



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**X.76**

(03/2000)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN  
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Redes públicas de datos – Transmisión, señalización y  
conmutación

---

**Interfaz red-red entre redes públicas que  
proporcionan el servicio de transmisión  
de datos con retransmisión de tramas en  
circuitos virtuales permanentes y/o circuitos  
virtuales conmutados**

Recomendación UIT-T X.76

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE X  
**REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS**

<b>REDES PÚBLICAS DE DATOS</b>	
Servicios y facilidades	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
<b>Transmisión, señalización y conmutación</b>	<b>X.50–X.89</b>
Aspectos de redes	X.90–X.149
Mantenimiento	X.150–X.179
Disposiciones administrativas	X.180–X.199
<b>INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
Modelo y notación	X.200–X.209
Definiciones de los servicios	X.210–X.219
Especificaciones de los protocolos en modo conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
<b>INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES</b>	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.399
<b>SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES</b>	
<b>DIRECTORIO</b>	
<b>GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS</b>	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
<b>GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
<b>SEGURIDAD</b>	
<b>APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
<b>PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO</b>	
	X.900–X.999

*Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.*

## **RECOMENDACIÓN UIT-T X.76**

### **INTERFAZ RED-RED ENTRE REDES PÚBLICAS QUE PROPORCIONAN EL SERVICIO DE TRANSMISIÓN DE DATOS CON RETRANSMISIÓN DE TRAMAS EN CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES Y/O CIRCUITOS VIRTUALES CONMUTADOS**

#### **Resumen**

Esta Recomendación describe la interfaz red-red con retransmisión de tramas utilizada para la interconexión de redes públicas que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas para circuitos virtuales permanentes o circuitos virtuales conmutados. La señalización en la interfaz red-red para circuitos virtuales conmutados con retransmisión de tramas se aplica a las redes digitales de servicios integrados que soportan la Recomendación Q.933 en la interfaz usuario-red y en las redes públicas de datos que soportan la Recomendación X.36 en la interfaz DTE/DCE. Se proporcionan detalles de capa física, transferencia de datos y procedimientos de señalización. Esta versión consolida la Recomendación X.76 (1995), y las enmiendas 1 y 2 a dicha Recomendación.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T X.76, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 7 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 31 de marzo de 2000.

## PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

## NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

## PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

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.

## ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Alcance .....	1
2	Referencias .....	1
3	Términos y definiciones .....	2
4	Abreviaturas.....	2
5	Convenios .....	3
6	Capa física .....	3
7	Configuración de referencia.....	3
8	Parámetros de servicio y calidad de servicio .....	3
	8.1 Alcance.....	3
	8.2 Parámetros de servicio .....	4
	8.3 Calidad de servicio.....	5
9	Control de transferencia de enlace de datos.....	5
	9.1 Generalidades.....	5
	9.2 Formato de trama .....	5
	9.3 Direccionamiento .....	6
	9.4 Consideraciones relativas a la transmisión.....	9
10	Señalización de SVC con retransmisión de tramas.....	11
	10.1 Generalidades.....	11
	10.2 Canal de señalización.....	12
	10.3 Definiciones de estados.....	13
	10.4 Definiciones de mensajes.....	14
	10.5 Formato general del mensaje y codificación de elementos de información .....	20
	10.6 Establecimiento de la llamada.....	46
11	Procedimientos adicionales para los PVC que utilizan tramas de información no numeradas.....	61
	11.1 Visión de conjunto .....	61
	11.2 Definición de mensajes .....	61
	11.3 Elementos de información específicos de los mensajes .....	62
	11.4 Descripción de procedimientos .....	64
	11.5 Aspectos bidireccionales del funcionamiento .....	69
	11.6 Mensaje ESTADO PVC asíncrono .....	70
	11.7 Parámetros de sistema .....	70
12	Control de la congestión .....	70
Anexo A	Señalización para circuitos virtuales permanentes conmutados (SPVC).....	71
	A.1 Mensajes necesarios para el establecimiento de SPVC.....	73
	A.2 Elemento de información SPVC de la parte llamada .....	73
	A.3 Elemento de información SPVC de la parte llamante .....	73
	A.4 Procedimientos de SPVC .....	73
Anexo B	Utilización de causa y localización.....	80
	B.1 Generación del campo de localización.....	80
	B.2 Valores de causa.....	81
	B.3 Codificación del campo de diagnóstico.....	88
Apéndice I	Casos de congestión de red.....	90
Apéndice II	Identificación internacional de red conforme a la Recomendación X.125 para las redes que proporcionan servicios con retransmisión de tramas y están numeradas según el plan de numeración E.164 .....	90
	II.1 Introducción .....	90
	II.2 Proceso de asignación y de notificación.....	91
Apéndice III	Diagramas de estado de llamada en un lado STE de la NNI.....	91
	III.1 Definición de símbolos de los diagramas de estado de llamada.....	91
Apéndice IV	Acción tomada por el STE al recibir un mensaje en un determinado estado de llamada a un lado de la NNI .....	94

## **INTERFAZ RED-RED ENTRE REDES PÚBLICAS QUE PROPORCIONAN EL SERVICIO DE TRANSMISIÓN DE DATOS CON RETRANSMISIÓN DE TRAMAS EN CIRCUITOS VIRTUALES PERMANENTES Y/O CIRCUITOS VIRTUALES CONMUTADOS**

### **1 Alcance**

Habida cuenta de que las redes públicas están ofreciendo el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas, se hace necesario una interfaz red-red normalizada que permita el interfuncionamiento. En la presente Recomendación se dan los detalles estructurales necesarios para implementar esa interfaz. Se indican procedimientos de funcionamiento de los circuitos virtuales permanentes y de los circuitos virtuales conmutados.

