



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

V.120

(09/92)

COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

**SOPORTE PROPORCIONADO POR UNA RED
DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS
A EQUIPOS TERMINALES DE DATOS
CON INTERFACES DEL TIPO SERIE V
CON MULTIPLEXIÓN ESTADÍSTICA**



Recomendación V.120

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación V.120 ha sido revisada por la Comisión de Estudio XVII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 18 de septiembre de 1992.

NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida de telecomunicaciones.
- 2) En el anexo B, figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1993

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

**SOPORTE PROPORCIONADO POR UNA RED DIGITAL DE
SERVICIOS INTEGRADOS A EQUIPOS TERMINALES DE DATOS CON INTERFACES
DEL TIPO SERIE V CON MULTIPLEXIÓN ESTADÍSTICA**

(revisada en 1992)

1 Alcance

Esta Recomendación describe un protocolo que puede utilizarse para adaptar terminales con interfaces normalizadas de redes distintas de la red digital de servicios integrados (RDSI) a una red RDSI. Se destina a su utilización entre dos grupos funcionales de adaptadores de terminal (TA, *terminal adaptor*), entre dos grupos funcionales de terminales RDSI (TE1) entre un TA y un equipo terminal de tipo 1 (TE1, *terminal equipment type 1*) o entre un TA o un TE1 y una facilidad de interfuncionamiento dentro de una RDSI pública o privada. Permite el funcionamiento:

- a) por conexiones en modo circuito o conexiones en modo trama;
- b) mediante establecimiento por demanda o semipermanente de comunicaciones; y
- c) por cualquiera de los siguientes tipos de canal de acceso:
 - conexiones en modo circuito: B, H₀, H₁₀ o H₁₁
 - conexiones en modo trama: B, H₀, H₁₀, H₁₁ o D.

Esta Recomendación describe también la manera en que se relaciona este protocolo con las especificaciones de interfaz síncrona y asíncrona utilizando los circuitos de enlace definidos en la Recomendación V.24. No se pretende que sea una especificación funcional para la realización de cualquier sistema que contenga un grupo funcional TE1 o TA. Salvo cuando se señale explícitamente, se limita a la definición del protocolo en la interfaz usuario-red (puntos de referencia S, T o U) y en la interfaz del lado RDSI de la función de interfuncionamiento (IWF, *interworking function*).

El protocolo de adaptación de terminal de esta Recomendación puede emplearse para soportar tres clases de protocolos de terminal no RDSI. A saber:

- 1) protocolos asíncronos (arrítmicos), utilizando el modo asíncrono sensible al protocolo;
- 2) protocolos síncronos que utilizan formato de trama de procedimiento de control de alto nivel del enlace de datos (HDLC, *high level data link control procedure*) el modo síncrono sensible al protocolo;
- 3) protocolos síncronos, soportados utilizando el modo transparente a los bits.

El uso del modo transparente a los bits con conexiones en modo trama queda en estudio.

2 Aplicación

2.1 Generalidades

Los protocolos descritos en esta Recomendación pueden ser utilizados por un TE1, un TA o una IWF, como se ilustra en la figura 1/V.120. Los formatos y procedimientos recogidos en esta Recomendación se definen en términos de su funcionamiento a través de interfaces en los puntos de referencia S, T o U, o (en el caso de una IWF) a través de interfaces que pueden ser interfaces de redes internas. Cuando sea preciso para favorecer la compatibilidad, se describe también la relación entre el protocolo de adaptación de terminal y los protocolos existentes en la interfaz del punto de referencia R (si existe).

2.2 Conectividad

Pueden multiplexarse dos o más conexiones de adaptación de terminal a través de una conexión de portador en modo circuito o una conexión de acceso en modo trama. En esta Recomendación, estas conexiones se denominan «enlaces lógicos». Los enlaces lógicos que soportan diferentes modos del protocolo de adaptación de terminal pueden multiplexarse a través de la misma conexión de portador en modo circuito o conexión de acceso en modo trama. Las

constricciones en cuanto al número de enlaces lógicos (hasta el máximo que puede codificarse en el campo de acceso) y las combinaciones de los modos soportados por una conexión de portador de circuito conmutado o conexión de acceso en modo trama dependen de la realización y caen fuera del alcance de esta Recomendación.

Pueden definirse procedimientos de intercambio de parámetros que permitan el interfuncionamiento entre adaptadores de terminal (TA) en un entorno que utilice múltiples protocolos TA diferentes sin necesidad de funciones de interfuncionamiento dentro de la red. El interfuncionamiento entre diferentes tipos de TA puede realizarse mediante adaptadores de terminal multiprotocolo (MTA, *multiprotocol terminal adaptor*) que pueden soportar más de un protocolo. Sin embargo, pueden utilizarse funciones de interfuncionamiento cuando los TA no son capaces de soportar más que un protocolo.

T1701440-92

FIGURA 1/V.120

Escenarios de conexión RDSI

vista como una capa 3 delgada). Esta estructuración en capas es coherente con la Recomendación I.233 «Servicios portadores en modo trama RDSI».

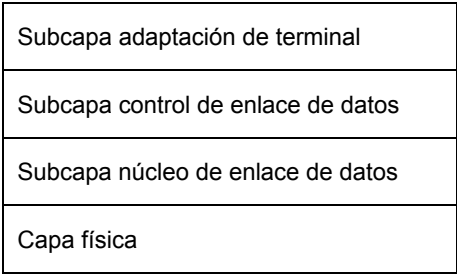
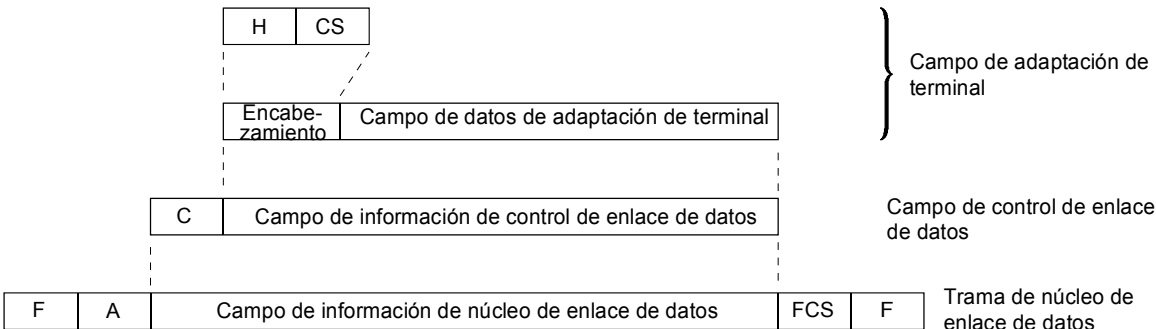


FIGURA 2/V.120

Capas del protocolo utilizadas en esta Recomendación

La figura 3/V.120 muestra la correspondencia de la estructuración en capas de la figura 2/V.120 y los formatos de trama de esta Recomendación.



T1701450-92

- F Bandera HDLC (*flag*)
- A Dirección (*adress*)
- FCS Secuencia de verificación de trama(*frame check sequence*)
- C Control (formato HDLC)
- H Octeto de encabezamiento(*header*) (opcional para el modo transparente a los bits)
- CS Ampliación de encabezamiento opcional para información del estado de control(*control state*)

FIGURA 3/V.120

Relación entre la estructura en capas y los formatos de trama

2.3.1 *Subcapa adaptación de terminal*

La subcapa adaptación de terminal proporciona la transferencia de datos, la detección de errores y el reensamblado de los datos segmentados entre sistemas pares. Puede también proporcionar las siguientes funciones:

- 1) segmentación;
- 2) transporte de la notificación de condiciones de error detectadas en protocolos externos (por ejemplo, en la interfaz del punto de referencia R);
- 3) transporte de información relativa al funcionamiento normal de los protocolos externos (por ejemplo, corte para el modo asíncrono sensible al protocolo, reposo HDLC para el modo síncrono sensible al protocolo);
- 4) soporte para el funcionamiento con un reloj independiente de la red;
- 5) control de flujo;
- 6) transporte de la información de situación (pudiéndose establecer la correspondencia entre esta información y los circuitos de enlace en la interfaz del punto de referencia R; no obstante, véase el apéndice II).

2.3.2 *Subcapa control de enlace de datos*

La subcapa control de enlace de datos proporciona los procedimientos y formatos de campos para las comunicaciones par a par de capa enlace de datos. Los elementos de los procedimientos definen las instrucciones y respuestas que han de utilizarse en las comunicaciones par a par.

Para los formatos y los elementos de los procedimientos, véase la Recomendación Q.922.

2.3.3 *Subcapa núcleo de enlace de datos*

La subcapa núcleo de enlace de datos permite la multiplexión estadística de los flujos de información de núcleo.

Las principales funciones de núcleo son:

- alineación de trama,
- transparencia,
- multiplexión mediante el campo de dirección, y
- detección de errores.

El protocolo núcleo de enlace de datos se define en el anexo A/Q.922. El servicio núcleo de enlace de datos se define en la Recomendación I.233.1.

La trama HDLC en la interfaz S o T se denominará en adelante trama de adaptación de terminal (incluye los campos de control y dirección HDLC, el encabezamiento de la adaptación de terminal y los datos de usuario).

2.4 *Funcionamiento en capacidades de transporte restringidas*

Cuando se utiliza adaptador de terminal en una interfaz de usuario RDSI para la adaptación a un canal B a 64 kbit/s y la capacidad portadora proporcionada por la RDSI es 64 kbit/s con restricciones, o la conexión implica el interfuncionamiento con una red a 56 kbit/s, el TA adaptará la velocidad a 56 kbit/s utilizando los primeros siete bits de cada octeto de canal B e insertará un UNO binario en el octavo bit de cada octeto de canal B, tal como se describe en la Recomendación I.464. En el receptor se empleará el proceso inverso. Todos los procedimientos de este documento son aplicables a estas capacidades de transporte y a las capacidades de transporte sin restricciones a 64 kbit/s.

Nota – En aplicaciones de modo trama, la limitación, si la hay, estará solamente en la capacidad de acceso.

3 **Protocolo de adaptación de terminal**

En este punto se describe el protocolo de adaptación de terminal. Este protocolo depende de los servicios de la subcapa control de enlace de datos y, para el modo transparente a los bits, depende también de los servicios de la capa física (reloj).

En esta Recomendación se definen dos categorías de adaptación de terminal. El funcionamiento sensible al protocolo requiere que el TE1, el TA o la función IWF puedan identificar el principio y el final de los caracteres o las

tramas HDLC, eliminando cualquier relleno temporal de reposo. El funcionamiento transparente a los bits proporciona el transporte de datos isócronos de manera transparente sin alineación (por encima del nivel de bit) de la información procedente de la interfaz del punto de referencia R dentro del transporte de trama en el canal portador. Conviene de manera particular a la adaptación de protocolos que no sean cubiertos por los modos sensibles al protocolo.

Los modos sensibles al protocolo se definen para el protocolo de adaptación de terminal. El modo asíncrono se destina al transporte de datos en el modo arrítmico. El modo síncrono se destina al transporte de datos en tramas HDLC.

3.1 Formatos

El encabezamiento de la adaptación de terminal puede contener de uno o dos octetos. Ambos se etiquetan como octeto encabezamiento (H, *header*) y octeto estado de control (CS, *control state*).

3.1.1 Octeto de encabezamiento H

El octeto H es obligatorio en los modos sensibles al protocolo y es opcional en el modo transparente a los bits. En la figura 4/V.120 se muestra el formato del octeto H. Su presencia en el modo transparente a los bits se negocia durante el establecimiento de la llamada en las conexiones por demanda, o por acuerdo previo en las conexiones semipermanentes.

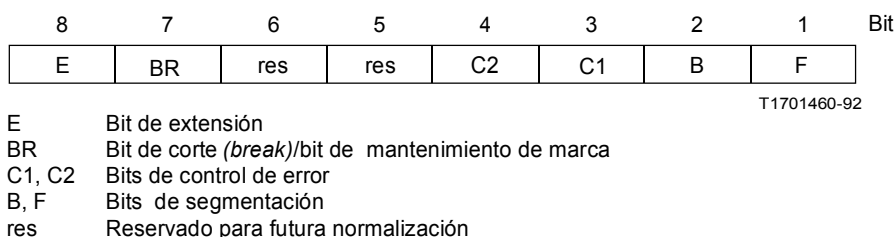


FIGURA 4/V.120
Formato del octeto de encabezamiento

3.1.1.1 Bit de extensión E (bit 8)

El bit E es el bit de extensión del encabezamiento. Este permite la extensión del encabezamiento para proporcionar información adicional de estado de control. Un bit «0» indica que a continuación sigue un octeto de información de estado de control (véase el § 3.1.2).

3.1.1.2 Bit de corte (asíncrono) bit HDLC en reposo (bit 7)

En aplicaciones asíncronas, el bit de corte indica la invocación de la función de CORTE por parte del equipo terminal de tipo 2 (TE2, *terminal equipment type 2*). Un «1» en esta posición de bit indica el comienzo del CORTE (véase el § 3.2.1 y § 7.2).

