningún campo de información con la respuesta DM. Una entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir una respuesta DM a toda instrucción válida recibida que no pueda aplicar.

3.6.11 Respuestas de información secuencial 0 y 1 (SI0 y SI1)

Cuando la conexión del enlace de datos funciona en una sola trama, las respuestas SI0 y SI1 se utilizan para:

- a) acusar recibo de tramas de instrucción SI1 y SI0, respectivamente, y
- b) comunicar la pérdida de sincronización de secuencia en caso de reinicialización de la capa de enlace de datos o de interrupción del suministro de energía.

Las tramas de respuesta SI0 y SI1 no contienen campo de información.

3.6.12 Respuesta rechazo de trama (FRMR)

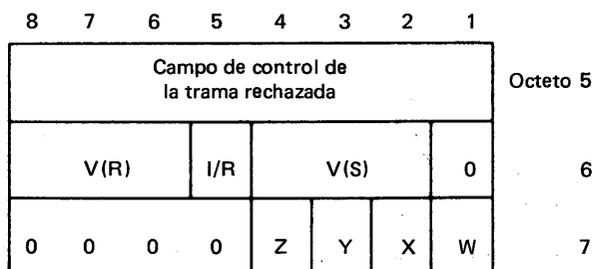
La respuesta no numerada FRMR puede ser utilizada por una entidad de capa de enlace de datos para comunicar una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica; es decir, al menos una de las siguientes condiciones que resultan de la recepción de una trama válida:

- a) la recepción de un campo de control de instrucción o respuesta no definido o no previsto;
- b) la recepción de una trama con información no permitida, o la recepción de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta;
- c) la recepción de una condición N(R) no válida, o
- d) la recepción de una trama con un campo de información cuya longitud rebasa la máxima establecida.

Un campo de control no definido es cualquier codificación de campo de control no identificada en los cuadros 3/Q.921 y 4/Q.921.

Un valor N(R) válido estará comprendido en la gama $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$.

Con esta respuesta se devuelve un campo de información que sigue inmediatamente al campo de control y comprende 3 octetos o 5 octetos [funcionamiento módulo 8 (básico) o módulo 128 (ampliado), respectivamente], que dan la razón de la respuesta FRMR. Este formato de campo de información se ilustra en las figuras 6/Q.921 y 7/Q.921.



- El campo de control de la trama rechazada es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama.
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- I/R se pone a «1» si la trama rechazada era una respuesta y se pone a «0» si la trama rechazada era una instrucción.
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- W puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en el octeto 5 no se había definido o no se había previsto.
- X puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en el octeto 5 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información lo cual no está permitido con esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a «1» conjuntamente con este bit.
- Y puesto a «1» indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- Z puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en el octeto 5 contenía un N(R) no válido.
- El bit 1 del octeto 6 y los bits 5 a 8 del octeto 7 se pondrán a «0».

FIGURA 6/Q.921

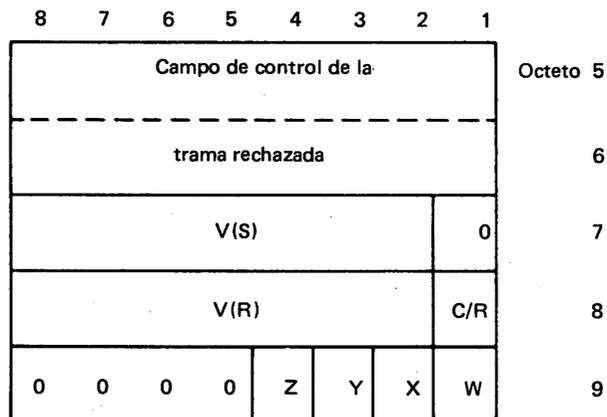
Formato del campo de información FRMR — Funcionamiento básico (módulo 8)

4 Elementos para las comunicaciones entre capas

4.1 Consideraciones generales

Las comunicaciones entre capas y, en el caso de la presente Recomendación, entre la capa de enlace de datos y la entidad de gestión, se efectúan por medio de primitivas.

Las primitivas representan, de forma abstracta, el intercambio lógico de información y control entre la capa de enlace de datos y las capas adyacentes. No especifican ni limitan las realizaciones.



- El «campo de control de la trama rechazada» es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama. Cuando la trama rechazada es una trama no numerada, el campo de control de la trama rechazada se sitúa en el octeto 5, con el octeto 6 puesto a «0000 0000».
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- I/R se pone a «1» si la trama rechazada era una respuesta y se pone a «0» si la trama rechazada era una instrucción.
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- W puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en los octetos 5 y 6 no se había definido o no se había previsto.
- X puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en los octetos 5 y 6 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información lo cual no está permitido con esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a «1» conjuntamente con este bit.
- Y puesto a «1» indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida en el lado usuario o en el lado red que señala la condición de rechazo.
- Z puesto a «1» indica que el campo de control recibido y devuelto en los octetos 5 y 6 contenía un N(R) no válido.
- El bit 1 del octeto 7 y los bits 5 a 8 del octeto 9 se pondrán a «0».

FIGURA 7/Q.921

Formato del campo de información FRMR — Funcionamiento ampliado (módulo 128)

Las primitivas consisten en instrucciones y sus respectivas respuestas en relación con los servicios solicitados de una capa inferior. La sintaxis general de una primitiva es:

XX — Nombre genérico — Tipo: PARÁMETROS

XX designa la capa que proporciona el servicio. Para esta Recomendación, XX tiene los valores ED para la capa de enlace de datos, FI para la capa física y GED para la entidad de gestión hacia el interfaz de la capa de enlace de datos.

Observación 1 — La especificación completa de la entidad de gestión hacia el interfaz de la capa de enlace de datos será objeto de ulterior estudio.

Observación 2 — La semántica de las primitivas requiere nuevo estudio.

Observación 3 — Las definiciones de las primitivas se deberán armonizar con otras Recomendaciones, tales como X.200 [4], X.210 [5], I.430 [6], I.431 [7], Q.931 (I.451) [2] y Q.710 [8].

4.1.1 *Nombres genéricos*

El nombre genérico especifica la acción que debe realizar la capa identificada. El cuadro 5/Q.921 ilustra las primitivas definidas en esta Recomendación. Se observará que no todas las primitivas tienen parámetros asociados.

Los nombres genéricos de primitivas definidas en esta Recomendación son:

CUADRO 5/Q.921

Primitivas asociadas con la capa de enlace de datos

Nombre genérico	Tipo				Parámetros		Contenido de las unidades de mensaje
	Petición	Indicación	Respuesta	Confir- mación	Indicador de prioridad	Unidad de mensaje	
L3 ↔ L2							
ED-ESTABLECER	X	X	*	*	-	*	Elección de funcionamiento en trama simple/multitrama
ED-LIBERAR	X	X	*	*	-	*	Elección de funcionamiento en trama simple/multitrama
ED-DATOS	X	X	-	-	-	X	Mensaje entre pares de capa de red
ED-UNIDAD DATOS	X	X	-	-	-	X	
M ↔ L2							
GED-ASIGNAR	X	X	-	*	-	X	Valor IET
GED-SUPRIMIR	X	-	-	*	-	X	Valor IET
GED-ERROR	-	X	X	-	-	X	Motivo del mensaje de error
GED-UNIDAD DATOS	X	X	-	-	-	X	Función de gestión de mensaje entre pares
L2 ↔ L1							
FI-DATOS	X	X	-	-	X	X	Mensaje entre pares de capa de enlace de datos
FI-ACTIVAR	X**	X	-	-	-	-	
FI-DESACTIVAR	X**	X	-	-	-	-	

* Será objeto de ulterior estudio.
 ** Su uso requiere ulterior estudio.

L3 ↔ L2: límite capa 3/capa de enlace de datos
 M ↔ L2: límite entidad de gestión/capa de enlace de datos
 L2 ↔ L1: límite capa de enlace de datos/capa física

4.1.1.1 ED-ESTABLECER

Las primitivas ED-ESTABLECER se utilizan para pedir e indicar el resultado de los procedimientos para establecimiento de funcionamiento de una sola trama o multitrama.

4.1.1.2 ED-LIBERAR

Las primitivas ED-LIBERAR se utilizan para pedir e indicar los resultados de los procedimientos para establecer un funcionamiento de una sola trama o multitrama previamente establecido. En el caso de funcionamiento defectuoso de la capa de enlace de datos, se señala este particular a la capa 3 mediante una indicación de LIBERACIÓN.

4.1.1.3 *ED-DATOS*

Las primitivas ED-DATOS se utilizan para pasar hacia y desde la capa de enlace de datos mensajes de capa 3 que deben transmitirse, o se han recibido, utilizando el funcionamiento con acuse de recibo.

4.1.1.4 *ED-UNIDAD DATOS*

Las primitivas ED-UNIDAD DATOS se utilizan para pasar hacia y desde la capa de enlace de datos mensajes de capa 3 que deben transmitirse, o se han recibido, utilizando el funcionamiento sin acuse de recibo.

4.1.1.5 *GED-ASIGNAR*

Las primitivas GED-ASIGNAR los utiliza la entidad de gestión para pedir que la capa de enlace de datos asocie el valor IET contenido dentro de la parte mensaje de la primitiva con el punto o puntos extremos de conexión especificados. La primitiva GED-ASIGNAR lo utiliza la capa de enlace de datos para indicar a la entidad de gestión que se necesita un valor IET.

4.1.1.6 *GED-SUPRIMIR*

Las primitivas GED-SUPRIMIR las utiliza la entidad de gestión para pedir que la capa de enlace de datos suprima la asociación del valor IET especificado con los puntos extremos de conexión especificados. El IET y los puntos extremos de conexión se especifican mediante la unidad de mensaje de la primitiva SUPRIMIR.

4.1.1.7 *GED-ERROR*

Las primitivas GED-ERROR se utilizan para notificar a la entidad de gestión que se ha producido un error, asociado con una petición de función precedente o detectado como resultado de comunicación con la entidad par de capa de enlace de datos, que la capa de enlace de datos no puede subsanar. La entidad de gestión puede responder mediante un primitivo ERROR si la entidad de gestión no puede obtener un valor IET.

4.1.1.8 *GED-UNIDAD DATOS*

Las primitivas GED-UNIDAD DATOS se utilizan para pasar hacia y desde la capa de enlace de datos mensajes de entidad de gestión que deben transmitirse, o se han recibido, utilizando el funcionamiento sin acuse de recibo.

4.1.1.9 *FI-DATOS*

Las primitivas FI-DATOS se utilizan para pasar hacia y desde la capa física unidades de mensaje que contienen tramas utilizadas para comunicaciones entre pares de la capa de enlace de datos.

4.1.1.10 *FI-ACTIVAR*

Las primitivas FI-ACTIVAR se utilizan para solicitar la activación de la conexión de la capa física, o para indicar que se ha activado esa conexión. El uso de la primitiva PETICIÓN será objeto de ulterior estudio.

4.1.1.11 *FI-DESACTIVAR*

Las primitivas FI-DESACTIVAR se utilizan para solicitar la desactivación de la conexión de la capa física, o para indicar que se ha desactivado esa conexión. El uso de la primitiva PETICIÓN será objeto de ulterior estudio.

Observación – La provisión de primitivas adicionales será objeto de ulterior estudio.

4.1.2 *Tipos de primitivas*

Los tipos de primitivas definidas en esta Recomendación son:

4.1.2.1 *PETICIÓN*

El tipo de primitiva PETICIÓN se utiliza cuando una capa superior pide un servicio de la capa inferior siguiente.

4.1.2.2 INDICACIÓN

El tipo de primitiva INDICACIÓN lo utiliza una capa que proporciona un servicio para notificar a la capa siguiente superior las actividades relacionadas con el tipo de primitiva PETICIÓN.

4.1.2.3 RESPUESTA

El tipo de primitiva RESPUESTA lo utiliza una capa para acusar recibo, de la capa inmediata inferior, del tipo de primitiva INDICACIÓN.

4.1.2.4 CONFIRMACIÓN

El tipo de primitiva CONFIRMACIÓN lo utiliza la capa que proporciona el servicio pedido para confirmar que se ha completado la actividad.

La figura 8/Q.921 ilustra la relación de los tipos de primitiva con la capa 3 y la de enlace de datos.

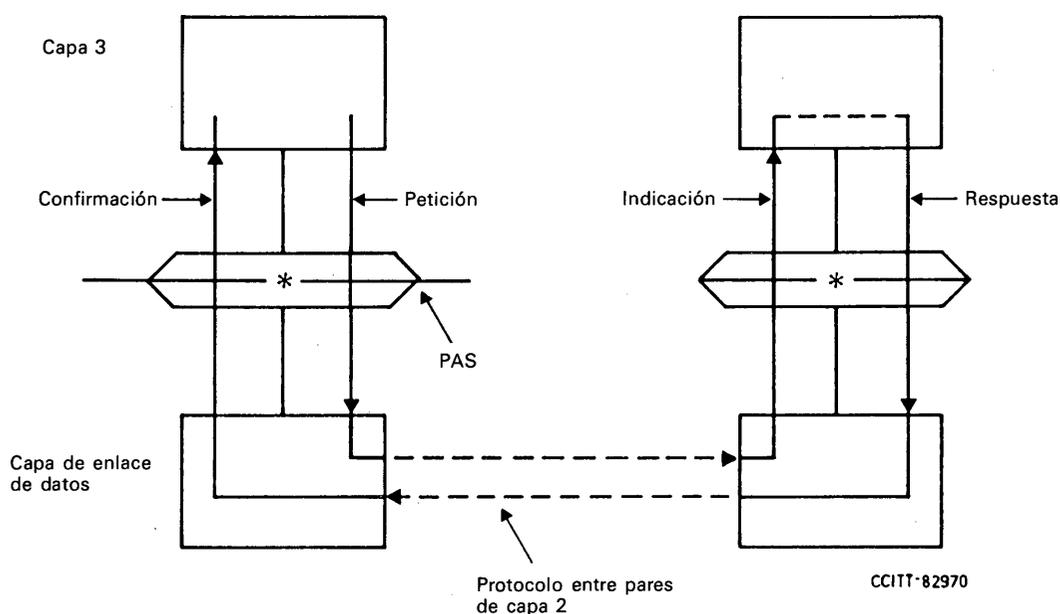


FIGURA 8/Q.921

Relación de los tipos de primitiva con la capa 3 y la capa de enlace de datos

4.1.3 Definición de los parámetros

4.1.3.1 Indicador de prioridad

Teniendo en cuenta que pueden existir varios PAS en el lado red o en el lado usuario, las unidades de mensajes de protocolo enviadas por un PAS pueden contener con otros puntos de acceso al servicio por la obtención de los recursos físicos disponibles para la transferencia de mensajes. El indicador de prioridad se utiliza para determinar la unidad de mensaje que tiene más prioridad cuando se plantea un problema de este tipo.

4.1.3.2 Unidad de mensaje

La unidad de mensaje contiene información capa a capa adicional concerniente a acciones y resultados asociados con peticiones. En el caso de la primitiva datos, la unidad de mensaje contiene los mensajes entre pares de la capa solicitante, por ejemplo, para ED-DATOS, la unidad de mensaje contiene información de la capa 3; para FI-DATOS, la unidad de mensaje contiene la trama de capa de enlace.

Observación — El funcionamiento a través del límite de la capa 3/capa de enlace de datos debe efectuarse de forma tal que la capa emisora de la primitiva DATOS o UNIDAD DATOS pueda suponer un orden temporal de los bits dentro de la unidad de mensaje y que la capa que recibe la primitiva pueda reconstruir el mensaje con el orden temporal supuesto.

4.2 *Procedimientos relativos a las primitivas*

Deberán ser objeto de ulterior estudio.

5 **Definición de los procedimientos entre pares de la capa de enlace de datos**

Los procedimientos para la utilización de la capa de enlace de datos se especifican en los puntos siguientes. La necesidad de procedimientos adicionales será objeto de ulterior estudio.

Los elementos de procedimiento (tipos de trama) aplicables son los siguientes:

- a) para transferencia de información sin acuse de recibo (§ 5.2):
instrucción UI
- b) para transferencia de información con acuse de recibo de trama única (§ 5.5):
instrucción/respuesta SI0
instrucción/respuesta SI1
- c) para transferencia de información con acuse de recibo multitrama (§ 5.6 a 5.10):
instrucción SABM/SABME
respuesta UA
respuesta DM
instrucción DISC
instrucción/respuesta RR
instrucción/respuesta RNR
instrucción/respuesta REJ
instrucción I
respuesta FRMR.

5.1 *Procedimiento de empleo del bit P/F*

5.1.1 *Transferencia de información sin acuse de recibo*

Para la transferencia de información sin acuse de recibo no se utiliza el bit P/F y deberá ponerse a «0».

5.1.2 *Transferencia de información monotrama con acuse de recibo*

En las tramas de instrucción SI0 y SI1 se pondrá el bit P a «1». Normalmente, en las tramas de respuesta SI0 y SI1 estará el bit F puesto a «1». Una trama SI0 o SI1, con el bit F puesto a «0», origina una condición de excepción, un informe de pérdida de sincronización tras reiniciación de la capa de enlace de datos o interrupción del suministro de energía (véase el § 5.5.4.2).

5.1.3 *Transferencia de información multitrama con acuse de recibo*

Una entidad de capa de enlace de datos que reciba una instrucción SABM, SABME, DISC, RR, RNR, REJ o una trama I con el bit P puesto a «1», pondrá el bit F a «1» en la siguiente trama de respuesta que transmita en la forma definida en el cuadro 6/Q.921 siguiente:

CUADRO 6/Q.921

Funcionamiento con respuesta inmediata del bit P/F

Instrucción recibida con el bit P = 1	Respuesta transmitida con el bit F = 1
SABM, SABME, DISC	UA, DM
I, RR, RNR, REJ	RR, RNR, REJ, FRMR, DM

5.2 *Procedimientos para transferencia de información sin acuse de recibo*

5.2.1 *Consideraciones generales*

Los procedimientos aplicables a la transmisión de información en un modo de funcionamiento sin acuse de recibo se definen a continuación.

No se han definido procedimientos de recuperación tras error en la capa de enlace de datos para el modo de funcionamiento sin acuse de recibo.

5.2.2 *Transmisión de información sin acuse de recibo*

Observación – El término «transmisión de una trama UI» se refiere a la entrega de una trama UI a la capa física por la capa de enlace de datos.

La información sin acuse de recibo se transfiere a la capa de enlace de datos por la capa 3 o entidades de gestión utilizando una primitiva ED-PETICIÓN-UNIDAD DATOS o GED-PETICIÓN-UNIDAD DATOS, respectivamente. La unidad de mensaje de capa 3 o de gestión se transmitirá en una trama de instrucción UI.

Para el funcionamiento en difusión, el valor de IET en el campo de dirección de la instrucción UI se pondrá a 127 (binario «111 1111», valor de grupo).

Para el funcionamiento punto a punto se utilizará el valor de IET adecuado.

El bit P se pondrá a «0».

5.2.3 *Recepción de información sin acuse de recibo*

Al recibir una trama de instrucción UI con un IPAS admitido por el receptor, se pasará el contenido del campo de información a la capa 3 o a la entidad de gestión utilizando la primitiva ED-INDICACIÓN-UNIDAD DATOS o de la capa de enlace de datos a la entidad de gestión mediante la GED-INDICACIÓN-UNIDAD DATOS, respectivamente. En caso contrario, se descartará la trama de instrucción UI.

5.3 *Asignación y supresión de identificador de punto extremo terminal (IET)*

5.3.1 *Consideraciones generales*

Los equipos de usuario que se encuentren en el estado IET no asignado deberán emplear los procedimientos de asignación de IET para pasar al estado IET asignado. Conceptualmente, estos procedimientos existen en la entidad de gestión. En esta Recomendación, la entidad de gestión del lado red se ha designado punto de origen de asignación (POA).

Este procedimiento tiene por objeto:

- a) permitir que los equipos de usuario pidan a la red que asigne un valor IET que las entidades de enlace de capa de datos dentro del equipo de usuario solicitante utilizarán en sus subsiguientes comunicaciones;
- b) permitir que los equipos de usuario pidan a la red que compruebe un valor IET ya presente en el equipo de usuario, que las entidades de capa de enlace de datos dentro del equipo de usuario solicitante utilizarán en sus subsiguientes comunicaciones;
- c) permitir que la red suprima un valor IET anteriormente asignado en equipos de usuario específicos o en todos los equipos de usuario.

La entidad de gestión de usuario dará instrucciones a la capa de enlace de datos para que suprima todos los valores IET cuando detecte que el terminal está desconectado en el interfaz (conforme se define en la Recomendación I.430).

Además, la entidad de gestión de usuario debe dar instrucciones a la entidad de capa de enlace de datos de usuario a fin de que suprima un valor IET por motivos propios internos, por ejemplo, pérdida de capacidad para comunicar con la red o interrupción de suministro de energía. Otras razones internas (por ejemplo, verificación local, o detección de mal funcionamiento) requieren ulterior estudio. Con tal fin, la entidad de gestión deberá utilizar GED-PETICIÓN-SUPRIMIR.

En el § 5.3.4.1 se describen las operaciones que debe efectuar una entidad de capa de enlace de datos que recibe una GED-PETICIÓN-SUPRIMIR.

Por regla general, el equipo de usuario utilizará un valor IET (por ejemplo, una entidad de capa de enlace de datos a la que se ha asignado un valor IET podría utilizar dicho valor para todos los PAS que admite). De ser necesario, se pueden pedir varios valores IET utilizando varias veces los procedimientos definidos en el § 5.3.2. El lado usuario asumirá la responsabilidad del mantenimiento de la asociación entre los valores IET e IPAS.

Estos procedimientos se inician al recibir ED-ESTABLECER-PETICIÓN o ED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN de una entidad de la capa 3 en el estado IET no asignado. La entidad de capa de enlace de datos informará la entidad de gestión utilizando GED-ASIGNAR-INDICACIÓN. Alternativamente, la entidad de gestión puede iniciar estos procedimientos por sus propios motivos.

Observación – En el caso de iniciación después de una interrupción de suministro de energía, el equipo de usuario debe aplazar el comienzo del procedimiento de asignación IET hasta que se trate una llamada de salida o de entrada.

La entidad de capa de enlace de datos transmite o recibe todos los mensajes de entidad de gestión utilizados para estos procedimientos utilizando GED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN o GED-UNIDAD DATOS-INDICACIÓN, respectivamente. La entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir mensajes de entidad de gestión en tramas de instrucción UI. El valor de IPAS será de 63. El valor de IET será de 127.

5.3.2 Procedimiento de asignación de IET

Al iniciar el procedimiento, la entidad de gestión en el lado usuario deberá transmitir un mensaje a su entidad par con los siguientes elementos:

- a) tipo de mensaje = petición de identidad;
- b) número de referencia (Ri), y
- c) indicador de acción (Ai).

El número de referencia, Ri, se utilizará para establecer la diferencia entre una serie de equipos de usuario que pueden solicitar simultáneamente la inicialización de un valor IET. Ri tendrá una longitud de 2 octetos y será generado aleatoriamente para cada mensaje de petición por los equipos de usuario.

Se dispondrá de todos los valores en la gama 0 a 65535 del generador de números aleatorios.

Observación – El diseño del generador de números aleatorios debe minimizar la posibilidad de números de referencia idénticos generados por terminales que inicien sus procedimientos de asignación ITE simultáneamente.

El indicador de acción de un solo octeto, Ai, se utilizará para indicar una petición al punto de origen de asignación (POA), para asignación ya sea de cualquier valor IET disponible o de un valor ITE preferido.

La codificación del indicador Ai se efectuará como sigue:

- a) Ai = IET de dirección de grupo (127)
(Este valor Ai pide al POA que asigne cualquier valor IET); y
- b) Ai = IET preferido
(Este valor Ai pide al POA que verifique el valor IET preferido.)

Se arrancará un temporizador T202.

El POA, al recibir el mensaje de petición de identidad, deberá:

- a) seleccionar y verificar un valor IET si no se ha indicado un valor preferido, o bien
- b) verificar el valor preferido indicado,
- c) ignorar el mensaje de petición de identidad, si se ha recibido un mensaje de petición de identidad anterior que contenga una identidad Ri y no se ha asignado IET. En este caso, el POA no asignará un valor IET.

La verificación se efectuará basándose en la información almacenada en el POA y/o por medio de las rutinas de verificación definidas en el § 5.3.3.

El POA, después de haber seleccionado/verificado el valor IET transmitirá un mensaje con los siguientes elementos:

- a) tipo de mensaje = identidad asignada;
- b) número de referencia (Ri);
- c) valor IET asignado en el campo Ai.

La entidad de gestión de usuario que reciba este mensaje de identidad asignada deberá descartar el valor de Ri e informar a la capa de enlace de datos del usuario por medio de GED-PETICIÓN-ASIGNAR.

La entidad de capa de enlace de datos deberá:

- a) pasar al estado IET asignado; y
- b) poner a «0» las variables de funcionamiento en trama simple V(SI) y V(RI), si ha lugar; o
- c) proseguir los procedimientos de establecimiento del enlace si hay una ED-ESTABLECER-PETICIÓN pendiente o la transmisión de una instrucción UI si está pendiente una ED-UNIDAD DATOS-PETICIÓN.

Si no se dispone de un IET (o el valor de IET preferido no está disponible), el POA enviará un mensaje con los siguientes elementos:

- a) tipo de mensaje = identidad rechazada;
- b) número de referencia de petición (Ri);
- c) valor de IET que se ha rechazado en el campo Ai (un valor de 127 indica que no hay ningún IET disponible).

La entidad de gestión de usuario que recibe el mensaje de rechazo de identidad puede volver a invocar los procedimientos de asignación a fin de obtener un valor IET; de no proceder de esta forma, la entidad de gestión deberá informar la entidad de capa de enlace de datos utilizando GED-ERROR-RESPUESTA. La entidad de capa de enlace de datos que reciba GED-ERROR-RESPUESTA deberá informar la capa 3 por medio de la primitiva ED-LIBERAR-INDICACIÓN.

5.3.2.1 Expiración del temporizador T202

Si el usuario no recibe respuesta a su mensaje de petición de identidad antes de que expire el temporizador T202, se reiniciará el temporizador y se transmitirá otra vez el mensaje de petición de identidad con un nuevo valor de Ri.

Después de efectuar N202 tentativas infructuosas para obtener un valor IET, la entidad de gestión deberá informar la capa de enlace de datos mediante GED-ERROR-RESPUESTA. La entidad de capa de enlace de datos que reciba GED-ERROR-RESPUESTA deberá informar la capa 3 utilizando la primitiva ED-LIBERACIÓN-INDICACIÓN.

El valor de T202 se especifica en el § 5.10.7. El valor de N202 deberá ser objeto de ulterior estudio.

La asignación de IET se ilustra en la figura 9/Q.921.

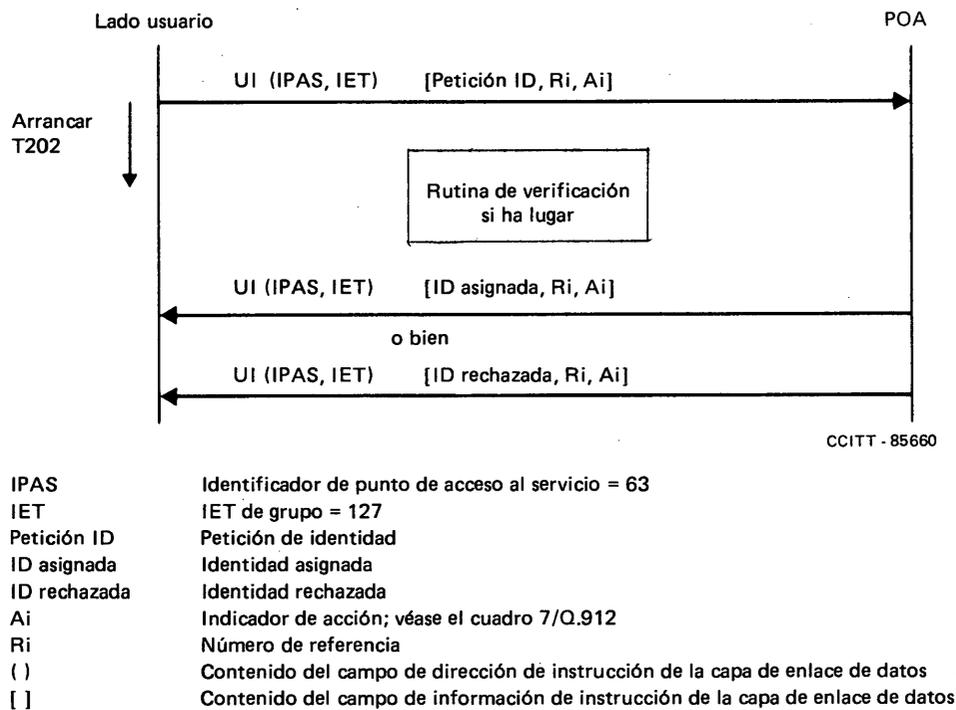


FIGURA 9/Q.921

Procedimiento de asignación de IET

5.3.3 Procedimiento de rutina de verificación

5.3.3.1 Utilización del procedimiento de verificación

La rutina de verificación se puede utilizar en los siguientes casos:

- a) en relación con una petición de identidad, como se describe en el § 5.3.2;
- b) para actualizar los datos de estado de IET, en forma de procedimiento de comprobación.

5.3.3.2 Funcionamiento del procedimiento de verificación

El procedimiento de rutina de verificación se ilustra en la figura 10/Q.921.

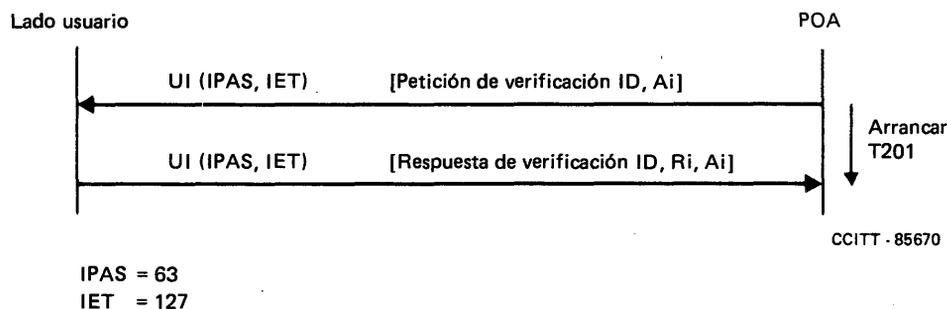


FIGURA 10/Q.921
Rutina de verificación

El POA deberá transmitir un mensaje con los siguientes elementos:

- tipo de mensaje = petición de verificación de identidad, y
- el valor IET que se tenga que verificar en el campo Ai.

Se arrancará el temporizador T201.

Si se ha asignado a cualquier equipo de usuario el valor IET especificado en el mensaje de verificación deberá responder transmitiendo un mensaje que contenga los siguientes elementos:

- tipo de mensaje = respuesta de verificación de identidad;
- el valor IET en el campo Ai;
- número de referencia (Ri).

La respuesta de verificación de identidad comunica al POA que ya se ha asignado el valor de IET específico.

Si no se recibe ninguna respuesta de verificación de identidad dentro del periodo T201, se repetirá una vez la petición y se rearrancará el temporizador T201. T201 se define en el § 5.10.6.

Si no se recibe ninguna respuesta después de la segunda petición de verificación de identidad, puede suponerse que el valor de IET está disponible y que, por lo tanto, puede asignarse al usuario solicitante.

5.3.4 Procedimiento de supresión de IET

Cuando la entidad de gestión de la red determina que es necesario suprimir un IET (por ejemplo, al recibir respuestas de verificación de identidad múltiples con valores de Ai idénticos, pero con valores de Ri diferentes, o por otros motivos), el POA deberá transmitir un mensaje con los siguientes elementos:

- tipo de mensaje = suprimir identidad;
- valor IET que hay que suprimir, como se indica en el campo Ai (el valor 127 indica que todos los equipos del usuario deben suprimir su IET; en los demás casos, se tiene que suprimir un valor IET específico).

Facultativamente, el POA puede invocar los procedimientos de rutina de verificación para comprobar que la duplicación ha dejado de existir.

Todas las entidades de gestión del lado usuario que reciban el mensaje de supresión de identidad con el valor IET asignado vigente, o el valor IET de grupo, en el campo Ai, deberán solicitar a la entidad de capa de enlace de datos que descarte el valor IET, utilizando la primitiva GED-SUPRIMIR-PETICIÓN.

5.3.4.1 Medidas efectuadas por la entidad de capa de enlace de datos que recibe GED-SUPRIMIR-PETICIÓN

Una entidad de capa de enlace de datos que reciba GED-SUPRIMIR-PETICIÓN deberá:

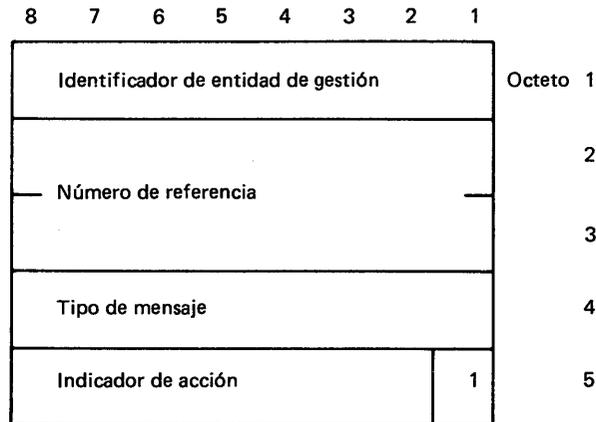
- informar la capa 3 por medio de la primitiva ED-LIBERACIÓN-INDICACIÓN; y
- pasar al estado IET no asignado.

5.3.5 Formatos y códigos

5.3.5.1 Consideraciones generales

Todos los mensajes utilizados para los procedimientos de asignación de IET se transfieren en el campo de información de tramas de instrucción UI con un valor IPAS puesto a 63 («11 1111» binario) y el valor IET puesto a 127 («111 1111» binario).

Todos los mensajes tendrán una longitud fija y su estructura será la siguiente:



Los campos que no se utilizan en un mensaje específico se codifican «todos ceros».

La codificación de cada campo para los diversos mensajes se especifica en el cuadro 7/Q.921.

CUADRO 7/Q.921

Códigos para mensajes relativos a la asignación de IET

Nombre del mensaje	Identificador de entidad de gestión	Número de referencia	Tipo de mensaje	Indicador de acción Ai
Petición de identidad (usuario a red)	0000 1111	0-65535	0000 0001	Ai = 127 = Cualquier IET aceptable Ai = 0-126 = Valor IET preferido
Identidad asignada (red a usuario)	0000 1111	0-65535	0000 0010	Ai = 0-126 = Valor IET asignado
Identidad rechazada (red a usuario)	0000 1111	0-65535	0000 0011	Ai = 0-127 = Valor IET rechazado
Petición de verificación de identidad (red a usuario)	0000 1111	No utilizado (codificado 0)	0000 0100	Ai = 0-126 = Valor IET que hay que verificar
Respuesta de verificación de identidad (usuario a red)	0000 1111	0-65535	0000 0101	Ai = 0-126 = Valor IET utilizado
Supresión de identidad (red a usuario)	0000 1111	No utilizado (codificado 0)	0000 0110	Ai = 127 = Petición de supresión de todos los valores IET Ai = 0-126 = Valor IET que hay que suprimir

5.3.5.2 Identificador de entidad de gestión

El octeto 1 contiene el identificador de entidad de gestión. Su utilización deberá ser objeto de ulterior estudio.

5.3.5.3 Número de referencia (Ri)

Los octetos 2 y 3 contienen el número de referencia (Ri). Cuando se utiliza, puede tomar cualquier valor comprendido entre 0 y 65 535.

5.3.5.4 Tipo de mensaje

El octeto 4 contiene el tipo de mensaje. La finalidad del tipo de mensaje es identificar la función del mensaje que se transmite.

5.3.5.5 Indicador de acción (Ai)

El octeto 5 se codifica como sigue:

- a) el bit 1 se codificará «1» binario; y
- b) los bits 2 a 8 contendrán el indicador de acción.

La finalidad del indicador de acción es identificar los valores IET correspondientes.

5.4 Negociación automática de valores de parámetro de la capa de enlace de datos

La negociación automática de valores de parámetro de la capa de enlace de datos será objeto de ulterior estudio.

5.5 Procedimientos para el funcionamiento monograma

5.5.1 Consideraciones generales

Para la transferencia de información monograma con acuse de recibo se utilizan los siguientes procedimientos. Los procedimientos emplean tramas de instrucción y respuesta SI0/SI1.

Observación – Estos procedimientos ofrecen a la entidad de capa de enlace de datos transmisora la posibilidad de establecer la sincronización antes de iniciar el intercambio o para restablecer la sincronización después de una operación de reinicialización o de una interrupción de suministro de energía. Los procedimientos también permiten a la entidad de capa de enlace de datos receptora informar de una pérdida de sincronización causada por sucesos análogos, contestando con una trama de respuesta SI0/SI1 con el bit F puesto a «0», creando así una condición de excepción en la entidad par de capa de enlace de datos.

5.5.2 Iniciación

Para asegurar la sincronización antes de iniciar la transferencia de información (es decir, recepción de ED-ESTABLECER-PETICIÓN de la capa 3 o recepción de una trama de información SI0/SI1 en el estado IET asignado) o después de producirse una pérdida de sincronización (por ejemplo, fallo del suministro de energía, reiniciación, etc.), la entidad de capa de enlace de datos (transmisor de instrucciones SI0/SI1) transmitirá una instrucción SI0 con un campo de información de longitud cero con el bit P puesto a «1» para solicitar a la entidad de capa de enlace de datos remota una condición de secuencia. La entidad de capa de enlace de datos transmisora pondrá entonces V(SI) a un valor igual a la N(RI) recibida en la trama de respuesta e indicará a la capa 3 que se ha iniciado el enlace de datos mediante la primitiva ED-ESTABLECER-INDICACIÓN.

5.5.3 Transmisión de tramas de instrucción SI0/SI1

La capa 3 transferirá información para transmisión a la entidad de capa de enlace de datos por medio de la primitiva ED-DATOS-PETICIÓN.

Observación – El término «transmisión de una trama SI0/SI1» se refiere a la entrega de una trama SI0/SI1 a la capa física por la capa de enlace de datos.

La capa de enlace de datos deberá:

- poner N(SI) en el valor vigente de V(SI);
- poner en marcha el temporizador T200;
- mantener una variable de cómputo de retransmisiones que se pone a cero cuando se transmite una nueva instrucción SI0/SI1, y
- transmitir una trama de instrucción SI0/SI1 con el bit P puesto a 1.

5.5.4 *Recepción de una trama de instrucción SI0/SI1*

5.5.4.1 *En secuencia, $N(SI) = V(RI)$*

Cuando una entidad de capa de enlace de datos recibe una instrucción SI0/SI1 con $N(SI)$ igual al valor vigente de su variable de estado en recepción $V(RI)$, deberá:

- transferir el contenido del campo de información a la capa 3 por medio del primitivo DL-DATOS-INDICACIÓN;
- complementar el valor de $V(RI)$; y
- transmitir una respuesta SI0/SI1 con $N(RI)$ puesto en el valor vigente de la variable de estado $V(RI)$ y el bit F puesto a «1».

Si se recibe una trama de instrucción SI0/SI1 sin campo de información mientras la entidad de capa de enlace de datos se encuentra en el estado IET asignado, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- pasar al estado monograma establecido, e
- indicar esto a la capa 3 utilizando el primitivo ED-ESTABLECER-INDICACIÓN.

Si se recibe una trama de instrucción SI0/SI1 sin campo de información mientras la entidad de capa de enlace de datos se encuentra en el estado monograma establecido, no se pasará ninguna primitiva a la capa 3.

5.5.4.2 *Fuera de secuencia, $N(SI) \neq V(RI)$*

Cuando una entidad de capa de enlace de datos recibe una trama de instrucción SI0/SI1 con $N(SI)$ no igual a $V(RI)$ (es decir, fuera de secuencia) actuará de la siguiente manera, según haya experimentado una reiniciación o una transición alimentado/no alimentado:

- si el receptor *no* se ha reinicializado o está alimentado/no alimentado, deberá:
 - descartar la trama de instrucción SI0/SI1 [$V(RI)$ no complementado]; y
 - retransmitir la trama de respuesta SI0/SI1 anterior con $N(RI)$ puesto al valor vigente de $V(RI)$ y el bit F puesto a «1»; o
- si el receptor se ha reiniciado o está alimentado/no alimentado, deberá:
 - descartar la instrucción de trama SI0/SI1 [$V(RI)$ no complementado]; y
 - transmitir una respuesta SI0/SI1 con $N(RI)$ puesto al valor vigente de $V(RI)$ y el bit F puesto a «0».

Observación – Las mejoras en la notificación a la entidad par de reiniciación o alimentado/no alimentado quedan para nuevo estudio.

5.5.4.3 *Recepción de una instrucción no reconocida*

Cuando una entidad de capa de enlace de datos recibe una instrucción distinta de SI0/SI1, deberá:

- descartar la trama [$V(RI)$ no complementado];
- transmitir una respuesta SI0/SI1 con $N(RI)$ puesto al valor vigente de $V(RI)$, y el bit F puesto a «0».

5.5.5 *Recepción de una trama de respuesta SI0/SI1*

5.5.5.1 *En secuencia, $N(RI) = V(SI) + 1$*

Una entidad de capa de enlace de datos, al recibir una trama de respuesta SI0/SI1 con $N(RI)$ igual a $V(SI) + 1$ (es decir, en la secuencia prevista), actuará de la siguiente manera, según se encuentre el bit F:

- Si el bit F está puesto a «1», deberá:
 - complementar el valor de $V(SI)$;
 - reiniciar el temporizador T200;
 - poner a 0 la variable de cómputo de retransmisiones.
- Si el bit F está puesto a «0», deberá:
 - reiniciar el temporizador T200;
 - complementar el valor de $V(SI)$;
 - si la trama de instrucción SI0/SI1 transmitida anteriormente no tiene campo de información, retransmitir la trama de instrucción SI0/SI1 con $N(SI)$ puesto al valor de $V(SI)$;
 - si la trama de instrucción SI0/SI1 transmitida anteriormente contiene un campo de información, pasar la primitiva ED-LIBERAR-INDICACIÓN a la capa 3.

5.5.5.2 *Fuera de secuencia, $N(RI) \neq V(SI) + 1$*

Una entidad de capa de enlace de datos, al recibir una trama de respuesta SI0/SI1 con $N(RI)$ no igual a $V(SI) + 1$, es decir, no en la secuencia prevista, deberá:

- descartar (ignorar) la trama (temporizador T200 no anulado).

5.5.5.3 *Recepción de una respuesta no reconocida*

Una entidad de capa de datos, al recibir una respuesta distinta de SI0 o SI1 deberá descartar (ignorar) la trama (temporizador T200 no anulado).

5.5.6 *Expiración del temporizador T200*

Si el temporizador T200 expirara antes de recibirse una trama de respuesta SI0/SI1, que acusa recibo a una trama de instrucción SI0/SI1 transmitida, y si la variable del cómputo de retransmisiones es inferior a N200, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- retransmitir la trama de instrucción SI0/SI1 con $N(SI)$ puesto al valor vigente de $V(SI)$;
- arrancar el temporizador T200, e
- incrementar la variable del cómputo de retransmisiones para cada retransmisión de la trama, es decir, al expirar el temporizador T200.

Cuando la variable del cómputo de retransmisiones llega a N200 (véase el § 5.10.2), la entidad de capa de enlace de datos informará a la entidad de gestión por medio de GED-ERROR-INDICACIÓN e informará a la capa 3 utilizando la primitiva ED-LIBERAR-INDICACIÓN.

5.6 *Procedimientos de establecimiento y liberación de funcionamiento multitrama*

5.6.1 *Establecimiento del funcionamiento multitrama*

5.6.1.1 *Consideraciones generales*

Estos procedimientos se utilizarán para establecer el funcionamiento multitrama entre la red y una entidad de usuario designada.

La capa 3 indicará una petición de establecimiento de funcionamiento multitrama utilizando la primitiva ED-ESTABLECER-PETICIÓN. Se podrá iniciar el restablecimiento como resultado de los procedimientos para la capa de enlace de datos definidos en el § 5.8. Todos los formatos de trama distintos de los formatos de trama no numerados que se reciban durante los procedimientos de establecimiento no se tendrán en cuenta. El tratamiento de las tramas SI0/SI1 que se reciban durante el establecimiento del funcionamiento multitrama deberá ser objeto de ulterior estudio.

5.6.1.2 *Procedimientos de establecimiento*

La entidad de capa de enlace de datos iniciará una petición de funcionamiento multitrama transmitiendo una instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM) o de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME). Se suprimirán todas las condiciones de excepción existentes, se reiniciará el contador de retransmisión y, a continuación, se pondrá en marcha el temporizador T200 (el valor del temporizador T200 se define en el § 5.10.1). Todas las instrucciones de fijación de modo se transmitirán con el bit P puesto a «1».

La entidad de capa de enlace de datos que reciba una instrucción SABM/SABME deberá:

- devolver una respuesta de acuse de recibo no numerada (UA) con el bit F puesto en el mismo valor binario del bit P de la instrucción SABM/SABME recibida;
- poner a 0 la variable de estado en emisión $V(S)$, la variable de estado en recepción $V(R)$ y la variable de estado de acuse de recibo $V(A)$;
- pasar al estado multitrama establecida e informar a la capa 3 utilizando la primitiva ED-ESTABLECER-INDICACIÓN;
- reiniciar (anular) el contador de retransmisiones;
- suprimir todas las condiciones de excepción existentes; y
- suprimir una condición de ocupado en el receptor par.

Si la entidad de capa de enlace de datos no está en condiciones de pasar al estado multitrama establecida, deberá responder a la instrucción SABM/SABME con una respuesta DM con el bit F puesto en el mismo valor binario del bit P de la instrucción SABM/SABME recibida.

Al recibir la respuesta UA con el bit F puesto a «1», el transmisor de la instrucción SABM/SABME deberá:

- anular el temporizador T200;
- poner a 0 la variable de estado en emisión V(S), la variable de estado en recepción V(R) y la variable de estado de acuse de recibo V(A), y
- pasar el estado multitrama establecida e informar a la capa 3 utilizando la primitiva ED-INDICACIÓN-ESTABLECER.

Al recibir una respuesta DM con el bit F puesto a «1», el originador de la instrucción SABM/SABME deberá comunicar esta información a la capa 3 y a la entidad de gestión por medio de la primitiva ED-INDICACIÓN-LIBERAR y GED-ERROR-INDICACIÓN respectivamente, y anula el temporizador T200. Pasará luego al estado IET asignado.

5.6.1.3 Procedimiento al expirar el temporizador T200

Si el temporizador T200 expira antes de recibir la respuesta UA o DM, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- retransmitir la instrucción SABM/SABME en la forma antes indicada;
- rearrancar el temporizador T200; e
- incrementar el contador de retransmisiones.

Tras la retransmisión N200 veces de la instrucción SABM/SABME, la entidad de capa de enlace de datos deberá comunicar esta información a la capa 3 y a la entidad de gestión por medio de la primitiva ED-LIBERAR-INDICACIÓN y GED-INDICACIÓN-ERROR, respectivamente, y pasar al estado IET asignado.

El valor de N200 se define en el § 5.10.2.

5.6.2 Transferencia de información

Después de, o bien transmitir la respuesta UA a una instrucción SABM/SABME recibida, o de recibir la respuesta UA a una instrucción SABM/SABME transmitida, se transmitirán y recibirán tramas I y tramas de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 5.7.

Si se recibe una instrucción SABM/SABME encontrándose en el estado multitrama establecida, la entidad de capa de enlace de datos aplicará el procedimiento de restablecimiento descrito en el § 5.8.

Al recibir una instrucción UI, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.2.

5.6.3 Terminación del funcionamiento multitrama

5.6.3.1 Consideraciones generales

Estos procedimientos se utilizarán para terminar el funcionamiento multitrama entre la red y una entidad de usuario designada.

La entidad de capa 3 deberá indicar una petición de terminación del funcionamiento multitrama mediante la primitiva ED-LIBERAR-PETICIÓN.

Se descartarán todas las tramas distintas de las tramas no numeradas que se reciban durante los procedimientos de liberación.

5.6.3.2 Procedimiento de liberación

La entidad de capa de enlace de datos indicará una petición de iniciar la liberación de funcionamiento multitrama transmitiendo la instrucción de desconectar (DISC) con el bit P puesto a «1». Seguidamente se pondrá en marcha el temporizador T200 y se anulará el contador de retransmisiones.

Una entidad de capa de enlace de datos que reciba una instrucción DISC encontrándose en el estado multitrama establecida deberá transmitir una respuesta UA con el bit F puesto en el mismo valor binario que el bit P de la instrucción DISC recibida. Se transferirá una primitiva ED-INDICACIÓN-LIBERAR a la capa 3, y se pasará al estado IET asignado.

Cuando el originador de la instrucción DISC reciba:

- una respuesta UA con el bit F puesto a «1»; o
- una respuesta DM con el bit F puesto a «1», indicando que la entidad par de capa de enlace de datos se encuentra en el estado IET asignado,

pasará al estado IET asignado y anulará el temporizador T200.

La entidad de capa de enlace de datos que emite la instrucción DISC se encontrará ahora en el estado IET asignado. Las condiciones relativas a este estado se definen en el § 5.6.4.

5.6.3.3 Procedimiento al expirar el plazo del temporizador T200

Si el plazo del temporizador T200 expirara antes de recibir una respuesta UA o DM, el originador de la instrucción DISC deberá:

- retransmitir la instrucción DISC en la forma definida en el § 5.6.3.2;
- rearrancar el temporizador T200; e
- incrementar el contador de retransmisiones.

Si la entidad de capa de enlace de datos no ha recibido la respuesta correcta definida en el § 5.6.3.2, una vez efectuadas N200 tentativas de recuperación, la entidad de capa de enlace de datos comunicará esta información a la entidad de gestión por medio de la primitiva GED-ERROR-INDICACIÓN, y pasará al estado IET asignado.

El valor de N200 se define en el § 5.10.2.

5.6.4 Estado IET asignado

Mientras se esté en el estado IET asignado:

- la recepción de una instrucción DISC dará como resultado la transmisión de una respuesta DM;
- la recepción de una trama I o de una trama de supervisión con el bit P puesto a «1» dará como resultado la transmisión de una respuesta DM con el bit F puesto a «1» (como se define en el § 5.1.1);
- se descartará el contenido de toda trama I que se reciba;
- al recibir una instrucción SABM/SABME, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.6.1;
- al recibir instrucciones UI, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.2;
- al recibir instrucciones y respuestas SI0/SI1, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.5; y
- se descartarán todos los demás tipos de tramas.

5.6.5 Colisión de instrucciones y respuestas no numeradas

Las situaciones de colisión se resolverán de la manera siguiente:

5.6.5.1 Instrucciones transmitidas y recibidas idénticas

Si las instrucciones no numeradas (SABM/SABME o DISC) transmitidas y recibidas son idénticas, las entidades de capa de enlace de datos deberán enviar la respuesta UA en la primera oportunidad posible. Se pasará al estado indicado después de recibir la respuesta UA. Las entidades de capa de enlace de datos deberán informar a sus respectivas entidades de capa 3, por medio del primitivo de indicación adecuado.

5.6.5.2 Instrucciones transmitida y recibida diferentes

Si las instrucciones U (SABM/SABME o DISC) transmitida y recibida son diferentes, las entidades de capa de enlace de datos deberán pasar al estado IET asignado y transmitir una respuesta DM en la primera oportunidad posible. Las entidades de capa de enlace de datos deberán informar a sus respectivas entidades de capa 3 por medio de la primitiva ED-LIBERAR-INDICACIÓN.

5.6.5.3 Respuesta DM e instrucción SABM o DISC no solicitadas

Cuando una entidad de capa de enlace de datos en el lado usuario emita una respuesta DM con el bit F puesto a «0» puede producirse una colisión entre una instrucción SABM/SABME o DISC y la respuesta DM no solicitada. Esto ocurre normalmente cuando un terminal aplica un procedimiento de protocolo conforme al LAPB de la Recomendación X.25 [9] para solicitar una instrucción de fijación de modo.

A fin de evitar la interpretación errónea de la respuesta DM recibida, una entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir en todos los casos su instrucción SABM o DISC con el bit P puesto a «1».

Deberá ignorarse una respuesta DM con el bit F puesto a «0» que colisione con una instrucción SABM/SABME o DISC.

5.7 Procedimientos para la transferencia de información en el funcionamiento multitrama

Los procedimientos aplicables para la transmisión de tramas I se definen a continuación.

Observación – El término «transmisión de una trama I» se refiere a la entrega de una trama I a la capa física por la capa de enlace de datos.

5.7.1 Transmisión de tramas I

La información recibida por la entidad de capa de enlace de datos de la capa 3 mediante una primitiva ED-PETICIÓN-DATOS deberá transmitirse en una trama I. Se asignarán a los parámetros del campo de control N(S) y N(R) los valores de las variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R), respectivamente. El valor de la variable de estado en emisión V(S) se incrementará en una unidad, al final de la transmisión de la trama I.

Si el temporizador T200 no está en marcha en el momento de transmitirse una trama I, se le hará arrancar. Si el plazo del temporizador T200 expira, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.7.7.

Si la variable de estado en emisión V(S) es igual al valor de V(A) más k (donde k es el número máximo de tramas I pendientes – véase el § 5.10.5), la entidad de capa de enlace de datos no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como resultado de los procedimientos de recuperación tras error, conforme se describe en los § 5.7.4 y 5.7.7.

Cuando el lado red o el lado usuario está en el estado ocupado del receptor propio¹⁾ puede transmitir, aun así, tramas I, a condición de que no exista un estado receptor de par ocupado.

Cuando el lado red o el lado usuario se encuentran en el estado de rechazo de trama, se detendrá la transmisión de tramas I.

5.7.2 Recepción de tramas I

Cuando la entidad de capa de enlace de datos no esté en un estado de receptor ocupado y reciba una trama I con un número secuencial en emisión igual a la variable de estado en recepción V(R) vigente, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- transferir el campo de información de esta trama a la capa 3 utilizando la primitiva ED-DATOS-INDICACIÓN;
- incrementar en una unidad su variable de estado en recepción V(R),

y procederá como sigue:

5.7.2.1 Si el bit P de la trama I recibida está puesto a «1», la entidad de la capa de enlace de datos responderá a su par de una de las maneras siguientes:

- Si la entidad de capa de enlace de datos que recibe la trama I todavía no se encuentra en una condición de receptor propio ocupado, enviará una respuesta RR con el bit F puesto a «1».
- Si la entidad de la capa de enlace de datos que recibe la trama I pasa a la condición de receptor propio ocupado al recibir dicha trama I, enviará una respuesta RNR con el bit F puesto a «1».

5.7.2.2 Si el bit P de la trama I recibida se hubiera puesto a «0» y:

- a) si la entidad de capa de enlace de datos no se encuentra todavía en un estado receptor propio ocupado:
 - si no hay ninguna trama I disponible para transmisión o hay una trama I disponible para transmisión, pero existe un estado receptor de par ocupado, la entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir una respuesta RR con el bit F puesto a «0»;
 - si hay una trama I disponible para transmisión y no existe un estado receptor de par ocupado, la entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir la trama I con el valor de N(R) puesto al valor vigente de V(R), en la forma indicada en el § 5.7.1;
- b) si al recibir esta trama I, la entidad de capa de enlace de datos se encuentra ya en un estado receptor propio ocupado, deberá transmitir una respuesta RNR con el bit F puesto a «0».

Cuando la entidad de capa de enlace de datos está en un estado de receptor ocupado, puede procesar toda trama I recibida de conformidad con el § 5.7.6.

5.7.3 Recepción de un acuse de recibo

Al recibir una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ) válida, incluso en el estado receptor propio ocupado, recuperación del temporizador o en la condición de rechazo de trama, la entidad de capa de enlace de datos considerará el N(R) contenido en esta trama como un acuse de recibo para todas las tramas I que ha transmitido con un N(S) igual o menor que el N(R) recibido – 1. El valor de la variable de estado de acuse de recibo V(A) se pondrá en el valor de N(R). La entidad de capa de enlace de datos deberá anular el temporizador T200 cuando reciba una trama I o una trama de supervisión válida con el N(R) mayor que V(A) (lo que acusa recibo efectivamente de algunas tramas I), o un REJ con un N(R) igual a V(A).

¹⁾ En el texto siguiente de esta Recomendación, el término «receptor propio/de par ocupado» se refiere al estado control de flujo par a par en la capa de enlace de datos.

Observación – Si se hubiera transmitido una trama de supervisión con el bit P puesto a «1» sin recibir acuse de recibo, no se anulará el temporizador T200.

Si el temporizador T200 se hubiera anulado por la recepción de una trama I, RR o RNR, y si todavía hubiera tramas I pendientes de acuse de recibo, la entidad de capa de enlace de datos deberá reanunciar el temporizador T200. Si expirara entonces el temporizador T200, la entidad de capa de enlace de datos deberá seguir el procedimiento de recuperación expuesto en el § 5.7.7 con respecto a las tramas I de las que no se hubiera acusado recibo.

Si el temporizador T200 se hubiera anulado por la recepción de una trama REJ, la entidad de capa de enlace de datos deberá seguir los procedimientos de retransmisión indicados en el § 5.7.4.

5.7.4 *Recepción de una trama de rechazo*

Cuando reciba una trama REJ válida, la entidad de capa de enlace de datos pondrá su variable de estado en emisión V(S) y su variable de estado de acuse de recibo V(A) al valor de N(R) contenido en el campo de control de la trama REJ. Si no se encuentra en el estado de recuperación por temporizador, deberá anularse el T200. Las acciones que deben emprenderse al recibir una trama REJ en el estado de recuperación por temporizador requieren nuevo estudio. La entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir la correspondiente trama I lo antes posible, en la forma indicada en el § 5.7.1. La transmisión se ajustará a lo siguiente:

- 1) si la entidad de capa de enlace de datos está transmitiendo una trama cuando recibe la trama REJ, completará dicha transmisión antes de empezar a transmitir la trama I pedida;
- 2) si la entidad de capa de enlace de datos está transmitiendo una instrucción SABM/SABME o DISC o una respuesta UA, DM o FRMR al recibir la trama REJ, deberá ignorar la petición de retransmisión;
- 3) si la entidad de capa de enlace de datos no está transmitiendo una trama cuando recibe la trama REJ, deberá comenzar inmediatamente a transmitir la trama I pedida.

