



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.30

(03/93)

**REDES PÚBLICAS DE DATOS
INTERFACES**

**SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES
DE DATOS BASADOS EN LAS
RECOMENDACIONES X.21, X.21 *bis*
Y X.20 *bis* POR UNA RED DIGITAL
DE SERVICIOS INTEGRADOS**

Recomendación UIT-T X.30

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

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

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

La Recomendación UIT-T X.30, revisada por la Comisión de Estudio VII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

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

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

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

© UIT 1993

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

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Configuraciones de referencia.....	2
1.1 Configuración de acceso de cliente (o de abonado).....	2
1.2 Configuración de la red	2
1.3 Situación de interfuncionamiento	3
2 Funciones de adaptación de terminal	4
2.1 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a las clases de servicio de usuario 3 a 6 de la Recomendación X.1	5
2.2 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a la clase de servicio de usuario 7 de la Recomendación X.1	23
2.3 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a la clase de servicio de usuario 19 de la Recomendación X.1	24
2.4 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a las clases de servicio de usuario 1, 2, 14, 15, 16, 17 y 18 de la Recomendación X.1 (funcionamiento asíncrono)	27
3 Bucles de prueba	31
3.1 Configuración de referencia de bucles de prueba	31
3.2 Características de los bucles de prueba.....	32
3.3 Mecanismo de activación/desactivación de bucle	32
3.4 Codificación de los mensajes de control de activación/desactivación.....	32
Anexo A – Diagramas SDL.....	33
A.1 Generalidades	33
A.2 Algunas observaciones sobre la descripción formal	33
Apéndice I – Adaptador de terminal universal	41
I.1 Identificación de la velocidad de usuario	41
I.3 Pérdida/recuperación de la alineación	41
I.4 Alineación de los estados preparado para datos	42
Apéndice II – Identificación de la velocidad intermedia dentro del intervalo.....	43
II.1 Identificación de la velocidad intermedia	43
II.2 Restitución de la velocidad intermedia	43
II.3 Identificación de la velocidad de usuario	43

**SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES DE DATOS
BASADOS EN LAS RECOMENDACIONES X.21, X.21 bis Y X.20 bis
POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS**

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

El CCITT,

considerando

- (a) que la red digital de servicios integrados (RDSI) ofrecerá las interfaces universales para conectar terminales de abonado de conformidad con las configuraciones de referencia descritas en la Recomendación I.411;
- (b) que en la evolución de la RDSI, sin embargo, existirán durante un periodo de tiempo considerable DTE conformes a las Recomendaciones X.21, X.21 bis y X.20 bis que deberán estar conectados a la RDSI;
- (c) que el protocolo de señalización por el canal D se describe en las Recomendaciones I.430, Q.920, Q.921, Q.930 y Q.931;
- (d) que los DTE Rec. X.21 bis son producto de la evolución de los DTE de la serie V, que a su vez proporcionan la facultad de interfuncionamiento con los DTE Rec. X.21 mediante servicios de redes públicas de datos (RPD) y que utilizan también la temporización de elemento de señal proporcionada por la red y pueden tener características específicas de control de la llamada para satisfacer el protocolo de llamada X.21²⁾;
- (e) que los DTE basados en la Recomendación X.20 bis son producto de la evolución de los DTE de la serie V, que funcionan en el modo asíncrono y pueden tener características específicas de control de la llamada para satisfacer el protocolo de llamada Rec. X.20,

recomienda por unanimidad

- 1) que la conexión de terminales basados en las Recomendaciones X.21 y X.21 bis, de las clases de servicio de usuario 3 a 7 y 19, a la RDSI que funciona de conformidad con servicios por conmutación de circuitos o por circuitos arrendados se rija por lo especificado en esta Recomendación;
- 2) que la conexión de terminales basados en la Recomendación X.20 bis, de las clases de servicio de usuario 1, 2, 14, 15, 16, 17 y 18, se rija también por lo especificado en esta Recomendación;
- 3) que se apliquen las configuraciones de referencia de la cláusula 1;
- 4) que las funciones de adaptador de terminal (TA) para soportar DTE basados en las Recomendaciones X.21, X.21 bis y/o X.20 bis, incluidas:
 - las funciones de adaptación de velocidad,
 - las funciones de establecimiento de la llamada,
 - las funciones de correspondencia,
 - la alineación de los estados preparado para datos,se realicen como se describe en la cláusula 2;
- 5) que el campo de aplicación de la presente Recomendación comprenda los requisitos de la adaptación de velocidad necesaria para la conexión de los actuales terminales a la interfaz usuario-red de la RDSI, pero no los requisitos de la conversión de velocidad binaria necesaria para interfuncionamiento de terminales con diferentes velocidades (interfuncionamiento RDSI-RPDCC).

¹⁾ La presente Recomendación también forma parte de las Recomendaciones de la serie I con el número I.461.

²⁾ Véase la Recomendación V.110.

1 Configuraciones de referencia

Las Figuras 1-1 y 1-2 muestran ejemplos de las configuraciones posibles y se incluyen simplemente como información auxiliar para la lectura de la cláusula 2, donde se describen las funciones de adaptación de terminal.

1.1 Configuración de acceso de cliente (o de abonado)

La Figura 1-1 muestra una posible configuración de referencia para la conexión de DTE basados en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* o X.20 *bis* con la RDSI.

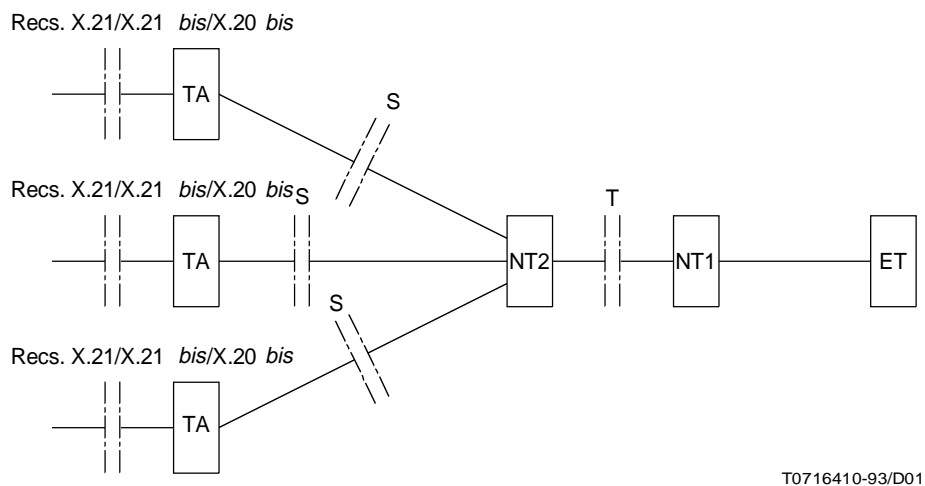
1.2 Configuración de la red

La especificación de las funciones de adaptación de terminal tiene en cuenta la configuración de la red y los tipos de conexiones de extremo a extremo indicados en la Figura 1-2, en la cual pueden también estar representados los equipos terminales asociados TE1 y TE2.

Las funciones de TA para este escenario se describen en la cláusula 2.

Los equipos terminales TE1 y TE2 están conectados física y lógicamente a la RDSI en la que se trata la llamada.

El TA efectúa las necesarias operaciones de adaptación de velocidad, conversión de la señalización Rec. X.21 a la señalización Q.931 y viceversa (correspondencia Rec. X.21) y alineación de los estados de preparado para datos. El interfuncionamiento con redes especializadas, por ejemplo con una RPDC, se efectuará en forma de conexión de líneas de enlace mediante las funciones de interfuncionamiento (IWF).



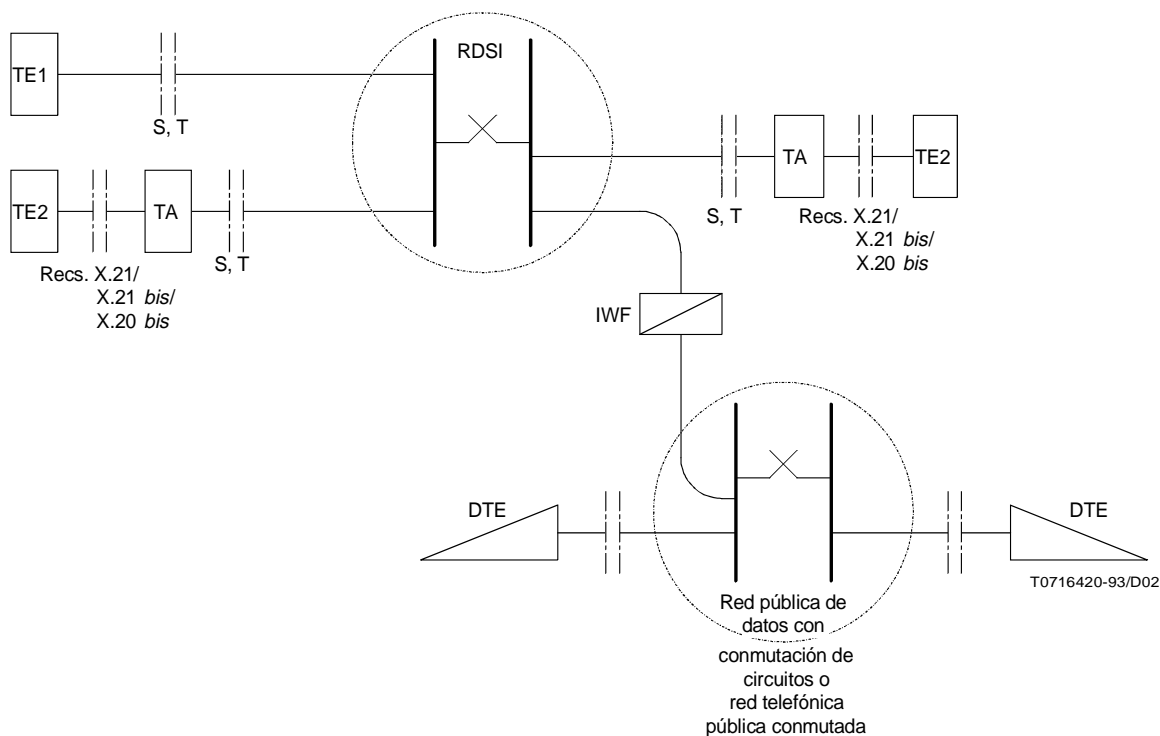
TA Adaptador de terminal (*terminal adaptor*)
NT Terminación de red (*network termination*)
ET Terminación de central (*exchange termination*)

NOTAS

- 1 Para las configuraciones de referencia de la RDSI, véase la Recomendación I.430.
- 2 El protocolo de señalización RDSI se indica en las Recomendaciones Q.921 y Q.931.

FIGURA 1-1/X.30

Ejemplo de configuración de acceso cliente



IWF Funciones de interfuncionamiento (*interworking functions*)

FIGURA 1-2/X.30

Ejemplo de configuración de interfuncionamiento de redes

Se aplicarán los siguientes principios:

- Los servicios no vocales dentro de la RDSI no deberán diferir en lo fundamental de los que se están desarrollando en Recomendaciones de la serie X. Este es el caso de los diversos aspectos relativos a la calidad de servicio, facilidades de usuario, señales de progresión de la llamada (véanse las Recomendaciones de la serie X, por ejemplo, X.2 y X.96). Sin embargo, se mejorarían las actuales características, se especificarían también características adicionales teniendo en cuenta las nuevas facultades de los clientes RDSI (por ejemplo, disposiciones multiterminal, velocidad de usuario de 64 kbit/s, acceso simultáneo por múltiples medios así como la posible solución de la verificación de compatibilidad).
- La integración de servicios basados en la Recomendación X.21, en la RDSI, es aplicable a las clases de servicio de usuario 3 a 7 y 19. La integración de servicios basados en la Recomendación X.20 bis, en la RDSI, es aplicable a las clases de servicio de usuario 1, 2, 14, 15, 16, 17 y 18.
- Los terminales TE1 y TE2 conectados a una RDSI utilizarán el plan de numeración de la RDSI (véase la Recomendación E.164).

1.3 Situación de interfuncionamiento

Teniendo presente que en esta Recomendación se definen las funciones realizadas por los adaptadores de terminal Rec. X.21 (TA Rec. X.21), los adaptadores de terminal Rec. X.21 bis (TA Rec. X.21 bis) y los adaptadores de terminal

Rec. X.20 *bis* (TA Rec. X.20 *bis*), pueden existir los siguientes casos de interfuncionamiento entre estos adaptadores de terminal y entre estos adaptadores de terminal y DTE conectados a la RPDCC y la RTPC:

- a) Para las clases de servicio de usuario 3 a 7:
 - (1) TA Rec. X.21 --- TA Rec. X.21
 - (2) TA Rec. X.21 --- TA Rec. X.21 *bis*
 - (3) TA Rec. X.21 *bis* --- TA Rec. X.21 *bis*
 - (4) TA Rec. X.21 --- DTE Rec. X.21
 - (5) TA Rec. X.21 --- DTE Rec. X.21 *bis*
 - (6) TA Rec. X.21 --- DTE de la serie V
 - (7) TA Rec. X.21 *bis* --- DTE Rec. X.21
 - (8) TA Rec. X.21 *bis* --- DTE Rec. X.21 *bis*
 - (9) TA Rec. X.21 *bis* --- DTE de la serie V
- b) Para la clase de servicio de usuario 19:
 - (10) TA Rec. X.21 --- TA Rec. X.21
 - (11) TA Rec. X.21 --- TA Rec. X.21 *bis*
 - (12) TA Rec. X.21 *bis* --- TA Rec. X.21 *bis*
 - (13) TA Rec. X.21 --- ET1 (punto de referencia S/T)
 - (14) TA Rec. X.21 *bis* --- ET1 (punto de referencia S/T)
- c) Para las clases de servicio de usuario 1 y 2:
 - (15) TA Rec. X.20 *bis* --- TA Rec. X.20 *bis*
 - (16) TA Rec. X.20 *bis* --- DTE Rec. X.20 *bis*
 - (17) TA Rec. X.20 *bis* --- DTE serie V

NOTAS

1 Se ha previsto que esta Recomendación trate todas las funciones TA necesarias para permitir el interfuncionamiento en los casos antes mencionados. Las actuales disposiciones de la Recomendación prevén todas las funciones TA necesarias para el interfuncionamiento entre DTE conectados a la RDSI y a la RPDCC, con las siguientes excepciones:

- para el caso de X.21 *bis* únicamente sólo se ha incluido explícitamente el caso del procedimiento de control de la llamada para llamadas directas, si bien no se excluyen otras disposiciones de interfaz de las Recomendaciones X.21 *bis* y X.20 *bis*;
- en el caso de la Recomendación X.21 *bis*, el modo de funcionamiento semidúplex deberá ser objeto de ulterior estudio.

Lo expuesto se aplica a todos los casos antes mencionados, cuando participa por lo menos un terminal X.21 *bis* o X.20 *bis*. La armonización con las funciones de interfuncionamiento puede ser necesaria cuando se disponga de las Recomendaciones pertinentes al respecto.

2 Dentro de los casos de interfuncionamiento 1 a 17 antes mencionados, las funciones facilitadas por el TA X.21 *bis*, el TA X.20 *bis* y las funciones facilitadas por el TA Rec. V.110 deberán ser compatibles.

2 Funciones de adaptación de terminal

Las funciones de adaptación de terminal para soportar DTE basados en Rec. X.21, Rec. X.21 *bis* y/o Rec. X.20 *bis* pueden clasificarse en tres categorías, a saber:

- funciones de adaptación de velocidad;
- funciones de establecimiento de correspondencia Recs.X.21/Q.931 para el control de la llamada;
- alineación de los estados preparado de datos.

Algunas Administraciones pueden proporcionar TA distintos, sea para cada clase de servicio de usuario o para un grupo de clases de servicio de usuario de la Recomendación X.1. Otras Administraciones pueden proporcionar un TA universal para todas las clases de servicio de usuario 3 a 7 ó 19, ó 1, 2, 14, 15, 16, 17 y 18.

2.1 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a las clases de servicio de usuario 3 a 6 de la Recomendación X.1

2.1.1 Funciones de adaptación de velocidad

2.1.1.1 Indicación general

Las funciones de adaptación de velocidad (RA, *rate adaptation*) dentro del TA se indican en la Figura 2-1. La función RA1 adapta la velocidad de usuario Rec. X.1 a la velocidad inmediata superior expresada por 2^k veces 8 kbit/s (donde $k = 0$ ó 1). RA2 efectúa una segunda conversión a 64 kbit/s.

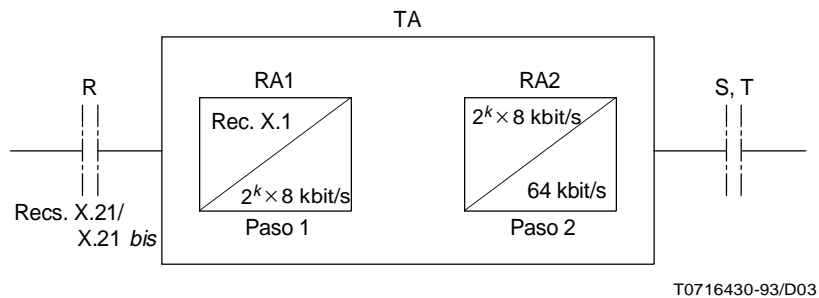


FIGURA 2-1/X.30

2.1.1.2 Primer paso de la adaptación de velocidad (RA1): Velocidades X.1 a velocidades intermedias de 8/16 kbit/s

2.1.1.2.1 Estructura de trama

La conversión de velocidades Rec. X.1 para las clases de usuario 3, 4 y 5 a 8 kbit/s, y para las clases de usuario 6 a 16 kbit/s, se realizará mediante la estructura de trama de 40 bits representada en la Figura 2-2.

		Número de bit							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Octeto 0	Tramas impares –	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tramas pares –	1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Octeto 1		1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octeto 2		1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octeto 3		1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octeto 4		1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURA 2-2/X.30

La Figura 2-2 muestra que, además de la trama básica, se emplea una multitrama constituida por dos tramas. En las tramas impares, el octeto 0 contiene todos sus bits puestas a 0, en tanto que en las tramas pares este octeto está constituido por un bit de valor 1 seguido de siete bits «E» (véase 2.1.1.2.4). El orden de transmisión de los bits en esta trama de 40 bits es de izquierda a derecha y de arriba a abajo.

2.1.1.2.2 Sincronización de trama

El esquema de alineación de trama de 17 bits consiste en los 8 bits (todos puestos a cero) del octeto 0 en las tramas impares y el bit 1 (puesto a 1) de los 9 octetos consecutivos siguientes de la multitrama con una longitud de 80 bits (véase también 2.1.1.4.2). El primer bit del octeto 0 alterna entre uno y cero en tramas consecutivas por lo que constituye un bit de sincronización de multitrama.

2.1.1.2.3 Bits de estado SP, SQ, SR y X

Los bits SP, SQ, SR y X se utilizan para transportar información de estado asociada al canal. La correspondencia de la información en el circuito C de la interfaz Rec. X.21 con los bits S y el circuito I en el interfaz distante debe establecerse de modo que los bits SP, SQ y SR se asocien con los grupos de bits P, Q y R. Para garantizar una operación apropiada y segura, el esquema de correspondencia tiene que ser consecuente con las Recomendaciones X.21 y X.24.