En el funcionamiento sensible al protocolo para aplicaciones síncronas de HDLC, el bit BR se utiliza para indicar si existe una condición de reposo HDLC en el punto de referencia R. Un «1» en esta posición de bit indica que existe una condición de reposo HDLC. En el modo transparente a los bits, este bit está reservado y debe ponerse a «0» en transmisión e ignorarse en recepción.

3.1.1.3 Bits 5 y 6

Los bits 5 y 6 del octeto de encabezamiento están reservados y deben ponerse a «0».

3.1.1.4 Bits de control de errores C1, C2 (bits 3 y 4)

Los bits 3 y 4 del octeto de encabezamiento se definen respectivamente como control 1 y control 2, y se utilizan respectivamente para la detección y transmisión de errores del TA.

Los significados de los bits C1 y C2 se codifican como se muestra en el cuadro 1/V.120.

CUADRO 1/V.120

Codificación de los bits C1 y C2

C1	C2	Síncrono	Asíncrono	Transparente a los bits
0	0	Sin errores detectados	Sin errores detectados	Sin errores detectados
0	1	Error FCS (interfaz en R)	Error de bit de parada	No aplicable
1	0	Abortar	Error de paridad en el último carácter de trama	No aplicable
1	1	Sobrefuncionamiento del TA (desde la interfaz en el punto de referencia R)	Error de bit de parada y error de paridad	No aplicable

3.1.1.5 Bits de segmentación F y B (bits 2 y 1)

Los bits B y F se utilizan para segmentar y reensamblar las tramas HDLC de usuario en las aplicaciones en modo síncrono. Poner el bit B a «1» indica que la trama adaptación de terminal (TA) contiene una porción de información que inicia un mensaje. Poner el bit F a «1» indica que la trama TA contiene la porción final de la trama de usuario. Si todo el mensaje está contenido en una sola trama TA, se pondrán ambos bits B y F a «1». Una trama TA que no sea ni la primera ni la última se denomina trama central. En el modo asíncrono y el modo transparente a los bits, estos bits se ponen a «1». El significado de los bits B y F se resume en el cuadro 2/V.120.

CUADRO 2/V.120

Codificación de los bits B y F

B	F	Síncrono	Asíncrono	Transparente a los bits
1	0	Trama inicial	No aplicable	No aplicable
0	0	Trama central	No aplicable	No aplicable
0	1	Trama final	No aplicable	No aplicable
1	1	Trama única	Requerida	Requerida

3.1.2 Octeto de estado de control (CS)

La información del estado de control está contenida en el segundo octeto del encabezamiento, si lo hay. La figura 5/V.120 muestra el formato del octeto de información del estado de control. Para los TA, este campo puede portar información de control de interfaz de capa física, (véase § 3.2.3 para los procedimientos). Cuando se emplean las tramas de información no numerada (UI, *unnumbered information*) para la transferencia de datos, este campo puede utilizarse para proporcionar el control de flujo (véase el § 3.2.4.1 para el control de flujo). El octeto CS debe poder ser aceptado en cualquier momento en que esté presente el campo H y se extiende a dos octetos. A continuación se muestra el formato del octeto de información del estado de control. En el apéndice II se facilita un ejemplo de correspondencia con las patillas de Rec. V.24. Los procedimientos, pueden verse en el § 3.2.3 y la utilización del bit RR para control de flujo en el § 3.2.4.1.

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit
E	DR	SR	RR	res	res	res	res	

T1701470-92

E	Bit de extensión
DR	Preparado para datos
SR	Preparado para transmitir
RR	Preparado para recibir
res	Reservado para normalización futura

FIGURA 5/V.120
Octeto de información del estado de control

3.1.2.1 Bit de extensión E (bit 8)

Como el octeto de información del estado de control es el segundo y último octeto del encabezamiento, el bit E se pondrá a «1». La recepción de un octeto de estado de control con el bit E puesto a «0» se considerará un error.

3.1.2.2 Preparado para datos (DR, data ready) (bit 7)

Este bit puesto a «1» indica que la interfaz del punto de referencia R está activada (por ejemplo, DTR CERRADO).

3.1.2.3 Preparado para transmitir (SR, send ready) (bit 6)

Este bit puesto a «1» indica que el TE está preparado para transmitir datos.

3.1.2.4 Preparado para recibir (RR, receive ready) (bit 5)

Este bit puesto a «1» indica que el TE está preparado para recibir datos.

3.1.2.5 Bits 4, 3, 2, 1

Los bits 4, 3, 2 y 1 del octeto de información de estado de control están reservados y se pondrán a «0».

3.1.3 Relleno temporal entre tramas

El relleno temporal entre tramas en la interfaz S serán normalmente banderas HDLC. En aplicaciones especiales que no sean de canal D, pueden ser todos «1». En el canal D de un acceso básico, el relleno temporal entre tramas transmitido serán todos «1».

3.2 Procedimientos

3.2.1 Modos de funcionamiento – Generalidades

A fin de asegurar la integridad de los datos en los modos de funcionamiento síncrono (HDLC) y asíncrono, se recomienda firmemente que, cuando sea práctico, se utilice el procedimiento de transferencia de información («I») con acuse de recibo de múltiples tramas.

3.2.1.1 Funcionamiento sensible al protocolo en el modo asíncrono

Para transmitir datos a una entidad de protocolo de adaptación de terminal par, se encapsularán los caracteres en una trama TA. El bit de paridad, si existe, puede encapsularse u omitirse (salvo en el caso señalado en el § 7.2). Los bits de arranque y de parada no serán encapsulados. Puede encapsularse más de un carácter en una trama TA. La decisión de reenviar una trama TA depende de la realización. La puesta a «1» de los bits C1 y/o C2 indicará que el TA (o la IWF) ha detectado un error en el bit de parada y/o un error en el bit de paridad (punto de referencia R), respectivamente. Si se fija cualquiera de estos bits, se transmitirá la trama TA sin la encapsulación de caracteres adicionales. Análogamente, el bit BR puesto a «1» por la entidad de protocolo adaptación de terminal indicará un corte. La trama TA se reenviará sin encapsular más caracteres. El bit BR puesto a «0» por la entidad de protocolo de adaptación de terminal indicará el final de un corte.

Cuando una entidad de protocolo de adaptación de terminal recibe una trama, puede desensamblarla en caracteres o acumularla en unidades apropiadas para uso interno. El tratamiento de los errores de bit de parada, los errores de paridad y el corte es específico de la realización (salvo los procedimientos adicionales señalados en el § 7 y en el apéndice I para los grupos funcionales TA y los TE1, respectivamente).

3.2.1.2 Funcionamiento sensible al protocolo en el modo síncrono (HDLC)

Las tramas HDLC, que incluyen los campos de dirección, control e información, serán encapsuladas en una o (si se utiliza segmentación¹⁾ y reensamblado) en varias tramas de adaptación de terminal y reenviadas a la entidad de protocolo de adaptación de terminal par. Además, si se utiliza el modo de servicio de control de enlace de datos con acuse de recibo, se encapsulará también la FCS. Los bits C1 y/o C2 fijados de acuerdo con el cuadro 1/V.120 indicarán que el grupo funcional TA o la IWF han detectado un error FCS, un aborto HDLC o un sobrefuncionamiento (en la interfaz R o la interfaz interna). Cuando se fijan los bits C1 y/o C2, se reenviará la trama. Para indicar una condición de reposo HDLC (es decir, de marcas continuas), la entidad de protocolo de adaptación de terminal transmitirá una trama que contenga el bit BR puesto a «1». Para indicar el final de una condición de reposo HDLC (es decir, reanudación del envío de banderas), la entidad de protocolo de adaptación de terminal enviará una trama que contenga el bit BR puesto a «0».

Cuando una entidad de protocolo de adaptación de terminal recibe una trama, puede ser necesario efectuar el reensamblado de segmentos. Si uno de los bits C1 y C2, o ambos, está puesto a «1», la entidad de protocolo de adaptación de terminal puede:

- descartar la trama y todos los segmentos anteriormente recibidos,
- abortar la trama HDLC que se está enviando a través de la interfaz R o la interfaz interna (virtual); o
- generar una FCS incorrecta en la trama HDLC que se está enviando a través de la interfaz R o la interfaz interna.

Nota 1 – El soporte de tramas sin alineación de octetos queda en estudio.

Nota 2 – Las alternativas b) y c) no son significativas si la entidad de protocolo de adaptación de terminal se encuentra en un TE1.

Nota 3 – Al adaptar terminales HDLC a 56 kbit/s a canales B a 64 kbit/s, utilizando transferencia de datos sin acuse de recibo, el valor de N2120 no debe exceder de 64 bytes. Si una proporción alta de las tramas son más cortas que 64 bytes y no hay periodo de reposo entre ellas, puede existir una elevada probabilidad de desbordamiento en el sentido de transmisión hacia el lado interfaz S o T de un TA. En tales casos, pueden ser necesarias restricciones, como el control de flujo del TE2.

¹⁾ La segmentación y el reensamblado pueden reducir el retardo de agrupamiento asociado con la adaptación de terminal

3.2.1.3 *Funcionamiento transparente a los bits*

Los bits serán encapsulados y reenviados sin modificación. La longitud máxima de cada trama no será superior a N201, siendo por otra parte dependiente de la realización²⁾. Tramas más largas aumentarán el retardo de tránsito atribuible a la adaptación de terminal.

Cuando se recibe una trama, el contenido del campo de datos se trata como un tren de bits. Un grupo funcional TA o una IWF no modificarán el tren de bits.

En el funcionamiento transparente a los bits, se prefiere el empleo del modo sin acuse de recibo del servicio de control de enlace de datos, pues la variación del retardo debida a la retransmisión de las tramas I puede producir subfuncionamiento. El funcionamiento transparente a los bits queda en estudio.

3.2.2 *Longitud del campo de datos*

El máximo número de octetos en un campo de datos (N2120) es un parámetro del sistema. Su valor debe ser inferior o igual a N201 (véase la Recomendación Q.922) menos la longitud del encabezamiento. En la Recomendación Q.922 del CCITT se tratan los procedimientos de negociación para N201.

3.2.3 *Procesamiento de la información de estado de control*

Este punto describe la utilización de las variables de estado de control y el procesamiento del campo de información de estado de control, si existe, definido en el § 3.1.2. La utilización del campo de información de estado de control es opcional (véase en el § 6.3.2.4.5 el octeto 5b, bit 7 de la compatibilidad de capa baja). Los procedimientos descritos a continuación en este punto y en sus subpuntos sólo son aplicables si se utiliza el campo de información de estado de control.

El protocolo de adaptación de terminal proporciona seis variables de estado de control (que ha de mantener la entidad de protocolo TA) que corresponden a los indicadores DR, SR y RR como sigue:

- 1) variables en emisión (S, *send*) DR(S), SR(S) y RR(S) – cuando se transmite una trama con DR, SR y RR, los valores transmitidos serán iguales, respectivamente, a los valores actuales de DR(S), SR(S) y RR(S);
- 2) variables en recepción (R, *received*) DR(R), SR(R) y RR(R) – cuando se recibe una trama con DR, SR y RR, las variables en recepción se ponen a los valores de esos indicadores, respectivamente.

El campo de información de estado de control puede incluirse, aún cuando no cambien las variables de estado de control. No se recomienda la utilización del campo de información de estado de control con tramas UI salvo para el control de flujo, como se indica en el § 3.1.2.

3.2.3.1 *Inicialización de la información de estado de control*

La primera trama I o UI enviada por cada par (después de la inicialización del enlace) contendrá el octeto de información de estado de control. Este intercambio tendrá lugar inmediatamente después de la verificación del enlace. Si la primera trama no contiene el estado de control, se supone que los valores de todos los bits son «1», es decir, hasta que se reciba una trama que contenga los bits CS, DR(R), SR(R) y RR(R) deben ponerse a «1».

3.2.3.2 *Envío de un campo de información de estado de control*

Se enviará un campo de información de estado de control siempre que cambie una variable de estado de control en emisión. El campo de información de estado de control se enviará en la última trama que contenga cualquiera de los datos puestos en cola anteriormente (recibidos a través de la interfaz en el punto de referencia R) antes del cambio de la variable de estado de control, o en una trama aparte.

El contenido del octeto de información de estado de control se pondrá en el estado de las correspondientes variables de estado de control en emisión. DR se pone a DR(S), SR se pone a SR(S) y RR a RR(S).

²⁾ Como se indica en el apéndice III, la recuperación de reloj en el receptor puede depender de que las tramas sean de longitud uniforme y se transmitan a intervalos uniformes

3.2.3.3 *Recepción de un campo de información de estado de control*

Al recibir un campo de información de estado de control, se compararán los indicadores de campo de control con las variables de estado de control en recepción: DR a DR(R), SR a SR(R) y RR a RR(R). Las variables de estado de control en recepción se pondrán a sus valores de indicador recibidos.