Todas las tramas I pendientes sin acuse de recibo, comenzando por la trama I identificada en la trama REJ recibida, deberán retransmitirse. Después de las tramas I retransmitidas pueden transmitirse otras tramas I no transmitidas aún.

5.7.5 *Recepción de tramas RNR*

Después de recibir una instrucción o respuesta RNR válida, si la entidad de capa de enlace de datos no se encuentra efectuando una operación de fijación de modo, deberá establecer un estado receptor de par ocupado, y seguidamente:

- si se trata de una instrucción RNR con el bit P puesto a «1», deberá enviar una respuesta RR con el bit F puesto a «1», si la entidad de capa de enlace de datos no se encuentra en un estado receptor propio ocupado, y deberá enviar una respuesta RNR con el bit F puesto a «1», si la entidad de capa de enlace de datos se encuentra en un estado receptor propio ocupado;
- si se trata de una respuesta RNR con el bit F puesto a «1», deberá suprimirse un estado de recuperación por temporizador existente y/o indagación de estado.

Observación 1 – El N(R) en la respuesta de supervisión recibida con el bit F puesto a «1» se puede utilizar para actualizar la variable de estado en emisión V(S).

Observación 2 – Se requiere ulterior estudio para determinar si el N(R) en una instrucción de supervisión RNR recibida con un bit P puesto a «1» se puede utilizar para actualizar la variable de estado en emisión V(S).

Observación 3 – A fin de optimizar los procedimientos, no debieran transmitirse tramas I hacia un par que haya indicado una condición de ocupado con una trama RNR.

La entidad de capa de enlace de datos deberá, seguidamente:

- tratar el número de secuencia en recepción N(R) contenido en la trama RNR recibida como un acuse de recibo de todas las tramas I que se hayan (re)transmitido con un N(S) hasta un N(R) inclusive menos 1, y pondrá el valor de su variable de estado de acuse de recibo V(A) en el valor de N(R) contenido en la trama RNR, y
- reanunciará el temporizador T200.

Al expirar el temporizador T200, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- si no se encuentra todavía en un estado de recuperación por temporizador o indagación de estado, pasar a una indagación de estado si no hubiera que retransmitir tramas I subsiguientes (véase la nota 3 anterior) o a un estado de recuperación por temporizador, y reiniciará el contador de transmisión;
- si se encuentra ya en un estado de recuperación por temporizador o una indagación de estado, incrementará en una unidad su variable de cómputo de retransmisiones;

La entidad de capa de enlace de datos deberá seguidamente:

- si el valor de la variable de cómputo de retransmisiones es inferior a N200:
 - a) transmitir una instrucción RR o REJ, según proceda, con el bit P puesto a «1», si la entidad de capa de enlace de datos no se encuentra en un estado ocupado del receptor propio, y una instrucción RNR con el bit P puesto a «1», si la entidad de capa de enlace de datos se encuentra en un estado receptor propio ocupado, o bien
 - b) transmitir una trama I disponible con el bit P puesto a «1», de conformidad con el § 5.7.7 (véase, empero, la nota 3 anterior),

y rearrancar el temporizador T200;

- si el valor de la variable de cómputo de retransmisiones es igual a N200, deberá iniciar el procedimiento de restablecimiento descrito en el § 5.8. Deberá informarse a la entidad de gestión a través del primitivo GED-INDICACIÓN-ERROR. (N200 es un parámetro del sistema; véase el § 5.10.2).

La entidad par de capa de enlace de datos que reciba la trama de supervisión con el bit P puesto a «1» deberá responder, en la primera oportunidad, con una trama de respuesta de supervisión (RR, RNR, REJ) con un bit F puesto a «1», a fin de indicar si existe o no todavía la condición de ocupado del receptor propio.

Al recibir la respuesta de supervisión con el bit F puesto a «1», la entidad de capa de enlace de datos deberá anular el temporizador T200 y:

- si la respuesta es RR o REJ, se suprimirá el estado de receptor par ocupado, y la entidad de capa de enlace de datos podrá transmitir nuevas tramas I o retransmitir tramas I en la forma definida en los § 5.7.1 ó 5.7.4 respectivamente;
- si la respuesta es RNR, la entidad de capa de enlace de datos que recibe la respuesta deberá proceder con arreglo al primer punto del § 5.7.5.

Si se recibe una instrucción de supervisión (RR, RNR o REJ) durante el proceso de consulta, la entidad de capa de enlace de datos:

- si la instrucción es una RR o REJ, se suprime la condición de ocupado y la entidad de capa de enlace de datos puede transmitir nuevas tramas I o retransmitir tramas I en la forma especificada en los § 5.7.1 ó 5.7.4, respectivamente;
- si la instrucción es una RNR, retiene la condición de ocupado del receptor par. La interrogación acerca del estado del par deberá repetirse después de expirar el plazo del temporizador T200 o después de expirar el plazo del temporizador T200, una vez recibida la respuesta RNR con el bit F «1».

Si la instrucción de supervisión recibida contiene el bit P puesto a «1», se tiene que transmitir la trama de respuesta adecuada con el bit F puesto a «1» antes de que la entidad de capa de enlace de datos pueda efectuar operación alguna con la trama recibida.

Observación – La posibilidad de transmitir tramas I inmediatamente después de recibir una instrucción RR o REJ, incluso si no se ha completado la consulta del estado petición/final, requiere nuevo estudio.

Al recibirse una instrucción SABM/SABME, la entidad de la capa de enlace de datos deberá suprimir el estado receptor de par ocupado.

5.7.6 Estado ocupado del receptor propio de la capa de enlace de datos

Cuando la entidad de capa de enlace de datos pasa a un estado ocupado del receptor propio, transmitirá una trama RNR en la primera oportunidad. La trama RNR puede ser una trama de respuesta o de instrucción con el bit F o P puesto a «0». La trama RNR puede ser también una trama de instrucción con el bit P puesto a «1», si se requiere una transferencia confirmada del estado receptor propio ocupado.

Todas las tramas I recibidas con el bit P puesto a «0» se pueden descartar, después de actualizar la variable de estado de acuse de recibo V(A).

Todas las tramas de supervisión recibidas con el bit P/F puesto a «0» deberán procesarse, incluida la actualización de la variable de estado de acuse de recibo V(A).

Todas las tramas I recibidas con el bit P puesto a «1» se pueden descartar, después de actualizar la variable de estado de acuse de recibo V(A). No obstante, una trama de respuesta RNR con el bit F puesto a «1» se deberá transmitir.

Todas las tramas de supervisión recibidas con el bit P puesto a «1» se procesarán, incluida la actualización de la variable de estado de acuse de recibo V(A). Una respuesta RNR con el bit F puesto a «1» deberá transmitirse.

Para indicar a la entidad par de la capa de enlace de datos la supresión del estado receptor propio ocupado, la entidad de capa de enlace de datos deberá transmitir una trama RR o, si todavía no se hubiera comunicado un error de secuencia N(S) detectado anteriormente, una trama REJ con el N(R) puesto al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R).

La transmisión de una instrucción SABM/SABME o de una respuesta UA (en contestación a una instrucción SABM/SABME) indica también a la entidad de la capa de enlace de datos par la supresión del estado receptor propio ocupado.

5.7.7 *Espera de acuse de recibo*

La entidad de capa de enlace de datos mantendrá una variable interna de cómputo de retransmisiones.

Si el plazo del temporizador T200 expira, la entidad de capa de enlace de datos deberá:

- si no se encuentra todavía en el estado de recuperación por temporizador, pasar al estado de recuperación por temporizador y anular la variable de cómputo de retransmisiones;
- si se encuentra ya en el estado de recuperación por temporizador, incrementar en una unidad su variable de cómputo de retransmisiones.

La entidad de capa de enlace de datos deberá seguidamente:

- a) si el valor de la variable de cómputo de retransmisiones es inferior a N200:
 - rearrancar el temporizador T200, y
 - transmitir una instrucción de supervisión adecuada con el bit P puesto a «1», o
 - retransmitir la última trama I transmitida $[V(S) - 1]$ con el bit P puesto a «1»;
- b) si el valor de la variable de cómputo de retransmisiones es igual a N200, iniciará un procedimiento de restablecimiento en la forma definida en el § 5.8 y comunicará esta información a la entidad de gestión por medio de la primitiva GED-INDICACIÓN-ERROR.

El estado de recuperación por temporizador se libera cuando la entidad de capa de enlace de datos recibe una respuesta de trama de supervisión válida con el bit F puesto a «1». Si la trama de supervisión recibida N(R) está dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado V(A) y el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) inclusive, deberá poner su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido. El temporizador T200 deberá reiniciarse si la respuesta de trama de supervisión recibida es una respuesta RR o REJ y, seguidamente, la entidad de capa de enlace de datos continuará con la transmisión o retransmisión de tramas I, según proceda. El temporizador T200 deberá reiniciarse y rearrancarse si la respuesta de supervisión recibida es una respuesta RNR, para proseguir el procedimiento de indagación conforme al § 5.7.5.

Observación – El estado de recuperación por temporizador también puede suprimirse al recibirse una respuesta de trama de supervisión con el bit F puesto a «0» o una trama I si acusan recibo de *todas* las tramas I pendientes. Sin embargo, esto supone que una entidad de enlace de datos ha de aceptar una respuesta de trama de supervisión subsiguiente con el bit F puesto a «1», acusando recibo de la instrucción transmitida en la condición de recuperación por temporizador sin originar una condición de excepción.

5.8 *Restablecimiento del funcionamiento multitrama*

5.8.1 *Criterios para el restablecimiento*

Los procedimientos para restablecimiento de funcionamiento multitrama se definen en este punto y se inician mediante la recepción de ED-ESTABLECER-PETICIÓN procedente de la capa 3 en el estado normal o por las siguientes condiciones:

- recepción de una trama con procedimientos de error como se define en el § 5.9.4;
- recepción, encontrándose en el estado multitrama establecida, de una respuesta DM no solicitada o de una respuesta FRMR;
- recepción, encontrándose en el estado multitrama establecida, de una respuesta UA u otra respuesta no solicitada con el bit F puesto a «1»; o
- N200 fallos de retransmisión encontrándose en el estado multitrama establecida.

5.8.2 *Procedimientos*

5.8.2.1 En condiciones normales, se aplicarán los procedimientos definidos en el § 5.6.1 para restablecer el funcionamiento multitrama.

5.8.2.2 En ciertas condiciones de rechazo indicadas en el § 5.8.1, ambos lados pueden pedir el restablecimiento del enlace de datos transmitiendo una respuesta FRMR. La entidad de capa de enlace de datos que detecte un error de número secuencial en recepción puede restablecer el funcionamiento multitrama directamente transmitiendo una instrucción SABM/SABME.

Después de transmitir una respuesta FRMR, la entidad de capa de enlace de datos pasará a la condición de rechazo de trama. La condición de rechazo de trama se suprime cuando la entidad de capa de enlace de datos recibe o transmite una instrucción SABM/SABME o DISC, o recibe una respuesta DM.

Cualquier otra instrucción recibida durante la condición de rechazo de trama hará que la entidad de capa de enlace de datos retransmita la respuesta FRMR con el mismo campo de información que el transmitido originalmente.

Después de recibir una respuesta FRMR (incluso durante una condición de rechazo de trama), la entidad de capa de enlace de datos deberá iniciar los procedimientos de restablecimiento indicados en el § 5.6.1 e informar la entidad de gestión por medio de la primitiva GED-ERROR-INDICACIÓN.

5.9 *Información y recuperación de condiciones de excepción*

Pueden ocurrir condiciones de excepción como resultado de errores de la capa física o de errores de procedimiento en la capa de enlace de datos.

Los procedimientos de recuperación tras error de que se dispone para la recuperación después de detectar una condición de excepción en la capa de enlace de datos se definen en este punto.

Observación – Cualquier acción adicional, por ejemplo, la supervisión de tasa de errores a cargo de la capa de enlace de datos, deberá ser objeto de ulterior estudio.

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

Se produce en el receptor una condición de excepción de error en el número secuencial de N(S) cuando una trama I válida recibida contiene un valor N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) del receptor. Se descartará el campo de información de todas las tramas I cuyo N(S) no sea igual a la variable de estado de recepción V(R).

El receptor no acusa recibo (no incrementa su variable de estado en recepción) de la trama I causante 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 una entidad de capa de enlace de datos reciba una o más tramas I con errores en los números secuenciales pero sin otros errores, o otras tramas de supervisión subsiguientes (RR, RNR y REJ) utilizará la información del campo de control contenida en el campo N(R) y el bit P o F, para realizar las funciones de control del enlace de datos; por ejemplo, para recibir el acuse de recibo de tramas I previamente transmitidas y para provocar la respuesta de la entidad de capa de enlace de datos si el bit P está puesto a «1». En consecuencia, la trama I retransmitida puede contener un valor de campo N(R) y un bit P actualizados, y ser, por consiguiente, diferentes de los de la trama I transmitida inicialmente.

Una entidad de capa de enlace de datos receptora usa la trama REJ para iniciar una recuperación tras excepción (retransmisión) después de detectarse un error en el número secuencial N(S).

En un momento dado, se establece una sola condición de excepción REJ para determinado sentido de transferencia de información.

Cuando una entidad de capa de enlace de datos recibe una instrucción o respuesta REJ, debe iniciar la transmisión (o retransmisión) secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) contenido en la trama REJ.

Se suprime la condición de excepción REJ cuando se recibe la trama I pedida o cuando se recibe una instrucción SABM, SABME o DISC.

5.9.2 *Recuperación por periodo de temporización (o por temporizador)*

Si una entidad de capa de enlace de datos, debido a un error de transmisión, no recibe una trama I aislada o la(s) última(s) trama(s) I de una secuencia de tramas I, no detectará las condiciones de excepción de secuencia defectuosa y, por consiguiente, no transmitirá una trama REJ.

La entidad de capa de enlace de datos que haya transmitido la trama o las tramas I sin acuse de recibo tomará, al expirar el temporizador T200, las medidas de recuperación apropiadas definidas en el § 5.7.7 para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión.

5.9.3 Condición de trama no válida

Se descartará toda trama recibida que no sea válida (en la forma definida en el § 2.9), y no se realizará operación alguna como resultado de ella.

Observación – Toda operación adicional (por ejemplo, comprobación de la tasa de errores) a cargo de la capa de enlace de datos, deberá ser objeto de ulterior estudio.

5.9.4 Condición de rechazo de trama

Se establece una condición de rechazo de trama al recibir una trama sin errores con una de las condiciones enumeradas en el § 3.6.12.

Observación – Al recibir un N(R) no válido, se procede al restablecimiento del enlace de preferencia al establecimiento de una condición de rechazo de trama. Se requiere ulterior estudio en cuanto al método, de entre estos dos, al que debe darse preferencia.

En ambos lados, esta condición de rechazo de trama debe indicarse transmitiendo una respuesta FRMR que provoca la operación adecuada por el otro lado, seguida por la transmisión de una instrucción SABM, SABME o DISC. En vez de establecer una condición de rechazo de trama, se puede iniciar directamente el restablecimiento del enlace (véase el § 5.8.2).

Una vez que se ha establecido la condición de rechazo de trama, no se procesarán tramas I ni tramas de supervisión adicionales (salvo para el examen del bit P) hasta que se haya restablecido la condición.

La respuesta FRMR puede repetirse en cada oportunidad hasta que se efectúe la recuperación.

5.10 Lista de parámetros del sistema

Los parámetros del sistema que se enumeran a continuación, están asociados con cada punto de acceso al servicio individual.

En el § 5.4 se describe un método para asignar esos parámetros. Si bien pueden utilizarse otros métodos para asignar esos parámetros, éstos no forman parte de la presente Recomendación.

5.10.1 Temporizador T200

El valor por defecto²⁾ del temporizador T200, al final del cual puede iniciarse la transmisión de una trama de conformidad con los procedimientos descritos en los § 5.5 y 5.6, será de un segundo.

Observación 1 – Para el funcionamiento adecuado del procedimiento se requiere que el periodo del temporizador T200 sea superior al tiempo máximo comprendido entre la transmisión de tramas de instrucción y la recepción de sus correspondientes tramas de respuesta o acuse de recibo.

Observación 2 – Cuando una realización comprende varios terminales en el lado usuario, junto con una conexión por satélite en el trayecto de transmisión, tal vez sea necesario un valor de T200 mayor de 1 segundo. Se sugiere un valor de 2,5 segundos.

5.10.2 Número máximo (N200) de retransmisiones

El número máximo de retransmisiones de una trama (N200) es un parámetro del sistema. El valor sustitutivo de N200 será 3.

5.10.3 Número máximo de octetos en un campo de información de trama I (N201)

El número máximo de octetos en un campo de información de trama I (N201) es un parámetro del sistema (véase asimismo el § 2.5).

- Para un PAS que acepta la señalización, el valor sustitutivo será de 128 octetos (valor provisional).

Observación – Para aplicaciones que requieran grandes mensajes de señalización, se puede especificar un solo valor superior a 128 (por ejemplo, 260).

- Para PAS que admiten la información en el modo paquetes, el valor sustitutivo será de 260 octetos (valor provisional).

Observación – Si se definen otros tipos de PAS, se incluirán en la presente Recomendación los valores sustitutivos adecuados.

²⁾ El término «por defecto» implica que el valor definido se deberá utilizar en ausencia de toda asignación o negociación de valores alternativos.

5.10.4 *Número máximo de peticiones de asignación IET N(202)*

Valor para nuevo estudio.

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

El número máximo (*k*) de tramas I numeradas secuencialmente que pueden estar pendientes (es decir, sin acuse de recibo), en un instante determinado, es un parámetro del sistema que no debe exceder nunca de 7, en el funcionamiento básico (módulo 8).

- Para un PAS que acepta señalización, el valor sustitutivo será 1.

Observación – El valor sustitutivo para estructuras de interfaz a velocidad primaria requiere nuevo estudio.

- Para PAS que aceptan la información en el modo paquetes, el valor sustitutivo será 7.

Para funcionamiento ampliado (módulo 128) (por ejemplo, cuando se utilice el LAPD por enlaces por satélite), el número máximo admisible de tramas I pendientes podrá aumentarse a cualquier valor hasta un máximo de 127.

5.10.6 *Temporizador T201*

El tiempo mínimo entre retransmisiones de mensajes de verificación de identidad IET (T201) es un parámetro del sistema que se fijará a T200 segundos.

5.10.7 *Temporizador T202*

El tiempo mínimo entre la transmisión de mensajes de petición de identidad IET es un parámetro del sistema (T202) que se fijará a $4 \times T200$ segundos.

APÉNDICE I

(a la Recomendación Q.921)

I.1 *Introducción*

Los elementos de procedimiento definidos en el § 5 de la Recomendación Q.921 permiten la supervisión del recurso de capa de enlace de datos. En este apéndice se describen procedimientos que se pueden utilizar para proporcionar esta función de supervisión. Se indican los procedimientos tanto para el funcionamiento de una sola trama como multitrama. El empleo de esta función es facultativo.

I.2 *Supervisión de capa de enlace en el estado multitrama establecida*

Los procedimientos especificados a continuación proponen una solución que ya se ha identificado en los procedimientos de clase HDLC. La verificación de la conexión es un servicio proporcionado por la capa de enlace de datos a la capa 3. Esto significa que se informa a la capa 3 únicamente en caso de fallo. Además, el procedimiento se puede incorporar en el intercambio «normal» de información y puede ser más eficaz que un procedimiento basado en la participación de la capa 3.

El procedimiento especificado a continuación se denomina INDAGACIÓN DE ESTADO y está basado en tramas de instrucción de supervisión (instrucción RR, instrucción RNR) y en un temporizador T203, y funciona en el estado multitrama establecida de la forma siguiente:

Si no hay tramas que se están intercambiando por la conexión de enlace de datos (ni tampoco tramas I nuevas o pendientes o tramas de supervisión con un bit P puesto a «1», etc.), no se dispone de medio alguno para detectar una condición de conexión de enlace de datos defectuosa o si se ha desconectado un ET. El temporizador T203 representa el tiempo máximo permitido sin intercambio de tramas.

Si expira el temporizador T203, se transmite una instrucción de supervisión con el bit P puesto a «1» para iniciar una INDAGACIÓN DE ESTADO. Esta petición de estado está protegida contra los errores de transmisión, utilizando para ello el procedimiento normal del temporizador T200, incluido el cómputo de retransmisiones y las N200 tentativas.

I.2.1 *Procedimientos de verificación de conexión*

I.2.1.1 *Rearranque del temporizador T203*

Al recibir una trama, se rearmará el temporizador T203.

I.2.1.2 *Expiración del plazo del temporizador T203*

El temporizador T203 contiene un mecanismo de supervisión destinado a detectar una condición de conexión de enlace de datos defectuosa o la desconexión de un ET durante intervalos en que no hay tramas pendientes en ninguno de los dos sentidos. Representa el tiempo máximo permitido sin intercambio de tramas por una conexión de capa de enlace de datos.

Si el plazo del temporizador T203 expira, la entidad de capa de enlace de datos actuará como sigue (conviene tener en cuenta que el temporizador T200 no se encuentra en marcha ni ha expirado):

- 1) Poner a 0 la variable de cómputo de retransmisiones;
- 2) Iniciar la INDAGACIÓN DE ESTADO;
- 3) Transmitir una instrucción de supervisión con el bit P puesto a «1» de la forma siguiente:
 - si no existe un estado de receptor ocupado (el propio receptor no está ocupado), se transmite una instrucción RR;
 - si existe un estado de receptor ocupado (el propio receptor está ocupado), se transmite una instrucción RNR;
- 4) Arrancar el temporizador T200.

Observación – Es posible que el temporizador T203 no se requiera en el lado usuario.

I.3 *Supervisión de capa de enlace de datos en el estado de una sola trama establecida*

La supervisión del enlace de datos en el estado de una sola trama establecida se puede efectuar como sigue. Una entidad de capa de enlace de datos que comprueba que no se han intercambiado tramas por el enlace de datos durante un periodo de tiempo, enviaría una instrucción SI0/SI1 con un campo de información de longitud cero. La entidad que recibe la instrucción SI0/SI1 respondería enviando una respuesta SI1/SI0. Tanto la transmisión como la recepción de esas tramas debería ajustarse a los procedimientos definidos en el § 5.5. La primitiva ED-DATOS-INDICACIÓN no se tendría que transferir a la capa 3, ya que no hay campo de información en las tramas SI0/SI1 recibidas.

Referencias

- [1] Recomendación Q.920 (I.440) del CCITT *Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales.*
- [2] Recomendación Q.930 (I.450) del CCITT *Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales.*
- [3] Recomendación Q.931 (I.451) del CCITT *Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [4] Recomendación X.200 del CCITT *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
- [5] Recomendación X.210 del CCITT *Convenciones relativas al servicio de capa en la interconexión de sistemas abiertos.*
- [6] Recomendación I.430 del CCITT *Interfaz usuario-red básico – Especificación de la capa 1.*
- [7] Recomendación I.431 del CCITT *Interfaz usuario-red a velocidad primaria – Especificación de la capa 1.*
- [8] Recomendación Q.710 del CCITT *Utilización del sistema de señalización N.º 7 para aplicación de centrales automáticas privadas.*
- [9] Recomendación X.25 del CCITT *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 y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LA RECOMENDACIÓN Q.921 (I.441)

<i>Abreviatura</i>	<i>Significado</i>
Ai	Indicador de acción
POA	Punto de origen de asignación
I/R	Bit de campo de instrucción/respuesta
DISC	Desconexión
ED-	Entre capa 3 y capa de enlace de datos
ICED	Identificador de conexión de enlace de datos
DM	Modo desconexión
ED	Bit de extensión de campo de dirección
TC	Terminación de central
SVT	Secuencia de verificación de trama
FRMR	Rechazo de trama
I	Información
ID	Identidad
RDSI	Red digital de servicios integrados
ISO	Organización Internacional de Normalización
L3	Capa 3
L2	Capa 2
L1	Capa 1
LAPD	Procedimiento de acceso al enlace por el canal D
M	Bit de función de modificación
GED-	Entre entidad de gestión y capa de enlace de datos
TR2	Terminación de red 2
ISA	Interconexión de sistemas abiertos
P/F	Bit de petición/final
FI-	Entre capa de enlace de datos y capa física
REJ	Rechazo
Ri	Número de referencia
RNR	No preparado para recibir
RR	Preparado para recibir
S	Supervisión
S	Bit de función de supervisión
SABM	Paso al modo equilibrado asíncrono
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono ampliado
PAS	Punto de acceso al servicio
IPAS	Identificador de punto de acceso al servicio
SI0	Información secuencial 0
SI1	Información secuencial 1
ET	Equipo terminal
IET	Identificador de punto extremo terminal
U	No numerado
UA	Acuse de recibo no numerado
UI	Información no numerada

CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RDSI – ASPECTOS GENERALES

1 Consideraciones generales

1.1 Introducción

En esta Recomendación se describen en términos generales las funciones y el protocolo de la capa 3 del canal D empleados a través del interfaz usuario-red en la RDSI. La Recomendación Q.931 (I.451) [1] contiene más detalles al respecto.

El término «capa 3» es un término general utilizado en estas Recomendaciones para hacer referencia a los procedimientos descritos en la Recomendación Q.931 (I.451) [1]. Estos procedimientos serán asimismo aplicables al canal E de una estructura de interfaz de velocidad primaria en un interfaz usuario-red de la RDSI.

El protocolo de la capa 3 proporciona el medio para establecer, mantener y terminar conexiones de red a través de la RDSI entre entidades de aplicación en comunicación. En la descripción detallada del protocolo de la capa 3 que figura en la Recomendación Q.931 (I.451) [1] se han utilizado las definiciones y conceptos de terminología del modelo de referencia para el protocolo RDSI de la Recomendación I.311. La Recomendación Q.931 (I.451) [1] no incluye en la actualidad todas las funciones que se podrán especificar para la capa 3. La Recomendación Q.931 (I.451) [1] y la Recomendación I.320 [2] no son totalmente consonantes en lo que respecta a la estructura de sus protocolos. Se requiere ulterior estudio para mejorar esas Recomendaciones eliminando tales disconformidades.

1.2 El control de la conexión por el usuario de una RDSI requiere:

- a) la aplicación del protocolo de la capa 3 para el control de conexiones con conmutación de circuitos y/o conexiones con conmutación de paquetes, en combinación con;
- b) la aplicación de un servicio de capa de enlace de datos adecuado (apoyado por un servicio de capa física idóneo).

La capa 3 proporciona al usuario las funciones asociadas con el establecimiento y explotación de una conexión de red. La capa 3 oculta al usuario la forma en que utiliza los recursos subyacentes, como las conexiones de enlace de datos para proporcionar una conexión de red.

1.3 La capa 3 utiliza funciones y servicios proporcionados por la capa de enlace de datos definida en la Recomendación Q.920 (I.440) [3] y Q.921 (I.441) [4]. Estos servicios se resumen a continuación:

- a) establecimiento de conexiones de enlace de datos;
- b) transmisión de datos con protección contra errores;
- c) notificación de errores de enlace de datos irrecuperables;
- d) liberación de conexiones de enlace de datos;
- e) notificación de fallos de capa de enlace de datos;
- f) restablecimiento tras ciertas condiciones de error;
- g) indicación del estado de la capa de enlace de datos.

1.4 El protocolo de la capa 3 puede asimismo utilizar las funciones y servicios proporcionados por los protocolos de capas inferiores del canal E de una estructura de interfaz de velocidad primaria; (véase la Recomendación Q.710 [5]).

1.5 Si bien el protocolo de la capa 3 no es enteramente simétrico, se prevé que lo sea lo más posible para que pueda haber así comunicación directa de usuario a usuario (por ejemplo, la comunicación CAP-CAP por un circuito arrendado).

¹⁾ La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.450.

Se requiere ulterior estudio para que dicho criterio facilite la definición del protocolo correspondiente a la comunicación directa de usuario a usuario sobre la base del protocolo de la capa 3 con una modificación mínima.

2 Estructura de la capa 3

2.1 Categorías de funciones

Hay dos categorías de funciones realizadas en la capa 3 y de servicios proporcionados por la capa 3 en el establecimiento de conexiones de red. La primera categoría comprende las funciones que controlan directamente el establecimiento y la conexión.

La segunda categoría comprende las funciones relativas al transporte de mensajes adicionales a las funciones proporcionadas por la capa de enlace de datos. Un ejemplo de las funciones adicionales de la capa 3 es la provisión de mensajes de señalización de reencaminamiento por un canal D alternativo (si se ha previsto) cuando se produce un fallo del canal D. Otras posibles funciones de esta categoría pueden comprender el multiplaje y la segmentación y bloqueo de mensajes.

Se ha previsto que las comunicaciones entre estas dos categorías se armonicen en la máxima medida posible con las primitivas usadas entre las partes de usuario y la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7.

Se requiere ulterior estudio para poder determinar las funciones que habrán de quedar incluidas en cada categoría.

2.2 Funciones de la capa 3

El protocolo de la capa 3 descrito en la presente Recomendación tiene por objeto efectuar el establecimiento y control de conexiones con conmutación de circuitos y con conmutación de paquetes. Las funciones soportan procedimientos para el control tanto de llamadas básicas como de llamadas en combinación con facilidades suplementarias proporcionadas por la red. Además, pueden efectuarse servicios en los que tengan que utilizarse conexiones de tipos diferentes, de conformidad con una especificación de usuario, aplicando procedimientos de control de la llamada «multimedia».

Entre las funciones realizadas por la capa 3 figuran las siguientes:

- a) proceso de primitivas para comunicar con la capa de enlace de datos;
- b) generación e interpretación de mensajes de capa 3 para la comunicación entre entidades del mismo nivel;
- c) administración de temporizadores y entidades lógicas (por ejemplo, referencias de llamada) utilizados en los procedimientos de control de la llamada;
- d) administración de recursos de acceso, incluyendo los canales B y canales lógicos de la capa de paquetes (por ejemplo de la Recomendación X.25 [6]);
- e) verificación para asegurarse de que los servicios proporcionados están en consonancia con las necesidades de los usuarios (por ejemplo, compatibilidad, direcciones, indicadores de servicio).

Esta lista de funciones de la capa 3 no es completa, y no se pretende que todas las funciones se proporcionen tanto en el lado terminal como en el lado red del interfaz usuario-red.

2.2.1 La capa 3 también puede realizar las siguientes funciones generales:

- a) encaminamiento y relevo;
- b) conexiones de red;
- c) transmisión de información de usuario a red y entre usuarios;
- d) multiplexación de conexiones de red;
- e) segmentación y bloqueo;
- f) detección de errores;
- g) restablecimiento tras error;
- h) secuenciación;
- i) control de flujo;
- j) reiniciación.

2.2.1.1 Encaminamiento y relevo

Las conexiones de red se establecen entre usuarios y centrales de la RDSI, o entre usuarios. Las conexiones de red pueden comprender sistemas intermedios que se encargan del relevo hacia otras subredes de interconexión y que facilitan el interfuncionamiento con otras redes. Las funciones de encaminamiento determinan una ruta adecuada entre direcciones de la capa 3.

2.2.1.2 *Conexiones de red*

Esta función incluye mecanismos para proporcionar conexiones de red que utilizan conexiones de enlace de datos proporcionadas por la capa de enlace de datos.

2.2.1.3 *Transmisión de informaciones de usuario*

Esta función puede llevarse a cabo haya o no establecimiento de una conexión con conmutación de circuitos.

2.2.1.4 *Multiplexación de conexiones de red*

La capa 3 proporciona la multiplexación de la información de control de la llamada para llamadas múltiples mediante una sola conexión de enlace de datos.

2.2.1.5 *Segmentación y bloqueo*

La capa 3 puede segmentar y/o bloquear la información de capa 3 con el propósito de facilitar la transferencia.

2.2.1.6 *Detección de errores*

Las funciones de detección de errores se utilizan para corregir los errores de procedimiento en el protocolo de la capa 3. La detección de errores de la capa 3 utiliza, entre otras informaciones, la notificación de error procedente de la capa de enlaces de datos.

2.2.1.7 *Restablecimiento tras error*

Esta función comprende mecanismos para el restablecimiento una vez que se han detectado los errores.

2.2.1.8 *Secuenciación*

Esta función comprende mecanismos para proporcionar el servicio de entrega secuencial de información de capa 3 por una conexión de red determinada cuando se solicita. En condiciones normales, la capa 3 asegura la entrega de la información en la secuencia en que ha sido entregada por el usuario.

2.2.1.9 *Control de flujo*

El control de flujo para mensajes de señalización de usuario a usuario se describe en la Recomendación Q.931 (I.451) [1].

2.2.1.10 *Reiniciación*

Esta función debe ser objeto de ulterior estudio.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red en la RDSI*, Rec. Q.931 (I.451).
- [2] Recomendación del CCITT *Modelo de referencia de protocolo de la RDSI*, Rec. I.320.
- [3] Recomendación del CCITT *Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red en la RDSI – Aspectos generales*, Rec. Q.920 (I.440).
- [4] Recomendación del CCITT *Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI*, Rec. Q.921 (I.441).
- [5] Recomendación del CCITT *Recomendación relativa a la utilización del sistema de señalización N.º 7 para aplicación en centrales automáticas privadas*, Rec. Q.710.
- [6] Recomendación del CCITT *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 y están conectados a redes públicas de datos por circuitos reservados*, Rec. X.25.

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LAS RECOMENDACIONES Q.930 (I.450) Y Q.931 (I.451)

Véase la lista, al final de la Recomendación Q.931.

ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RDSI

1 Consideraciones generales

Esta Recomendación especifica los procedimientos para el establecimiento, mantenimiento y liberación de conexiones de red en el interfaz usuario-red. Estos procedimientos se definen en términos de mensajes intercambiados por el canal D de las estructuras de interfaz básica y a velocidad primaria, y por el canal E del interfaz de velocidad primaria definido en la Recomendación I.412 [1]. Las funciones y procedimientos de este protocolo, y las relaciones con otras capas, se describen en términos generales en la Recomendación Q.930 (I.450) [2]. En esta Recomendación debe suponerse que todas las referencias al protocolo de canal D se aplican al canal E, a menos que se especifique lo contrario.

Observación – La finalidad es especificar en esta Recomendación las características, procedimientos y mensajes esenciales requeridos para el control de la llamada en el canal D. Sin embargo, hay muchos detalles de procedimiento que aún no se han especificado, y que serán objeto de ulterior estudio.

Se señala a los realizadores que muchas facilidades relacionadas con la llamada no son apoyadas actualmente por los servicios de la capa de red de ISA, conforme se define en la Recomendación X.213. Debe seguirse estudiando si el protocolo de señalización que sirve de apoyo a esas facilidades ha de aplicarse como capa de red (capa 3 de ISA) o capa de aplicación (capa 7 de ISA). La solución de este asunto puede repercutir en la estructuración en capas del protocolo definido en la presente Recomendación.

1.1 Alcance de la Recomendación

Los procedimientos actualmente descritos en esta Recomendación son para el control de conexiones con conmutación de circuitos, conexiones de señalización de usuario a usuario y conexiones con conmutación de paquetes. El transporte de otros flujos de información basados en mensajes (telemida, etc.) por el canal D es un tema que requiere ulterior estudio y que se incluirá en versiones posteriores de esta Recomendación.

Observación – El término «capa 3» se utiliza para las funciones y protocolo descritos en esta Recomendación (véase § 1 de la Recomendación Q.930 (I.450) [2]). La armonización de las funciones y protocolo con los de la capa de red de ISA se estudiará ulteriormente. Los términos «capa de enlace de datos» y «capa 2» se utilizan indistintamente para referirse a la capa que está inmediatamente debajo de la capa 3.

1.2 Aplicación a estructuras de interfaz

Los procedimientos de capa 3 se aplican a las estructuras de interfaz definidas en la Recomendación I.412 [1]. Utilizan todas las funciones y servicios proporcionados por la capa 2 con la excepción del servicio de transferencia de información sin acuse de recibo, que se utiliza solamente en las estructuras de interfaz de acceso básico para proporcionar el funcionamiento punto a multipunto en la capa 3.

Observación – Se necesitan nuevos estudios para determinar si las facilidades no relativas a una llamada y a los mensajes asociados (véanse los § 3.2, 4.5.9, 5.1.6.1 y 5.1.6.3) deben identificarse mediante una codificación de discriminador de protocolo distinta.

2 Descripción del control de la llamada

En esta Recomendación los términos «entrante» y «saliente» se utilizan para describir la comunicación vista desde el lado usuario del interfaz.

2.1 Llamadas con conmutación de circuitos

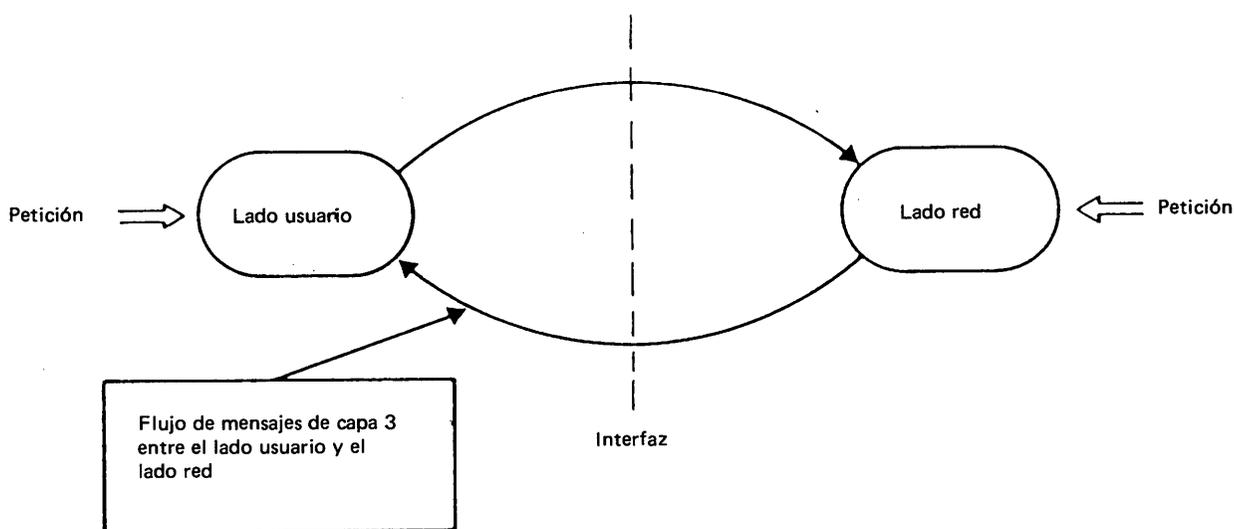
En esta sección se definen los estados en que pueden encontrarse las llamadas individuales, y se muestran diagramas LED resumidos para el lado usuario y el lado red del interfaz. Estas definiciones no se aplican al estado del propio interfaz, cualquier equipo conectado, el canal D o los enlaces lógicos utilizados para señalización por el canal D, y no se aplican al estado de referencia de llamada. Son estados de la llamada. Como puede haber simultáneamente varias llamadas en un interfaz usuario-red, y cada llamada puede estar en un estado diferente, el estado del propio interfaz no puede definirse sin ambigüedad.

¹⁾ La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.451.

Los diagramas simplificados LED (figuras 1/Q.931 y 3/Q.931) se proporcionan para dar una visión global de los procedimientos para una llamada con conmutación de circuitos. Los diagramas no muestran todos los detalles, sino solamente algunos de los mensajes posibles en cada estado, en general, los mensajes que es más probable se produzcan en cada estado. Similarmente, para proporcionar un resumen sencillo, no se muestran explícitamente en general los temporizadores y su funcionamiento. Las peticiones internas de los lados red y usuario se muestran cuando es necesario para la comprensión, pero no se muestran otros mensajes internos en los lados usuario y red. La referencia de llamada puede variar durante una llamada y no se mantiene necesariamente para toda la duración de una llamada (por ejemplo, suspensión de llamada).

En el § 5.1 se indican los procedimientos para el control de la comunicación en términos de la secuencia de mensajes definidos en el § 3 que son transferidos a través del interfaz usuario-red y el procesamiento de la información y las acciones que se producen en el terminal y en la central en el proceso del establecimiento y la liberación de la llamada. Las transiciones entre los estados definidos en esta sección se incluyen junto con las definiciones de mensajes en el § 3. Los diagramas LED detallados para el control de llamadas con conmutación de circuitos figuran en el § 5.

En toda esta Recomendación se hace referencia a los canales B en cuanto se relacionan con las llamadas con conmutación de circuitos. No se excluye la aplicación de los procedimientos de control de la llamada definidos en esta Recomendación a otros tipos de canal. Es necesario continuar los estudios sobre si se extiende la aplicación a otros tipos de canal.



Convención para la transmisión de mensajes:

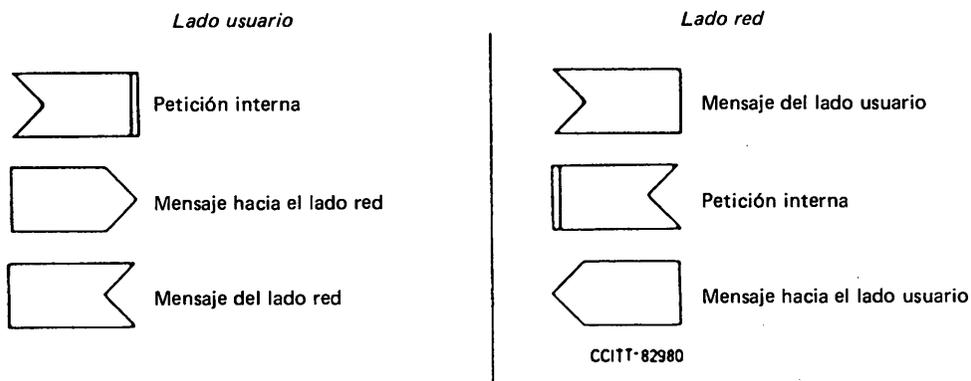


FIGURA 1/Q.931

Clave de los diagramas LED resumidos de control de la llamada

2.1.1 *Estados de la llamada en el lado usuario del interfaz*

En este punto se definen los estados de llamada que pueden producirse en el lado usuario del interfaz usuario-red.

2.1.1.1 *Nulo (estado U0)*

No hay llamada.

2.1.1.2 *Iniciación de llamada (U1)*

Este estado de llamada existe para una llamada saliente, como resultado de una acción del usuario que solicita el establecimiento de una llamada.

2.1.1.3 *Envío con superposición (U2)*

Este estado de llamada existe para una llamada saliente, mientras el usuario está enviando la información de establecimiento de la llamada a la red en el modo superpuesto.

2.1.1.4 *Llamada saliente en curso (U3)*

Este estado de llamada existe para una llamada saliente cuando la red ha acusado recibo de la información requerida para cursar la llamada, y el usuario espera una respuesta posterior de la red.

2.1.1.5 *Llamada entregada (U4)*

Este estado de llamada existe para una llamada saliente, cuando la red ha completado el procesamiento de la llamada hasta el punto de recibir el aviso desde el interfaz usuario-red indicado por la dirección llamada, o de otro interfaz especificado bien por el usuario llamado o por la red. Además, la red puede proporcionar tonos dentro de banda o locuciones.

2.1.1.6 *Negociación (U5)*

Este estado de llamada existe para una llamada entrante, mientras está en progreso la negociación para un canal B adecuado.

2.1.1.7 *Llamada recibida (U7)*

Este estado de llamada existe para una llamada entrante, cuando se espera una reacción/respuesta durante el aviso del terminal.

2.1.1.8 *Petición de conexión (U8)*

Este estado de llamada existe para una llamada entrante, mientras que se espera recibir de la red un acuse de recibo de conexión.

2.1.1.9 *Llamada entrante (U9)*

Este estado de llamada existe para una llamada entrante cuando el usuario ha acusado recibo de la información requerida para cursar la llamada, y la red espera una respuesta posterior del usuario.

2.1.1.10 *Activo (U10)*

Este estado de llamada existe cuando una llamada está en el modo comunicación de extremo a extremo.

2.1.1.11 *Petición de desconexión (U11)*

Este estado de llamada existe en respuesta a una petición del usuario de desconectar una llamada, antes del acuse de recibo por la red.

2.1.1.12 *Indicación de desconexión (U12)*

Este estado de llamada existe cuando la red ha indicado la desconexión y el usuario no ha indicado aún liberación o desvinculación.

2.1.1.13 *Petición de desvinculación (U13)*

Este estado de llamada existe cuando el usuario ha pedido la desvinculación de la llamada, antes del acuse de recibo por la red.

2.1.1.14 *Desvinculación (U14)*

Este estado de llamada existe cuando el canal B ha sido liberado pero no así la llamada.

2.1.1.15 *Petición de suspensión (U15)*

Este estado de llamada existe en respuesta a la acción de usuario de iniciar procedimientos locales de movimiento del terminal, antes del acuse de recibo por la red.

2.1.1.16 *Suspensión local (U16)*

Este estado de llamada existe en respuesta a una petición de suspensión, después de la recepción del acuse de recibo de la petición de suspensión por la red.

2.1.1.17 *Petición de reanudación (U17)*

Este estado de llamada existe en respuesta a una petición de reanudar una llamada suspendida anteriormente, antes del acuse de recibo por la red.

2.1.1.18 *Petición de liberación (U19)*

Este estado existe en respuesta a una petición de liberación, antes del acuse de recibo por la red.

2.1.1.19 *Petición de facilidad distante (U20)*

Este estado existe en respuesta a una petición de la red para la activación de una facilidad, antes de la respuesta del usuario.

2.1.1.20 *Petición de facilidad local (U21)*

Este estado existe después de una petición por el usuario de la red de la activación de una facilidad, antes de la respuesta de la red.

2.1.2 *Estados de llamada en el lado red*

En este punto se definen los estados de llamada que pueden existir en el lado red del interfaz usuario-red.

2.1.2.1 *Nulo (estado N0)*

No hay llamada.

2.1.2.2 *Envío de tono de invitación a marcar (N1)*

Este estado existe para una llamada saliente cuando la red envía el tono de invitación a marcar antes de la recepción del primer mensaje INFORMACIÓN.

2.1.2.3 *Envío con superposición (N2)*

Este estado existe para una llamada saliente cuando la red está esperando más información del usuario antes de intentar el establecimiento de la llamada.

2.1.2.4 *Llamada saliente en curso (N3)*

Este estado de llamada existe para una llamada saliente cuando la red ha acusado recibo de la información requerida para cursar la llamada, y el usuario espera una respuesta posterior de la red.

2.1.2.5 *Llamada entregada (N4)*

Este estado existe para una llamada saliente cuando la red está enterada de que existe un equipo de usuario compatible en el interfaz de usuario llamado que puede aceptar la llamada.

2.1.2.6 *Negociación (N5)*

Este estado existe para una llamada entrante cuando el usuario y la red están tratando de seleccionar un canal B por el cual completar la llamada.

2.1.2.7 *Llamada presente (N6)*

Este estado existe para una llamada entrante cuando la llamada ha sido indicada por la red pero ningún usuario ha indicado si la llamada puede ser aceptada o no.

2.1.2.8 *Llamada recibida (N7)*

Este estado existe para una llamada entrante después que el equipo de usuario ha indicado el comienzo del aviso de usuario.

2.1.2.9 *Petición de conexión (N8)*

Este estado existe cuando una llamada entrante está esperando una respuesta a un mensaje de conexión hacia el usuario.

2.1.2.10 *Llamada entrante en curso (N9)*

Este estado de llamada existe para una llamada entrante cuando el usuario ha acusado recibo de la información requerida para cursar la llamada, y la red espera respuesta del usuario.

2.1.2.11 *Activo (N10)*

Este estado existe cuando una llamada está en el modo comunicación de extremo a extremo.

2.1.2.12 *Petición de desconexión (N11)*

Este estado existe después que un usuario ha indicado la desconexión y la red no ha liberado aún la conexión.

2.1.2.13 *Indicación de desconexión (N12)*

Este estado existe cuando la red ha indicado la desconexión y el usuario no ha indicado aún la desconexión.

2.1.2.14 *Petición de desvinculación (N13)*

Este estado existe cuando la red ha solicitado una petición de desvinculación, antes del acuse de recibo por el usuario.

2.1.2.15 *Desvinculación (N14)*

Este estado existe cuando el canal B ha sido liberado pero la llamada no ha sido liberada bien por la red o por el usuario.

2.1.2.16 *Petición de suspensión (N15)*

Este estado existe cuando la red ha recibido una petición de suspensión pero no ha enviado aún una respuesta al usuario.

2.1.2.17 *Suspensión local (N16)*

Este estado existe cuando la red ha acusado recibido positivamente de una petición de suspensión de llamada.

2.1.2.18 *Petición de reanudación (N17)*

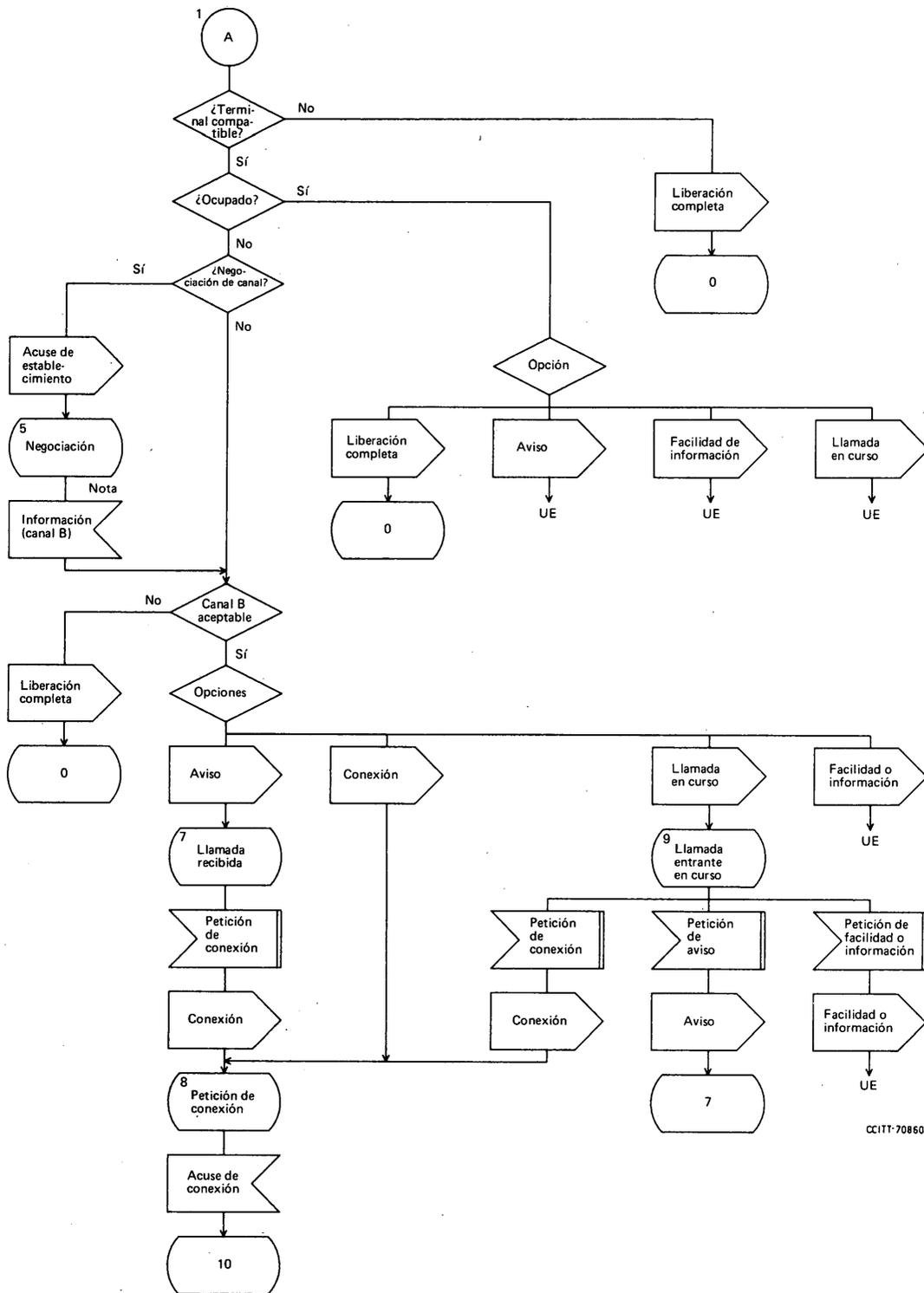
Este estado existe cuando la red ha recibido una petición de reanudación pero no ha enviado aún la respuesta al usuario.

2.1.2.19 *Tono activo (N18)*

Este estado existe después de una petición de desconexión de red cuando se utiliza la opción de envío de tono dentro de banda.

2.1.2.20 *Petición de liberación (N19)*

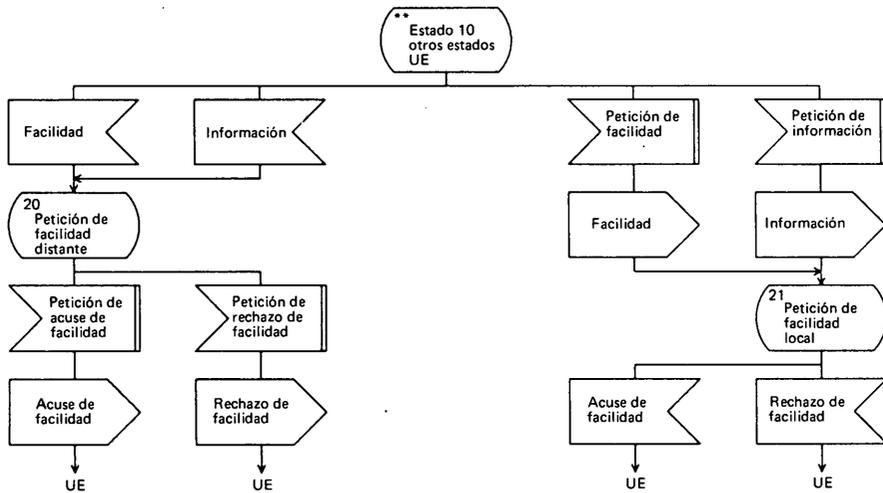
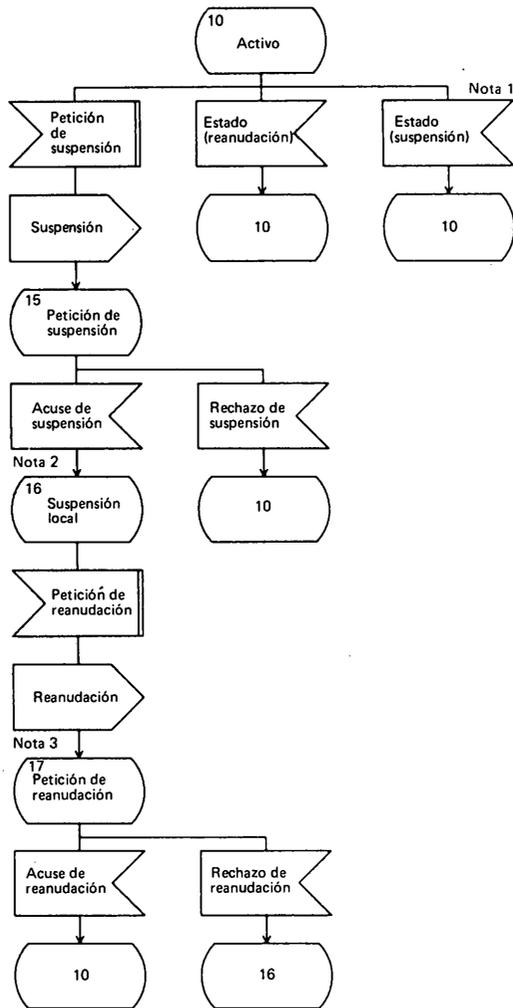
Este estado existe cuando la red ha iniciado la liberación de una llamada (es decir, la desconexión del canal B y la liberación del valor de referencia de llamada) y está esperando el acuse de recibo del usuario.



CCITT-70860

Nota — El envío con superposición de DDI o subdirecciones requiere nuevo estudio.

FIGURA 2/Q.931 (2 de 4)
 Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado usuario)



CCITT-70870

Nota 1 — Interfaz básico solamente.

Nota 2 — La referencia de llamada se libera en esta etapa.

Nota 3 — La selección de canal B puede tener lugar en esta etapa.