### **2 Referencias**

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T E.164/I.331 (1997), *Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas.*
- Recomendación UIT-T E.166/X.122 (1998), *Interfuncionamiento de los planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121.*
- Recomendación UIT-T G.703 (1998), *Características físicas y eléctricas de las interfaces digitales jerárquicas.*
- Recomendación UIT-T G.704 (1998), *Estructuras de trama síncronas utilizadas en los niveles jerárquicos a 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- Recomendación UIT-T I.122 (1993), *Marco para los servicios portadores en modo paquete.*
- Recomendación UIT-T I.233.1 (1991), *Servicio portador RDSI con de retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T I.370 (1991), *Gestión de la congestión para el servicio portador RDSI de retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T I.372 (1993), *Requisitos de la interfaz red-red del servicio portador de retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica.*
- Recomendación UIT-T I.431(1993), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red a velocidad primaria.*
- Recomendación UIT-T Q.850 (1998), *Utilización de los elementos de información causa y ubicación en el sistema de señalización digital de abonado N.º 1 en la parte usuario de RDSI del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendación UIT-T Q.920 (1993), *Aspectos generales de la capa enlace de datos de la interfaz usuario-red de la RDSI.*
- Recomendación UIT-T Q.921 (1997), *Interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados – Especificación de la capa de enlace de datos.*
- Recomendación UIT-T Q.922 (1992), *Especificación de la capa de enlace de datos de la RDSI para servicios portadores en modo trama.*
- Recomendación UIT-T Q.931 (1998), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la RDSI para el control de llamada básica.*
- Recomendación UIT-T Q.933 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 – Especificaciones de señalización para el control y la monitorización de la situación de conexiones virtuales conmutadas y permanentes en modo trama.*
- Recomendaciones UIT-T Q.951x, *Descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de identificación de número que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.º 1.*

- Recomendación UIT-T T.50 (1992), *Alfabeto Internacional de Referencia (anteriormente Alfabeto Internacional N.º 5 o IA5) – Tecnología de la información – Juego de caracteres codificado de 7 bits para intercambio de información.*
- Recomendación UIT-T X.36 (2000), *Interfaz entre el equipo de terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas de datos que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*
- Recomendación UIT-T X.37 (1995), *Encapsulado en paquetes X.25 de diferentes protocolos que incluyen la retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.92 (1988), *Conexiones ficticias de referencia para redes públicas de datos síncronas.*
- Recomendación UIT-T X.121 (1996), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.124 (1999), *Disposiciones para el interfuncionamiento de los planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121 entre redes con retransmisión de tramas y las del modo de transferencia asíncrono.*
- Recomendación UIT-T X.125 (1998), *Procedimiento para la notificación de la asignación de códigos internacionales de identificación de red para redes públicas de datos con retransmisión de tramas y redes del modo de transferencia asíncrono numerados con arreglo al plan de numeración de la Recomendación E.164.*
- Recomendación UIT-T X.212 (1995) | ISO/CEI 8886:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio enlace de datos.*
- Recomendación UIT-T X.213 (1995) | ISO/CEI 8348:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio de red.*

### 3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes:

- a) velocidad de información concertada (CIR) según 8.2.4;
- b) tamaño de ráfaga concertado (Bc) según 8.2.2;
- c) exceso de tamaño de ráfaga (Be) según 8.2.3;
- d) intervalo de medición de la velocidad concertada (Tc) según 8.2.5;
- e) velocidad de acceso (AR) según 8.2.1;
- f) longitud de octeto máxima del campo de información de retransmisión de tramas (N 203) según 8.2.6;
- g) N391 según 11.4 y el cuadro 32;
- h) N392 según 11.4 y el cuadro 32;
- i) N393 según 11.4 y el cuadro 32;
- j) T391 según 11.4 y el cuadro 33;
- k) T392 según 11.4 y el cuadro 33.

NOTA – El nombre de los temporizadores y contadores en los incisos g) a k) está armonizado con la terminología del anexo A/Q.933.