El mecanismo para correspondencia es el siguiente:

- En todos los casos en que no se disponga de circuito de enlace de temporización de octetos conforme a la Recomendación X.21 (circuito B), los bits de estado SP, SQ y SR de los grupos de bits P, Q y R se evalúan por muestreo del conductor C en la mitad del octavo bit del respectivo grupo de bits precedentes. Por otra parte, las condiciones de los bits de estado SP, SQ y SR son adoptadas por el conductor I a partir de la transición del respectivo octavo bit de un grupo de bits R, P, y Q al primer bit del grupo de bits consecutivos P, Q y R en el conductor R (véase la Figura 2-3);
- En el caso de que se disponga de circuito de enlace para la temporización de octetos conforme a la Recomendación X.21 (circuito B), para la alineación de caracteres, se muestrea el circuito C junto con el bit 8 del carácter precedente, y el circuito I modifica sus estados en las fronteras entre los caracteres «antiguos» y «nuevos» en el circuito R. Esta operación se define en la Recomendación X.24.

2.1.1.2.4 Capacidad de señalización adicional (bits E)

Los bits E proporcionan la capacidad de señalización para el transporte de información relativa a la velocidad de usuario. Estos bits se codificarán como se muestra en el Cuadro 2-1.

2.1.1.2.5 Bits de datos

Los datos son transportados en bits P, Q y R, es decir, en 24 bits por trama.

2.1.1.2.6 Estrategia de repetición

Para la adaptación de las velocidades de usuario 600, 2400, 4800 bit/s a la velocidad intermedia de 8 kbit/s y de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad intermedia de 16 kbit/s se mantendrá la secuencia de octetos 0 pares e impares definida en la Figura 2-4. Con objeto de que los tiempos de sincronización de trama y de transferencia sean cortos, se propone un método de repetición de bits de usuario. Las Figuras 2-4a y 2-4b contienen respectivamente un esquema para la adaptación de las velocidades de usuario 600 bit/s y 2400 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s. Las Figuras 2-4c y 2-4d muestran respectivamente la adaptación de la velocidad de usuario 4800 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s y de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad portadora 16 kbit/s.

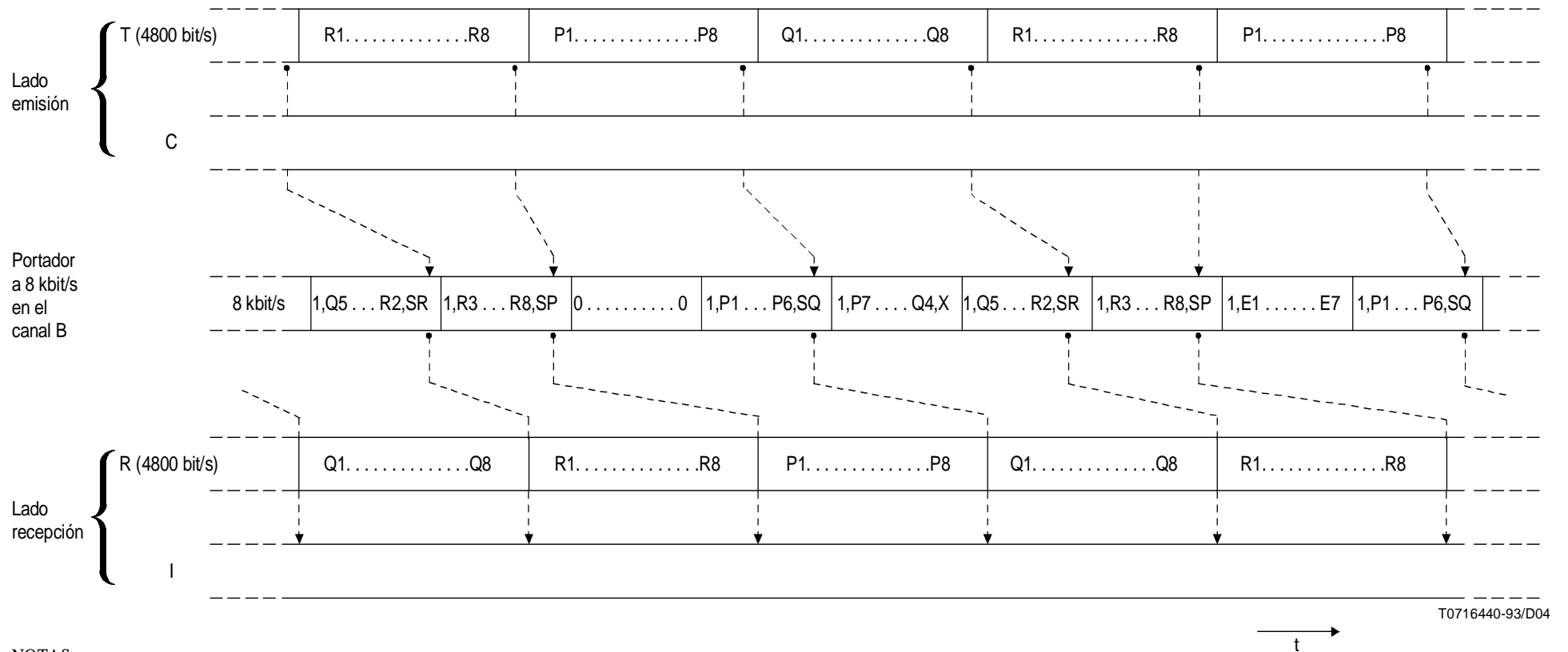
En el caso de una velocidad de usuario de 600 bit/s, se prevé un esquema explícito de sincronización de grupo de tramas utilizando el bit E7 para garantizar que se preservan los límites de los octetos de usuario y el bit de estado asociado. La codificación del bit E7 será la siguiente:

... 1110111011101 ...

donde el valor 0 marca la última trama de 40 bits de cada grupo de tramas de 8×40 bits que contienen un número de octetos de usuario completos que es un múltiplo de tres.

2.1.1.3 Segundo paso de la adaptación de velocidad (RA2)

Como la adaptación de velocidad de un subtren único (8, 16 kbit/s) a 64 kbit/s y la multiplexación de varios subtrenes a 64 kbit/s tiene que ser compatible para permitir el interfuncionamiento, se necesita un método común para la adaptación de velocidad del segundo paso y para la multiplexación de subcanales. Dicho método se describe en la Recomendación I.460.



T0716440-93/D04

NOTAS

- 1 De acuerdo con la Recomendación X.21, no es obligatorio disponer del circuito de enlace (B) para la temporización de octetos.
- 2 Durante la fase de transferencia de datos se pueden utilizar los bits de estado para transferir información relativa al funcionamiento semidúplex entre TA Rec. X.21 y TA Rec. X.2bis o TA Rec. X.21 bis (por ejemplo, estableciendo la correspondencia de la condición del conductor C del TA Rec. X.21 (conductor 105 para el TA Rec. X.2bis) con la condición del conductor 109 del TA Rec. X.21bis distante, y estableciendo la correspondencia de la condición del conductor 105 del TA Rec. X.2bis con la condición del conductor I del TA Rec. X.21 distante).
- 3 En los bits SP, SQ, SR y X, un CERO corresponde al estado «cerrado» y un UNO al estado «abierto».
- 4 Los bits S y X son también utilizados para otros fines; por ejemplo, sincronización de entrada al y salida del estado transferencia de datos, véase 2.1.2.3 de la Recomendación V.110.

FIGURA 2-3/X.30

Correspondencia entre la información de estado y el tren de bits

CUADRO 2-1/X.30

Velocidad de usuario (bit/s)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
600	1	0	0	X	X	X	0 ó 1 (Nota 1)
2400	1	1	0	X	X	X	X
4800	0	1	1	X	X	X	X
9600	0	1	1	X	X	X	X

X Indica bits no utilizados, que están reservados para uso futuro y deben ponerse a 1.

NOTAS

1 Para la velocidad de usuario de 600 bit/s, se codifica E7 para permitir la sincronización del grupo de tramas de 8×40 bits. A tal fin, E7 se pone a cero en las tramas de 40 bits que terminan un grupo de tramas (véanse 2.1.1.2.6 y la Figura 2-4a).

2 Las velocidades de usuario diferentes con la misma codificación se distinguen por las velocidades intermedias diferentes.

3 La codificación de las velocidades de usuario puede aplicarse asimismo a las velocidades de usuario especificadas para los TA descritos en la Recomendación V.110.

4 Debe observarse que los bits E4 a E6 pueden utilizarse en la Recomendación V.110 para el transporte de señales de reloj independiente de la red.

5 La información de velocidad asíncrona debe determinarse mediante la señalización Q.931. La información de velocidad síncrona puede determinarse utilizando bits E1, E2, E3 junto con la velocidad intermedia.

2.1.1.4 Método de alineación/realineación de trama e identificación de velocidad de usuario

Para la alineación/realineación de trama y la identificación de la velocidad de usuario se aplicarán las siguientes estrategias:

2.1.1.4.1 Búsqueda del esquema de alineación de trama

Se buscará el siguiente esquema de alineación de 17 bits:1

```

00000000 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX
1XXXXXXXX 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX 1XXXXXXXX
    
```

No se tolerarán errores en las posiciones de bit definidas (es decir, en las posiciones de bit no señaladas por «X»).

A fin de asegurar una sincronización fiable, se sugiere que sean detectados al menos dos patrones de alineación de 17 bits en tramas consecutivas.

En el caso de la clase de servicio de usuario 3 (600 bit/s) de la Recomendación X.1 se tendrá que efectuar una búsqueda suplementaria del esquema de sincronización de grupo de tramas contenido en la posición de bit E7.

2.1.1.4.2 Supervisión/recuperación de la alineación de trama

La supervisión de la alineación será un proceso continuo utilizando los mismos procedimientos que para la detección inicial.

Se supone que se ha perdido la alineación cuando se han detectado tres multitramas consecutivas, cada una de las cuales contiene por lo menos un error de alineación.

Después de una pérdida de alineación, el TA deberá pasar al estado de recuperación, que en el interfaz Rec. X.21 se indica mediante $r = 1$ e $i = \text{CERRADO}$. En la trama transmitida, el bit X será fijado en ABIERTO.

Si se consigue la recuperación de la alineación, r e i presentarán de nuevo, respectivamente, los datos y la información de las tramas recibidas. El bit X de las tramas transmitidas debe hallarse en estado CERRADO.

Si no se consigue la recuperación de la alineación en un periodo predeterminado, el TA indicará «DCE no preparado» (estado 22), para lo cual hará $r = 0$, $i = \text{ABIERTO}$. La duración de este periodo está en función de la red (véase 2.6.2/X.21). En los servicios con conmutación de circuitos, esta acción tiene como consecuencia la liberación de la conexión.

En el caTA delso de un tipo X.21 *bis*, convendrá utilizar el procedimiento de señalización del 4/V.110.

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	SP
1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	X
1	P2	P2	P2	P2	P3	P3	SP
1	P3	P3	P3	P3	P3	P3	SP
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	P4	P4	P4	P4	P4	P4	SP
1	P4	P4	P5	P5	P5	P5	X
1	P5	P5	P5	P5	P6	P6	SP
1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	SP
0	0	0	0	0	0	0	0
1	P7	P7	P7	P7	P7	P7	SP
1	P7	P7	P8	P8	P8	P8	X
1	P8	P8	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	Q2	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q3	Q3	X
1	Q3	Q3	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	Q4	SQ
0	0	0	0	0	0	0	0
1	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	Q5	SQ
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q6	Q6	X
1	Q6	Q6	Q6	Q6	Q7	Q7	SQ
1	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	Q7	SQ
1	1	0	0	E4	E5	E6	1
1	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	Q8	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R1	R1	X
1	R1	R1	R1	R1	R2	R2	SR
1	R2	R2	R2	R2	R2	R2	SR
0	0	0	0	0	0	0	0
1	R3	R3	R3	R3	R3	R3	SR
1	R3	R3	R4	R4	R4	R4	X
1	R4	R4	R4	R4	R5	R5	SR
1	R5	R5	R5	R5	R5	R5	SR
1	1	0	0	E4	E5	E6	0
1	R6	R6	R6	R6	R6	R6	SR
1	R6	R6	R7	R7	R7	R7	X
1	R7	R7	R7	R7	R8	R8	SR
1	R8	R8	R8	R8	R8	R8	SP

FIGURA 2-4a/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 600 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P1	P2	P2	P3	P3	SP
1	P4	P4	P5	P5	P6	P6	X
1	P7	P7	P8	P8	Q1	Q1	SQ
1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q4	Q4	SQ
1	1	1	0	E4	E5	E6	E7
1	Q5	Q5	Q6	Q6	Q7	Q7	SR
1	Q8	Q8	R1	R1	R2	R2	X
1	R3	R3	R4	R4	R5	R5	SR
1	R6	R6	R7	R7	R8	R8	SP

FIGURA 2-4b/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 2400 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURA 2-4c/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 4800 bit/s a la velocidad portadora 8 kbit/s

0	0	0	0	0	0	0	0
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP
1	0	1	1	E4	E5	E6	E7
1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
1	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

FIGURA 2-4d/X.30

Adaptación de la velocidad de usuario 9600 bit/s a la velocidad portadora 16 kbit/s

2.1.1.4.3 Identificación de una velocidad binaria intermedia

Como método básico, la velocidad binaria intermedia se deriva de la velocidad de usuario Rec. X.1 contenida en el mensaje de ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931.

Como solución alternativa, puede optarse por identificar la velocidad intermedia basándose solamente en la información de canal B (véase el apéndice II).

2.1.2 Correspondencia de Recs. X.21/X.21 bis con el protocolo Rec. Q.931

Las capacidades de señalización por canal D del acceso de cliente RDSI definidas en la Recomendación Q.931 tienen que satisfacer también las exigencias que plantea el establecimiento de la correspondencia de los procedimientos de señalización de interfaz Recs. X.21 y X.21 bis con el protocolo Rec. Q.931 en el punto de referencia S/T.

La representación lógica de estas funciones de correspondencia se muestra en la Figura 2-5.

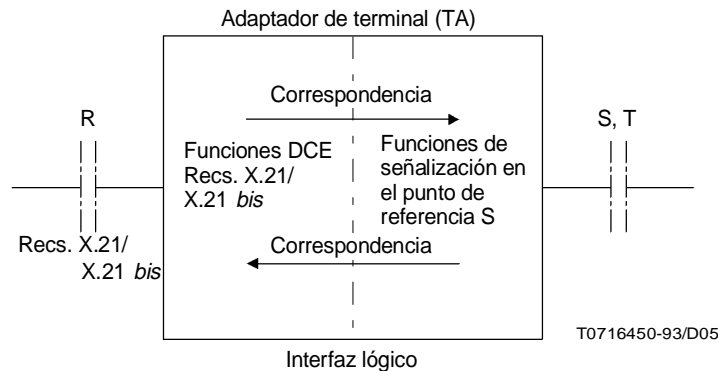


FIGURA 2-5/X.30

Las capacidades de señalización por canal D proporcionadas a terminales basados en las Recs. X.21 y X.21 bis comprenderán los mensajes de señalización definidos en la Recomendación Q.931.

Las siguientes descripciones y figuras ilustran ejemplos de la correspondencia de la señalización en los interfaces Recs. X.21 y X.21 bis con los procedimientos de control de las llamadas en la RDSI. Se reconoce que existen otras posibilidades y opciones de usuario, pero en esta sección sólo se pretende ofrecer directrices generales sobre el soporte de terminales conformes a las Recomendaciones X.21 y X.21 bis. Sólo se muestran los procedimientos normales de establecimiento y liberación de la llamada.

NOTAS

1 El anexo A de esta Recomendación contiene una descripción en SDL de la correspondencia de procedimientos en el punto de referencia R con procedimientos en el punto de referencia S/T y viceversa. Sin embargo, se entiende que los procesos internos del TA y los estados incluidos en los diagramas SDL no presuponen una realización determinada.

2 El encaminamiento manual de llamadas a una dirección y la desconexión manual desde el TA deben también ser posibles mediante una relación de correspondencia entre procedimientos de interfaz DTE/TA normalizados con operaciones manuales en el TA. Además, las llamadas automáticas a una dirección pueden también ser posibles cuando el DTE emplea una interfaz Rec. V.25 entre el DTE y el TA.

2.1.2.1 Correspondencia Recs. Q.931/X.21 (véanse las Figuras 2-6 y 2-7)

Como epígrafes de las siguientes cláusulas se han utilizado las denominaciones de los mensajes de señalización Rec. Q.931 en el punto de referencia S/T.

2.1.2.1.1 ESTABLECIMIENTO (desde un TA)

En el estado preparado (estado 1) tanto el DTE como el TA transmiten $r = 1$, $i = \text{ABIERTO}$ a través de la interfaz Rec. X.21.

Cuando el DTE llamante indica una petición de llamada (estado 2, $r = 0$, $i = \text{CERRADO}$) en la interfaz Rec. X.21, el TA transmite una señal de invitación a marcar al DTE (estado 3, $r = +$, $i = \text{ABIERTO}$). El DTE comienza a enviar señales de selección al TA (estado 4, $r = +$, $i = \text{ABIERTO}$).

Cuando recibe una señal de fin de selección ($r = +$, $i = \text{CERRADO}$) en la interfaz Rec. X.21, el TA transmite un mensaje ESTABLECIMIENTO vía el canal D en el punto de referencia S/T.

El elemento de información capacidad portadora incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO se codificará como sigue:

- la capacidad de transferencia de información se fija a uno de los valores siguientes:
 - a) «información digital sin restricciones»;
 - b) «información digital restringida»;
- el modo transferencia se fija a «modo circuito»;
- la velocidad de transferencia de información, en «64 kbit/s».

NOTA – No se incluirán los octetos 4a y 4b del elemento de información capacidad portadora.

El usuario puede especificar también en el elemento de información compatibilidad de capa inferior del mensaje ESTABLECIMIENTO los protocolos de transferencia de información de capa 1 (por ejemplo, adaptación de velocidad), de capa 2 (por ejemplo, LAPB) y de capa 3 (por ejemplo, Rec. X.25). (Véase el anexo a la Recomendación Q.931, titulado «Principios de codificación de información de capa inferior».)

El elemento de información dirección de la parte llamada será codificado en bloque, es decir, con la dirección completa de la parte llamada, tal como se haya recibido de la interfaz Rec. X.21.

Posteriormente se transmite la interfaz Rec. X.21 el estado DCE en espera (estado 6A, r = SYN, i = ABIERTO).

2.1.2.1.2 ACUSE DE ESTABLECIMIENTO/LLAMADA EN CURSO (desde una TC)

La reacción de la red al mensaje ESTABLECIMIENTO recibido del TA puede ser una de las siguientes:

- a) envío de un mensaje LLAMADA EN CURSO al TA; cuando se reciba el mensaje LLAMADA EN CURSO por el canal D en el punto de referencia S/T se atribuirá el canal B y el TA transmitirá r = 1, i = ABIERTO (dentro de multitramas de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T;
- b) envío de un mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO al TA; cuando se reciba el mensaje ACUSE DE ESTABLECIMIENTO por el canal D en el punto de referencia S/T se atribuirá el canal B y el TA transmitirá 1, ABIERTO (dentro de multitramas de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T.

En este caso, la recepción de un mensaje LLAMADA EN CURSO a continuación no conlleva ninguna acción ulterior en el TA.

2.1.2.1.3 AVISO (desde la TC)

El mensaje AVISO sólo se utiliza con la respuesta manual.

Cuando recibe un mensaje de AVISO por el canal D en el punto de referencia S/T, el TA transmite la señal de progresión de la llamada (estado 7, r = IA5, i = ABIERTO) al DTE llamante.

Después se pasa al estado DCE en espera (estado 6A, r = SYN, i = ABIERTO) en la interfaz Rec. X.21.

2.1.2.1.4 CONEXIÓN (desde la TC)

Cuando recibe un mensaje CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia S/T, el TA transmite cualquier información proporcionada por el DCE (estado 10, r = IA5, i = ABIERTO) al DTE llamante. Después, se pasa al estado conexión en curso (estado 11) en la interfaz Rec. X.21.