FIGURA 2/Q.931 (3 de 4)

Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado usuario)

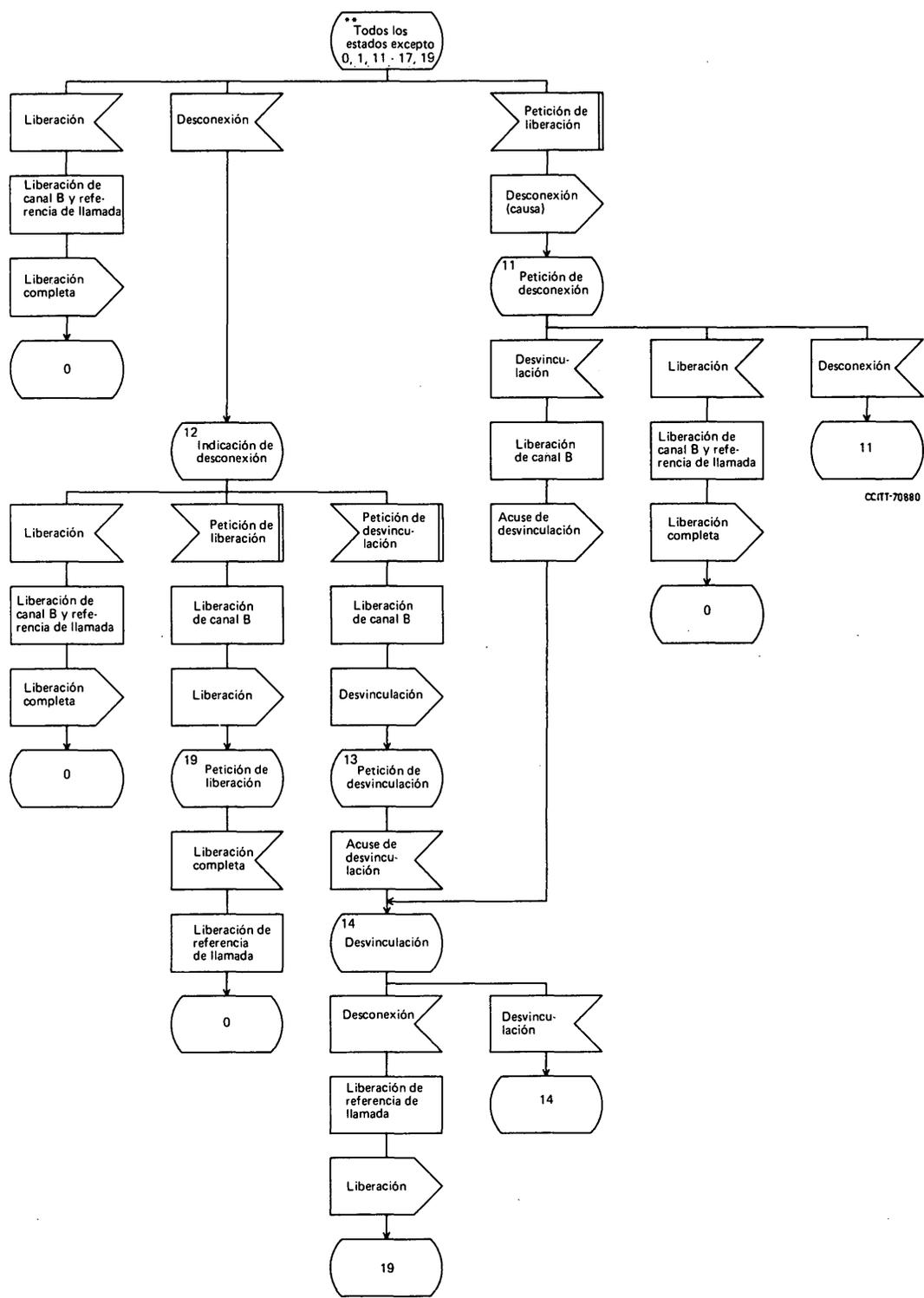
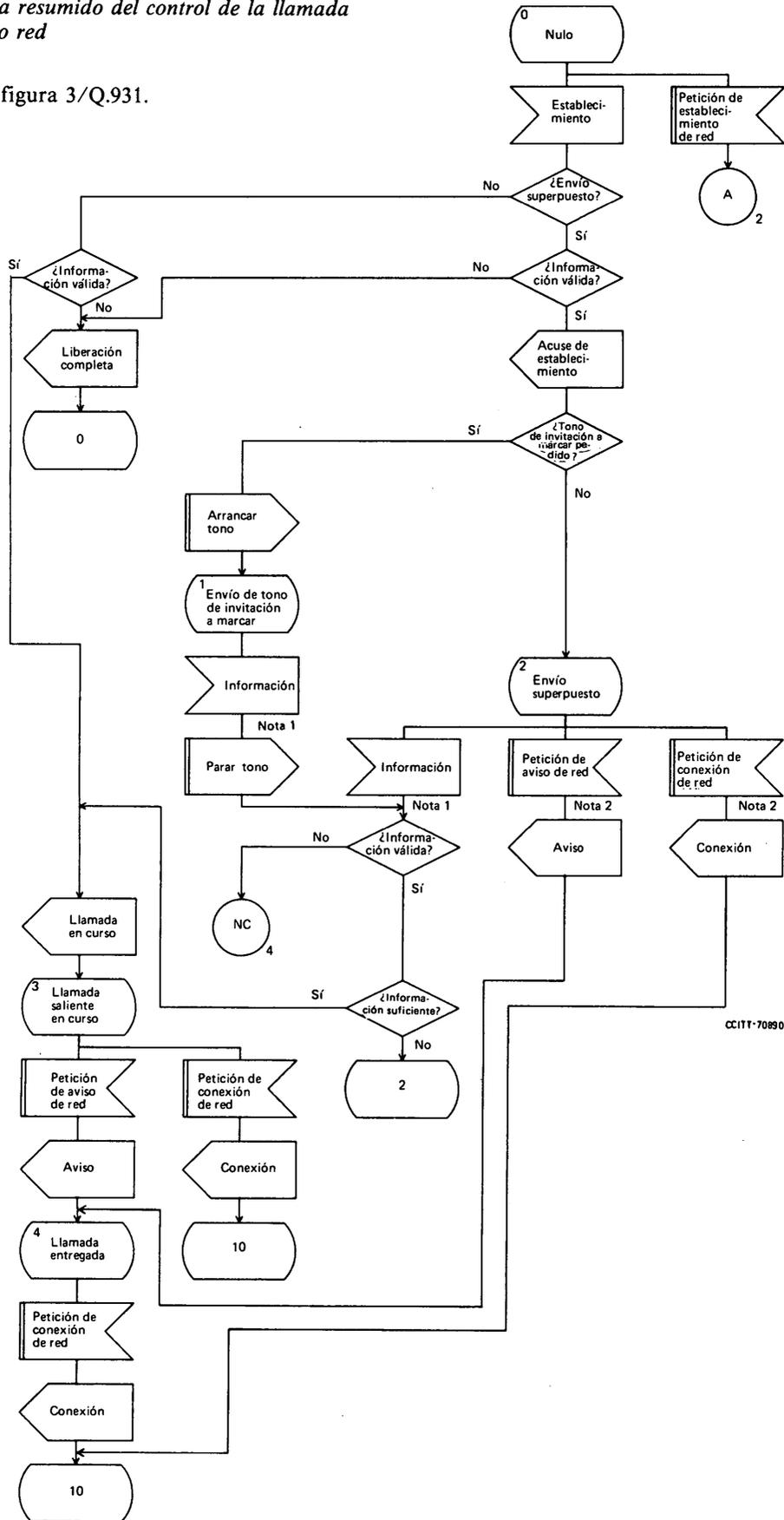


FIGURA 2/Q.931 (4 de 4)
Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado usuario)

2.1.4 Diagrama resumido del control de la llamada en el lado red

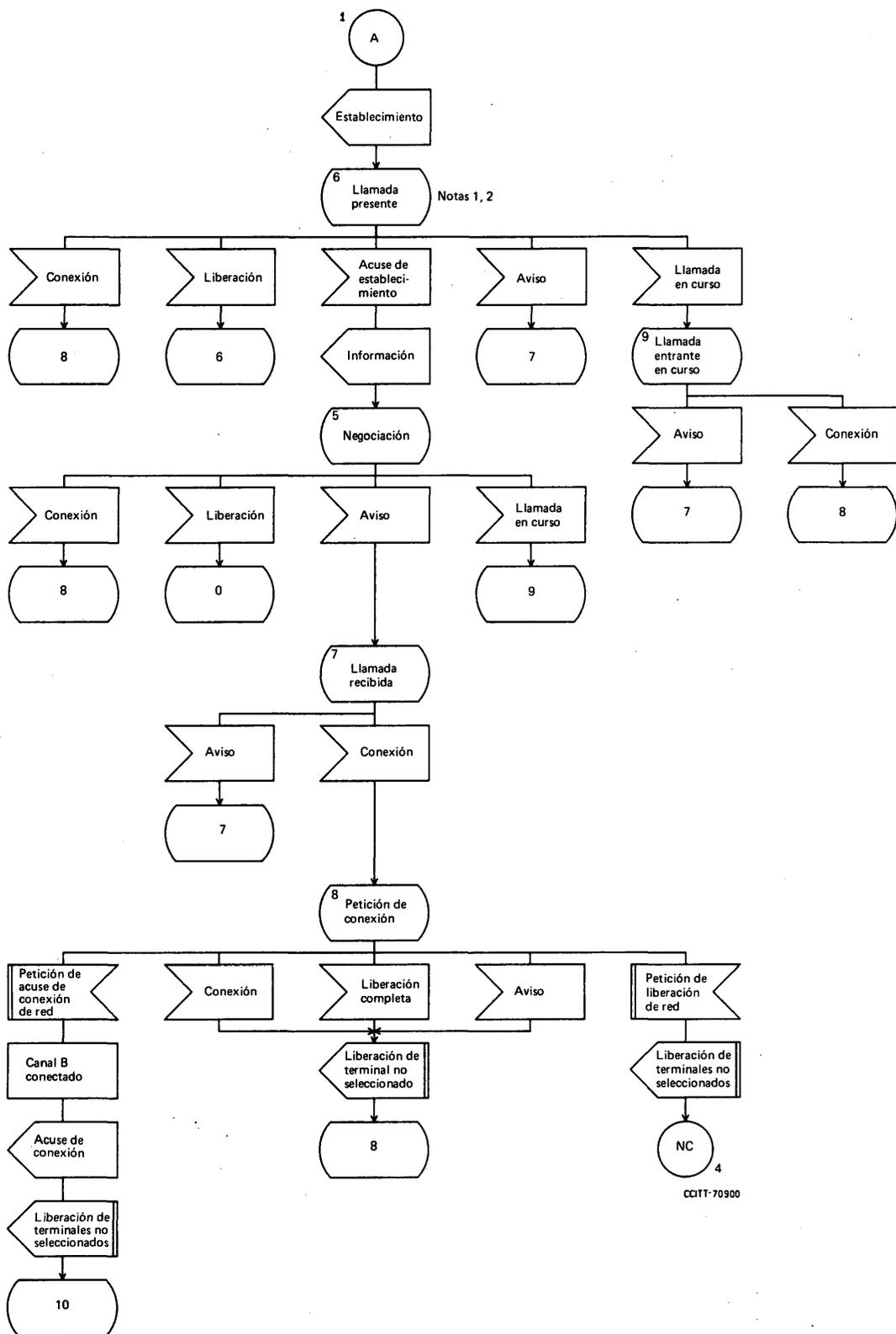
Véase la figura 3/Q.931.



- Nota 1 — La red puede facultativamente devolver en eco cada Información (véase el § 6.1.1).
- Nota 2 — Es necesario continuar el estudio de los procedimientos que siguen a esta transición.

FIGURA 3/Q.931 (1 de 4)

Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado red)



Nota 1 — Para algunos terminales (estímulos) la red puede responder con un mensaje de Información (véase el § 6.2).

Nota 2 — Es necesario seguir estudiando técnicas para transferir DDI y subdirecciones a través de mensajes de Información con superposición.

FIGURA 3/Q.931 (2 de 4)

Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado red)

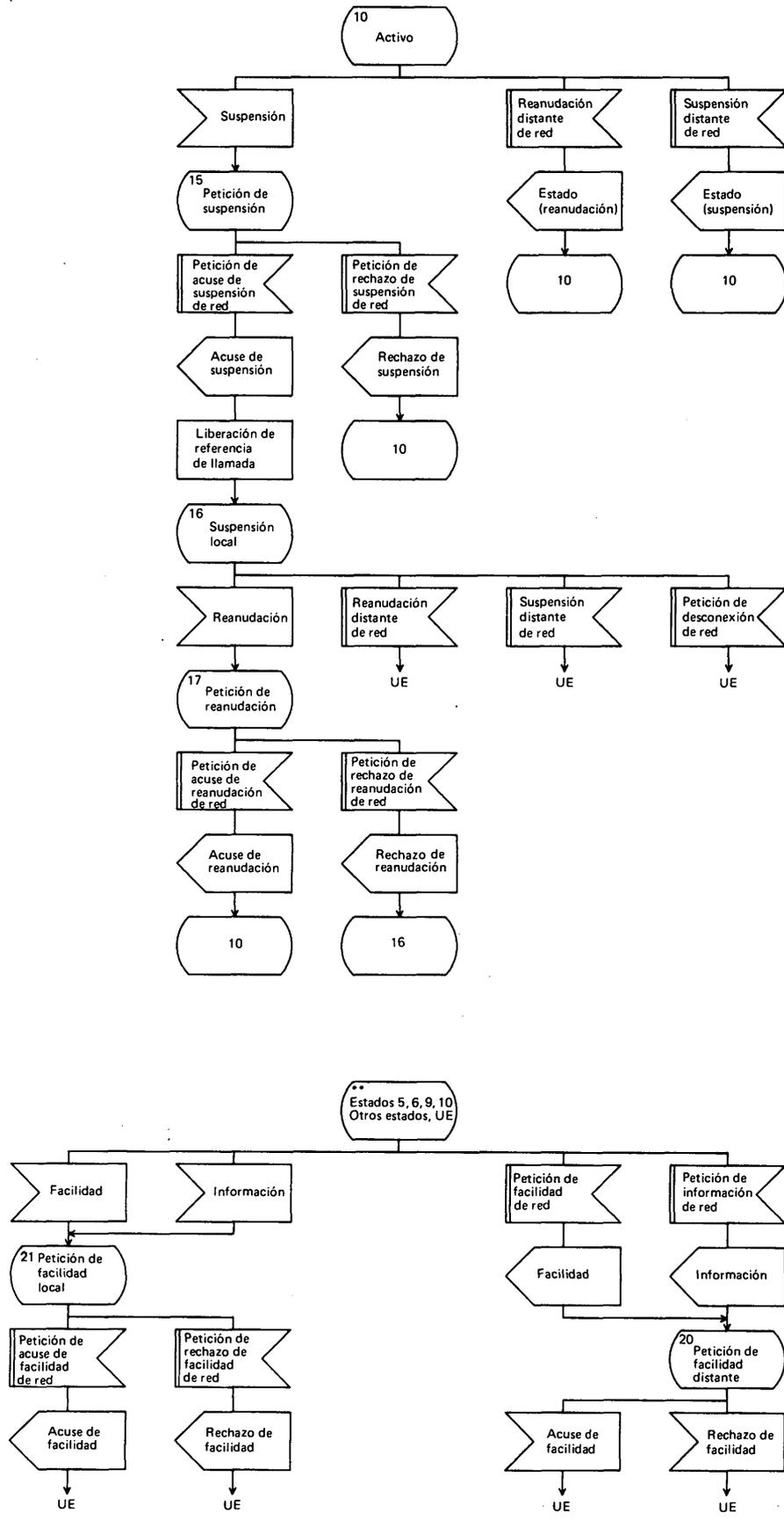
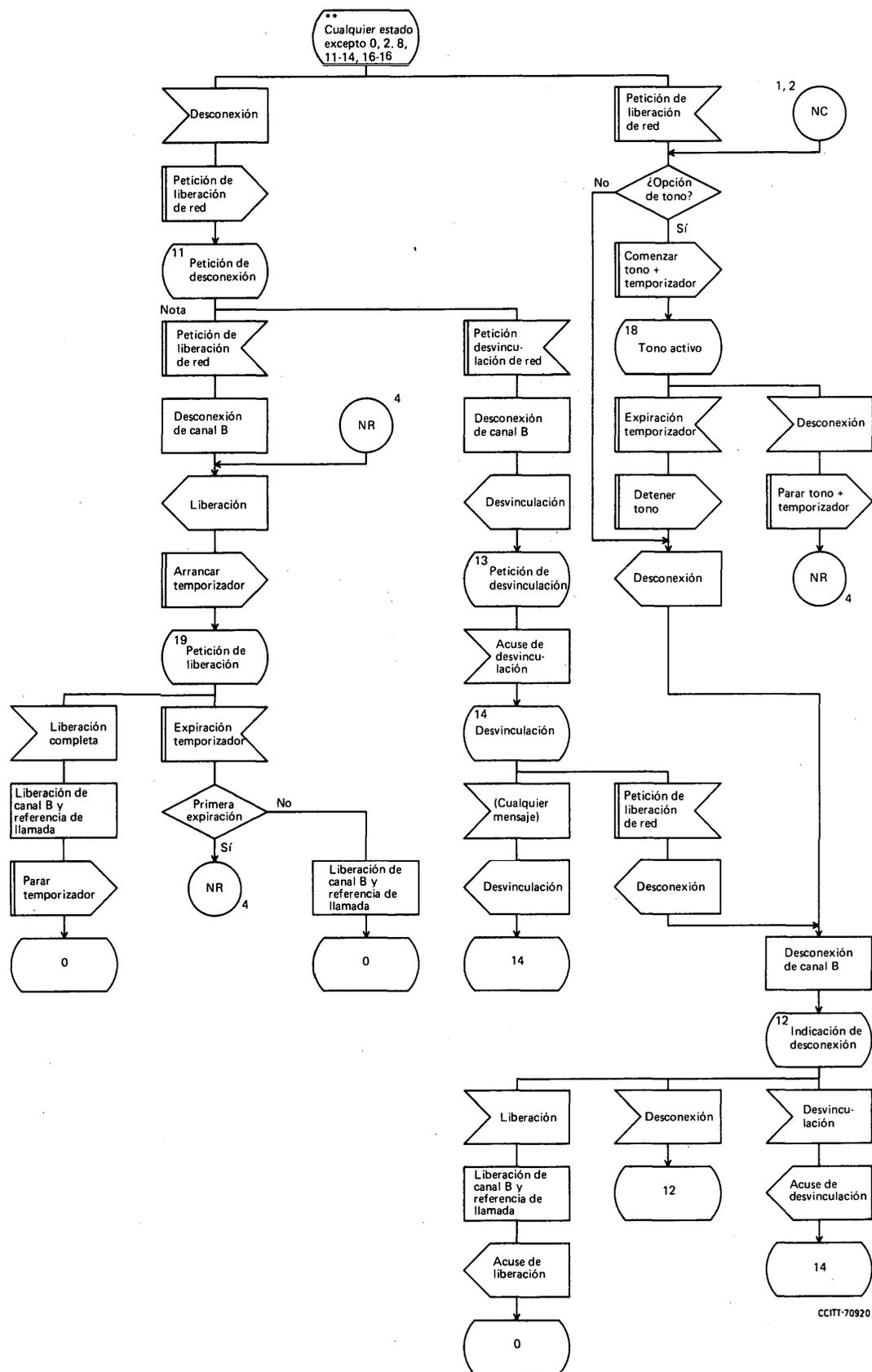


FIGURA 3/Q.931 (3 de 4)
Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado red)



Nota — Los procedimientos para DESCONEXIÓN RETARDADA requieren nuevo estudio.

FIGURA 3/Q.931 (4 de 4)

Diagrama LED resumido del control de la llamada (lado red)

2.2 *Llamadas con conmutación de paquetes*

Para ulterior estudio.

2.3 *Otros servicios de red*

Para ulterior estudio.

3 **Definiciones funcionales de los mensajes**

3.1 *Resumen*

Cada definición comprende:

- a) Una breve descripción del sentido en que se envía el mensaje y su utilización;
- b) Un cuadro que enumera los elementos de información contenidos en el mensaje. Para cada elemento de información, el cuadro indica:
 - 1) el punto de esta Recomendación en que se describe el elemento de información;
 - 2) el sentido en el cual puede enviarse; es decir, de usuario a red («u→r»), de red a usuario («r→u») o ambos;
 - 3) si la inclusión es obligatoria («O») o facultativa («F»);
 - 4) la(s) longitud(es), en octetos. «?» significa que la longitud máxima es indefinida.

Los elementos de información se enumeran en el orden de aparición en el mensaje. El orden relativo de los elementos de información es igual para todos los tipos de mensaje.

Observación — Todos los mensajes pueden contener elementos de información específicos de red y éstos no han sido incluidos en ninguno de los cuadros del § 3.

- c) Otras notas explicativas, según proceda.

3.2 Mensajes para conexiones en el modo circuitos

En el cuadro 1/Q.931 se resumen los mensajes para las conexiones en el modo circuitos.

CUADRO 1/Q.931

Mensajes para la conexión en el modo circuitos

	Referencia
<i>Mensajes de establecimiento de la llamada:</i>	
AVISO	3.2.1
LLAMADA EN CURSO	3.2.2
CONEXIÓN	3.2.7
ACUSE DE CONEXIÓN	3.2.8
ESTABLECIMIENTO	3.2.24
ACUSE DE ESTABLECIMIENTO	3.2.25
<i>Mensajes de la fase de información de la llamada:</i>	
REANUDACIÓN	3.2.21
ACUSE DE REANUDACIÓN	3.2.22
RECHAZO DE REANUDACIÓN	3.2.23
SUSPENSIÓN	3.2.27
ACUSE DE SUSPENSIÓN	3.2.28
RECHAZO DE SUSPENSIÓN	3.2.29
INFORMACIÓN DE USUARIO	3.2.30
<i>Mensajes de desestablecimiento de la llamada:</i>	
DESVINCULACIÓN	3.2.9
ACUSE DE DESVINCULACIÓN	3.2.10
DESCONEXIÓN	3.2.11
LIBERACIÓN	3.2.19
LIBERACIÓN COMPLETA	3.2.20
<i>Mensajes diversos:</i>	
CANCELACIÓN	3.2.3
ACUSE DE CANCELACIÓN	3.2.4
RECHAZO DE CANCELACIÓN	3.2.5
CONTROL DE CONGESTIÓN	3.2.6
FACILIDAD	3.2.12
ACUSE DE FACILIDAD	3.2.13
RECHAZO DE FACILIDAD	3.2.14
INFORMACIÓN	3.2.15
REGISTRO	3.2.16
ACUSE DE REGISTRO	3.2.17
RECHAZO DE REGISTRO	3.2.18
ESTADO	3.2.26

3.2.1 AVISO

Este mensaje es enviado por el usuario llamado a la red y por la red al usuario llamante para indicar que se ha iniciado el aviso del usuario llamado.

Este mensaje es enviado por los terminales llamados que funcionan en el modo estímulos para indicar la recepción del mensaje ESTABLECIMIENTO (véase el cuadro 2/Q.931).

CUADRO 2/Q.931

Contenido del mensaje AVISO

Tipo de mensaje: AVISO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	F	3 - ?
Identificación de canal	4.5.10	u → r	F	3 - ?
Capacidades de terminal	4.5.25	u → r	Observación 3	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Dirección de redireccionamiento	4.5.22	ambos	F	4 - ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	Véase la observación 1	F	3 - Obs. 2

Observación 1 – La información de usuario a usuario puede incluirse para llamadas salientes y cuando se ofreció una llamada entrante con el procedimiento punto a punto. Es necesario continuar los estudios de si la información de usuario a usuario puede incluirse para llamadas entrantes ofrecidas con procedimientos punto a multipunto.

Observación 2 – La longitud máxima del elemento de información usuario-usuario depende de la red y es 34 ó 130 octetos.

Observación 3 – «O» para terminales de modo estímulo cuando AVISO es la primera respuesta a un mensaje de ESTABLECIMIENTO entrante; en otro caso, no se incluye. No incluido por los equipos funcionales.

3.2.2 LLAMADA EN CURSO

Este mensaje es enviado para indicar que se ha iniciado el establecimiento de la llamada solicitada y que no se aceptará más información de establecimiento de llamada (véase el cuadro 3/Q.931).

CUADRO 3/Q.931

Contenido del mensaje LLAMADA EN CURSO

Tipo de mensaje: LLAMADA EN CURSO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	F	3 - ?
Identificación de canal	4.5.10	$u \rightarrow r$ $r \rightarrow u$	F F	3 - ?
Visualización	4.5.14	$r \rightarrow u$	F	3 - ?

3.2.3 CANCELACIÓN

Este mensaje es enviado por un usuario para solicitar la desconexión de una facilidad (véase el cuadro 4/Q.931).

CUADRO 4/Q.931

Contenido del mensaje CANCELACIÓN

Tipo de mensaje: CANCELACIÓN

Sentido: usuario a red

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	u → r	O	1
Referencia de llamada	4.3	u → r	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	u → r	O	1
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	u → r	Véase la observación 1	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	u → r	Véase la observación 1	3 - ?

Observación 1 – Debe estar presente el elemento de información facilidades normalizadas del CCITT o facilidades específicas de red.

Observación 2 – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.4 ACUSE DE CANCELACIÓN

Este mensaje es enviado por la red para indicar la desconexión de una facilidad (véase el cuadro 5/Q.931).

CUADRO 5/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE CANCELACIÓN

Tipo de mensaje: ACUSE DE CANCELACIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1

Observación – Se estudiará ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.5 RECHAZO DE CANCELACIÓN

Este mensaje es enviado por la red para indicar un fallo para desconectar una facilidad (véase el cuadro 6/Q.931).

CUADRO 6/Q.931

Contenido del mensaje RECHAZO DE CANCELACIÓN

Tipo de mensaje: RECHAZO DE CANCELACIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1
Causa	4.5.8	r → u	O	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.6 CONTROL DE CONGESTIÓN

Este mensaje es enviado por la red o por el usuario * para indicar el establecimiento o terminación de control de flujo en la transmisión de mensajes información de usuario (véase el cuadro 7/Q.931).

CUADRO 7/Q.931

Contenido del mensaje CONTROL DE CONGESTIÓN

Tipo de mensaje: CONTROL DE CONGESTIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos *)	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos *)	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos *)	O	1
Nivel de congestión	4.5.12	ambos *)	O	1
Causa	4.5.8	ambos *)	O	3 - ?
Visualización	4.5.14	ambos *)	F	3 - ?

*) Deberá estudiarse ulteriormente la aplicación de los procedimientos de control de flujo por el usuario.

3.2.7 CONEXIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario llamado a la red y por la red al usuario llamante para indicar la aceptación de la llamada por el usuario llamado (véase el cuadro 8/Q.931).

CUADRO 8/Q.931

Contenido del mensaje CONEXIÓN

Tipo de mensaje: CONEXIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	F	3 - ?
Dirección conectada	4.5.12	ambos	F	4 - ?
Identificación de canal	4.5.10	u → r	F	3 - ?
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	F	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	F	3 - ?
Capacidades de terminal	4.5.25	u → r	Observación 3	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Gancho conmutador	4.5.24	u → r	F	3
Dirección de redireccionamiento	4.5.22	ambos	F	4 - ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	F	Véase la observación 2

Observación 1 – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión del servicio portador y la compatibilidad de los elementos de información para negociación de características de llamada en el establecimiento.

Observación 2 – La longitud máxima del elemento de información de usuario a usuario depende de la red y puede ser 34 o 130 octetos.

Observación 3 – «O» para terminales de modo estímulo cuando CONEXIÓN es la primera respuesta a un mensaje de ESTABLECIMIENTO entrante; en otro caso, no se incluye. No incluido por los equipos funcionales.

3.2.8 ACUSE DE CONEXIÓN

Este mensaje es enviado por la red al usuario llamado y puede ser enviado por el usuario llamante a la red (véase el cuadro 9/Q.931).

CUADRO 9/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE RECIBO DE CONEXIÓN

Tipo de mensaje: ACUSE DE CONEXIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Identificación de canal	4.5.10	r → u	Observación	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Señal	4.5.23	r → u	F	3 - ?

Observación – Este elemento de información es obligatorio para el funcionamiento en modo estímulo.

3.2.9 DESVINCULACIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que envía el mensaje ha desconectado el canal (pero retenido la referencia de llamada), y que el equipo receptor liberará el canal (pero retendrá la referencia de llamada) (véase el cuadro 10/Q.931).

CUADRO 10/Q.931

Contenido del mensaje DESVINCULACIÓN

Tipo de mensaje: DESVINCULACIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	F	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	F	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	F	3 - Observación

Observación - 34 ó 130 octetos; el valor depende de la red.

3.2.10 ACUSE DE DESVINCULACIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que transmite el mensaje ha liberado el canal (ahora se dispone de otro canal para reutilización). Se retiene la referencia de llamada. (Véase el cuadro 11/Q.931).

CUADRO 11/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN

Tipo de mensaje: ACUSE DE DESVINCULACIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1

3.2.11 DESCONEJÓN

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red como una invitación a liberar el canal y la referencia de llamada (si la hubiere). En este momento se retienen todavía el canal y la referencia de llamada (si la hubiere). (Véase el cuadro 12/Q.931).

CUADRO 12/Q.931

Contenido del mensaje DESCONEJÓN

Tipo de mensaje: DESCONEJÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 – ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 – ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 – ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	F	3 – Observación

Observación – 34 ó 130 octetos; el valor depende de la red.

3.2.12 FACILIDAD

Este mensaje es enviado por un usuario para iniciar el acceso a una facilidad de red y por la red a un usuario cuando el acceso a la facilidad requiere acuerdo del usuario (véase el cuadro 13/Q.931).

CUADRO 13/Q.931

Contenido del mensaje FACILIDAD

Tipo de mensaje: FACILIDAD

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	Véase la observación 1	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	Véase la observación 1	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Dirección de origen	4.5.2	ambos	F	4 - ?

Observación 1 – Debe estar presente el elemento de información facilidades normalizadas del CCITT o facilidades específicas de red.

Observación 2 – Debe estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.13 ACUSE DE FACILIDAD

Este mensaje es enviado por la red para indicar el comienzo de una facilidad solicitada a una llamada, y por un usuario para indicar el acuerdo con la utilización de una facilidad de red a una llamada (véase el cuadro 14/Q.931).

CUADRO 14/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE FACILIDAD

Tipo de mensaje: ACUSE DE FACILIDAD

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.14 RECHAZO DE FACILIDAD

Este mensaje es enviado por la red o por un usuario para indicar el fallo de una petición de facilidad (véase el cuadro 15/Q.931).

CUADRO 15/Q.931

Contenido del mensaje RECHAZO DE FACILIDAD

Tipo de mensaje: RECHAZO DE FACILIDAD

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.15 INFORMACIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario a la red, o por la red al usuario, para proporcionar información adicional. Puede utilizarse para proporcionar información para el establecimiento de la llamada (por ejemplo, marcación directa de extensiones), identificar canales en la negociación de canales, y para pedir y proporcionar el estado en facilidades (véase el cuadro 16/Q.931).

CUADRO 16/Q.931

Contenido del mensaje INFORMACIÓN

Tipo de mensaje: INFORMACIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Identificación de canal	4.5.10	ambos	F	3 - ?
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	u → r	F	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	u → r	F	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Teclado	4.5.16	u → r	F	3 - ?
Eco del teclado	4.5.17	r → u	F	3 - ?
Señal	4.5.23	r → u	F	3 - ?
Dirección de destino	4.5.13	ambos	F	4 - ?
Selección de red de tránsito	4.5.26	u → r	F	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad de incluir elementos de información compatibilidad.

3.2.16 REGISTRO

Este mensaje es enviado por un usuario para iniciar el registro de una facilidad de red, y por la red a un usuario cuando el registro requiere el acuerdo del usuario (véase el cuadro 17/Q.931).

CUADRO 17/Q.931

Contenido del mensaje REGISTRO

Tipo de mensaje: REGISTRO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	Véase la observación 1	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	Véase la observación 1	3 - ?

Observación 1 – Debe estar presente el elemento de información facilidades normalizadas del CCITT o facilidades específicas de red.

Observación 2 – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.17 ACUSE DE REGISTRO

Este mensaje es enviado por la red para confirmar un registro de facilidad de usuario y por un usuario para indicar el acuerdo a un registro de facilidad cuando se requiera (véase el cuadro 18/Q.931).

CUADRO 18/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE REGISTRO

Tipo de mensaje: ACUSE DE REGISTRO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.18 RECHAZO DE REGISTRO

Este mensaje es enviado por la red para indicar el fallo de un registro de facilidad solicitado por un usuario, y es enviado por un usuario para indicar el rechazo del registro de una facilidad (véase el cuadro 19/Q.931).

CUADRO 19/Q.931

Contenido del mensaje RECHAZO DE REGISTRO

Tipo de mensaje: RECHAZO DE REGISTRO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la inclusión de otros elementos de información.

3.2.19 LIBERACIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que transmite el mensaje ha desconectado el canal y piensa liberar la referencia de llamada, y que el equipo receptor debe liberar el canal y la referencia de llamada y desechar cualquier llamada que se esté estableciendo (véase el cuadro 20/Q.931).

CUADRO 20/Q.931

Contenido del mensaje LIBERACIÓN

Tipo de mensaje: LIBERACIÓN

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 – ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 – ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 – ?
Señal	4.5.23	r → u	F	3 – ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	F	3 – Observación

Observación – La longitud máxima del elemento de información de usuario a usuario depende de la red y es 34 ó 130 octetos.

3.2.20 LIBERACIÓN COMPLETA

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red para indicar que el equipo que transmite el mensaje ha liberado el canal y la referencia de llamada (si la hubiere), que se dispone del canal para reutilización, y que el equipo receptor liberará la referencia de llamada (véase el cuadro 21/Q.931).

CUADRO 21/Q.931

Contenido del mensaje LIBERACIÓN COMPLETA

Tipo de mensaje: LIBERACIÓN COMPLETA

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Señal	4.5.23	r → u	F	3 - ?

3.2.21 REANUDACIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario a la red para pedir que se reanude una llamada suspendida (véase el cuadro 22/Q.931).

CUADRO 22/Q.931

Contenido del mensaje REANUDACIÓN

Tipo de mensaje: REANUDACIÓN

Sentido: usuario a red

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	u → r	O	1
Referencia de llamada	4.3	u → r	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	u → r	O	1
Identidad de llamada	4.5.6	u → r	F	3 - ?
Identificación de canal	4.5.10	u → r	F	3 - ?
Capacidades de terminal	4.5.25	u → r	F	3

3.2.22 ACUSE DE REANUDACIÓN

Este mensaje es enviado por la red al usuario para indicar que se ha completado una petición de reanudación de llamada (véase el cuadro 23/Q.931).

CUADRO 23/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE REANUDACIÓN

Tipo de mensaje: ACUSE DE REANUDACIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1
Identificación de canal	4.5.10	r → u	O	3 - ?

3.2.23 RECHAZO DE REANUDACIÓN

Este mensaje es enviado por la red para indicar que no se ha podido completar una reanudación solicitada de una llamada suspendida (véase el cuadro 24/Q.931).

CUADRO 24/Q.931

Contenido del mensaje RECHAZO DE REANUDACIÓN

Tipo de mensaje: RECHAZO DE REANUDACIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1
Causa	4.5.8	r → u	O	3 - ?

3.2.24 ESTABLECIMIENTO

Este mensaje es enviado por el usuario o por la red para indicar el establecimiento de la llamada (véase el cuadro 25/Q.931).

Contenido del mensaje ESTABLECIMIENTO

Tipo de mensaje: ESTABLECIMIENTO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Identificación de servicio portador	4.5.5	ambos	O	4 - ?
Identificación de canal	4.5.10	$u \rightarrow r$ $r \rightarrow u$	F O	3 - ?
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	F	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	F	3 - ?
Capacidades de terminal	4.5.25	$u \rightarrow r$	Observación 3	3
Visualización	4.5.14	$r \rightarrow u$	F	3 - ?
Teclado	4.5.16	$u \rightarrow r$	F	3 - ?
Señal	4.5.23	$r \rightarrow u$	F	3 - ?
Gancho conmutador	4.5.24	$u \rightarrow r$	F	3
Dirección de origen	4.5.21	ambos	F	4 - ?
Dirección de destino	4.5.13	ambos	F	4 - ?
Dirección de redireccionamiento	4.5.22	$r \rightarrow u$	F	4 - ?
Selección de red de tránsito	4.5.24	$u \rightarrow r$	F	3 - ?
Compatibilidad con las capas inferiores	4.5.18	ambos	F	4 - ?
Compatibilidad con las capas superiores	4.5.15	ambos	F	3 - ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	F	3 - Obs. 1

Observación 1 – La longitud máxima del elemento de información de usuario a usuario depende de la red y es de 34 o 130 octetos.

Observación 2 – Los elementos de información de servicio portador y compatibilidad pueden utilizarse para describir un servicio de telecomunicación del CCITT, si procede.

Observación 3 – «O» para terminales de modo estímulo; no incluido por equipos funcionales.

3.2.25 ACCUSE DE ESTABLECIMIENTO

Este mensaje es enviado por la red al usuario llamante, y por el usuario llamado (en una estructura de interfaz primario) a la red, para indicar que se ha iniciado el establecimiento de la llamada pero que no se continuará hasta que se intercambie información adicional (véase el cuadro 26/Q.931).

CUADRO 26/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO

Tipo de mensaje: ACUSE DE ESTABLECIMIENTO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	r → u	F	3 - ?
Identificación de canal	4.5.10	ambos	O	3 - ?
Facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9	ambos	F	3 - ?
Facilidades específicas de la red	4.5.20	ambos	F	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?
Señal	4.5.23	r → u	F	3 - ?

3.2.26 ESTADO

Este mensaje puede ser enviado por el usuario o por la red en cualquier momento durante una llamada cuando se recibe un mensaje imprevisto o para informar de otras condiciones de la llamada (véase el cuadro 27/Q.931).

CUADRO 27/Q.931

Contenido del mensaje de ESTADO

Tipo de mensaje: ESTADO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Causa	4.5.8	ambos	O	3 - ?
Estado de la llamada	4.5.7	ambos	O	3

3.2.27 SUSPENSIÓN

Este mensaje es enviado por el usuario para pedir la suspensión de una llamada (véase el cuadro 28/Q.931).

CUADRO 28/Q.931

Contenido del mensaje SUSPENSIÓN

Tipo de mensaje: SUSPENSIÓN

Sentido: usuario a red

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	u → r	O	1
Referencia de llamada	4.3	u → r	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	u → r	O	1
Identidad de la llamada	4.5.6	u → r	F	3 - ?

3.2.28 ACUSE DE SUSPENSIÓN

Este mensaje es enviado por la red al usuario para indicar que se ha completado la suspensión de una llamada solicitada (véase el cuadro 29/Q.931).

CUADRO 29/Q.931

Contenido del mensaje ACUSE DE SUSPENSIÓN

Tipo de mensaje: ACUSE DE SUSPENSIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

3.2.29 RECHAZO DE SUSPENSIÓN

Este mensaje es enviado por la red al usuario para indicar el fallo de una suspensión de llamada solicitada (véase el cuadro 30/Q.931).

CUADRO 30/Q.931

Contenido del mensaje RECHAZO DE SUSPENSIÓN

Tipo de mensaje: RECHAZO DE SUSPENSIÓN

Sentido: red a usuario

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	r → u	O	1
Referencia de llamada	4.3	r → u	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	r → u	O	1
Causa	4.5.8	r → u	O	3 - ?
Visualización	4.5.14	r → u	F	3 - ?

3.2.30 INFORMACIÓN DE USUARIO

Este mensaje es enviado por un usuario a la red para transmitir información a otro usuario, y por la red a un usuario para entregar información de otro usuario. (véase el cuadro 31/Q.931).

CUADRO 31/Q.931

Contenido del mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO

Tipo de mensaje: INFORMACIÓN DE USUARIO

Sentido: ambos

Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2	ambos	O	1
Referencia de llamada	4.3	ambos	O	1 - ?
Tipo de mensaje	4.4	ambos	O	1
Indicación más datos	4.5.19	ambos	F	1
Visualización	4.5.14	r - u	véase la observación 1	3 - ?
Información de usuario a usuario	4.5.27	ambos	véase la observación 1	3 - Obs. 2

Observación 1 - Debe estar presente el elemento de información de visualización o el elemento de información de usuario a usuario, pero no ambos.

Observación 2 - Véase el § 4.5.27.

3.3 Mensajes para otros tipos de conexiones

Observación - Otros tipos de conexiones en el modo circuitos comprenden conexiones arrendadas así como conexiones cuyo establecimiento/liberación puede no producirse inmediatamente después de la correspondiente señalización de usuario a red. El CCITT deberá estudiar ulteriormente la terminología exacta para estos otros tipos de conexiones.

3.3.1 Los siguientes mensajes, definidos en el § 3.2, se utilizan para conexiones provisionales de señalización de usuario a usuario:

- a) AVISO
- b) LLAMADA EN CURSO
- c) CONTROL DE CONGESTIÓN
- d) CONEXIÓN
- e) ACUSE DE CONEXIÓN
- f) DESCONEXIÓN
- g) LIBERACIÓN
- h) ACUSE DE LIBERACIÓN
- i) ESTABLECIMIENTO
- j) ESTADO
- k) INFORMACIÓN DE USUARIO

Observación - Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad de posibles modificaciones del contenido de estos mensajes.

3.3.2 Los siguientes mensajes, definidos en el § 3.2, se utilizan para conexiones permanentes de señalización de usuario a usuario:

- a) CONTROL DE CONGESTIÓN
- b) ESTADO
- c) INFORMACIÓN DE USUARIO

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad de posibles modificaciones del contenido de estos mensajes.

3.3.3 Los siguientes mensajes, definidos en el § 3.2, se utilizan para soportar las conexiones en modo paquete de la Recomendación X.25 por el canal D:

- a) LIBERACIÓN
- b) LIBERACIÓN COMPLETA
- c) ESTABLECIMIENTO
- d) ACUSE DE ESTABLECIMIENTO
- e) ESTADO

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad de posibles modificaciones del contenido de estos mensajes.

3.3.4 Los siguientes mensajes, definidos en el § 3.2, se utilizan para soportar las conexiones en modo paquete de la Recomendación X.25 por el canal B:

- a) AVISO
- b) LLAMADA EN CURSO
- c) CONEXIÓN
- d) ACUSE DE CONEXIÓN
- e) DESVINCULACIÓN
- f) ACUSE DE DESCONEXIÓN
- g) DESCONEXIÓN
- h) LIBERACIÓN
- i) LIBERACIÓN COMPLETA
- j) INFORMACIÓN
- k) ESTABLECIMIENTO
- l) ESTADO

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad de posibles modificaciones del contenido de estos mensajes.

4 Estructura de los mensajes

En esta sección, las figuras y el texto describen el contenido de los mensajes. Dentro de cada octeto, el bit designado «bit 1» se transmite primero, seguido de los bits 2, 3, 4 etc. Del mismo modo, se envía primero el octeto mostrado en la parte superior de cada figura.

4.1 Resumen

Dentro de este protocolo, todos los mensajes pueden constar de las siguientes partes:

- a) discriminador de protocolo de capa de red de interconexión de servicios abiertos (ISA);
- b) referencia de llamada;
- c) tipo de mensaje;
- d) elementos de información obligatorios, según se requieran;
- e) elementos de información adicionales, cuando se requieran.

Los elementos a), b), y c) son comunes a todos los mensajes y deben estar siempre presentes, mientras que los elementos d) y e) son específicos de cada tipo de mensaje.

Esta organización se muestra en el ejemplo de la figura 4/Q.931.

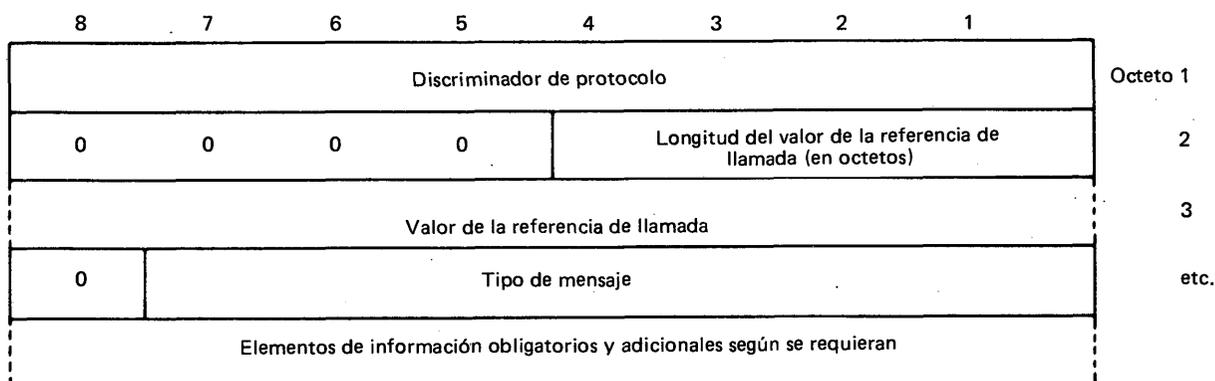


FIGURA 4/Q.931

Ejemplo de organización general de mensaje

Un mensaje determinado puede contener más información que la que necesita o puede entender un equipo particular (usuario o red). Todo equipo debe ser capaz de ignorar cualquier información suplementaria, presente en un mensaje, que no se requiera para el funcionamiento adecuado del mismo. Por ejemplo, un equipo terminal (ET) puede ignorar la dirección de origen si esa dirección no es de interés para él cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO.

A menos que se especifique lo contrario, un elemento de información determinado puede estar presente una sola vez en un mensaje dado.

Un elemento de información en particular puede estar presente, pero vacío. Por ejemplo, se puede enviar un elemento de información de dirección de destino cuya longitud es cero. Esto debe ser interpretado por el receptor como equivalente a que el elemento de información está ausente. De igual manera, un elemento de información ausente debe ser interpretado por el receptor como equivalente a que el elemento de información está vacío.

El término «por defecto» implica que el valor definido debe utilizarse a falta de cualquier asignación, o de la negociación de otros valores.

Cuando un campo, como el valor de la referencia de llamada, se extiende a más de un octeto, el orden de valores de bit disminuye progresivamente a medida que aumenta el número de octetos. El bit menos significativo del campo está representado por el bit de número más bajo del octeto numerado más alto de ese campo.

4.2 Discriminador de protocolo

La finalidad del discriminador de protocolo es distinguir mensajes para el control de la llamada usuario-red con respecto a otros mensajes (que se definirán) dentro de esta Recomendación. Distingue también entre los mensajes de esta Recomendación y los mensajes de las unidades de protocolo de capa de red de ISA codificados de acuerdo con otras Recomendaciones del CCITT y otras normas.

El discriminador de protocolo es la primera parte de cada mensaje. El discriminador de protocolo se codifica según la figura 5/Q.931 y el cuadro 32/Q.931.

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la necesidad y la definición de un discriminador de protocolo especial (u otro mecanismo) para definir mensajes de capa 3 para pruebas y mantenimiento.

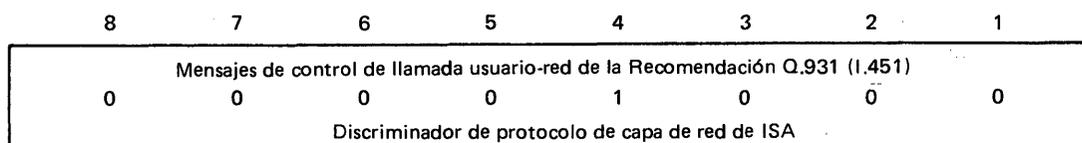


FIGURA 5/Q.931

Discriminador de protocolo

El valor del discriminador de protocolo se toma del cuadro 32/Q.931.

CUADRO 32/Q.931

Discriminador de protocolo

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	reservado
a	0	0	0	0	0	0	0	1	reservado para otros protocolos de capa de red o de capa 3
	0	0	0	0	0	1	1	1	
	0	0	0	0	1	0	0	0	mensajes de control de llamada usuario-red de la Recomendación Q.931 (I.451)
a	0	0	0	0	1	0	0	1	reservado para otros mensajes dentro de esta Recomendación
	0	0	0	0	1	1	1	1	
a	0	0	0	1	0	0	0	0	reservado para otros protocolos de capa de red o de capa 3, incluidos los de la Recomendación X.25
	0	0	1	1	1	1	1	1	
a	0	1	0	0	0	0	0	0	uso nacional
	0	1	0	0	1	1	1	1	
a	0	1	0	1	0	0	0	0	reservado para otros protocolos de capa de red o de capa 3, incluidos los de la Recomendación X.25
	1	1	1	1	1	1	1	0	
	1	1	1	1	1	1	1	1	reservado para ampliación

4.3 Referencia de llamada

La finalidad de la referencia de llamada es identificar a qué llamada o petición de registro/cancelación de facilidad en el interfaz usuario-red local se aplica un mensaje particular. La referencia de llamada no tiene significación de extremo a extremo a través de la RDSI.

La referencia de llamada es la segunda parte de cada mensaje y se codifica como se muestra en la figura 6/Q.931. La referencia de llamada puede tener una longitud de uno o más octetos.

Provisionalmente, el valor por defecto máximo de la longitud de la referencia de llamada para un interfaz usuario-red básico tiene de longitud un octeto y el valor por defecto máximo de la longitud de la referencia de llamada para un interfaz usuario-red multiplexado a velocidad primaria, tiene de longitud dos octetos. El término «valor por defecto» debe interpretarse como se indica en el § 4.1.

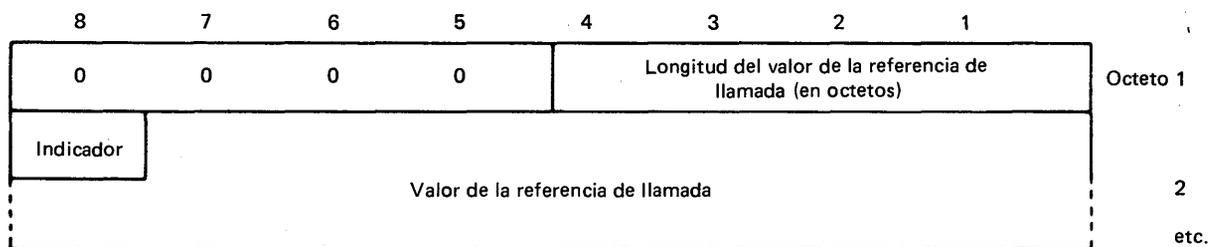
Observación — Se estudiará ulteriormente otro procedimiento para establecer la longitud máxima de la referencia de llamada en un interfaz.

El elemento de información de la referencia de llamada comprende dos campos: el valor de la referencia de llamada y el indicador de la referencia de llamada.

Los valores de la referencia de llamada se asignan, para una llamada, en el lado origen del interfaz. Estos valores son exclusivos solamente para el lado origen en una conexión de enlace lógico, capa 2 de canal D, determinada. El valor de la referencia de llamada se asigna al comienzo de una llamada y permanece fijo mientras dura la llamada (salvo durante la suspensión). Cuando termina una llamada o tras una suspensión completada, el valor de la referencia de llamada asociado puede reasignarse a una llamada posterior. Pueden emplearse dos valores de la referencia de llamada idénticos en la misma conexión de enlace lógico, capa 2 del canal D si cada valor pertenece a una llamada originada en extremos opuestos del enlace.

El indicador de la referencia de llamada puede tomar los valores «0» ó «1». El indicador de la referencia de llamada se utiliza para identificar el extremo del enlace lógico, capa 2, que ha originado la llamada. El lado de origen pone siempre el indicador de la referencia de llamada a «0». El lado de destino pone siempre el indicador de la referencia de llamada a «1».

Observación – El elemento de información referencia de llamada que contiene una referencia de llamada ficticia tiene una longitud de un octeto y se codifica «0000 0000». La referencia de llamada ficticia se utiliza para la explotación en el modo estímulo, y en algunos otros casos, tales como ciertos mensajes ESTADO.



Indicador de la referencia de llamada

- 0 Lado origen
- 1 Lado destino

FIGURA 6/Q.931

Elemento de información referencia de llamada

4.4 Tipo de mensaje

La finalidad del tipo de mensaje es identificar la función del mensaje que se envía.

El tipo de mensaje es la tercera parte de cada mensaje y se codifica como se muestra en la figura 7/Q.931 y en el cuadro 33/Q.931.

El bit 8 se reserva para posible uso futuro como bit de ampliación.

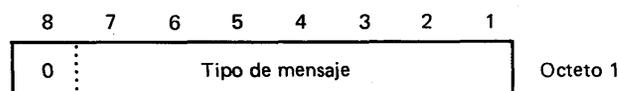


FIGURA 7/Q.931

Tipos de mensaje

Tipos de mensaje

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	-	-	-	-	-	<i>Mensajes de establecimiento de la llamada:</i>
			0	0	0	0	1	- AVISO
			0	0	0	1	0	- LLAMADA EN CURSO
			0	0	1	1	1	- CONEXIÓN
			0	1	1	1	1	- ACUSE DE CONEXIÓN
			0	0	1	0	1	- ESTABLECIMIENTO
			0	1	1	0	1	- ACUSE DE ESTABLECIMIENTO
0	0	1	-	-	-	-	-	<i>Mensajes de la fase de información de la llamada:</i>
			0	0	1	1	0	- REANUDACIÓN
			0	1	1	1	0	- ACUSE DE REANUDACIÓN
			0	0	0	1	0	- RECHAZO DE REANUDACIÓN
			0	0	1	0	1	- SUSPENSIÓN
			0	1	1	0	1	- ACUSE DE SUSPENSIÓN
			0	0	0	0	1	- RECHAZO DE SUSPENSIÓN
			0	0	0	0	0	- INFORMACIÓN DE USUARIO
0	1	0	-	-	-	-	-	<i>Mensajes de desestablecimiento de la llamada:</i>
			0	0	0	0	0	- DESVINCULACIÓN
			0	1	0	0	0	- ACUSE DE DESVINCULACIÓN
			0	0	1	0	1	- DESCONEXIÓN
			0	1	1	0	1	- LIBERACIÓN
			1	1	0	1	0	- LIBERACIÓN COMPLETA
0	1	1	-	-	-	-	-	<i>Mensajes diversos:</i>
			0	0	0	0	0	- CANCELACIÓN
			0	1	0	0	0	- ACUSE DE CANCELACIÓN
			1	0	0	0	0	- RECHAZO DE CANCELACIÓN
			1	1	0	0	1	- CONTROL DE CONGESTIÓN
			0	0	0	1	0	- FACILIDAD
			0	1	0	1	0	- ACUSE DE FACILIDAD
			1	0	0	1	0	- RECHAZO DE FACILIDAD
			1	1	0	1	1	- INFORMACIÓN
			0	0	1	0	0	- REGISTRO
			0	1	1	0	0	- ACUSE DE REGISTRO
			1	0	1	0	0	- RECHAZO DE REGISTRO
			1	1	1	0	1	- ESTADO

4.5 *Otros elementos de información*

4.5.1 *Reglas de codificación*

La codificación de otros elementos de información sigue las reglas de codificación descritas a continuación. Estas reglas se formulan para que cada equipo que procesa un mensaje pueda hallar los elementos de información que son importantes para él e ignorar los elementos de información que no lo son.

Se definen dos categorías de elementos de información:

- a) elementos de información de un solo octeto (véase la figura 8a/Q.931);
- b) elementos de información de longitud variable (véase la figura 8b/Q.931).

Para los elementos de información enumerados a continuación, la codificación de los bits del identificador de elemento de información se resumen en el cuadro 34/Q.931.

Las descripciones de los elementos de información a continuación están organizadas por orden alfabético en inglés. Sin embargo, hay un orden particular de aparición de cada elemento de información en un mensaje. Los valores de código del identificador de elemento de información para los formatos de longitud variable se asignan en orden numérico ascendente, de acuerdo con el orden real de aparición de cada elemento de información en un mensaje. Esto permite al equipo receptor detectar la presencia o ausencia de un elemento de información particular sin explorar todo el mensaje.

Los elementos de información que utilizan el identificador de elemento de información de un solo octeto pueden aparecer en cualquier punto del mensaje.

Cuando la descripción de elementos de información en esta Recomendación contiene bits de reserva, se indican estos bits como puestos a «0». A fin de permitir la compatibilidad con realizaciones futuras, los mensajes no deben rechazarse simplemente porque un bit de reserva se haya puesto a «1».

El segundo octeto de un elemento de información de longitud variable indica la longitud total del contenido de ese elemento de información. Es la codificación binaria del número de octetos del contenido, con el bit 1 como bit menos significativo (2°).

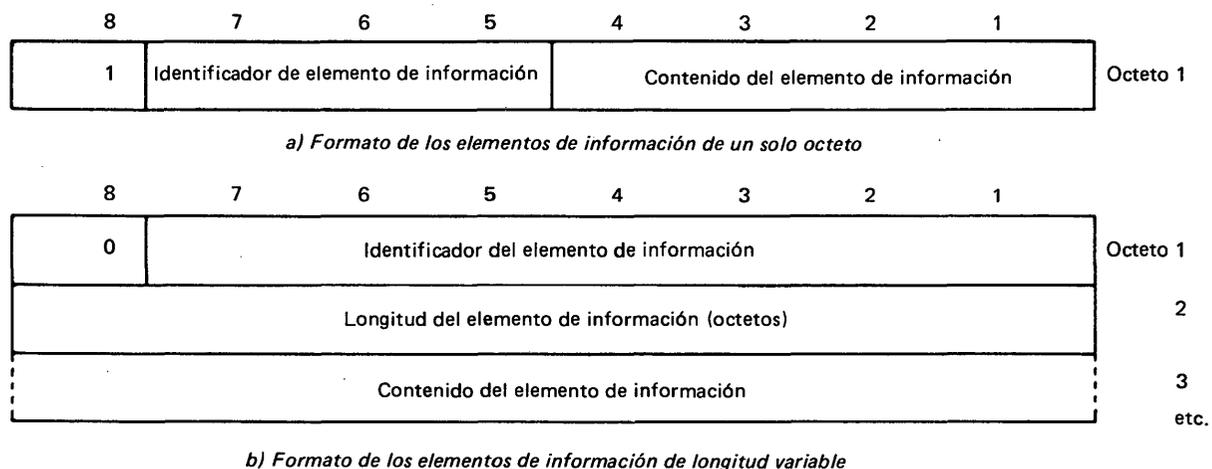


FIGURA 8/Q.931

Formatos de los elementos de información

Codificación del identificador del elemento de información

8 7 6 5 4 3 2 1		Referencia de sección	
1	: : : - - - -	<i>Elementos de información de un solo octeto:</i>	
0 0 0	- - - -	reservado	
0 0 1	- - - -	cambio	4.5
0 1 0 0 0 0 0		más datos	4.5.19
0 1 1	- - - -	nivel de congestión	4.5.11
0	: : : : : :	<i>Elemento de información de longitud variable:</i>	
0 0 0 0 1 0 0		capacidad portadora	4.5.5
0 0 0 1 0 0 0		causa	4.5.8
0 0 0 1 1 0 0		dirección conectada	4.5.12
0 0 1 0 0 0 0		identidad de la llamada	4.5.6
0 0 1 0 1 0 0		estado de la llamada	4.5.7
0 0 1 1 0 0 0		identificación de canal	4.5.10
0 0 1 1 1 0 0		facilidades normalizadas del CCITT	4.5.9
0 1 0 0 0 0 0		facilidades específicas de la red	4.5.20
0 1 0 0 1 0 0		capacidades de terminal	4.5.25
0 1 0 1 0 0 0		visualización	4.5.14
0 1 0 1 1 0 0		subteclado	4.5.16
0 1 1 0 0 0 0		eco del teclado	4.5.17
0 1 1 0 1 0 0		señal	4.5.23
0 1 1 0 1 1 0		gancho conmutador	4.5.24
1 1 0 1 1 0 0		dirección de origen	4.5.21
1 1 1 0 0 0 0		dirección de destino	4.5.13
1 1 1 0 1 0 0		dirección de redireccionamiento	4.5.22
1 1 1 1 0 0 0		selección de red de tránsito	4.5.26
1 1 1 1 1 0 0		compatibilidad de capa baja	4.5.18
1 1 1 1 1 0 1		compatibilidad de capa alta	4.5.15
1 1 1 1 1 1 0		información usuario-usuario	4.5.27
1 1 1 1 1 1 1		reservado (escape)	
Se reservan los demás valores			

4.5.2 Ampliaciones de los conjuntos de códigos

Hay 136 posibles valores del identificador del elemento de información, que utilizan las reglas de formatización descritas en el § 4.5.1: ocho del formato del elemento de información de un solo octeto y 128 del formato del elemento de información de longitud variable.