### 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas:

AR	Velocidad de acceso ( <i>access rate</i> )
Bc	Tamaño de ráfaga concertado ( <i>committed burst size</i> )
Be	Exceso de tamaño de ráfaga ( <i>excess burst size</i> )
BECN	Notificación de congestión explícita hacia atrás ( <i>backward explicit congestion notification</i> )
C/R	Instrucción/respuesta ( <i>command/response</i> )
CIR	Velocidad de información concertada ( <i>committed information rate</i> )
D/C	Bit de extensión DLCI/indicación de control ( <i>DLCI extension/control indication bit</i> )
DCE	Equipo de terminación del circuito de datos ( <i>data circuit terminating equipment</i> )
DE	Indicador de elección de descarte ( <i>discard eligibility indicator</i> )

DLCI	Identificador de conexión de enlace de datos ( <i>data link connection identifier</i> )
DTE	Equipo terminal de datos ( <i>data terminal equipment</i> )
EA	Extensión de campo de dirección ( <i>address field extension</i> )
FCS	Secuencia de verificación de trama ( <i>frame check sequence</i> )
FECN	Notificación de congestión explícita hacia adelante ( <i>forward explicit congestion notification</i> )
FRDTS	Servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas ( <i>frame relay data transmission service</i> )
LAPF	Procedimiento de acceso al enlace para servicios portadores en modo trama ( <i>link access procedure for frame mode bearer service</i> )
PVC	Circuito virtual permanente ( <i>permanent virtual circuit</i> )
RPD	Red pública de datos
SPVC	Circuito virtual permanente conmutado ( <i>switched permanent virtual circuit</i> )
STE	Terminal de señalización ( <i>signalling terminal</i> )
SVC	Circuito virtual conmutado ( <i>switched virtual circuit</i> )
Tc	Intervalo de medición de la velocidad concertada ( <i>committed rate measurement interval</i> )
VC	Circuito virtual ( <i>virtual circuit</i> )

## 5 Convenios

En esta Recomendación no se emplean convenios especiales.

## 6 Capa física

Las características de la interfaz red-red, definidas como el elemento de capa física, se ajustarán a la Recomendación G.703. Cuando se utiliza, la estructura de trama se ajusta a la Recomendación G.704. En el caso de 2 Mbit/s, el intervalo de tiempo 0 se utiliza para realizar la detección de errores (véase la Recomendación G.732). El intervalo de tiempo 16 se puede utilizar o no, resultando en una velocidad de acceso de 1984 kbit/s o de 1920 kbit/s respectivamente.

Se pueden utilizar también otras velocidades reconocidas, en cuyo caso la interfaz terminal de señalización-circuito físico deberá estar de acuerdo con la Recomendación apropiada de la serie V o de la serie X, por ejemplo:

- Recomendación V.24;
- Recomendación V.35;
- Recomendación V.36;
- Recomendación X.21.

Los circuitos físicos han de poder soportar el funcionamiento dúplex.

En el caso de interfuncionamiento internacional de redes públicas de datos que proporcionan FRDTS se supone que el enlace es enlace de datos A1 y/o enlace de datos G1, según los términos de las conexiones ficticias de referencia definidas en la Recomendación X.92.

NOTA – La utilización de la interfaz SDH queda en estudio.

## 7 Configuración de referencia

La figura 1 ilustra las posibles ubicaciones de la interfaz red-red. Las interfaces conectan redes públicas de datos que proporcionan FRDTS.

## 8 Parámetros de servicio y calidad de servicio

### 8.1 Alcance

En esta cláusula se describen los parámetros de servicio que hacen falta para definir los requisitos de servicio y la gestión de control necesarios para el tratamiento de la congestión, durante la fase transmisión de datos de una red pública de datos que proporciona servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas.

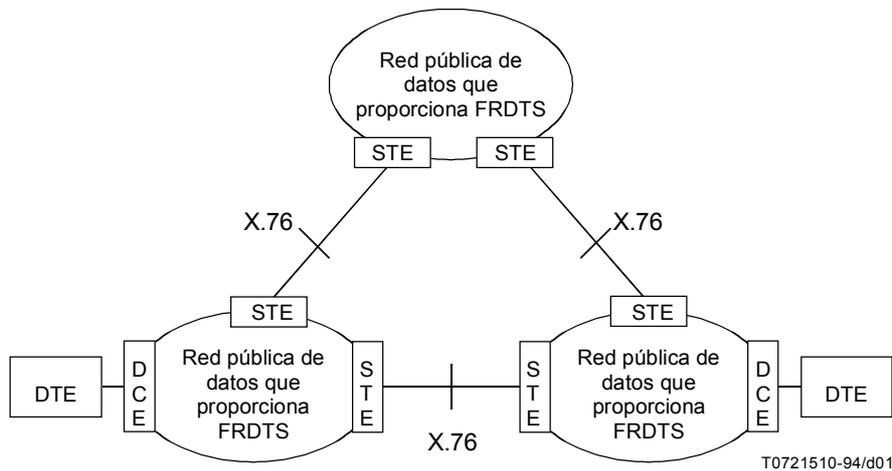


Figura 1/X.76 – Ubicaciones de la interfaz red-red

## 8.2 Parámetros de servicio

**8.2.1 velocidad de acceso (AR, *access rate*):** La velocidad de acceso es la máxima velocidad de datos a la que pueden inyectarse datos en una red o extraerse de la misma. Viene determinada por la velocidad del canal de acceso. La velocidad de acceso se acuerda de manera bilateral entre dos redes que se conectan para un periodo de tiempo. El parámetro velocidad de acceso se indica una vez por terminal de señalización (STE).