Cuando recibe el esquema de alineación de trama de la multitrama de 80 bits (en el caso de usuario de las clases 3-6 de la Recomendación X.1) por el canal B en el punto de referencia S/T, el TA efectúa la interconexión.

Cuando el DTE llamante recibe (1, CERRADO) vía el canal B interconectado en la interfaz Rec. X.21, pasa al estado preparado para datos (estado 12) y la transferencia de datos (estado 13) puede comenzar.

2.1.2.1.5 ESTABLECIMIENTO (desde la TC)

El TA no aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO si la interfaz Rec. X.21 no está en el estado preparado (estado 1). Cuando se reciba un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D en el punto de referencia S/T, el TA seguirá los procedimientos indicados en la Recomendación Q.931 para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de señalización de datos). Si el TA determina que puede responder a la llamada entrante, sigue los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sólo sea empleado con los terminales de respuesta manual.

El TA transmite una señal de llamada entrante ($r =$ señal acústica (BEL), $i =$ ABIERTO) vía la interfaz Rec. X.21 al DTE llamado, y se pasa al estado llamada entrante (estado 8, $r =$ señal acústica (BEL), $i =$ ABIERTO).

El procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal se describe en 2.1.3.

2.1.2.1.6 CONEXIÓN (desde el TA)

Cuando recibe un mensaje de llamada aceptada (estado 9, $t = 1$, $c =$ CERRADO) procedente del DTE llamado, el TA transmite un mensaje CONEXIÓN vía el canal D de la interfaz S.

2.1.2.1.7 ACUSE DE CONEXIÓN (desde la ET)

Cuando recibe un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia, el TA, seleccionado por este mensaje, transmite 1/ABIERTO vía el canal B atribuido y señala conexión en curso (estado 11, $r = 1$, $i =$ ABIERTO) al DTE después de entregar la información proporcionada por el DCE, si ha lugar.

El TA efectúa la interconexión después de haber recibido el esquema de alineación de trama (multitrama de 80 bits en el caso de las clases de usuario 3-6) vía el canal B en el punto de referencia S/T.

Cuando el DTE llamado recibe 1, CERRADO por el canal B interconectado en la interfaz Rec. X.21, pasará el estado preparado para datos (estado 12, $r = 1$, $i =$ CERRADO) y podrá comenzar la transferencia de datos (estado 13, $r = D$, $i =$ CERRADO).

2.1.2.1.8 LIBERACIÓN (desde la ET)

En el caso de configuración multiterminal la terminación de la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada TA que haya señalado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN pero que no fue seleccionado para la llamada. Posteriormente, el TA lleva a cabo el procedimiento de indicación de liberación por el DCE en la interfaz Rec. X.21 y transmite un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central.

2.1.2.1.9 DESCONEJÓN (desde el TA)

Se transmite una petición de liberación por el DTE (estado 16, $t = 0$, $c =$ ABIERTO) vía el canal B, desde el DTE liberante al liberado.

El TA del DTE liberante reconoce el estado 16 en la interfaz Rec. X.21 transmite una confirmación de liberación por el DCE (estado 17, $t = 0$, $c =$ ABIERTO) al DTE liberante. Transmite también un mensaje de DESCONEJÓN vía el canal D del punto de referencia S/T (véase la Figura 2-6).

Después de la recepción del mensaje LIBERACIÓN por el canal D, el TA corta el canal B, envía un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central, transmite DCE preparado ($r = 1$, $i =$ ABIERTO) al DTE, y éste pasa al estado DTE preparado (estado 1, $t = 1$, $c =$ ABIERTO).

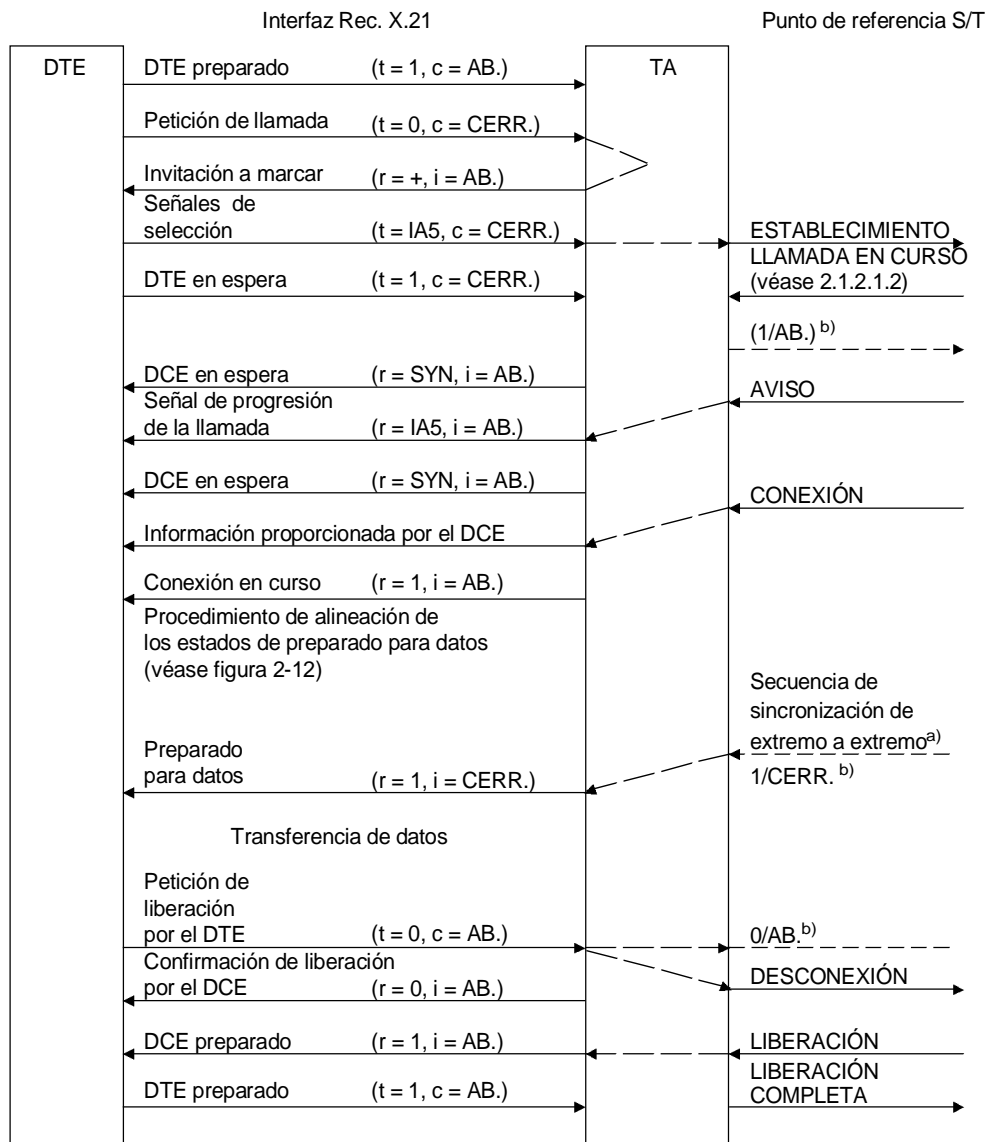
2.1.2.1.10 DESCONEJÓN (entre TA)

Cuando el DTE inicia una petición de liberación por el DTE ($t = 0$, $c =$ ABIERTO), este estado se transmite dentro del intervalo de tiempo del canal B y se recibe como indicación de liberación por el DCE ($r = 0$, $i =$ ABIERTO) en el DTE del lado B (véase la Figura 2-7).

El TA reconoce la petición de liberación recibida dentro del intervalo vía el canal B en el punto de referencia S/T, separa los conductores R e I del canal B, y transmite una indicación de liberación por el DCE (estado 19, $t = 0$, $c =$ ABIERTO) al DTE que haya que liberar.

Una vez que el TA por liberar ha recibido del DTE el mensaje confirmación de liberación por el DTE ($t = 0$, $c =$ ABIERTO), transmite un mensaje DESCONEJÓN vía el canal D y libera el canal B.

Una vez recibido un mensaje LIBERACIÓN por el canal D, el TA libera la referencia de llamada, envía un mensaje LIBERACIÓN a la central, transmite un DCE preparado (estado 2, $r = 1$, $i =$ ABIERTO) al DTE, y éste pasa al estado DTE preparado ($t = 1$, $c =$ ABIERTO).



————— Canal D } en el punto de
 - - - - - Canal B } referencia S/T

AB. ABIERTO
 CERR. CERRADO

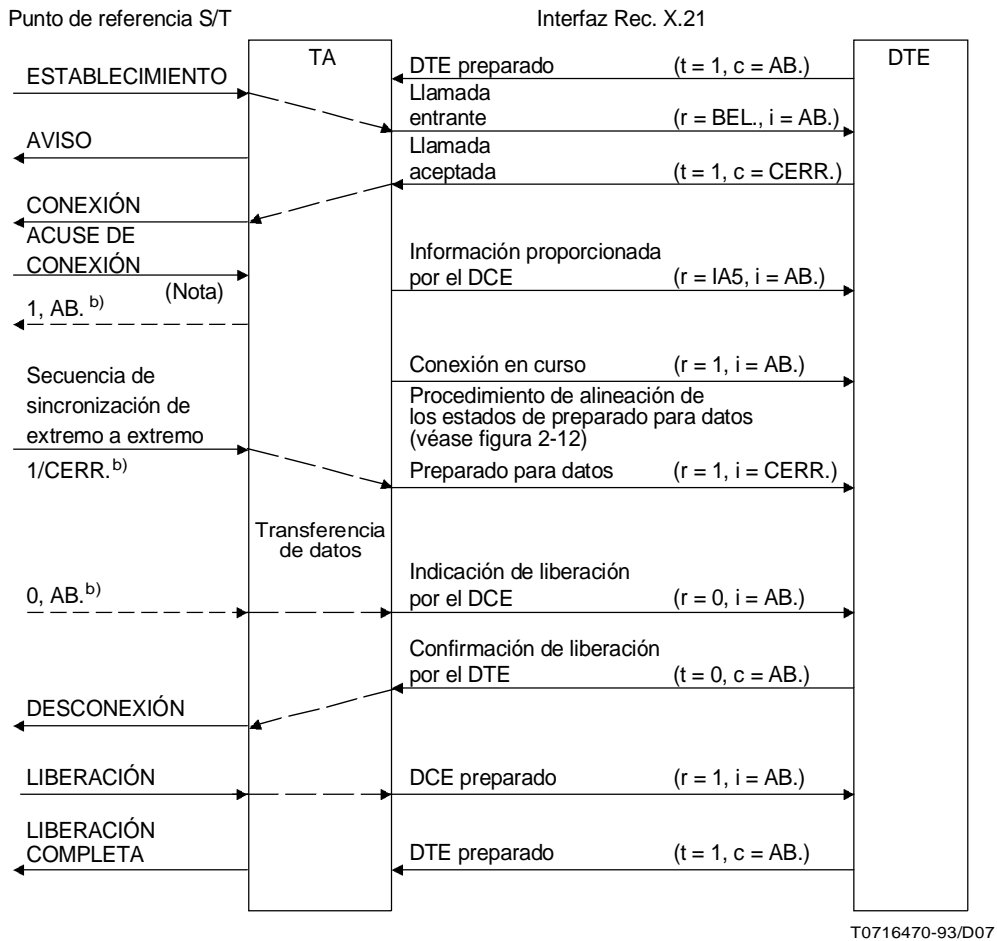
a) Para la clase de usuario 19, véase la figura 2-13.

b) No aplicable a la clase de usuario 19.

NOTA – El caso de colisión de llamadas salientes/entrantes se describe en 2.1.6.

FIGURA 2-6/X.30

Rec. X.21 – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada. DTE llamante



————— Canal D } en el punto de
 - - - - - Canal B } referencia S/T

AB. ABIERTO
 CERR. CERRADO

^{a)} Para la clase de usuario 19, véase la figura 2-13.

^{b)} No aplicable a la clase de usuario 19.

NOTA – En el caso de configuración multiterminal, la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada TA que había señalado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN, pero que no fue seleccionado para la llamada.

FIGURA 2-7/X.30

Rec. X.21 – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada. DTE llamado

2.1.2.1.11 DESCONEXIÓN (desde la TC)

En el caso de liberación por la red, la central local transmite el mensaje DESCONEXIÓN vía el canal D al terminal que haya que liberar. Tras la recepción del mensaje DESCONEXIÓN en el TA, éste transmite un mensaje LIBERACIÓN por el canal D a la central.

Si la interfaz Rec. X.21 se encuentra en la fase de establecimiento de la llamada y aún no ha alcanzado el estado 11 ó 12, y si el mensaje DESCONEXIÓN contiene el motivo de la liberación, el TA pasa al estado 7 y transmite la correspondiente señal de progresión de la llamada antes de señalar la indicación de liberación por el DCE (véase 2.1.5).

En el caso contrario, el TA transmite el estado r = 0, i = ABIERTO (indicación de liberación por el DCE) vía la interfaz Rec. X.21 al DTE, que devuelve al TA el estado t = 0, c = ABIERTO (confirmación de liberación por el DTE).

El procedimiento descrito no se muestra en las Figuras 2-6 y 2-7.

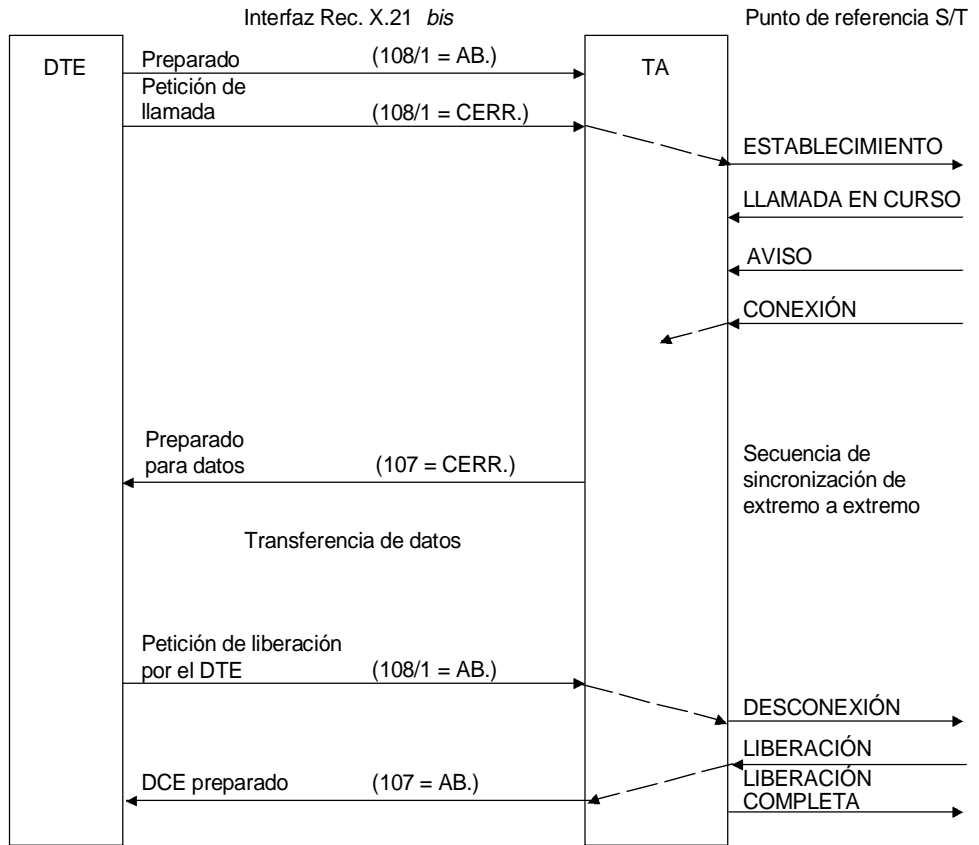
2.1.2.1.12 LIBERACIÓN completa (desde la ET)

Cuando se recibe el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA vía el canal D en el punto de referencia S/T en el TA del DTE liberado, se pasa al estado DCE preparado (estado 21, = 1, ABIERTO) y al estado DTE preparado (estado 1, = 1, ABIERTO).

2.1.2.2 Rec. X.21 bis (llamada directa)

Véanse las Figuras 2-8 y 2-9.

NOTA – En las Figuras 2-8 y 2-9 se representan algunos ejemplos de soporte de interfaces X.21 bis. Sólo se han indicado las condiciones en los principales circuitos de enlace y no se han incluido opciones tales como las relativas a la utilización de los circuitos 105/109, 108.2, etc. La relación de correspondencia Recs. X.21bis/Q.931 queda en estudio. Para secuencias operacionales de la interfaz en el punto de referencia R y señalización TA extremo a extremo, véase la cláusula 4/V.110.

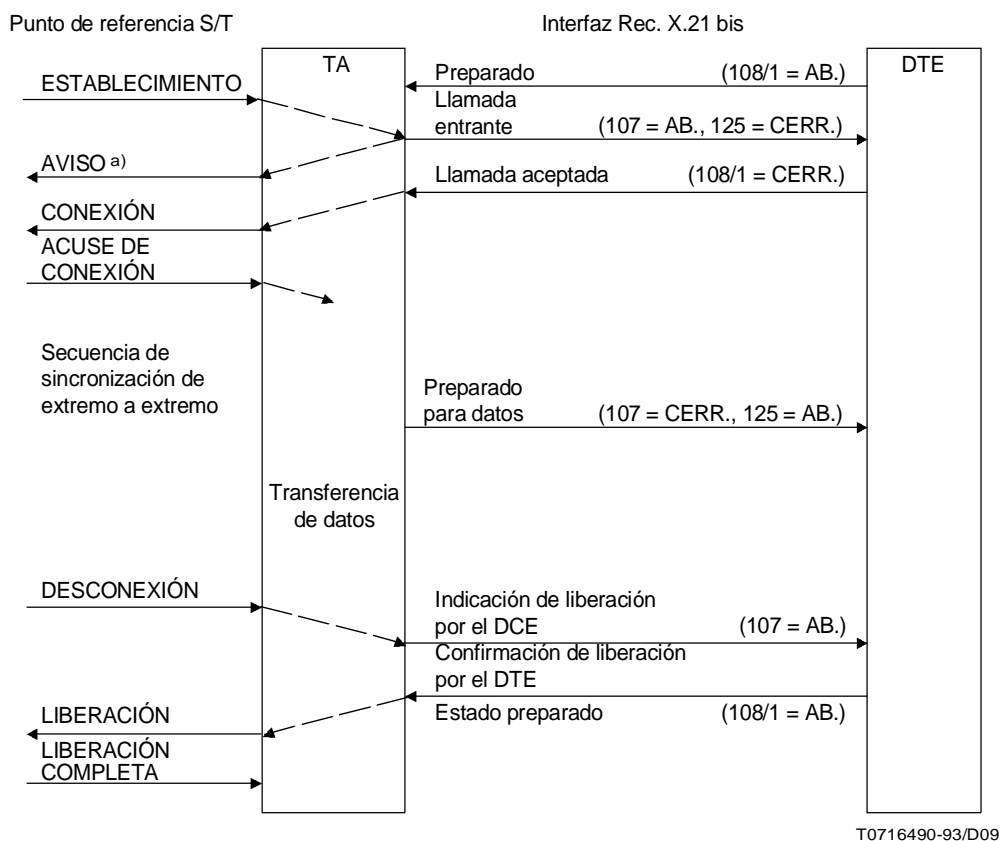


T0716480-93/D08

AB. ABIERTO
CERR. CERRADO

FIGURA 2-8/X.30

Rec. X.21 bis – Ejemplo de establecimiento y liberación de una llamada de DTE



AB. ABIERTO
CERR. CERRADO

^{a)} Sólo se usa con respuesta manual.