Para las operaciones de cambio descritas a continuación, se especifica un valor del formato de un solo octeto. Se reserva otro valor en el formato tanto de un solo octeto como de longitud variable. Con esto, quedan disponibles para asignación 133 valores del identificador del elemento de información.

Es posible ampliar esta estructura a ocho conjuntos de códigos de 133 valores del identificador del elemento de información cada uno. En cada conjunto de códigos, se emplea un valor común en el formato de un solo octeto para facilitar el cambio de un conjunto de códigos a otro. El contenido de este elemento de cambio identifica al conjunto de códigos que ha de utilizarse para el próximo elemento o los próximos elementos de información. El conjunto de códigos en uso en cualquier momento dado se denomina el «conjunto de códigos activo». Por convenio, el conjunto de códigos 0 es el conjunto de códigos activo inicial.

Se admiten dos procedimientos de cambio de conjunto de códigos: cambio con enclavamiento y cambio sin enclavamiento.

El conjunto de códigos 6 se reserva para elementos de información específicos a la red de servicio local.

El conjunto de código 7 se reserva para elementos de información específicos de usuario.

4.5.3 Procedimiento de cambio con enclavamiento

El procedimiento de cambio con enclavamiento emplea un elemento de información para indicar el nuevo conjunto de códigos activo. El conjunto de códigos especificado permanece activo hasta que se encuentra otro elemento de información de cambio con enclavamiento que especifica la utilización de otro conjunto de códigos. Por ejemplo, el conjunto de códigos 0 está activo al comienzo del análisis del contenido del mensaje. Si se encuentra un cambio con enclavamiento al conjunto de códigos 7, los próximos elementos de información se interpretarán de acuerdo con los identificadores del elemento de información asignados en el conjunto de códigos 7, hasta que se encuentre otro elemento de información de cambio.

El cambio con enclavamiento es válido solamente dentro del mensaje que contiene el elemento de información de cambio con enclavamiento. Al comienzo de cada análisis del contenido del mensaje, el conjunto de códigos activo es el conjunto de códigos 0.

El elemento de información de cambio con enclavamiento, utiliza el formato del elemento de información de un solo octeto y la codificación mostrada en la figura 9/Q.931 y el cuadro 35/Q.931.

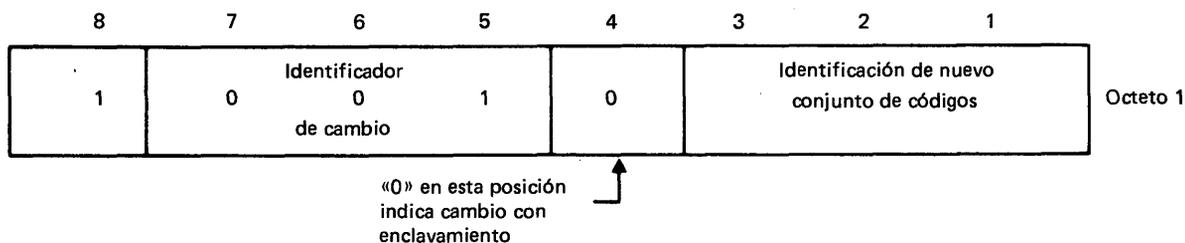


FIGURA 9/Q.931

Elemento de cambio con enclavamiento

CUADRO 35/Q.931

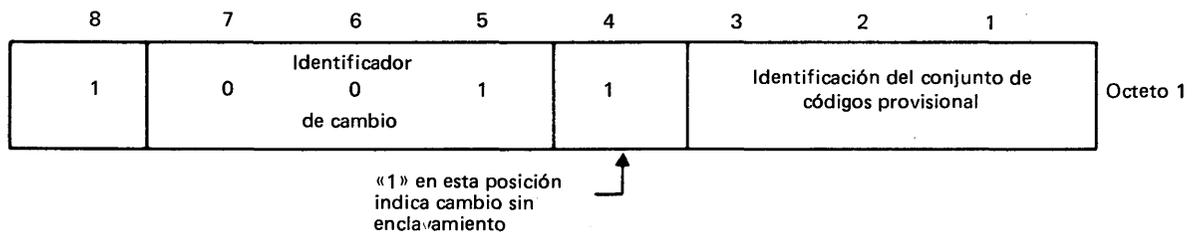
Elemento de cambio con enclavamiento

<i>Identificación del conjunto de códigos (bits 3 a 1):</i>		
3	2	1
0	0	0
conjunto de códigos 0 (inicialmente activo); elementos de información de la Recomendación Q.931 (I.451)		
a	0	0
	1	0
}		reservado
1	1	0
conjunto de códigos 6: elementos de información específicos a la red de servicio local		
1	1	1
conjunto de códigos 7: elementos de información específicos de usuario		

4.5.4 Procedimiento de cambio sin enclavamiento

El procedimiento de cambio sin enclavamiento proporciona un cambio provisional del conjunto de códigos especificado. El procedimiento de cambio sin enclavamiento utiliza un elemento de información de un solo octeto para indicar el conjunto de códigos que ha de utilizarse para interpretar el próximo elemento único de información. Después de interpretar el próximo elemento único de información, se utiliza de nuevo el conjunto de códigos activos para interpretar cualesquiera elementos de información siguientes. Por ejemplo, el conjunto de códigos 0 está activo al comienzo del análisis del contenido de mensaje. Si se encuentra un cambio sin enclavamiento al conjunto de códigos 6, sólo el próximo elemento de información se interpreta de acuerdo con los identificadores de elementos de información asignados en el conjunto de códigos 6. Después que se interpreta este elemento de información, se utilizará de nuevo el conjunto de códigos 0 para interpretar los siguientes elementos de información.

El elemento de información de cambio sin enclavamiento utiliza el formato del elemento de información de un solo octeto y la codificación que se muestra en la figura 10/Q.931.



Observación – La identificación del conjunto de códigos se codifica como se muestra en la figura 9/Q.931.

FIGURA 10/Q.931

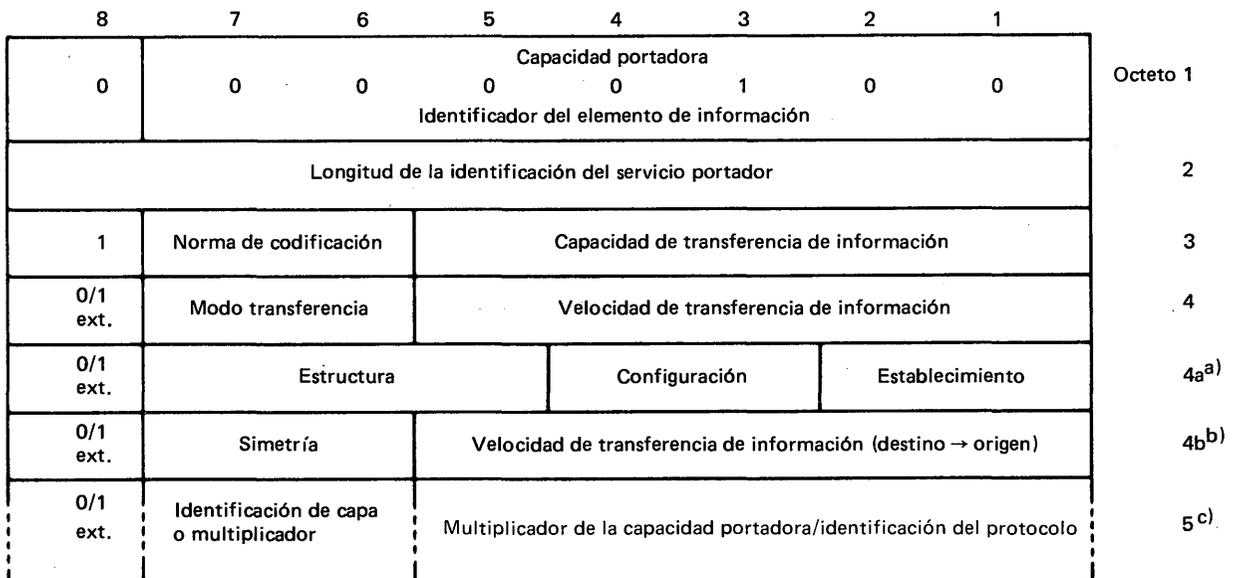
Elemento de cambio sin enclavamiento

4.5.5 Capacidad portadora

La finalidad del elemento de información de la capacidad portadora es indicar la provisión, por la red, de una de las capacidades portadoras definidas en la Recomendación I.201.

El elemento de información de la capacidad portadora se codifica como se muestra en la figura 11/Q.931 y los cuadros 36a/Q.931 a 36d/Q.931. El elemento de información de la capacidad portadora, puede repetirse en un mensaje para identificar múltiples servicios, por ejemplo, en redes de tránsito individuales.

No puede suponerse ninguna capacidad portadora por defecto por la ausencia de este elemento de información.



a) Este octeto puede omitirse, a menos que esté presente el octeto 4b.

b) Este octeto puede omitirse. Si está presente, también lo estará el octeto 4a.

c) Este octeto puede omitirse. Este octeto puede repetirse; por ejemplo, para identificar diversos protocolos en una o más capas.

FIGURA 11/Q.931

Elemento de información de la capacidad portadora

Elemento de información de la capacidad portadora

Bit de ampliación (octetos, 4, 4a, 5)

Bit

8

—

0 este octeto continúa en el siguiente octeto (por ejemplo el octeto 4 continúa en el 4a o el octeto 4a en el 4b)

1 último octeto

Norma de codificación (octeto 3):

Bits

7 6

0 0 normalizado por el CCITT en esta Recomendación

0 1 reservado para otras normas internacionales

1 0 norma nacional

1 1 norma específica para la presente red en el lado red del interfaz

Capacidad de transferencia de información (octeto 3)

Bits

5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 telefonía

0 1 0 0 0 información digital no restringida

0 1 0 0 1 información digital restringida (observación 1)

1 0 0 0 0 audio a 3,1 kHz

1 0 0 0 1 audio a 7 kHz

1 0 0 1 0 audio a 15 kHz

1 1 0 0 0 video

Los restantes valores están reservados.

Observación 1 — Solamente se permiten en relación con una velocidad de transferencia de información de 64 kbit/s. Para más detalles véase el apéndice 1 de la Recomendación I.340.

Observación 2 — La codificación de estos campos se ha alineado con la Recomendación I.211 como era necesario.

Modo transferencia (octeto 4)

Bits

7 6

0 0 modo circuito

1 0 modo paquete

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Velocidad de transferencia de información (octetos 4 y 4b, bits 5 a 1)

Bits

5 4 3 2 1

	<i>Modo circuito</i>	<i>Modo paquete</i>
0 0 0 0 0	tamaño del canal	(observación 1)
1 0 0 0 0	64 kbit/s	—
1 0 0 1 1	384	—
1 0 1 0 1	1536	—
1 0 1 1 1	1920	—

1 0 0 0 0

1 0 0 1 1

1 0 1 0 1

1 0 1 1 1

Los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Observación 1 — La definición de velocidades de caudal para las capacidades portadoras en modo paquete se estudiará ulteriormente; para las llamadas en modo paquete se utilizará «00000».

Observación 2 — Cuando se omita el octeto 4b, la capacidad portadora es simétrica bidireccional, con la velocidad de transferencia de información especificada en el octeto 4. Cuando se incluya el octeto 4b, la velocidad de transferencia de información del octeto 4 se refiere al sentido origen → destino.

Elemento de información de la capacidad portadora

Estructura (octeto 4a)

Bits

7 6 5

0 0 0	por defecto (véase observación 1)
0 0 1	integridad, 8 kHz (observación 2)
1 0 0	integridad de la unidad de datos de servicio
1 1 1	no estructurado

Observación 1 – Si se omite el octeto 4a, o el campo de estructura se codifica como «000», entonces el valor del atributo estructura será como sigue:

<i>modo transferencia</i>	<i>capacidad de transferencia</i>	<i>estructura</i>
circuito	telefonía	integridad a 8 kHz
circuito	digital no restringido	integridad a 8 kHz
circuito	digital restringido	integridad a 8 kHz
circuito	audio	integridad a 8 kHz
circuito	video	integridad a 8 kHz
paquete	digital no restringido	integridad de la unidad de datos de servicio

Observación 2 – La terminología se ha alineado con la Recomendación I.130.

Configuración (octeto 4a)

Bits

4 3

0 0	punto a punto
1 0	multipunto

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Observación – Si se omite el octeto 4a, se supone que la configuración es punto a punto.

Establecimiento (octeto 4a)

Bits

2 1

0 0	bajo demanda
-----	--------------

para ulterior estudio: reservados permanentes

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Observación – Si se omite el octeto 4a, se supone que el método de establecimiento es bajo «demanda».

Elemento de información de la capacidad portadora

Simetría (octeto 4b)

Bits

7 6

- 0 0 bidireccional simétrico
- 0 1 bidireccional asimétrico
- 1 0 unidireccional (origen → destino)
- 1 1 unidireccional (destino → origen)

Observación – Si se omite el octeto 4b, se supone bidireccional simétrico.

Identificación del protocolo y de capa (octeto 5)

Bits

7 6

- 0 0 multiplicador de la capacidad del soporte: los bits 5-1 representan el número (codificado en binario) de veces en que se solicita la capacidad portadora; por ejemplo «00010» significa que se ha solicitado dos veces la capacidad portadora descrita.
- 0 1 protocolo de capa 1 de información de usuario.

Bits

5 4 3 2 1

- 0 0 0 0 0 Recomendación I.412; no se especifica ningún protocolo adicional de capa 1 para esta capacidad portadora.
- 0 0 0 0 1 Adaptación de velocidad: el bit de extensión de este octeto se pone a «0» y se codifica el siguiente octeto:

8 7 6 5 4 3 2 1

1	0	0	velocidad				
	reser-	va					

La velocidad se codifica como sigue:

Bits

5 4 3 2 1

velocidad sincrona

- 0 0 0 0 0 –
- 0 0 0 0 1 0,6 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 0 0 1 0 1,2 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 0 0 1 1 2,4 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 0 1 0 0 3,6 kbit/s, Recomendaciones V.6 e I.463
- 0 0 1 0 1 4,8 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 0 1 1 0 7,2 kbit/s, Recomendaciones V.6 e I.463
- 0 0 1 1 1 8 kbit/s, Recomendación I.460
- 0 1 0 0 0 9,6 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 1 0 0 1 14,4 kbit/s, Recomendaciones V.6 e I.463
- 0 1 0 1 0 16 kbit/s, Recomendación I.460
- 0 1 0 1 1 19,2 kbit/s, Recomendación I.463
- 0 1 1 0 0 32 kbit/s, Recomendación I.460
- 0 1 1 1 0 48 kbit/s, Recomendaciones X.1 e I.461
- 0 1 1 1 1 56 kbit/s, Recomendación I.463
- 0 0 0 1 0 Recomendación G.711, ley μ
- 0 0 0 1 1 Recomendación G.711, ley A
- 0 0 1 0 0 Recomendación G.721 MICDA a 32 kbit/s y Recomendación I.460

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Elemento de información de la capacidad portadora

Bits
1 0 Protocolo de nivel 2 de información de usuario:

Bits					
5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	no definido
0	0	0	1	0	Recomendación Q.921/(I.441)
0	0	1	0	0	Recomendación Q.710
0	0	1	1	0	Recomendación X.25, nivel de enlace

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Bits
1 1 Protocolo de nivel 3 de información de usuario:

Bits					
5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	no definido
0	0	0	1	0	Recomendación Q.931/(I.451)
0	0	1	1	0	Recomendación X.25, nivel de paquetes

Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Observación – Si se omite el octeto 5, los protocolos de bajo nivel de información de usuario se suponen no definidos. *Puede* omitirse el octeto 5 si el modo de transferencia es «modo circuito» y la capacidad de transferencia de información es «información digital no restringida» o «información digital restringida»; en cualquier otro caso debe proporcionarse el octeto 5.

4.5.6 *Identidad de la llamada*

La finalidad del elemento de información identidad de la llamada es identificar la llamada suspendida. La red garantiza que la identidad de la llamada proporcionada por el usuario sea única en un dominio de interfaces en los que la llamada puede reanudarse. La identidad de llamada se asigna al comienzo de la suspensión de la llamada, y está disponible para su reutilización después que se ha completado satisfactoriamente el procedimiento de reanudación.

El elemento de información de identidad de la llamada, se codifica como se muestra en la figura 12/Q.931.

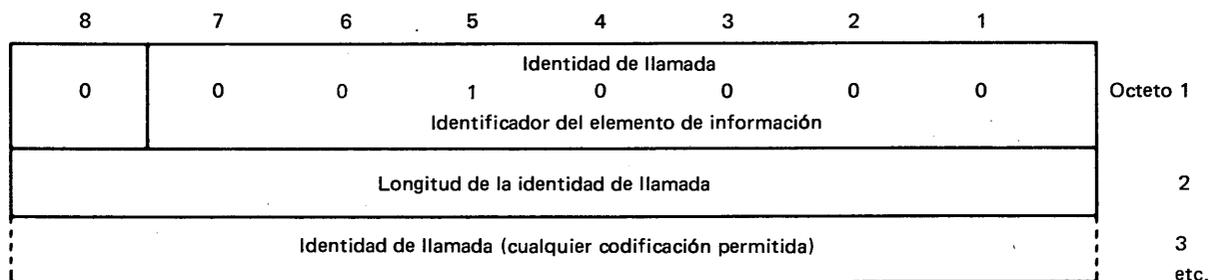


FIGURA 12/Q.931

Elemento de información de identidad de la llamada

4.5.7 Estado de la llamada

La finalidad del elemento de información de estado de la llamada es describir el estado actual de una llamada.

El elemento de información de estado de la llamada se codifica como se muestra en la figura 13/Q.931 y en el cuadro 37/Q.931.

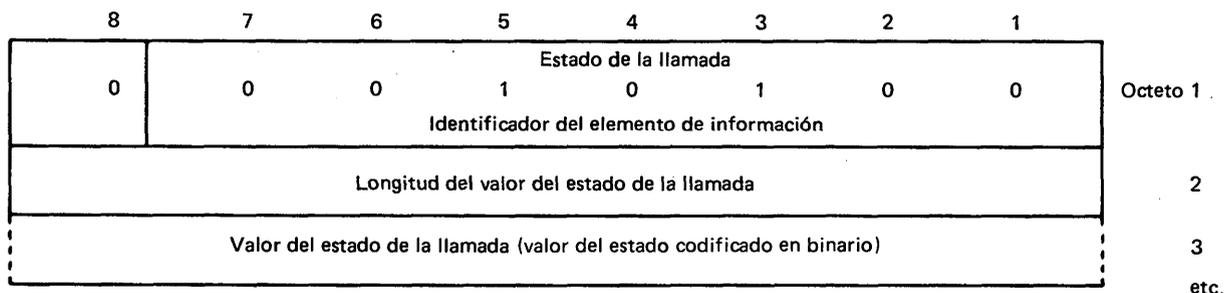


FIGURA 13/Q.931

Elemento de información del estado de la llamada

CUADRO 37/Q.931

Elemento de información del estado de la llamada

Valor del estado (octeto 3)	Estado de usuario	Estado de red
0	Nulo	Nulo
1	Iniciación de llamada	Envío tono de invitación a marcar
2	Envío con superposición	Envío con superposición
3	Llamada saliente en curso	Llamada saliente en curso
4	Llamada entregada	Llamada entregada
5	Negociación	Negociación
6	—	Llamada presente
7	Llamada recibida	Llamada recibida
8	Petición de conexión	Petición de conexión
9	Llamada entrante en curso	Llamada entrante en curso
10	Activo	Activo
11	Petición de desconexión	Petición de desconexión
12	Indicación de desconexión	Indicación de desconexión
13	Petición de desvinculación	Petición de desvinculación
14	Desvinculación	Desvinculación
15	Petición de suspensión	Petición de suspensión
16	Suspensión local	Suspensión local
17	Petición de reanudación	Petición de reanudación
18	—	Tono activo
19	Petición de liberación	Petición de liberación
20	Petición de facilidad distante	Petición de facilidad distante
21	Petición de facilidad local	Petición de facilidad local

4.5.8 Causa

La finalidad del elemento información causa es describir el motivo para la generación de ciertos mensajes, proporcionar información de diagnóstico en caso de errores de procedimiento e indicar la situación del originador de la causa.

El elemento de información de causa se codifica como se muestra en la figura 14/Q.931 y los cuadros 38a/Q.931 a 38d/Q.931. No se dispone de información de diagnóstico para cada causa. Cuando está disponible, la codificación del diagnóstico o diagnósticos es la misma que para el elemento de información correspondiente en el § 4 (algunos formatos de código se estudiarán ulteriormente).

El elemento de información causa y diagnóstico puede repetirse en un mensaje; por ejemplo, para informar múltiples errores asociados con una sola llamada.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	1	0	0	0	Octeto 1
Causa Identificador del elemento de información								
Longitud del elemento de información causa								2
0/1 Ext.	Norma de codificación	0	0	Situación				3
1 Ext.	Recomendación						3a*	
0/1 Ext.	(clase)	Valor de la causa	(Valor de la clase)				4	
								4a*
Diagnósticos (si los hubiere)								5

* Este octeto puede omitirse.

FIGURA 14/Q.931
Elemento de información causa

CUADRO 38a/Q.931

Elemento de información causa

Norma de codificación (octeto 3)

Bits
7 6

0 0	norma del CCITT
0 1	reservado para otras normas internacionales
1 0	norma nacional
1 1	norma específica de la posición identificada

Posición (octeto 3)

Bits
3 2 1

0 0 0	usuario
0 0 1	red local privada
0 1 0	red local
0 1 1	red de tránsito
1 0 0	red local distante
1 0 1	red privada distante

Los restantes valores están reservados.

Recomendación (octeto 3a)

Bits
7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0	Q.930/I.450 (por defecto si se omite el octeto 3a)
0 0 0 0 0 0 1	reservado para la I.211, pendiente de ulterior estudio
0 0 0 0 0 1 0	reservado para la I.212, pendiente de ulterior estudio
0 0 0 0 0 1 1	X.21
0 0 0 0 1 0 0	X.25

Los restantes valores están reservados.

CUADRO 38b/Q.931

Elemento de información causa

Valor de causa (octeto 4)

El valor de causa, se divide en dos campos una clase (bits 5 a 7) y un valor dentro de la clase (bits 1 a 4).

La clase indica la naturaleza general del evento:

- Clase (001): evento normal
- Clase (010): congestión de red
- Clase (011): servicio u opción no disponibles
- Clase (100): servicio u opción no establecidos
- Clase (101): mensaje inválido (por ejemplo: parámetro fuera de margen)
- Clase (110): error de protocolo (por ejemplo: mensaje desconocido)

CUADRO 38c/Q.931

Elemento de información causa

Valor de causa		Número de causa	Causa	Diagnóstico
Clase	Valor			
765	4321			
001	0001	17	Usuario ocupado	Dirección de destino
001	0010	18	Ningún usuario responde	Dirección de destino
001	0011	19	Esta llamada está en espera en el destino	Dirección de destino
001	0100	20	Circuito operacional	Identidad de circuito
001	0101	21	Llamada rechazada	Diagnóstico suministrado por el usuario
001	0110	22	Número cambiado	Dirección de destino, nueva dirección de destino
001	0111	23	Cobro revertido rechazado	Dirección de destino
001	1000	24	Llamada suspendida	Dirección de suspensión
001	1001	25	Llamada reanudada	Dirección de reanudación
010	0001	33	Circuito fuera de servicio	Identidad de circuito
010	0010	34	Ningún canal disponible	—
010	0011	35	Destino no obtenible	Dirección de destino
010	0100	36	Fuera de servicio	Dirección de destino
010	0101	37	Servicio degradado (por ejemplo tasa de errores excesiva)	—
010	0110	38	Red fuera de servicio	Identidad de la red de tránsito
010	0111	39	No puede lograrse el margen de retardo de tránsito	Mínimo retardo de tránsito disponible
010	1000	40	No puede lograrse el margen de caudal	Máximo caudal disponible
010	1001	41	Fallo de red	Dirección de destino
010	1010	42	Congestión de red	Identidad de red
010	1011	43	Información de usuario descartada	Copia de los 32 primeros octetos del elemento de información usuario-usuario
011	0001	49	Envío con superposición no autorizado	—
011	0010	50	Facilidad solicitada no suscrita	Identidad de red, facilidad
011	0011	51	Cobro revertido no autorizado	—
011	0100	52	Llamadas salientes prohibidas	—
011	0101	53	Llamadas salientes prohibidas dentro del grupo cerrado de usuarios (GCU)	Identidad del GCU
011	0110	54	Llamadas entrantes prohibidas	Dirección de destino; información especificada del usuario facultativa
011	0111	55	Llamadas entrantes prohibidas dentro del grupo cerrado de usuarios (GCU)	Identidad del GCU; dirección de destino
011	1000	56	Llamada en espera no suscrita	Dirección de destino
100	0001	65	Servicio portador no establecido	Tipo de servicio
100	0010	66	Tipo de canal no establecido	Tipo de canal
100	0011	67	Selección de la red de tránsito no establecida	—
100	0100	68	Mensaje no establecido	Tipo de mensaje
100	0101	69	Facilidad solicitada no establecida	Identidad de red, facilidad
100	0110	70	Solamente está disponible una capacidad portadora para información digital restringida	—

Elemento de información causa

Valor de causa		Número de causa	Causa	Diagnóstico
Clase	Valor			
765	4321			
101	0001	81	Valor de referencia de llamada inválido	Valor de referencia de llamada
101	0010	82	Canal identificado inexistente	Identidad de canal
101	0011	83	Identidad de llamada inexistente	Identidad de llamada
101	0100	84	Identidad de llamada en uso	Identidad de llamada
101	0101	85	Valor inválido del dígito para el número	Elemento de información de dirección
101	0110	86	Grupo cerrado de usuario inexistente	Número del GCU
101	0111	87	Dirección de destino no miembro del GCU	Dirección de destino, número del GCU
101	1000	88	Destino incompatible	Dirección de destino, parámetro incompatible
101	1001	89	Entrada de dirección abreviada inexistente	Copia de elemento de dirección
101	1010	90	Falta la dirección de destino y no se ha suscrito la llamada directa	—
101	1011	91	Red de tránsito inexistente	Identidad de la red de tránsito
101	1100	92	Parámetro de facilidad inválido	Identidad de red, facilidad
101	1101	93	Elemento de información obligatorio perdido	Identificador de elemento de información
110	0001	97	Tipo de mensaje inexistente o no establecido	Tipo de mensaje
110	0010	98	Mensaje incompatible con el estado de la llamada	Tipo de mensaje
110	0011	99	Elemento de información inexistente o no establecido	Elemento de información
110	0100	100	Contenido del elemento de información inválido	Elemento de información

Los restantes valores están reservados.

4.5.9 Facilidades normalizadas del CCITT

La finalidad del elemento de información facilidades normalizadas del CCITT es indicar que facilidades binarias normalizadas del CCITT están siendo invocadas. Las «Facilidades binarias» son las que no requieren un parámetro. Las facilidades que requieren elementos de información con parámetros se invocan por separado. Dichos elementos de información deberán estudiarse ulteriormente.

El elemento de información facilidades normalizadas del CCITT se codifica como se muestra en la figura 15/Q.931.

Las facilidades se indican en el cuadro 39/Q.931, en el que se identifica también las facilidades que pueden invocarse llamada por llamada, y las que pueden invocarse para aplicarlas continuamente a todas las operaciones de interfaces después de la invocación.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	1	1	0	0	Octeto 1
Facilidades normalizadas del CCITT								
Identificador del elemento de información								
Longitud de información de las facilidades normalizadas del CCITT								2
Facilidades normalizadas del CCITT (véase la observación 4)								3
								etc.

FIGURA 15/Q.931

Elemento de información facilidades normalizadas del CCITT

CUADRO 39/Q.931

Elemento de información facilidades normalizadas del CCITT

Por llamada	Continua	Facilidad normalizada del CCITT invocada cuando está puesto a «1»
x	x	Entrega de dirección de origen prohibida
x	x	Dirección conectada requerida
x	x	Suministrar información de tasación después de fin de la llamada
x		Cobro revertido solicitado
x	x	Conectar llamadas salientes al liberarse
x	x	Aceptación de cobro revertido (autorizado)
x		Notificación de redireccionamiento/desviación de llamada (Observación 3)
x		Llamada completada después de petición de ocupado
x		Llamada completada después de indicación de ocupado
	x	Dirección de origen requerida en llamadas salientes
	x	Dirección de origen deseada en llamada entrante
	x	Dirección de destino requerida en llamadas entrantes
	x	Conectar llamadas entrantes cuando esté libre (espera autorizada)
	x	Numeración secuencial de paquetes ampliada X.25 (módulo 128)
	x	Negociación del parámetro de control de flujo X.25 autorizada
	x	Negociación de la clase de caudal X.25 autorizada
	x	Retransmisión de paquetes X.25 (autorizada)
	x	Selección rápida X.25 (saliente) (autorizada)
	x	Aceptación de selección rápida X.25 autorizada
	UE	Procedimiento multienlace X.25
	x	Prevención de tasación local
	x	Numeración secuencial de trama ampliada X.25

Observación 1 – Los nombres utilizados para describir las facilidades anteriores son provisionales. Deberá estudiarse ulteriormente la elección definitiva del nombre y definición de las facilidades.

Observación 2 – Otras facilidades se estudiarán ulteriormente.

Observación 3 – La clasificación de semejanzas y diferencias entre redireccionamiento y desviación se estudiará ulteriormente.

Observación 4 – La codificación de este elemento de información deberá estudiarse urgentemente.

4.5.10 Identificación de canal

La finalidad del elemento de información de identificación de canal es identificar un canal o subcanal (canal de velocidad submúltiplo) dentro del interfaz o interfaces controlado(s) por estos procedimientos de señalización.

El elemento de información de identificación de canal se codifica como se muestra en las figuras 16/Q.931 a 19/Q.931 y en los cuadros 40a/Q.931 a 40c/Q.931. El elemento de información de identificación de canal puede repetirse en un mensaje, por ejemplo, para enumerar varios canales aceptables durante la negociación de canal.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	1	0	0	0	Octeto 1
Identificación de canal Identificador del elemento de información								
Longitud de identificación de canal								2
0/1 Ext.	Id. de int.	Tipo int.	0 reserva	Pref./Excl.	Ind. canal D	Selección de canal de información		3
0/1 Ext.	Identificador de interfaz						4*	
0/1 Ext.	Norma de codificación	Número/ Mapa	Tipo de canal/Tipo de elemento de mapa					5
Número de canal/Mapa de los intervalos								6
0/1 Ext.	Norma de codificación	Número/ Mapa	Tipo de canal/Tipo de elemento de mapa					7*
Número de subcanal/Mapa de subintervalos								8*
Observación 1								etc.

Observación 1 — Pueden repetirse los octetos 6, 7, etc., para indicar la subunidad (por ejemplo subcanal) de la unidad indicada por el formato precedente (por ejemplo, subcanal).

Observación 2 — Cuando el campo «tipo de interfaz» del octeto 3 indica «interfaz básico», se sustituyen funcionalmente los octetos 4 y 5 por el campo «selección de canal» del octeto 3 y, en consecuencia, se omiten.

Observación 3 — Los octetos con (*) pueden omitirse.

Observación 4 — La existencia de indicación de subcanal (octeto 7, 8) está implícitamente indicada por el «identificador de longitud de canal» en el octeto 2.

FIGURA 16/Q.931
Elemento de información identificación del canal

Elemento de información identificación del canal

Bit de extensión (octetos 3, 4, 5, 7)

- 0: la descripción se extiende hasta el próximo octeto
- 1: último octeto de descripción

Identificador de interfaz presente (octeto 3)

- 0: interfaz identificado implícitamente (observación)
Observación – Se indica el interfaz que incluye el canal D que transporta este elemento de información.
- 1: interfaz identificado explícitamente en uno o más octetos que comienzan con el octeto 3c.
Los bits de extensión se ajustan en consecuencia.

Tipo de interfaz (octeto 3)

- 0: interfaz básico
- 1: otro interfaz (observación)
Observación – El tipo de interfaz debe ser entendido ya que el identificador de interfaz identificó ese interfaz.

Preferido/exclusivo (octeto 3)

- 0: el canal indicado es preferido
- 1: exclusivo; sólo el canal indicado es aceptable

Indicador de canal D (octeto 3)

- 0: el canal identificado no es el canal D
- 1: el canal identificado es el canal D

Selección de canal de información (octeto 3)

	<i>Interfaz básico</i>	<i>Otro interfaz</i>
0 0:	Ningún canal	Ningún canal
0 1:	Canal B1	Como se indica en los octetos siguientes
1 0:	Canal B2	Reservado
1 1:	Cualquier canal	Cualquier canal

Elemento de información identificación del canal

Identificador de interfaz (octeto 4)

Código binario asignado al interfaz en el momento del abono.

Observación – Cuando el interfaz se identifica implícitamente, se omite el octeto 4.

Número/mapa (octetos 5, 7)

0: el (sub)canal se indica por el número en el siguiente octeto

1: el (sub)canal se indica por el mapa de intervalos (mapa) en el o los siguientes octetos

Observación – Si el tipo de elemento de mapa es 8 kbit/s, sólo se permite «1».

Tipo de (sub)canal/tipo de (sub)elemento de mapa (octetos 5, 7)

0 0 0 1: unidades de subcanal a 8 kbit/s

0 0 1 1: unidades de canal B

0 1 1 0: unidades de canal H0

1 0 0 0: unidades de canal H1

Observación – Todos los demás valores se reservan para ulterior estudio.

Número de (sub)canal (octetos 6, 8)

Número binario asignado al canal.

Observación 1 – El bit 8 se reserva para ampliación.

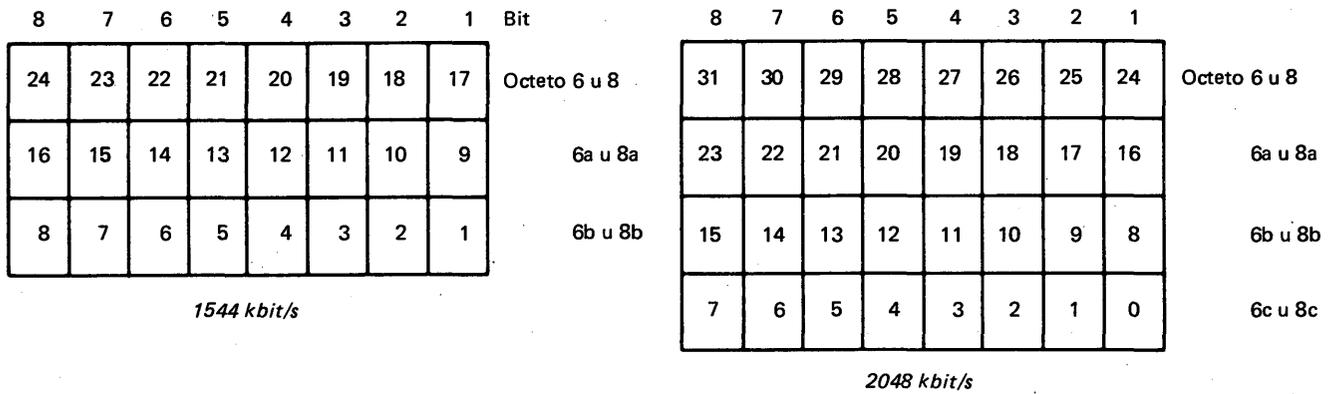
Observación 2 – Se utiliza exclusivamente «número de canal» o «mapa de intervalos», según la información «número».

Mapa de (sub)intervalos (octetos 6, 8)

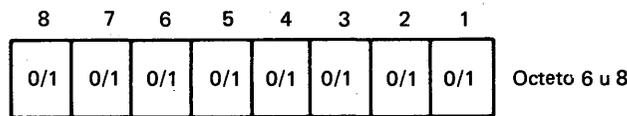
La(s) posición(es) de bit en el mapa de intervalos correspondiente al intervalo o intervalos de tiempo utilizado(s) por el (sub)canal se pone a 1. A continuación se exponen algunos ejemplos.

Observación – La longitud del mapa de intervalos se decide por la combinación del tamaño de la unidad de canal en la cual el mapa de intervalos es organizado (por ej. canal B) y el elemento de mapa (por ej. subcanal de 8 kbit/s).

Caso 1: Interfaz de velocidad primaria, elemento de mapa = canal B



Caso 2: Canal B, elemento de mapa = subcanal a 8 kbit/s



Observación — El bit 1 del mapa de subintervalo, corresponde al primer bit de cada octeto transmitido en el canal a 64 kbit/s a través del interfaz. El bit 8 del mapa de subintervalo corresponde al último bit de cada octeto transmitido en el canal a 64 kbit/s a través del interfaz.

FIGURA 17/Q.931

Elemento de información identificación del canal

CUADRO 40c/Q.931

Elemento de información identificación del canal

Norma de codificación (octetos 5, 7)

- 0 0: norma del CCITT
- 0 1: reservado para otra norma internacional
- 1 0: norma nacional
- 1 1: norma específica de la red presente en el lado red del interfaz

Ejemplos de identificación del canal

8	7	6	5	4	3	2	1	
Identificación del canal								<ul style="list-style-type: none"> — Interfaz básico — Id. de interfaz implícito — Canal B2 exclusivo — Ningún subcanal
0	0	0	1	1	0	0	0	
Identificador del elemento de información								
Longitud								
0	0	0	0	0	0	0	1	
1 Ext	0 Id. de interfaz	0 Tipo de int.	0 Reserva	1 Canal excl.	0 Indic. del canal D	1 0 Selección del canal de información		

Identificación del canal								<ul style="list-style-type: none"> — Interfaz básico — Id. de interfaz implícito — Canal D o cualquier canal B — Ningún subcanal
0	0	0	1	1	0	0	0	
Identificador del elemento de información								
Longitud								
0	0	0	0	0	0	0	1	
1 Ext.	0 Id. de interfaz	0 Tipo de interfaz	0 Reserva	0 Pref	1 Ind. del canal D	1 1 Selección del canal de información		

FIGURA 18/Q.931

Elemento de información identificación del canal

Identificación del canal								<ul style="list-style-type: none"> — Otro interfaz — Interfaz número 1 (por ejemplo, velocidad primaria) — Subcanal a 16 kbit/s en el canal B número 12 preferido
0	0	0	1	1	0	0	0	
Identificador del elemento de información								
Longitud								
0	0	0	0	0	1	1	0	
1 Ext.	1 Id. de interfaz	1 Tipo de interfaz	0 Reserva	0 Preferido	0 Id. del canal D	0 1 Selección del canal de información		
1 Ext.	0 0 0 0 0 0 1 1 (Interfaz número 3)							
1 Ext.	0 (Norma del CCITT)	0 (Número)	0	0 0 1 1 (Canal B)				1 1
1 Ext.	0 0 0 1 1 0 0 (Canal número 12)							
1 Ext.	0 (Norma del CCITT)	0 Norma mapa	1	0 0 0 0 (Elemento del mapa de intervalo a 8 kbit/s)				1
1	1 0 0 0 0 0 0 0 (Subcanal a 16 kbit/s)							

FIGURA 19/Q.931

Elemento de información identificación del canal

4.5.11 Nivel de congestión

La finalidad del elemento de información de nivel de congestión es describir el estado de congestión de la llamada. Es un elemento de información de un solo octeto codificado como se muestra en la figura 20/Q.931 y el cuadro 41/Q.931.

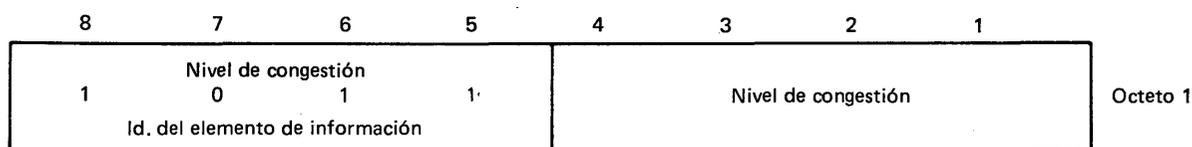


FIGURA 20/Q.931

Elemento de información nivel de congestión

CUADRO 41/Q.931

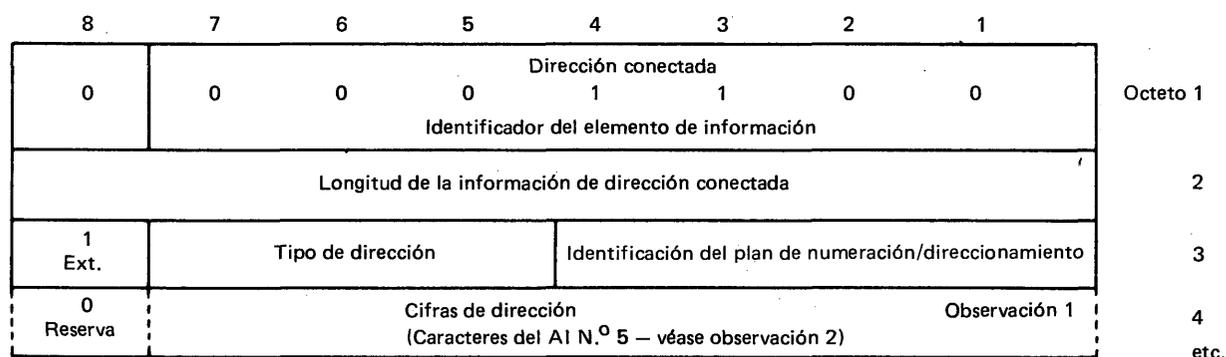
Elemento de información nivel de congestión

<i>Nivel de congestión (octeto 1)</i>				
4	3	2	1	
0	0	0	0	receptor preparado
0	0	0	1	} para ulterior estudio
a 1	1	1	0	
1	1	1	1	receptor no preparado

4.5.12 Dirección conectada

La finalidad del elemento de información de dirección conectada es indicar la dirección que está conectada a una llamada. La dirección (o direcciones) conectada(s), puede ser diferente de la dirección (o direcciones) de origen o destino debido a modificaciones (por ejemplo redireccionamiento de la llamada, transferencia de la llamada) durante la vida de la llamada.

El elemento de información de dirección conectada se codifica como se muestra en la figura 21/Q.931 y el cuadro 42/Q.931. La dirección conectada puede repetirse en un mensaje; por ejemplo, para una llamada multipunto.



Observación 1 — Las cifras de dirección en el octeto 4 preceden a las cifras en el octeto 5, etc. La cifra de dirección que debería «marcarse» en primer lugar está situada en el octeto 4.

Observación 2 — La utilización del AI N.º 5 o de la codificación BCD para este campo se deja para ulterior estudio.

FIGURA 21/Q.931

Elemento de información dirección conectada

Elemento de información de dirección conectada

Tipo de dirección (octeto 3)

<u>7</u> <u>6</u> <u>5</u>	
0 0 0	desconocido
0 0 1	número internacional
0 1 0	número nacional
0 1 1	número específico de red
1 0 0	número local (guía)
1 0 1	subdirección
1 1 0	dirección abreviada
1 1 1	continuación de dirección (por ejemplo, envío con superposición)

Observación 1 – Para las definiciones de «número», «subdirección» y «dirección», véase la Recomendación I.330.

Observación 2 – De transmitirse la subdirección, deberá proporcionarse en forma de un elemento de dirección específico separado que siga inmediatamente al elemento de información de dirección que transmite la información del número asociado.

Identificación del Plan de numeración/direccionamiento (octeto 3)

Observación – La necesidad de este campo y su codificación deberán estudiarse ulteriormente, sobre todo en función de los resultados de los estudios de interfuncionamiento.

<u>4</u> <u>3</u> <u>2</u> <u>1</u>	<i>Plan de numeración (tipo de dirección: 001 a 100)</i>	<i>Otros tipos de dirección</i>
0 0 0 0	desconocido	desconocido
0 0 0 1	Plan de numeración de la RDSI (Recomendación E.164)	
0 0 1 0	Plan de numeración telefónico (Recomendación E.163)	(otros valores se estudiarán ulteriormente)
0 0 1 1	Plan de numeración de datos (Recomendación X.121)	
0 1 0 0	Plan de numeración télex (Recomendación F.69)	
0 1 0 1	Plan de numeración del servicio móvil marítimo (Recomendaciones E.120 y E.211)	
0 1 1 0	Plan de numeración del servicio móvil terrestre (Recomendaciones E.212 y E.213)	

Los demás valores están reservados.

Cifras de dirección (octetos 4, etc.)

<u>7</u> <u>6</u> <u>5</u> <u>4</u> <u>3</u> <u>2</u> <u>1</u>	<i>Valor de la cifra de dirección</i>
0 1 1 0 0 0 0	0
0 1 1 0 0 0 1	1
0 1 1 0 0 1 0	2
0 1 1 0 0 1 1	3
0 1 1 0 1 0 0	4
0 1 1 0 1 0 1	5
0 1 1 0 1 1 0	6
0 1 1 0 1 1 1	7
0 1 1 1 0 0 0	8
0 1 1 1 0 0 1	9

De conformidad con las Recomendaciones E.164 e I.330 sólo podrán utilizarse las cifras decimales 0-9, en la información numérica.

0 1 0 1 0 1 0	*
0 1 0 0 0 1 1	#
1 1 0 0 0 0 1	a
1 1 0 0 0 1 0	b
1 1 0 0 0 1 1	c
1 1 0 0 1 0 0	d

Observación 1 – Deberá estudiarse ulteriormente la posible necesidad de asignar un código del AI N.º 5 para representar también el fin de dirección.

Observación 2 – Si el tipo de dirección es «dirección abreviada», algunas redes pueden permitir la utilización de otros caracteres del AI N.º 5.

4.5.13 *Dirección de destino*

La finalidad del elemento de información de dirección el destino es identificar el destino de una llamada.

El elemento de información de dirección de destino se codifica como se muestra en la figura 22/Q.931. El elemento de información de dirección de destino puede repetirse en un mensaje; por ejemplo, para una llamada multipunto.

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	Dirección de destino						0	0	Octeto 1
	1	1	1	0	0	0	0		
Identificador del elemento de información									
Longitud de la información de dirección de destino								2	
1 Ext.	Tipo de dirección			Identificación del plan de numeración/direccionamiento				3	
0 Reserva	Cifras de dirección (caracteres del AI N.º 5 – véase observación 2)						4	etc.	

Observación 1 — El contenido de este elemento de información se codifica como se muestra en la figura 21/Q.931 y el cuadro 42/Q.931.

Observación 2 — Se estudiará ulteriormente la utilización del AI N.º 5 o la codificación BCD para este campo.

FIGURA 22/Q.931

Elemento de información dirección de destino

4.5.14 *Visualización*

La finalidad del elemento de información de visualización es suministrar información. La información contenida en este elemento, se codifica en caracteres del Alfabeto Internacional N.º 5.

El elemento de información de visualización se codifica como se muestra en la figura 23/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1		
Visualización								Octeto 1	
0	0	1	0	1	0	0	0		
Identificador del elemento de información									
Longitud de información de visualización								2	
Información de visualización (caracteres del AI N.º 5)								3	etc.

FIGURA 23/Q.931

Elemento de información visualización

4.5.15 Compatibilidad de capa alta

La finalidad del elemento de información de compatibilidad de capa alta, es proporcionar un medio que, en asociación con el elemento de información de compatibilidad de capa baja y capacidad portadora, pueda utilizarse por el usuario distante para verificar la compatibilidad. La utilización y la codificación detalladas de este elemento de información se estudiarán ulteriormente.

El elemento de información de compatibilidad de capa alta se codifica como se muestra en la figura 24/Q.931. El elemento de información de compatibilidad puede repetirse en un mensaje para transmitir información relacionada con más de una Recomendación del CCITT.

Observación – Cuando una RDSI proporciona servicios portadores, esta información no es interpretada por la red, sino más bien es transportada transparentemente y entregada al usuario distantes. Si un usuario lo solicita explícitamente (llamada por llamada o en el momento del abono), una red que proporciona ciertas capacidades para realizar servicios de telecomunicaciones puede interpretar esta información para proporcionar un servicio particular.

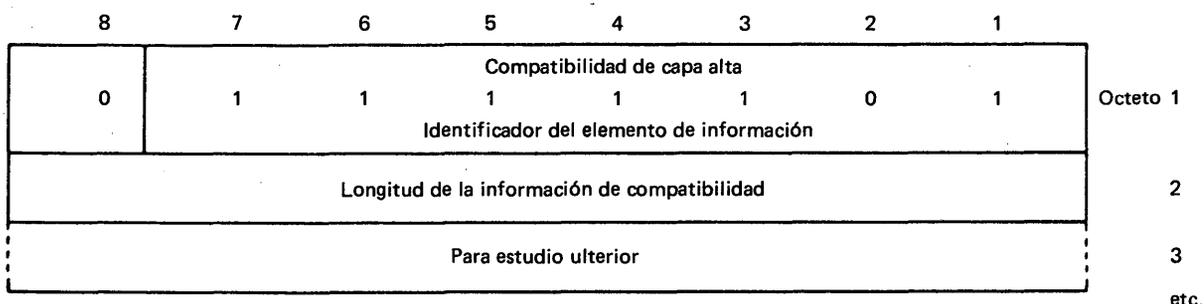


FIGURA 24/Q.931

Elemento de información de compatibilidad de capa alta

4.5.16 Teclado

La finalidad del elemento de información de teclado es transmitir caracteres del AI N.º 5, por ejemplo, introducidos mediante un subteclado de terminal.

El elemento de información de teclado se codifica como se muestra en la figura 25/Q.931.

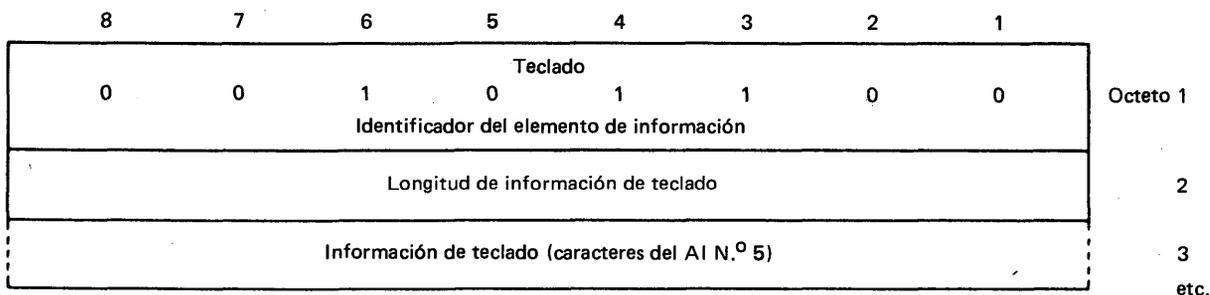


FIGURA 25/Q.931

Elemento de información teclado

4.5.17 Eco de teclado

La finalidad del elemento de información de eco de teclado es transmitir información del Alfabeto Internacional N.º 5 devuelta en eco al usuario por la red.

El elemento de información de eco de teclado, se codifica como se muestra en la figura 26/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	Octeto 1
Eco de teclado Identificador del elemento de información								
Longitud de información de eco de teclado								2
Información de eco de teclado (caracteres del AI N.º 5)								3 etc.

FIGURA 26/Q.931

Elemento de información eco de teclado

4.5.18 Compatibilidad de capa baja

La finalidad del elemento de información de compatibilidad de capa baja es proporcionar un medio que, en asociación con el elemento de información de capacidad portadora y compatibilidad de capa alta pueda utilizarse por el usuario distante para verificar la compatibilidad.

El elemento de información de compatibilidad de capa baja se codifica como se muestra en la figura 27/Q.931.

Observación – Este elemento de información no se interpreta por la red sino que se transporta transparentemente y se entrega al usuario o usuarios distantes.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	1	1	0	0	Octeto 1
Compatibilidad de capa baja Identificador del elemento de información								
Longitud de la compatibilidad de capa baja								2
1	Norma de codificación	Capacidad de transferencia de información						3
0/1 ext.	Modo transferencia	Velocidad de transferencia de información						4
0/1 ext.	Estructura	Configuración			Establecimiento			4a*
1	Simetría	Velocidad de transferencia de información (destino → origen)						4b*
0/1 ext.	Identificación de capa	Identificación de protocolo						5** etc.

Observación – El contenido de este elemento de información se codifica como se muestra en la figura 11/Q.931 y los cuadros 36a/Q.931 a 36d/Q.931.

* Este octeto puede omitirse.

** Este octeto puede repetirse.

FIGURA 27/Q.931

Elemento de información compatibilidad de capa baja

4.5.19 Más datos

El elemento de información de más datos es enviado por el usuario a la red en un mensaje de INFORMACIÓN DE USUARIO, y entregado por la red al usuario o usuarios de destino en el correspondiente mensaje de INFORMACIÓN DE USUARIO.

La utilización del elemento de información de más datos no es supervisada por la red.

El elemento de información más datos se codifica como se muestra en la figura 28/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	1	0	0	0	0	0	Octeto 1
Más datos Identificador del elemento de información								

FIGURA 28/Q.931

Elemento de información más datos

4.5.20 Facilidades específicas de la red

La finalidad del elemento de información de facilidades específicas de la red es indicar que facilidades de red se están invocando en la red especificada.

El elemento de información de facilidades específicas de la red se codifica como se muestra en la figura 29/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	0	0	0	0	0	Octeto 1
Facilidades específicas de la red Identificador del elemento de información								
Longitud del elemento de información Facilidades específicas de la red								2
Longitud de identificación de red								3
1 Reserva	Tipo de identificación de red			Plan de identificación de red				4*
0 Ext.	Identificación de red (caracteres del AI N.º 5) (véase la observación)							4a, b, etc.*
Especificación de facilidades específicas de red								5 etc.

Observación – Las cifras de identificación de red en el octeto 4a preceden a las cifras en el octeto 4b, etc.

* Puede omitirse.

FIGURA 29/Q.931

Elemento de información facilidades específicas de la red

Longitud de identificación de red (octeto 3)

Este campo contiene la longitud, en octetos, de la identificación de red hallada en los octetos 4, 4a, etc. Si el valor es «0000 0000», entonces se supone que la red es de servicio local y se omiten los octetos 4, 4a, etc.

Tipo de identificación de red (octeto 4)

<u>7 6 5</u>	<i>Significado</i>
0 0 0	desconocido
0 1 0	identificación de red nacional

Plan de identificación de red (octeto 4)

Bits	
<u>4 3 2 1</u>	<i>Código de identificación de red</i>
0 0 0 0	desconocido
0 0 1 1	código de identificación de red pública de datos (CIRD – Recomendación X.121)
0 1 1 0	código de identificación de red pública móvil terrestre (CIRM – Recomendación E.212)
Los demás valores están reservados	

Identificación de red (octetos 4a, etc.)

Los caracteres del AI N.º 5 se organizan de conformidad con las reglas del Plan de identificación de red especificadas en el octeto 4.

Facilidades específicas de red (octeto 5, etc.)

Este campo se codifica de conformidad con las reglas especificadas por la red identificada.

4.5.21 *Dirección de origen*

La finalidad del elemento de información de dirección de origen, es identificar el origen de una llamada. El elemento de información de dirección de origen, se codifica como se muestra en la figura 30/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	0	1	1	0	0	Octeto 1
Dirección de origen								
Identificador del elemento de información								
Longitud de la información de dirección de origen								2
1 Ext.	Tipo de dirección				Identificación del plan de numeración/direccionamiento			3
0 Reserva	Cifras de dirección (caracteres del AI N.º 5 – véase la observación 2)							4 etc.

Observación 1 — El contenido de este elemento de información se codifica como se muestra en la figura 21/Q.931 y el cuadro 42/Q.931.

Observación 2 — La utilización del AI N.º 5 o la codificación para este campo se deja para ulterior estudio.

FIGURA 30/Q.931

Elemento de información dirección de origen

4.5.22 *Dirección de redireccionamiento*

La finalidad del elemento de información de dirección de redireccionamiento es identificar la dirección de destino desde la cual se invocó el redireccionamiento/desviación/transferencia de la llamada.

El elemento de información de dirección de redireccionamiento se codifica como se muestra en la figura 31/Q.931. El elemento de información de dirección de redireccionamiento puede repetirse en un mensaje en caso de múltiples redireccionamientos.

Observación — La distinción entre redireccionamiento de la llamada, desviación de llamada y transferencia de llamada, si la hubiere, se estudiará ulteriormente.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	0	1	0	0	Octeto 1
Dirección de redireccionamiento Identificador del elemento de información								
Longitud de la información de dirección de redireccionamiento								2
1 Ext.	Tipo de dirección				Identificación del plan de numeración/direccionamiento			3
0 Reserva	Cifras de dirección (caracteres del AI N.º 5 — véase la observación 2)							4 etc.

Observación 1 — El contenido de este elemento de información se codifica como se muestra en la figura 21/Q.931 y el cuadro 42/Q.931.

Observación 2 — La utilización del AI N.º 5 o la codificación BCD para este campo se deja para ulterior estudio.

FIGURA 31/Q.931

Elemento de información dirección de redireccionamiento

4.5.23 *Señal*

La finalidad del elemento información de señal es transmitir indicaciones que hacen que un terminal modo estímulo genere tonos y señales de alerta.

El elemento información de señal se codifica como se muestra en la figura 32/Q.931 y el cuadro 43/Q.931.