**8.2.2 tamaño de ráfaga concertado (Bc, *committed burst size*):** El tamaño de ráfaga concertado es el volumen de datos de un determinado circuito virtual que la red está de acuerdo en transferir en condiciones normales para el intervalo Tc [véase 8.2.5 (Tc)]. Los valores utilizados para este parámetro se acuerdan de manera bilateral entre las dos redes que conectan durante un periodo de tiempo. Los valores utilizados en cada STE deben elegirse de modo que se proporcione el servicio deseado de extremo a extremo. Este parámetro de servicio se indica una vez para cada circuito virtual (VC) en un STE. El valor de este parámetro puede ser diferente para cada sentido de transmisión. Es decir, cada STE en una interfaz red-red puede soportar un valor diferente de este parámetro para un VC determinado.

**8.2.3 exceso de tamaño de ráfaga (Be, *excess burst size*):** El exceso de tamaño de ráfaga es el volumen de datos no concertados que la red tratará de entregar además del tamaño de ráfaga concertado (Bc) para un circuito virtual determinado durante el intervalo Tc [véase 8.2.5 (Tc)]. Los valores utilizados para este parámetro se acuerdan de manera bilateral entre las dos redes que conectan para un periodo de tiempo. Los valores utilizados en cada STE deben elegirse de modo que se proporcione el servicio deseado de extremo a extremo. Este parámetro de servicio se indica una vez para cada VC en un STE. El valor de este parámetro puede ser diferente para cada sentido de transmisión. Es decir, cada STE en una interfaz red-red puede soportar un valor diferente de este parámetro para un VC determinado.

**8.2.4 velocidad de información concertada (CIR, *committed information rate*):** Es la velocidad de transferencia de información a la que la red se ha comprometido a transferir datos para un circuito virtual dado en condiciones normales. La velocidad viene dada por la media del tamaño de ráfaga concertado durante el intervalo de tiempo Tc. Los valores utilizados para este parámetro se acuerdan de manera bilateral entre las dos redes que conectan para un periodo de tiempo. Los valores utilizados en cada STE deben elegirse de modo que se proporcione el servicio deseado de extremo a extremo. Este parámetro de servicio se indica una vez para cada VC en un STE. El valor de este parámetro puede ser diferente para cada sentido de transmisión. Es decir, cada STE en una interfaz red-red puede soportar un valor diferente de este parámetro para un VC determinado.

**8.2.5 intervalo de medición de la velocidad concertada (Tc, *committed rate measurement interval*):** El intervalo de medición de la velocidad concertada Tc es el intervalo de tiempo durante el cual la red puede esperar datos de tamaño de ráfaga concertado y de exceso de tamaño de ráfaga. Se calcula según la siguiente fórmula:

- 1) si  $CIR > 0$ ,  $Tc = Bc/CIR$ ;
- 2) si  $CIR = 0$ , Tc se fija a un valor dependiente de la red. Los valores utilizados para este parámetro se acuerdan de manera bilateral entre las dos redes que conectan para un periodo de tiempo. Los valores utilizados en cada STE deben elegirse de modo que se proporcione el servicio deseado de extremo a extremo. Este parámetro de servicio se indica una vez para cada VC en un STE.

El valor de este parámetro puede ser diferente para cada sentido de transmisión. Es decir, cada STE en una interfaz red-red puede soportar un valor diferente de este parámetro para un VC determinado.

**8.2.6 longitud de octeto máxima del campo de información de retransmisión de tramas (N203):** La longitud de octeto máxima del campo de información de retransmisión de tramas es el número máximo soportable de octetos de usuario. Los octetos se cuentan a partir del octeto que sigue inmediatamente al campo de dirección hasta el octeto que precede inmediatamente al campo FCS inclusive (véase la figura 2). El cómputo se realiza antes de la inserción de bits 0 en el lado transmisor y después de la extracción de bits 0 en el lado receptor. Este parámetro se determina en el momento del abono. Todas las redes soportarán como mínimo un valor de 1600 octetos. Además, se puede acordar entre redes tamaños máximos de campo de información menores o mayores que 1600 octetos, durante la provisión del VC. El valor de N203 se acuerda bilateralmente entre las dos redes que conectan durante un periodo de tiempo. Este parámetro de servicio se proporciona una vez para cada VC en un STE. El valor de este parámetro puede ser diferente para cada sentido de transmisión. Es decir, cada STE en una interfaz red-red puede soportar un valor diferente de este parámetro para un VC determinado.

### 8.3 Calidad de servicio

El nivel de QOS de tráfico concertado, caracterizado por los parámetros CIR, Bc y Tc, puede proporcionarse con una cierta probabilidad. El nivel de QOS del tráfico en exceso, caracterizado por el parámetro complementario Be, también puede proporcionarse con una cierta probabilidad. (En la Recomendación X.144 se dan más detalles sobre este aspecto.)