Si SR(R) era «0» y el bit indicador SR en el campo de información de estado de control recibido es «1», se pone entonces el estado RR(S) al estado de SR(R), siempre que la entidad par no esté siendo controlada en su flujo por medio del estado RR(S) (véase el § 3.2.4.1).

Si SR(R) era «1» y el bit indicador SR en el campo de información de estado de control recibido es «0», se pone entonces el estado de RR(S) a SR(R).

Nota – Cuando se utilizan las variables de estado de control para el control de la interfaz en el punto de referencia R, los cambios en el estado de RR(S) deben ser coherentes con los siguientes criterios:

- 1) si no quedan datos recibidos (de una entidad par) por enviar, las acciones de control pueden entonces producirse inmediatamente;
- 2) si los datos recibidos (de una entidad par) están incompletos (por ejemplo, en el modo sensible al protocolo no se recibió la última trama), y DR(R) es «1» se reenvía (continúa) entonces el mensaje incompleto hasta su entrega en la interfaz en el punto de referencia R, en cuyo momento pueden producirse las acciones de control;
- 3) si los datos recibidos (de una entidad par) están completos entonces los datos recibidos se reenvían hasta su entrega completa en la interfaz del punto de referencia R, en cuyo momento pueden producirse las acciones de control.

Si DR(R) es «0» y el bit indicador DR del campo de información de estado de control recibido es «1», se pone entonces DR(R) a «1».

Si DR(R) es «1» y el bit indicador DR en el campo de información de estado de control recibido es «0», se pone entonces DR(R) a «0».

Nota – Cuando se utilizan las variables de estado de control para controlar la interfaz en el punto de referencia R, los cambios en estado de DR(R) deben ser coherentes con lo siguiente:

- 1) si la trama recibida de la entidad par está incompleta, se descarta;
- 2) si la trama recibida de la entidad par es completa, debe entonces entregarse antes de que tengan lugar las acciones de control.

3.2.4 *Control de flujo y memorización intermedia de los datos*

Las estrategias para la memorización intermedia, el reenvío y el control de flujo dependen de la realización. Este punto describe los mecanismos de los protocolos de control de enlace de datos y de adaptación de terminal para mantener el control de flujo entre entidades de protocolo de adaptación de terminal pares. Los mecanismos de protocolo específicos dependen del modo de funcionamiento.

3.2.4.1 *Modo asíncrono sensible al protocolo*

Cuando se utiliza el modo multitrama del protocolo de control de enlace de datos, la subcapa de control de enlace de datos puede imponer el control de flujo entre entidades pares de adaptación de terminal. Los mecanismos del protocolo de control de enlace de datos aplicables son: envío de una trama receptor no preparado (RNR, *receive not ready*) o retención de la actualización de la variable V(R) de estado de secuencia.

Cuando se utiliza el modo sin acuse de recibo, el control de flujo entre entidades pares de protocolo de adaptación de terminal puede imponerse fijando el bit RR en el octeto de información de estado de control (si existe). El control del flujo se impone mediante el envío de un campo de información de estado de control con el bit RR puesto a «0». La condición de control de flujo se suprime enviando un campo de información del estado de control con el bit RR puesto a «1». Pueden transmitirse tramas que contengan solamente los octetos H y C, incluso si el control del flujo ha sido impuesto por la entidad de protocolo de adaptación de terminal par. La utilización del bit RR para este fin puede ser mutuamente excluyente a partir de su relación de correspondencia con los circuitos de enlace Rec. V.24 requeridos para soportar el funcionamiento semidúplex (véase apéndice II).

Nota – En algunas aplicaciones pueden utilizarse procedimientos de control de flujo local (por ejemplo, en el protocolo utilizado en la interfaz en el punto de referencia «R»). El empleo de estos procedimientos depende de la realización. Ejemplos de tales procedimientos son la señalización utilizando circuitos de enlace Rec. V.24 y el uso de los caracteres «X ABIERTO» y «X CERRADO».

3.2.4.2 *Modo síncrono sensible al protocolo*

En el modo síncrono sensible al protocolo, pueden darse las condiciones de sobrefuncionamiento y subfuncionamiento en un grupo funcional TA (es decir, en la interfaz en el punto de referencia «R») o en la IWF (es decir, en la interfaz en el lado no RDSI de la IWF). Los procedimientos en la interfaz en el punto de referencia «R» se describen en el § 7.3.

Si después de transmitir uno o varios segmentos de una trama a la entidad de protocolo de adaptación de terminal par se necesitara abortar la transmisión del resto de la trama, el octeto H del último segmento que ha de transmitirse tendrá los bits B y F puestos a «final» (véase el cuadro 2/V.120) y los bits C1 y C2 puestos a «sobrefuncionamiento del TA» (véase el cuadro 1/V.120). Se descartarán los demás segmentos de la trama. (Este procedimiento se destina para su uso por un grupo funcional TA o IWF en el caso de sobrefuncionamiento en la interfaz del punto de referencia R, o en la interfaz en el lado no RDSI de la IWF, respectivamente. Una condición de subfuncionamiento hacia el punto de referencia R puede dar lugar a la transmisión de un aborto o por forzamiento un error FCS.)

Como en el control del flujo en HDLC intervienen elementos de procedimiento no soportados por el protocolo de adaptación de terminal, las condiciones de desbordamiento interno pueden tratarse descartando tramas de usuario. La recuperación cuando hay tramas perdidas tendrá lugar entre usuarios (es decir, entre TE2).

3.2.4.3 *Modo transparente a los bits*

En el modo transparente a los bits, pueden producirse condiciones de sobrefuncionamiento o subfuncionamiento si las memorias intermedias son inadecuadas y/o se proveen capacidades de recuperación de reloj no apropiadas. No son posibles velocidades distintas entre usuarios (por ejemplo, entre TE2).

Nota 1 – Las condiciones de subfuncionamiento pueden tratarse como las equivalentes de la condición de mantenimiento de marcas (por ejemplo, enviando marcas continuas a través de la interfaz del punto de la referencia «R»).

Nota 2 – Si una entidad de protocolo de adaptación de terminal no puede procesar los datos que han de enviarse a su entidad par (por ejemplo, a causa de desbordamiento de memorias intermedias), puede descartar todos los datos que no pueda procesar.

3.2.5 *Negociación de parámetros*

La negociación de parámetros durante el establecimiento del canal portador se realiza conforme a los procedimientos descritos en la Recomendación Q.931 para el funcionamiento en modo circuito y en la Recomendación Q.933 para el funcionamiento en modo trama. Durante la negociación del enlace lógico, puede solicitarse un valor específico para un parámetro mediante la inclusión del elemento de información compatibilidad de capa baja que contiene el parámetro deseado en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El TA receptor puede aceptar los valores de parámetros pedidos respondiendo con un mensaje CONEXIÓN. Si el TA receptor no acepta los valores de parámetro incluidos en el mensaje ESTABLECIMIENTO, puede negociar incluyendo los valores deseados en un elemento de información compatibilidad de capa baja en el mensaje CONEXIÓN. El TA originador puede rehusar los parámetros recibidos en el mensaje CONEXIÓN iniciando la liberación con el número de causa 21 «llamada rechazada».

4 **Protocolo de control del enlace de datos**

El protocolo de control del enlace de datos estará de acuerdo con la Recomendación Q.922 para el funcionamiento tanto en el servicio portador en modo trama como en el servicio portador en modo circuito.

Para el funcionamiento en el servicio portador de retransmisión de trama, se recomienda el uso de los mecanismos de control de congestión del apéndice I/Q.922.

4.1 *Modos de servicio de control de enlace de datos*

La subcapa control de enlace de datos tiene dos modos de servicio (para la transferencia de información de usuario).

- 1) El servicio sin acuse de recibo se proporciona mediante el intercambio de identificación (XID, *exchange identification*) de tramas de instrucción y respuesta para los procedimientos opcionales de verificación del enlace descritos más adelante, y utilizando tramas de instrucción UI (véase la Recomendación Q.922).

- 2) El servicio multitrama (que soporta la transferencia con y sin acuse de recibo) se proporciona mediante el intercambio de tramas paso al modo equilibrado asíncrono extendido (SABME, *set asynchronous balanced mode extended*) y acuse de recibo no numerado (UA, *unnumbered acknowledgement*) para la verificación del enlace, y utilizando tramas de instrucción I y UI (véase la Recomendación Q.922).

Nota – A fin de asegurar la integridad de datos en el modo síncrono (HDLC) de funcionamiento, se recomienda firmemente que, cuando sea realizable, se utilice el procedimiento de transferencia de información («I») multitrama con acuse de recibo.

4.2 *Procedimientos de verificación de la conexión de enlace de datos*

Se definen dos modos de operación de la capa 2: el modo multitrama y el modo trama UI solamente. En este punto se describen los procedimientos de conexión o de verificación del enlace para estos modos. La conexión o verificación del enlace es el procedimiento empleado por cada adaptador de terminal (asociado con un TE2 o una IWF) o TE1 para determinar la existencia de un trayecto de transmisión extremo a extremo y la existencia de equipo de respuesta en el extremo opuesto.

En este punto, indicación de corte se refiere a la recepción de un mensaje CONEXIÓN o mensaje ACUSE DE CONEXIÓN. En general, para asegurar la adecuada verificación de una conexión o enlace, tanto en modos multitrama como en modo trama UI solamente, no se transmitirán o recibirán tramas antes de la recepción una indicación de corte.

Para reducir la posibilidad de transmitir a un TA que aún no está conectado:

- 1) un TA que reciba un mensaje CONEXIÓN de la red transmitirá siempre una trama para iniciar la conexión; y
- 2) un TA que reciba un mensaje ACUSE DE CONEXIÓN de la red esperará a T200 o hasta recibir una trama (lo que se produzca primero) antes de transmitir una trama.

Nota – Estos procedimientos se aplican a todos los enlaces lógicos.

4.2.1 *Verificación de enlace en modo multitrama*

En modo multitrama, el intercambio de SABME/UA definido en la Recomendación Q.922 es suficiente para verificar la existencia del enlace de datos.

4.2.2 *Verificación de enlace en modo sin acuse de recibo (solamente)*

En modo trama UI solamente, después de recibirse una indicación de corte, el TA transmitirá una instrucción XID y arrancará el temporizador TM20. Un TA que reciba la instrucción XID responderá con una respuesta XID. Al recibir la respuesta XID, un TA debe parar TM20 y puede comenzar la transmisión de datos (el enlace está establecido).

Si expira TM20 antes de que se reciba la respuesta XID, el TA retransmitirá la instrucción XID, incrementará la cuenta de retransmisiones NM20 y reanudará TM20.

Si expira TM20 y la cuenta de retransmisiones es igual al máximo número permitido de retransmisiones, el TA puede comenzar la transmisión de datos o bien abandonar la llamada.

Los valores de TM20 y NM20 deben determinarse por las mismas consideraciones que los valores T200 y N200, respectivamente (véase el apéndice III a la Recomendación Q.922). Este procedimiento de verificación del enlace no especifica el campo de información de las tramas XID, por lo que es aceptable cualquier codificación de la información.

Este procedimiento no es necesario en aplicaciones que no requieren verificación de enlace.

4.2.3 *Colisión entre la verificación de enlace en modo multitrama y en modo sin acuse de recibo*

Cuando un adaptador de terminal (o TE1) que ha enviado una SABME recibe una instrucción XID, enviará una respuesta XID y permanecerá en el mismo estado. Cuando un adaptador de terminal o TE1 que ha enviado una instrucción XID recibe una SABME, enviará una respuesta DM modo desconectado (DM, *disconnected mode*) o bien una respuesta UA.

5 Especificaciones de protocolos para el funcionamiento en el servicio portador en modo trama

El protocolo de adaptación de terminal descrito en el § 3 puede ser soportado por un servicio portador en modo trama. Puede utilizarse el caso A o el caso B del modo trama, que se describen en la Recomendación Q.933.

5.1 *Protocolo físico*

El protocolo de capa física será el descrito en las Recomendaciones I.430 o I.431. Las conexiones de acceso en modo trama pueden operar por canales B, canales H₀, canales H₁₀, canales H₁₁ o canales D.

5.2 *Protocolo de enlace de datos*

5.2.1 *Protocolo de núcleo de enlace de datos*

El protocolo de núcleo de enlace de datos será el descrito en el anexo A de la Recomendación Q.922. Se recomienda el uso de los procedimientos de control de congestión del § I.2 del apéndice I/Q.922.

5.2.2 *Protocolo de enlace de datos para conmutación de trama*

El protocolo de enlace de datos será el descrito en la Recomendación Q.922.

5.3 *Protocolo de señalización*

El protocolo de señalización utilizado para el establecimiento por demanda de conexiones de portador en modo trama cumplirá con la Recomendación Q.933 del CCITT. Se aplicará el caso A o el caso B.

En el elemento de información compatibilidad de capa baja (véase la Recomendación Q.933), el protocolo de capa 1 de información de usuario (octeto 5) se codificará como «adaptación de velocidad normalizada del CCITT Rec. V.120». Esto implica la presencia de los octetos 5a y 5b, y, opcionalmente, de los octetos 5c y 5d de este elemento de información. La codificación de los campos y grupos de octetos restantes de este elemento de información depende de la aplicación concreta de esta Recomendación.