El elemento información de señal puede repetirse en un mensaje para transmitir múltiples estímulos.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	0	1	0	0	Octeto 1
Señal Identificador del elemento de información								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longitud del elemento de información de señal								
Valor de señal								3

FIGURA 32/Q.931

Elemento de información señal

CUADRO 43/Q.931

Elemento de información señal

Valor de señal (octeto 3)

0 0 0 0	0 0 0 0	tono de invitación a marcar presente
0 0 0 0	0 0 0 1	tono de llamada presente
0 0 0 0	0 0 1 0	tono de intervención presente
0 0 0 0	0 0 1 1	tono de congestión de red presente
0 0 0 0	0 1 0 0	tono de ocupado presente
0 0 0 0	0 1 0 1	tono de confirmación presente
0 0 0 0	0 1 1 0	tono de respuesta presente
0 0 0 0	0 1 1 1	tono de llamada en espera presente
0 0 0 0	1 0 0 0	tono de aviso de descolgado presente
0 0 1 1	1 1 1 1	tonos ausentes
0 1 0 0	0 0 0 0	aviso presente – secuencia 0
0 1 0 0	0 0 0 1	aviso presente – secuencia 1
0 1 0 0	0 0 1 0	aviso presente – secuencia 2
0 1 0 0	0 0 1 1	aviso presente – secuencia 3
0 1 0 0	0 1 0 0	aviso presente – secuencia 4
0 1 0 0	0 1 0 1	aviso presente – secuencia 5
0 1 0 0	0 1 1 0	aviso presente – secuencia 6
0 1 0 0	0 1 1 1	aviso presente – secuencia 7
0 1 0 0	1 1 1 1	aviso ausente

4.5.24 Gancho conmutador

La finalidad del elemento de información gancho conmutador, es indicar a la red el estado del gancho conmutador de los terminales modo estímulo.

El elemento de información de gancho conmutador se codifica como se muestra en la figura 33/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	0	1	1	0	Octeto 1
Gancho conmutador Identificador del elemento de información								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longitud del elemento de información del gancho conmutador								
0	0	0	0	0	0	0	0	3
Reserva							Valor del gancho conmutador	

Valor del gancho conmutador (octeto 3, bit 1)

- 0 – colgado
- 1 – descolgado

FIGURA 33/Q.931

Elemento de información gancho conmutador

4.5.25 Capacidades del terminal

El elemento de información de capacidades del terminal, es utilizado por los terminales en el modo estímulo para indicar sus capacidades a la red.

El elemento de información de capacidades del terminal se codifica como se muestra en la figura 34/Q.931 y el cuadro 44/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	0	0	1	0	0	Octeto 1
Capacidades del terminal								
Identificador del elemento de información								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longitud de capacidades de terminal								
Norma de codificación		Descripción de capacidades						3

FIGURA 34/Q.931

Elemento de información capacidades terminales

CUADRO 44/Q.931

Elemento de información capacidades del terminal

Norma de codificación (octeto 3)

8	7	
0	0	norma del CCITT
0	1	reservado para otras normas internacionales
1	0	normal nacional
1	1	norma específica a la red en el lado red del interfaz

Descripción de capacidades (octeto 3)

6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	1	terminal en el modo estímulo – Tipo 1 (véase el § 6)
0	0	0	0	1	0	terminal en el modo estímulo – Tipo 2 (véase el § 6)

4.5.26 Selección de red de tránsito

La finalidad del elemento de información de selección de red de tránsito, es identificar una red de tránsito solicitada. El elemento de información de selección de red de tránsito puede repetirse para identificar una secuencia de redes de tránsito a través de las cuales debe pasar una llamada.

El elemento de información selección de red de tránsito se codifica como se muestra en la figura 35/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	1	0	0	0	Octeto 1
Selección de red de tránsito								
Identificador del elemento de información								
Longitud de identificación de red de tránsito								2
1 Ext.	Tipo de identificación de red				Plan de identificación de red			3
0 Reserva	Identificación de red (caracteres del A1 N.º 5)							4 etc.

Observación — El contenido de este elemento de información se codifica como se muestra en la figura 29/Q.931, octetos 3, 4, etc.

FIGURA 35/Q.931

Elemento de información de selección de red de tránsito

4.5.27 *Información de usuario-usuario*

La finalidad del elemento de información de usuario-usuario es transportar información entre usuarios de la RDSI. Esta información no es interpretada por la red, sino más bien transportada transparentemente y entregada al usuario o usuarios distante(s).

El elemento de información de usuario-usuario se codifica como se muestra en la figura 36/Q.931. No hay restricciones del contenido del campo de información de usuario.

En los mensajes ESTABLECIMIENTO, AVISO, CONEXIÓN, DESCONEXIÓN, DESVINCULACIÓN Y LIBERACIÓN, el campo de información de usuario contenido dentro de este elemento de información tiene un tamaño máximo dependiente de la red de 32 ó 128 octetos. La evolución a un solo valor máximo es el objetivo a largo plazo, y el valor máximo exacto será objeto de ulterior estudio.

En los mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO enviados en asociación con un tipo de conexión modo circuito, el campo de información de usuario contenido dentro de este elemento de información tiene un tamaño máximo de 32 octetos. Para mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO enviados en una conexión de señalización de usuario a usuario temporal o permanente, el campo de información de usuario contenido dentro de este elemento de información tiene un tamaño máximo igual al tamaño máximo de los mensajes definidos en el § 3 (excluido INFORMACIÓN DE USUARIO).

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	1	1	1	0	Octeto 1
Información de usuario-usuario								
Identificador del elemento de información								
Longitud del elemento de información								2
Información de usuario								3 etc.

FIGURA 36/Q.931

Elemento de información usuario-usuario

5 Procedimientos de control de la llamada

Los estados de llamada mencionados en esta sección abarcan los estados percibidos por la red, los estados percibidos por el usuario y los estados que son comunes al usuario y a la red. A menos que se indiquen específicamente, todos los estados descritos en el texto siguiente deberán considerarse como comunes (véanse los § 2.1.1 y 2.1.2 para los estados de llamada de usuario y de red respectivamente). En los § 2.1.3 y 2.1.4 figura un diagrama simplificado de estados de llamada.

En las figuras 38/Q.931 a 41/Q.931 y los cuadros 45a/Q.931 a 46d/Q.931, aparecen diagramas LED detallados y tablas de transición entre estados provisionales para los procedimientos especificados en esta sección. Cuando exista ambigüedad en los textos descriptivos, será necesario consultar los diagramas LED de las figuras 37/Q.931 y 38/Q.931, para resolver el conflicto. Cuando haya discrepancia entre el texto y el diagrama LED, se utilizará el texto como fuente primaria. Los puntos que requieren ulterior estudio se indican tanto en el texto de esta sección como en los diagramas LED.

Observación – Se prevén desarrollos futuros de los procedimientos siguientes que permitan procedimientos de control de las llamadas simétricas (por ejemplo para aplicaciones CAP-CAP).

5.0 Reglas generales para el procesamiento de mensajes

Las siguientes reglas se enumeran en orden de precedencia:

- a) Cuando se recibe un mensaje cuya longitud es inferior a 3 octetos, ese mensaje debe ignorarse.
- b) Cuando se recibe un mensaje con un discriminador de protocolo que no concuerde con el § 4.2, ese mensaje se ignorará.
- c) Si se recibe un mensaje en el que faltan uno o más elementos de información obligatorios no se llevará a cabo ninguna acción sobre este mensaje ni se producirá ningún cambio de estado. A continuación se devolverá un mensaje de ESTADO con la causa «mensaje de tipo inexistente o no establecido».
- d) Cuando el usuario o la red reciban un mensaje que contenga elementos de información facultativos ante los cuales no sepan como reaccionar, actuarán sobre el mensaje y aquellos elementos de información sobre los que puedan reaccionar. Además puede devolver un mensaje de ESTADO que contenga un elemento de información de causa para cada uno de los elementos de información recibidos que no se encuentren establecidos. En tal caso, cada elemento de información de causa deberá contener la causa «elemento de información no establecido» y el campo de diagnóstico deberá contener el elemento de información no establecido que se recibió en su totalidad. Las condiciones precisas bajo las cuales se devuelve el mensaje de ESTADO se dejan para ulterior estudio.

5.1 Procedimientos para llamadas con conmutación de circuitos

Las llamadas con conmutación de circuitos son controladas por una secuencia de mensajes que fluye a través del interfaz usuario-red. En este punto se describe la secuencia.

En la presente Recomendación todos los mensajes pueden contener dos tipos de elementos de información: funcional y/o estímulo. Los elementos de información funcional se caracterizan porque requieren un grado de procesamiento inteligente por el terminal, bien en su generación o en su análisis. Por otra parte, los elementos de información de estímulo son generados como resultado de un solo suceso en el interfaz usuario/terminal (por ejemplo, pulsar teclas) o contienen una instrucción básica de la red (por ejemplo, visualización) que ha de ser ejecutada por el terminal.

Los elementos de información funcional se utilizarán siempre de manera normalizada. Los elementos de información de estímulo mencionados en los § 5 y 6.1 a 6.4 de esta Recomendación estarán también normalizados. El significado y la aplicación precisas de otros elementos de información de estímulo (véase el § 6.5) se estudiarán ulteriormente.

Como principio general, todos los mensajes enviados por la red al terminal pueden contener un elemento de información «Visualización», cuyo contenido puede ser mostrado por el terminal; el contenido de este elemento de información dependerá de la red.

Además de los mensajes intercambiados como se describe en los puntos siguientes, los mensajes INFORMACIÓN para control de la llamada pueden ser enviados por un terminal por la red en cualquier momento de la llamada (es decir, después que el terminal ha emitido o recibido un mensaje ESTABLECIMIENTO y antes de que haya enviado o recibido un mensaje de desconexión). A menos que se especifique en el texto siguiente, el mensaje INFORMACIÓN puede contener elementos de información tanto de estímulo como funcionales. Los elementos de información de tipo estímulo «Teclado» y «Visualización» contendrán secuencias de caracteres del AI N.º 5 ordenadas de acuerdo con reglas que dependen de la red. Otros elementos de información de estímulo no estarán sujetos a las mismas restricciones de codificación.

Observación – Los elementos de información «Teclado» serán transmitidos en el sentido usuario a red pues su contenido representa que se aprietan botones del teclado o una tecla programada previamente equivalente en el interfaz de usuario. Los elementos de información «Visualización» se transmitirán generalmente en el sentido red a usuario pero pueden ser generados por el usuario en algunas circunstancias (véase el § 5.2).

5.1.1 *Establecimiento de la llamada en la central de origen*

Antes de invocar estos procedimientos, debe establecerse una conexión de enlace de datos fiable entre el usuario (ET/TR2) y la red. Se supone la existencia de servicios de enlace de datos descritos en las Recomendaciones Q.920 (I.440) [3] y Q.921 (I.441) [4].

5.1.1.1 *Petición de llamada*

a) *Generalidades*

Un usuario inicia el establecimiento de la llamada transmitiendo un mensaje ESTABLECIMIENTO a través del interfaz usuario-red. Después de la transmisión del mensaje ESTABLECIMIENTO, el usuario considerará que la llamada está en el estado llamada iniciada. El mensaje contendrá siempre una referencia de llamada, seleccionada de acuerdo con los procedimientos indicados en el § 4.3. En el caso de un terminal que funciona en el modo estímulo, que tiene una sola conexión de canal B por capacidad de punto extremo de capa 2 con capacidad para una llamada a la vez, se utilizará un valor de referencia de llamada ficticio (es decir, todos ceros) (véase el § 6.1). Como mínimo, el elemento de información de servicio portador estará contenido en el mensaje, incluso en el caso de envío con superposición.

Por otra parte, el mensaje ESTABLECIMIENTO puede contener también toda o parte de la información de llamada (es decir, peticiones de dirección y de facilidad) necesaria para el establecimiento de la llamada dependiendo de si se están utilizando o no, respectivamente, procedimientos en bloque o en superposición (véase el § 5.1.1 b)). Esta información de llamada puede incluirse dentro del elemento de información «Teclado» o en otros elementos de información funcional (por ejemplo, dirección de destino, identidad de GCU, ...). No se excluye una combinación de información de teclado y de información funcional para transmitir información de llamada. Sin embargo, un elemento dado de la información de llamada (por ejemplo, direccionamiento) debe enviarse de una manera única (es decir, teclado o funcional).

b) *Envío de información de llamada*

Si utiliza el envío en bloque, el mensaje ESTABLECIMIENTO deberá contener toda la información que la red requiere del usuario para procesar la llamada. La red envía al usuario un mensaje LLAMADA EN CURSO para acusar recibo del mensaje ESTABLECIMIENTO y para indicar que se está procesando la llamada. El mensaje LLAMADA EN CURSO contiene el canal B asignado a la llamada y al cual el usuario debe conectarse. En este punto, la llamada pasa al estado LLAMADA SALIENTE EN CURSO.

Si se utiliza el envío con superposición, el mensaje ESTABLECIMIENTO contendrá solamente la información requerida por la red para procesar la llamada. Al recibir este mensaje ESTABLECIMIENTO, la red inicializa el temporizador T302 y envía al usuario un mensaje de ACUSE DE ESTABLECIMIENTO. Si el ESTABLECIMIENTO no contenía ningún elemento de información de llamada, la red devolverá también el tono de invitación a marcar, si procede. Las condiciones precisas bajo las cuales se aplica este procedimiento se dejan para ulterior estudio (por ejemplo, podrían aplicarse con generalidad o basarse en la información contenida en el ESTABLECIMIENTO).

El mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO puede contener el elemento de información «señal – tono de invitación a marcar presente»; cuando es recibido por un usuario, este elemento de información puede iniciar una indicación local que la marcación puede comenzar (por ejemplo, mediante una indicación audible o visual). El mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO identifica también el canal B que ha de utilizarse.

Si después de la recepción de un mensaje ESTABLECIMIENTO en bloque o durante el envío con superposición, la red determina que la información de llamada recibida del usuario no es válida (por ejemplo, petición de facilidad o dirección no válida), la red iniciará la liberación enviando al usuario un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA o DESCONEJÓN como se define en el § 5.1.3.

Después de recibir el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO, el usuario envía el resto de la información de llamada en uno o más mensajes de INFORMACIÓN. Si se ha devuelto el tono de invitación a marcar, éste será terminado por la red al recibir el primer mensaje de información. La información de llamada enviada en el mensaje que completa el envío de información puede contener una indicación de «envío completo», es decir, como parte de la dirección llamada. La red reiniciará el temporizador T302 al recibir cada mensaje de INFORMACIÓN que no contenga una indicación de envío completo y facultativamente genera un mensaje de INFORMACIÓN que contiene un elemento de información de eco de teclado.

Después de la aparición de una de las condiciones descritas a continuación, la red enviará al usuario un mensaje LLAMADA EN CURSO y cancelará el temporizador T302 cuando proceda:

- i) la expiración del temporizador T302 (el valor de T302 se especifica en el § 7.1);
- ii) la recepción por la red de una indicación de envío completo;
- iii) el análisis por la red de que se ha recibido toda la información de llamada necesaria para efectuar el establecimiento de la llamada.

Observación – Con relación al caso i), puede recibirse una indicación de aviso o de conexión de la parte llamada antes que expire el temporizador T302 y en estos casos se enviará al usuario llamante un mensaje AVISO o CONEXIÓN. No se enviará por la red ningún mensaje LLAMADA EN CURSO y se cancelará el temporizador T302. Se requieren estudios ulteriores sobre la necesidad de aplicar este procedimiento *en la totalidad del ambiente de la RDSI* y sobre el procedimiento subsiguiente a esta acción que pueda ser necesario para continuar el envío con superposición, por ejemplo, para enviar una subdirección y para verificar el acceso a las facilidades.

c) *Selección de Canal B – En el Origen*

En el mensaje ESTABLECIMIENTO, el usuario hará una de las indicaciones siguientes:

- i) un canal preferido sin ninguna alternativa aceptable;
- ii) un canal preferido, con cualquier alternativa aceptable;
- iii) cualquier canal es aceptable.

Si no se incluye ninguna indicación, se supone la alternativa iii).

En los casos i) y ii), si el canal preferido está disponible, la red lo reserva para la llamada.

En el caso ii), si la red no puede conceder el canal especificado, reserva cualquier otro canal B disponible asociado con el canal D.

En el caso iii), la red reserva cualquier canal B disponible asociado con el canal D.

El canal B reservado se indica en el primer mensaje devuelto por la red en respuesta a ESTABLECIMIENTO (es decir, ACUSE DE ESTABLECIMIENTO o LLAMADA EN CURSO). Este mensaje puede utilizarse también para activar la conexión de canal B en el equipo de usuario.

En el caso i), si el canal especificado no está disponible, y en los casos ii) y iii), si ningún canal está disponible, la red envía un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA que indica esta condición, como se indica en el § 5.1.3. Sin embargo, si la red proporciona facilidades en la condición «ningún canal disponible» (por ejemplo, establecimiento de llamada retardada), puede, en cambio, devolver un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO o LLAMADA EN CURSO, según proceda.

Cuando la condición «ningún canal disponible» se indica en el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO o LLAMADA EN CURSO, el usuario puede liberar la llamada enviando un mensaje DESCONEJÓN, como se describe en el § 5.1.3.1 a), o iniciar otros procedimientos en vez de la liberación. Estos otros procedimientos, por ejemplo, pedir el establecimiento de llamada retardado por la central cuando haya un canal disponible, deberán estudiarse ulteriormente.

Cuando se envía el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO o LLAMADA EN CURSO, indicando que no hay ningún canal disponible, se inicializa un temporizador de red T301, que se reinicializa cuando el usuario inicia la liberación o algún otro procedimiento permitido al usuario. Si el temporizador expira, la red inicia la liberación enviando un mensaje DESCONEJÓN al usuario, como se describe en el § 5.1.3.2 a). El valor de T301 se especifica en el § 7.1.

5.1.1.2 *Llamada en curso*

Tras terminar la selección de canal, y cuando la red ha recibido suficiente información de llamada, determina si la llamada puede establecerse o no según se ha solicitado. Si el acceso a cualesquiera servicios y facilidades pedidos no está autorizado al usuario, la red inicia la liberación de la llamada indicando su causa en el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA o DESCONEJÓN enviado al usuario (véase el § 5.13). Deberán estudiarse ulteriormente otros procedimientos, como por ejemplo, la indicación de fracaso de la llamada sin iniciar la liberación.

Si el acceso a los servicios y facilidades pedidos está autorizado pero no disponible en ese momento, la red iniciará la liberación de la llamada, enviando un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA o DESCONEJÓN como se describe en el § 5.1.3. Sin embargo, si la red proporciona facilidades de llamada en espera, puede colocar la llamada en una cola para el servicio o facilidad solicitado. Los mensajes de canal D y los tonos/anuncios dentro de banda que la red deberá devolver en estas circunstancias, y el tratamiento subsiguiente de la llamada por la red, requieren ulterior estudio.

Si el acceso al servicio y facilidades solicitados está autorizado y disponible, la red continúa el establecimiento de la llamada.

Si el usuario correspondiente a la dirección llamada y el usuario llamante son servidos por la misma central, se inician los procedimientos indicados en el § 5.1.2.

Si el usuario correspondiente a la dirección llamada es servido por otra central, se inician los procedimientos apropiados de señalización y conmutación entre centrales.

5.1.1.3 *Indicación de confirmación de llamada*

Al recibir una indicación de que se ha iniciado la alerta de usuario en la dirección llamada, la red transfiere un mensaje ALERTA a través del interfaz usuario/red de la dirección llamante. Este mensaje puede hacer que se inicie una indicación de alerta generada por el equipo del usuario. En este momento, la llamada pasa al estado llamada entregada.

5.1.1.4 *Llamada conectada*

Al recibir una indicación de que la llamada ha sido aceptada, se envía un mensaje CONEXIÓN a través del interfaz usuario/red al usuario llamante.

Este mensaje indica al usuario llamante que se ha establecido una conexión a través de la red. En este momento, la llamada pasa al estado activo.

Al recibir el mensaje CONEXIÓN el usuario llamante puede facultativamente generar un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. La red no realizará ninguna acción al recibir este mensaje cuando percibe que la llamada está en el estado activo.

5.1.1.5 *Rechazo de llamada*

Al recibir una indicación de que el usuario (o red) distante no puede aceptar la llamada, la red iniciará la liberación, como se describe en el § 5.1.3.

5.1.2 *Establecimiento de la llamada en la central de destino*

Este procedimiento supone que una conexión de enlace de datos que proporcione los servicios descritos en la Recomendación Q.921 (I.441) no puede existir antes de que se transfiera el primer mensaje de capa 3 (ESTABLECIMIENTO) a través del interfaz. Sin embargo, cada uno de los usuarios debe establecer conexiones de enlace de datos fiables (terminales y/o TR2) en el interfaz antes de responder al mensaje ESTABLECIMIENTO. No están excluidas las conexiones de enlaces de datos permanentes, y pueden recomendarse como una opción nacional. La referencia de llamada contenida en todos los mensajes intercambiados a través del interfaz usuario-red contendrá el valor de referencia de la llamada especificado en el mensaje ESTABLECIMIENTO entregado por la red. Sin embargo, en el caso de un terminal en el modo estímulo que sólo tiene una conexión de un solo canal B con capacidad de punto extremo de capa 2, se utilizará un valor ficticio (todos ceros) para la referencia de llamada en todos los mensajes, excepto la primera respuesta al mensaje ESTABLECIMIENTO. Como esta respuesta es un mensaje de AVISO o CONEXIÓN, debe contener el elemento de información de capacidades del terminal que indica que el terminal es un terminal que funciona del modo estímulo que sólo puede apoyar una conexión de un solo canal B con capacidad de punto extremo de capa 2 (véase el § 6.2).

5.1.2.1 *Llamada entrante*

La red indicará la llegada de una llamada en el interfaz usuario-red transfiriendo un mensaje ESTABLECIMIENTO a través del interfaz. Este mensaje se envía solamente si la red puede seleccionar un canal B en reposo. Si la red proporciona facilidades en «condición de ningún canal B» (por ejemplo, llamada en espera), el mensaje puede enviarse también cuando ningún canal B está en reposo. Deberá estudiarse ulteriormente la posible utilización de otros mensajes para este fin (por ejemplo, INFORMACIÓN).

El mensaje ESTABLECIMIENTO incluye siempre los siguientes elementos de información:

- a) referencia de llamada;
- b) capacidad portadora;
- c) identificación del canal.

Además, el mensaje puede incluir, cuando sea necesario, uno o más de los elementos de información descritos en el § 3.2.24 [por ejemplo, visualización, compatibilidad de capa inferior, señal (alerta presente)].

Como en el interfaz usuario-red puede existir una configuración de terminal multipunto, este mensaje debe enviarse utilizando una capacidad de difusión en la capa de enlace. En este caso, el mensaje ESTABLECIMIENTO debe contener la dirección de selección directa de extensiones cuando proceda y la subdirección, si se proporciona. Sin embargo, si la red tiene conocimiento de que existe una configuración de un solo punto en el interfaz, puede utilizarse un enlace punto a punto para transmitir el mensaje ESTABLECIMIENTO. Tras enviar el mensaje ESTABLECIMIENTO, la llamada está en el estado llamada presente. La red inicializa el temporizador T303.

Observación – En el caso de envío con superposición dentro de la red, la selección directa de extensiones o subdirección pueden transmitirse también mediante mensajes de INFORMACIÓN al usuario llamado en la configuración punto a punto. Los procedimientos detallados que han de emplearse serán objeto de ulterior estudio.

5.1.2.2 *Negociación de canal B*

i) *Estructura de interfaz básica*

Cuando la red selecciona un canal B en reposo para una llamada, los terminales en un acceso básico sólo pueden aceptar la llamada por el canal indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Es necesario continuar los estudios sobre la necesidad de negociación de canal cuando existe una configuración de un solo punto en un acceso básico. Si no puede aceptarse la llamada en el canal indicado, el usuario enviará un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la red y considerará que la llamada se encuentra en el estado nulo.

ii) *Estructura de interfaces a velocidades primarias*

En las estructuras de interfaces a velocidades primarias punto a punto (por ejemplo, CAP), la negociación entre la red y el usuario se permitirá en la selección de un canal o canales B para la llamada. En el procedimiento de negociación sólo se aplicará a canales B controlados por el mismo canal D. El procedimiento de negociación es el siguiente:

- 1) si la llamada puede aceptarse utilizando el canal B indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO, se envía a la red un mensaje LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN que puede también indicar el o los canales B;
- 2) si la llamada no puede aceptarse utilizando el canal B indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO, se envía a la red un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO indicando un canal (o canales) B alternativo(s);
- 3) cuando la red recibe un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO, responde con un mensaje INFORMACIÓN que indica:
 - a) el canal B indicado en el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO (la negociación termina satisfactoriamente),
 - b) un segundo canal B alternativo,
 - c) el mismo canal B indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Después de enviar este mensaje de INFORMACIÓN, la red reinicia el temporizador T303. Sin embargo, si el canal alternativo indicado en ACUSE DE ESTABLECIMIENTO se califica como exclusivo (es decir no se aceptan alternativas) y dicho canal ya se ha atribuido, la red no envía ningún mensaje de INFORMACIÓN sino que inicia la liberación transmitiendo un mensaje LIBERACIÓN como se describe en el § 5.1.3.1 b).

- 4) la respuesta de usuario en el caso 3 a) anterior es un mensaje AVISO o CONEXIÓN;
- 5) en los casos 3 b) y 3 c) anteriores, si la llamada puede aceptarse por el canal B seleccionado por la red, se envía un mensaje AVISO, LLAMADA EN CURSO o CONEXIÓN que puede también indicar el canal B;
- 6) en los casos 3 b) y 3 c) anteriores, si la llamada no puede aceptarse por el canal B seleccionado por la red, se envía a ésta un mensaje DESCONEXIÓN y se sigue el procedimiento indicado en el § 5.1.3.1;
- 7) si el temporizador T303 expira después de la reinicialización y la red no ha recibido un mensaje AVISO, LLAMADA EN CURSO, CONEXIÓN o DESCONEXIÓN, entonces la red inicia la liberación. El procedimiento se estudiará ulteriormente;
- 8) si la red recibe un mensaje ENVÍO DE LLAMADA, cancela el temporizador T303 e inicia el temporizador T310. Si no se recibe por la red un mensaje AVISO, CONEXIÓN o DESCONEXIÓN antes de la expiración de T310, la red inicia la liberación según el procedimiento descrito en el § 5.1.3.2.

5.1.2.3 *Confirmación de llamada*

a) *Estructura de interfaz básica*

El equipo de usuario en reposo que satisface los requisitos de compatibilidad indicados en el mensaje ESTABLECIMIENTO responde con un mensaje AVISO, LLAMADA EN CURSO, CONEXIÓN, FACILIDAD (por ejemplo, para transferencia de llamada, retención, . . .), o INFORMACIÓN.

Tras enviar el mensaje LLAMADA EN CURSO, el usuario continúa con la transmisión de un mensaje de AVISO, CONEXIÓN, FACILIDAD o INFORMACIÓN. El mensaje LLAMADA EN CURSO, cancela el temporizador T303 e inicializa el temporizador T310. El mensaje LLAMADA EN CURSO, facilita los procedimientos de control de llamadas simétricas. Puede también enviarse por los equipos de usuarios que no puedan responder al mensaje de ESTABLECIMIENTO con un mensaje de AVISO, CONEXIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA, antes de la expiración de T303.

El mensaje INFORMACIÓN contiene la misma petición que el mensaje FACILIDAD es decir, elementos de información específicamente definidos, o elementos de información TECLADO.

El equipo de usuario ocupado que satisface los requisitos de compatibilidad indicados en el mensaje ESTABLECIMIENTO responderá normalmente con un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA. Sin embargo, los terminales estimulados pueden responder con un mensaje AVISO.

La posibilidad de respuestas alternativas (por ejemplo, en relación con servicios suplementarios) se deja para ulterior estudio.

Si los requisitos de compatibilidad indicados en el mensaje ESTABLECIMIENTO no se cumplen o si el usuario desea rechazar la llamada, se enviará un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con el motivo «llamada rechazada» y el usuario debe suponer entonces que la llamada está en un estado nulo.

La recepción del mensaje LLAMADA EN CURSO, provoca la cancelación del temporizador T303 debiendo iniciarse el temporizador T310. La recepción de un mensaje de AVISO o CONEXIÓN, en el caso de que no se haya recibido el mensaje LLAMADA EN CURSO, cancela el temporizador T303. La recepción de un mensaje de AVISO o CONEXIÓN subsiguiente a la recepción de un mensaje LLAMADA EN CURSO, cancela el temporizador T310.

La recepción de un mensaje AVISO o CONEXIÓN provoca el envío de un mensaje de AVISO o CONEXIÓN correspondiente al usuario llamado. Cuando se reciben múltiples mensajes AVISO o LLAMADA EN CURSO en una línea de acceso multipunto sólo se trata de esta forma el primero de ellos. Cuando se recibe el primer mensaje de CONEXIÓN, la red libera los terminales no seleccionados, de conformidad con los procedimientos establecidos en § 5.1.2.6. En todos los casos anteriores, la recepción de un mensaje FACILIDAD o INFORMACIÓN válido, origina el tratamiento del usuario que llama adecuado a la facilidad solicitada. Este tratamiento debe estudiarse ulteriormente. Asimismo debe estudiarse ulteriormente el efecto del mensaje FACILIDAD sobre los temporizadores T303 y T310.

La utilización del mensaje ESTABLECIMIENTO cuando no hay disponible ningún canal B, debe estudiarse ulteriormente.

b) *Estructura del interfaz de velocidad primaria*

El equipo de usuario (tipo TR2 inteligente) puede responder al mensaje ESTABLECIMIENTO con un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO, AVISO, LLAMADA EN CURSO, CONEXIÓN, FACILIDAD/INFORMACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA. La recepción por la red de un mensaje LLAMADA EN CURSO, provoca la cancelación del temporizador T303 y la iniciación del T310. La recepción por la red de un mensaje AVISO o CONEXIÓN subsiguiente a la recepción de un mensaje LLAMADA EN CURSO, provoca el envío correspondiente de un mensaje AVISO o CONEXIÓN al usuario que llama y la cancelación del temporizador T310.

La recepción por la red de un mensaje AVISO o CONEXIÓN, en el caso en que no se haya recibido un mensaje LLAMADA EN CURSO, provoca el envío de un mensaje AVISO o CONEXIÓN correspondiente al usuario llamada, así como la cancelación del temporizador T303. Algunos tipos de equipos de usuario pueden responder según se describe para el interfaz de acceso básico.

Deberá estudiarse ulteriormente la utilización de un mensaje ESTABLECIMIENTO cuando no está disponible ningún canal B.

c) *Procedimientos de fallo de llamadas*

Si la red no recibe ninguna respuesta al mensaje ESTABLECIMIENTO dentro de un intervalo T303, se retransmite el mensaje ESTABLECIMIENTO. Si no se recibe ninguna respuesta durante otro periodo T303, a partir de la retransmisión del mensaje, la red inicia los procedimientos de liberación. Si la red recibe un mensaje de ENVÍO DE LLAMADA como respuesta a un mensaje de ESTABLECIMIENTO se cancela el temporizador T303 y se inicializa el temporizador T310. Si, subsiguientemente, la red no recibe un mensaje de AVISO, CONEXIÓN o DESCONEXIÓN antes de la expiración del temporizador T310, iniciará procedimientos de liberación. Los valores de T303 y de T310, se especifican en el § 7.1.3. El motivo de liberación enviado al usuario llamante es «ningún usuario responde».

Si se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA mientras que está funcionando T303 o T310, la red retendrá el motivo del mensaje y lo devolverá al usuario llamante en un mensaje DESCONEXIÓN si T303 o T310 expiran (es decir, si no se ha recibido del usuario ningún mensaje ALERTA/CONEXIÓN válido).

Es necesario continuar los estudios relativos a la acción que realizará la red cuando se reciban múltiples mensajes de LIBERACIÓN COMPLETA con motivos diferentes.

5.1.2.4 *Llamada aceptada*

Un usuario indica la aceptación de una llamada entrante transfiriendo un mensaje CONEXIÓN a través del interfaz usuario-red hacia la red. Si se había enviado anteriormente a la red un mensaje AVISO, el mensaje CONEXIÓN puede contener sólo la referencia de llamada. El mensaje CONEXIÓN puede contener también el elemento de información gancho conmutador (descolgado).

Si una llamada puede aceptarse utilizando el canal B indicado en el mensaje ESTABLECIMIENTO, y no se requiere ningún aviso al usuario, puede enviarse un mensaje CONEXIÓN sin un mensaje anterior de AVISO. En este caso, el mensaje CONEXIÓN contiene el valor de referencia de llamada especificado en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Se supone que para la llamada se está utilizando el canal B que ha sido negociado previamente.

Observación – Es necesario continuar los estudios sobre la necesidad de medios para evitar la degradación de servicio o recorte de la palabra en conexiones que comprenden un TR2.

5.1.2.5 *Indicación de estado activo*

Al recibir el primer mensaje CONEXIÓN, la red completa el trayecto de circuito conmutado al canal B seleccionado y, subsiguientemente, envía al primer usuario que acepta la llamada un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. El mensaje ACUSE DE CONEXIÓN incluye el valor de referencia de llamada especificado. Se supone que se está utilizando para la llamada el canal B negociado anteriormente. Puede contener el elemento de información de señal (aviso-ausente). La red inicia también procedimientos para enviar al usuario llamante un mensaje CONEXIÓN.

El mensaje ACUSE DE CONEXIÓN indica que se ha completado la conexión de circuitos con conmutación. No puede haber comunicaciones de extremo a extremo hasta que se reciba la indicación CONEXIÓN en el usuario llamante. En este punto, la llamada pasa al estado activo, donde permanece hasta que se inicia la liberación o hasta que se suspende la llamada.

5.1.2.6 *No liberación de usuario seleccionado*

Además de enviar el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN al terminal seleccionado para la llamada, la red envía un mensaje (como se describe en el § 5.1.3.1 b)) de LIBERACIÓN a los demás terminales en el interfaz que habían enviado un mensaje AVISO o CONEXIÓN en respuesta a un mensaje ESTABLECIMIENTO. Este mensaje se utiliza para notificar a estos terminales que la llamada ya no se les ofrece. Cada usuario que recibe el mensaje devolverá el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA y considerará que la llamada ha retornado al estado nulo. La red mantendrá un temporizador T308 de acuerdo con el § 5.1.3.1 y retransmitirá el mensaje LIBERACIÓN, si es necesario.

5.1.3 *Liberación de la llamada*

En condiciones, normales la liberación de la llamada se inicia normalmente por el usuario o la red, enviando un mensaje DESCONEXIÓN seguido de los procedimientos en los § 5.1.3.1 y 5.1.3.2, respectivamente. Las únicas excepciones a la regla anterior son las siguientes:

- a) en respuesta a un mensaje ESTABLECIMIENTO, el usuario o la red liberarán una llamada que es rechazada (por ejemplo, a causa de la indisponibilidad de un canal B) respondiendo con un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, siempre que no se haya enviado previamente otra respuesta (p.ej. ACUSE DE ESTABLECIMIENTO en caso de envío con superposición o negociación de canal B);
- b) en caso de configuración de terminal multipunto, se aplica el procedimiento descrito en el § 5.1.2.6 anterior;
- c) la liberación de las conexiones de señalización temporales se iniciará enviando un mensaje LIBERACIÓN como se describe en el § 5.1.3.1 b);
- d) la terminación, por parte de la red, del procedimiento de negociación de canal B, cuando el canal deseado no está disponible y el usuario indica que no hay ninguna alternativa aceptable (véase el § 5.1.2.2 ii) 6)), se realiza enviando un mensaje LIBERACIÓN, como se indica en el § 5.1.3.1 b).

En la descripción de los procedimientos de liberación, se utilizan en esta Recomendación los términos siguientes:

- se dice un canal está «conectado», cuando dicho canal forma parte de una conexión RDSI con conmutación de circuitos establecida de conformidad con esta Recomendación;
- se dice que un canal está «desconectado» cuando el canal no forma ya parte de una conexión RDSI con conmutación de circuitos, ni está todavía disponible para su utilización en una nueva conexión;
- se dice que un canal está «liberado» cuando dicho canal no forma parte de una conexión RDSI con conmutación de circuitos, pero está disponible para su empleo en una nueva conexión.

5.1.3.1 Liberación por el usuario

a) Además de las excepciones reseñadas en el § 5.1.3 anterior, el usuario podrá en cualquier momento iniciar la liberación, transfiriendo un mensaje DESCONEJÓN a través del interfaz usuario/red. Después de la recepción de un mensaje DESCONEJÓN, la red considerará que la llamada está en el estado PETICIÓN DE DESCONEJÓN, aplicándose los procedimientos que siguen.

b) Si la red libera inmediatamente la llamada, se desconecta el canal B utilizado en la llamada y se enviará al usuario un mensaje LIBERACIÓN. Al recibir el mensaje LIBERACIÓN el usuario liberará el canal B y la referencia de llamada y enviará en respuesta un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA.

Después de la transmisión del mensaje LIBERACIÓN, la red arrancará el temporizador T308. Después de recibir un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA del usuario, la red cancelará el temporizador T308 y liberará tanto el canal B como la referencia de llamada para uso futuro. Si no se recibe un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA antes de que expire el temporizador T308, se retransmitirá el mensaje LIBERACIÓN y se reiniciará el temporizador T308. Si no se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA del usuario antes de que expire el temporizador T308 por segunda vez, la red liberará el canal B y la referencia de llamada para uso futuro. El valor de T308 se especifica en el § 7.1.

El mensaje LIBERACIÓN sólo tiene significado local y no implica un acuse de liberación desde el usuario distante.

c) En algunos casos, las facilidades de red pueden requerir que la red retenga la referencia de llamada para utilización subsiguiente después de la desconexión del canal B utilizado para una llamada. La red informará al usuario de esta condición enviando un mensaje DESVINCULACIÓN en respuesta al mensaje DESCONEJÓN recibido del usuario.

A continuación de transmitir el mensaje DESVINCULACIÓN, la red iniciará el temporizador T311. Al recibir el mensaje DESVINCULACIÓN, el usuario liberará el canal B y enviará como respuesta un mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN. Tras recibir un mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN del usuario, la red cancelará el temporizador T311. El procedimiento a seguir cuando no se reciba el mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN antes de la expiración del temporizador T311, se estudiará ulteriormente.

Tras el envío por el usuario del mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN y recepción por la red del mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN, el usuario y la red, respectivamente, considerarán que la llamada se encuentra en el estado desvinculación.

Después que la red ha completado el proceso asociado con la llamada, enviará al usuario un mensaje DESCONEJÓN con la información apropiada, y se siguen los procedimientos indicados en el § 5.1.3.2 a) anterior, con la excepción de la liberación del canal B.

La red responderá a todos los mensajes recibidos del usuario mientras la llamada está en el estado desvinculación enviando un mensaje DESVINCULACIÓN.

d) Las acciones que ha de efectuar la red si desea retener la conexión de canal B tras recibir un mensaje DESCONEJÓN (por ejemplo, para servicios de emergencia) se estudiarán ulteriormente.

5.1.3.2 Liberación por la red

a) Salvo las excepciones reseñadas en los § 5.1.3 y 5.1.3.4, la red iniciará la liberación transfiriendo un mensaje DESCONEJÓN a través del interfaz usuario-red, aplicándose los procedimientos que siguen. Inmediatamente, cuando el mensaje DESCONEJÓN es enviado por la red, el canal B utilizado en la llamada es desconectado, pero no está aún liberado, por lo que no está aún disponible para otras llamadas.

b) Para liberar la llamada, el usuario responderá y enviará un mensaje LIBERACIÓN. Este mensaje indica la desactivación de esta transacción particular (por el usuario) a la red. Al recibir este mensaje, la red libera el canal B y la referencia de llamada para futuro uso y devuelve al usuario un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA. Si no se recibe del usuario ningún mensaje LIBERACIÓN o DESVINCULACIÓN en un intervalo de tiempo T305 (especificado en el § 7.1) (véase caso b)) a partir de la transmisión del mensaje DESCONEJÓN, la red enviará al usuario un mensaje LIBERACIÓN. La red arrancará el temporizador T308 y continuará como se describe en el § 5.1.3.1 a).

En algunas redes, se proporcionarán tonos y anuncios dentro de banda como información de la progresión de la llamada para las llamadas en las cuales la identificación del servicio soporte suministrada como parte de la información de la llamada por el usuario llamante, ha indicado que ello sería adecuado. Cuando la red decide iniciar la liberación de estas llamadas, enviará el tono dentro de banda apropiado durante un periodo T306 antes de la transmisión de un mensaje DESCONEJÓN. Si se recibe del usuario un mensaje DESCONEJÓN durante un periodo cubierto por T306, la red suprimirá el tono o anuncio del canal B y enviará al usuario el mensaje LIBERACIÓN. El valor de T306 se especifica en el § 7.1.

c) En algunos casos, es posible que el usuario desee invocar facilidades que puedan retardar la liberación de la referencia de llamada a la vez que permiten la liberación del canal B. En estas condiciones, el usuario responderá al mensaje DESCONEJÓN enviando un mensaje DESVINCULACIÓN.

Al recibir el mensaje de DESVINCULACIÓN, la red cancelará el temporizador T305, liberará el canal B y enviará como respuesta un mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN. Tras el envío por la red del mensaje ACUSE DE DESVINCULACIÓN y recepción de dicho mensaje por el usuario éste y la red considerarán, respectivamente, que la llamada se encuentra en el estado desvinculación.

Los procedimientos invocados por la red como respuesta a las facilidades solicitadas por el usuario y los procedimientos utilizados para abandonar el estado desvinculación, se estudiarán ulteriormente.

d) En algunos casos, el usuario puede recibir de la red un mensaje LIBERACIÓN sin haber recibido un mensaje DESCONEXIÓN anterior (por ejemplo, si el mensaje DESCONEXIÓN fue mutilado por errores de transmisión no detectados). En estos casos, el usuario devolverá a la red un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA y considerará que la llamada está en el estado nulo.

5.1.3.3 Colisión de liberación

La colisión de liberación se produce cuando el usuario y la red transfieren simultáneamente un mensaje DESCONEXIÓN especificando la misma llamada. Tanto el usuario como la red considerarán que la llamada ha pasado al estado petición de desconexión. Se aplicarán entonces los procedimientos descritos en el § 5.1.3.1.

5.1.3.4 Tratamiento de condiciones de error

a) Siempre que se reciba un mensaje, en cualquier lado del interfaz, especificando una llamada que se considera está en el estado ACTIVO o en cualquiera de los estados de establecimiento, suspensión o liberación de la llamada, pero para el cual los procedimientos descritos en los § 5.1 ó 5.2 no prescriben una respuesta, se devuelve un mensaje ESTADO indicando el estado de llamada del receptor. El envío o la recepción de un mensaje ESTADO en una situación así, no afectará directamente al estado de llamada del emisor ni del receptor. El lado que haya recibido un mensaje ESTADO, puede, después del análisis del contenido del mensaje, actuar del modo apropiado (por ejemplo, devolviendo un mensaje DESCONEXIÓN en respuesta al ESTADO). En particular, esto se aplicará si el estado de la llamada indicado en el mensaje ESTADO, difiere del estado de la llamada percibido por el lado del interfaz que recibe el mensaje ESTADO. Las acciones alternativas subsiguientes a la recepción de un mensaje ESTADO, deberán estudiarse ulteriormente. El mensaje ESTADO y su contenido se definen en el § 3.2.26.

Observación – En algunas condiciones anormales, puede ser apropiado iniciar la liberación forzada de la llamada, enviando un mensaje LIBERACIÓN en vez de un mensaje DESCONEXIÓN. Este punto deberá estudiarse ulteriormente.

b) Siempre que la red reciba cualquier mensaje salvo ESTABLECIMIENTO, LIBERACIÓN COMPLETA, DESCONEXIÓN, o REANUDACIÓN que especifica una referencia de llamada que la red no reconoce como relacionada con una llamada activa o una llamada en progreso, inicia la liberación, enviando un mensaje DESCONEXIÓN de acuerdo con el procedimiento expuesto en el § 5.1.3.2, especificando la referencia de la llamada en el mensaje recibido (véase, asimismo la observación anterior).

c) Siempre que el usuario recibe cualquier mensaje, excepto ESTABLECIMIENTO, LIBERACIÓN COMPLETA o DESCONEXIÓN, que especifica una referencia de llamada que él no reconoce como relacionada con una llamada activa o con una llamada en progreso, inicia la liberación, enviando un mensaje DESCONEXIÓN de acuerdo con el procedimiento descrito en el § 5.1.3.1, especificando la referencia de llamada en el mensaje recibido (véase, asimismo, la observación anterior).

d) Si la red o el usuario reciben un mensaje DESCONEXIÓN que especifica una referencia de llamada que no reconocen como relacionada con una llamada activa o una llamada en progreso, envían un mensaje LIBERACIÓN especificando la referencia de llamada en el mensaje recibido.

e) Si la red o el usuario reciben un mensaje LIBERACIÓN que especifica una referencia llamada que no reconocen como relacionada como una llamada activa o como una llamada en progreso, devuelven una LIBERACIÓN COMPLETA, especificando la referencia de llamada del mensaje recibido.

f) Si la red o el usuario reciben un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA que especifica una referencia de llamada que no reconocen como relacionada con una llamada activa o una llamada en progreso, no se realizará ninguna acción.

g) Si la capa 3 recibe notificación de la entidad de capa de enlace de datos de que el enlace de datos subyacente está desconectado, no deberá liberar inmediatamente las llamadas apoyadas por el enlace de datos sino que deberá tratar de restablecer una conexión de enlace de datos. Aunque los mensajes en tránsito durante el fallo de la capa 2 pueden perderse o duplicarse durante la recuperación, como objetivo, las llamadas que permanecían estables no deben perderse si la capa 2 puede reconectarse en un intervalo de tiempo breve (determinado por el temporizador T309, especificado en el § 7.1). Asimismo, como objetivo, los procedimientos de capa 3 deberán proporcionar procedimientos de recuperación lo más seguros posible, incluso para las llamadas con mensajes o duplicados. Los procedimientos específicos que deben invocarse cuando hay una desconexión de capa 2 serán objeto de ulterior estudio.

5.1.4 *Redisposiciones de la llamada*

Los elementos de procedimiento en esta sección prevén redisposiciones de la capa física y/o de la capa de enlace de datos después que la llamada ha pasado al estado ACTIVO definido en el § 2.2.1.5. Están destinados a la aplicación a las estructuras de interfaz básica; su posible utilización para estructura de interfaces de velocidad primaria se estudiará posteriormente.

La activación de este procedimiento en un interfaz de usuario-red puede corresponder a varios posibles sucesos, como los siguientes:

- desconexión física del equipo de usuario y reconexión en un punto de conexión diferente en la misma instalación de usuario (por ejemplo, que comprende varias estructuras de interfaz básica asociadas lógicamente);
- sustitución física de un usuario por otro en el mismo punto de conexión;
- el usuario humano se traslada de un equipo a otro;
- suspensión de la llamada y su reactivación subsiguiente en el mismo equipo de usuario y punto de conexión.

En este punto, los procedimientos se describen en términos de mensajes funcionales y elementos de información. Estos procedimientos pueden ser realizados también por elementos de información de estímulo dentro de mensajes INFORMACIÓN; véase el § 6.

Si no se siguen los procedimientos indicados en esta sección para la suspensión de la llamada antes de la desconexión física del terminal desde el interfaz, la red no puede garantizar la integridad de la llamada.

Es posible que el presente texto no describa completamente los procedimientos aplicables a llamadas que no sean llamadas punto a punto entre dos usuarios (por ejemplo, una llamada pluripartita).

5.1.4.1 *Suspensión de la llamada*

El usuario inicia el procedimiento enviando a la red un mensaje SUSPENSIÓN, que contiene la referencia de esa llamada. El usuario puede incluir facultativamente en este mensaje una secuencia de bits (por ejemplo, caracteres del AI N.º 5) que se reconocerá como la identidad de llamada para la reconexión subsiguiente. Cuando el usuario no incluye la identidad de llamada la red asigna un valor nulo.

5.1.4.2 *Estado de llamada suspendida*

Después de recibir un mensaje SUSPENSIÓN, la red enviará al usuario un mensaje ACUSE DE SUSPENSIÓN que inicie la acción, y se arrancará el temporizador de red T307. (El valor de T307 se especifica en el § 7.1.1).

En este momento, la red considerará que debe liberarse la referencia de llamada. El canal B que participa en la conexión se reservará hasta la reconexión de la llamada (o hasta que se produzca un motivo de liberación, por ejemplo, expiración del temporizador T307). Se envía un mensaje ESTADO con el motivo «usuario distante suspendido», al otro u otros destinatarios que intervienen, en la llamada, con la dirección del usuario que inició la acción.

Cuando el usuario reciba el mensaje ACUSE DE SUSPENSIÓN, deberá desconectar el enlace de capa 2 subyacente si el terminal tiene que estar desconectado físicamente del interfaz.

5.1.4.3 *Error de suspensión de llamada*

Al recibir un mensaje SUSPENSIÓN, la red responderá enviando un mensaje RECHAZO DE SUSPENSIÓN si la información contenida en el mensaje SUSPENSIÓN no es suficiente para evitar ambigüedades en el restablecimiento subsiguiente de la llamada. Esto se aplicará, en particular, cuando en un interfaz usuario-red dado se recibe un mensaje SUSPENSIÓN sin una secuencia de identidad de llamada ya en uso, o cuando el mensaje SUSPENSIÓN no contiene ninguna secuencia de identidad de llamada y otra llamada con un valor nulo está en el estado suspensión local en el interfaz.

En este caso, el estado de la llamada no se modifica dentro de la red (es decir, permanece en el estado activo).

5.1.4.4 *Restablecimiento de llamada*

En el extremo de la conexión en el cual se inició la suspensión, el usuario puede solicitar el restablecimiento de una llamada después de la reconexión física de un terminal enviando un mensaje REANUDACIÓN con la identidad de llamada utilizada en el momento de suspensión de la llamada. La referencia de llamada incluida en el mensaje REANUDACIÓN puede ser la relacionada con la llamada suspendida o una nueva elegida por el usuario. La información de canal B puede incluirse en el mensaje REANUDACIÓN, pero se utilizará la opción «cualquier canal B disponible» especificada en el § 5.1.1.1 c).

Si el terminal fue desconectado físicamente del interfaz, el usuario debe restablecer una conexión de enlace de datos antes de enviar el mensaje REANUDACIÓN.

Al recibir el mensaje REANUDACIÓN, la red restablecerá la llamada en el estado activo, si la llamada no fue liberada debido a otros motivos. La red enviará entonces al usuario un mensaje ACUSE DE REANUDACIÓN y anulará el temporizador T307. El mensaje ACUSE DE REANUDACIÓN especificará el canal B asignado a la llamada por la red, de acuerdo con los procedimientos especificados en el § 5.1.1.1 c).

Si la llamada se reconecta al mismo interfaz usuario-red en que se suspendió se utilizará el canal B reservado anteriormente. De lo contrario, la red puede seleccionar cualquier canal. Si la llamada se reconecta a un interfaz usuario-red diferente, la red liberará el canal B reservado en el momento de la reconexión.

La red enviará también un mensaje ESTADO con el motivo «usuario distante reanudado» al otro u otros destinatarios que intervienen en la llamada.

Después de enviar el mensaje ACUSE DE REANUDACIÓN, la red no mantiene ninguna memoria de la secuencia de identidad de llamada recibida anteriormente.

Si la llamada había sido liberada por la red, ésta responderá al mensaje REANUDACIÓN iniciando la liberación de llamada, de acuerdo con el § 5.1.3.2.

5.1.4.5 *Error de reanudación de llamada*

Si la red no puede activar un mensaje REANUDACIÓN recibido, (por ejemplo, como resultado del procedimiento de selección de canal B), deberá devolver al usuario de origen un mensaje RECHAZO DE REANUDACIÓN. La llamada retorna al estado suspensión local.

Si el temporizador T307 expira antes de que se reciba del usuario un mensaje REANUDACIÓN válido, la red iniciará la liberación de la llamada. Además, si no se desconectó el enlace de capa 2 asociado, la red iniciará los procedimientos de liberación hacia el usuario en cuestión como se describe en el § 5.1.3.2.

5.1.5 *Colisiones de llamadas*

Las colisiones de llamadas se producen cuando una petición de servicio de usuario para establecer una llamada encuentra una tentativa de las redes de establecer una llamada en el mismo interfaz. Esta situación podrá ocurrir si tanto la red como el usuario envían un mensaje ESTABLECIMIENTO aproximadamente en el mismo momento. Si el usuario puede admitir llamadas simultáneas, y se dispone de suficientes canales B, la colisión se resuelve mediante los procedimientos de selección de canal indicados en los § 5.1.1.2 y 5.1.2.2.

Si sólo está disponible un canal B, la red dará preferencia a una llamada entrante con respecto a una petición de llamada recibida del usuario.

Si sólo se dispone de un canal B, el usuario dará preferencia en general a la red para el establecimiento de la llamada. Sin embargo, algunos adaptadores de terminal que atienden terminales no vocales existentes (por ejemplo, X.21) pueden necesitar resolver la colisión de llamadas liberando la llamada entrante y efectuando una nueva tentativa de establecimiento de la llamada saliente para satisfacer los requisitos del interfaz «R».

5.1.6 *Control de facilidades de usuario*

5.1.6.1 *Generalidades*

Se definen dos procedimientos para el control de facilidades de usuario, como sigue:

- i) control de facilidades relacionadas con la llamada, en conexión con un procedimiento de control de la llamada; y
- ii) registro/cancelación de facilidades, independientemente de los procedimientos de control de la llamada y de cualquier llamada en particular.

La aplicación de estos procedimientos a las diversas facilidades de usuario se describe en la especificación de los procedimientos relacionados con las propias facilidades de usuario. Deberá estudiarse ulteriormente la aplicación detallada de estos procedimientos a las facilidades de usuario específicas.

Las facilidades de usuario pueden controlarse utilizando elementos de información funcional transmitidos por mensajes FACILIDAD, de acuerdo con procedimientos normalizados internacionalmente o mediante elementos de información de estímulo transportados en mensajes INFORMACIÓN de conformidad con procedimientos que dependen de la red.

5.1.6.2 *Control de facilidades relacionadas con la llamada*

Las peticiones de facilidades relacionadas con la llamada pueden incluirse en los mensajes de control de la llamada. Además pueden utilizarse los siguientes mensajes para controlar las facilidades relacionadas con la llamada: FACILIDAD, ACUSE DE FACILIDAD y RECHAZO DE FACILIDAD. El control de las facilidades puede realizarse también utilizando mensajes INFORMACIÓN que contienen TECLADO, VISUALIZACIÓN y otros elementos de información de estímulo.

El mensaje FACILIDAD o el mensaje INFORMACIÓN es enviado por un usuario (llamante o llamado) para iniciar el procedimiento, a fin de solicitar la facilidad en cuestión. Puede ser enviado también por la red al usuario distante si el procedimiento de control de la facilidad requiere que este usuario participe.

Si el procedimiento de control sólo atañe al usuario iniciador, la red responde al mensaje FACILIDAD con un mensaje ACUSE DE FACILIDAD o RECHAZO DE FACILIDAD, para indicar respectivamente la realización o el rechazo del procedimiento.

Si la facilidad es activada utilizando un mensaje INFORMACIÓN, la red responde con un mensaje INFORMACIÓN que contiene información de VISUALIZACIÓN.

Si el procedimiento de control atañe al usuario distante, este usuario responde al mensaje FACILIDAD con un mensaje ACUSE DE FACILIDAD o RECHAZO DE FACILIDAD.

Como otra posibilidad, cuando la red informa al usuario distante de la facilidad mediante un mensaje INFORMACIÓN, dicho usuario responderá con un mensaje INFORMACIÓN que contiene elementos de información teclado.

La decisión de utilizar señalización funcional o de estímulo será adoptada localmente por la red sobre la base de las características de usuario determinadas por la red en el establecimiento de la llamada o cuando el usuario efectúa la reanudación después de la suspensión de la llamada.

Después de recibir este mensaje del usuario distante, la red enviará el mensaje apropiado al usuario iniciador.

Los mensajes de indicación mencionados pueden enviarse en el estado activo de la llamada. El hecho de enviar un mensaje no cambia por sí mismo el estado de la llamada; pero este estado puede cambiarse de resultados de la facilidad invocada.

Todos los mensajes indicados anteriormente, contienen la referencia de llamada apropiada para la llamada.

5.1.6.3 *Registro y cancelación de facilidades*

Se utilizan los siguientes mensajes para controlar el registro y cancelación de facilidades de usuario: REGISTRO, ACUSE DE REGISTRO, RECHAZO DE REGISTRO, CANCELACIÓN, ACUSE DE CANCELACIÓN, RECHAZO DE CANCELACIÓN.

El registro y la cancelación de facilidades pueden controlarse también utilizando elementos de información de estímulo (por ejemplo, Subteclado) dentro de mensajes INFORMACIÓN. En este caso, la red puede responder utilizando VISUALIZACIÓN y/u otros elementos de información de estímulo transportados en mensajes INFORMACIÓN.

El usuario envía un mensaje REGISTRO o CANCELACIÓN para iniciar un procedimiento de registro o de cancelación de una facilidad de usuario. Puede ser enviado también por la red a un usuario distante, si el procedimiento de control de la facilidad requiere la participación de este usuario.

Si el procedimiento de control sólo implica al usuario iniciador, la red responde a este mensaje con el mensaje apropiado ACUSE DE RECIBO o RECHAZO para indicar la realización o el rechazo del procedimiento.

Si la facilidad solicitada requiere el acuerdo de un usuario distante, este usuario responde al mensaje con el mensaje apropiado ACUSE DE RECIBO o RECHAZO. La red transfiere el mensaje al usuario iniciador.

Los mensajes mencionados anteriormente no se relacionan con una llamada; sin embargo, contienen una referencia de llamada, que es igual en los mensajes REGISTRO o CANCELACIÓN y ACUSE DE RECIBO/RECHAZO del mismo procedimiento. Los mensajes REGISTRO y CANCELACIÓN pueden contener la dirección del usuario al cual están destinados.

5.1.7 *Indicación de tasación*

5.1.7.1 *Generalidades*

La indicación de tasación es una facilidad que permite al usuario estar informado sobre la tasación de una llamada. Deberá estudiarse ulteriormente si debe proporcionarse como una facilidad de servicio normalizada o como una facilidad de usuario asignada a éste durante un periodo contractual acordado.