## 9 Control de transferencia de enlace de datos

### 9.1 Generalidades

En esta cláusula se describen la estructura de trama, los elementos de procedimiento, el formato de los campos y los procedimientos de explotación del servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en la capa 2 de la interfaz red-red. Los atributos de núcleo del procedimiento de acceso a enlace para servicios portadores en modo trama (LAPF, *link access procedure for frame mode bearer services*) (descrito en el anexo A/Q.922) utilizados para soportar el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas son:

- delimitación, alineación y transferencia de trama;
- multiplexación/demultiplexación de tramas mediante la utilización del campo de dirección;
- inspección de la trama para asegurar que contiene un número entero de octetos antes de la inserción de bits 0 o tras la extracción de bits 0;
- inspección de la trama para asegurar que no es ni demasiado larga ni demasiado corta;
- detección de (pero no recuperación tras) errores de transmisión;
- funciones de control de congestión.

### 9.2 Formato de trama

El formato de trama utilizado para una trama individual se muestra en la figura 2.

#### 9.2.1 Secuencia de bandera

Todas las tramas deberán comenzar y terminar por una secuencia de bandera formada por un bit 0 seguido de seis 1 contiguos y un bit 0. La bandera que precede al campo de dirección se define como la bandera de apertura. La bandera que sigue al campo de la secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) se define como la bandera de cierre. La bandera de cierre puede servir también de bandera de apertura de la trama siguiente.

#### 9.2.2 Campo de dirección

El campo de dirección constará por lo menos de 2 octetos y podrá ampliarse, opcionalmente, hasta 4 octetos mediante acuerdo bilateral. El formato del campo de dirección se define en 9.3.2.

#### 9.2.3 Campo de información

El campo de información de una trama sigue al campo de dirección (véase 9.3.2) y precede al campo de la secuencia de verificación de trama (véase 9.2.4). El contenido del campo de información de retransmisión de tramas estará formado por un número entero de octetos. La longitud máxima del campo de información de retransmisión de tramas se define en 8.2.6.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Bandera								1
Primer octeto del campo de dirección						(Nota)		2
Segundo octeto del campo de dirección								3
Campo de información Octeto (N – 6)								4 N – 3
Primer octeto de la secuencia de verificación de trama								N – 2
Segundo octeto de la secuencia de verificación de trama								N – 1
Bandera								N

NOTA – La longitud por defecto del campo dirección es de 2 octetos. Puede ampliarse a 4 octetos.

**Figura 2/X.76 – Formato de trama con dirección de 2 octetos**

### 9.2.4 Campo de secuencia de verificación de trama (FCS)

El campo FCS será una secuencia de 16 bits. Será el complemento a uno de la suma (módulo 2) de:

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

## 9.3 Direccionamiento

### 9.3.1 Generalidades

En esta subcláusula se describen el formato de campo y los procedimientos utilizados por los servicios FRDTS para la transferencia de enlace de datos. La conexión de enlace de datos está gobernada por los elementos del campo de dirección que soportan procedimientos opcionales, tales como los de gestión de congestión que figuran en la cláusula 12. La información del campo se fija de acuerdo con el campo de dirección definido por el formato de trama de FRDTS (véase la figura 3).

### 9.3.2 Formato del campo de dirección

El formato del campo de dirección que se muestra en la figura 3 contiene los bits de extensión de campo de dirección, una indicación de instrucción/respuesta, 3 bits reservados para notificación explícita de congestión e indicación de elección de descarte y un identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*). El soporte del campo de dirección de 2 octetos es obligatorio. Se incluye también un bit para indicar si el último octeto de un campo de dirección de 4 octetos es la parte de orden inferior de la información de DLCI o control de información.

### 9.3.3 Elementos del campo de dirección

#### 9.3.3.1 Bit de extensión del campo de dirección (bit EA)

La gama del campo de dirección se extiende reservando el bit 1 de los octetos del campo de dirección para indicar el octeto final del campo de dirección. La presencia de un 0 en el bit 1 de un octeto del campo de dirección indica que a continuación hay otro octeto de campo de dirección. La presencia de un 1 en el bit 1 de un octeto del campo de dirección indica que éste es el último octeto del campo de dirección.

#### 9.3.3.2 Bit de instrucción/respuesta (bit C/R)

El bit C/R se transporta transparentemente a través de las interfaces red-red.

### 9.3.3.3 Bit de notificación de congestión explícita hacia adelante (bit FECN)

Este bit se puede fijar por una red congestionada para notificar al STE receptor que se deben iniciar procedimientos de evitación de congestión, donde fuera pertinente para tráfico en el sentido de la trama que contiene la indicación FECN. Este bit se pone a 1 para indicar al STE de recepción que las tramas que recibe han encontrado recursos congestionados. Este bit se puede utilizar por medio del DTE de destino para iniciar ajustes de velocidad de transmisión. Si bien la fijación de este bit por un STE es opcional, ningún STE podrá liberar este bit (fijación a 0). Un STE que no proporciona FECN pasará este bit sin modificación. En la cláusula 12/X.36 se pueden encontrar explicaciones sobre la utilización de este bit. Véase la figura 3.