6 Especificaciones de protocolos para el funcionamiento en servicio portador en modo circuito

6.1 *Protocolo físico*

Para el funcionamiento en un servicio portador en modo circuito, la capa física será la descrita en las Recomendaciones I.430 o I.431. Este protocolo se aplica al funcionamiento en canales B, canales H₀, canales H₁₀ o canales H₁₁. El establecimiento de la conexión de portador en modo circuito puede ser por demanda o semi-permanente.

6.2 *Protocolo de núcleo de enlace de datos*

6.2.1 *Generalidades*

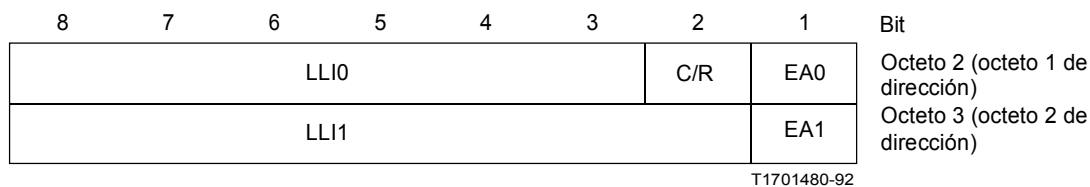
El formato de la trama núcleo de enlace de datos aparece en la figura 3/V.120. Las definiciones de la secuencia de bandera, transparencia, secuencia de verificación de trama y convenios de formato cumplirán la Recomendación Q.922.

6.2.2 *Campo de dirección*

6.2.2.1 *Campo LLI*

En la figura 6/V.120 se muestra el formato del campo de dirección. Los campos LLI0 y LLI1 pueden contemplarse como un solo campo de identificación del enlace lógico (LLI, *logical link identifier*) de 13 bits o bien como dos campos distintos.

Se considera que el identificador de enlace lógico es la concatenación del campo LLI0 y el campo LLI1. El identificador LLI puede tomar cualquier valor de la gama 0-8191. El cuadro 3/V.120 indica los valores reservados.



LLI0 6 bits de orden superior de LLI
 LLI1 7 bits de orden inferior de LLI
 C/R Bit de instrucción/respuesta
 EA0 Bit de extensión de dirección del octeto 2 — puesto a 0
 EA1 Bit de extensión de dirección del octeto 3 — puesto a 1
 (para campos de dirección de dos octetos)

FIGURA 6/V.120

Formato del campo de dirección para aplicaciones en modo circuito

CUADRO 3/V.120

Valores de LLI reservados para aplicaciones en modo circuito

LLI	Función
0	Señalización dentro del canal
1-255	Reservados
256	LLI por defecto
257-2047	Para asignación de LLI
2048-8190	Reservados
8191	Gestión de capa dentro del canal

6.2.2.2 Bit de extensión del campo de dirección (EA, address field extension bit)

La gama del campo de dirección se amplía utilizando el bit 1, el primero transmitido, de los octetos del campo de dirección para indicar el octeto final del campo de dirección. La presencia de un «1» en el bit 1 de un octeto del campo de dirección indica que es el octeto final del campo de dirección.

6.2.2.3 Bit de instrucción/respuesta (C/R, command/response bit)

El bit C/R identifica si una trama es una instrucción o una respuesta. El bit C/R se emplea indistintamente para las dos direcciones de transmisión, y se codifica como se muestra en el cuadro 4/V.120.

CUADRO 4/V.120

Codificación del bit C/R

C/R	Significado
0	Instrucción
1	Respuesta

6.3 *Protocolos de señalización*

En este punto se describen los procedimientos de señalización para:

- a) establecimiento y liberación de la conexión de portador en modo circuito subyacente, y
- b) establecimiento y liberación de enlaces lógicos, multiplexados dentro de la conexión de portador en modo circuito.

Los procedimientos de establecimiento y liberación de las conexiones de portador en modo circuito solamente son necesarios para el establecimiento de comunicación por demanda.

Los procedimientos de establecimiento y liberación de enlaces lógicos se utilizan solamente para el establecimiento de enlaces lógicos por demanda. Se define también un procedimiento de establecimiento semipermanente de enlaces lógicos. Cualquiera de los procedimientos pueden utilizarse en las conexiones de portador en modo circuito por demanda y en las semipermanentes.

Para diferenciar el protocolo de establecimiento de enlace lógico de los protocolos definidos en la Recomendación Q.931, se utiliza un discriminador de protocolo diferente (véase el § 6.3.2.4.1).

6.3.1 *Establecimiento de una conexión de portador con conmutación de circuitos subyacente*

El establecimiento y la liberación por demanda de conexiones de portador con conmutación de circuitos se efectuará utilizando los formatos y procedimientos de la Recomendación Q.931.

En el mensaje ESTABLECIMIENTO, el elemento de información capacidad de portador se codificará para indicar que se trata de información digital sin restricciones en modo circuito.

El elemento de información compatibilidad de capa baja se codificará para indicar modo circuito, información digital sin restricciones con adaptación de velocidad binaria normalizada del CCITT V.120. Si se usa el anexo M/Q.931, el indicador de negociación (octeto 5a) se codificará como «negociación fuera de banda posible». Si se soportan los procedimientos del § 6.3.2, negociación de LLI (octeto 5b) se codificará como «negociación de LLI»; en otro caso, se codificará como LLI por defecto = 256 solamente. Los campos restantes del elemento de información compatibilidad de capa baja (LLC, *low layer compatibility*) se codificarán para indicar los valores particulares que han de utilizarse con el valor por defecto LLI = 256.

6.3.2 *Establecimiento de enlaces lógicos*

Cuando se establece una conexión de portador en conmutación de circuitos subyacente, se establece al mismo tiempo un enlace lógico identificado por LLI = 256. Pueden establecerse DLCI identificadores de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) adicionales por acuerdo entre entidades pares.

Pueden llevarse a cabo procedimientos de negociación de enlaces lógicos mediante el uso de mensajes de información de usuario en la conexión de señalización temporal asociada a la llamada de la Recomendación Q.931 por el canal D de la RDSI, o por medio del enlace lógico cero dentro del canal portador utilizando los elementos de procedimiento de la Recomendación Q.931 (es decir, tramas UI o tramas I). La elección de los métodos es una opción del equipo terminal y viene parcialmente determinada por la disponibilidad de la capacidad de señalización extremo a extremo. Es posible el establecimiento opcional de enlaces lógicos entre equipos que soportan diferentes opciones.

El protocolo de establecimiento de enlace lógico opera sobre un enlace lógico reservado para su uso e identificado por LLI = 0. Este protocolo utiliza bien el modo multitrama (preferido) o el modo sin acuse de recibo del servicio de control del enlace de datos. No se utiliza encabezamiento de protocolo de adaptación de terminal en apoyo de este protocolo.

Las entidades de control de enlace de datos serán designadas como «asignada por defecto» o «asignadora por defecto». La entidad asignadora por defecto normalmente asignará los LLI. Sin embargo, la entidad asignada por defecto puede necesitar asumir el papel de asignadora durante la negociación. El campo asignador/asignado (octeto 5b) del elemento de información compatibilidad de capa baja se utilizará durante el establecimiento de enlaces lógicos utilizando este protocolo.

6.3.2.1 *Establecimiento de enlace lógico durante el establecimiento de una conexión de portador con conmutación de circuitos*

El primer enlace lógico establecido entre las dos entidades de control de enlace de datos es el del valor por defecto LLI = 256. Esto se efectúa utilizando información proporcionada en el elemento de información LLC.

En las conexiones que no soportan la notificación extremo a extremo de la compatibilidad de capa baja, la entidad de control de enlace de datos debe disponer de un acuerdo previo para configurar sus opciones. Si este acuerdo previo no existe, puede rechazar una llamada ofrecida, asumir un valor por defecto y tratar de trabajar con su par o elegir negociar los valores utilizando ESTABLECIMIENTO con parámetros LLC para LLI = 256 dentro de banda en LLI = 0.

6.3.2.2 *Establecimiento de enlace lógico por una conexión de portador con conmutación de circuitos activa*

Los intercambios de protocolo se efectúan en LLI = 0 en el canal portador.

6.3.2.2.1 *LLI asignado*

Si se determina que una entidad de control de enlace de datos ha de ser «asignada», debe poner a «0» el campo asignador/asignado del elemento de información LLC contenido en cualesquiera mensajes ESTABLECIMIENTO adicionales.

Las entidades de control de enlace de datos asignadas solicitan enlaces lógicos adicionales enviando un mensaje ESTABLECIMIENTO sin el elemento de información LLI. La entidad de control de enlace de datos que recibe este mensaje ESTABLECIMIENTO asigna un LLI mediante la inclusión del elemento de información LLI en el mensaje CONEXIÓN.

6.3.2.2.2 *LLI asignador*

Si se determina que la entidad de control de enlace de datos ha de ser «asignadora», debe poner a «1» el campo asignador/asignado del elemento de información compatibilidad de capa baja contenido en cualesquiera mensajes ESTABLECIMIENTO adicionales.

Las entidades de control del enlace de datos asignadoras establecen enlaces lógicos adicionales enviando mensajes ESTABLECIMIENTO que incluyan el elemento de información LLI. La entidad de control del enlace de datos receptora responde con un mensaje CONEXIÓN y establece un enlace lógico utilizando la información proporcionada en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

6.3.2.2.3 *Resolución de colisiones cuando ambos pares son «asignados por defecto»*

La primera entidad de control de enlace de datos que inicia una petición de enlace lógico distinto del enlace por defecto asumirá el papel de asignada. La entidad de control del enlace de datos que recibe la petición asumirá el papel de asignadora.

Si ambas entidades de control de enlace de datos envían simultáneamente un mensaje ESTABLECIMIENTO, el mensaje ESTABLECIMIENTO que contiene la referencia de llamada más grande (véase en la Recomendación Q.931 la definición de referencia de llamada) es aceptado y tratado de acuerdo con el procedimiento anterior. La respuesta al mensaje ESTABLECIMIENTO cuya referencia de llamada más pequeña es un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA. Si ambos mensajes ESTABLECIMIENTO contienen la misma referencia de llamada, son liberados con mensajes LIBERACIÓN COMPLETA, y las entidades de control de enlace de datos seleccionan referencias de llamada diferentes e intentan de nuevo.

6.3.2.3 *Mensajes utilizados para establecer y liberar enlaces lógicos*

Se utilizan los siguientes mensajes para establecer enlaces lógicos dentro de un canal portador.

Establecimiento de llamada:	ESTABLECIMIENTO CONEXIÓN
Liberación de llamada:	LIBERACIÓN LIBERACIÓN COMPLETA

6.3.2.3.1 *ESTABLECIMIENTO*

La entidad de protocolo de señalización asociada con cada TA envía este mensaje para indicar que desea iniciar un nuevo enlace lógico. Debe contener discriminador de protocolo, referencia de llamada y tipo de mensaje. Opcionalmente puede haber un elemento de información compatibilidad de capa baja en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Debe incluirse un elemento de información identificador del enlace lógico en el mensaje de ESTABLECIMIENTO si la entidad de protocolo de señalización asigna el LLI, y no incluirse si se solicita un LLI por la otra entidad de protocolo de señalización. En aplicaciones en que se desea selección de interfaz físico (por ejemplo, en el punto de referencia R), puede utilizarse el elemento de información subdirección. Véanse en el cuadro 5/V.120 los elementos de información utilizados en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Contenido del mensaje ESTABLECIMIENTO

Elemento de información	Párrafo	Tipo	Longitud
Identificador de protocolo	6.3.2.4.1	M	1
Referencia de llamada	6.3.2.4.3	M	2
Tipo de mensaje	6.3.2.4.2	M	1
Identificador de enlace lógico	6.3.2.4.6	O (Nota 1)	4
Subdirección de la parte llamada	6.3.2.4.7	O (Nota 2)	2-23
Subdirección de la parte llamante		(Nota 3)	2-23
Compatibilidad de capa baja	6.3.2.4.5	O (Nota 4)	2-13

M: Obligatorio (*Mandatory*)

O: Opcional (*Optional*)

Nota 1 – Incluido si el usuario llamante asigna el LLI para esta conexión.

Nota 2 – Incluido si el usuario llamante desea elegir una interfaz de capa física específica (por ejemplo, en el punto de referencia R) asociado con el adaptador de terminal.

Nota 3 – Incluido si se desea identificar una interfaz de capa física específica (por ejemplo, en el punto de referencia R) asociado con el adaptador de terminal del usuario llamante.

Nota 4 – Incluido cuando el usuario llamante desea pasar información de compatibilidad de capa baja al usuario llamado.