5.1.7.2 *Procedimientos*

La red puede enviar la información de indicación de tasación al usuario correspondiente (llamante o llamado) en las siguientes circunstancias:

- i) al comienzo de la llamada, para indicar la tasa más, cuando proceda, las unidades de tasación a la respuesta;
- ii) durante la llamada, para indicar una modificación de la tasa;
- iii) durante la llamada, para indicar que se han cargado N (valor que se estudiará ulteriormente) unidades de tasación;
- iv) al final de la llamada, para indicar la tasa total.

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente cómo se aplican los puntos i a iv; por ejemplo si tienen que considerarse como facilidades separadas o si deben combinarse como parte de la misma facilidad.

La información de indicación de tasación puede enviarse en el lado del usuario llamante en cualquiera de los mensajes siguientes: ACUSE DE ESTABLECIMIENTO, AVISO, CONEXIÓN, DESCONEXIÓN, LIBERACIÓN e INFORMACIÓN. En el lado del usuario llamado pueden enviarse en los siguientes mensajes: ESTABLECIMIENTO, ACUSE DE CONEXIÓN, INFORMACIÓN, DESCONEXIÓN y LIBERACIÓN. El mensaje INFORMACIÓN se utilizará durante el estado activo de la llamada y no se enviará información de indicación de tasación cuando la llamada está en el estado suspensión local.

5.1.8 *Grupo cerrado de usuarios (GCU)*

La facilidad grupo cerrado de usuarios se asigna a un usuario durante un periodo contractual convenido. Los principios y procedimientos que han de utilizarse serán conformes con las Recomendaciones I.330 [5], Q.764 [6] y X.300 [7].

El formato del mensaje ESTABLECIMIENTO permite la inclusión de una petición de facilidad GCU por un usuario llamante.

La llamadas entrantes asociadas con un grupo cerrado de usuarios incluirán una petición de facilidad GCU en el mensaje ESTABLECIMIENTO entregado al usuario llamado.

En ambos casos, la petición de facilidad puede contener un índice referente al GCU particular al cual se asocia la llamada. El índice de GCU sólo tendrá significado local en cada interfaz usuario/red. Si el usuario llamante no incluye ninguna petición de facilidades GCU en el mensaje ESTABLECIMIENTO, el GCU de preferencia para ese abonado será supuesto por la red (véase la Recomendación X.300 [7]).

Un usuario de la RDSI puede estar registrado como miembro de varios grupos cerrados de usuarios; el número máximo requiere ulterior estudio.

5.1.9 *Identificación de línea llamante*

La identificación de línea llamante es una facilidad de usuario asignada a un usuario durante un periodo contractual convenido. Se aplica a todas las llamadas entrantes a ese usuario. Los principios y procedimientos que han de aplicarse serán conformes con las Recomendaciones I.330 [5], Q.764 [6] y X.300 [7].

En este caso, el mensaje ESTABLECIMIENTO enviado al usuario llamado incluye la identidad de la línea llamante proporcionada por la red, codificada como el elemento de información de dirección de origen; la identidad de línea llamante puede proporcionarse adicionalmente en el elemento de información «Visualización». Si se recibe un mensaje AVISO o CONEXIÓN que contiene una indicación de que el terminal llamado no puede tratar este elemento de información específico (terminal en el modo estímulo, véase el § 7), entonces la red enviará por segunda vez la identidad de la línea llamante mediante la información «Visualización» en un mensaje INFORMACIÓN.

Algunas redes pueden proporcionar la identidad de línea llamante dentro del mensaje ACUSE DE CONEXIÓN.

Observación – La entrega de la identidad de línea llamante al usuario llamado puede ser objeto de un acuerdo por el usuario llamante. Deberá estudiarse ulteriormente la definición de una nueva facilidad de usuario para permitir al usuario llamante evitar esta entrega.

5.1.10 *Identificación de línea llamada*

La identificación de línea llamada es una facilidad de usuario asignada a un usuario durante un periodo contractual convenido. Se aplica a todas las llamadas salientes de ese usuario. Los principios y procedimientos que han de utilizarse serán conformes con las Recomendaciones I.330, Q.764 y X.87.

En este caso, el mensaje CONEXIÓN enviado al usuario llamante incluye la identidad de línea llamada. Dependiendo de las capacidades del terminal llamante (es decir, si es o no un terminal que funciona en el modo estímulo), esta identidad se enviará como un elemento de información «Visualización» o como un elemento de información específico.

Observación – La entrega de la identidad de línea llamada al usuario llamante puede estar sujeta a acuerdo por el usuario llamado. Deberá estudiarse ulteriormente la definición de una posible nueva facilidad de usuario para permitir a un usuario llamado evitar esta entrega.

5.1.11 *Selección del método de tasación*

La facilidad selección del método de tasación se asigna a un usuario durante un periodo contractual convenido.

El formato del mensaje ESTABLECIMIENTO permite la inclusión de una facilidad selección/indicación de método de tasación en el interfaz del usuario llamante y en el interfaz del usuario llamado, respectivamente.

Esta facilidad permitirá que se seleccionen/indiquen los siguientes métodos de tasación:

- a) tasación normal (en este caso, se supondrá la tasación normal en ausencia de una petición de facilidad);
- b) cobro revertido (deberá estudiarse ulteriormente el método exacto de negociación de esta facilidad con el usuario llamado);
- c) otros métodos de tasación (por ejemplo, con tarjeta de crédito) requieren ulterior estudio.

5.1.12 *Redireccionamiento de llamadas*

La facilidad redireccionamiento de llamadas se asigna a un usuario durante un periodo contractual acordado y hace que las llamadas entrantes sean redireccionadas a una dirección especificada previamente por el usuario llamado, al abonarse a la facilidad.

El usuario puede registrar una petición de redireccionamiento de llamadas utilizando los procedimientos descritos en el § 5.1.3, a saber, con un mensaje REGISTRO DE FACILIDAD o con información de estímulo en un mensaje INFORMACIÓN.

Los principios y procedimientos según los cuales la red aplica esta facilidad deberán ser conformes con las Recomendaciones I.330 [5], Q.764 [6] y X.300 [7].

Deberán estudiarse ulteriormente otros procedimientos, por ejemplo, el redireccionamiento selectivo de llamadas.

5.2 *Procedimientos para la señalización de usuario a usuario*

5.2.1 *Generalidades*

La señalización de usuario a usuario proporciona un medio de comunicación entre dos abonados utilizando como base el protocolo de capa 3 definido en el § 5.1.

La señalización de usuario a usuario se utiliza para intercambiar información entre dos usuarios para proporcionar, por ejemplo, facilidades suplementarias que no están descritas en la presente Recomendación.

El intercambio de señalización de usuario a usuario está limitado por los procedimientos de control de flujo proporcionados por la red.

La red proporciona tres posibilidades de señalización de usuario a usuario, a saber:

- a) señalización de usuario a usuario asociada con una conexión con conmutación de circuitos por canal o canales B;
- b) señalización de usuario a usuario (no asociada con una conexión con conmutación de circuitos) por una conexión de señalización de extremo a extremo que se establece dinámicamente;
- c) señalización de usuario a usuario (no asociada con una conexión con conmutación de circuitos) por una conexión de señalización de extremo a extremo establecida permanentemente.

Deberá estudiarse ulteriormente cómo se proporcionan estas facilidades; por ejemplo, como facilidad de servicio normalizada para todos los usuarios, como facilidad de usuario asignada durante un periodo contractual convenido o llamada por llamada. Las Comisiones de Estudio correspondientes deberán estudiar detalladamente las características de servicio, incluidas las disposiciones de tarificación.

Observación – Pueden emplearse los modos funcional y de estímulo para transporte información de usuario a usuario. No está excluida la utilización de una combinación de modos.

5.2.2 Señalización de usuario a usuario en asociación con una conexión de canal B

a) Establecimiento a la llamada

En el mensaje ESTABLECIMIENTO transferido a través del interfaz usuario-red en el lado llamante, según se describe en el § 5.1.1.1, puede incluirse un *elemento de información* «Información de usuario a usuario» de longitud variable como se especifica en el § 4.5.27. El contenido de este elemento de información es transferido en la red y entregado en el mismo elemento de información incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO transferido a través del interfaz usuario-red en el lado llamado, como se describe en el § 5.1.2.1.

El elemento o elementos de información «Teclado» puede utilizarse también para transportar información de usuario a usuario en el mensaje ESTABLECIMIENTO, a condición de que los elementos restantes de la información de la llamada se transmitan también de esta manera. La información de usuario a usuario recibida por la red dentro de los elementos de información «Teclado», se entregará al usuario llamado a través de un elemento de información «Visualización» dentro del mensaje ESTABLECIMIENTO.

Las secuencias de caracteres utilizadas para delimitar la información de usuario a usuario con elementos de información «Teclado/Visualización» en un mensaje ESTABLECIMIENTO si bien no tienen transparencia de código pueden ser un asunto que depende de la red. Sin embargo, deberá incluirse la información de usuario a usuario como último componente del elemento de información «Teclado/Visualización».

El volumen máximo de información de usuario a usuario que puede ser transportada en el mensaje ESTABLECIMIENTO a través de los elementos de información «Teclado/Visualización» será objeto de ulterior estudio.

Puede incluirse un elemento de información «Información de usuario a usuario» con las mismas características en los mensajes AVISO y/o CONEXIÓN transferidos a través del interfaz de usuario-red en el lado llamado, según se describe en los § 5.1.2.2, 5.1.2.3 y 5.1.2.4. El contenido de este elemento de información es transferido en la red y entregado en el mensaje o mensajes correspondientes transferidos a través del interfaz usuario-red en el lado llamante, como se describe en los § 5.1.1.5 y 5.1.1.6.

Observación – Cuando se transporta información de usuario a usuario en el mensaje ESTABLECIMIENTO a través de los elementos de información «Teclado/Visualización», toda información de usuario a usuario devuelta en los mensajes AVISO y/o CONEXIÓN estará contenida en los elementos de información «Visualización».

Si existe una configuración de terminal multipunto en el interfaz usuario-red en el lado llamado, deberá estudiarse ulteriormente la inclusión del elemento de información «Información de usuario a usuario» en el mensaje AVISO; además, si en este caso se recibe más de un mensaje CONEXIÓN, el contenido del elemento de información «Información de usuario a usuario» entregado al usuario llamante, es el del mensaje recibido del terminal al cual se envía el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN descrito en el § 5.1.2.7.

Puede incluirse una petición/indicación de facilidad de usuario en los mensajes ESTABLECIMIENTO, AVISO o CONEXIÓN para indicar que:

- i) la señalización de usuario a usuario está presente en el mensaje. (*Nota* – No se permite señalización de usuario a usuario en el mensaje AVISO para el funcionamiento punto a multipunto); o
- ii) el originador del mensaje tiene la capacidad de recibir información de señalización de usuario a usuario.

La definición exacta de la petición de facilidad requiere ulterior estudio. Sin embargo, debe indicar el tipo del elemento de información que ha de utilizarse para transportar la información de usuario a usuario (es decir, funcional o de estímulo).

b) Transferencia de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO

Una vez establecida la llamada, ambos usuarios participantes pueden transferir información entre sí enviando mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO a través del interfaz usuario-red. La red proporciona la transferencia de estos mensajes del lado llamante al llamado y viceversa.

El mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO contiene como elemento de información la referencia de llamada, la información de usuario-usuario definida en el § 3.2.30 y la indicación más datos. La indicación más datos se fija por el usuario de origen para indicar al usuario distante que seguirá otro mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO, que contiene información perteneciente al mismo bloque. La utilización de la indicación más datos no está supervisada por la red.

Si se proporciona la facilidad de señalización de usuario a usuario, la transferencia de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO a través de los interfaces usuario llamante-red y usuario llamado-red puede realizarse en los siguientes estados (véanse los § 2.2.1 y 2.2.2): LLAMADA ENTREGADA/LLAMADA RECIBIDA y ACTIVO. No pueden transferirse más de dos mensajes (valor provisional) en los estados LLAMADA ENTREGADA/LLAMADA RECIBIDA, en cada sentido de transmisión; deberá estudiarse ulteriormente la transferencia de mensajes en este estado en el caso de una configuración de terminal multipunto. Los mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO recibidos del usuario en cualquier otro estado de la llamada son descartados por la red y se notifica al usuario mediante un mensaje ESTADO con el motivo «descarte local de INFORMACIÓN DE USUARIO».

De todos modos, el envío de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO no cambia el estado de la llamada.

Como se describe en el § 3.2.30, los mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO pueden contener un elemento de información «Información de usuario a usuario» o un elemento de información «Visualización». El elemento de información deberá elegirse de acuerdo con la petición de facilidad de usuario a usuario en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Observación – Los terminales que funcionan en el modo estímulo, pueden transmitir información de usuario a usuario a través de elementos de información «Teclado» contenidos en mensajes INFORMACIÓN en cualquier fase de una llamada después de la generación del mensaje ESTABLECIMIENTO. Esta información de usuario a usuario será entregada al usuario distante a través de un elemento de información «Visualización» contenido dentro de un mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO. Deberá estudiarse ulteriormente la posibilidad de que el usuario envíe un mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO con el elemento de información «Visualización» (que ha de ser transportado transparentemente por la red).

c) *Control de flujo de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO*

La red ejercerá el control del flujo, cuando sea necesario, para la transferencia de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO de un usuario mediante un mensaje CONTROL DE CONGESTIÓN que contiene un elemento de información «Nivel de congestión». Se especifican dos indicaciones de «Nivel de congestión»: «no preparado para recibir» y «preparado para recibir». Al recibir la primera indicación, el usuario deberá suspender el envío de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO; al recibir la segunda indicación, el envío puede recomenzar. Después de haber enviado una indicación de no preparado para recibir, la red puede descartar los mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO que se reciban subsiguientemente. La red enviará un mensaje control de congestión con una indicación de no preparado para recibir, siempre que se descarte localmente un mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO. El mensaje CONTROL DE CONGESTIÓN incluirá también el motivo «INFORMACIÓN DE USUARIO descartada localmente». Deberá estudiarse ulteriormente la posible inclusión de otras indicaciones en el mensaje CONTROL DE CONGESTIÓN, para indicar niveles de congestión intermedios entre «no preparado para recibir» y «preparado para recibir».

La recepción por el usuario de la indicación preparado para recibir será interpretada por éste como una indicación de que no pueden enviarse más de «n» mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO antes de que se reciba de la red otra indicación de preparado para recibir. El valor de «n» se estudiará ulteriormente.

Observación – Cuando se ha transportado la información de usuario a usuario dentro de elementos de información «Teclado» o «Visualización», el mensaje CONTROL DE CONGESTIÓN puede contener también elementos de información «Visualización». Las secuencias de caracteres contenidas en los elementos de información «Visualización» dependerán de la red.

d) *Liberación de la llamada*

En los mensajes DESCONEXIÓN, DESVINCULACIÓN, Y LIBERACIÓN puede incluirse un elemento de información «Información de usuario a usuario» con las características descritas anteriormente. La información contenida en este campo se transfiere al usuario distante en el mensaje de liberación correspondiente. Esta transferencia se realiza solamente si la información se recibe en la central local del usuario distante antes del envío de un mensaje de liberación a ese usuario; en caso contrario, la información se descarta.

Observación – Deberá estudiarse ulteriormente la aplicación por el usuario de los procedimientos de control de flujo.

e) *Suspensión de la llamada*

Cuando se reciba información de usuario a usuario del usuario distante durante el estado llamada suspendida, la red descarta esta información.

5.2.3 Señalización de usuario a usuario a través de una conexión temporal de señalización temporal

a) Características generales

Esta característica permite a los usuarios comunicar por medio de la señalización de usuario a usuario sin establecer una conexión con conmutación de circuitos. Una conexión temporal de señalización se establece y se libera de manera similar al control de una conexión con conmutación de circuitos, como se detalla a continuación.

b) Establecimiento de la llamada

Los procedimientos para el establecimiento de la llamada se describen en los § 5.1.1 y 5.1.2, con las siguientes modificaciones.

Al pedir la llamada, el mensaje ESTABLECIMIENTO enviado por el usuario llamante indicará «Señalización de usuario a usuario de la Recomendación I.451» en el elemento de información del servicio portador, indicando así a la red que no se requiere el establecimiento de una conexión por el canal B. Además, no se indica preferencia de canal B, según se describe en § 5.1.1.2. Se aplican reglas similares al mensaje ESTABLECIMIENTO enviado en el lado llamado. El envío de la información de llamada se realiza siempre en bloque.

Se aplican los procedimientos descritos en el § 5.2.2 para la inclusión del campo de datos de usuario en los mensajes de establecimiento de llamada y para el tratamiento de los mensajes AVISO y CONEXIÓN.

c) Transferencia de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO

Se aplican los procedimientos descritos en el § 5.2.2 b); cuando la referencia de llamada se aplica a la conexión de señalización.

d) Control de flujo

Se aplican los procedimientos descritos en el § 5.2.2 c).

e) Liberación de la llamada

La liberación de una conexión temporal de señalización se iniciará por el usuario o por la red enviando un mensaje LIBERACIÓN como se describe en el § 5.1.3.2 b) o 5.1.3.1 b), respectivamente. Además en el mensaje LIBERACIÓN que envía el usuario que produce la liberación al usuario distante antes de liberarse la conexión de señalización deberá incluirse un elemento de información «información de usuario a usuario» con las características descritas en el § 5.2.2.

5.2.4 Señalización de usuario a usuario a través de una conexión permanente de señalización

Esta característica permite a los usuarios comunicar por medio de la señalización de usuario a usuario sin establecer una conexión con conmutación de circuitos; además, la comunicación está permanentemente en el estado activo. De este modo, los únicos mensajes transferidos por los usuarios a través del interfaz usuario-red son los mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO.

Los procedimientos para la transferencia de mensajes de INFORMACIÓN DE USUARIO son los descritos en el § 5.2.2 b).

Los procedimientos para el control de flujo se especifican en el § 5.2.2.

5.3 Procedimientos para comunicaciones de paquetes

Este punto está destinado a explicar la función de los procedimientos de señalización de canal D en el apoyo de comunicaciones de paquetes por la RDSI. En la Recomendación X.31 (I.462) [8] puede encontrarse una descripción completa de las funciones de adaptador de terminal (AT) necesarias para el apoyo de los terminales de la Recomendación X.25, junto con una definición detallada de las funciones de tratamiento de paquetes basadas en la RDSI.

De acuerdo con los escenarios definidos en la Recomendación X.31 (I.462) [8], puede accederse a comunicaciones de paquetes utilizando:

- a) el escenario de integración máxima. En este caso, se incluye una función de tratamiento de paquetes (TP) dentro de una RDSI. En este caso, cualquier canal puede utilizarse para el acceso;
- b) el escenario de integración mínima. En este caso, sólo puede utilizarse para el acceso un canal B.

El procedimiento descrito en los § 5.3.2 y 5.3.3 se aplica al escenario de integración máxima.

5.3.1 *Servicio con conmutación de paquetes por el canal B*

En este contexto, la RDSI proporciona un canal físico a 64 kbit/s semipermanente o con conmutación entre el puerto TP/RPDCP apropiado y el terminal de usuario (ET1/AT) en la instalación de abonado. El terminal de usuario comunicará con el TP/RPDCP por el canal B, utilizando todos los procedimientos de la Recomendación X.25 (capas 2 y 3).

En el caso de acceso semipermanente, se dará al terminal de usuario un acceso especializado a la función TP correspondiente o al puerto de interfaz RDSI en la RPDCP (IP).

En el caso de acceso con conmutación, el terminal de usuario establecerá en primer lugar, mediante un procedimiento de señalización de la RDSI, el trayecto hacia el puerto TP/RPDCP (establecimiento de la capa 1) antes de comenzar las funciones de capa 2 y capa 3 de la Recomendación X.25.

Para las llamadas originadas por el TP/RPDCP, se aplicarán las mismas consideraciones expuestas anteriormente.

5.3.1.1 *Elementos de procedimiento*

5.3.1.1.1 *Llamada saliente*

1) *Establecimiento de la conexión en el modo circuitos (canal B) al TP/RPDCP*

a) *Conexión arrendada*

El método de establecimiento de circuitos arrendados se estudiará ulteriormente.

b) *Conexión con conmutación*

Las conexiones con conmutación a una RPDCP o un TP se establecerán utilizando los procedimientos de señalización de canal D para el establecimiento de llamadas salientes descritos en el § 5.1.1.

2) *Funcionamiento en modo paquete*

Después del establecimiento de la conexión, el terminal de usuario comunicará con la RPDCP o el TP utilizando todos los procedimientos de la Recomendación X.25 (capas 2 y 3).

3) *Liberación de la conexión con conmutación de circuitos al TP/RPDCP*

a) *Conexión arrendada*

El método de liberación de circuitos arrendados se estudiará ulteriormente.

b) *Conexión con conmutación*

La liberación de la conexión con conmutación, se efectuará utilizando los procedimientos de señalización del canal B para la terminación de la llamada descritos en el § 5.1.3. De este modo, el canal B puede ser liberado en cualquier momento por el usuario aunque, en general, será liberado después de la liberación de la última llamada virtual por ese canal B. Las circunstancias en las cuales la red liberará la conexión de canal B requieren ulterior estudio.

5.3.1.1.2 *Llamadas entrantes*

1) *Establecimiento de la conexión con conmutación de circuitos (canal B) al AT/ET1*

El canal B con el usuario llamado se establecerá por la red utilizando los procedimientos de señalización de canal B para el establecimiento de llamadas entrantes descritos en el § 5.1.2. La llamada será ofrecida a todos los equipos de usuarios en modo paquete en el interfaz de usuario o un solo equipo de usuario identificado por el valor del identificador de punto extremo terminal (IET) del (AT/ET1) (véase el § 5.2.3) o por medio de la subdirección de RDSI.

2) *Funcionamiento en modo paquete*

Después del establecimiento de la conexión, el TP/RPDCP utilizará los procedimientos de la Recomendación X.25 (capas 2 y 3) para comunicar por el canal B con el usuario llamado.

3) *Liberación de la conexión por el canal B*

Véase el § 5.3.1.1.1 3).

5.3.1.2 Diagramas globales de flujo de señalización

Las figuras 40/Q.931 y 41/Q.931, describen los flujos de mensajes de señalización de canal D y las transmisiones conformes a la Recomendación X.25 por el canal B necesarias para efectuar las comunicaciones de paquetes de la Recomendación X.25 por el canal B.

Observación – Estas figuras se incluyen con fines explicativos y no muestran todas las tramas de la Recomendación X.25 que pueden enviarse a través del interfaz usuario-red (por ejemplo, acuses de recibo de nivel 2 de tramas I y eventual utilización del procedimiento de rearranque).

5.3.2 Servicio de conmutación de paquetes por el canal D

El canal D permite a los terminales de usuario de la RDSI tener acceso a una función de tratamiento de paquetes (TP) dentro de la RDSI estableciendo una conexión de enlace de datos a esa función que puede utilizarse entonces para apoyar la comunicación de paquetes de acuerdo con los procedimientos de capa 3 de la Recomendación X.25. La dirección del interfaz RDSI por el que se realiza este acceso será conocida directa o indirectamente por la función TP. La dirección específica del terminal que efectúa este acceso será suministrada por el servicio de capa 2 del enlace de acceso de canal D.

Los procedimientos de capa 2 se ajustarán a la Recomendación Q.921 (I.441) [4]. El canal D proporciona una conexión semipermanente para el acceso de paquetes, pues todas las tramas de la capa 2 que contienen un identificador del punto de acceso al servicio (IPAS) en el modo paquetes serán encaminadas automáticamente entre el usuario y la función TP.

La función TP puede efectuar de manera similar el establecimiento de un enlace de datos por el canal D entre un interfaz RDSI y un terminal capaz de funcionar en el modo paquetes, a fin de entregar una llamada de paquetes entrante. En este caso, la llamada será ofrecida a todos los terminales en el modo paquetes en el interfaz de usuario o a un solo terminal especificado por el valor de IET de acuerdo con los procedimientos de selección de servicio soporte descritos en el § 5.3.3.

Varios terminales de usuario en el modo paquetes pueden funcionar simultáneamente por el canal D, utilizando cada uno un enlace de capa 2 separado identificado por una dirección apropiada (véase la Recomendación Q.921 (I.441)) en tramas transferidas entre el usuario y la función TP.

5.3.2.1 Diagramas globales de flujos de mensajes

Las figuras 42/Q.931 y 43/Q.931 describen los flujos de mensajes para comunicaciones de paquetes por el canal D.

Se aplica la observación del § 5.3.1.2.

5.3.3 Servicio de conmutación de paquetes con selección de canal

La elección del canal que ha de utilizarse para la entrega de un nuevo paquete de llamada entrante será efectuada por el TP de acuerdo con ciertos criterios [véase la Recomendación X.31 (I.462) [8], § 3.2.2]. En el caso más general, las nuevas llamadas de paquetes entrantes pueden indicarse al abonado RDSI mediante los procedimientos de ofrecimiento de llamada punto a multipunto. El procedimiento de ofrecimiento se realiza utilizando mensajes de capa 3 y los procedimientos del § 5.1.2 y estos mensajes de capa 3 pueden transportarse en tramas de capa de enlace de datos con un identificador de punto de acceso al servicio (IPAS) que indica si se trata de información de paquete de datos (p) o de señalización (s) (véase la Recomendación Q.921 (I.441) [4]). El apoyo de los procedimientos que siguen será objeto de estudios ulteriores. El funcionamiento de estos procedimientos es como sigue:

a) Redes que utilizan IPAS = «s» en la capa de enlace de datos

En este caso el procedimiento de ofrecimiento de llamada está integrado en los procedimientos de control de llamadas con conmutación de circuitos efectuándose la selección de canal por medio de procedimientos de negociación de canal si se ofrecen como una opción de red (véase el § 5.1.2.2). Sin embargo, en el caso en que el AT/ET1 pide la nueva llamada de paquetes entrantes por un canal B ya establecido para llamadas en el modo paquetes o por el canal D, la red terminará los procedimientos de capa 3 después de la fase de negociación de canal enviando un mensaje LIBERACIÓN, como se describe en el § 5.1.3.1 b).

b) Redes que utilizan IPAS = «p» en la capa de enlace de datos

En este caso, el procedimiento de llamadas adopta la forma de una interacción indagación/respuesta en la capa 3 que precede a cualesquiera procedimientos para control de llamadas con conmutación de circuitos o con conmutación de paquetes. El procedimiento de ofrecimiento de llamadas utiliza mensajes idénticos a los mensajes ESTABLECIMIENTO y ACUSE DE ESTABLECIMIENTO y, facultativamente, mensajes idénticos a los

mensajes LIBERACIÓN y LIBERACIÓN COMPLETA (observación) descritos en el § 5. Las funciones de selección de canal se realizan utilizando los procedimientos de negociación de canal de capa 3 expuestos en el § 5.1.2.2 si se ofrecen como una opción de red. Los cuatro mensajes del procedimiento de ofrecimiento de llamada se transportan utilizando el servicio de transferencia de información sin acuse de recibo en la capa de enlace de datos. Si el AT pide la autorización de un canal B libre después del procedimiento de ofrecimiento de llamadas la red iniciará el establecimiento de un canal B al AT/ET1 seleccionado, utilizando los procedimientos descritos en el § 5.1.2. En este caso, el AT/ET1 llamado será identificado por el valor de IET del AT/ET1 que es devuelto con la respuesta ACUSE DE ESTABLECIMIENTO al mensaje ESTABLECIMIENTO, durante la secuencia de ofrecimiento de llamadas. Alternativamente, el AT/ET1 puede ser identificado por una subdirección cuando el establecimiento de un canal B con el AT/ET1 seleccionado puede lograrse utilizando los procedimientos de llamada con conmutación de circuitos entrantes punto-multipunto. Si el AT/ET1 pide la llamada de paquete entrante por un canal B ya establecido para las llamadas en el modo paquetes o por el canal D, entonces no se requiere más señalización de canal D (después del procedimiento de ofrecimiento de llamada) antes de que comiencen los procedimientos de la Recomendación X.25.

Observación – El mensaje LIBERACIÓN COMPLETA se denomina ACUSE DE LIBERACIÓN en la Recomendación X.31 (I.462). La discrepancia se resolverá en el próximo periodo de estudios.

De acuerdo con la extensión de la información de indicación de direccionamiento y de servicio portador proporcionada por el terminal llamante, estos procedimientos permitirán ofrecer la llamada a un subconjunto de la población de terminales en la dirección RDSI o a un interfaz específico en el punto de referencia S o T.

Aparte de este enfoque general para el ofrecimiento de llamadas entrantes, en algunas circunstancias (para un periodo durante el cual se ha abonado la facilidad), las características de servicio para una dirección RDSI particular pueden registrarse en el TP de modo que la red puede elegir el canal de acceso para un paquete de llamada entrante particular. Además, en estos casos será posible también encaminar un paquete de llamada entrante al terminal llamado por una conexión de canal B establecida o por un enlace de canal D sin necesidad de ninguna señalización de canal D precedente. Asimismo, es posible que algunas redes no proporcionen una opción de negociación de canal. De esta manera, puede adaptarse el enfoque particular al encaminamiento de llamadas entrantes a fin de satisfacer las necesidades particulares de la red y del usuario llamado.

Cuando un número de líneas RDSI forma un «Grupo de líneas de salto», pueden encaminarse sucesivas llamadas de paquetes entrantes por diferentes líneas de acuerdo con el algoritmo de selección de líneas asociado con ese grupo. Cada llamada será ofrecida por la línea escogida utilizando el procedimiento general de ofrecimiento de llamada o de encaminamiento de llamada entrante específico, según proceda.

El procedimiento de selección de canal para llamadas entrantes es independiente del tipo de canal seleccionado en el extremo llamante. A este respecto, es posible cualquier combinación de tipo de canal utilizada en cada extremo.

Los procedimientos para la selección de canal se muestran en las figuras 44/Q.931 y 45/Q.931.

Clave de las figuras 40/Q.931 a 45/Q.931

Mensajes de señalización de canal D

- [] Capa 3
- C – CONEXIÓN
- CA – ACUSE DE CONEXIÓN
- CC – LLAMADA CONECTADA
- D – DESCONEXIÓN
- R – LIBERACIÓN
- IC – LLAMADA ENTRANTE
- S – ESTABLECIMIENTO
- SA – ACUSE DE ESTABLECIMIENTO
- CP – LLAMADA EN CURSO
- RC – LIBERACIÓN COMPLETA

Mensajes del nivel 3 de la Recomendación X.25

Todo mensaje de capa 3 precedido por la Recomendación X.25 indica un paquete de capa 3 de la Recomendación X.25, por ejemplo: [Recomendación X.25 CR] = paquete de petición de llamada de la Recomendación X.25.

- CA – LLAMADA ACEPTADA
- CC – COMUNICACIÓN ESTABLECIDA
- CLC – CONFIRMACIÓN DE LIBERACIÓN
- CLI – INDICACIÓN DE LIBERACIÓN
- CLR – PETICIÓN DE LIBERACIÓN
- CR – PETICIÓN DE LLAMADA
- IC – LLAMADA ENTRANTE

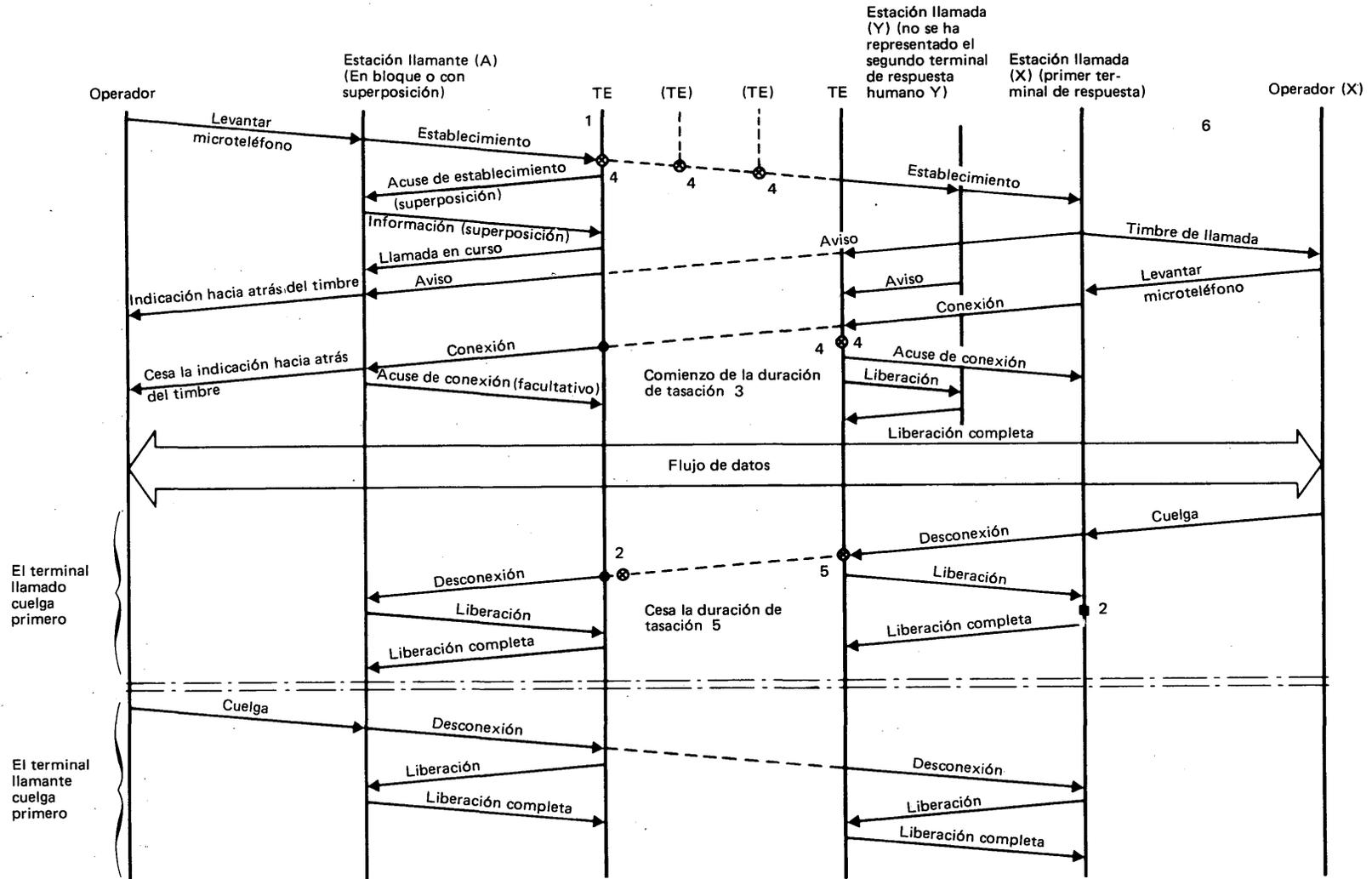
Tramas de capa 2

- () – Capa 2
- GTEI – IET de Grupo
- A, B – Direcciones de capa 2 de la Recomendación X.25 (incluye instrucción y respuesta).

Las direcciones de capa 2 marcadas (X, p) indican que el elemento IPAS de la dirección de trama se codifica como para la información tipo paquetes, según se describe en la Recomendación Q.921 (I.441). Las direcciones de capa 2 marcadas (X, s) se refieren a información de tipo de señalización.

- SABM – Trama de paso al modo equilibrado asíncrono
- UA – Trama de acuse de recibo no numerada
- UI – Trama de información no numerada (es decir, utilizando servicio de transferencia de información sin acuse de recibo en la capa de enlace de datos)
- I – Trama de información
- DISC – Trama de desconexión

Observación – Los mensajes LLAMADA EN CURSO Y LIBERACIÓN COMPLETA se denominan en la Recomendación X.31 (I.462) LLAMADA ENVIADA Y ACUSE DE LIBERACIÓN, respectivamente. La discrepancia se resolverá en el próximo periodo de estudios.

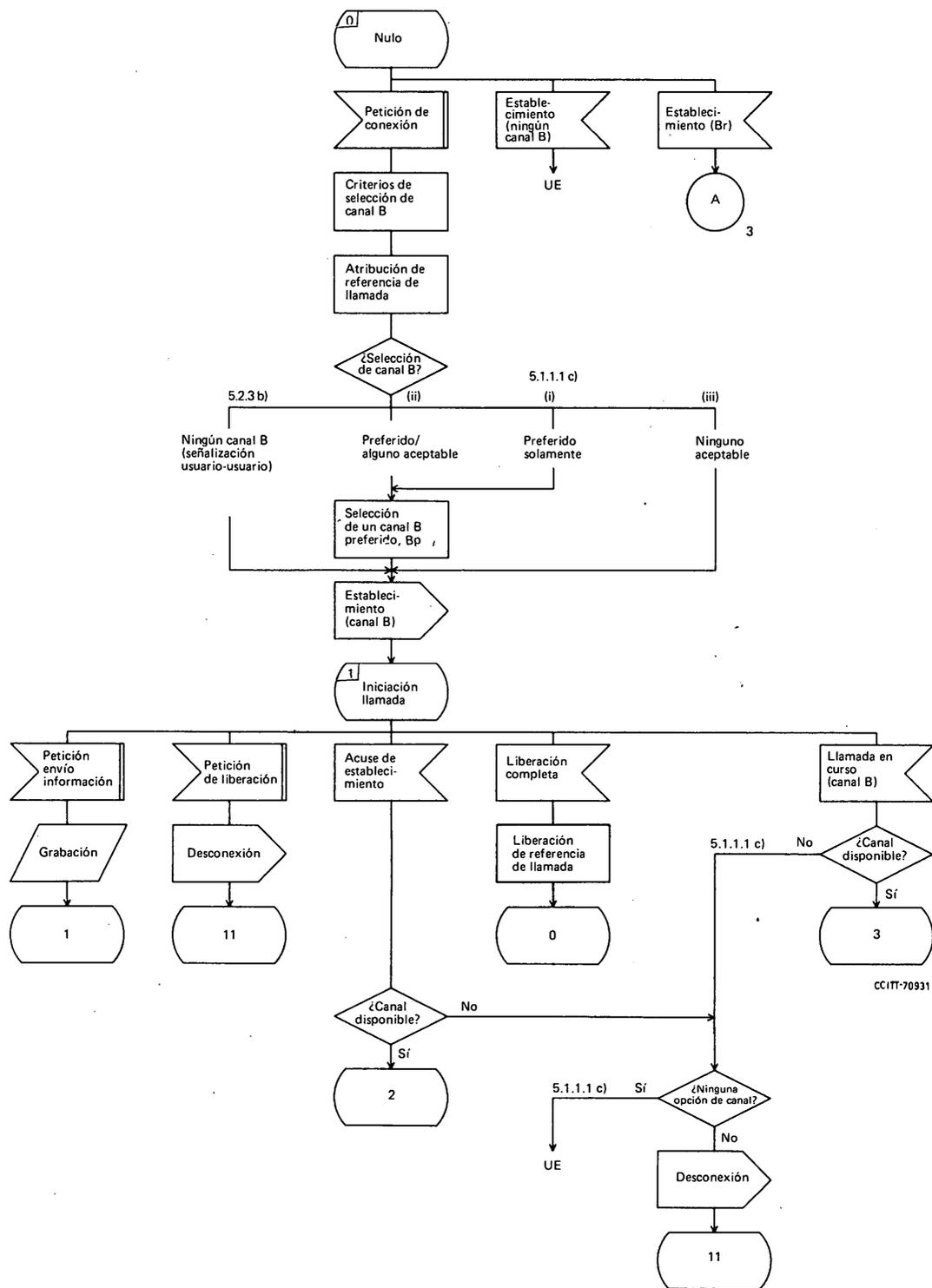


- Nota 1 — En este diagrama no se ha representado la secuencia en el caso de envío con superposición.
- Nota 2 — El terminal no liberará el canal D y la alimentación hasta después de este punto.
- Nota 3 — Propuesta para estudio ulterior (puede constituir asunto de incumbencia nacional).
- Nota 4 — Puntos de transferencia propuestos y secuencia en la que se presentan.
- Nota 5 — Puntos propuestos de liberación de la red y secuencia.
- Nota 6 — Las interacciones entre el operador y el terminal se muestran solamente con fines aclaratorios.

CCITT-82990

FIGURA 37/Q.931

Procedimiento para una llamada sencilla con conmutación de circuitos (ejemplo)



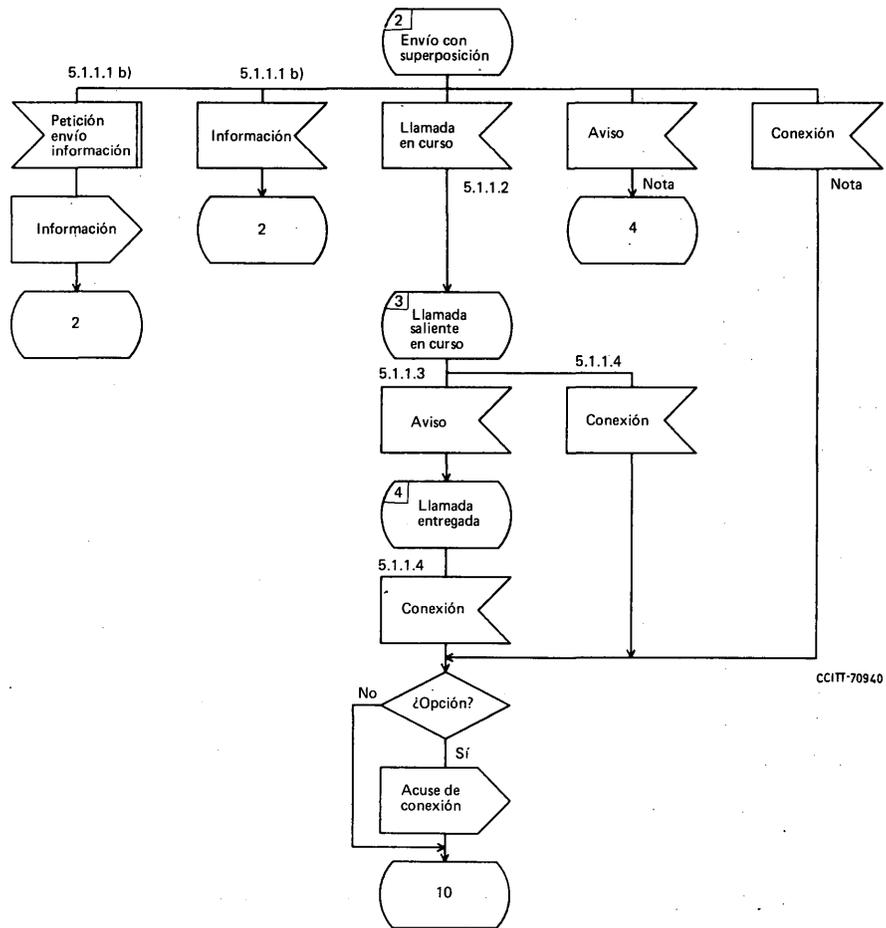
Nota 1 — UE significa que se requiere ulterior estudio.

Nota 2 — En el caso de conflicto entre estos diagramas y el texto del § 5, dicho texto será la fuente primaria.

Nota 3 — Estos diagramas muestran el control de las llamadas en caso de conmutación de circuitos.

FIGURA 38/Q.931 (1 de 5)

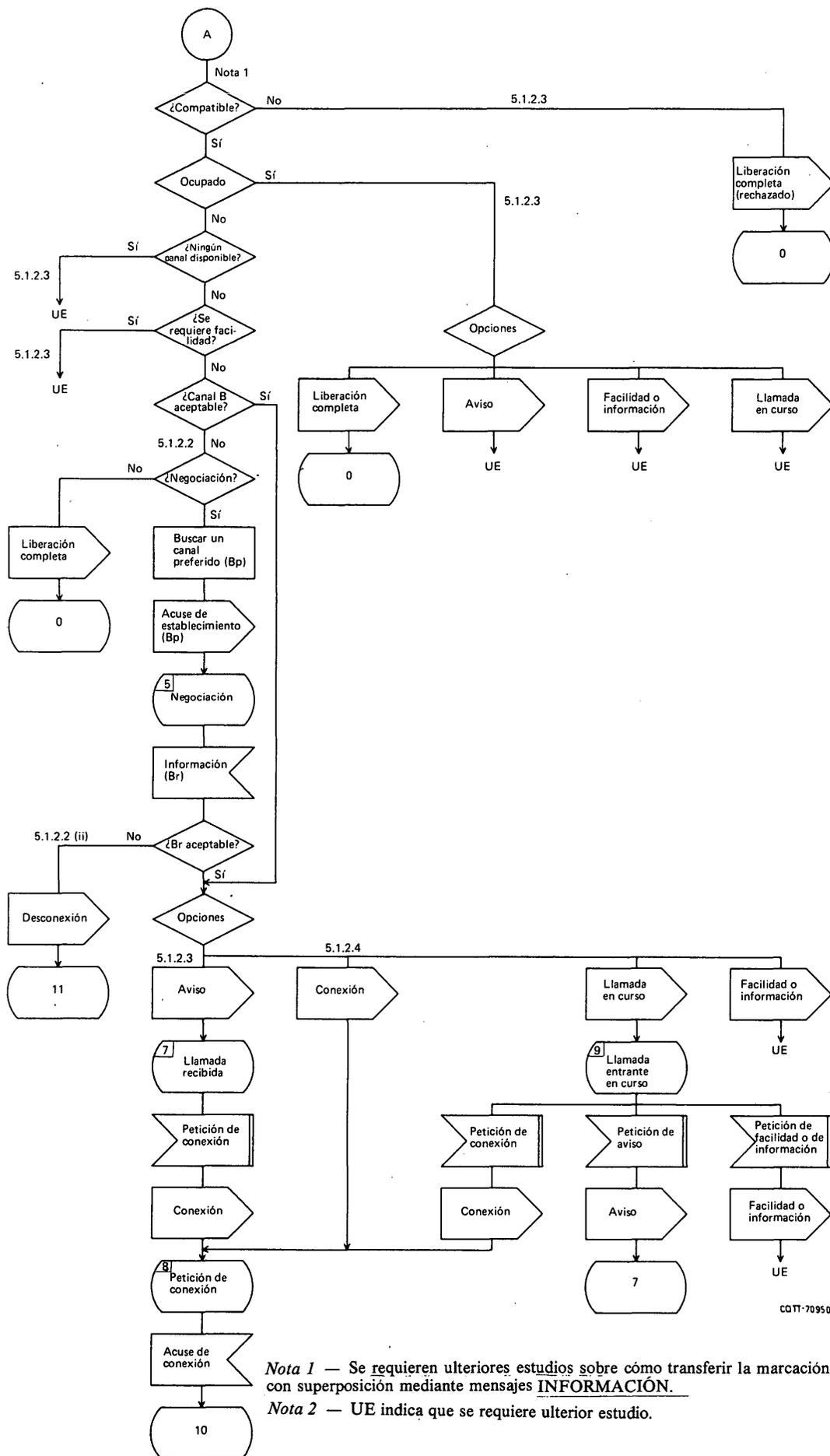
Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado usuario)



Nota — Se requiere ulterior estudio sobre los procedimientos que siguen a esta transición.

FIGURA 38/Q.931 (2 de 5)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado usuario)



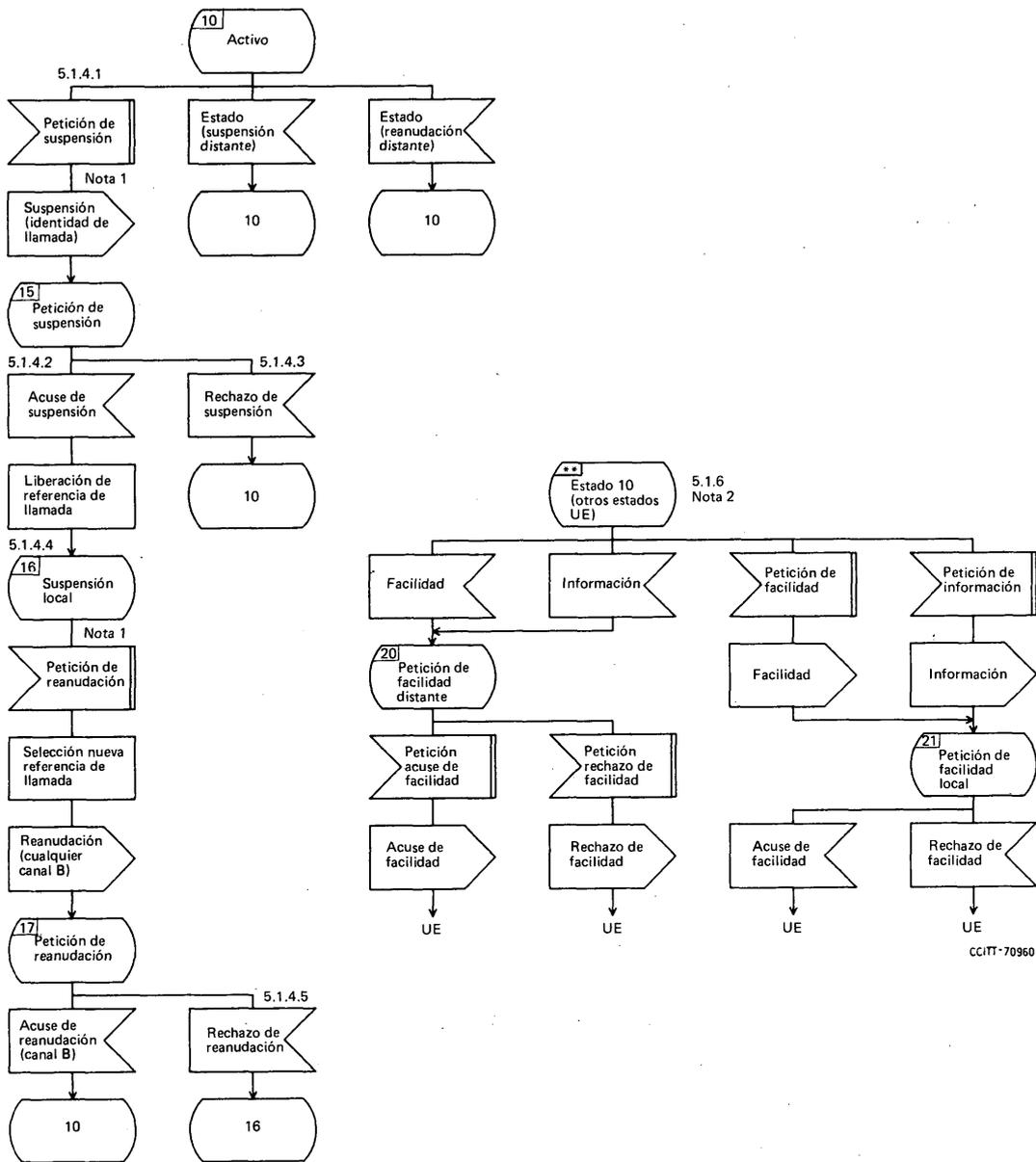
CGTT-70950

Nota 1 — Se requieren ulteriores estudios sobre cómo transferir la marcación directa o subdirección con superposición mediante mensajes **INFORMACIÓN**.

Nota 2 — UE indica que se requiere ulterior estudio.

FIGURA 38/Q.931 (3 de 5)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado usuario)



Nota 1 — El procedimiento suspensión/reanudación está definido solamente para la estructura del interfaz básico. La aplicación al interfaz de velocidad primaria se estudiará ulteriormente.

Nota 2 — Los procedimientos y diagramas LED para procedimientos de facilidad requieren ulterior estudio.

Nota 3 — UE significa que se requiere ulterior estudio.

FIGURA 38/Q.931 (4 de 5)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado usuario)

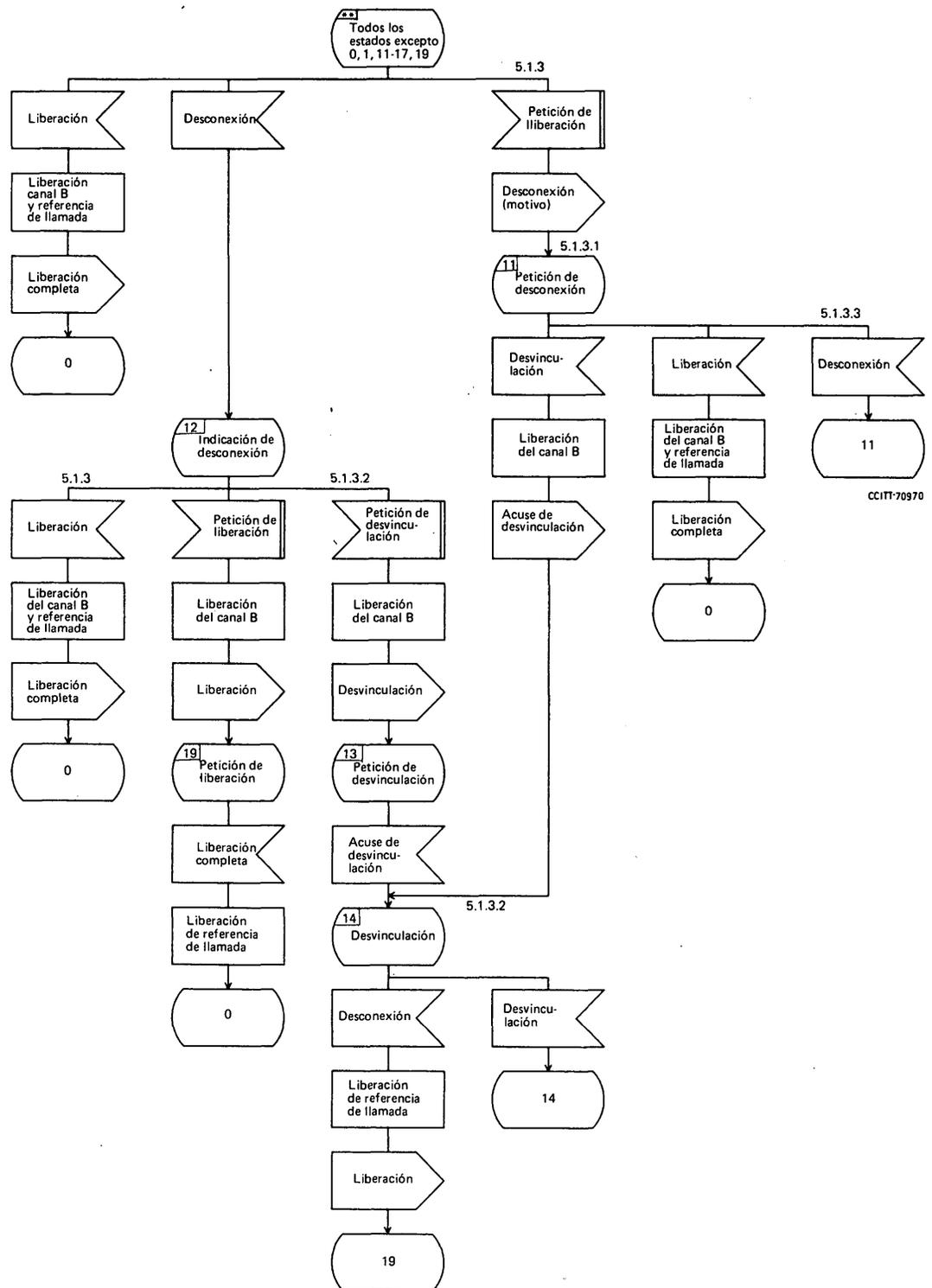
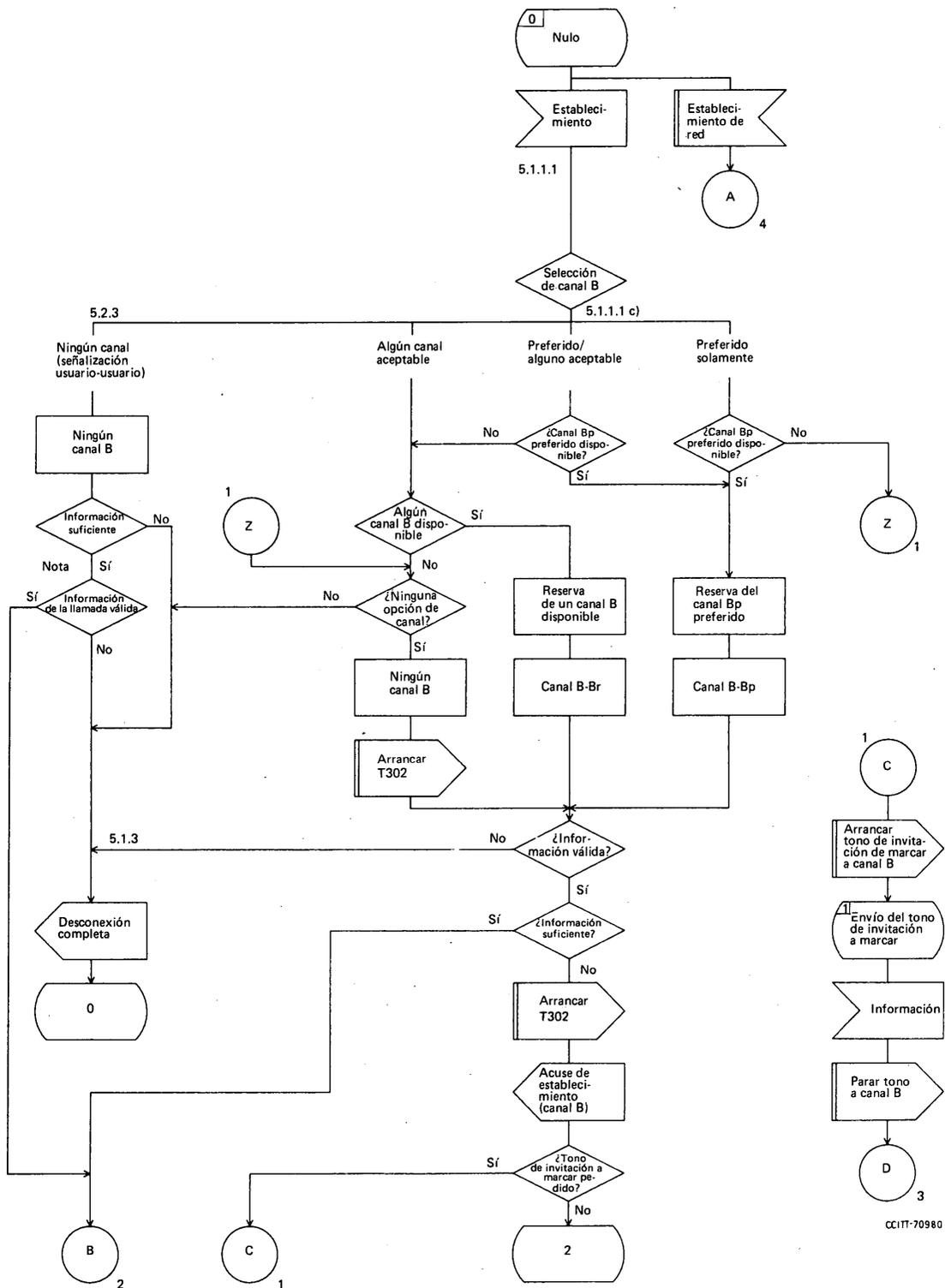


FIGURA 38/Q.931 (5 de 5)
 Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado usuario)

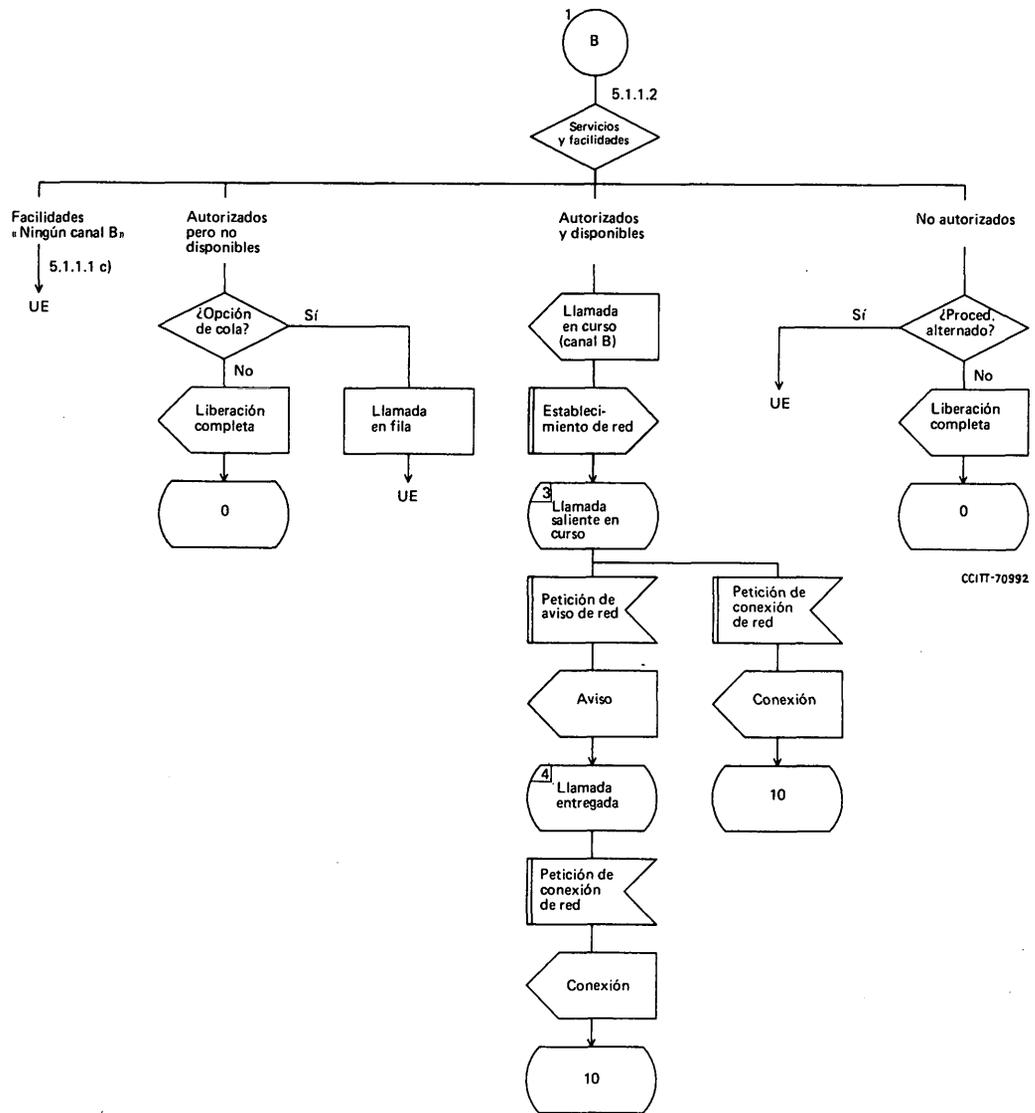


CCI/IT-70980

Nota — La señalización usuario-usuario, cuando no hay canal B, solamente se hace en bloque.