	8	7	6	5	4	3	2	1
Formato por defecto del campo de dirección (2 octetos)	DLCI superior (6 bits)						*	EA 0
	DLCI inferior (4 bits)			FECN	BECN	DE	EA 1	

o

	8	7	6	5	4	3	2	1
Formato del campo de dirección de 4 octetos	DLCI superior (6 bits)						*	EA 0
	DLCI (4 bits)			FECN	BECN	DE	EA 0	
	DLCI (7 bits)							EA 0
	DLCI inferior (6 bits) o control						D/C	EA 1

- \* Bit de instrucción/respuesta. La codificación es una aplicación específica
- EA Bit de extensión de campo de dirección
- FECN Notificación de congestión explícita hacia adelante
- BECN Notificación de congestión explícita hacia atrás
- DLCI Identificador de conexión de enlace de datos
- DE Indicador de elección de descarte
- D/C Bit de extensión de DLCI/indicación de control

**Figura 3/X.76 – Formato del campo de dirección**

### 9.3.3.4 Bit de notificación de congestión explícita hacia atrás (bit BECN)

Este bit se puede fijar por una red congestionada para notificar al STE receptor que se deben iniciar procedimientos de evitación de congestión, donde fuera pertinente para tráfico en el sentido de la trama que contiene la indicación BECN. Este bit se pone a 1 para indicar al STE de recepción que las tramas que recibe han encontrado recursos congestionados. Este bit se puede utilizar por medio del DTE de destino para iniciar ajustes de velocidad de transmisión. Si bien la fijación de este bit por un STE es opcional, ningún STE podrá liberar este bit (fijación a 0). Un STE que no proporciona BECN pasará este bit sin modificación. En la cláusula 12/X.36 se pueden encontrar explicaciones sobre la utilización de este bit.

### 9.3.3.5 Bit indicador de elección de descarte (bit DE)

Este bit, si se utiliza, se pone a 1 para indicar una petición de que una trama sea descartada con preferencia a otras tramas en una situación de congestión. La asignación de valor a este bit por la red o por el usuario es opcional. Ninguna red liberará (repondrá a 0) este bit. Las redes no están limitadas a descartar solamente tramas con DE = 1 en presencia de congestión.

### 9.3.3.6 Identificador de conexión de enlace de datos (DLCI)

Según la longitud del campo de dirección, el DLCI puede ser de 10 bits o 23 bits. Cuando la longitud del campo de dirección es de 2 octetos, el DLCI es de 10 bits y aparece en los octetos 1 y 2. Cuando la longitud del campo de dirección es de 4 octetos, el DLCI es de 23 bits y aparece en los octetos 1, 2, 3 y 4. Véase la figura 3.

El DLCI identifica un circuito virtual en la interfaz red-red. Su valor se determina en el momento de suscribir el abono, en el caso de circuitos virtuales permanentes, o en el momento de establecer la comunicación, en el caso de circuitos virtuales conmutados. El número máximo de circuitos virtuales soportados para una interfaz red-red depende del acuerdo bilateral entre las dos redes participantes.

Se utilizan también valores específicos del DLCI en relación con:

- la señalización para circuitos virtuales conmutados (véase la cláusula 10);
- los procedimientos adicionales para circuitos virtuales permanentes (véase la cláusula 11);
- la gestión de capa 2.

En el cuadro 1 se especifican los diversos valores del DLCI.

**Cuadro 1a/X.76 – Gama de valores de DLCI cuando se utiliza un campo de dirección de 2 octetos**

<b>Gama de DLCI (10 bits)</b>	<b>Función</b>
0	Señalización
1-15	Reservado
16-991	Identificación de circuito virtual
992-1007	Gestión de capa 2
1008-1022	Reservado
1023	Reservado para gestión de capa 2 en canal, si hace falta

**Cuadro 1b/X.76 – Gama de valores de DLCI cuando se utiliza un campo de dirección de 4 octetos con bit D/C = 0**

<b>Gama de DLCI (23 bits)</b>	<b>Función</b>
0	Señalización
1-15	Reservado
16-991	Identificación de circuito virtual
992-1007	Gestión de capa 2
1008-1022	Reservado
1023-8388607	Reservado para gestión de capa 2 en canal, si hace falta
1024-8388607	Identificación de circuito virtual