6.3.2.3.2 CONEXIÓN

La entidad de protocolo de señalización asociada con el TA que ha recibido un mensaje ESTABLECIMIENTO envía este mensaje para indicar que ha sido aceptada la petición de establecimiento de un enlace lógico adicional. El mensaje debe incluir los elementos de información discriminador de protocolo, referencia de llamada y tipo de mensaje. El elemento de información compatibilidad de capa baja puede incluirse opcionalmente en el mensaje CONEXIÓN. Debe incluirse el elemento de información identificador de enlace lógico si no está incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO; en caso contrario no se incluye. Véanse en el cuadro 6/V.120 los elementos de información utilizados en el mensaje CONEXIÓN.

Contenido del mensaje CONEXIÓN

Elemento de información	Párrafo	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	6.3.2.4.1	M	1
Referencia de llamada	6.3.2.4.3	M	2
Tipo de mensaje	6.3.2.4.2	M	1
Identificador de enlace lógico	6.3.2.4.6	O (Nota 1)	4
Compatibilidad de capa baja	6.3.2.4.5	O (Nota 2)	2-13

M: Obligatorio (*Mandatory*)

O: Opcional (*Optional*)

Nota 1 – Incluido si el abonado llamado asigna el LLI.

Nota 2 – Incluido para permitir al usuario llamado negociar información de compatibilidad de capa baja con el usuario llamante.

6.3.2.3.3 LIBERACIÓN

El mensaje LIBERACIÓN se utiliza para indicar que la entidad de protocolo de señalización asociada con el TA pretende liberar la referencia de llamada y el enlace lógico y que la entidad de protocolo de señalización que recibe este mensaje deberá liberar el enlace lógico y prepararse a liberar la referencia de llamada después de enviar una LIBERACIÓN COMPLETA. Este mensaje debe contener los elementos de información discriminador de protocolo, referencia de llamada, tipo de mensaje, y opcionalmente causa. Véanse en el cuadro 7/V.120 los elementos de información utilizados en el mensaje LIBERACIÓN.

CUADRO 7/V.120

Contenido del mensaje LIBERACIÓN

Elemento de información	Párrafo	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	6.3.2.4.1	M	1
Referencia de llamada	6.3.2.4.3	M	2
Tipo de mensaje	6.3.2.4.2	M	1
Causa	6.3.2.4.4	O	2-4

M: Obligatorio (*Mandatory*)

O: Opcional (*Optional*)

6.3.2.3.4 LIBERACIÓN COMPLETA

El mensaje LIBERACIÓN COMPLETA se envía para acusar que la entidad de protocolo de señalización asociada al TA que envía el mensaje ha liberado el enlace lógico y la referencia de llamada. Este mensaje debe contener los elementos de información discriminador de protocolo, referencia de llamada y tipo de mensaje, y opcionalmente causa. Véanse en el cuadro 8/V.120 los elementos de información utilizados en el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA.

CUADRO 8/V.120

Contenido del mensaje LIBERACIÓN COMPLETA

Elemento de información	Párrafo	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	6.3.2.4.1	M	1
Referencia de llamada	6.3.2.4.3	M	2
Tipo de mensaje	6.3.2.4.2	M	1
Causa	6.3.2.4.4	O	2-4

M: Obligatorio (*Mandatory*)

O: Opcional (*Optional*)

6.3.2.4 Elementos de información

En este punto se da el formato de los elementos de información utilizados por el procedimiento de negociación de enlace lógico y se especifica la codificación de determinados octetos dentro de aquellos elementos de información. Los demás octetos mostrados en el formato de estos elementos de información deben codificarse de conformidad con la Recomendación Q.931.

6.3.2.4.1 Discriminador de protocolo

El discriminador de protocolo se define en la Recomendación Q.931. Debe codificarse como sigue:

Bits

8 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 1 1 1 Adaptación de velocidad según Recomendación V.120.

Esta codificación concuerda con la Recomendación Q.931.

6.3.2.4.2 Tipo de mensaje

El contenido del tipo de mensaje será el definido en la Recomendación Q.931.

6.3.2.4.3 Referencia de llamada

La referencia de llamada será la definida en la Recomendación Q.931. La longitud de la referencia de llamada será de dos octetos, es decir, la longitud del valor de la referencia de llamada será un octeto. No se aplicará las referencias de llamada ficticias y globales.

6.3.2.4.4 Causa

El elemento de información causa será el definido en la Recomendación Q.931. El formato del elemento de información causa se muestra en la figura 7/V.120. Solamente se usarán los siguientes valores de causa:

#16 Liberación de llamada normal

#21 Llamada rechazada

Todos los valores están reservados. Puede incluirse o no el campo de diagnóstico opcional.

Bits								Octeto
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	Causa							1
	0	0	0	1	0	0	0	
Identificador de elemento de información								2
Longitud de contenido de causa								
1 Ext.	0	0	0	0	0	0	0	3
1 Ext.	Causa							4

T1701500-92

Valores de causa

16 Liberación

21 Llamada rechazada

FIGURA 7/V.120
Elemento de información causa

6.3.2.4.5 Compatibilidad de capa baja

El elemento de información compatibilidad de capa baja se utiliza dentro de los mensajes ESTABLECIMIENTO y CONEXIÓN para negociar los parámetros. Véase en la figura 8/V.120 la definición del elemento de información compatibilidad de capa baja.

Bits									
8	7	6	5	4	3	2	1		
0	1	1	1	1	1	0	0	1	
Identificador de elemento de información compatibilidad de capa baja									
Longitud de contenido de elementos de información LLC									2
1 Ext.	Norma de codificación		Capacidad de transferencia de información						3
0/1 Ext.	Modo de transferencia		Velocidad de transferencia de información						4
0/1 Ext.	0	1	Protocolo de capa 1 de información de usuario						5 ^{a)}
0/1 Ext.	Síncrono/ Asíncrono	negociación	Velocidad de usuario						5a ^{a)} (Nota)
0/1 Ext.	Encabezamiento/ sin encabezamiento	Multitrama	Modo	Negociación de LLI	Asignador/ asignado	Dentro de banda/fuera de banda	0 de reserva	5b ^{a)} (Nota)	
0/1 Ext.	Número de bits de parada		Número de bits de datos		Paridad				5c ^{a)} (Nota)
1 Ext.	Modo dúplex	Tipo de módem							5d ^{a)} (Nota)
1 Ext.	1	0	Protocolo de capa 2 de información de usuario						6 ^{a)}
1 Ext.	1	1	Protocolo de capa 3 de información de usuario						7 ^{a)}

T1701490-92

a) Este campo es opcional.

Nota – Este octeto está presente únicamente si el octeto 5 indica adaptación de velocidad.

FIGURA 8/V.120
Elemento de información compatibilidad de capa baja

La codificación de los campos de los octetos del elemento de información LLC es la siguiente:

Bits

5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 Reservado

Norma de codificación (octeto 3)

Bits

7 6

0 0 Codificación normalizada del CCITT que se describe más adelante

Capacidad de transferencia de información (octeto 3)

Bits

5 4 3 2 1

0 1 0 0 0 Información digital sin restricciones

0 1 0 0 1 Información digital con restricciones

Modo de transferencia (octeto 4)

Bits

7 6

0 0 Reservado

Velocidad de transferencia de información (octeto 4)

Bits				
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
0	0	0	0	0
Reservado				

Protocolo de capa 1 de información de usuario (octeto 5)

Bits				
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
0	1	0	0	0
Adaptación de terminal (esta Recomendación)				

Esto supone la presencia de los octetos 5a, 5b definidos a continuación, y opcionalmente los octetos 5c y 5d

Síncrono/asíncrono (octeto 5a)

Bit	
<u>7</u>	
0	Síncrono
1	Asíncrono

Nota – Pueden omitirse los octetos 5c y 5d en el caso de velocidad de usuario síncrona, excepto en funcionamiento semidúplex

Negociación (octeto 5a)

Bit	
<u>6</u>	
0	Reservado

Nota – Este campo se debe tratar como reservado. Debe ponerse a «0» en transmisión e ignorado en recepción

Velocidad de usuario (octeto 5a)

Bits					
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	
0	0	0	0	0	No especificado
0	0	0	0	1	0,6 kbit/s
0	0	0	1	0	1,2 kbit/s
0	0	0	1	1	2,4 kbit/s
0	0	1	0	0	3,6 kbit/s
0	0	1	0	1	4,8 kbit/s
0	0	1	1	0	7,2 kbit/s
0	0	1	1	1	8,0 kbit/s
0	1	0	0	0	9,6 kbit/s
0	1	0	0	1	14,4 kbit/s
0	1	0	1	0	16,0 kbit/s
0	1	0	1	1	19,2 kbit/s
0	1	1	0	0	32,0 kbit/s
0	1	1	0	1	38,4 kbit/s
0	1	1	1	0	48,0 kbit/s
0	1	1	1	1	56,0 kbit/s
1	0	1	1	0	0,100 kbit/s
1	0	1	1	1	0,075/1,2 kbit/s
1	1	0	0	0	1,2/0,075 kbit/s
1	1	0	0	1	0,050 kbit/s
1	1	0	1	0	0,075 kbit/s
1	1	0	1	1	0,110 kbit/s
1	1	1	0	0	0,150 kbit/s

1 1 1 0 1	0,200 kbit/s
1 1 1 1 0	0,300 kbit/s
1 1 1 1 1	12,0 kbit/s

Con/sin encabezamiento de adaptación terminal (octeto 5b)

Bit	
<u>7</u>	
0	Encabezamiento de adaptación de terminal no incluido
1	Encabezamiento de adaptación de terminal incluido

Soporte de establecimiento multitrama en enlace lógico (octeto 5b)

Bit	
<u>6</u>	
0	Establecimiento multitrama no soportado; solamente se admiten tramas UI
1	Establecimiento multitrama soportado

Modo de funcionamiento (octeto 5b)

Bit	
<u>5</u>	
0	Modo de funcionamiento transparente a los bits
1	Modo de funcionamiento sensible al protocolo

Negociación de identificador de enlace lógico (octeto 5b)

Bit	
<u>4</u>	
0	LLI por defecto = 256 solamente
1	Negociación de LLI completo

Asignador/asignado (octeto 5b)

Bit	
<u>3</u>	
0	Originador del mensaje es «asignado por defecto»
1	Originador del mensaje es «asignador»

Negociación dentro de la banda/fuera de banda (octeto 5b)

Bit	
<u>2</u>	
1	La negociación se realiza dentro de banda utilizando el enlace lógico cero

Número de bits de parada (octeto 5c)

Bits	
<u>7 6</u>	
0 0	No se utiliza
0 1	1 bit
1 0	1,5 bits
1 1	2 bits

Nota – Si el bit 7 del octeto 5a es «0», estos bits, si existen, se ponen a «0» en transmisión y son ignorados en recepción.

Número de bits de datos, excluido el bit de paridad (octeto 5c) (véanse las notas 1, 2 y 3)

Bits	
<u>5</u>	<u>4</u>
0 0	No se utiliza
0 1	5 bits
1 0	7 bits
1 1	8 bits

Nota 1 – El número de bits de datos se refiere al número transmitido a través de la interfaz entre entidades pares de protocolos de adaptación de terminal.

Nota 2 – La estructura de caracteres que puede transportarse entre entidades pares de protocolo de adaptación de terminal no puede ser de más de ocho bits. Por tanto, si este campo se codifica como «8 bits», el campo de información de paridad se codificará como «Ninguno». Esto implica que en las estructuras de carácter de ocho bits con paridad, la entidad de protocolo de adaptación de terminal en transmisión retirará el bit de paridad, que será regenerado por su par.

Nota 3 – Los caracteres de ocho bits de datos sin bit de paridad deben codificarse del mismo modo.

Nota 4 – Si el bit 7 del octeto 5a es «0», cuando estos bits están presentes se ponen a «0» en transmisión y se ignoran en recepción.

Información de paridad (octeto 5c)

Bits		
<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
0 0 0	Impar	
0 1 0	Par	
0 1 1	Ninguno	
1 0 0	Forzado a 0	
1 0 1	Forzado a 1	

Nota 1 – La información de paridad se refiere a la interfaz del punto de referencia S, T o U.

Nota 2 – Si el bit 7 del octeto 5a es «0», cuando estos bits existen se ponen a «0» en transmisión y se ignoran en recepción.

Modo dúplex (octeto 5d)

Bit	
<u>7</u>	
0	Semidúplex
1	Dúplex

Tipo de módem (octeto 5d)

Los bits 6-1 se codifican según reglas específicas de la red.