FIGURA 2-9/X.30

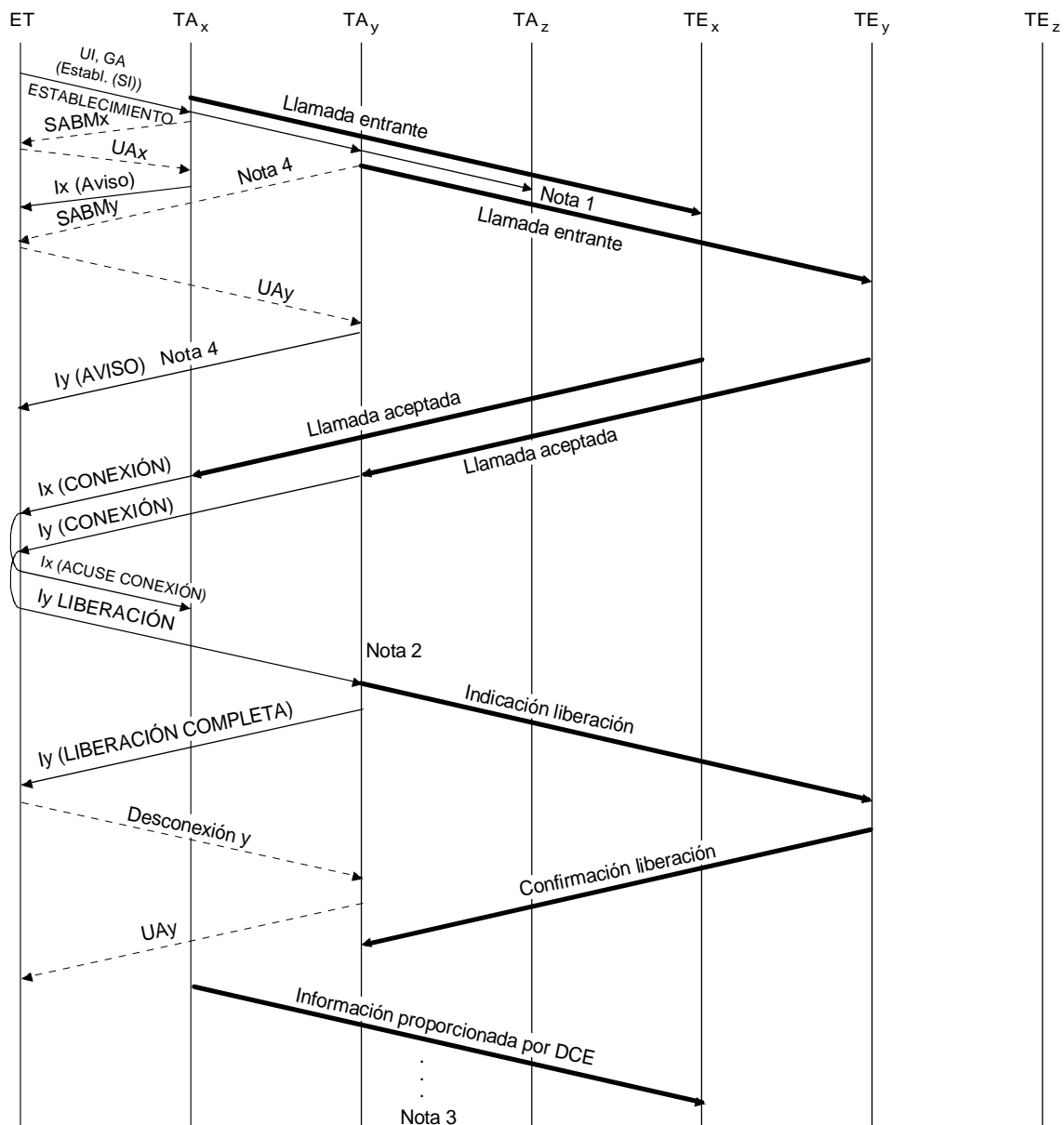
Rec. X.21 bis – Ejemplo de llamada de DTE establecida y liberada

2.1.3 Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal

Para el procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal es aplicable la siguiente descripción general. (Véase también la Figura 2-10.)

En el caso de una configuración multiterminal se ofrece, con arreglo a la Recomendación Q.931, una llamada entrante (mensaje ESTABLECIMIENTO que contenga información apropiada sobre indicaciones de servicio).

Cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D del punto de referencia S/T, el TA seguirá los procedimientos indicados en la Recomendación Q.931 para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de señalización de datos). Si el TA determina que puede responder a la llamada entrante, siguen los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sólo sea empleado por los terminales de respuesta manual.



T0716500-93/D10

----- Protocolo de canal D (capa 2) LAPD

———— Protocolo de canal D (capa 3)

———— X.21

GA Dirección global

NOTAS

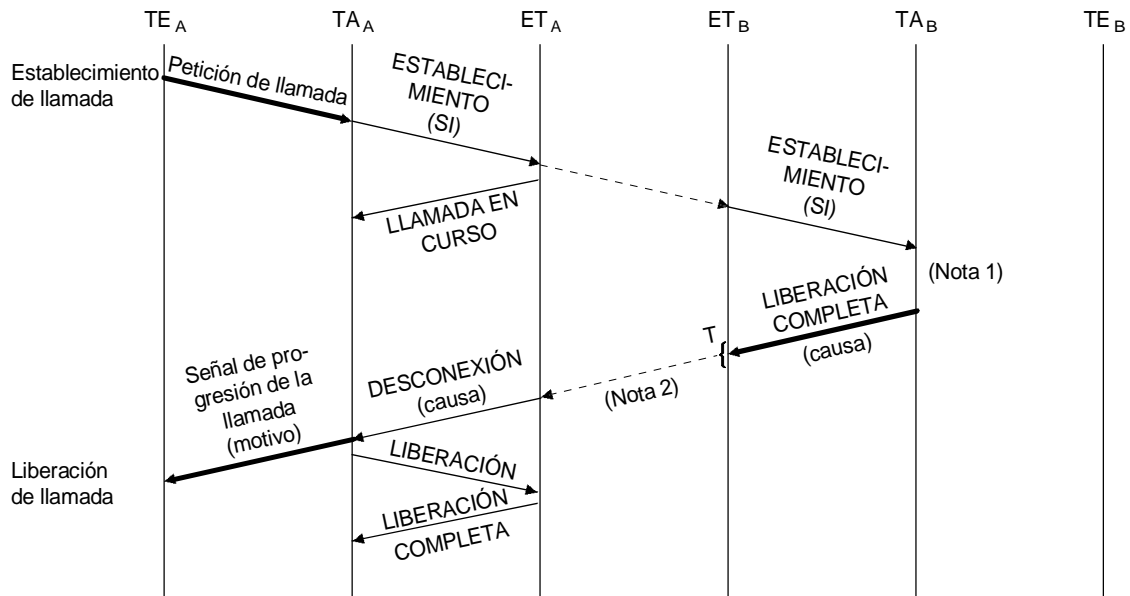
- 1 TA_z no responde al mensaje ESTABLECIMIENTO, porque está soportando a un terminal que no es compatible con el terminal llamante. Sin embargo, TA_z puede responder alternativamente con un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA con causa «destino incompatible» (# 88).
- 2 Los TA que han enviado un mensaje de AVISO o de CONEXIÓN, pero que no fueron seleccionados para la llamada por la central, son notificados por un mensaje de LIBERACIÓN.
- 3 Otras correspondencias de Rec. X.21 con el protocolo de canal D pueden verse con más detalle en la figura 2-7.
- 4 El mensaje de AVISO sólo se utiliza para el caso de respuesta manual.

FIGURA 2-10/X.30

Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal (ejemplo)

Si el TA soporta un terminal compatible, pero no puede aceptar la llamada debido a que el terminal no está en estado preparado, el TA deberá devolver un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (véase la Figura 2-11). Si el estado del terminal es:

- a) no preparado controlado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa 21, «llamada rechazada»;
- b) no preparado no controlado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa 27, «destino fuera de servicio»;
- c) ocupado, el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA tiene la causa 17 «usuario ocupado».



T0716510-93/D11

— Protocolo de canal D (capa 3)
 — Rec. X.21

SI Información de indicación de servicio

NOTAS

1 El mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, incluido el código de causa adecuado, es enviado por un TA que soporta un terminal compatible con la información contenida en el mensaje ESTABLECIMIENTO, para indicar que la llamada no puede aceptarse por el momento (por ejemplo, por los siguientes motivos: no preparado controlado, no preparado no controlado, condición de ocupado del terminal llamado, etc.).

2 TE_B seguirá los procedimientos de la Recomendación Q.931, dando prioridad a las causas siguientes (definidas en la Rec. Q.931):

- 1) causa # 17, «usuario ocupado»;
- 2) causa # 21, «llamada rechazada»;
- 3) cualquier otra causa.

FIGURA 2-11/X.30

Ejemplo de respuesta negativa a llamada entrante

Este mensaje se remite al lado llamante para proporcionar las apropiadas señales de progresión de la llamada Rec. X.21. Su relación de correspondencia en el TA llamante se describe en 2.1.5.

Si respondió más de un TA, el mensaje que debe enviarse, incluida la indicación de causa, se determinará según las reglas de prioridad de la Recomendación Q.931.

En el caso de que varios TA hayan aceptado la llamada entrante devolviendo un mensaje CONEXIÓN, el TA seleccionado por la red recibe el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. Los TA no seleccionados para la llamada son liberados por la red mediante un mensaje LIBERACIÓN.

En las configuraciones multiterminales, algunos terminales y adaptadores de terminales pueden contener por acceder al canal D. El mecanismo de resolución de contienda puede dar lugar a demoras de los mensajes de señalización salientes y afectar por tanto al tiempo de establecimiento de la llamada. La transmisión de información de fracaso de la llamada a la parte llamante también puede retrasarse debido a las reglas de prioridad antes mencionadas.

2.1.4 Alineación de los estados preparado para datos

La operación de sincronizar la entrada en la fase de transferencia de datos, y la salida de esta fase, entre dos terminales de abonado, la efectuarán los adaptadores de terminal y los terminales de abonado. Para esta finalidad se utilizará el procedimiento Rec. X.21 de entrada en contacto dentro del intervalo de tiempo.

Se presentan dos casos: uno en el que el TA sólo soporta una velocidad de usuario de datos, y otro en el que el TA llamado se adaptará a la velocidad de usuario de datos del TA llamante.

A continuación se describe el caso de un TA de una sola velocidad.

Las funciones necesarias para un TA de múltiples velocidades (TA universal) se describen en el apéndice I.

Para un TA de una sola velocidad se aplica un procedimiento simétrico (véase la Figura 2-12).

Ambos TA vigilarán la señal de sus canales B de recepción con el objeto de detectar el esquema de alineación de trama.

Una vez detectado este esquema en el canal B, el TA interconectará el canal B con su terminal (DTE) inmediatamente antes de que se explore el conductor C. Desde este instante en adelante, la condición 1, CERRADO del DTE se transmitirá al DTE distante. Según el estado en que se encuentre el terminal distante, se recibirá de éste 1, ABIERTO o 1, CERRADO. La recepción de $r = 1, i = \text{ABIERTO}$ indica el estado «conexión en curso» (estado 11); la recepción de $r = 1, i = \text{CERRADO}$ indica el estado «preparado para datos» (estado 12).

«Preparado para datos» (estado 12) es señalizado al DTE por el TA sólo tras la detección de la alineación de trama y de la condición 1/CERRADO del canal B.

Después de interconectado el canal B por el TA, el proceso continúa con la transmisión de datos de información de estado en la fase de datos, y la liberación puede sincronizarse entre los terminales de abonado por medio de una petición de liberación.

Para los procedimientos preparado para datos en los casos de interfaz Recs. X.21 *bis* y X.20 *bis*, véase 4.1.2/V.110.

2.1.5 Relación de correspondencia de las causas Rec. Q.931 sobre las señales de progresión de la llamada Rec. X.21

En algunos casos será necesario hacer corresponder las causas Rec. Q.931 con las Recs. X.21. El TA establecerá las correspondencias de las causas de los mensajes de la Rec. Q.931 con las señales de progresión de la llamada Rec. X.21 ateniéndose a los valores del Cuadro 2-2.

NOTA – Como no es posible en todos los casos establecer una relación de correspondencia unívoca entre las causas de la Recomendación Q.931 y las señales de progresión de la llamada de la Recomendación X.21, algunas indicaciones del Cuadro 2-2 pueden no tener el mismo significado.

2.1.6 Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción

Cuando la llamada se libera prematuramente o no llega a establecerse, se aplican las reglas del 5.8/Q.931 y de la Recomendación X.21. Los procedimientos indicados a continuación se refieren a la correspondencia mutua entre los puntos de referencia R y S/T.

2.1.6.1 Colisión de llamadas

La colisión de llamadas puede ocurrir a ambos lados del TA, en la interfaz Rec. X.21 y en el punto de referencia S/T.

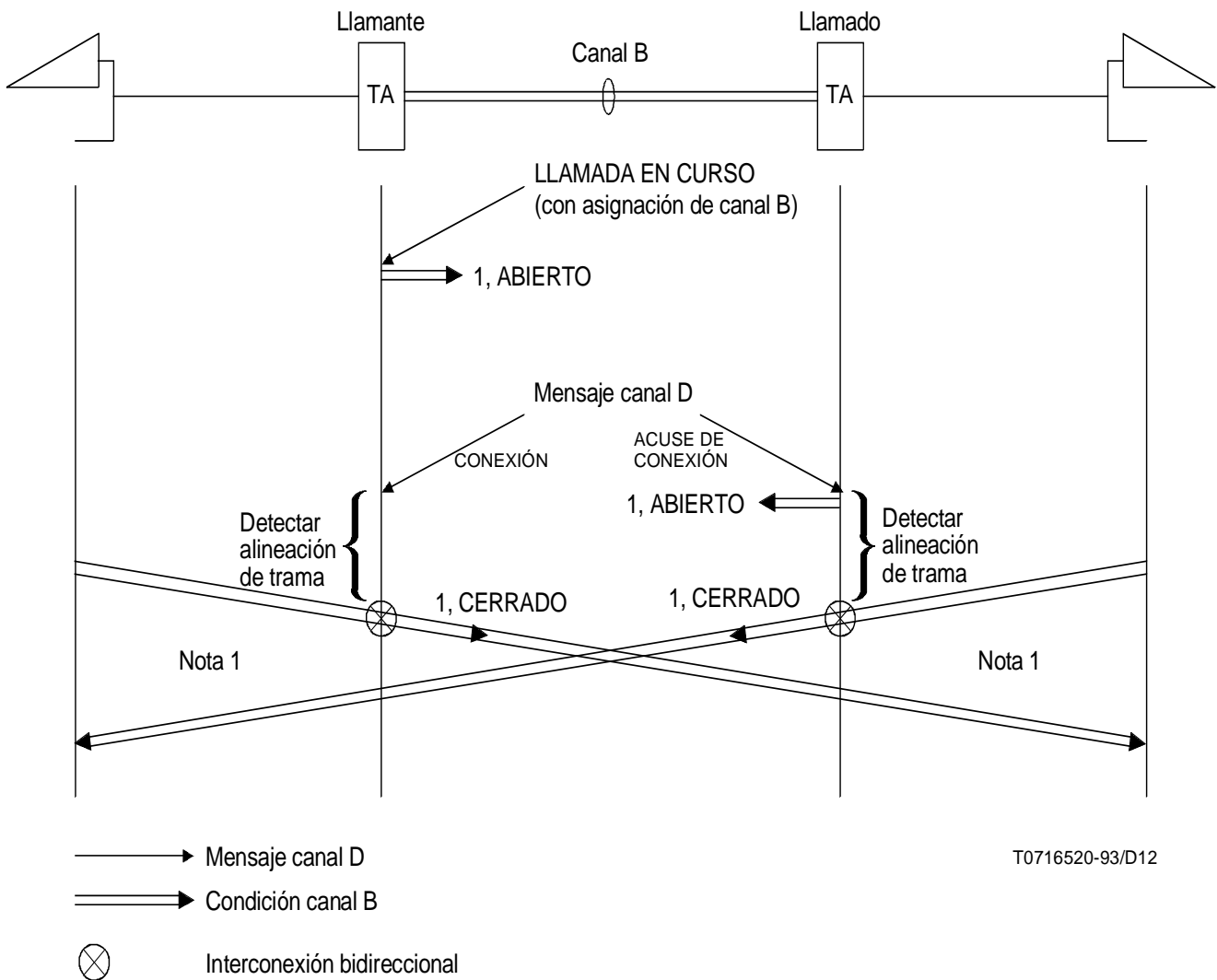
NOTA – La colisión de llamadas en el caso de las interfaces Rec. X.21 *bis* y Rec. X.20 *bis* queda en estudio.

2.1.6.1.1 Colisión de llamadas en la interfaz Rec. X.21

El TA aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO entrante cuando la interfaz Rec. X.21 esté en el estado PREPARADO.

Cuando se detecta una colisión de llamadas en la interfaz Rec. X.21 (el TA envía llamada entrante, el DTE Rec. X.21 envía petición de llamada), el TA indicará invitación a marcar y anulará la llamada entrante.

NOTA – Como alternativa, el TA puede enviar una indicación de liberación por el DCE y, cuando esté en el estado PREPARADO, volver a enviar la llamada entrante.



NOTAS

- 1 El TA efectuará la interconexión después de detectar la alineación de trama y completar la entrega al terminal de toda información proporcionada por el DCE. Para garantizar una correcta alineación de los estados preparado para datos, la interconexión debe realizarse inmediatamente antes de explorarse el conductor C.
- 2 Sólo se muestran las condiciones necesarias para efectuar la alineación de los estados preparado para datos.
- 3 La conmutación bidireccional a través del TA puede efectuarse también en la transición del estado 12 al 13 de la Recomendación X.21, si el TA está transmitiendo 1, CERR. durante el estado 12.

FIGURA 2-12/X.30

Operación de TA de una sola velocidad para efectuar la alineación de preparado para datos a velocidades inferiores a 64 kbit/s

CUADRO 2-2/X.30

Correspondencia entre los campos de causa Rec. Q.931 y las señales de progresión de la llamada Rec. X.21

Concepto	Causa Rec. Q.931	Código	Significado de la señal de progresión de la llamada Rec. X.21	Código
1	Número no asignado o no atribuido	1	No obtenible	43
2	No existe ruta hacia destino	3	No obtenible	43
3	Canal inaceptable	6	No obtenible	43
4	Liberación normal	16	No aplicable	
5	Usuario ocupado	17	Número ocupado	21
6	Ningún usuario responde	18	No hay conexión	20
7	Usuario avisado, no responde	19	No hay conexión	20
8	Llamada rechazada	21	No preparado controlado	45
9	Número cambiado	22	Número cambiado	42
10	Destino fuera de servicio	27	No preparado no controlado	46
11	Formato de número no válido (número incompleto)	28	Error de procedimiento en las señales de selección	22
12	Normal, sin especificar	31	No aplicable	
13	No hay circuito/canal disponible	34	No hay conexión	20
14	Red fuera de servicio	38	Fuera de servicio	44
15	Fallo temporal	41	Fuera de servicio	44
16	Congestión en el equipo de conmutación	42	Congestión en la red	61
17	Circuito o canal solicitado no disponible	44	No hay conexión	20
18	Recursos no disponibles, sin especificar	47	Congestión de la red	61
19	Calidad de servicio no disponible	49	No aplicable	
20	Capacidad portadora no autorizada	57	Clase de servicio de usuario incompatible	52
21	Capacidad portadora no disponible actualmente	58	Congestión en la red	61
22	Servicio u opción no disponible, sin especificar	63	No hay conexión	20
23	Servicio portador no ofrecido	65	Petición de facilidad no válida	48
24	Tipo de canal no empleado	66	Petición de facilidad no válida	48
25	Servicio u opción no ofrecidos, sin especificar	79	Petición de facilidad no válida	48
26	Valor de referencia de llamada no válido	81	No obtenible	43
27	Canal identificado inexistente	82	No obtenible	43
28	Destino incompatible	88	No obtenible	43
29	Mensaje no válido	95	Error de transmisión en las señales de selección	23
30	Elemento de información obligatorio ausente	96	Error de procedimiento en las señales de selección	22

CUADRO 2-2/X.30 (fin)

Concepto	Causa Rec. Q.931	Código	Significado de la señal de progresión de la llamada Rec. X.21	Código
31	Tipo de mensaje no existente o no empleado	97	Error de procedimiento en las señales de selección	22
32	Mensaje no compatible con el estado de la llamada, o tipo de mensaje no existente o no empleado	98	Error de procedimiento en las señales de selección	22
33	Elementos de información no existentes o no empleados	99	Error de procedimiento en las señales de selección	22
34	Contenido de elemento de información no válido	100	Error de transmisión en las señales de selección	23
35	Mensaje incompatible con el estado de la llamada	101	Error de procedimiento en las señales de selección	22
36	Recuperación tras la expiración del temporizador	102	No obtenible	43
37	Error de protocolo, sin especificar	111	Error de procedimiento en las señales de selección	42
38	Interfuncionamiento, sin especificar	127	EER fuera de servicio	72

2.1.6.1.2 Colisión de llamadas en el punto de referencia S/T

En el caso de colisión de llamadas en el punto de referencia S/T se aplicarán los procedimientos definidos en la Recomendación Q.931.