**9.3.3.7 Bit de extensión de DLCI/indicación de control (bit D/C)**

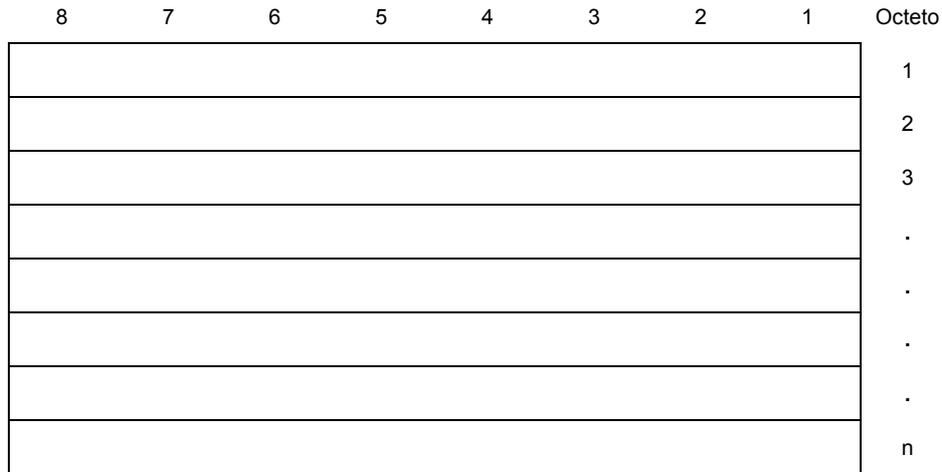
El bit D/C es el bit 2 del último octeto del campo de dirección cuando se utiliza un formato de 4 octetos. Este bit indica si los restantes seis bits utilizables del octeto han de ser interpretados como los bits del DLCI inferior o como los bits de control. El bit se pone a 0 para indicar que el octeto contiene información de DLCI. Cuando el bit se pone a 1, los bits 3 a 8 del último octeto ya no son interpretados como bits de DLCI y su utilización queda en estudio.

**9.4 Consideraciones relativas a la transmisión**

**9.4.1 Orden de transmisión de los bits**

Los bits se agrupan en octetos. Los bits de un octeto se muestran horizontalmente y se numeran de 1 a 8. Múltiples octetos se muestran verticalmente y se numeran de 1 a n. Véase la figura 4.

Los octetos se transmiten en orden numérico ascendente. Para cada octeto: el bit 1, que es el bit menos significativo, se transmite primero y el bit 8, que es el bit más significativo, se transmite último.



**Figura 4/X.76 – Convenio de formato**

**9.4.2 Orden de bits en campos de trama**

Cuando una trama está contenida en un solo octeto, el número de bit más bajo del campo representa el valor de orden más bajo.

Cuando una trama abarca más de un octeto, el orden de los valores de bits disminuye progresivamente a medida que aumenta el número octeto dentro de cada octeto. El número de bit más bajo asociado con el campo representa el valor de orden más bajo.

Por ejemplo, en un campo de dirección con una longitud de 2 octetos, el orden de los valores de los bits DLCI es el que se muestra en la figura 5.



**Figura 5/X.76 – Orden de valores de los bits DLCI**

Hay dos excepciones al convenio precedente:

- 1) El orden de los valores de los bits dentro del campo de información no se especifica en la presente Recomendación.
- 2) El orden de los valores de los bits FCS es el siguiente: el bit 1 del primer octeto es el bit de orden superior y el bit 8 del segundo octeto es el bit de orden inferior. Véase la figura 6.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
2 <sup>8</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>15</sup>	1
2 <sup>0</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>7</sup>	2

**Figura 6/X.76 – Orden de valores de los bits FCS**

### 9.4.3 Transparencia

Cada entidad de enlace de datos transmisora deberá examinar el contenido de la trama entre las secuencias de bandera de apertura y cierre (campos de dirección, información y FCS) e insertar un bit 0 después de cada secuencia de cinco bits 1 contiguos (incluidos los últimos cinco bits de la FCS) para asegurar que no se simula una bandera o una secuencia de aborto dentro de la trama. La entidad de enlace de datos receptora deberá examinar el contenido de la trama entre las secuencias de bandera de apertura y cierre y descartar cualquier bit 0 que siga inmediatamente a los cinco bits 1 contiguos.

### 9.4.4 Relleno entre tramas

Para el relleno entre tramas deben utilizarse también secuencias de bandera.

### 9.4.5 Trama no válida

Una trama no válida es una trama que:

- a) no está debidamente limitada por dos banderas; o
- b) tiene menos de dos octetos entre el campo de dirección y la bandera de cierre; o
- c) no tiene un número entero de octetos antes de una inserción de bits 0 o después de una extracción de bits 0; o
- d) contiene un error en la secuencia de verificación de trama; o
- e) contiene un campo de dirección de un solo octeto; o
- f) contiene un DLCI no soportado por el receptor; o
- g) contiene 7 o más bits puestos a 1 después de una inserción de bits 0 o antes de una extracción de bits 0 ("violación de transparencia" o "aborto de trama"); o
- h) tiene un campo de información más largo que N203 (véase 8.2.6).

NOTA – El inciso b) anterior significa que todas las tramas con una longitud de campo de información igual a 0 son tramas no válidas. Cuando no hay tráfico en un sentido de transmisión dado, el STE puede utilizar estas tramas no válidas para enviar información sobre congestión en el sentido opuesto por medio del bit BECN puesto a 1 ó 0. Esta utilización de tramas no válidas con una longitud de campo de información igual a 0 se determina por acuerdo bilateral entre las dos redes que intervienen. Asimismo, estas tramas se utilizan localmente entre los dos STE participantes y no se transferirán a las interfaces DTE/DCE.