Protocolo de capa 2 de información de usuario (octeto 6)

Bits				
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
0 0 0 0 1	Modo básico ISO 1745			
0 0 0 1 0	Rec. Q.921 (I.441)			
0 0 1 1 0	Nivel enlace Rec. X.25			
0 1 0 0 0	LAPB ampliado para funcionamiento semidúplex (T.71)			
0 1 0 0 1	HDLC ARM (ISO 4335)			
0 1 0 1 0	HDLC NRM (ISO 4335)			
0 1 1 0 0	HDLC ABM (ISO 4335)			
0 1 1 0 0	Control de enlace lógico LAN (ISO 8802/2)			
0 1 1 0 1	Procedimiento monoenlace Rec. X.75			

Protocolo de capa 3 de información de usuario (octeto 7)

Bits

5 4 3 2 1

0 0 0 1 0	Rec. I.451/Q.931
0 0 1 1 0	Protocolo nivel paquete Rec. X.25
0 0 1 1 1	ISO 8208 (Protocolo nivel paquete para DTE Rec. X.25)
0 1 0 0 0	ISO 8308 (Subconjunto específico de la ISO 8208 y de la Recomendación X.25 servicio de red OSI en modo conexión)
0 1 0 0 1	ISO 8473 (Servicio sin conexión ISO)
0 1 0 1 0	Capa red mínima Rec. T.70

6.3.2.4.6 Identificador de enlace lógico

El objetivo del elemento de información identificador de enlace lógico es identificar un enlace lógico dentro del canal portador. La longitud por defecto de este elemento es cuatro octetos. El elemento de información identificador de enlace lógico se codifica como se indica en la figura 9/V.120.

6.3.2.4.7 Subdirección de la parte llamada

La subdirección de la parte llamada opcional puede incluirse para ciertas aplicaciones (por ejemplo, para seleccionar un TE2 específico detrás de una interfaz en el punto de referencia R. Este elemento de información opcional puede incluirse en un mensaje ESTABLECIMIENTO para seleccionar un TE2 específico o una interfaz en el punto de referencia R detrás de un adaptador de terminal. El elemento de información subdirección de la parte llamada se codifica como se muestra en la figura 10/V.120.

Tipo de subdirección (octeto 3)

Bits

7 6 5

0 0 0	Punto de acceso al servicio de red (NSAP, <i>network service acces point</i>) (Rec. X.213/ISO 8348 AD2)
0 1 0	Especificado por el usuario

Indicador impar/par (octeto 3)

Bit

4

0	Número par de señales de dirección
1	Número impar de señales de dirección

Nota – El indicador impar/par se utiliza cuando el tipo de subdirección es «especificado por el usuario» y la codificación es de tipo decimal codificado en binario (BCD, *binary coded decimal*).

Información de subdirección (octeto 4, etc.)

La dirección NSAP (Rec. X.213/ISO 8348 AD2) se formatará como se especifica en el octeto 4 que contiene el identificador de autoridad y formato (AFI, *authority and format identifier*). La codificación se hace de acuerdo con la «codificación binaria preferida» definida en la Rec. X.213/ISO 8348 AD2.

En una subdirección especificada por el usuario, el campo se codifica según la especificación del usuario, sujeto a una longitud máxima de 20 octetos. En interfuncionamiento con redes Rec. X.25, debe aplicarse codificación BCD.

6.3.2.5 Procedimientos de control de enlace lógico

Estos procedimientos opcionales definen el método para negociar enlaces lógicos diferentes de los enlaces por defecto (LLI = 256). Para el establecimiento y liberación del canal portador, deben seguirse los procedimientos descritos en la Recomendación Q.931.

Bits								Octeto
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	1	0	0	1	1
Identificador de enlace lógico Identificador de elemento de información								
0	0	0	0	0	0	1	0	2
Longitud de contenido del identificador de enlace lógico								
0	0	Reserva	Identificador de enlace lógico (6 bits de orden superior)					3
1 Ext.	Identificador de enlace lógico (7 bits de orden inferior)							4

T1701930-92

FIGURA 9/V.120
Elemento de información identificador
de enlace lógico

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	0	0	0	1	1
Subdirección de la parte llamada Identificador de elemento de información								
Longitud de contenido de la subdirección de la parte llamada								2
1 Ext.	Tipo de subdirección			Indicador impar/ par	0	0	0	3
Información de subdirección								4 etc.

T1701510-92

FIGURA 10/V.120
Elemento de información subdirección
de la parte llamada

6.3.2.5.1 Establecimiento de un enlace lógico

Cada entidad de protocolo de señalización puede establecer un enlace lógico enviando un mensaje ESTABLECIMIENTO.

Si la entidad de protocolo de señalización que envía el mensaje ESTABLECIMIENTO asigna el LLI, el mensaje ESTABLECIMIENTO debe incluir igualmente el valor de LLI asignado para el enlace lógico.

Si la entidad de protocolo de señalización no asigna el LLI, no debe incluir el elemento de información LLI en el mensaje ESTABLECIMIENTO. En este caso, el LLI es asignado por el TA receptor mediante la inclusión de un elemento de información LLI en el mensaje CONEXIÓN.

Una entidad de protocolo de señalización puede solicitar un enlace lógico enviando un mensaje ESTABLECIMIENTO, arrancando el temporizador T303 y entrando en el estado «llamada iniciada».

Si no se recibe ninguna respuesta al mensaje ESTABLECIMIENTO antes de la primera expiración de la temporización T303, debe retransmitirse el mensaje ESTABLECIMIENTO y rearrancarse la temporización T303. Después de la segunda expiración de temporización T303, se entra en el estado «nulo».

Una entidad de protocolo de señalización que reciba el mensaje ESTABLECIMIENTO debe enviar un mensaje CONEXIÓN y entrar, si puede, en el estado «activo»; en caso contrario, debe enviar un mensaje de LIBERACIÓN COMPLETA y entrar en el estado «nulo».

Cuando la entidad de protocolo de señalización iniciante recibe el mensaje CONEXIÓN, debe parar el temporizador T303, y entrar en el estado «activo».

6.2.3.5.2 *Liberación de un enlace lógico*

Cada entidad de protocolo de señalización puede solicitar la liberación de un enlace lógico mediante el envío de un mensaje LIBERACIÓN, arrancando el temporizador T308 y entrando en el estado «petición de liberación».

Cuando una entidad de protocolo de señalización recibe un mensaje LIBERACIÓN, debe liberar el enlace lógico, enviar un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, liberar la referencia de llamada, y entrar en el estado «nulo».

Cuando la entidad de protocolo de señalización que inicia una liberación recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, debe parar el temporizador T308, liberar el enlace lógico, liberar la referencia de llamada y entrar en el estado «nulo».

Si la entidad de protocolo de señalización que inicia la liberación no recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA antes de la primera expiración del temporizador T308, debe retransmitirse el mensaje LIBERACIÓN y arrancarse de nuevo el temporizador T308. Si no se recibe el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA antes de que expire el temporizador T308 por segunda vez, el TA debe liberar la referencia de llamada y entrar en el estado «nulo».

Si ambas entidades de protocolo de señalización solicitan simultáneamente la liberación del mismo enlace lógico mediante el envío de mensajes LIBERACIÓN, ambos deben parar el temporizador T308, liberar el enlace lógico, liberar la referencia de llamada, y entrar en el estado «nulo».

Nota – Este procedimiento no puede aplicarse al enlace lógico por defecto (LLI = 256), ya que este enlace lógico no tiene ninguna referencia de llamada asociada con él.

7 **Aplicación del protocolo de adaptación de terminal a funciones de adaptador de terminal**

Este punto contiene información adicional relativa a la aplicación del protocolo definido en el § 3 a un grupo funcional adaptador de terminal. Este punto contiene la información necesaria para el interfuncionamiento entre un adaptador de terminal y un TE1, una IWF u otro TA. Sin embargo, los detalles específicos de diseño dependen de la realización.

7.1 *Sincronización de reloj*

El método específico de la sincronización de reloj (aplicaciones en modo circuito) depende de la realización. Para más detalles, véase el apéndice III.

7.2 *Funcionamiento en modo asíncrono*

Las opciones que han de utilizarse en este modo se especifican y negocian utilizando los octetos 5b, 5c y 5d del elemento de información compatibilidad de capa baja (véase el § 6.3.2.4.5).

7.2.1 *Procesamiento de los caracteres recibidos del TE2*

En la adaptación de trenes de datos orientados a los caracteres, una secuencia de caracteres sin bits de arranque ni de parada se encapsulará de acuerdo con lo siguiente:

- 1) se comprueba la paridad, cuando se utiliza;
- 2) si el código que se utiliza es un código de ocho bits, se suprime el bit de paridad, en otro caso, se pasa como parte del octeto;
- 3) cuando se utilizan códigos de menos de ocho bits (incluida la paridad), el octeto que contiene un carácter se rellena con ceros («0») en los bits de orden superior. El bit de orden inferior de un carácter es el primer bit del octeto que lo contiene.

Los datos resultantes se colocan en campos de datos de tramas, con los bits de segmentación B y F puestos a «1». Los datos se colocan en tramas ordenadas de forma que se transmitan a la entidad par en el mismo orden en que se reciben.

Las tramas pueden enviarse de acuerdo con un temporizador, después de un cierto tamaño de trama, después de un retorno del carro, etc. Sin embargo, el mecanismo de reenvío empleado depende de la realización y puede variar.

Si se detecta un CORTE, se transmitirá una trama con el bit BR puesto en el encabezamiento, en la misma trama o después de que se hayan enviado todos los caracteres puestos en cola. Los bits C1 y C2 deben ponerse a «0».

Si se detecta un error de paridad en un carácter de datos que están en cola para su encapsulación, se pone el bit C1 a «1», y se envía la trama a continuación de cualesquiera tramas ya en cola para su transmisión. De este modo, la puesta del bit C1 a «1» indica que el último carácter de la trama en que el bit C1 estaba puesto a «1» fue recibido por el TA con un error de paridad. Cuando se usa el protocolo arranque/parada en la interfaz en el punto de referencia R, y se detecta un error de bit de parada en un carácter de datos situado en cola para su encapsulación, se pone el bit C2 a «1» y se envía la trama a continuación de cualesquiera tramas ya en cola para su transmisión. De este modo, la puesta del bit C2 a «1» indica que el TA ha detectado un error de bit de parada inmediatamente después del último carácter contenido en la trama en la que el bit C2 se puso a «1».

7.2.2 *Procesamiento de tramas recibidas de la entidad de protocolo de adaptación de terminal par*

El TA efectuará el siguiente procesamiento de las tramas recibidas procedentes de la entidad de protocolo de adaptación de terminal par:

- 1) Si el número de bits de datos en la estructura de caracteres es menor que 8, y la paridad de los caracteres recibidos procedentes de la entidad de protocolo de adaptación de terminal par es la misma esperada por el TE2, se enviarán los caracteres al TE2 sin más procesamiento.
- 2) Si la estructura de caracteres contiene ocho bits de datos, o si la paridad de los caracteres recibidos de la entidad de protocolo de adaptación de terminal par es diferente de la esperada por el TE2, se calculará un bit de paridad por cada carácter y se agregará antes del envío al TE2.
- 3) Si en el octeto H se indica un error del bit de parada, la acción del TA depende de la realización.
- 4) Si en el octeto H se indica un error de paridad, el TA puede forzar un error de paridad en el último carácter de la trama, o puede adoptar otra actuación dependiente de la realización.
- 5) Si en el octeto H se indica un corte, el TA enviará un corte al TE2 después de haberle enviado todos los caracteres de la trama.
- 6) Los caracteres que han de transmitirse se constituirán en tramas según el número de bits de arranque y bits de parada esperados por el TE2.

7.3 *Funcionamiento en modo síncrono sensible al protocolo*

7.3.1 *Procesamiento de las tramas recibidas del TE2*

Las unidades de datos de servicio (tramas de usuario) que contienen campos de dirección, control e información HDLC cuando es aplicable (y FCS cuando se utilizan tramas UI para encapsulación) son segmentadas, si es necesario, con cada segmento precedido por el encabezamiento. La segmentación será tal que ninguna trama transmitida a la entidad de protocolo de adaptación de terminal par (a través de la interfaz del punto de referencia S, T o U) tenga un campo de información de longitud superior a N201 octetos. Los datos se colocan en tramas ordenadas de modo que se transmitan a la entidad par en el mismo orden en que se recibieron.

Si sólo se necesita un segmento, el encabezamiento indicará el segmento inicial y el segmento final en el bit «B» y el bit «F», respectivamente. Si se necesita más de un segmento, el encabezamiento del primer segmento indicará el segmento «inicial» y el último segmento del mensaje indicará el segmento «final». Los segmentos intermedios tendrán los indicadores de segmento «inicial» y «final» puestos a «0».

Los bits C1 y C2 se utilizarán como sigue:

- 1) C1 puesto a «0» y C2 puesto a «1» indica que se ha detectado un error de bit en el mensaje HDLC que se está transmitiendo en la secuencia de segmentos;
- 2) C1 puesto a «1» y C2 puesto a «0» indica que la trama de usuario que se está transmitiendo en la secuencia de segmentos ha sido abortada;
- 3) C1 y C2 puestos a «1» indica que ha tenido lugar un sobrefuncionamiento hacia la interfaz en el punto de referencia S/T/U, descrito anteriormente en el § 3.2.1.2.

Si se recibe del TE2 una condición de reposo HDLC (es decir, marcas continuas), se transmitirá una trama con el bit BR del octeto H puesto a «1». El bit BR puede ponerse a «1» en el último segmento de una trama anterior, o en una trama que no contenga datos de usuario. Cuando se recibe el final de la condición de reposo HDLC, se transmitirá una trama con el bit BR del octeto H puesto a «0».