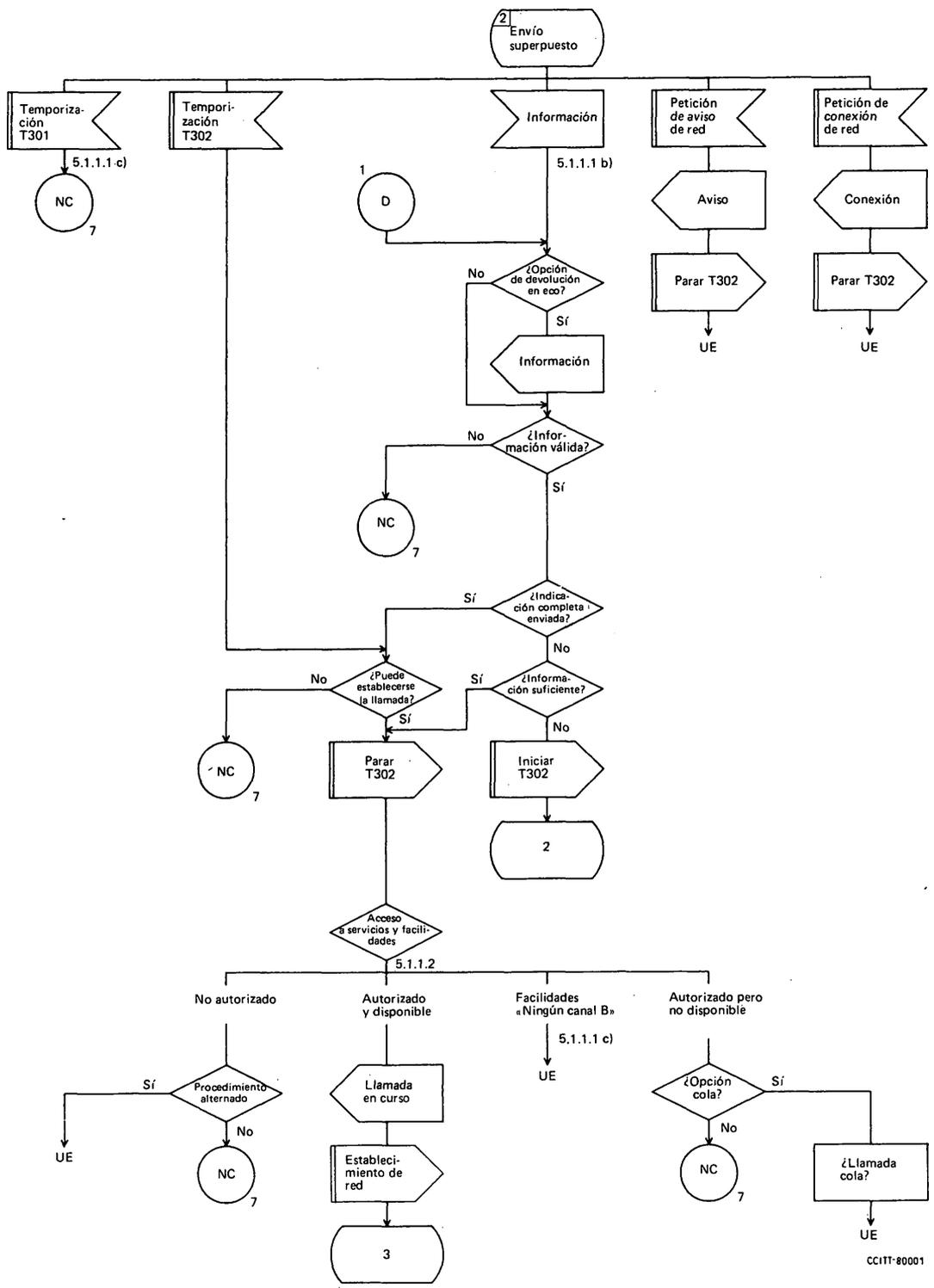
FIGURA 39/Q.931 (1 de 7)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



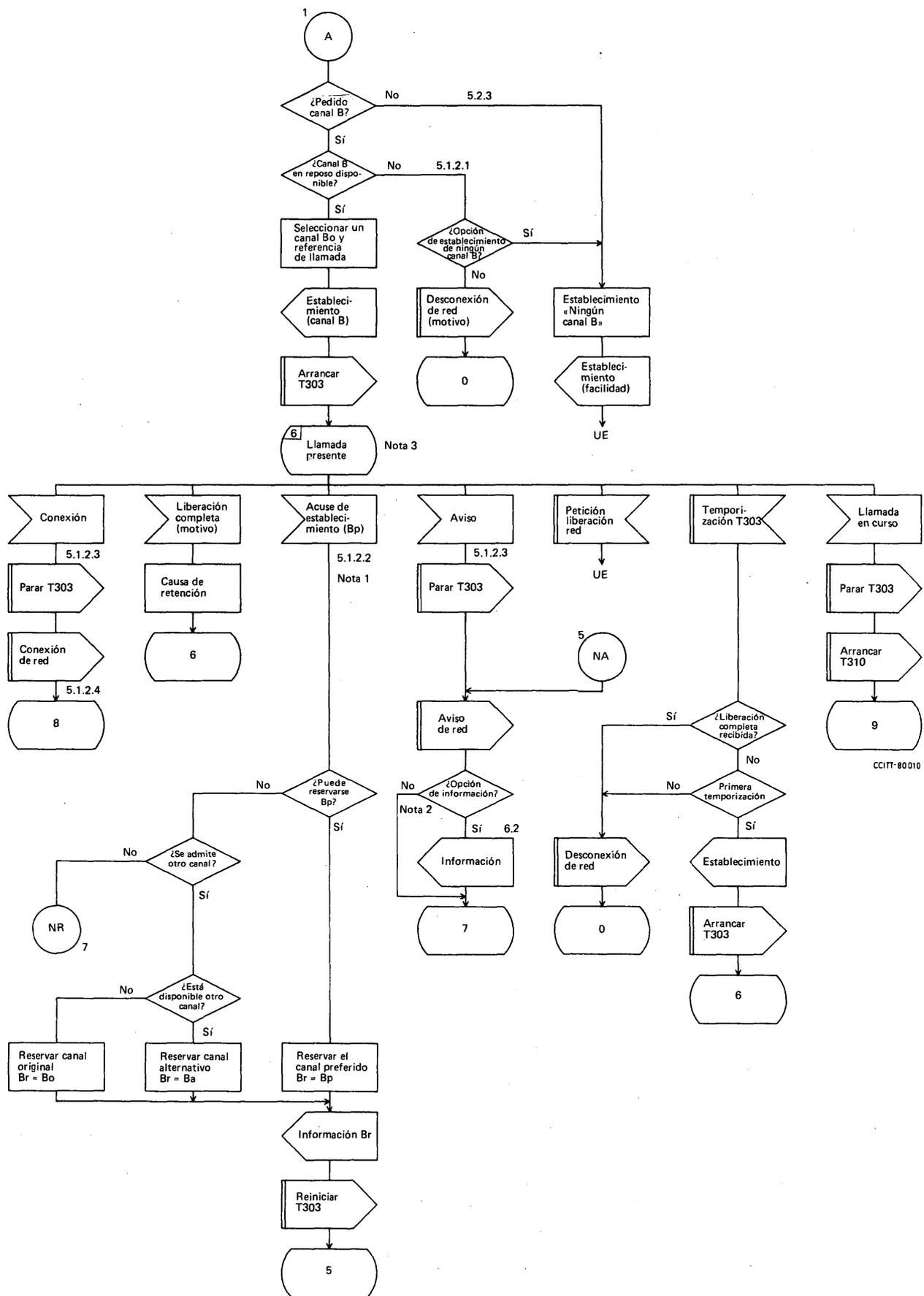
Nota — UE significa que se requiere ulterior estudio.

FIGURA 39/Q.931 (2 de 7)
Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



CCITT-80001

FIGURA 39/Q.931 (3 de 7)
 Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



CCITT-80010

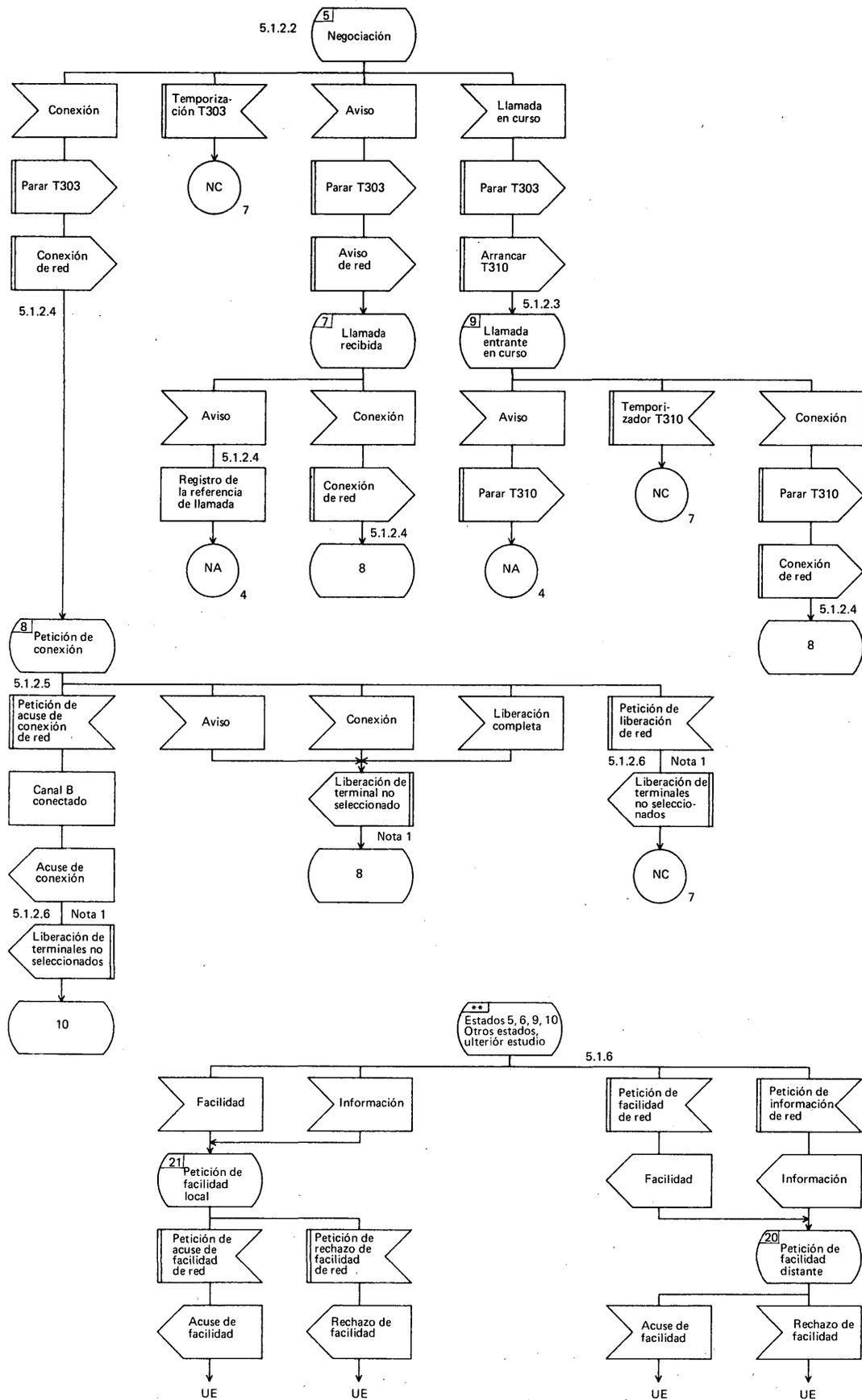
Nota 1 — La negociación de canales sólo se recomienda para la estructura de interfaz de velocidad primaria; la estructura de interfaz básico requiere ulterior estudio.

Nota 2 — Para algunos terminales (estímulo) la red puede responder a AVISO con INFO (véase el § 6.2).

Nota 3 — El mensaje INFO puede transportar la marcación directa o la subdirección. Los procedimientos detallados requieren ulterior estudio.

FIGURA 39/Q.931 (4 de 7)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



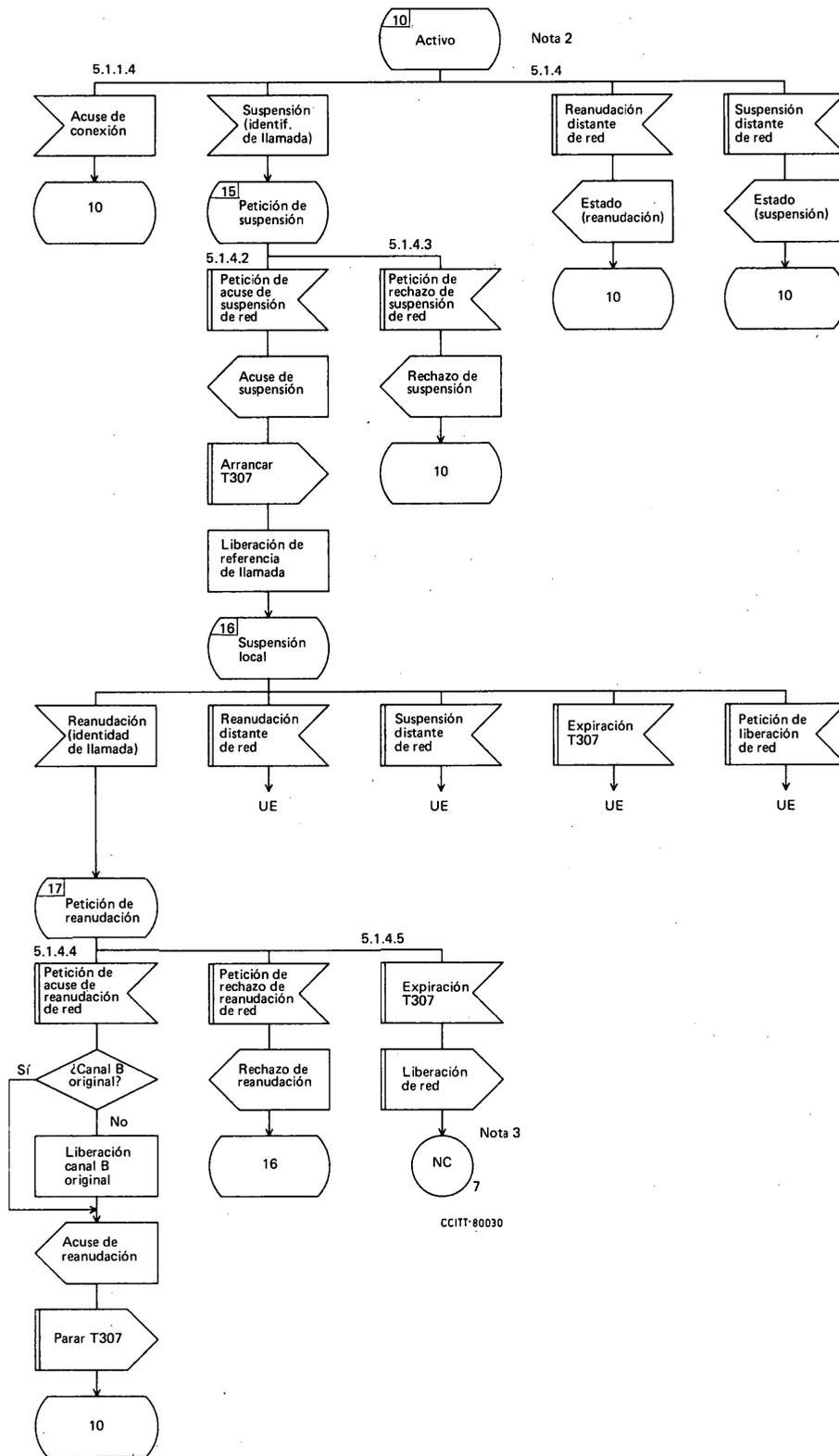
UE = Ulterior estudio

Nota 1 — Los procedimientos y diagramas LED para procedimientos de facilidad requieren ulterior estudio.

Nota 2 — En este diagrama no se muestran los detalles relativos al procedimiento de liberación de terminales no seleccionados si bien se representa la liberación del terminal seleccionado.

FIGURA 39/Q.931 (5 de 7)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



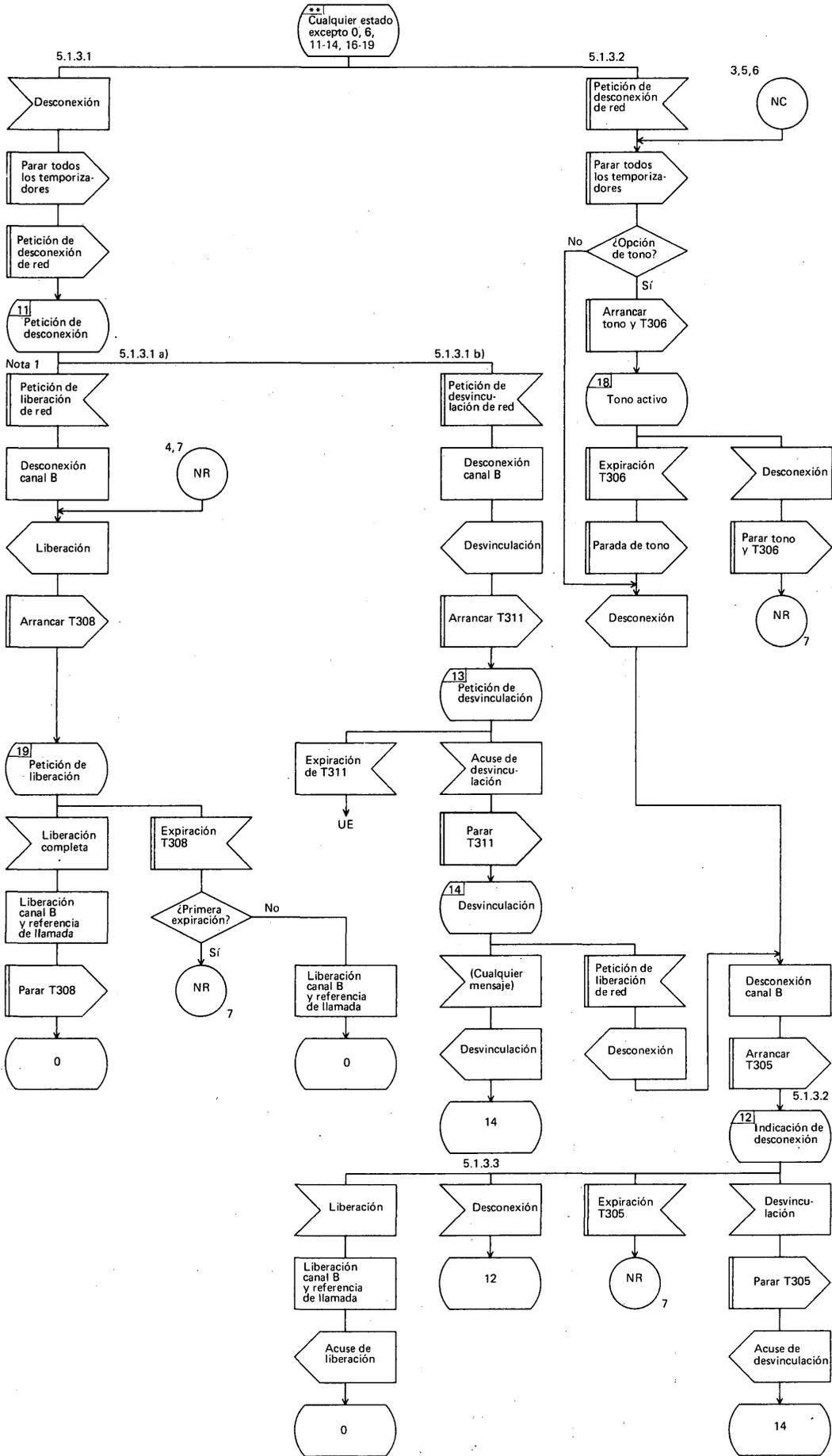
Nota 1 — UE significa que requiere ulterior estudio.

Nota 2 — No se muestran los procedimientos para terminales no seleccionados.

Nota 3 — La liberación no es posible en la totalidad de los casos. Se requieren ulteriores estudios.

FIGURA 39/Q.931 (6 de 7)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)



Nota — Los procedimientos para DESCONEXIÓN RETARDADA, requieren ulterior estudio.

FIGURA 39/Q.931 (7 de 7)

Diagrama LED detallado del control de la llamada (lado red)

CUADRO 45a/Q.931

Cuadro de transición de estados-lado usuario: Referencia llamada saliente

Estado actual Suceso recibido	Suceso recibido															
	U0	U1	U2	U3	U4	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	U17	U19	U20	U21
AVISO			4	4												
LLAMADA EN CURSO		Nota 12	3													
CANCELACIÓN																
ACUSE DE CANCELACIÓN																
RECHAZO DE CANCELACIÓN																
CONTINUACIÓN DE CONGESTIÓN																
CONEXIÓN			Nota 10	Nota 10	Nota 10											
ACUSE DE CONEXIÓN																
DESVINCULACIÓN							Acus. dev. 14			14						
ACUSE DE DESVINCULACIÓN									14							
DESCONEXIÓN			12	12	12	12	11								12	12
FACILIDAD						20										
ACUSE DE FACILIDAD																UE
RECHAZO DE FACILIDAD																UE
INFORMACIÓN			2			20										
REGISTRO																
ACUSE DE REGISTRO																
RECHAZO DE REGISTRO																
LIBERACIÓN			Libe. compl. 0							Libe. compl. 0	Libe. compl. 0					
LIBERACIÓN COMPLETA																
REANUDACIÓN																
ACUSE DE REANUDACIÓN													10			
RECHAZO DE REANUDACIÓN													16			
ESTABLECIMIENTO																
ACUSE DE ESTABLECIMIENTO		Nota 10 2														
ESTADO	← Véase el cuadro 45b/Q.931 →															
SUSPENSIÓN																
ACUSE DE SUSPENSIÓN											16					
RECHAZO DE SUSPENSIÓN											10					
Petición de alerta																
Petición de liberación			Libe. compl. 0	Desc. 11	Desc. 11	Liber. 19					Desc. 11	Desc. 11				
Petición de conexión	Estab. 1					Fac. 21										
Respuesta de conexión																
Petición de desvinculación								Desv. 13								
Petición de facilidad																
Petición de acuse de facilidad																Acuse facil.
Petición de rechazo de facilidad																Rech. facil.
Petición de información						Infor 21										
Petición de envío de información		1	Infor 2													
Petición de reanudación												Reanu. 17				
Petición de suspensión																

**Cuadro de transición de estados-lado usuario:
Referencia llamada saliente – Recepción del mensaje de indicación de estado**

Estado actual \ Estado señalado por indicación de estado		Nulo	Inicialización de llamada	Envío con superposición	Llamada enviada	Llamada entregada	Activo	Petición de desconexión	Indicación de desconexión	Petición de desvinculación	Desvinculación	Petición de suspensión	Suspensión local	Petición de reanudación	Petición de liberación	Petición de facilidad distante	Petición de facilidad local
		U0	U1	U2	U3	U4	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	U17	U19	U20	U21
Nulo	N0																
Envío tono invitación a marcar	N1																
Superposición	N2																
Llamada saliente en curso	N3																
Llamada entregada	N4																
Negociación	N5																
Llamada presente	N6																
Llamada recibida	N7																
Petición de conexión	N8																
Llamada entrante en curso	N9																
Activo	N10						10										
Petición de desconexión	N11																
Invitación de desconexión	N12																
Petición de desvinculación	N13																
Desvinculación	N14																
Petición de suspensión	N15																
Suspensión local	N16																
Petición de reanudación	N17																
Tono activo	N18																
Petición de liberación	N19																
Petición de facilidad distante	N20																
Petición de facilidad local	N21																
Cualquier otro estado																	

CUADRO 45c/Q.931

Cuadro de transición de estados-lado usuario: Referencia llamada entrante

Estado actual Suceso recibido	Nulo U0	Negociación U5	Llamada recibida U7	Petición de conexión U8	Llamada entrante en curso U9
AVISO					
LLAMADA EN CURSO					
CANCELACIÓN					
ACUSE DE CANCELACIÓN					
RECHAZO DE CANCELACIÓN					
CONTINUACIÓN DE CONGESTIÓN					
CONEXIÓN					
ACUSE DE CONEXIÓN				10	
DESVINCULACIÓN					
ACUSE DE DESVINCULACIÓN					
DESCONEXIÓN		12	12	12	12
FACILIDAD					
ACUSE DE FACILIDAD					
RECHAZO DE FACILIDAD					
INFORMACIÓN		Nota 5			
REGISTRO					
ACUSE DE REGISTRO					
RECHAZO DE REGISTRO					
LIBERACIÓN		Liberación completa 0	Liberación completa 0	Liberación completa 0	Liberación completa 0
LIBERACIÓN COMPLETA					
REANUDACIÓN					
ACUSE DE REANUDACIÓN					
RECHAZO DE REANUDACIÓN					
ESTABLECIMIENTO	Nota 4				
ACUSE DE ESTABLECIMIENTO					
ESTADO	Véase el cuadro 45d/Q.931				
SUSPENSIÓN					
ACUSE DE SUSPENSIÓN					
RECHAZO DE SUSPENSIÓN					
INFORMACIÓN DE USUARIO					
Petición de alerta					
Petición de liberación					
Petición de conexión			Conexión 8		Conexión 8
Respuesta de conexión					
Petición de desvinculación		Desconexión 11	Desconexión 11	Desconexión 11	Desconexión 11
Petición de facilidad					Facilidad UE
Petición de acuse de facilidad					
Petición de rechazo de facilidad					
Solicitud de información					Información UE
Solicitud de envío de información					
Solicitud de liberación					
Solicitud de reanudación					
Solicitud de suspensión					

Nota – Las transiciones entre estados que permanecen son como se muestra en el cuadro 45a/Q.931.

CUADRO 45d/Q.931

Cuadro de transición de estados-lado usuario:
Referencia llamada entrante-
Recepción del mensaje de indicación de estado

Estado actual Estado señalado por indicación de estado		Nulo	Negociación	Llamada recibida	Petición de conexión	Llamada entrante en curso	
		U0	U5	U7	U8	U9	
Nulo	N0						
Envío invitación tono de marcar	N1						
Superposición	N2						
Llamada saliente en curso	N3						
Llamada entregada	N4						
Negociación	N5						
Llamada presente	N6						
Llamada recibida	N7						
Petición de conexión	N8						
Llamada entrante en curso	N9						
Activo	N10						
Petición de desconexión	N11						
Indicación de desconexión	N12						
Petición de desvinculación	N13						
Desvinculación	N14						
Petición de suspensión	N15						
Suspensión local	N16						
Petición de reanudación	N17						
Tono activo	N18						
Petición de liberación	N19						
Petición de facilidad distante	N20						
Petición de facilidad local	N21						
Cualquier otro estado							

Nota - Las transiciones entre estados que permanecen, se muestra en el cuadro 45b/Q.931.

Notas a los cuadros 45a/Q.931 a 45d/Q.931

Nota 1 — Puede enviarse, facultativamente por el usuario, un mensaje de ACUSE DE CONEXIÓN.

Nota 2 — El contenido de este cuadro refleja los diagramas LED. El contenido de las casillas en blanco se estudiará ulteriormente.

Nota 4 — A partir del estado nulo, para las llamadas entrantes, cuando reciba un mensaje ESTABLECIMIENTO, se admiten las siguientes transiciones:

Nulo (U0)								
	Liberación completa	Acuse de establecimiento	Aviso	Conexión	Facilidad	Información	N 11	Llamada en curso
Establecimiento	0	5	7 o UE	8	UE	UE	UE	UE o 9

Nota 5 — A partir del estado de negociación, para las llamadas entrantes tras recibir un mensaje INFO se admiten las siguientes transiciones:

Negociación (U5)						
	Aviso	Conexión	Facilidad	Información	Desconexión	Llamada en curso
Información	7	8	UE	UE	11	9

Nota 6 — Los estados aplicables a los § 5.1.3.4 a), c), d), e) y f), se estudiarán ulteriormente.

Nota 7 — La descripción de la transferencia de mensaje INFORMACIÓN DE USUARIO y el control de flujo como en el § 5.2, se estudiarán ulteriormente.

Nota 8 — La inclusión del ofrecimiento de llamadas en paquetes de tipos, como se indica en el § 5.3, se estudiará ulteriormente.

Nota 9 — La inclusión de la facilidad registro/cancelación como en el § 5.1.7.3, se estudiará ulteriormente.

Nota 10 — Si se ha almacenado la información, transmitase un mensaje INFORMACIÓN.

Nota 11 — Si no se dispone de ningún canal B, esta transición se estudiará ulteriormente.

Nota 12 — Si el canal está disponible pasar al estado 3. Si el canal no está disponible y no se ha previsto la «opción ningún canal» envíese LIBERACIÓN COMPLETA y pásese al estado 0. Se estudiarán ulteriormente otras transiciones.

Nota 13 — Para el acceso básico envíese SUSPENSIÓN y pásese al estado 15. En un acceso a velocidad primaria, se deja para ulterior estudio la utilización del procedimiento de suspensión.

CUADRO 46a/Q.931

Cuadro de transición estados-lado red: Referencia llamada saliente

Estado actual Suceso																					
	Nulo N0	Envío tono invit. a marcar N1	Envío con superposición N2	Llamada saliente en curso N3	Llamada entregada N4	Activo N10	Petición de desconexión N11	Indicación de desconexión N12	Petición de desvinculación N13	Desvinculación N14	Petición de suspensión N15	Suspensión local N16	Petición de reanudación N17	Tono activo N18	Petición de liberación N19	Petición de facilidad distante N20	Petición de facilidad local N21				
AVISO										des14											
LLAMADA EN CURSO										des14											
CANCELACIÓN										des14											
ACUSE DE CANCELAC.										des14											
RECHAZO DE CANCEL.										des14											
CONT. DE CONGESTIÓN										des14											
CONEXIÓN										des14											
ACUSE DE CONEXIÓN						10				des14											
DESVINCULACIÓN										des14											
ACUSE DE DESVINCUL.							Ac. des. 14	14		des14											
DESCONEXIÓN		pet. lib. 11	pet. lib. 11	pet. lib. 11	pet. lib. 11	pet. lib. 11	12		14	des14	pet. lib. 11			lib. 19		pet. lib. 11	pet. lib. 11				
FACILIDAD						21				des14											
ACUSE DE FACILIDAD										des14						UE					
RECHAZO DE FACILIDAD										des14						UE					
INFORMACIÓN			Nota6							des14											
REGISTRO										des14											
ACUSE DE REGISTRO										des14											
RECHAZO DE REGISTRO							lib. com. 0			des14											
LIBERACIÓN										des14											
LIBERACIÓN COMPLETA										des14				0							
REANUDACIÓN										des14		17									
ACUSE DE REANUDAC.										des14											
RECHAZO DE REANUD.										des14											
ESTABLECIMIENTO	Nota2									des14											
ACUSE DE ESTABLEC.										des14											
ESTADO	← Véase el cuadro 46b/Q.931 →																				
SUSPENSIÓN						15				des14											
ACUSE DE SUSPENSIÓN										des14											
RECHAZO DE SUSPEN.										des14											
INFORMAC. DE USUARIO										des14											
Petición de alerta			AVISO UE	AVISO 4																	
Petición de conexión			AVISO UE	con. 10	con. 10																
Petic. de acuse con.																					
Pet. de desvinculac.								des 13													
Petición de liberac.		Nota5	Nota5	Nota5	Nota5	Nota5				desc. 12	Nota5	UE				Nota5	Nota5				
Petición de facil.								FAC 20													
Pet. acuse de facilidad																	ac. fac. UE				
Pet. rechazo facilidad																	rech. fac. UE				
Petición informac.								INFO 20													
Petición liberación								LIB 19													
Reanudación distan.								estado 10													
Petic. acuse reanud.																					
Pet. rechazo reanud.																					
Establecimiento red																					
Suspensión distante								estado 10			Nota4										
Pet. acuse de susp.												Acu. res. 16									
Pet. rechazo susp.												Rech. res. 10									
Expira T301, ningún canal			Nota5																		
Expira T302, llamada origin.			Nota1								Nota3										
Expira T303, llamada ofrecida																					
Expira T304											Acu. susp. 10										
Exp. T305, ind. desc.								LIB 19	LIB 19			Rech. susp. 16									
Exp. T306, tono lib.																					
Exp. T307, susp. loc																					
Exp. T308, pet. lib.															desc. 12						
Exp. T310, llam. curs.													Nota10	UE							
Exp. T311 pet. des.																Nota 15					

Cuadro de transición de estados-lado red:
Referencia llamada saliente – recepción del mensaje de indicación de estado

Estado actual \ Estado señalado por indicación de estado	Nulo	Envío tono invitación a marcar	Envío con superposición	Llamada saliente en curso	Llamada entregada	Activo	Petición de desconexión	Indicación de desconexión	Petición de desvinculación	Desvinculación	Petición de suspensión	Suspensión local	Petición de reanudación	Tono activo	Petición de liberación	Petición de facilidad distante	Petición de facilidad local
	N0	N1	N2	N3	N4	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21
Nulo U0																	
Indicación de la llamada U1																	
Envío con superposición U2																	
Envío de llamada U3																	
Entrega de llamada U4																	
Negociación U5																	
Llamada recibida U7																	
Petición de conexión U8																	
Llamada entrante en curso U9																	
Activo U10																	
Petición de desconexión U11																	
Indicación de desconexión U12																	
Petición de desvinculación U13																	
Desvinculación U14																	
Petición de suspensión U15																	
Suspensión local U16																	
Petición de reanudación U17																	
Petición de liberación U19																	
Petición de facilidad distante U20																	
Petición de facilidad local U21																	
Cualquier otro estado																	

CUADRO 46c/Q.931

Cuadro de transición de estados-lado red: Referencia llamada entrante

Estado actual Suceso	Nulo N0	Negociación N5	Llamada presente N6	Llamada recibida N7	Petición de conexión N8	Llamada entrante en curso N9
AVISO		Aviso de red 7	Nota 16	Nota 16	8	Nota 16
LLAMADA EN CURSO		9	9			
CANCELACIÓN						
ACUSE DE CANCELACIÓN						
RECHAZO DE CANCELACIÓN						
CONTINUACIÓN DE CONGESTIÓN						
CONEXIÓN		Conexión de red 8	Conexión de red 8	Conexión de red 8	8	Conexión de red 8
ACUSE DE CONEXIÓN						
DESVINCULACIÓN						
ACUSE DE DESVINCULACIÓN						
DESCONEXIÓN		Petición de lib. 11	Desconex. de red 10	Petición de lib. 11	Petición de lib. 11	Liberac. de red 11
FACILIDAD		21	21			21
ACUSE DE FACILIDAD						
CANCELACIÓN DE FACILIDAD						
RECHAZO DE FACILIDAD						
INFORMACIÓN						
REGISTRO DE FACILIDAD						
ACUSE DE FACILIDAD						
RECHAZO DE REGISTRO						
LIBERACIÓN						
LIBERACIÓN COMPLETA				6		8
REANUDACIÓN						
ACUSE DE REANUDACIÓN						
RECHAZO DE REANUDACIÓN						
ESTABLECIMIENTO						
ACUSE DE ESTABLECIMIENTO			Inform. 5			
ESTADO						
SUSPENSIÓN						
ACUSE DE SUSPENSIÓN						
RECHAZO DE SUSPENSIÓN						
INFORMACIÓN DE USUARIO						
Petición de alerta						
Petición de conexión						
Petición de acuse de conexión					Nota 7	
Petición de desvinculación						
Petición de liberación		Nota 5	UE	Nota 5	Nota 5	Nota 5
Petición de facilidad						Facilid. 20
Petición de acuse de facilidad						
Petición de rechazo de facilidad						
Petición de información		Inform. 20	Inform. 20			Inform. 20
Petición de liberación						
Reanudación distante						
Acuse de reanudación						
Petición de rechazo de reanudación						
Establecimiento de red	Nota 14					
Suspensión remota						
Petición de acuse de suspensión						
Petición de rechazo de suspensión						
Expira T301, ningún canal						
Expira T302, llamada originada						
Expira T303, llamada ofrecida		Nota 5				
Expira T304						
Expira T305, indic. de desconexión						
Expira T306, tono de liberación						
Expira T307, suspensión local						
Expira T308, petición de liberación						
Expira T310, llamada en curso						

Nota – Para otras indicaciones de estado véase el cuadro 46a/Q.931.

CUADRO 46d/Q.931

Cuadro de transición de estados-lado red:
Referencia llamada entrante – recepción del mensaje de indicación de estado

Estado actual / Estado señalado por indicación de estado		Nulo N0	Negociación N5	Llamada presente N6	Llamada recibida N7	Petición de conexión N8	Llamada entrante en curso N9
Nulo U0							
Inicialización de llamada U1							
Envío con superposición U2							
Llamada enviada U3							
Llamada entregada U4							
Negociación U5							
Llamada recibida U7							
Petición de conexión U8							
Llamada entrante en curso U9							
Activo U10							
Petición de desconexión U11							
Indicación de desconexión U12							
Petición de desvinculación U13							
Desvinculación U14							
Petición de suspensión U15							
Suspensión local U16							
Petición de reanudación U17							
Petición de liberación U19							
Petición de facilidad distante U20							
Petición de facilidad local U21							
Cualquier otro estado							

Nota – Para los estados que permanecen véase el cuadro 46b/Q.931.

Nota 1 – A partir del estado envío con superposición, para llamadas salientes, cuando expira T302, se admiten las siguientes transiciones:

Envío con superposición N2				
	DESCONEXIÓN	LLAMADA EN CURSO	UE	(tono de desconexión)
Expira T302	12	3		18

Nota 2 – A partir del estado nulo, para llamadas salientes, tras recibir un mensaje ESTABLECIMIENTO se admiten las siguientes transiciones:

NULO					
	LLAMADA EN CURSO	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO	(tono de invitación a marcar)	LIBERACIÓN COMPLETA	
ESTABLECIMIENTO:	3	2	1	11	UE

Nota 3 – El § 5.1.4.2, indica que se notifica al usuario distante cuando ha suspendido el usuario local. No está claro como se efectúa esto si también ha suspendido el usuario distante.

Nota 4 – El § 5.1.4.4, indica que se notifica al usuario distante cuando el usuario local reanuda una llamada. No está claro como se hace esto si el usuario distante ha suspendido.

Nota 5 – Si está atribuido todavía el canal B, puede enviarse un tono de desconexión, admitiéndose la transición al estado de tono activo (N18). En los demás casos se envía DESCONEXIÓN y se pasa al estado 12.

Nota 6 – A partir de los estados envío tono de marcar y envío tono con superposición, para llamadas salientes, tras recibir un mensaje INFORMACIÓN, se admiten las siguientes transiciones:

N1 OR N2									
	--	LLAMADA EN CURSO	DESCONEXIÓN	INFORMACIÓN	INFORMACIÓN DE DESCONEXIÓN	INFORMACIÓN LLAMADA EN CURSO		(tono de desconexión)	INFORMACIÓN (tono de desconexión)
INFORMACIÓN	2	3	12	2	12	3	UE	18	18

Nota 7 – A los usuarios a los que no se ha conectado la llamada se les envía LIBERACIÓN. Al usuario al que se le haya conectado la llamada se le envía acuse de conexión. Pasar al estado 10.

Nota 8 – El contenido de este cuadro refleja los diagramas LED. El contenido de las casillas en blanco, se estudiará ulteriormente.

Nota 9 – Los estados aplicables a los § 5.1.3.4 a), b), d), e) y f) no están claros.

Nota 10 – El § 5.1.4.5, afirma que la red «inicia la liberación». Como se ha liberado la referencia de llamada en el estado de suspensión local no parece posible enviar un mensaje DESCONEXIÓN como indica el § 5.1.3.2.

Nota 11 – La descripción de la transferencia del mensaje INFORMACIÓN de USUARIO y el control de flujo como indica el § 5.2, se dejan para ulterior estudio.

Nota 12 – La inclusión de ofertas de llamadas por paquetes de tipo s, como se indica en el § 5.3 queda para ulterior estudio.

Nota 13 – La inclusión de la facilidad registro/cancelación como se indica en el § 5.1.7.3, se estudiará ulteriormente.

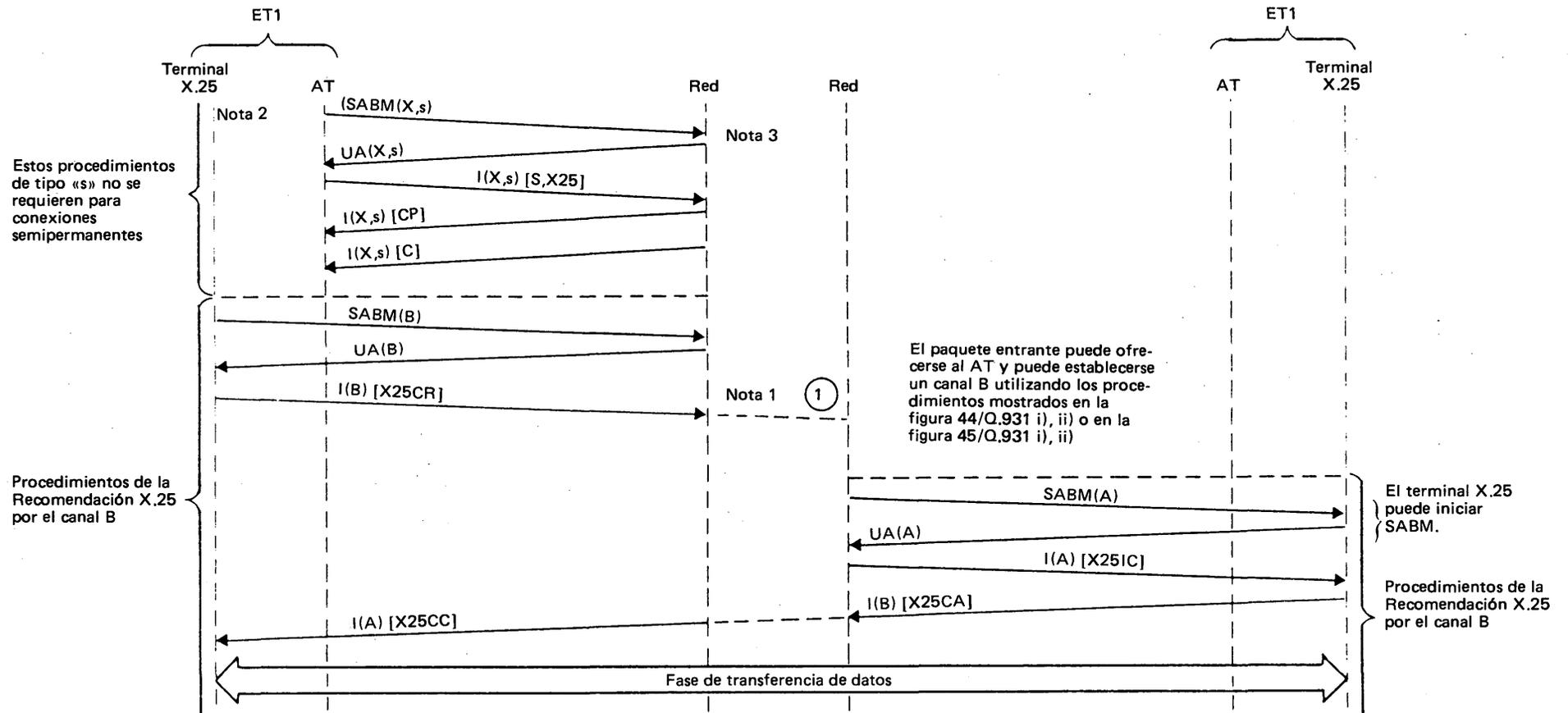
Nota 14 – A partir del estado nulo, para llamadas entrantes, cuando se ha recibido la señal interna de establecimiento de red, se admiten las siguientes transiciones:

Nulo NO		
ESTABLECIMIENTO	ESTABLECIMIENTO	
6	UE	0

Nota 15 – Al producirse la primera expiración, se enviará LIBERACIÓN, permaneciéndose en el estado 19. Al cumplirse la segunda expiración se pasará al estado 0.

Nota 16 – Enviase la señal interna «aviso de red». Facultativamente puede enviarse INFORMACIÓN. Pasar al estado 7.

Nota 17 – Se envía LIBERACIÓN a los terminales «no seleccionados». Puede enviarse el tono de desconexión a los usuarios que han enviado CONEXIÓN y pasar al estado 18; en otro caso enviase a estos usuarios DESCONEXIÓN y pásese al estado 12.



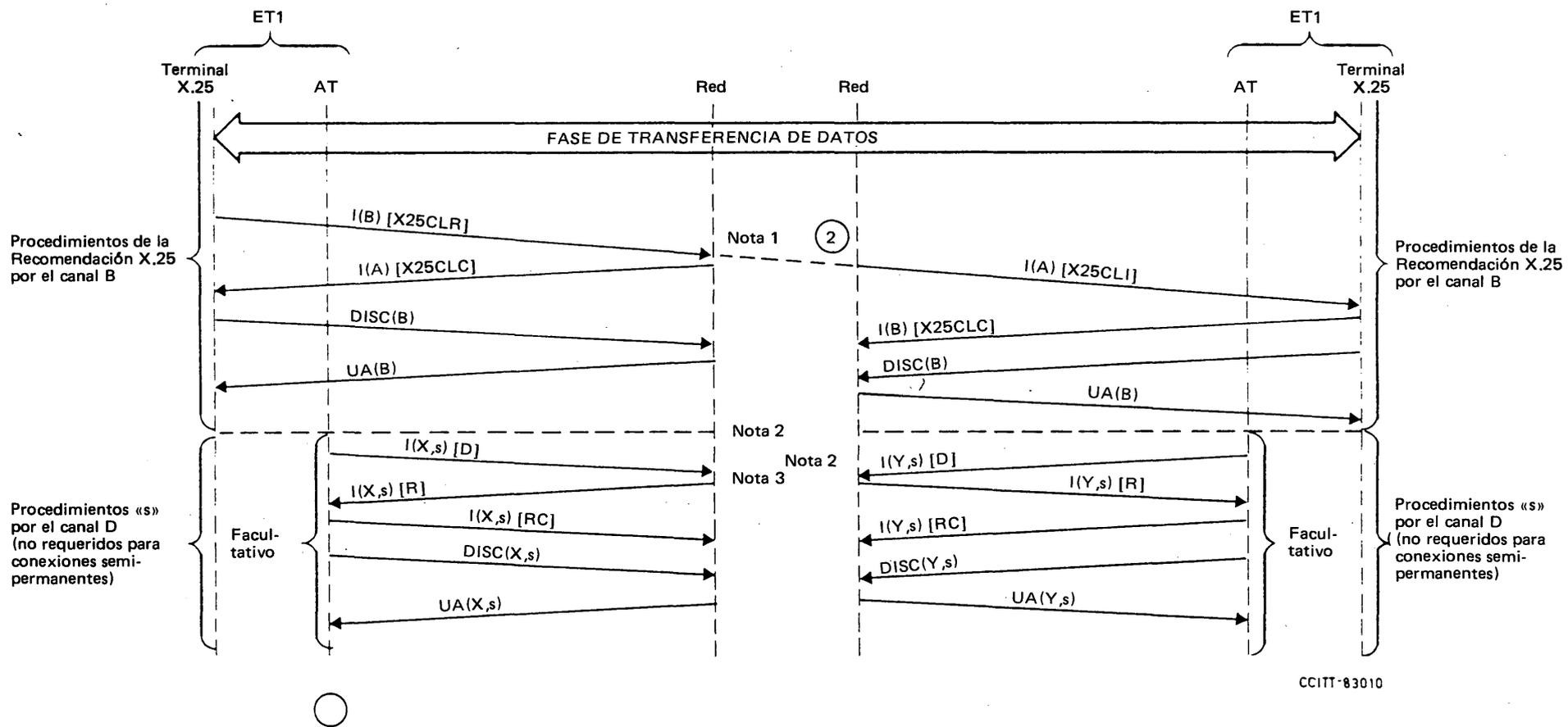
Nota 1 – Cuando el lado llamado establece la llamada utilizando el acceso de canal D, la secuencia de mensajes continuará como desde el punto 3 de la figura 42/Q.931.

Nota 2 – Cuando el lado llamante establece la llamada utilizando el acceso de canal D, la secuencia de mensajes en el lado llamante concordará con el lado llamante de la figura 42/Q.931.

Nota 3 – Si el enlace «s» no está ya establecido.

FIGURA 40/Q.931

Secuencia de mensajes para el acceso de canal B,
establecimiento de la primera llamada virtual en el escenario de integración máxima



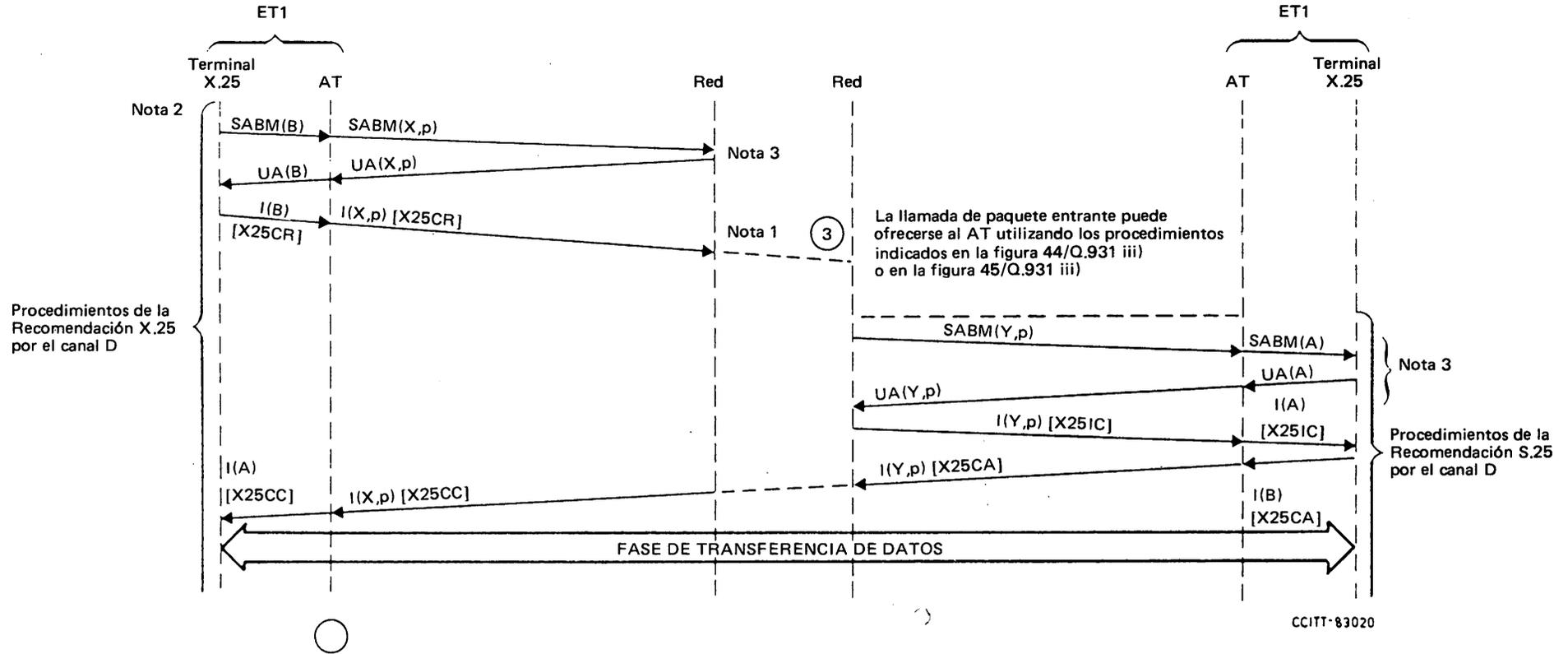
Nota 1 – Cuando el lado liberado ha establecido la llamada utilizando el acceso de canal D, la secuencia de mensajes en el lado liberado será como a partir del punto 4 de la figura 43/Q.931.

Nota 2 – La red puede iniciar la liberación del canal B.

Nota 3 – Se aplicarán plenamente los procedimientos de liberación con conmutación de circuitos indicados en el § 5.1.3.