2.1.6.2 No hay canal disponible

Si no hay canales disponibles (incluso canales B) en el punto de referencia S/T para el establecimiento de la conexión, se responde desde la ET a un mensaje ESTABLECIMIENTO saliente por medio de un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa 34 (no hay canal disponible). Este hace corresponder en la interfaz Rec. X.21 con la señal de progresión de la llamada 20 (no hay conexión), seguida por la indicación de liberación por el DCE.

2.1.6.3 Liberación prematura

Un DTE puede iniciar el procedimiento de liberación en cualquier momento transmitiendo una petición de liberación por el DTE en la interfaz Rec. X.21, como se describe en 2.1.2.1.9. Si no existe una conexión entre los DTE, en la estación distante, se aplicará el procedimiento descrito en 2.1.2.1.11.

2.1.6.4 Ausencia de respuesta a ESTABLECIMIENTO saliente

Si la ET no responde a ESTABLECIMIENTO saliente, el DTE, después de la expiración del temporizador T2 (20 s), iniciará el procedimiento de liberación transmitiendo una petición de liberación por el DTE. El TA, en su punto de referencia S/T, enviará un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (código de causa 31: normal, no especificado). En su interfaz Rec. X.21, transmitirá la confirmación de liberación por el DCE.

Por otra parte, si el TA tiene el temporizador facultativo T303 (Recomendación Q.931), puede comenzar el procedimiento de liberación en el punto de referencia S/T como se indica más arriba transmitiendo el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (código de causa 102: recuperación al expirar el temporizador). En la interfaz Rec. X.21, el TA envía una señal de progresión de la llamada 43 (no obtenible), seguida de la indicación de liberación por el DCE.

2.2 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a la clase de servicio de usuario 7 de la Recomendación X.1

2.2.1 Funciones de adaptación de velocidad

Para la adaptación de velocidad de las clases de servicio de usuario 3-6 a 64 kbit/s se ha adoptado una trama de 40 bits (véase la Figura 2-2). Dentro de esta trama pueden transmitirse 24 bits de datos, que podrán atribuirse a tres grupos de bits P, Q y R, cada uno de los cuales está constituido por 8 bits.

Se utilizará un método equivalente que ofrezca, con carácter facultativo, la posibilidad de alineación de caracteres para la velocidad de usuario de 48 kbit/s de la Recomendación X.1. Para aplicar este método se ha definido una estructura de trama adecuada. El Cuadro 2-3 muestra esta trama, que contiene los octetos 1, 2, 3 y 4 (alineación de trama de 24 bits de datos).

La alineación de los octetos se efectúa mediante la temporización a 8 kHz.

CUADRO 2-3/X.30

	Número del bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Octeto 1	1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	SQ
Octeto 2	0	P7	P8	Q1	Q2	Q3	Q4	X
Octeto 3	1	Q5	Q6	Q7	Q8	R1	R2	SR
Octeto 4	1	R3	R4	R5	R6	R7	R8	SP

El esquema de alineación de trama consiste en los valores 10111011 del bit 1 de octetos consecutivos recibidos del tren a 64 kbit/s. Este esquema de alineación de trama se utilizará también para la alineación de los estados preparado para datos (véase 2.1.4) y para la identificación de la velocidad de usuario (véase el apéndice II). A fin de asegurar una sincronización fiable, se sugiere que sean detectados al menos dos esquemas de alineación de 8 bits en tramas consecutivas.

Para la identificación de la velocidad de usuario se aplicará el siguiente algoritmo (véase asimismo la Recomendación V.110):

- se busca el esquema de bits . . . 10111011 . . . observando el bit 1 de octetos consecutivos recibidos del tren a 64 kbit/s;
- si se detecta este esquema, la velocidad de usuario es 48 kbit/s.

NOTA – Para el interfuncionamiento internacional, mediante capacidades portadoras a 64 kbit/s con restricciones, el bit X se tiene que poner a 1.

2.2.2 Correspondencia del protocolo Recs. X.21/X.21 bis con el protocolo de canal D

Las funciones de correspondencia de los protocolos de las Recomendaciones X.21/X.21 bis se indican en 2.1.2.

2.2.3 Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal

Véase 2.1.3.

2.2.4 Alineación de los estados preparado para datos

Véase 2.1.4.

2.2.5 Correspondencia de las causas Rec. Q.931 con las señales de progresión de la llamada Rec. X.21

Véase 2.1.5.

2.2.6 Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción

Véase 2.1.6.

2.3 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a la clase de servicio de usuario 19 de la Recomendación X.1

2.3.1 Funciones de adaptación de velocidad

Se ha supuesto que en el caso de un TA que sólo admita 64 kbit/s no es necesaria una adaptación de velocidad ni una identificación de la velocidad de usuario. El procedimiento en el caso de un TA universal queda en estudio (véase el apéndice I).

NOTA – Se reconoce que la condición *todos unos* podría producirse por la señal de indicación de alarma (AIS). La implicación de esta situación en la señalización por el canal D debe estudiarse más a fondo.

2.3.2 Correspondencia del protocolo Recs. X.21/X.21 bis con el protocolo de canal D (véanse las Figuras 2-6 y 2-7)

Como epígrafes de las siguientes cláusulas se han utilizado los nombres de los mensajes de señalización de Rec. Q.931 en el punto de referencia S/T.

2.3.2.1 ESTABLECIMIENTO (desde un TA)

En el estado preparado (estado 1) tanto el DTE como el TA transmiten (1, ABIERTO) a través de la interfaz Rec. X.21.

Cuando el DTE llamante indica una petición de llamada (estado 2, $r = 0$, $i = \text{CERRADO}$) en la interfaz Rec. X.21, el TA transmite una señal de invitación a marcar (estado 3) al DTE ($r = +$, $i = \text{ABIERTO}$). El DTE comienza a enviar señales de selección al TA (estado 4).

Cuando recibe una señal de fin de selección ($r = +$, $i = \text{CERRADO}$) en el interfaz R, la TA transmite un mensaje ESTABLECIMIENTO vía el canal D del interfaz S.

2.3.2.2 LLAMADA EN CURSO/ACUSE DE ESTABLECIMIENTO

Cuando se reciba el mensaje de LLAMADA EN CURSO o ACUSE DE ESTABLECIMIENTO por el canal D de la interfaz S, se atribuirá el canal B y el TA transmitirá todos ceros vía el canal B en el punto de referencia S/T.

2.3.2.3 AVISO (desde una ET)

El mensaje AVISO se utiliza generalmente con respuesta manual.

Cuando recibe un mensaje AVISO por el canal D de la interfaz S, el TA transmite señales de progresión de la llamada (estado 7) al DTE llamante.

A continuación, se hace pasar la interfaz Rec. X.21 al estado DCE en espera (estado 6A, $r = \text{SYN}$, $i = \text{ABIERTO}$).

2.3.2.4 CONEXIÓN (desde una ET)

Cuando recibe un mensaje de CONEXIÓN por el canal D en el punto de referencia S/T, el TA puede transmitir información proporcionada por el DCE (estado 10) al DTE llamante. Después de esto, la interfaz Rec. X.21 pasa al estado conexión en curso (estado 11).

El procedimiento relativo al esquema de alineación se sigue según se describe en 2.3.4.1.

2.3.2.5 ESTABLECIMIENTO (desde una ET)

El TA no aceptará un mensaje ESTABLECIMIENTO si la interfaz Rec. X.21 no está en el estado preparado (estado 1).

Cuando recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D de la interfaz S, el TA seguirá los procedimientos para determinar la verificación de compatibilidad (por ejemplo, velocidad de transmisión de datos) de la Recomendación Q.931. Si el TA determina que puede responder a la llamada entrante, sigue los procedimientos de la Recomendación Q.931. Se espera que el mensaje AVISO sea utilizado únicamente por los terminales que responden manualmente.

El TA transmite una llamada entrante (BEL, ABIERTO) vía la interfaz Rec. X.21 al DTE llamado, y pasa al estado llamada entrante (estado 8).

En el caso de una configuración multiterminal, el funcionamiento punto a multipunto para llamadas entrantes se produce como se describe en 2.1.3.

2.3.2.6 CONEXIÓN (desde un TA)

Cuando recibe un mensaje de llamada aceptada (estado 9, = 1, CERRADO) procedente del DTE llamado, el TA transmite un mensaje de CONEXIÓN vía el canal D en el punto de referencia S/T.

2.3.2.7 ACUSE DE CONEXIÓN (desde una ET)

Cuando recibe un mensaje de ACUSE DE CONEXIÓN por el canal D punto de referencia S, el TA, seleccionado por este mensaje, señala conexión en curso (1, ABIERTO, estado 11) al DTE después de entregar la información proporcionada por el DCE, si ha lugar.

El procedimiento relativo al esquema de alineación se sigue según se describe en 2.3.4.1.

2.3.2.8 LIBERACIÓN (desde una ET)

En el caso de configuración multiterminal, la central envía un mensaje LIBERACIÓN a cada TA que había señalado LLAMADA EN CURSO, AVISO o CONEXIÓN, pero que no fue seleccionado para la llamada. Posteriormente, el TA lleva a cabo el procedimiento de indicación de liberación por el DCE en la interfaz Rec. X.21 y envía un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA a la central.

2.3.2.9 DESCONEXIÓN (desde un TA)

Cuando un DTE indica petición de liberación por el DTE ($r = 0$, $i =$ ABIERTO, estado 16), el TA transmite un mensaje de confirmación de liberación por el DCE ($r = 0$, $i =$ ABIERTO, estado 17) vía la interfaz Rec. X.21, transmite un mensaje de DESCONEXIÓN vía el canal D de la interfaz S, y suprime el canal B.

Después de recibir el mensaje de LIBERACIÓN por el canal D, el TA libera la referencia de llamada, envía ACUSE DE LIBERACIÓN a la central por el canal D y transmite DCE preparado ($r = 1$, $i =$ ABIERTO) al DTE. A continuación, el DTE pasa al estado DTE preparado ($t = 1$, $c =$ ABIERTO).

2.3.2.10 DESCONEXIÓN (desde una ET)

En el caso de liberación por la red, la central local transmite el mensaje DESCONEXIÓN por el canal D al terminal que ha de liberarse. Tras la recepción del mensaje DESCONEXIÓN en el TA, éste retransmite un mensaje LIBERACIÓN vía el canal D a la central.

Por otra parte, el TA transmite el estado 19, $r = 0$, $i =$ ABIERTO (indicación de liberación por el DCE) vía el interfaz R al DTE, que devuelve al TA el estado 20, $t = 0$, $c =$ ABIERTO (confirmación de liberación por el DTE).

2.3.2.11 LIBERACIÓN COMPLETA (desde una ET)

Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA vía el canal D del punto de referencia S/T en el TA, se pasa al estado DCE preparado (estado 21, = 1, ABIERTO) y al estado DTE preparado (estado 1, $r = 1$, $i =$ ABIERTO).

El procedimiento descrito no se muestra en las Figuras 2-6 y 2-7.

2.3.3 Procedimiento de ofrecimiento de llamada en una configuración multiterminal

Véase 2.1.3.

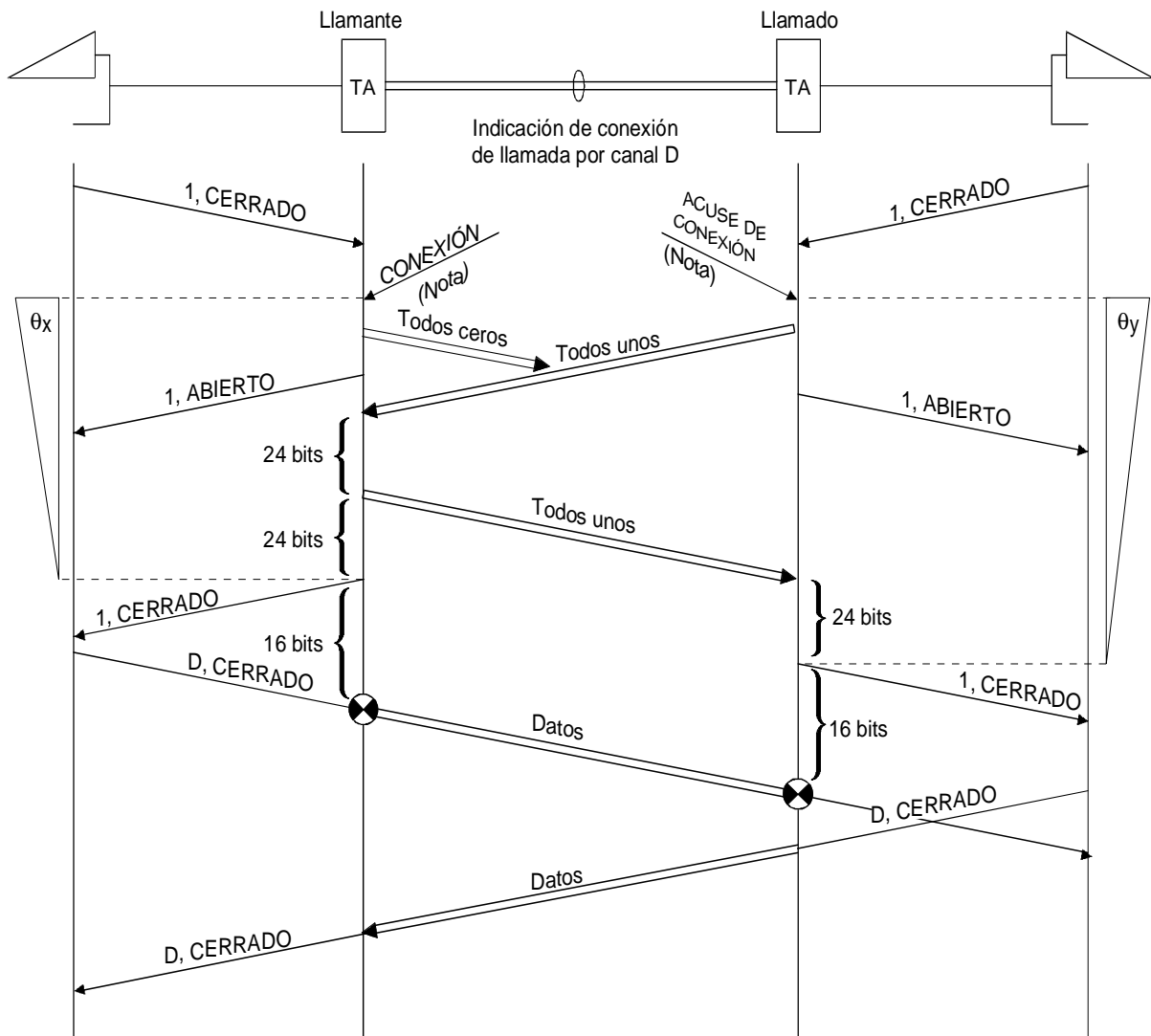
2.3.4 Alineación de los estados preparado para datos

Para la alineación de los estados preparado para datos al entrar en la fase de transferencia de datos, y al salir de esta fase, entre dos terminales que funcionan a 64 kbit/s, se aplicará el siguiente procedimiento (véase la Figura 2-13).

2.3.4.1 Paso a la fase de transferencia de datos

Cuando el TA llamado ha recibido el mensaje ACUSE DE CONEXIÓN y entregado la información proporcionada por el DCE, en su caso, el terminal llamado se encuentra en el estado 11 (conexión en curso). El procedimiento de alineación «preparado para datos» comienza mediante el envío continuo del esquema de alineación «todos unos» en el lado llamado.

Debe devolverse «todos cero» por el canal B asignado a la parte llamante mientras se envía a la parte llamada la información proporcionada por el DCE. Después de completarse la información proporcionada por el DCE, las señales «todos unos» deben transmitirse por el canal B.



T0716530-93/D13

- Mensaje por canal D
- ⇔ Mensaje por canal B
- ⊗ Conexión bidireccional (conductores T y R conectados al canal B)

NOTA – El TA solo indicará preparado para datos después de haber entregado al DTE toda información proporcionada por el DCE.

La recepción del mensaje CONEXIÓN por el TA llamante se puede producir antes o después de la recepción del mensaje ACUSE DE CONEXIÓN por el TA llamado.

FIGURA 2-13/X.30

Secuencia operativa del TA para la alineación de estados preparado para datos a la velocidad de usuario de 64 kbit/s

Cuando el adaptador llamante ha recibido un mensaje CONEXIÓN y entregado información proporcionada por el DCE, en su caso al DTE llamante, la interfaz Rec. X.21 se encuentra en el estado conexión en curso (estado 11). Si en ese momento el adaptador llamante reconoce 24 bits del esquema de alineación, sabe que se han establecido las conexiones en la red, y envía el mismo esquema hacia adelante. Una vez enviados 24 bits, el TA llamante indica preparado para datos (estado 12, $r = 1$, $i = \text{CERRADO}$) durante 16 bits exactamente y, a continuación efectúa la conexión del canal B a los hilos T y R.

Cuando el adaptador llamado, mientras envía el esquema de alineación, reconoce 24 bits del esquema de alineación procedente del adaptador llamante, indica al DTE preparado para datos (estado 12, $r = 1$, $i = \text{CERRADO}$) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Cuando se proporciona la temporización de octetos en la interfaz Rec. X.21, la transición de ABIERTO a CERRADO en el conductor I se realiza en el límite de un octeto, de conformidad con la Recomendación X.24.

Si el esquema de alineación no ha sido recibido por el adaptador llamante antes de que concluya el periodo de temporización θ_x , el adaptador llamante indica preparado para datos ($r = 1$, $i = \text{CERRADO}$) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Si el esquema de alineación no ha sido recibido por el adaptador llamado antes de que expire el periodo de temporización, θ_y , el adaptador llamado indica preparado para datos ($r = 1$, $i = \text{CERRADO}$) durante 16 bits exactamente, y a continuación efectúa la conexión del canal B con los conductores T y R.

Los valores de θ_x (valor provisional: 1 s) y θ_y , (valor provisional: 2 s) deben permitir tener en cuenta los tiempos de propagación en la conexión ficticia de referencia más larga; este tema queda en estudio.

Con carácter facultativo, la interconexión se puede efectuar anteriormente en los TA (es decir, el TA no espera hasta la expiración de los periodos de temporización θ_x y θ_y). En este caso, la información de DTE transmitida después de preparado para datos en la interfaz Rec. X.21 puede perderse por no existir alineación de extremo a extremo. Puesto que después de la interconexión no se efectúa en los TA alineación de los estados preparado para datos, se tiene que efectuar una sincronización de DTE a DTE mediante un procedimiento de extremo a extremo entre los dos DTE en capas superiores.