7.3.2 *Procesamiento de las tramas recibidas procedentes de la entidad de protocolo de adaptación de terminal par*

A los datos recibidos se les aplicará el siguiente procesamiento:

- 1) El encabezamiento se comprobará como sigue:
 - a) si el bit del segmento «inicial» es «1» y el segmento anterior no tiene el bit del segmento «final» puesto a «1», se abortará la trama de usuario anterior;
 - b) Si el bit del segmento «inicial» es «0» y no hay en ese momento trama de usuario en curso, se descartará el segmento;
 - c) si el bit de error C1 o C2 es «1», se descartará el segmento y la trama de usuario en curso será invalidada (por ejemplo, abortada o enviada con una FCS incorrecta).
- 2) Cuando se utilizan tramas UI para encapsulación, puede examinarse la FCS recibida en el tren de datos y emprenderse la acción adecuada; si no se examina la FCS se pasará adelante como la FCS de la trama de usuario reconstruida.

Si tiene lugar un subfuncionamiento hacia el punto de referencia R, la trama que está enviándose se tratará como se indica en el § 3.2.1.2.

Si el bit BR es «1», se genera una condición de reposo HDLC después de procesar los datos recibidos. Se mantendrá la condición de reposo HDLC hasta que se reciba una trama con su bit BR puesto a «0».

7.4 *Funcionamiento en modo transparente a los bits*

Un tren de datos síncronos se descompone en bloques de tamaño fijo y se envían estos bloques a la entidad de protocolo de adaptación de terminal par (por la interfaz del punto de referencia S, T o U) en el mismo orden en el que estaban en cola. Los datos recibidos se suprimen de las tramas y se procesan en el mismo orden en que se han recibido.

El encabezamiento de adaptación de terminal debe utilizarse si es necesario transmitir la información de estado de control en el modo transparente a los bits. Cuando se utiliza el encabezamiento de adaptación de terminal en este modo, los bits C1 y C2 deben ser puestos ambos a «0» (ningún error), los bits B y F deben ser puestos ambos a «1», y los bits reservados y el bit BR deben ponerse a «0».

Si tiene lugar un subfuncionamiento hacia el punto de referencia R, se seguirán los procedimientos descritos en el § 3.2.1.3.

Para aplicaciones únicas, puede procesarse el contenido de una trama recibida con un error de FCS.

ANEXO A

(a la Recomendación V.120)

Lista de variables

Se proporcionará ulteriormente.

ANEXO B
(a la Recomendación V.120)

**Lista por orden alfabético de las abreviaturas
contenidas en esta Recomendación**

AFI	Indentificador de autoridad y formato (<i>authority and format identifier</i>)
BCD	Decimal codificado en binario (<i>binary code decimal</i>)
C/R	Bit de instrucción/respuesta (<i>command/response bit</i>)
CD	Detector de señales de línea recibida por el canal de datos (<i>data channel receive signal line detector</i>)
CS	Estado de control (<i>control state</i>)
CTS	Preparado para transmitir (<i>ready for sending</i>)
DCE	Equipo de terminación del circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>)
DLCI	Identificador de conexión de enlace de datos (<i>data link connection identifier</i>)
DM	Modo desconectado (<i>disconnected mode</i>)
DR	Preparado para datos (<i>data ready</i>)
DSR	Aparato de datos preparado (<i>data set ready</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
DTR	Conecte el aparato de datos a la línea (108/1) (<i>connect data set to line</i>)
DTR	Terminal de datos preparado (108/2) (<i>data terminal ready</i>)
EA	Bit de extensión del campo de dirección (<i>address field extension bit</i>)
FCS	Secuencia de verificación de trama (<i>frame check sequence</i>)
FDX	Full dúplex (<i>full duplex</i>)
HDLC	Procedimiento de control de alto nivel del enlace de datos (<i>high level data link control procedure</i>)
HDX	Semidúplex (<i>half duplex</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
LLC	Compatibilidad de capa baja (<i>low layer compatibility</i>)
LLI	Identificación del enlace lógico (<i>logical link identifier</i>)
MTA	Adaptador de terminal multiprotocolo (<i>multiprotocol terminal adaptor</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network service access point</i>)
RC	Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen: DCE) [<i>receiver signal element timing (DCE)</i>]
RD	Recepción de datos (<i>received data</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RI	Indicador de llamada (<i>calling indicator</i>)
RNR	Receptor no preparado (<i>receive not ready</i>)
RR	Preparado para recibir (<i>receive ready</i>)
RTS	Petición de transmitir (<i>request to send</i>)
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono extendido (<i>set asynchronous balanced mode extended</i>)

SG	Tierra de señalización; retorno común (<i>signal ground</i>)
SR	Preparado para transmitir (<i>send ready</i>)
TA	Adaptador de terminal (<i>terminal adaptor</i>)
TC	Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: DCE) [<i>transmitter signal element timing (DCE)</i>]
TD	Transmisión de datos (<i>transmitted data</i>)
UA	Acuse de recibo no numerado (<i>unnumbered acknowledgement</i>)
UI	Información no numerada (<i>unnumbered information</i>)
XID	Intercambio de identificación (<i>exchange identification</i>)

APÉNDICE I
(a la Recomendación V.120)

Aplicación al TE1

Los protocolos y procedimientos definidos en esta Recomendación pueden utilizarse para el transporte de datos por los TE1 así como por los adaptadores de terminal (TA). En el caso de los TE1, se sustituye eficazmente la interfaz del punto de referencia R por una interfaz virtual dentro del TE1 hacia una entidad de capa superior. Este apéndice describe la aplicación de esta Recomendación en los TE1.

I.1 *Funcionamiento en modo asíncrono*

I.1.1 *Transmisión hacia el canal RDSI*

Los bits B, F se ponen a «1» y los bits C1 y C2 del encabezamiento se ponen a «0». Los datos que han de transmitirse se segmentan según proceda, y se añade a cada segmento el encabezamiento antes de la transmisión.

Si se recibe un CORTE desde la capa superior más próxima, se transmitirá una trama con el bit BR puesto a «1» en el encabezamiento a la primera oportunidad después de los datos de la cola de transmisión.

I.1.2 *Recepción desde el canal RDSI*

El procesamiento de los datos recibidos se realiza como sigue, según los valores de los bits C1 y C2 del encabezamiento:

- 1) si los bits C1 y C2 se ponen ambos a «0», los caracteres recibidos se reenvían hacia la capa superior más próxima sin indicación de error;
- 2) si el bit C1 se pone a «1» se retransmite entonces una indicación de error de paridad hacia la capa superior más próxima junto con los caracteres recibidos; el error de paridad se refiere al último carácter de la trama;
- 3) si el bit C2 se pone a «1», se retransmite entonces un error de bit de parada hacia la capa superior más próxima junto con los caracteres recibidos; el error se produjo inmediatamente después del último carácter de la trama.

Si el bit BR se pone a «1» en el encabezamiento de la trama recibida, se reenvía entonces una indicación de CORTE hacia la capa superior más próxima, después de reenviar todos los datos puestos en cola.

I.2 *Funcionamiento en modo síncrono*

Para comunicar adecuadamente con un TE2, como se describe en el § 3.2.1.2, los mensajes pasados a la capa superior y recibidos de ella deben incluir los campos de control y de dirección HDLC que han de utilizarse en la conexión distante TE2 a TA HDLC, pero no incluyen las banderas HDLC, FCS o «0» insertados. Los campos de dirección y de control HDLC estarán contenidos en el campo de información de las tramas recibidas y transmitidas por el TE1. Los procedimientos descritos son para el caso de que se utilice transferencia de datos con acuse de recibo. No se describen los procedimientos de transferencia de datos sin acuse de recibo.

I.2.1 *Transmisión hacia el canal RDSI*

La longitud de la trama de usuario se compara con N2120 (véase el § 3.2.2). El mensaje se procesa según su longitud en la forma siguiente:

- 1) Si la longitud del mensaje es inferior o igual a N2120, se agrega el mensaje íntegro detrás del encabezamiento y se ponen los dos bits B y F a «1». Se transmite luego el segmento resultante.
- 2) Si la longitud del mensaje es superior a N2120, se añaden al encabezamiento los N2120 primeros octetos, con el bit B puesto a «1» y el bit F puesto a «0». Se transmite luego el segmento resultante.
 - a) Si la porción restante del mensaje tiene una longitud superior a N2120, se añaden al encabezamiento los N2120 octetos siguientes, con los dos bits B y F puestos a «0». Se transmite luego el segmento restante.
 - b) Si la longitud de la porción restante del mensaje es inferior o igual a N2120, se añade al encabezamiento la porción restante del mensaje con el bit F puesto a «1» y el bit B puesto a «0». Se transmite luego el segmento resultante.

Los bits C1 y C2 se ponen normalmente a «0».

I.2.2 *Recepción desde el canal RDSI*

Cualquier mensaje que fuera segmentado en el extremo de transmisión, se empaqueta de nuevo como indiquen los bits de encabezamiento B y F. Se verificará el encabezamiento de una trama recibida al respecto de las condiciones de error en la forma siguiente:

- 1) Si el bit del segmento «inicial» es «1» y el segmento anterior no tenía el bit del segmento «final» puesto a «1», el mensaje anterior será abortado.
- 2) Si el bit del segmento «inicial» se pone a «0» y no existe en ese momento ningún mensaje en curso, se descartará el segmento.
- 3) Si el bit de error C1 o C2 es «1» se descartará entonces el segmento y se descartará el mensaje en curso.

Si se recibe una trama con el bit BR puesto a «1» en el encabezamiento, se notificará entonces a la entidad de gestión del TE1 el envío de una condición de reposo HDLC desde el extremo distante. La entidad de gestión del TE1 no recibe notificación de la terminación de la condición de reposo HDLC hasta que se recibe una trama con el bit BR de su encabezamiento puesto a «0».

Cuando se ha reensamblado un mensaje, se pasa a la capa superior siguiente.

I.3 *Funcionamiento en modo transparente a los bits*

I.3.1 *Transmisión hacia el canal RDSI*

La entidad transmitente acepta datos del proceso que utiliza sus servicios, segmenta los datos en segmentos de longitud fija máxima N2120 y transmite dichos datos dentro de campos de datos de tramas hacia su entidad par. La longitud del relleno temporal entre tramas transmitido se ajusta de forma que la velocidad media de transmisión de datos coincida con la velocidad seleccionada durante el establecimiento de la llamada.

I.3.2 *Recepción desde el canal RDSI*

La entidad receptora al recibir una trama de su entidad par, comprueba la FCS, y si ésta es válida, pasa todos los datos contenidos en la trama al proceso que utiliza sus servicios. Si la FCS no es válida, la entidad puede, en una aplicación específica, descartar los datos contenidos en la trama errónea o pasar dichos datos, con o sin la indicación de error, al proceso que utiliza los servicios de la entidad.

I.4 *Procesamiento de las variables de estado de control de TE1*

Este punto describe la utilización de las variables de estado de control y el tratamiento del campo de información del estado de control, cuando exista, como se define en el § 3.2.3. El uso del campo de información del estado de control es opcional. El procedimiento descrito a continuación en este punto y en sus subpuntos, es de aplicación únicamente si se utiliza el campo de información de estado de control.

En las aplicaciones de TE1, las seis variables de estado de control DR(S), SR(S), RR(S), DR(R), SR(R) y RR(R) tienen los siguientes significados:

- 1) Al emitir DR, la variable de estado DR(S): indica que se enciende la alimentación del TE1 de transmisión y que se conecta para comunicación.
- 2) Al recibir DR, la variable de estado DR(R): indica que se enciende la alimentación del TE1 del extremo distante, y que se conecta para comunicación.
- 3) Al emitir SR, la variable de estado SR(S): indica que el TE1 emisor está preparado para transmitir tramas.
- 4) Al recibir SR, la variable de estado SR(R): indica que el TE1 del extremo distante está preparado para transmitir tramas.
- 5) Al emitir RR, la variable de estado RR(S): indica que el TE1 emisor está preparado para recibir tramas.
- 6) Al recibir RR, la variable de estado RR(R): indica que el TE1 del extremo distante está preparado para recibir tramas.

Los puntos siguientes describen los procedimientos para el procesamiento de las variables de estado de control en un TE1 utilizando esta Recomendación. Obsérvese que los estados de control en un TE1 arriba descritos son esencialmente análogos a los que se describen en el § 3.1.2. Así, el tratamiento de las variables de estado de control en un TE1 descrito a continuación es perfectamente compatible con el descrito en el § 3.2.3 para un TA.

I.4.1 *Inicialización de la variable de estado de control*

La primera trama I o UI enviada por cada entidad par contendrá el octeto de información del estado de control. Este intercambio tendrá lugar inmediatamente después de la inicialización del enlace.

I.4.2 *Envío de un octeto de información de estado de control*

Se enviará un octeto de información de estado de control siempre que la variable de estado de control de transmisión cambie. Una variable de estado de control de transmisión cambiará con un cambio al estado del TE1 o un cambio al estado de la variable de estado del control de recepción. Se enviará una trama que contiene el octeto de información de estado de control detrás de cualquier dato de la cola hacia la interfaz del punto de referencia S o T.