FIGURA 41/Q.931

**Secuencia de mensajes para el acceso de canal B,
liberación de la última llamada virtual**



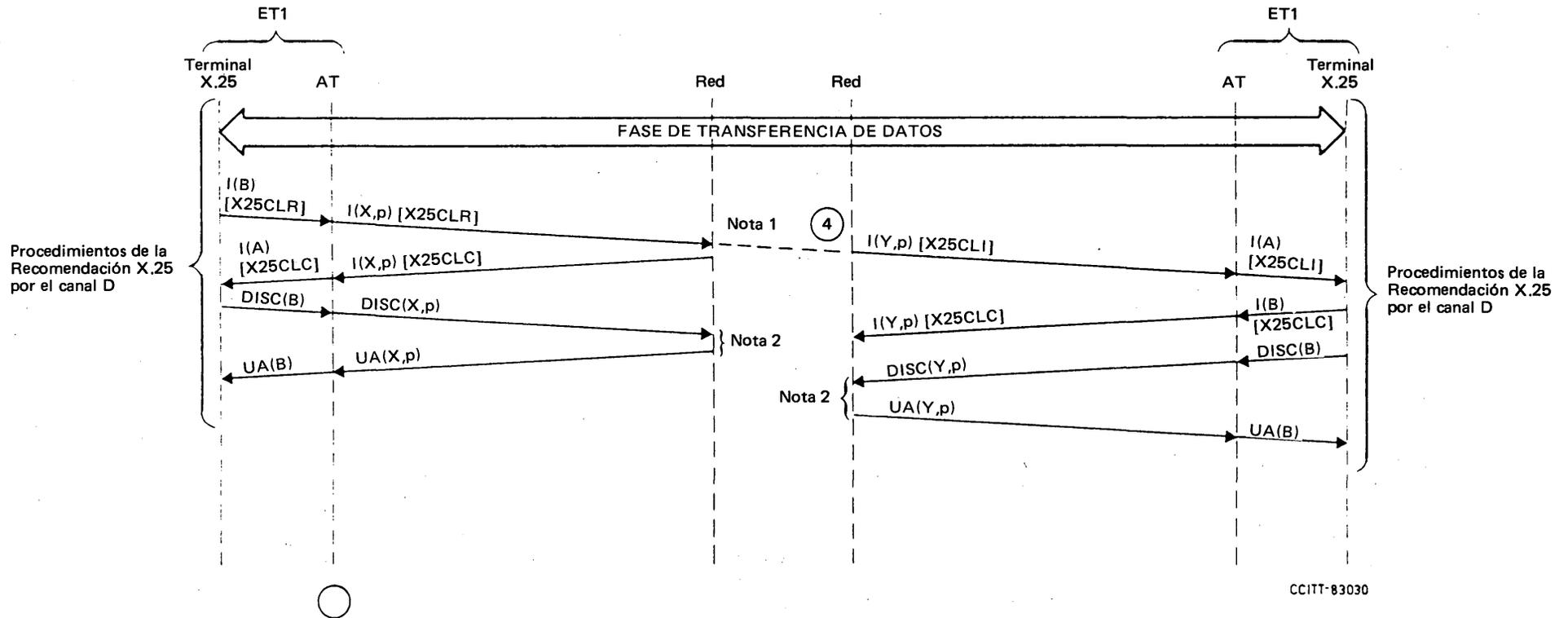
Nota 1 – Cuando el lado llamado establece la llamada utilizando el acceso de canal B, la secuencia de mensajes continuará como a partir del punto 1 de la figura 40/Q.931.

Nota 2 – Cuando el lado llamante establece la llamada utilizando el acceso de canal B, la secuencia de mensajes en el lado llamante concordará con el lado llamante de la figura 40/Q.931.

Nota 3 – Si el enlace «p» no está ya establecido.

FIGURA 42/Q.931

Secuencia de mensajes para el acceso de canal D –
establecimiento de llamada virtual



CCITT-83030

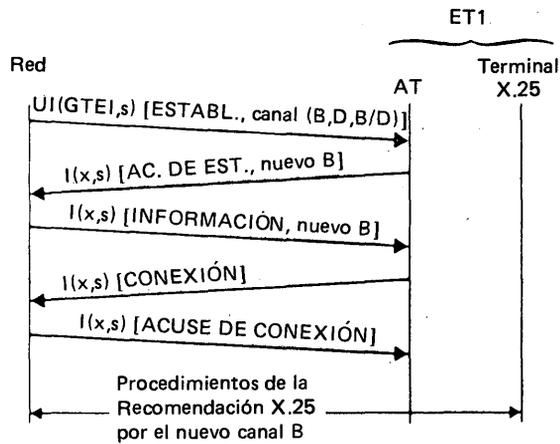
Nota 1 – Cuando el lado liberado ha establecido la llamada utilizando el acceso de canal B, la secuencia de mensajes en el lado liberado será como a partir del punto 2 de la figura 41/Q.931.

Nota 2 – Esta secuencia se requiere solamente si el ETD de la Recomendación X.25 no desea continuar con otras comunicaciones de paquetes.

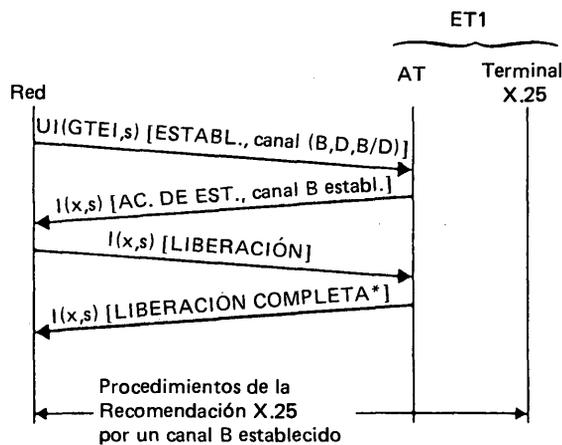
FIGURA 43/Q.931

Secuencia de mensajes para el acceso de canal D – liberación de la última llamada virtual

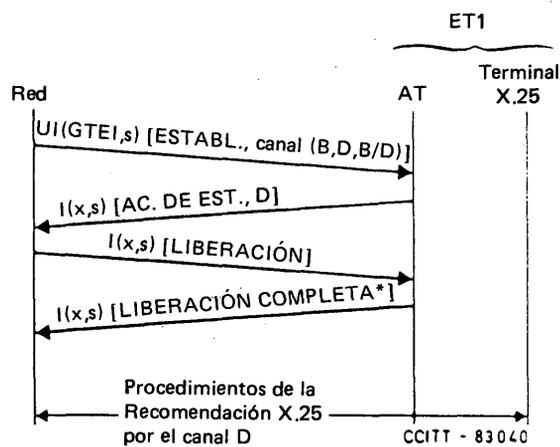
i) El terminal pide una llamada por un nuevo canal B



ii) El terminal pide una llamada por un canal B establecido



iii) El terminal pide una llamada por el canal D

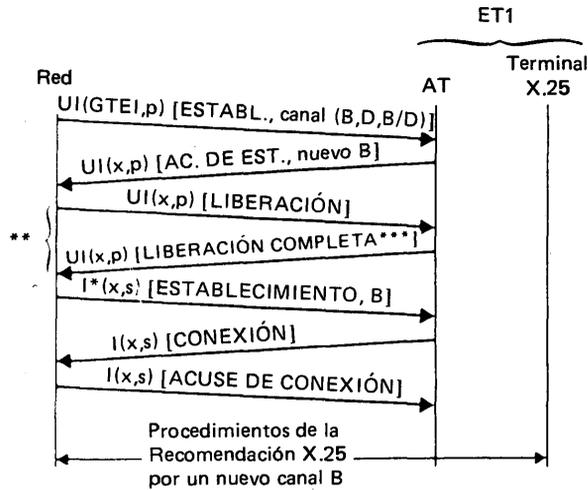


* En la Recomendación X.31 (I.462) se denomina a LIBERACIÓN COMPLETA como ACUSE DE LIBERACIÓN. Esta discrepancia se resolverá en el próximo periodo de estudios.

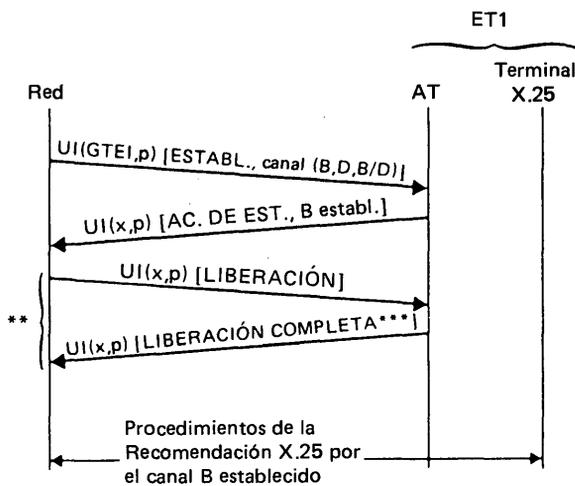
FIGURA 44/Q.931

Procedimiento de ofrecimiento de llamada de paquete entrante utilizando señalización tipo «s»

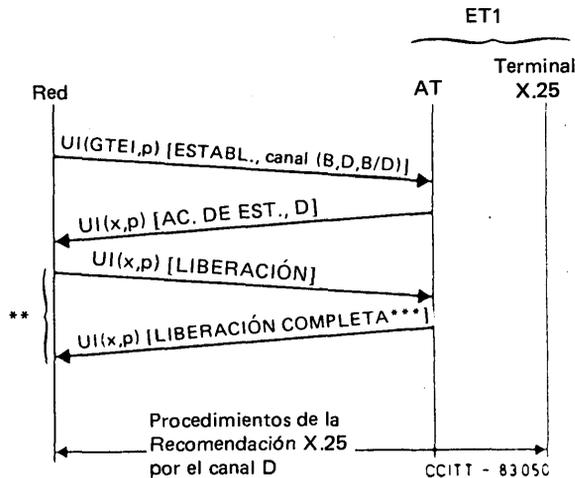
i) El terminal pide una llamada por un nuevo canal B



ii) El terminal pide una llamada por un canal B establecido



iii) El terminal pide una llamada por el canal D



* El mensaje ESTABLECIMIENTO puede enviarse en una trama UI direccionada globalmente. En este caso, el AT asignado a la llamada de paquete entrante pudiera identificarse, si es necesario, por su subdirección.

** Es posible que algunas redes no apliquen esta secuencia de mensajes LIBERACIÓN-LIBERACIÓN COMPLETA (véase el § 5.3.3 b)).

*** En la Recomendación X.31 (I.462) se denomina a LIBERACIÓN COMPLETA, como ACUSE DE LIBERACIÓN. Esta discrepancia se resolverá en el próximo periodo de estudios.

FIGURA 45/Q.931

Procedimiento de ofrecimiento de llamada de paquete entrante utilizando señalización tipo «p»

6 Aplicación del procedimiento de control de la llamada con conmutación de circuitos a terminales que funcionan en modo estímulo

En este punto, se describe cómo los procedimientos de control de llamada con conmutación de circuitos expuestos en el § 5 pueden ser utilizados por un terminal RDSI que funciona en modo estímulo para establecer una llamada sencilla.

A fines explicativos, los terminales que funcionan en el modo estímulo se han clasificado en los siguientes tipos:

- Terminales tipo 1, para los cuales cada punto extremo de capa 3 tiene una dirección de capa de enlace de datos única (es decir, sólo puede conectarse un canal B a la vez por dirección de capa de enlace de datos);
- Terminales tipo 2, para los cuales los puntos extremos de capa 3 múltiples pueden estar asociados con una sola dirección de capa de enlace de datos (es decir, pueden conectarse múltiples canales B por dirección de enlace de datos).

De esta manera, los procedimientos expuestos en el § 5 pueden simplificarse para los terminales tipo 1 con relación al empleo de la referencia de llamada. A este respecto, la dirección de capa de enlace de datos proporciona una identidad de llamada única y los terminales tipo 1 sólo incluirán una referencia de llamada ficticia en todos los mensajes de señalización que no sean la primera respuesta a un mensaje ESTABLECIMIENTO (véase el § 6.2). Los terminales tipo 2 tienen que generar una referencia de llamada de acuerdo con los procedimientos expuestos en el § 5.

Los mensajes de señalización enviados a la red por terminales en modo estímulo, se generan como un resultado directo de acciones realizadas por el usuario del terminal (por ejemplo, microteléfono levantado) y en general no hacen mucho más que describir el suceso que ha ocurrido en el interfaz hombre-máquina. De manera similar, los mensajes de señalización enviados por la red a terminales que funcionan en modo estímulo, contienen instrucciones explícitas relativas a las operaciones que ha de realizar el terminal (por ejemplo, conectar canal B, comenzar aviso, etc.).

No se espera que los terminales en el modo estímulo mantengan un registro del estado de cualquier llamada que es normalmente admitida, puesto que tienen una relación de maestro-esclavo con la red. Sin embargo, se prevé que los terminales en modo estímulo retengan la siguiente información:

- 1) Si el terminal está o no habitualmente en aviso (*Observación* – Se requiere esta información para determinar el mensaje correcto que ha de generarse cuando se levanta el microteléfono, es decir, ESTABLECIMIENTO o CONEXIÓN).
- 2) La condición actual del gancho conmutador, es decir colgado o descolgado (*Observación* – Esta información se requiere para determinar cómo responder a un mensaje ESTABLECIMIENTO).

Deberá estudiarse ulteriormente la posible mejora de estos procedimientos para apoyar otras capacidades tales como funcionamiento multilíneas o sin gancho conmutador (véase el apéndice I).

En los puntos siguientes, se describe la aplicación detallada de los procedimientos de control de llamada con conmutación de circuitos para los terminales tipo 1 de modo estímulo. Para los terminales tipo 2, los procedimientos son idénticos, salvo que la referencia de llamada se genera de acuerdo con los procedimientos expuestos en el § 5. En el cuadro 47/Q.931, se resumen las principales operaciones, en tanto que las figuras 46/Q.931, 47/Q.931 y 48/Q.931, muestran los flujos de información para una llamada simple.

6.1 Procedimientos para el establecimiento de la llamada en la central de origen

6.1.1 Petición de llamada

La llamada se inicia activando el gancho conmutador del terminal de origen, que genera entonces un mensaje ESTABLECIMIENTO con una referencia de llamada ficticia. Este mensaje debe contener un elemento de información de capacidad del soporte para informar a la red del tipo de llamada que se pide, un elemento de capacidad del terminal y puede contener un elemento de información gancho conmutador. La red devuelve al usuario un mensaje ACUSE DE RECIBO o LLAMADA EN CURSO que indica qué canal B ha de utilizarse para la llamada (véase el § 5.1.1.1).

Funcionamiento de terminales en el modo estímulo

Acción del usuario	Mensaje generado por el terminal que funciona en el modo estímulo
<p>*«Levantar microteléfono» cuando no suena el timbre del terminal</p> <p>*«Levantar microteléfono» cuando el terminal está en alerta</p> <p>*«Microteléfono colocado»</p> <p>Tecla pulsada</p> <p>Teclas especiales/teclas preprogramadas (para servicios suplementarios)</p>	<p>ESTABLECIMIENTO, [Referencia de llamada, CP] (Gancho conmutador «descolgado»)</p> <p><i>Notas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para terminales sencillos que sólo pueden terminar un canal B a la vez, se utilizará una referencia de llamada ficticia (es decir, todos ceros). 2. Si el terminal sólo puede efectuar/aceptar llamadas por un solo canal B, entonces se incluirá la identidad de canal B en el mensaje ESTABLECIMIENTO. 3. Toda información tecleada por el usuario mientras el microteléfono está colgado será enviada también en el mensaje ESTABLECIMIENTO como información de Teclado cuando se levanta el microteléfono. (Ulterior estudio.) <p>CONEXIÓN, [Referencia de llamada] (gancho conmutador «descolgado»).</p> <p><i>Notas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Véase la nota 1 anterior sobre la referencia de llamada. 2. Se supone que el terminal conoce que está en estado de alerta antes de la condición descolgado. <p>DESCONEXIÓN [Referencia de llamada].</p> <p><i>Nota</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Véase la nota 1 anterior sobre la referencia de llamada. <p>INFORMACIÓN [Referencia de llamada] (Información de Teclado).</p> <p><i>Notas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Véase la nota 1 anterior sobre la referencia de llamada. 2. El elemento de información Teclado contiene el carácter AI N.º 5 correspondiente a la tecla pulsada. <p>Estas teclas generan el mensaje INFORMACIÓN que contiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) el elemento de información de estímulo de servicio suplementario apropiado, véase el § 6.5; b) el elemento de información Teclado. <p><i>Notas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ambos mensajes tendrán un conjunto de referencia de llamada conforme con las reglas descritas anteriormente. 2. En el caso de b), el elemento de información Teclado contendrá las secuencias de caracteres AI N.º 5 que el usuario habrá tenido que teclear para pedir la facilidad suplementaria, si no se ha previsto la tecla especial.
Mensaje recibido	Acción del terminal
<p>ESTABLECIMIENTO</p> <p>ACUSE DE ESTABLECIMIENTO, LLAMADA EN CURSO, ACUSE DE CONEXIÓN</p> <p>INFORMACIÓN (Visualización)</p> <p>AVISO</p> <p>CONEXIÓN</p> <p>DESCONEXIÓN</p> <p>LIBERACIÓN</p> <p>Cualquier mensaje</p> <p>INFORMACIÓN (Elementos de información de estímulo)</p>	<p>Realizar una sencilla comprobación de compatibilidad utilizando los elementos de información de capacidad e identificación de canal. Si la comprobación de compatibilidad es positiva, el terminal devolverá un mensaje AVISO utilizando la referencia de llamada contenida en el mensaje ESTABLECIMIENTO.</p> <p>El terminal se asocia al canal B indicado en el mensaje.</p> <p>En el terminal se visualiza la información del AI N.º 5 contenida en el elemento de información.</p> <p>Puede utilizarse para proporcionar una indicación audible o visual de que ha comenzado el aviso de extremo distante.</p> <p>Puede utilizarse para proporcionar indicación audible o visual de que se ha producido la conexión de extremo distante.</p> <p>No se realiza ninguna acción. DESCONEXIÓN puede utilizarse para proporcionar una indicación de llamada liberada.</p> <p>Desconexión del canal B y envío de ACUSE DE LIBERACIÓN</p> <p>El terminal realizará la acción apropiada a los elementos de información, Visualización y Señal que pueden estar contenidos en cualquier tipo de mensaje.</p> <p>El terminal realizará la acción específica indicada en el elemento de información de estímulo. Véase el § 6.5.</p>

* O acción equivalente.
[x] Elemento de información obligatorio.
(y) Elemento de información facultativo.
CP Capacidad portadora.

6.1.2 Envío de información de llamada

Si no hay ningún elemento de información Subteclado en el mensaje ESTABLECIMIENTO, la red supone que se utiliza el procedimiento con superposición para enviar la información de llamada. El mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO contendrá un elemento de información que puede hacer que el terminal inicie el aviso adecuado (por ejemplo, tono de invitación a marcar, mensaje en la pantalla) que indica que puede comenzar la marcación. Las cifras de marcación se envían como elemento de información Subteclado en mensajes INFORMACIÓN. Cuando la red recibe el primer mensaje INFORMACIÓN que contiene el elemento de información Subteclado, envía un mensaje INFORMACIÓN al terminal, indicándole que detenga el aviso local. La red puede facultativamente, acusar recibo de cada mensaje enviando un mensaje INFORMACIÓN con un elemento de información Eco de subteclado. La red determina si la marcación ha terminado bien por el análisis de las cifras o por la recepción de una indicación de fin de marcación definida por los procedimientos de red local (por ejemplo, un carácter #).

Un mensaje INFORMACIÓN puede contener también la dirección de la parte llamada *en bloque*, como el elemento de información Subteclado; esto es aplicable principalmente cuando el usuario invoca una facilidad de marcación (por ejemplo, dirección abreviada almacenada en el terminal, último número marcado).

Si el mensaje ESTABLECIMIENTO contiene información de Subteclado suficiente para el establecimiento de la llamada, debe suponerse el procedimiento *en bloque*. La red envía al terminal un mensaje LLAMADA EN CURSO, que contiene el canal B que ha de utilizarse.

6.1.3 Confirmación de llamada

Cuando el terminal ha recibido el mensaje LLAMADA EN CURSO, puede dar una indicación local de progresión de la llamada (tono, mensaje en la pantalla). Cuando la central de origen recibe una indicación de que se ha iniciado la alerta de usuario en la dirección llamada, envía un mensaje AVISO al terminal llamante (véase el § 5.1.1.3). El mensaje AVISO puede contener elementos de estímulo facultativos que dependen de la red. El terminal detiene entonces la indicación de progresión de la llamada posiblemente generada localmente (tono u otra indicación de usuario), y puede activar una indicación local de la condición de alerta en el extremo distante.

6.1.4 Conexión

La central de origen envía un mensaje CONEXIÓN al terminal llamante cuando obtiene una indicación de que la llamada es aceptada y respondida en el extremo distante. Este mensaje puede contener también un elemento de información Visualización proporcionado por la red (por ejemplo, tarifa, dirección del terminal conectado). Al recibir este mensaje, el terminal debe desactivar su posible indicación local de la condición de alerta en el extremo distante.

6.2 Procedimiento para el establecimiento de la llamada en la central de destino

La red enviará un mensaje ESTABLECIMIENTO que contiene como mínimo la referencia de llamada, un elemento de información de la capacidad del soporte y la especificación de canal B. El mensaje puede contener también facultativamente el elemento de información de señal Aviso-presente.

El terminal comprueba la información de la capacidad del soporte y, si no es compatible, responde con un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, como se describe en el § 5.1.3 a).

Si el mensaje ESTABLECIMIENTO contiene un elemento de información Visualización, los caracteres del AI N.º 5 asociados serán visualizados al usuario. Todo elemento o elementos de información Señal serán también tratados de la manera normal.

Si el terminal puede proporcionar el servicio indicado, deberá devolver un mensaje AVISO, un mensaje LLAMADA EN CURSO o, directamente, un mensaje CONEXIÓN. Este mensaje incluirá la referencia de llamada elegida por la red y el elemento de información Capacidades de terminal. Puede visualizar cualquier información de Visualización contenida en el mensaje ESTABLECIMIENTO y puede comenzar la alerta en respuesta al elemento de información Señal (Aviso presente).

Todos los demás elementos de información deberán pasarse por alto. No habrá negociación de canales B.

De manera facultativa, la red puede elegir no ordenar la alerta al terminal hasta después que ha sido informado de las capacidades del terminal. En este caso, el elemento de información Señal (Aviso-presente) no está contenido en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Se envían instrucciones de alerta específicas en un mensaje INFORMACIÓN después de recibir el mensaje AVISO.

Cuando el terminal pasa a la condición «descolgado», se envía a la red un mensaje CONEXIÓN. Este mensaje debe contener el valor ficticio de la referencia de llamada y puede contener el elemento de información Gancho conmutador.

Si el terminal responde a un mensaje ESTABLECIMIENTO con un mensaje CONEXIÓN, éste incluirá la referencia de llamada original (elegida por la red) y el elemento de información Capacidades de terminal.

La red envía un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN que comprende la referencia de llamada original (la que figura en ESTABLECIMIENTO), la especificación de canal B y el elemento de información Señal (Aviso ausente). El terminal conecta entonces el canal B indicado.

6.3 *Procedimientos de señalización de usuario a usuario*

Los procedimientos descritos en el § 5.2 deben aplicarse al funcionamiento de terminales en el modo estímulo de la manera siguiente:

- a) Los mensajes ESTABLECIMIENTO originados por un terminal deberán contener una petición de facilidad de usuario a usuario que indica que se requiere el funcionamiento en el modo estímulo.
- b) Para llamadas en las que se solicita la facilidad anterior, la información de usuario a usuario debe transportarse de la siguiente manera:
 - 1) mediante elementos de información Teclado en el mensaje ESTABLECIMIENTO generado por un terminal que funciona en el modo estímulo;
 - 2) mediante elementos de información Visualización en el mensaje ESTABLECIMIENTO enviado al terminal llamado;
 - 3) mediante elementos de información Teclado en mensajes INFORMACIÓN generados por un terminal (*Observación* – Esta información será entregada al terminal distante a través de elementos de información Visualización dentro de mensajes INFORMACIÓN DE USUARIO);
 - 4) mediante elementos de información Visualización en mensajes de AVISO, CONEXIÓN, INFORMACIÓN DE USUARIO, DESCONEXIÓN o LIBERACIÓN.

6.4 *Procedimientos para la liberación de la llamada*

Para los terminales que funcionan en el modo estímulo, se han simplificado los procedimientos de liberación de la llamada. Estos procedimientos de liberación se describen en los § 6.4.1 y 6.4.2 y se muestran en la figura 48/Q.931.

6.4.1 *Liberación de la llamada por el terminal*

El usuario inicia la liberación de la llamada accionando el gancho conmutador (o su equivalente). El equipo de usuario genera un mensaje DESCONEXIÓN. La red responde al mensaje DESCONEXIÓN enviando al usuario un mensaje LIBERACIÓN. Al recibir el mensaje LIBERACIÓN, el terminal se desvincula del canal B y genera un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA, de conformidad con los procedimientos expuestos en el § 5.1.3.

6.4.2 *Liberación de la llamada por la red*

La red inicia la liberación enviando al usuario un mensaje DESCONEXIÓN. Cuando el usuario acciona el gancho conmutador (o su equivalente), se envía a la red un mensaje DESCONEXIÓN. Después que el terminal genera el mensaje DESCONEXIÓN, los procedimientos son los descritos en el § 6.4.1. Si, después del recibo de un mensaje DESCONEXIÓN, el usuario no cuelga dentro del periodo prescrito (T305) se invocan los procedimientos descritos en el § 5.1.3.2.

6.5 *Elementos de información de estímulo*

En este punto figura una lista provisional de elementos de información y sus definiciones. Estos elementos de información pueden utilizarse para señalización de estímulo. La significación y aplicación precisas de los elementos que no están descritos en los § 5 y 6.1 a 6.4 de esta Recomendación serán objeto de ulterior estudio.

En el § 4, se ha reservado espacio de codificación para elementos de información de estímulo adicionales. La posible asignación de los códigos reservados a los elementos de información de estímulo en esta sección que no aparecen en los § 5 y 6.1 a 6.4 serán objeto de ulterior estudio. Los elementos de información que han sido codificados en el § 4 están marcados con un asterisco.

6.5.1 *Elementos de información del terminal a la red*

6.5.1.1 *Elemento de información Selección de método de tarificación*

Este elemento de información del terminal a la red indica el método de facturación (cobro revertido, tercer número, etc.) que ha de utilizarse para una llamada determinada.

6.5.1.2 *Elemento de información Capacidad portadora **

Este elemento de información del terminal a la red, especifica que la llamada está pidiendo un servicio especificado por la información contenida en el elemento de información.

6.5.1.3 *Elemento de información Acuse de servicio portador*

Este elemento de información del terminal a la red informa si las capacidades del terminal corresponden con la capacidad portadora en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Esta indicación puede adoptar una de las tres formas siguientes:

- 1) las capacidades del terminal corresponden con la capacidad portadora;
- 2) las capacidades del terminal no corresponden con la capacidad portadora;
- 3) las capacidades del terminal corresponden con la capacidad portadora y el terminal puede aceptar la llamada.

La tercera respuesta es facultativa para terminales inteligentes. La red debe ser capaz de hacer interfaz con terminales que no proporcionan información sobre si pueden o no aceptar la llamada presente.

6.5.1.4 *Elemento de información Llamada en espera aceptada*

Este elemento de información se envía por el terminal a la red para indicar que el usuario desea colocar su llamada actual en retención, y aceptar la llamada entrante que generó el elemento de información Señal (tono presente de llamada en espera).

6.5.1.5 *Elemento de información Aviso de tarificación*

Este elemento de información del terminal a la red pide información de tarificación al terminarse una llamada determinada.

6.5.1.6 *Elemento de información Llamada pluripartita*

Este elemento de información del terminal a la red pide una llamada pluripartita. Después de recibir el elemento de información llamada pluripartita, la red debe esperar recibir un elemento de información Subteclado que contiene la dirección de la conexión que ha de añadirse.

6.5.1.7 *Elemento de información Selección de grupo cerrado de usuarios*

Este elemento de información se envía por el terminal a la red para indicar que debe colocarse una llamada a un grupo cerrado de usuarios. Este elemento de información irá seguido de un elemento de información Subteclado, que contiene la identidad del grupo cerrado de usuarios.

6.5.1.8 *Elemento de información Activación de características*

Este elemento de información del terminal a la red se utiliza para transportar peticiones de características no incluidas en el conjunto de señales de funciones fijas. Un elemento de información Activación de características es asignable a cualquier función, y permite la flexibilidad para ofrecer características a terminales en el modo estímulo. El elemento de información activación de características puede utilizarse para proporcionar características suplementarias sobre la base de un sistema específico o una opción nacional.

6.5.1.9 *Elemento de información Retención*

Este elemento de información del terminal a la red es una petición para colocar la llamada actual en retención. La recuperación de Retención será objeto de ulterior estudio.

6.5.1.10 *Elemento de información Teclado **

Este elemento de información del terminal a la red se utiliza para transportar información del Teclado del terminal.

6.5.1.11 *Elemento de información Reanudación*

La utilización de este elemento de información es la definida en el § 5.1.4.

6.5.1.12 *Elemento de información Selección de red de tránsito **

Este elemento de información del terminal a la red indica la red de tránsito elegida por el usuario para proporcionar facilidad de transmisión para su utilización con una llamada determinada.

6.5.1.13 *Elemento de información Respuesta de autocomprobación*

Este elemento de información del terminal a la red se genera en respuesta a la señal de indagación de autocomprobación. Permite al terminal informar los resultados de su autocomprobación a la red. La naturaleza de la autocomprobación del terminal, si se proporciona, deberá estudiarse ulteriormente. Si el terminal no proporciona ninguna capacidad de autocomprobación, lo indicará mediante este elemento de información.

6.5.1.14 *Elemento de información Capacidades de terminal **

Este elemento de información se envía a la red como parte del mensaje AVISO o CONEXIÓN, en respuesta al mensaje funcional ESTABLECIMIENTO. Indica a la red que se trata de un terminal que funciona en modo estímulo.

6.5.1.15 *Elemento de información Suspensión*

La utilización de este elemento de información se define en el § 5.1.4.

6.5.1.16 *Elemento de información Gancho conmutador*

Este elemento de información del terminal a la red indica un cambio en el estado del gancho conmutador.

6.5.1.17 *Elemento de información Respuesta de gancho conmutador*

Este elemento de información del terminal a la red comunica el estado del gancho conmutador solicitado por la red mediante un elemento de información Indagación sobre gancho conmutador.

6.5.1.18 *Elemento de información Respuesta de capacidades de terminal*

Este elemento de información del terminal a la red es una respuesta al elemento de información Indagación de capacidades del terminal. Contiene una lista de los servicios soporte que el terminal es capaz de tratar.

6.5.1.19 *Elemento de información Transferencia*

Este elemento de información del terminal a la red es una petición para transferir la llamada actual. Después de recibir este elemento de información, la red debe esperar la recepción de un elemento de información Subteclado que contenga la dirección a la cual ha de transferirse la llamada.

6.5.2 *Elementos de información de la red al terminal*

6.5.2.1 *Elemento de información Capacidad portadora **

Esta información de la red al terminal informa a éste del servicio portador asociado con una llamada entrante.

6.5.2.2 *Elemento de información Visualización*

Este elemento de información de la red al terminal contiene la información que ha de visualizarse en la pantalla del terminal. El mensaje contiene caracteres del AI N.º 5. Deberán estudiarse ulteriormente las secuencias de escape para controles de pantalla (cursor, liberación de pantalla, etc.).

6.5.2.3 *Elemento de información Indicación de características*

Este elemento de información de la red al terminal hace que el terminal active un indicador asociado con la función activación de características. Un ejemplo de una Indicación de característica es un dispositivo luminoso que se enciende en respuesta a la pulsación de un botón de características.

6.5.2.4 *Elemento de información Eco de teclado **

Este elemento de información de la red al terminal acusa recibo de un elemento de información Teclado. Este elemento de información se utiliza para proporcionar información visual o audible al usuario del terminal a fin de indicar que la red ha recibido cifras de dirección o códigos de características. No tiene que ser interpretado por el terminal.

6.5.2.5 *Elemento de información Reiniciación*

Este elemento de información de la red al terminal hace que éste sea reiniciado. El terminal reinicia el procesamiento de señales de capa 3 y desactiva todos los indicadores.

6.5.2.6 *Elemento de información Indagación de autocomprobación*

Este elemento de información de la red al terminal hace que éste realice una autocomprobación.

6.5.2.7 *Elemento de información Señal **

Este elemento de información de la red al terminal dice al terminal que genere señales de alerta, tonos de progresión de la llamada u otras indicaciones que informen al usuario sobre una llamada entrante o sobre el estado actual de una llamada. El campo de datos de este elemento de información prevé señales de alerta distintas que permiten, por ejemplo, utilizar diferentes secuencias de tono de llamada para distinguir una llamada interna en los locales de una llamada externa. Las indicaciones de progresión de la llamada son:

- tono de invitación a marcar,
- tono de llamada,
- tono de ocupado,
- reordenación,
- confirmación de una petición,
- llamada respondida,
- llamada de espera, y
- aviso de descolgado.

6.5.2.8 *Elemento de información Indagación sobre gancho conmutador*

Este elemento de información de la red al terminal pide el estado del gancho conmutador del terminal.

6.5.2.9 *Elemento de información Indagación de capacidades de terminal*

Este elemento de información de la red al terminal pregunta sobre las capacidades del terminal. El terminal responde con el elemento de información Respuesta de capacidades de terminal, que informa de los servicios soporte que el terminal puede tratar.

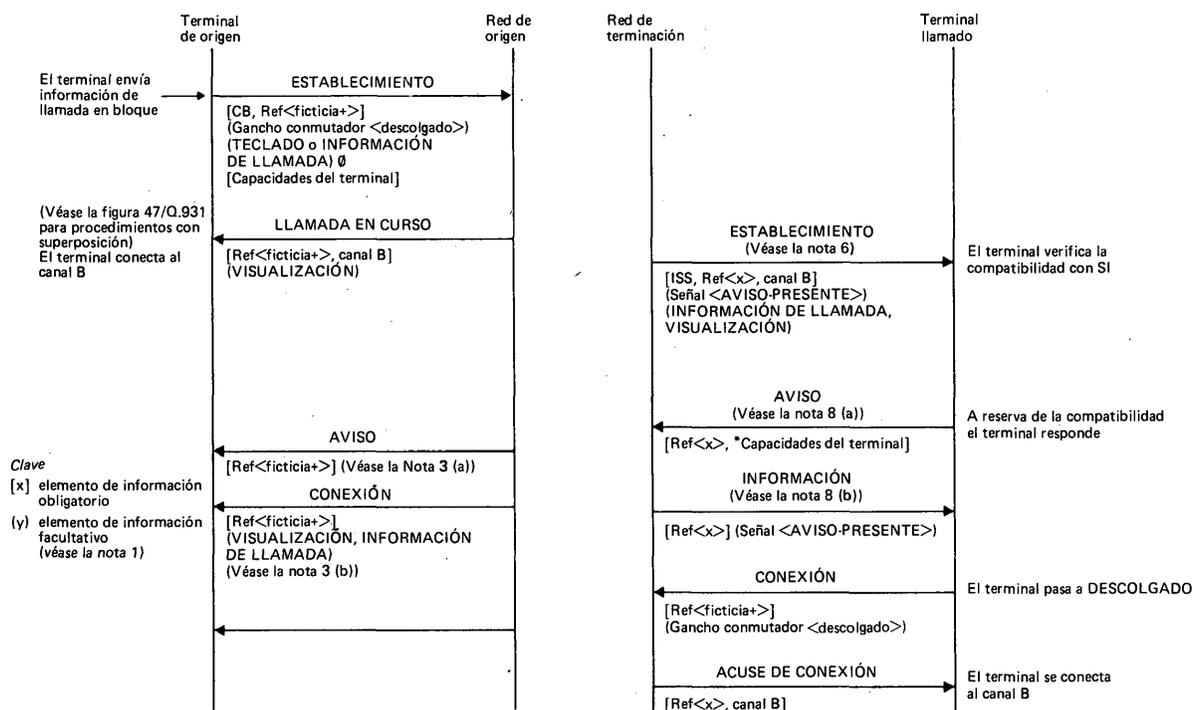
7 **Lista de parámetros del sistema**

7.1 *Temporizadores en el lado red*

Los temporizadores especificados a continuación se mantienen en el lado red del interfaz (véase el cuadro 48/Q.931).

7.2 *Temporizadores del lado usuario*

Para ulterior estudio.



+ Véase la nota 1 (b).

* Incluidas en la primera respuesta a ESTABLECIMIENTO.

Ø Se considera que INFORMACIÓN DE LLAMADA significa el direccionamiento y la información de facilidades necesarias para el establecimiento de la llamada. Si la red determina que la información presente en el mensaje ESTABLECIMIENTO es insuficiente, se asegurarían los procedimientos de superposición.

CP Capacidad portadora.

FIGURA 46/Q.931

Procedimientos funcionales con elementos de información de estímulo para el establecimiento de llamada básico

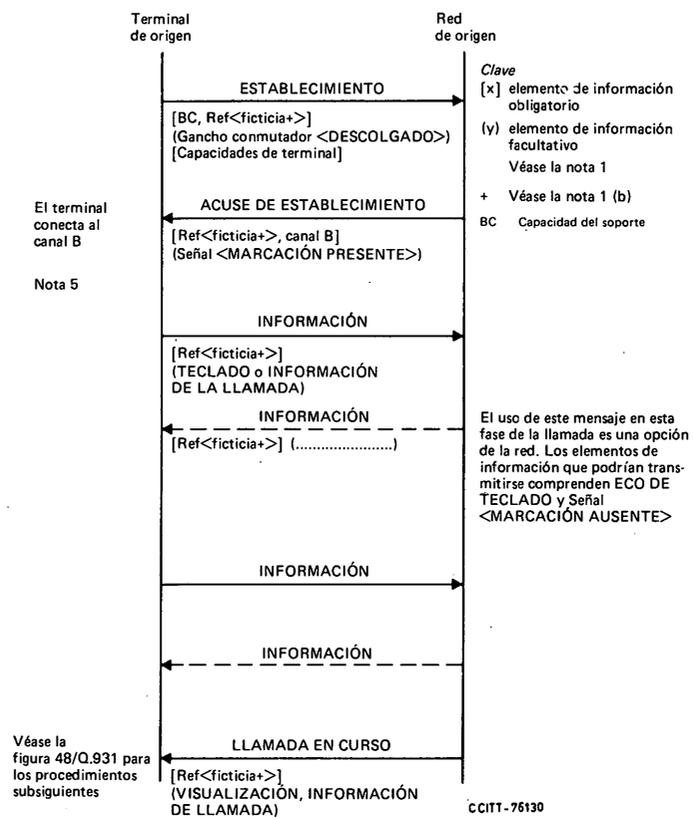
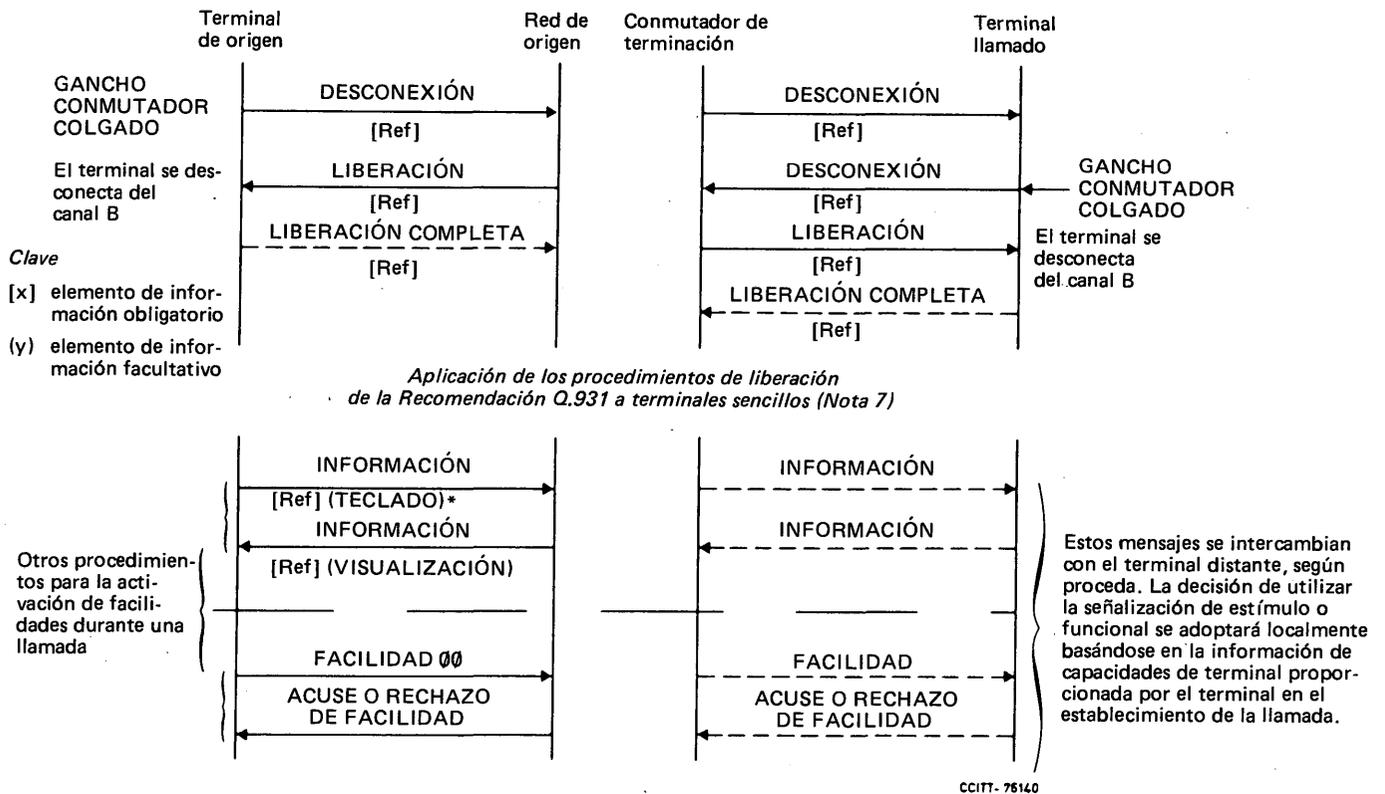


FIGURA 47/Q.931

Procedimientos de superposición para el establecimiento de llamada básico



* Pueden utilizarse también otros elementos de información de estímulo.

00 Si el mensaje FACILIDAD contiene una referencia de llamada ficticia, la red puede enviar un mensaje INFORMACIÓN para complementar el mensaje ACUSE/RECHAZO DE FACILIDAD.

FIGURA 48/Q.931

Liberación y activación/desactivación de facilidades durante una llamada

Notas a las figuras 46/Q.931, 47/Q.931 y 48/Q.931

Nota 1a) – Los elementos obligatorios y facultativos mostrados en cada mensaje son los necesarios para terminales sencillos. Podrían incluirse también otros elementos de información, de conformidad con la Recomendación Q.931 (I.451), pero podrían pasarse por alto para terminales sencillos.

Nota 1b) – La referencia de llamada «ficticia» se utiliza solamente para los terminales tipo 1. Los terminales tipo 2 utilizan la referencia de llamada según la manera usual de la Recomendación Q.931 (I.451).

Nota 2 – Se pretende que los elementos de mensaje que son esenciales para el funcionamiento de terminales sencillos se incluyan al comienzo de cada mensaje.

Nota 3a) – El elemento de información «Señal <Tono de llamada presente>» puede incluirse, facultativamente, en este mensaje. Se considera que este elemento de información no se utilizará para el acceso a redes públicas, pero podría emplearse para la señalización de terminal a CAP.

Nota 3b) – Si el elemento de información «Señal <Tono de llamada presente>» se envió en el mensaje AVISO, entonces deberá incluirse en el mensaje CONEXIÓN. «Señal <Tono de llamada ausente>».

Nota 4 – Puede incluirse un elemento de información Visualización en cualquier mensaje enviado por la red al terminal. La naturaleza de la información que ha de visualizarse es un asunto que depende de la red.

Nota 5 – Los mensajes INFORMACIÓN pueden ser enviados por la red o por el terminal en cualquier momento durante una llamada. Este mensaje puede utilizarse para transportar elementos de información tales como Subteclado (terminal a red), Señal, Visualización (red a terminal).

Nota 6 – El elemento de información «Señal <Aviso-presente>» puede incluirse en el mensaje ESTABLECIMIENTO para indicar una secuencia de alerta particular. La acción alerta es terminada autónomamente por el terminal cuando pasa al estado descolgado y envía un mensaje CONEXIÓN.

Nota 7 – En los procedimientos de liberación de la figura 48/Q.931, no se ha atribuido el envío de un mensaje VINCULACIÓN.

Nota 8a) – Si el mensaje ESTABLECIMIENTO incluía el elemento de información «Señal <Aviso-presente>», el terminal generará una señal de aviso local junto con la devolución del mensaje AVISO.

Nota 8b) – Si el mensaje ESTABLECIMIENTO no incluye el elemento de información «Señal <Aviso-presente>», el terminal devolverá simplemente el mensaje AVISO con el elemento de información «Capacidades del terminal» para informar a la red que es un terminal sencillo. La red puede ordenar el terminal que comience el aviso enviando el elemento de información «Señal <Aviso-presente>» en el mensaje INFORMACIÓN.

Temporizadores del lado usuario

TEMPORIZADOR NÚMERO	VALOR DE TEMPORIZACIÓN	ESTADO DE LA LLAMADA	CAUSA DE LA INICIACIÓN	TERMINACIÓN NORMAL	A LA PRIMERA EXPIRACIÓN	A LA SEGUNDA EXPIRACIÓN
T301	UE	N0	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO o LLAMADA EN CURSO al usuario en condición de ningún canal disponible	Cuando un canal está disponible; INFORMACIÓN o DESCONEXIÓN desde el usuario	La red libera la llamada mediante DESCONEXIÓN	No se reinicia el temporizador
T302	UE	N2	La llamada está en el modo envío con superposición	Al recibir un mensaje INFORMACIÓN del usuario o alerta de red o petición de conexión	La red envía LLAMADA EN CURSO si ha recibido información suficiente. En cualquier otro caso libera la llamada	No se reinicia el temporizador
T303	UE	N6	Se transmite ESTABLECIMIENTO al usuario	AVISO, CONEXIÓN, LLAMADA EN CURSO o ACUSE DE ESTABLECIMIENTO desde el usuario. Si es LIBERACIÓN, reiniciar T303 conservando la causa	Retransmitir ESTABLECIMIENTO y reiniciar T303	La red libera la llamada mediante DESCONEXIÓN
T304	UE	N5	La red ha respondido a ACUSE DE ESTABLECIMIENTO con INFORMACIÓN	AVISO, CONEXIÓN, LLAMADA EN CURSO o DESCONEXIÓN desde el usuario	La red libera la llamada mediante DESCONEXIÓN	No se reinicia el temporizador
T305	UE	N12	La red envía DESCONEXIÓN para liberar la llamada	LIBERACIÓN, DESCONEXIÓN o DESVINCULACIÓN desde el usuario	La red envía LIBERACIÓN al usuario	No se reinicia el temporizador
T306	UE	N18	Temporizador para el envío de «tonos de liberación» dentro de banda antes de enviar DESCONEXIÓN al usuario	DESCONEXIÓN desde el usuario	Interrumpir el tono y enviar DESCONEXIÓN al usuario	No se reinicia el temporizador
T307	UE	N16	La red envía ACUSE DE SUSPENSIÓN al usuario	REANUDACIÓN desde el usuario	La red «libera» la llamada	No se reinicia el temporizador
T308	UE	N19	La red envía LIBERACIÓN al usuario	LIBERACIÓN COMPLETA desde el usuario	Retransmite LIBERACIÓN y reinicia T308	La red libera el canal B y el valor de referencia de llamada
T309	UE	Cualquier estado estable	Desconexión de la capa enlace de datos. No se pierden las llamadas que están en estados estables	Cuando se reconecta la capa enlace de datos	UE	UE
T310	UE	N9	La red ha recibido un mensaje LLAMADA EN CURSO desde el usuario	AVISO, CONEXIÓN o DESCONEXIÓN desde el usuario, SI DESCONEXIÓN, retener la causa y continuar la temporización	Enviar DESCONEXIÓN al usuario	No se reinicia el temporizador
T311	UE	N13	La red envía DESVINCULACIÓN al usuario	ACUSE DE DESVINCULACIÓN desde el usuario	UE	UE

APÉNDICE I

(a la Recomendación Q.931)

Este Apéndice tiene solamente fines de información. Sólo muestra una manera posible de resolver el problema mencionado más adelante. Es necesario continuar los estudios para evaluar todas las repercusiones.

Se presenta un ejemplo de modificación de los procedimientos de control de la llamada en el modo estímulo, para simplificar los requisitos del terminal y proporcionar capacidades perfeccionadas tales como el funcionamiento multilíneas¹⁾.

Los procedimientos simplificados de control de la llamada expuestos en el § 6, requieren que el terminal que funciona en el modo estímulo genere mensajes basados en el conocimiento del estado de su gancho conmutador y de su mecanismo de alerta. Este requisito puede limitar la flexibilidad de diseño para ciertos tipos de terminal, tales como los terminales multilíneas. En este Apéndice se muestra un ejemplo de las modificaciones de los procedimientos que permitirá el funcionamiento multilíneas sin que el terminal tenga que seguir los estados de terminal.

I.1 *Establecimiento de la llamada en la central de origen*

Se aplican los procedimientos descritos en el § 6.1.

I.2 *Establecimiento de la llamada en la central de destino*

Se aplican los procedimientos descritos en el § 6.2 con la siguiente excepción: la red interpreta el mensaje CONEXIÓN basándose en su conocimiento del estado actual del terminal. En los casos en que la «línea» seleccionada por el usuario difiera de la línea que según las instrucciones de la red el terminal debe alertar, el mensaje CONEXIÓN se interpreta como una petición del servicio (ESTABLECIMIENTO) y se siguen los procedimientos de la llamada de la central de origen. En la figura I-1/Q.931 se muestra un ejemplo de un caso en el que se aplican estos procedimientos.

¹⁾ Un terminal multilíneas es un terminal que termina en una facilidad con un solo acceso, pero que tiene la posibilidad de originar o terminar llamadas desde o hacia múltiples direcciones RDSI que puedan aparecer también en otras facilidades de acceso.

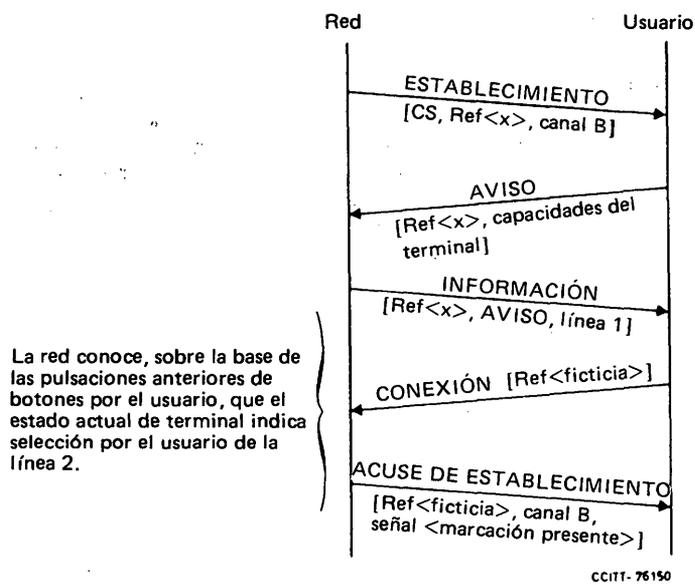
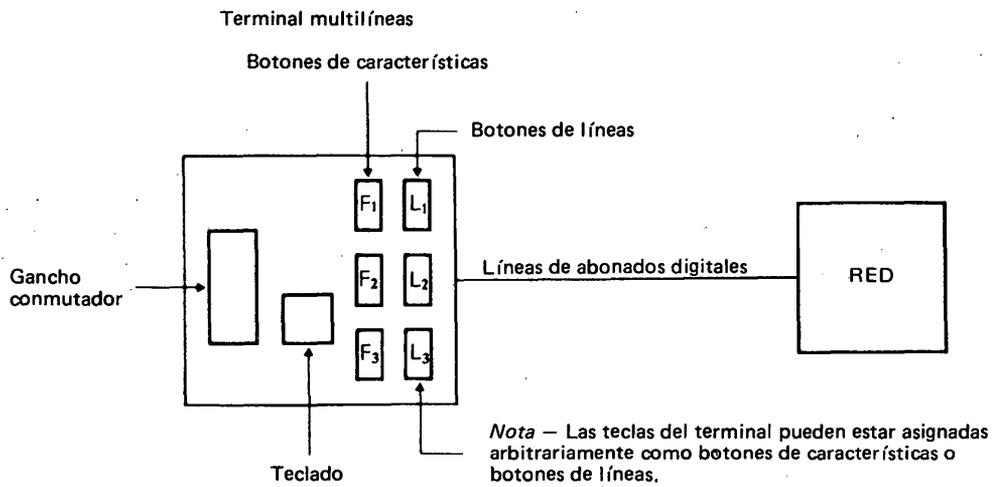


FIGURA I-1/Q.931

Ejemplo de procedimiento para terminal multilíneas

Referencias

- [1] CCITT, Recomendación I.412 *Interfaces usuario-red de la RDSI – Estructuras del interfaz y capacidades de acceso.*
- [2] CCITT, Recomendación Q.930 (I.450) *Capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales.*
- [3] CCITT, Recomendación Q.920 (I.440) *Capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI – Aspectos generales*
- [4] CCITT, Recomendación Q.921 (I.441) *Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI.*
- [5] CCITT, Recomendación I.330 *Principios de numeración y direccionamiento en la RDSI.*
- [6] CCITT, Recomendación Q.764 *Procedimientos de señalización.*
- [7] CCITT, Recomendación X.300 *Principios y disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos y entre redes públicas de datos y otras redes públicas.*
- [8] CCITT, Recomendación X.31 (I.462) *Apoyo de equipos terminales en el modo paquetes en una RDSI.*
- [9] CCITT, Recomendación X.25 *Interfaz entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación de circuito de datos (ETCD) para terminales que funcionan en el modo paquetes y están conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados.*
- [10] CCITT, Recomendación T.61 *Repertorio de caracteres y juegos de caracteres codificados para el servicio teletex internacional.*
- [11] CCITT, Recomendación T.62 *Procedimientos de control para los servicios teletex y facsímil del grupo 4.*
- [12] CCITT, Recomendación T.5 *Aspectos generales de los aparatos facsímil del grupo 4.*
- [13] CCITT, Recomendación T.6 *Esquemas de codificación facsímil y funciones de control de codificación para los aparatos facsímil del grupo 4.*
- [14] CCITT, Recomendación T.100 *Intercambio de información internacional para el servicio videotex interactivo.*

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LAS RECOMENDACIONES Q.930 (I.450) Y Q.931 (I.451)

<i>Abreviaturas</i>			<i>Significado</i>
<i>Española</i>	<i>Francesa</i>	<i>Inglesa</i>	
AC	ARC	CA	ACUSE DE CONEXIÓN
AES	ARE	SA	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO
LC	FL	RC	LIBERACIÓN COMPLETA
AR	AR	ACK	ACUSE DE RECIBO
UA	ARSN	UA	Acuse de recibo no numerado
AT	AT	TA	Adaptador de Terminal
C	C	C	CONEXIÓN
canal	voie	chan	Canal
canal D	voie D	D-ch	Canal D
CL	CL	CLC	CONFIRMACIÓN de LIBERACIÓN
Config.	Configur.	Configur.	Configuración
CP	MFS	BC	Capacidad portadora
D	D	D	DESCONEXIÓN
F	O	O	Facultativo
DCB	DCB	BCD	Decimal codificado en binario
DISC	DISC	DISC	Desconexión
dest.	dest.	dest.	destino
EDD	ADP	PAD	Facilidad de Ensamblado/Desensamblado de Datos
ES	E	S	ESTABLECIMIENTO
ET	ET	TE	Equipo Terminal
ET1	ET1	TE1	Equipo Terminal 1
ETCD	ETCD	DCE	Equipo de Terminación de Circuito de Datos
ETD	ETTD	DTE	Equipo Terminal de Datos
Excl.	Excl	Excl	Exclusivo
Ext.	PS	Etx.	Extensión
GCU	GFU	CUG	Grupo Cerrado de Usuarios
I	I	I	Información
AI N.º 5	AI nº 5	IA 5	Alfabeto Internacional N.º 5
id	id	id	identificador
ID/id	ID/id	ID/id	Identificación
IET	ITPE	TEI	Identificador de Punto Extremo Terminal
IETG	ITPEG	GTEI	Identificador de Punto Extremo de Terminal de Grupo
IL	IL	CLI	Indicación de Liberación
ind	ind	ind	indicador
info.	info.	info.	información
INFORM.	INFORM.	INFORM.	INFORMACIÓN
INIC	INIT	INIT	Indicación
UI	INN	UI	Información no numerada
Int.	Int	Int	Interfaz
IPAS	IPAS	SAPI	Identificador de Puntos de Acceso al Servicio
ISA	ISO	OIS	Interconexión de Sistemas Abiertos

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LAS RECOMENDACIONES Q.930 (I.450) Y Q.931 (I.451) (cont.)

<i>Abreviaturas</i>			<i>Significado</i>
<i>Española</i>	<i>Francesa</i>	<i>Inglesa</i>	
L	L	R	LIBERACIÓN
LED	LDS	SDL	Lenguaje de Especificación y Descripción
LLA	AA	CA	LLAMADA ACEPTADA
LLC	AC	CC	LLAMADA CONECTADA
LLC	CE	CP	LLAMADA EN CURSO
LLEN	AE	IC	LLAMADA ENTRANTE
máx.	max.	max.	Máximo
SDE	SDPS	DDI	Selección Directa de Extensiones
Mf	Op	Op	Modo de funcionamiento
MICDA	MICDA	ADPCM	Modulación por Impulsos Codificados Diferencial Adaptable
mín.	min	min	mínimo
O	O	M	Obligatorio
orig.	orig.	orig	origen
p	p	p	datos paquetes
CAP	PABX	PABX	Centralita Automática Privada
PBX	PBX	PBX	Centralida Privada
PL	DL	CLR	Petición de Liberación
PLL	DA	CR	PETICIÓN DE LLAMADA
Pref.	Préf.	Pref	Preferido
PU	BI	IP	Puerto de Unidad de interfuncionamiento
r	r	n	red
RDSI	RNIS	ISDN	Red Digital de Servicios Integrados
Ref.	Réf.	Ref	Referencia de llamada
RLL	réf. appel	call ref	Referencia de llamada
RPDCP	RPDCP	PSPDN	Red Pública de Datos con Conmutación de Paquetes
S	S	S	Señalización
SABM	EMEA	SABM	Paso al Modo equilibrado Asíncrono
TP	TP	PH	Tratamiento de paquetes
TR2	TR2	NT2	Terminación de Red 2
Transp.	Transp.	Transp	Transparencia
u	u	u	usuario
UE	EU	FS	Ulterior Estudio