2.3.4.2 Salida de la fase de transferencia de datos

No es posible salir de la fase de transferencia de datos utilizando el método de sincronización, pues para ello se necesita transparencia. El terminal liberado debe ver el fin de su comunicación antes de recibir el mensaje de liberación. Sin embargo, todo lo que envíe en esta etapa será ignorado. Se necesitan protocolos de nivel superior para resolver estos problemas.

2.3.5 Correspondencia de las causas Rec. Q.931 con las señales de progresión de llamada Rec. X.21

Véase 2.1.5.

2.3.6 Información adicional para el tratamiento de situaciones de excepción

Las situaciones son las indicadas en 2.1.6, con excepción del 2.1.6.3 «liberación prematura».

2.4 Funciones de adaptación de terminal para DTE conformes a las clases de servicio de usuario 1, 2, 14, 15, 16, 17 y 18 de la Recomendación X.1 (funcionamiento asíncrono)

2.4.1 Funciones de adaptación de velocidad

2.4.1.1 Indicación general

Las funciones de adaptación de velocidad dentro del TA se muestran en la Figura 2-14. Se emplea un método de tres etapas con los bloques funcionales RA0, RA1 y RA2. La función RA0 es una etapa de conversión de asíncrona a síncrona utilizando la misma técnica que se define en la Recomendación V.14 para aplicación de las velocidades de usuario de la Rec. X.1. Produce un tren binario síncrono definido por el $2^n \times 600$ bit/s (donde $n = 0$ a 4). La función RA1 adapta la velocidad de usuario intermedia de RA0 a la velocidad superior siguiente expresada por $2^k \times 8$ bits/s (donde $k = 0$ a 1). RA2 realiza una segunda conversión a 64 kbit/s.

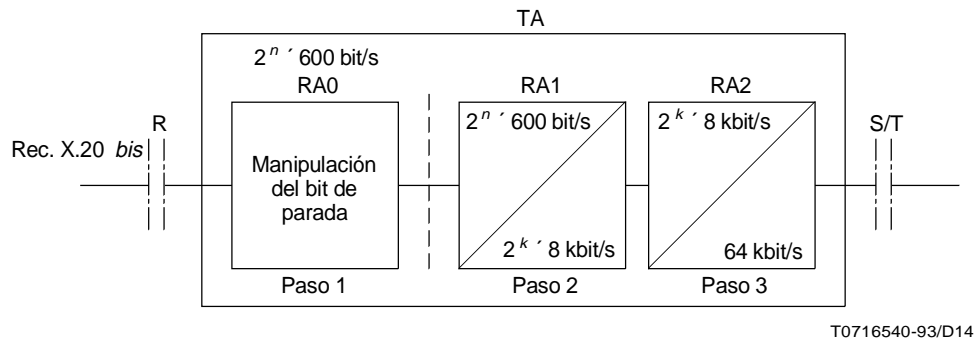


FIGURA 2-14/X.30

2.4.1.2 Velocidades de usuario asíncronas soportadas

Véase el Cuadro 2-4.

CUADRO 2-4/X.30

Velocidades de usuario asíncronas

Clases de servicio de usuario de la Rec. X.21	Velocidad de datos bit/s	Tolerancia de la velocidad %	Número de bits de datos ^{b)}	Número de bits de parada	Velocidad RA0/RA1 (bit/s)	Velocidad RA1/RA2 (kbit/s)
2	50 ^{a)}	+/-2,5	5	1,5	600	8
	75 ^{a)}	+/-2,5	5, 7 u 8	1; 1,5; 2	600	8
	110 ^{a)}	+/-2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
	150 ^{a)}	+/-2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
	200 ^{a)}	+/-2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
1	300 ^{a)}	+/-2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
14	600 ^{a)}	+1/-2,5	7 u 8	1 ó 2	600	8
15	1200 ^{a)}	+1/-2,5	7 u 8	1 ó 2	1200	8
16	2400 ^{a)}	+1/-2,5	7 u 8	1 ó 2	2400	8
17	4800 ^{a)}	+1/-2,5	7 u 8	1 ó 2	4800	8
18	9600 ^{a)}	+1/-2,5	7 u 8	1 ó 2	9600	16

a) Indica que las velocidades de datos deben ser soportadas por un TA universal.
b) El número de bits de datos incluye los posibles bits de paridad.

2.4.1.3 Conversión de asíncrona a síncrona (RA0)

La función RA0 se utiliza únicamente con los interfaces asíncronos de la serie V (X.20 bis). Los datos asíncronos de entrada se rellenan añadiéndoles elementos de parada para adaptarse al canal más próximo definido por $2^n \times 600 \text{ bit/s}$. Así, una velocidad de señalización de datos de usuario de 300 bit/s se adaptará a un tren binario síncrono de 600 bit/s . El tren binario síncrono resultante se aplica a RA1.

2.4.1.4 Segundo paso (RA1): Adaptación de las velocidades RA0 a velocidades intermedias de 8/16 kbit/s, véase 2.1.1.2.

Tercer paso (RA2): Adaptación de la velocidad intermedia a la velocidad portadora de 64 kbit/s, véase 2.1.1.3.

2.4.1.5 Señal de corte

El adaptador de terminal detectará y transmitirá la señal de corte de la siguiente manera:

Si el convertidor detecta entre M y $2M + 3$ bits, todos con polaridad de arranque, donde M es el número de bits por carácter en el formato seleccionado, incluyendo los bits de arranque y parada, transmitirá $2M + 3$ bits con polaridad de arranque.

Si el convertidor detecta más de $2M + 3$ bits todos con polaridad de arranque, transmitirá todos estos bits con polaridad de arranque.

Los $2M + 3$ o más bits con polaridad de arranque recibidos del extremo emisor se aplicarán al terminal receptor.

El terminal debe transmitir por el circuito 103 por lo menos $2M$ bits con polaridad de parada tras la señal de corte con polaridad de arranque, antes de transmitir más caracteres de datos. El convertidor recuperará el sincronismo de carácter a partir de la siguiente transición de parada a arranque.

2.4.1.6 Velocidades superiores/inferiores a la nominal

Un adaptador de terminal insertará elementos de parada adicionales cuando su terminal asociado transmita con una velocidad de caracteres inferior a la nominal (subvelocidad). Si el terminal transmite caracteres con una velocidad superior a la nominal (sobrevelocidad) de hasta 1% (ó 2,5% en el caso de velocidades nominales menores de 600 bit/s), el convertidor asíncrono a síncrono puede suprimir los elementos de parada tantas veces como sea necesario hasta un máximo de uno por cada ocho caracteres a sobrevelocidad de 1%. El convertidor del extremo receptor detectará los elementos de parada suprimidos y los reinsertará en el tren de datos recibidos (circuito 104).

La longitud nominal de los elementos de arranque y datos será la misma para todos los caracteres. La longitud de los elementos de parada puede reducirse hasta en 12,5% con velocidades nominales mayores de 300 bit/s para tener en cuenta una sobrevelocidad en el terminal transmisor. Para velocidades nominales menores o iguales a 300 bit/s puede reducirse el elemento de parada en 25%.

2.4.1.7 Bits de paridad

Los posibles bits de paridad incluidos en los datos de usuario son considerados como bits de datos por la función RA0.

2.4.2 Control de flujo

En esta cláusula se describe una opción de control de flujo para los casos de TA que soportan DTE asíncronos. El control de flujo permite conectar DTE asíncronos que operan a velocidades de datos de usuario diferentes, reduciendo la salida de caracteres del más rápido a la del más lento. Para soportar el control de flujo será necesario emplear el protocolo de extremo a extremo (de TA a TA) definido en 2.4.2.2, y una memoria intermedia de línea entrante (desde la red), además de un protocolo local seleccionado, existirá también una necesidad de almacenamiento intermedio de caracteres desde el interfaz del DTE. El tamaño de dicha memoria intermedia no se definirá en esta Recomendación, dado que depende de la forma concreta de realización.

Se necesita el control de flujo local de la interfaz del DTE cuando ésta opera a una velocidad superior a la velocidad síncrona establecida entre los TA. Se requiere el control de flujo de extremo a extremo cuando la velocidad síncrona establecida entre los TA es coherente con la velocidad de funcionamiento de un DTE (o función de interfuncionamiento) y superior a la velocidad síncrona coherente con la velocidad de funcionamiento del otro DTE (o función de interfuncionamiento). En algunas aplicaciones puede requerirse el control de flujo tanto local como de extremo a extremo.

2.4.2.1 Control de flujo local: de TA a DTE

Puede establecerse conexión entre distintos TA conectados a DTE asíncronos que operen a dos velocidades diferentes. Corresponde al TA conectado con el DTE más rápido aplicar un protocolo de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del DTE más lento. Esta operación requerirá un cierto grado de almacenamiento intermedio en el TA. Aunque el TA puede soportar varios protocolos diferentes de control de flujo local, en todo momento sólo uno de ellos estará seleccionado. Son varios los protocolos de ese tipo empleados, algunos de los cuales se describen a continuación.

2.4.2.1.1 Operación 105/106

Se trata de un mecanismo de control de flujo fuera de banda que utiliza dos de los circuitos de intercambio especificados en la Recomendación V.24. Si un DTE requiere que se transmita un carácter, pone a CERRADO el circuito 105 (petición de transmitir). EL DTE sólo puede comenzar la transmisión una vez que ha recibido de vuelta un circuito 106 CERRADO (preparado para transmitir). Si, durante la transmisión de un bloque de caracteres, el circuito 106 pasa al estado ABIERTO, el DTE debe dejar de transmitir (después de concluir la transmisión de cualquier carácter que ya hubiera comenzado) hasta que el circuito 106 vuelva a pasar al estado CERRADO.

2.4.2.1.2 Operación X-CERRADO/X-ABIERTO

Se trata de un mecanismo de control de flujo dentro de banda que utiliza dos caracteres del conjunto del IA5 para la operación X-CERRADO y X-ABIERTO. Cuando un DTE recibe un carácter X-ABIERTO, debe dejar de transmitir. Cuando reciba un carácter X-CERRADO puede reanudar la transmisión. Los caracteres normalmente empleados para X-CERRADO y X-ABIERTO son los DC1 y DC3 (combinaciones de bits 1/1 y 1/3 del IA5, especificado en la Recomendación T.50) respectivamente, aunque pueden emplearse otras combinaciones de bits distintas.

2.4.2.1.3 Otros métodos

Se usan también otros métodos diversos, no normalizados, de control de flujo asíncrono, para los cuales puede definirse una correspondencia con el protocolo de control de flujo del TA.

2.4.2.2 Control de flujo de extremo a extremo (de TA a TA)

La armonización (mediante reducción) de la velocidad de transmisión de caracteres del DTE con la del TA no siempre es suficiente para garantizar un funcionamiento correcto, por lo que puede ser necesario un control de flujo de extremo a extremo.

El bit X se emplea para transportar información de control de flujo. Un TA almacenará los caracteres entrantes en memoria intermedia. Cuando el número de caracteres en memoria intermedia exceda de un valor umbral TH1, y en función de las características concretas del sistema, el TA pondrá a ABIERTO el bit X de sus tramas salientes.

Al recibir una trama que contenga un bit X en el estado ABIERTO, un TA ejecutará su procedimiento seleccionado de control de flujo local indicando que el DTE asociado deberá cesar de enviar caracteres, y dejará de transmitir datos una vez que se hayan transmitido completamente los caracteres en curso, para lo cual se ponen a uno los bits de datos de las tramas salientes.

Cuando en un TA que haya iniciado un control de flujo de extremo a extremo el contenido de la memoria intermedia descienda por debajo del umbral TH2, el TA repondrá a CERRADO el bit X saliente.

Cuando el TA del extremo distante reciba una trama con el bit X puesto a CERRADO, comenzará de nuevo la transmisión de datos y, aplicando el procedimiento de control de flujo local, indicará al DTE asociado que puede proseguir.

NOTA – Puede producirse un retardo entre la iniciación del protocolo de control de flujo de extremo a extremo y la terminación del tren de caracteres entrante. Los caracteres que lleguen durante este tiempo deberán ser almacenados en memoria intermedia, y el tamaño total de ésta dependerá de la velocidad de caracteres, del retardo de ida y vuelta y del umbral de la memoria intermedia.

2.4.2.3 Uso de la capacidad de canal

Tras aceptar una llamada de un TA que soporta control de flujo y que opera a una velocidad de usuario y/o velocidad intermedia diferente, el TA llamado adoptará la misma velocidad intermedia y el mismo factor de repetición de bits. Esto contraordenará los parámetros seleccionados normalmente. En tales casos, el TA conectado al DTE más rápido ejecutará un procedimiento de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del DTE más lento.

Así, si un DTE más rápido llama a otro más lento, los TA de ambos extremos adoptarán el factor de repetición de bits y la velocidad intermedia de canal. Para reducir la velocidad de los caracteres recibidos por el DTE más lento, su TA ejercerá un control de flujo de extremo a extremo y hará que el TA del lado llamante utilice el control de flujo local.

Si un DTE más lento llama a otro más rápido, los TA de ambos extremos adoptarán el factor de repetición de bits y la velocidad intermedia de canal más lentos. Para reducir la velocidad de los caracteres transmitidos por el DTE más rápido, su TA ejercerá un control de flujo local.

Si el TA llamado no dispone de la velocidad intermedia y el factor de repetición de bits empleados por el TA llamante, la llamada será rechazada.

2.4.2.4 Exigencias de un TA que soporte control de flujo

A continuación se indican las exigencias generales que debe satisfacer un TA que soporte control de flujo:

- i) Un TA que soporte control de flujo deberá poder operar con una velocidad intermedia y un factor de repetición de bits que sean independientes de la velocidad asíncrona empleada en la interfaz de su DTE.
- ii) Un TA que soporte control de flujo deberá poder reconocer y adoptar la velocidad intermedia y el factor de repetición de bits requeridos para una llamada entrante. De la señalización se obtendrá información sobre la velocidad de usuario.
- iii) Un TA que soporte control de flujo deberá poder ejecutar un protocolo de control de flujo local para reducir la velocidad de caracteres a la del DTE del extremo distante.
- iv) Un TA que soporte control de flujo soportará el empleo de control de flujo de extremo a extremo (de TA a TA) haciendo uso del bit X, y tendrá una memoria intermedia de caracteres.

2.4.3 Alineación de los estados de preparado para datos

Las funciones apropiadas para la adaptación de velocidad en los pasos RA1 y RA2 y para la ALINEACIÓN DE LOS ESTADOS DE PREPARADO PARA DATOS se mantienen como se ha indicado en 2.1.4.

3 Bucles de prueba

El concepto de mantenimiento del TA Rec. X.30 se ajustará al concepto de mantenimiento del acceso de abonado y de la instalación de abonado de la RDSI definidos en las Recomendaciones de la serie I.600 y en la Recomendación I.430 sobre el mantenimiento del acceso de abonado y de la instalación de abonado de la RDSI. Los bucles de prueba se especifican en dichas Recomendaciones.

La arquitectura de comunicación RDSI permite la comunicación de información de mantenimiento por conexiones portadoras entre puntos de acceso al servicio de red (NSAP). Igualmente, puede usarse un servicio portador en un canal B o D para transportar el protocolo.

Las entidades de mantenimiento tienen la opción de comunicar información sobre gestión del comportamiento, gestión de fallos, gestión de la configuración y de denominación, etc. utilizando un protocolo de la capa de aplicación basado en la OSI. La especificación de estas capacidades de gestión que serían soportadas por los TA queda en estudio. Los conceptos siguientes serán aplicables.

3.1 Configuración de referencia de bucles de prueba

En la Figura 3-1 se indican los lugares en que se establecen los bucles de prueba dentro del TA.

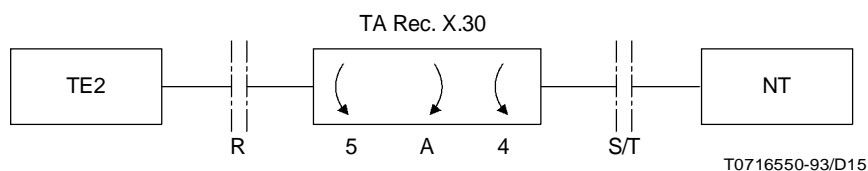


FIGURA 3-1/X.30

Lugares en que se establecen los bucles de prueba

El bucle 4 deberá establecerse cerca del punto de referencia S/T. El bucle 5 deberá establecerse cerca del punto de referencia R. El bucle A deberá establecerse cerca del punto de referencia S/T.

3.2 Características de los bucles de prueba

Las características de los bucles de prueba 4, 5 y A se definen en la Recomendación I.430 y en las Recomendaciones de la serie I.600.

3.3 Mecanismo de activación/desactivación de bucle

a) *Bucle de prueba 4*

El bucle de prueba 4 controlado desde el lado de la red del TA es activado bien por un mensaje de capa 3 por el canal D, bien por un mensaje de capa 1 por el canal B seleccionado, una vez que se ha establecido una conexión del punto de control al TA. La selección del canal B en que se establecerá el bucle forma parte del procedimiento de establecimiento de la llamada.

Una vez establecido el bucle, en el punto de referencia R serán aplicables los estados siguientes:

- 1) para la interfaz Rec. X.21 hacia el terminal:
R = 0/1 . . . , i = ABIERTO (DCE no preparado controlado);
- 2) para la interfaz Rec. X.21 *bis* hacia el terminal:
 - se pone el circuito 104 en el estado binario 1;
 - se ponen los circuitos 106, 107, 109 y 125 en el estado ABIERTO;
 - se ponen los circuitos 142 en el estado CERRADO;
 - transmite información de temporización por los circuitos 114 y 115.

b) *Bucle de prueba 5*

Para la activación/desactivación del bucle de prueba 5 son aplicables las definiciones del apartado a). Dado que el bucle 5 se encuentra próximo al punto de referencia R, la conexión en bucle se efectúa dentro de los circuitos de la interfaz R y no del canal B. Debido al mecanismo de adaptación de velocidad, la composición del tren de bits recibido en el TA y la composición del tren de bits que se hace retornar por el canal B pueden no ser idénticas en el interfaz S/T. No obstante, en el punto de conexión en bucle, los trenes de bits entrantes y salientes (en bucle) son idénticos.

Cuando se establezca el bucle serán aplicables los estados definidos en la Recomendación X.21 para el bucle 2b.

c) *Bucle de prueba A*

El bucle de prueba A es activado/desactivado mediante procedimientos definidos en las Recomendaciones X.21/X.21 *bis*.

NOTA – Dado que en las Recomendaciones X.21/X.21 *bis* no se especifica la selección de un canal B concreto, se deja para ulterior estudio el tema de la selección del canal B en el bucle de prueba A, cuando proceda.

NOTA – Como opción, puede preverse la activación y desactivación manuales del bucle (para los tres bucles de prueba antes mencionados).

3.4 Codificación de los mensajes de control de activación/desactivación

- control del bucle 4 mediante el protocolo de la capa de aplicación por un canal B o D: en estudio;
- control del bucle 4 mediante un mensaje de capa 1 por un canal B: en estudio;
- control del bucle 5 mediante un protocolo de capa de aplicación por un canal B o D: en estudio;
- control de bucle 5 mediante un mensaje de capa 1 por un canal B: igual que en Recs. X.21/X.21 *bis*;
- bucle A: como en Recs. X.21/X.21 *bis*.

NOTA – Los protocolos y procedimientos para la comunicación entre los dos procesos de aplicación de gestión de sistema quedan en estudio.