El campo de información de estado de control se envía en la última trama ensamblada cuando se produce el cambio de estado de control, o en una trama distinta.

El contenido del octeto de información de estado de control se pone al estado de las correspondientes variables de estado de control de transmisión. DR se pone a DR(S), SR se pone a SR(S) y RR a RR(S).

I.4.3 *Recepción de un octeto de información de estado de control*

Al recibir un octeto de información de estado de control, se verifica el campo de control con las variables de estado de control de recepción: DR a DR(R), SR a SR(R) y RR a RR(R), si no está siendo controlado el flujo de la entidad par por el uso del estado RR(R). Se notifica a la entidad de gestión del TE1.

Si SR(R) era «1» y el bit SR del octeto de información del estado de control recibido es «0», se pone el estado de RR(S) al valor de SR(R), conforme a lo siguiente:

- 1) Si los datos recibidos (de la entidad par) no permanecen para su reenvío (no existe mensaje en curso), las acciones de control pueden producirse inmediatamente.
- 2) Si los datos recibidos (de la entidad par) están incompletos (por ejemplo en el modo sensible al protocolo, no se recibió la trama final), y DR = «1», se reenvía el mensaje incompleto con indicación a la entidad de gestión de TE1.
- 3) Si los datos recibidos (de la entidad par) están completos, se reenvía el mensaje y se produce la notificación de la entidad de gestión de TE1.

Si difieren RR(R) y el bit RR del campo de control recibido, se notifica a la entidad de gestión de TE1.

Si DR(R) era «0» y el bit DR del campo de control recibido es «1», se notifica a la entidad de gestión de TE1.

Si DR(R) era «1» y el bit DR del campo de control recibido es «0» se notifica a la entidad de gestión de TE1 de acuerdo con lo siguiente:

- 1) Si los datos recibidos de la entidad par están incompletos, se descartan.
- 2) Si los datos recibidos de la entidad par constituyen un mensaje completo, debe reenviarse hasta su compleción antes de emprender acciones de control.

APÉNDICE II

(a la Recomendación V.120)

Correspondencia de los circuitos de interfaz del punto de referencia R con la información de estado de control

El control de las patillas de la interfaz no se especifica en esta Recomendación. Sólo es necesario que el control proporcionado cumpla los requisitos de la interfaz particular en el punto de referencia R soportado (por ejemplo, de la Recomendación V.24 y la Norma ISO 2110). Se dan las siguientes directrices para ilustrar un procedimiento adecuado.

II.1 *Patillas de la interfaz soportadas normalmente*

Las patillas de la interfaz de la Recomendación V.24 que se espera que sean soportadas normalmente, se muestran en el cuadro II-1/V.120 como un ejemplo.

No aparecen las patillas que suministran funcionalidades de mantenimiento debido a que en esta Recomendación, la funcionalidad asociada queda en estudio.

CUADRO II-1/V.120

Siglas del nombre de la interfaz Recomendación V.24

Función/nombre del circuito	Sigla	Número de circuito
Tierra de señalización o retorno común	SG (<i>signal ground</i>)	102
Transmisión de datos	TD (<i>transmitted data</i>)	103
Recepción de datos	RD (<i>received data</i>)	104
Petición de transmitir	RTS (<i>request to send</i>)	105
Preparado para transmitir	CTS (<i>ready for sending</i>)	106
Aparato de datos preparado	DSR (<i>data set ready</i>)	107
Conecte el aparato de datos a la línea	DTR (<i>connect data set to line</i>)	108/1
Terminal de datos preparado	DTR (<i>data terminal ready</i>)	108/2
Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	CD (<i>data channel receiving signal line detector</i>)	109
Temporización para los elementos de señal en la transmisión (origen: DCE)	TC [<i>transmitter signal element timing (DCE)</i>]	114
Temporización para los elementos de señal en la recepción (origen: DCE)	RC [<i>receiver signal element timing (DCE)</i>]	115
Indicador de llamada	RI (<i>calling indicator</i>)	125

II.2 Procedimientos de control

Para la generación de llamadas, la respuesta a DTR es función de si el TA está configurado para generar llamadas manuales o automáticas. Generalmente, las llamadas/enlaces no se originan hasta que el DTR está CERRADO. En respuesta a DTR CERRADO, DSR puede ponerse a CERRADO. Sin embargo, puede estar más de acuerdo con el intento original de DSR retardar su condición CERRADO hasta después de que se haya recibido una indicación de que se ha asignado un canal (por ejemplo, ACUSE DE ESTABLECIMIENTO).

Generalmente, no se aceptan las llamadas/enlaces a no ser que el TA llamado tenga al menos un puerto libre (interfaz en el punto de referencia R o TE2) en el cual se haya activado el DTR (108/2) [sin embargo, está permitido, cuando se disponga del RI, que el DTR (108/2) esté normalmente ABIERTO, pero que pase a CERRADO en respuesta a una condición del indicador de llamada (RI) CERRADO]. Después de recibir una indicación de corte, el TA debe poner en CERRADO el DRS si no estaba ya CERRADO.

II.2.1 TE2 funcionando en modo dúplex (FDX)

No se utiliza como control de las patillas de la interfaz el octeto de información de estado de control si los TE2 están funcionando en modo dúplex (FDX, *full duplex*). En modo dúplex, este campo se utiliza para suministrar capacidad de control de flujo cuando las tramas del UI se utilizan para transportar datos como se describe en el § 3.2.4.

El TE2 puede responder a DRS CERRADO poniendo CERRADO el RTS. Después de recibir una indicación de corte, y completar la inicialización del enlace, el TA puede poner CERRADO el CD y desbloquear RD (si se dispone de CTS, se puede poner a CERRADO en este momento o en cualquier momento posterior). Cuando el RD está desbloqueado, el TA enviará al TE2 el código apropiado de reposo (marcas continuas o banderas).

II.2.2 TE2 funcionando en modo semidúplex (HDX)

En funcionamiento semidúplex (HDX, *half duplex*) del TE2, el TE2 llamado puede poner a CERRADO el RTS en cualquier momento después de que el TA haya puesto a CERRADO el DRS, de manera análoga al funcionamiento de los módems semidúplex cuando el DTE llamado pone a CERRADO el RTS. Cuando no se puede establecer una relación llamante/llamado, puede ocurrir una situación confusa, debido a que ambos extremos pueden poner en CERRADO el RTS. La resolución de dichos casos de confusión queda en estudio.

En respuesta a RTS CERRADO, el TA, después de haber completado la inicialización de conexión o enlace, debe transmitir un octeto de información de estado de control con el bit SR puesto a «1». Después de haber establecido el enlace, el TA que reciba SR igual a «1», debe activar el CD, desbloquear el RD, enviar el código apropiado de reposo al TE2, y enviar un octeto de información de estado de control con el bit RR puesto a «1» hacia el TA del extremo distante. Después de haber inicializado el enlace, el TA que recibe RR igual «1», debe poner CTS a CERRADO.

Una vez que el TE2 completa la transmisión de datos, libera el RTS. En respuesta, el TA libera el CTS y transmite un octeto de información de estado de control con el bit SR puesto a «0». Después de recibir un octeto de información de estado de control con el bit SR puesto a «0», un TA que tenga el CD CERRADO, libera el CD y envía un octeto de información de estado de control con el bit RR puesto a «0». Cuando se ha liberado el CD, el TE2 puede poner el RTS a CERRADO (véase el párrafo anterior para el procedimiento que sigue).

APÉNDICE III

(a la Recomendación V.120)

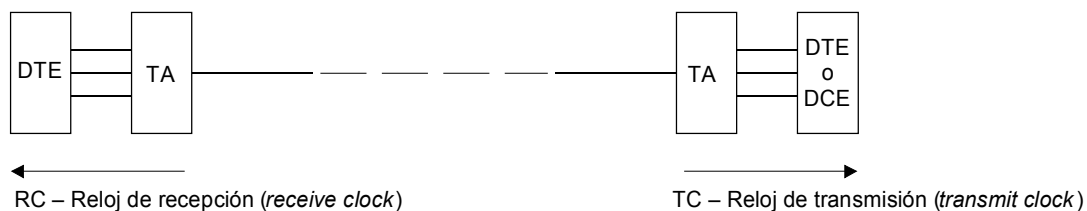
Sincronización del reloj

La figura III-1/V.120 muestra dos configuraciones DTE/DCE y sus respectivas sincronizaciones de reloj.

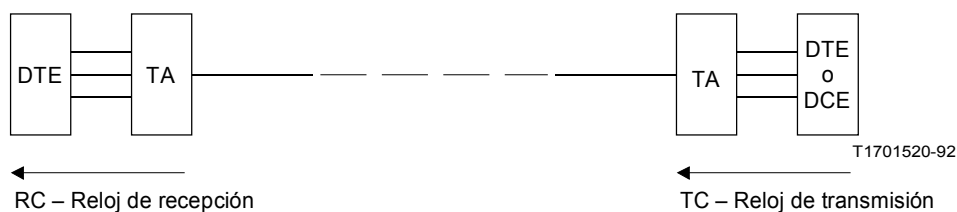
En el primer caso, el TA proporciona los relojes al equipo terminal de datos (DTE, *data terminal equipment*) o al equipo de terminación del circuito de datos (DCE, *data circuit-terminating equipment*). En el segundo caso, el DCE proporciona el reloj de transmisión al TA para los datos hacia el DTE, y el TA en el extremo del DTE proporciona el reloj de recepción al DTE para estos mismos datos.

Existen tres estrategias que podrían utilizarse para el seguimiento del reloj. La primera consiste en utilizar las memorias intermedias de datos como memorias intermedias de las variaciones del reloj para que éstas absorban la variación acumulada del reloj. En este caso, no se realiza un seguimiento especial del reloj. Si se vacía por completo la memoria intermedia, se produce un subfuncionamiento que provoca un error en la interfaz síncrona del punto de referencia R. Puede producirse igualmente un desbordamiento del espacio de la memoria intermedia, provocando un error. Sin embargo, la acumulación o el vaciado de la memoria intermedia hasta el punto de sobrefuncionamiento o subfuncionamiento debido a errores de reloj es un proceso lento y predecible en el caso más desfavorable dentro de la tolerancia de reloj del CCITT de 100 partes por millón. La segunda estrategia va dirigida a los relojes de los dos extremos que han de sincronizarse con la red. Esta estrategia resuelve el problema pero no resulta aplicable al caso 2.

La tercera estrategia consiste en vigilar el estado de la memoria intermedia a medida que se reciben los datos desde la interfaz del punto de referencia S/T en el TA que está proporcionando el reloj de recepción al DTE. Esta estrategia supervisa la velocidad del flujo de datos en esta interfaz mediante la comprobación del estado de la memoria intermedia cuando se recibe una nueva trama, y ajusta la velocidad/fase del reloj en consecuencia. Para un enlace lógico dado, el tamaño nominal de trama debe mantenerse constante mientras dure la conexión. Las señales en la interfaz del punto de referencia R, incluidas las señales de temporización, deben adecuarse a los requisitos de calidad de la señal síncrona aplicables. Estos requisitos limitan la fluctuación de fase permitida y la cantidad de pasos de ajuste de fase requeridos para los ajustes de la velocidad de reloj.



Caso 1 – El reloj de recepción sigue al reloj de transmisión a través de la sincronización de datos o del sistema.



Caso 2 – El reloj de recepción sigue al reloj de recepción del DCE a través de los datos.

FIGURA III-1/V.120

Seguimiento del reloj

En las aplicaciones asíncronas, debe ser suficiente la primera estrategia (sin corrección de reloj). La tolerancia del reloj es compensada por ajuste de los intervalos de bits de parada. En estas aplicaciones es admisible una tolerancia de reloj de -1% a $-2,5\%$. El subfuncionamiento no es posible y debe bastar memorización intermedia en el TA para evitar el sobrefuncionamiento.

En las aplicaciones en modo síncrono, debe ser suficiente el establecimiento y la gestión adecuados de memoria intermedia sin corrección de reloj. Cualquier error de tolerancia de reloj debe compensarse mediante ajustes de los intervalos entre tramas.

En las aplicaciones en modo transparente a los bits, los datos continuos no permiten la resincronización de memoria intermedia. En el caso 2, se leen las tramas en una memoria intermedia en el TA de recepción y se envían a ritmo de reloj al TE2 mediante un generador de tiempos derivado en el TA. Si los datos deben salir a intervalos de reloj a la velocidad transmitida, cada trama rellenará la memoria intermedia de recepción hasta el mismo nivel exactamente. Si la velocidad es baja, el nivel de relleno aumentará y proporcionará una indicación de que la velocidad de reloj debe aumentar y viceversa.

En algunas realizaciones, los ajustes del reloj podrían hacerse en forma de pequeños ajustes repetidos de la fase del reloj, que se derivarían del reloj de la red RDSI. Cuando el TE2 tolera los grandes saltos de fase, el proceso puede ser sencillo.