Anexo A

(a la Recomendación X.30)

Diagramas SDL

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

A.1 Generalidades

A fin de dar una idea clara e inequívoca del establecimiento de la correspondencia de protocolos en el TA (procedimientos de la Recomendación X.21 con los procedimientos de señalización de la RDSI) se utiliza un método formal. Este anexo presenta una descripción formal mediante el SDL (lenguaje de especificación y descripción) recomendado por el CCITT (Recomendaciones Z.101 a Z.104).

La descripción complementa las Figuras 8 y 9.

A.2 Algunas observaciones sobre la descripción formal

- a) Dadas las diferencias fundamentales entre la técnica de descripción formal utilizada en la Recomendación X.21 (anexo A) y la empleada para describir el TA Rec. X.21, no fue posible realizar una traducción unívoca de los «estados» descritos en la Recomendación X.21 a los «estados» descritos en el TA Rec. X.21.

Sin embargo, dado que el SDL es un método recomendado por el CCITT, se estima no obstante apropiado utilizar este lenguaje.

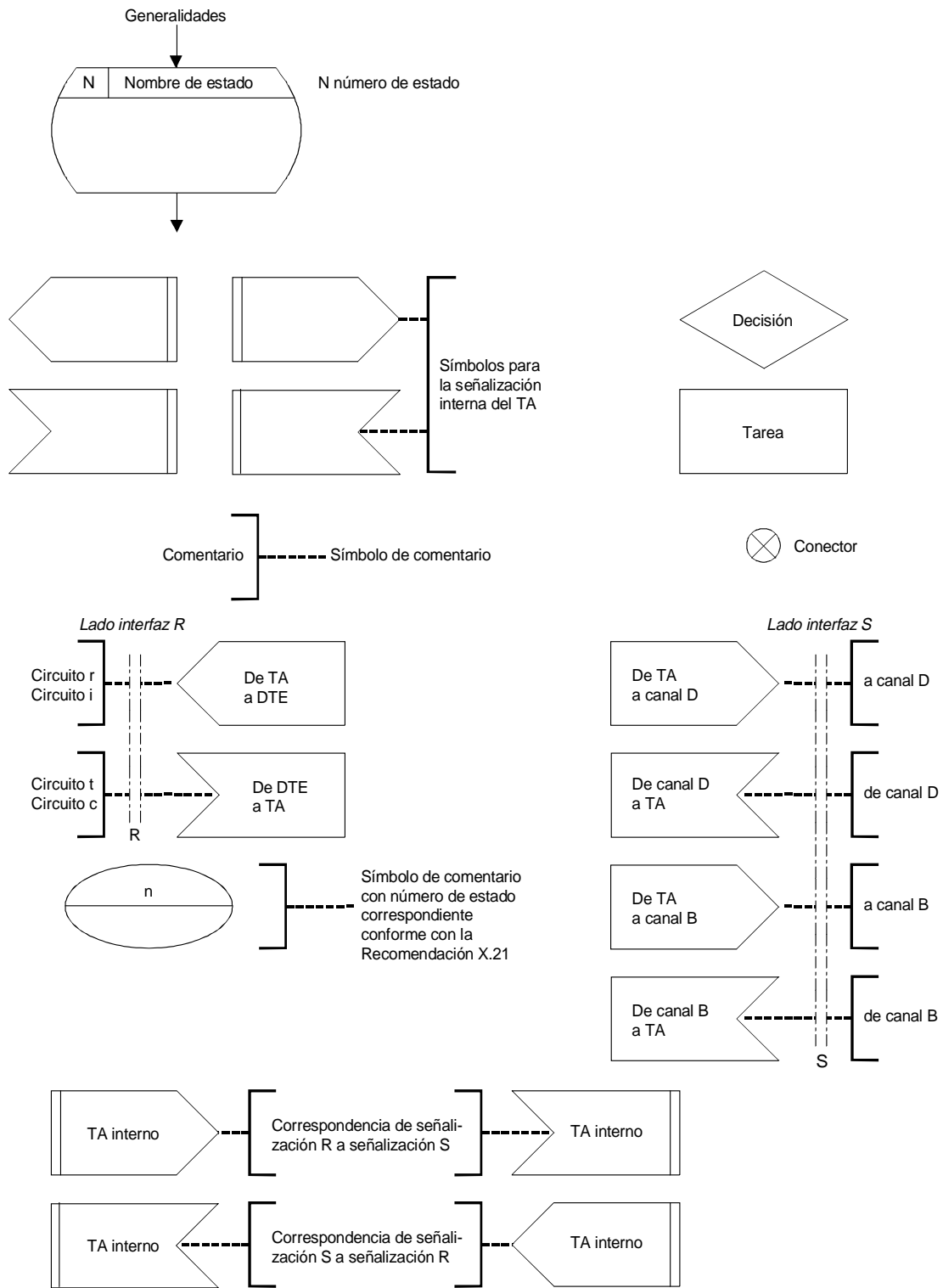
Los estados correspondientes de la Recomendación X.21 se indican como comentario en la descripción del TA Rec. X.21.

- b) Sólo se describen las fases ordinarias de control de llamada de liberación del TA Rec. X.21. No se incluyen temporizaciones, etc.
- c) En los diagramas SDL no se representan en detalle las tareas siguientes:
- interconexión en el lado R del TA (en la interfaz R, los datos se hacen corresponder internamente con el manejador de canal B);
 - sincronización de extremo a extremo;
 - los procesos de adaptación de velocidad y de (des)ensamblado de trama/envolvente.
- d) Para describir el TA, éste se divide en tres partes, que pueden actuar simultáneamente:
- el lado interfaz R;
 - el manejador de canal D en el lado interfaz S;
 - el manejador de canal B en el lado interfaz S.

La ordenación de las señales interactuantes entre el lado R y el lado S representan la correspondencia efectiva de los procedimientos de la interfaz R con los procedimientos de la interfaz S.

En la Figura A.1 se explican los símbolos utilizados en los diagramas SDL.

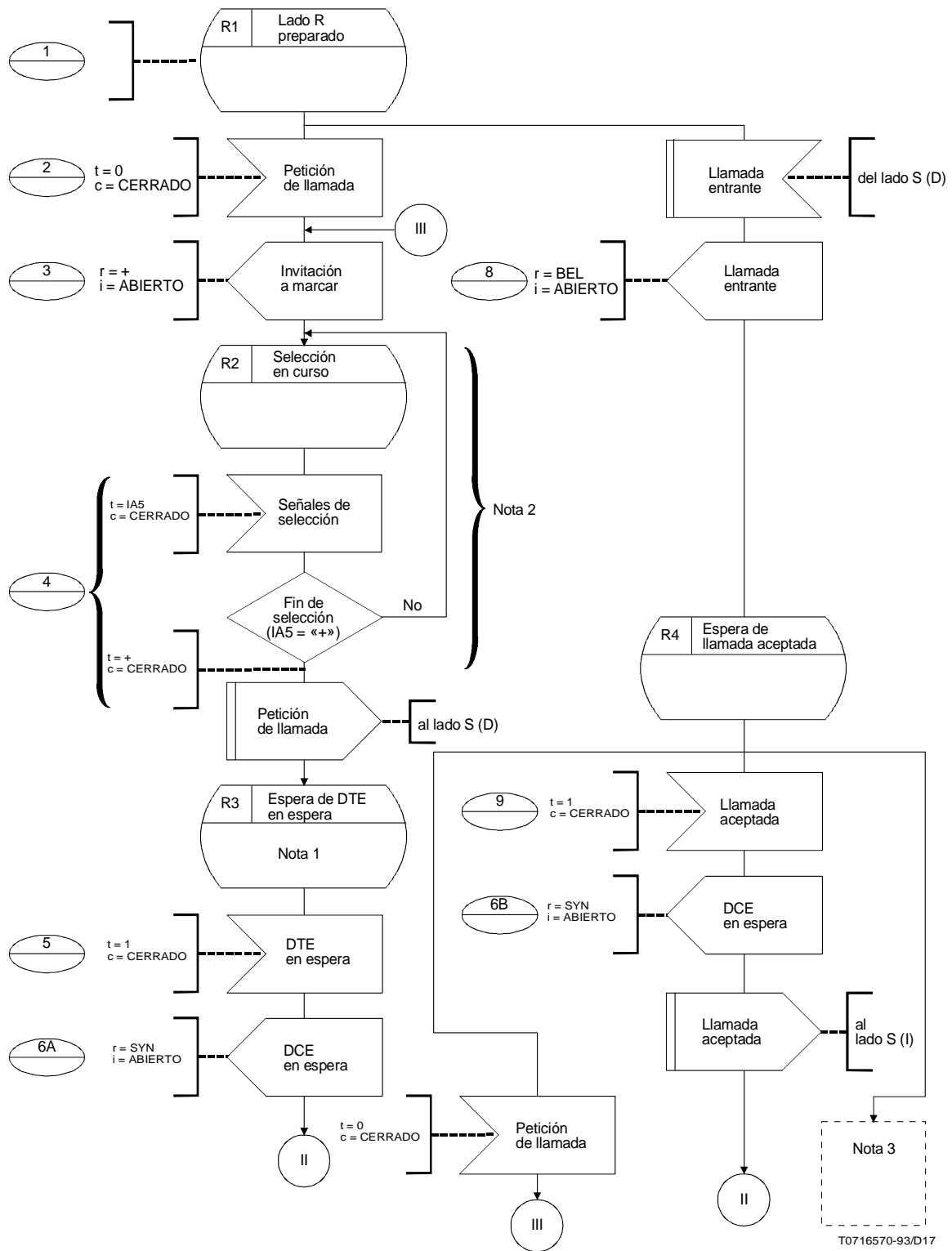
La correspondencia de protocolos del TA Rec. X.21 se muestra en las Figuras A.2 a A.6.



T0716560-93/D16

NOTA – La representación de dos procesos en el lado interfaz R y en el lado interfaz S empleada en las figuras siguientes no implica una implementación de dos procesos.

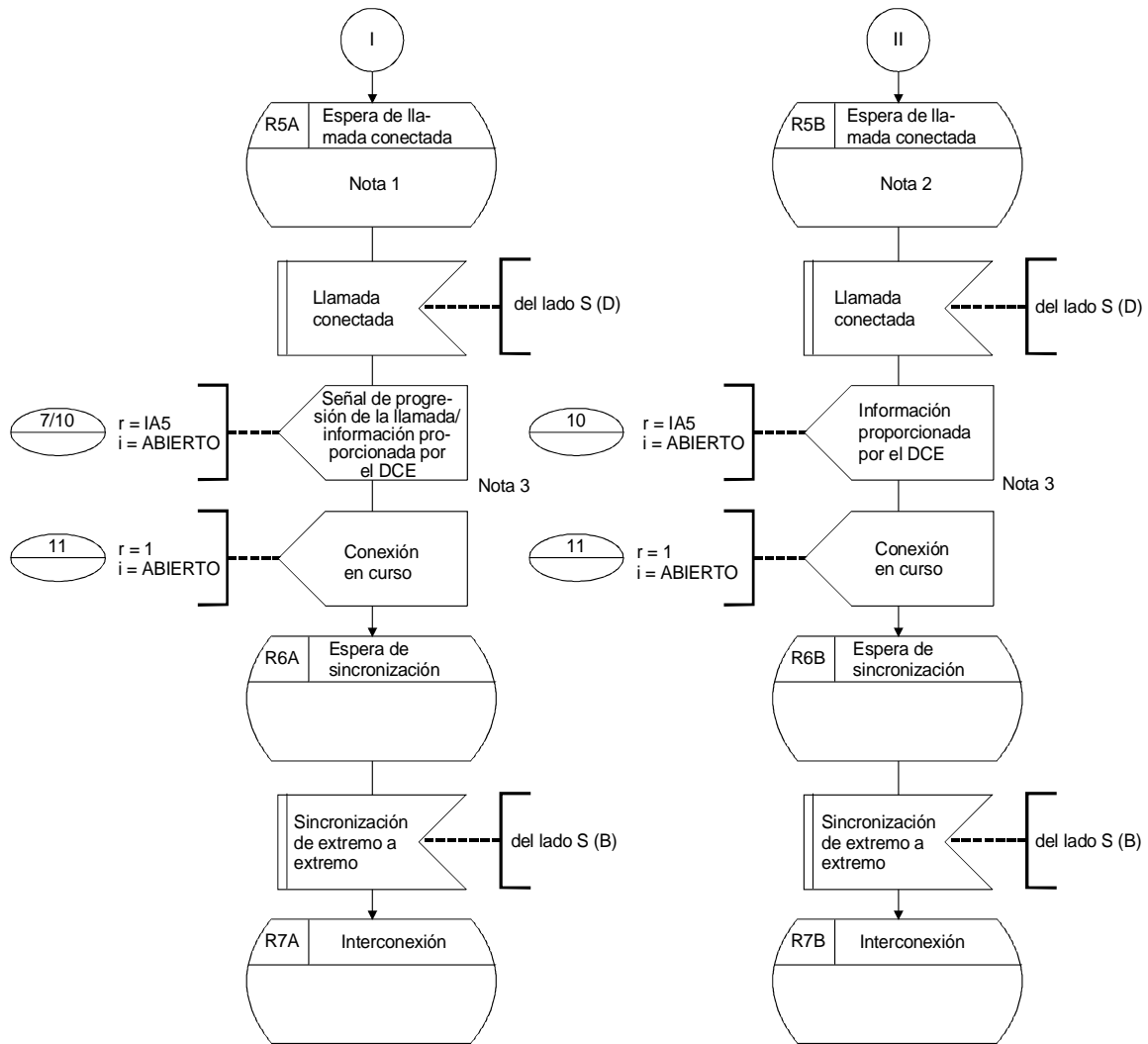
FIGURA A.1/X.30
Símbolos utilizados en los diagramas SDL para la señalización del adaptador del terminal (TA) Rec. X.21 [1]



NOTAS

- 1 Los terminales de respuesta manual no se consideran en esta figura.
- 2 El lado R hará caso omiso de toda señal de llamada entrante interna que reciba mientras se encuentre en este estado.
- 3 El procedimiento de dirección ampliada X.21 queda en estudio.

FIGURA A.2/X.30 (hoja 1 de 2)
Lado interfaz R del TA Rec. X.21; fase de control de la llamada



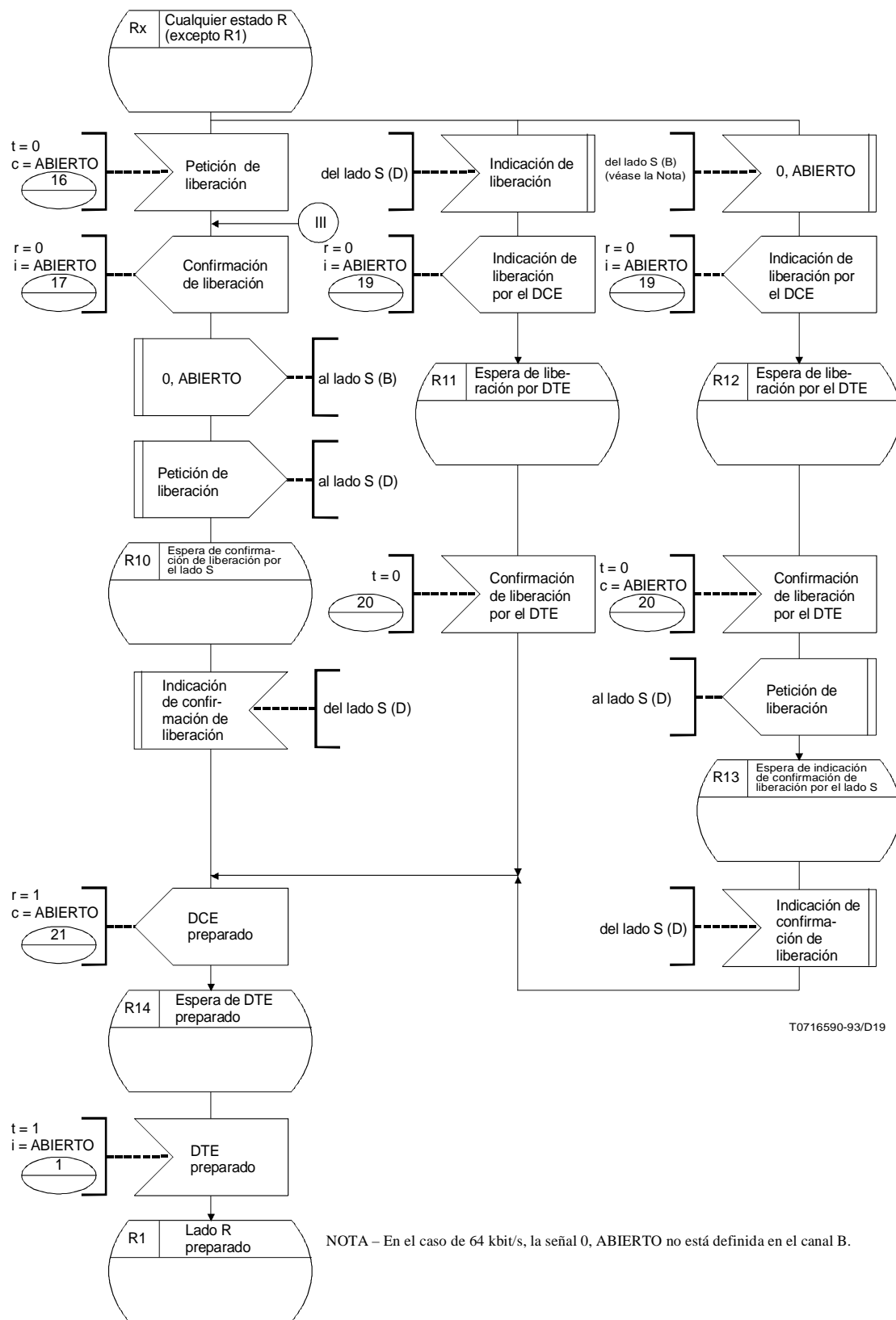
T0716580-93/D18

NOTAS

- 1 El lado R hará caso omiso de toda señal de llamada entrante interna que reciba mientras se encuentre en este estado.
- 2 El procedimiento de dirección ampliada Rec. X.21 queda en estudio.
- 3 Pueden saltarse los estados de DCE en espera (6A o 6B; véase la Recomendación X.21, Figura A.2/X.21).
- 4 Los estados Rec. X.21 *no preparado controlado* y *no preparado no controlado* no se muestran en estos diagramas. Sin embargo, si se recibe una llamada entrante interna del lado S durante estos estados, el lado R responderá con *unapetición de liberación* interna al lado S con el motivo apropiado.

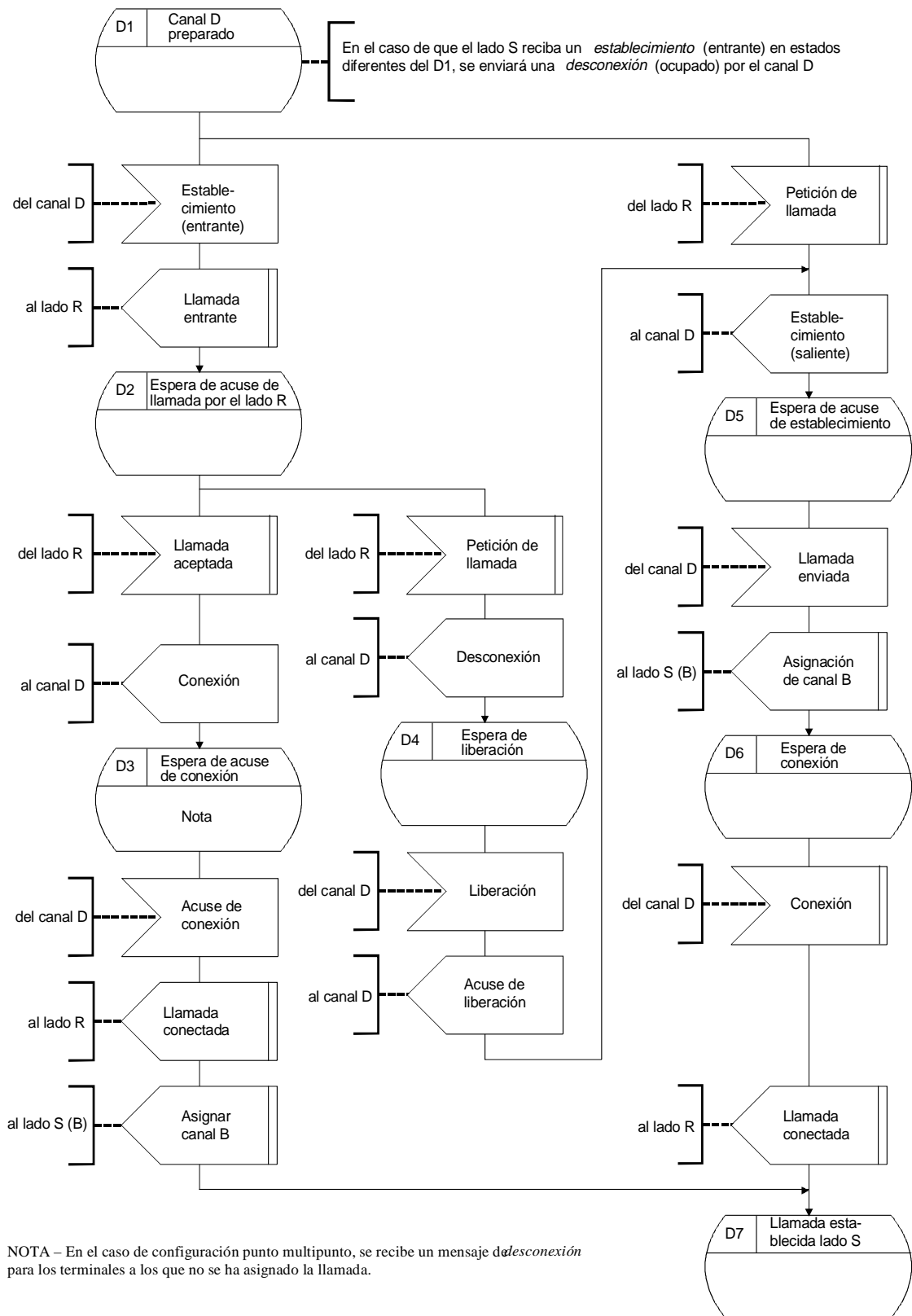
FIGURA A.2/X.30 (hoja 2 de 2)

Lado interfaz R del TA Rec. X.21; fase de control de la llamada



T0716590-93/D19

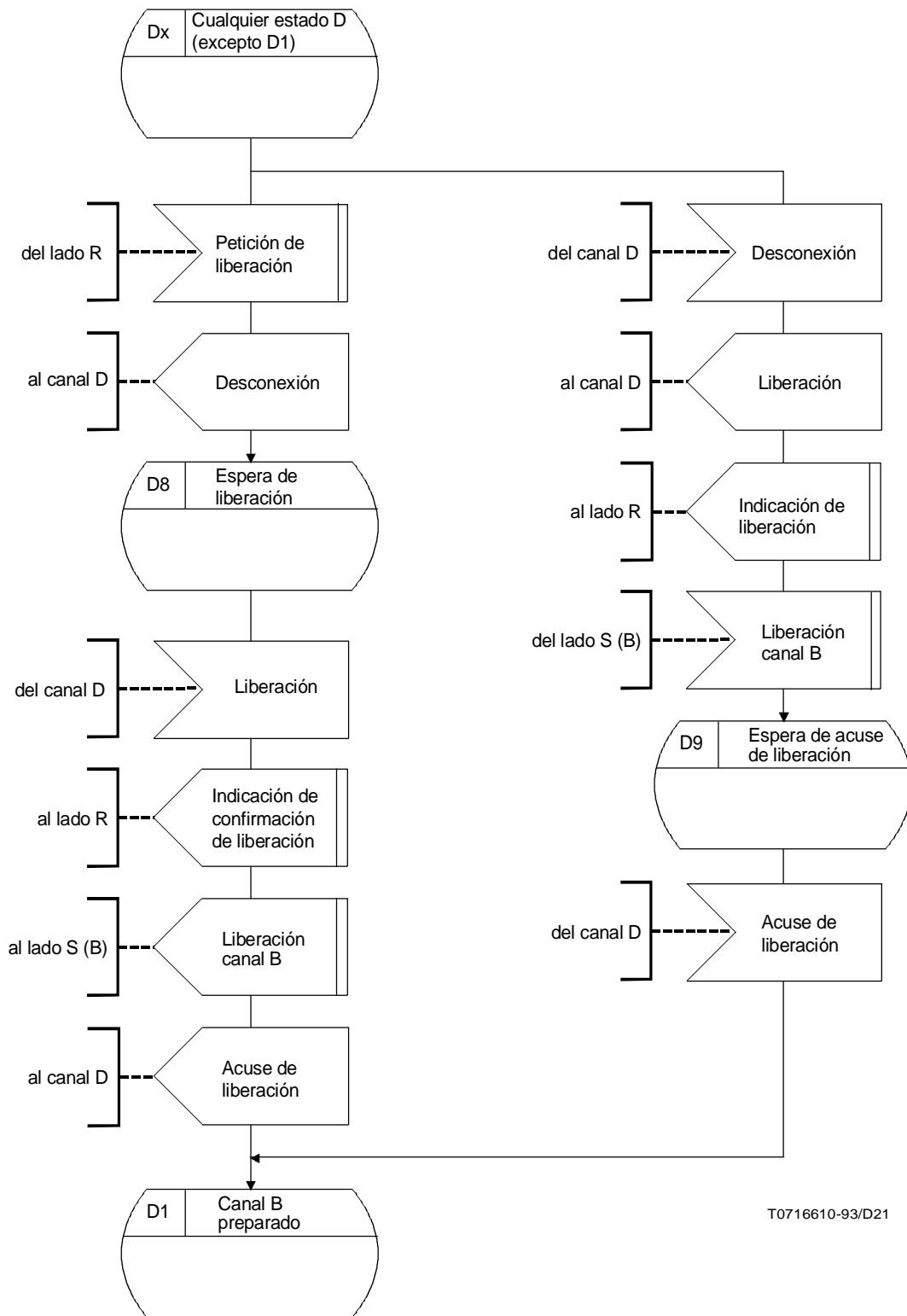
FIGURA A.3/X.30
Lado interfaz R del TA Rec. X.21; fase de liberación



T0716600-93/D20

FIGURA A.4/X.30

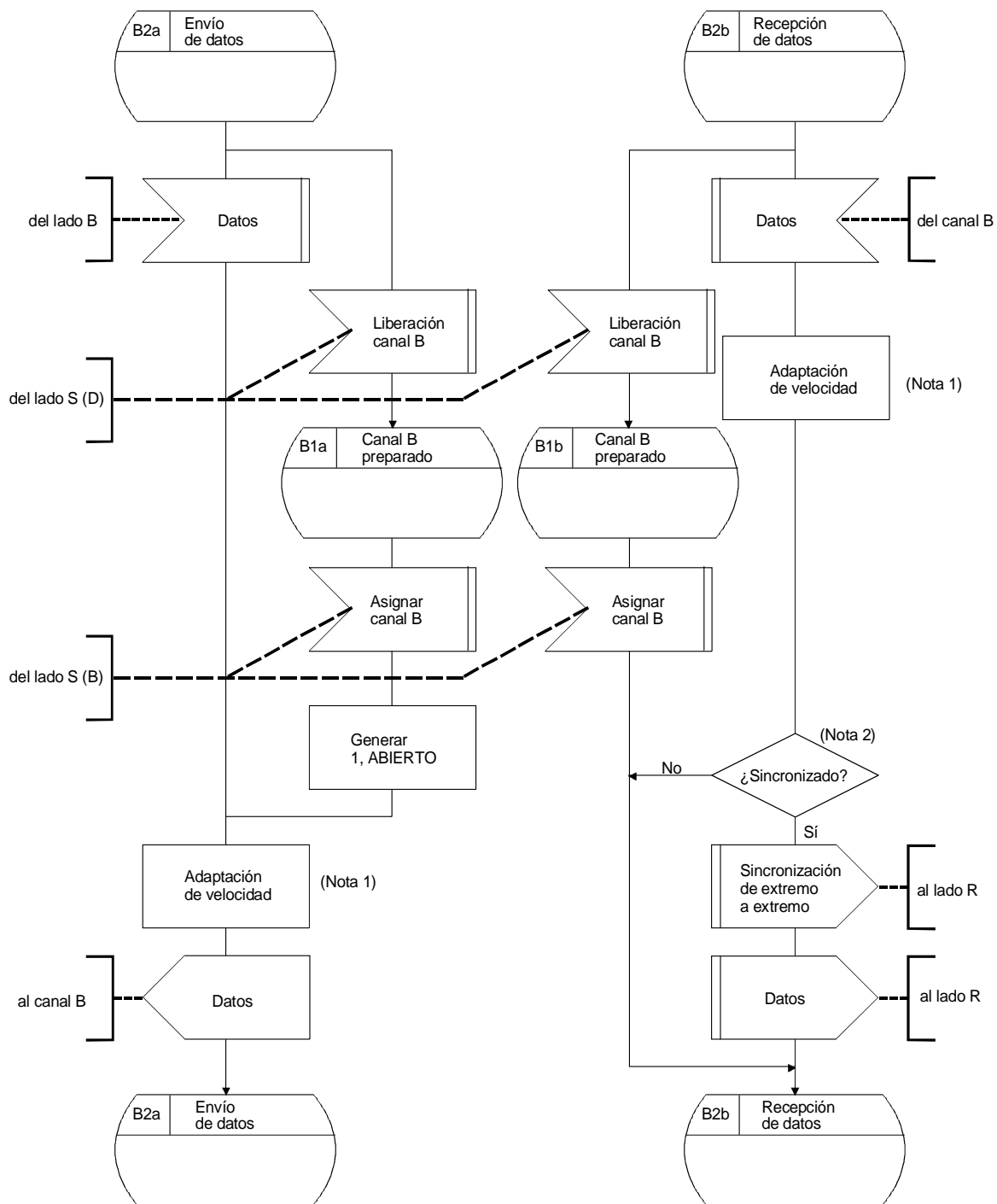
Lado interfaz S del TA Rec. X.21; fase de control de la llamada del manejador de canal D



T0716610-93/D21

FIGURA A.5/X.30

Lado interfaz S del TA Rec. X.21; fase de liberación del manejador de canal D



T0716620-93/D22

NOTAS

- 1 Sólo se necesita para las clases de usuario 3 a 7.
- 2 Véanse 2.1.4, 2.2.4 y 2.3.4.

FIGURA A.6/X.30

Lado interfaz S del TA Rec. X.21; manejador de canal B

Apéndice I

(a la Recomendación X.30)

Adaptador de terminal universal

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

Algunas Administraciones pueden proporcionar TA universales para todas las velocidades de usuario de 600 bit/s a 64 kbit/s. En este caso, el TA llamado se adaptará a la velocidad de usuario de datos del TA llamante.

I.1 Identificación de la velocidad de usuario

I.1.1 Se busca el esquema de bits . . . 10111011 . . . observando el bit 1 de octetos sucesivos recibidos del tren a 64 kbit/s.

Si se encuentra este esquema, la velocidad de usuario es 48 kbit/s.

I.1.2 Identificación de velocidad intermedia

Véase II.1.

I.1.3 Identificación de velocidades de usuario inferiores a 48 kbit/s

Véase II.3.

I.1.4 Los procedimientos para la detección de un trayecto no estructurado a 64 kbit/s por un TA universal quedan en estudio. Sin embargo, se reconoce que en el caso de un TA que sólo soporta 64 kbit/s, no se necesita este procedimiento.

NOTAS

- 1 Las operaciones I.1.1, I.1.2 y I.1.3 pueden realizarse en paralelo.
- 2 Deberán estudiarse con mayor amplitud los procedimientos que deben aplicarse cuando no se detecta una velocidad de usuario.

I.2 Se busca la alineación de trama a velocidades de usuario inferiores a 48 kbit/s, una vez restituida la velocidad intermedia, utilizando la siguiente estrategia:

Se trata de detectar el siguiente esquema de alineación de 17 bits:

00000000	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX
1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX	1XXXXXXX

No se tolerará ningún error en las posiciones de bit indicadas más arriba.

NOTA – «X» indica que el valor de esta posición de bit es intrascendente a los efectos de la alineación.

A fin de asegurar una sincronización fiable, se sugiere que sean detectados al menos dos esquemas de alineación de 17 bits en tramas consecutivas.

En el caso de la clase de servicio de usuario 3 (600 bit/s) de la Recomendación X.1 se tendrá que efectuar una búsqueda suplementaria del esquema de sincronización de multitrama contenido en la posición de bit E7.

I.3 Pérdida/recuperación de la alineación

Se supondrá que se ha perdido la alineación de trama cuando se detecten tres tramas consecutivas en cada una de las cuales hay por lo menos un error de bit de alineación.

La supervisión de la señal de alineación será un proceso continuo para el cual se utilizará el mismo procedimiento que para la alineación inicial.

Cuando se ha detectado una pérdida de la alineación de trama, el TA pasará al estado de recuperación.

Si la recuperación de la alineación no se logra dentro de un periodo determinado, el TA deberá indicar DCE no preparado, y para ello pondrá $r = 0$, $i = \text{ABIERTO}$. La duración de este periodo depende de la red (como en 2.6.2/X.21).

Si no se consigue la recuperación podrían aplicarse ulteriores procedimientos de mantenimiento.

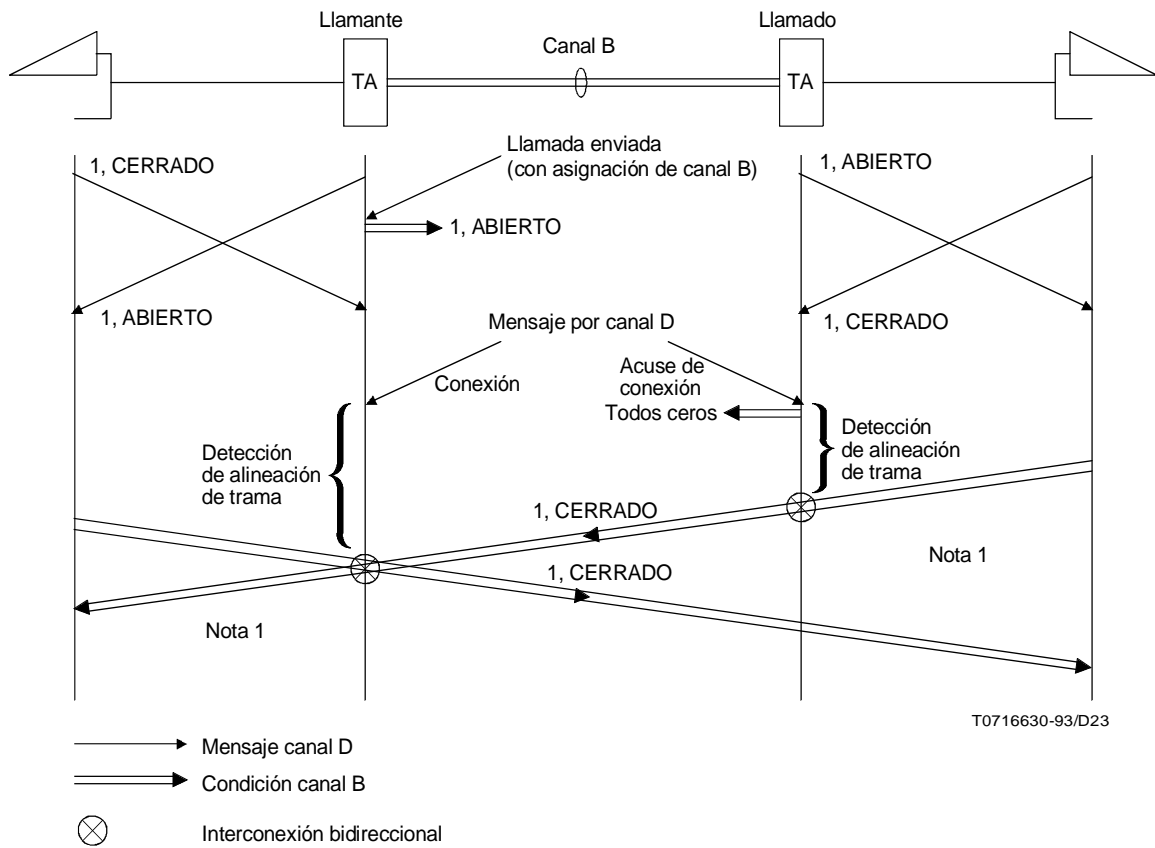
NOTAS

1 Deben estudiarse con mayor amplitud las implicaciones del cambio de la velocidad de usuario en el curso de una llamada, sobre todo por el hecho de que esta situación no está actualmente prevista en la Recomendación X.21.

2 Se reconoce que los procedimientos para la explotación de TA universales no pueden introducirse sin una modificación de la Recomendación X.21.

I.4 Alineación de los estados preparado para datos

El TA llamado transmite todos ceros hasta que ha identificado la velocidad de usuario del DTE llamante (véase la Figura I.1). Por tanto, tiene que efectuarse un procedimiento de entrada en contacto en el que el TA llamante será el último en interconectarse. Tras la interconexión del TA llamante, ambos terminales X.21 pasan al estado preparado para datos.



NOTAS

1 El TA efectuará la interconexión después de detectar la alineación de trama y completar la entrega al terminal de toda información proporcionada por el DCE.

2 Sólo se muestran las condiciones necesarias para efectuar la alineación de los estados *preparado para datos*.

FIGURA I.1/X.30

Operación de TA universal para efectuar la alineación de los estados preparado para datos a velocidades inferiores a 64 kbit/s

Apéndice II

(a la Recomendación X.30)

Identificación de la velocidad intermedia dentro del intervalo

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

II.1 Identificación de la velocidad intermedia

La velocidad intermedia (16 u 8 kbit/s) se identifica mediante inspección de la secuencia de los bits de posición 1 y la secuencia de los bits de posición 2 de los octetos a 64 kbit/s.

Si la secuencia de los bits de posición 1 contiene cadenas de 8 a 15 bits 0 continuos y la secuencia de los bits de posición 2 no contiene bits 0, la velocidad binaria intermedia es de 8 kbit/s.

Si las secuencias de los bits de posiciones 1 y 2 contienen, ambas, cadenas de bits 0 continuos con longitudes de 4 o más bits, la velocidad binaria intermedia es de 16 kbit/s.

Cualquiera que sea la velocidad binaria intermedia, las posiciones 3 a 8 de los octetos a 64 kbit/s contienen sólo bits 1.

II.2 Restitución de la velocidad intermedia

La velocidad intermedia 16 kbit/s puede restituirse haciendo corresponder los bits de las posiciones 1 y 2 de cada octeto a 64 kbit/s con dos bits siguientes de la velocidad intermedia 16 kbit/s.

La velocidad intermedia 8 kbit/s puede restituirse haciendo corresponder el primer bit de cada octeto a 64 kbit/s con un bit de la velocidad 8 kbit/s.

II.3 Identificación de la velocidad de usuario

Para una velocidad binaria intermedia de 16 kbit/s, la velocidad de usuario es de 9,6 kbit/s.

Para una velocidad intermedia de 8 kbit/s, la velocidad de usuario se identifica por la codificación del esquema de bits E (véase 2.1.1.2.4).

Referencias

- [1] Recomendaciones Z.101 a Z.104 del CCITT *Lenguaje de especificación y de descripción funcionales (SDL)*.