En el caso h) anterior, la red puede enviar parte de la trama hacia el DTE distante y abortar la trama.

Las tramas no válidas serán descartadas sin notificación al STE transmisor.

### 9.4.6 Aborto de trama

El aborto de una trama se realiza transmitiendo como mínimo siete bits 1 contiguos (sin ningún bit 0 insertado). La recepción de siete o más bits 1 contiguos por un STE se interpreta como un aborto y el STE pasa por alto la trama que está recibiendo.

## 10 Señalización de SVC con retransmisión de tramas

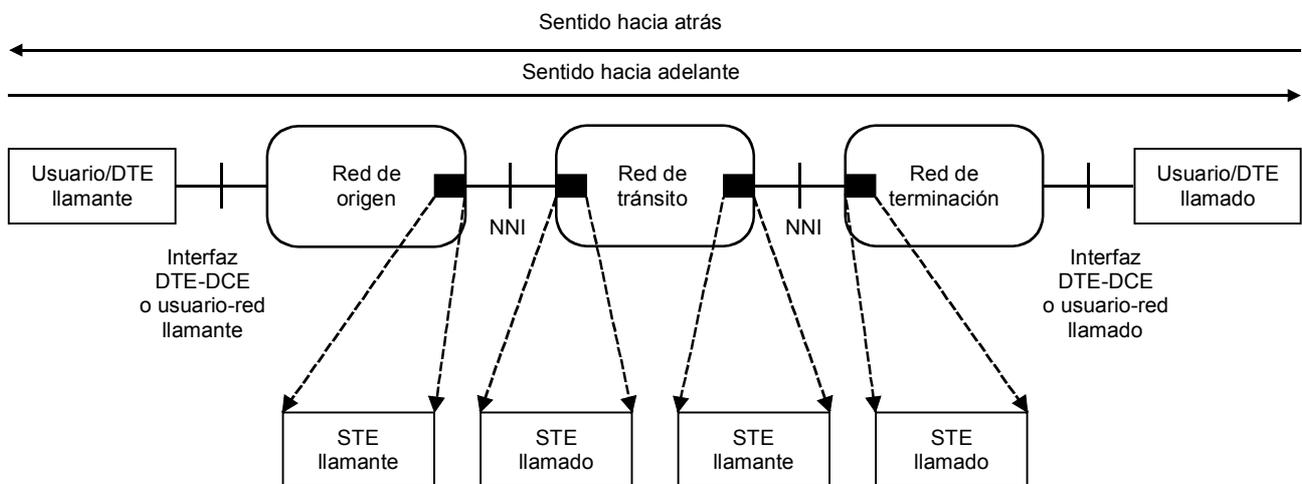
### 10.1 Generalidades

Esta cláusula define la señalización para el soporte de circuitos virtuales conmutados (SVC, *switched virtual circuits*) con retransmisión de tramas en la interfaz red-red (NNI, *network-to-network interface*), y es independiente de los procedimientos de señalización de PVC definidos en esta Recomendación. Define además las siguientes facilidades adicionales:

- identificación de la red de tránsito;
- identificación de la llamada;
- código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios;
- indicación de cobro revertido;
- identificación de la red liberante;
- selección de red de tránsito;
- prioridad de transferencia de trama;
- prioridad de descarte de trama;
- clase de servicio con retransmisión de trama.

Dado que la señalización en la NNI para el SVC con retransmisión de tramas es aplicable a las redes digitales de servicios integrados (RDSI) que soportan la Recomendación Q.933 en la interfaz usuario-red y a las redes públicas de datos que soportan la Recomendación X.36 en la interfaz DTE/DCE, se utiliza la siguiente terminología:

- El usuario/DTE llamante se conecta a una red pública en la UNI llamante o en la interfaz DTE-DCE.
- El usuario/DTE llamado se conecta a una red pública en la UNI llamada o en la interfaz DTE-DCE.
- En la NNI, una red de origen es la red a la que se conecta el DTE/usuario llamante.
- Una red de terminación es la red a la que se conecta el DTE/usuario llamado.
- Una red de tránsito es una red intermedia conectada al menos con otras dos redes.
- Un terminal de señalización (STE) llamante es un STE que inicia un SVC con retransmisión de tramas o establecimiento de la llamada, y un STE llamado es un STE que recibe una petición de establecimiento de llamada con retransmisión de trama.
- El sentido hacia adelante es el sentido desde el usuario/DTE llamante al usuario/DTE llamado. El sentido hacia atrás es el sentido desde el usuario/DTE llamado al usuario/DTE llamante. Este convenio se muestra en la figura 7.



T0725930-96/d02

Figura 7/X.76 – Convenio utilizado para la señalización SVC

## 10.2 Canal de señalización

La Recomendación Q.922 define el protocolo de capa de enlace denominado LAPF, que proporciona una conexión de enlace de datos segura para el intercambio de mensajes de señalización SVC definidos en esta subcláusula a través de la NNI retransmisión de tramas. Véase la figura 8.

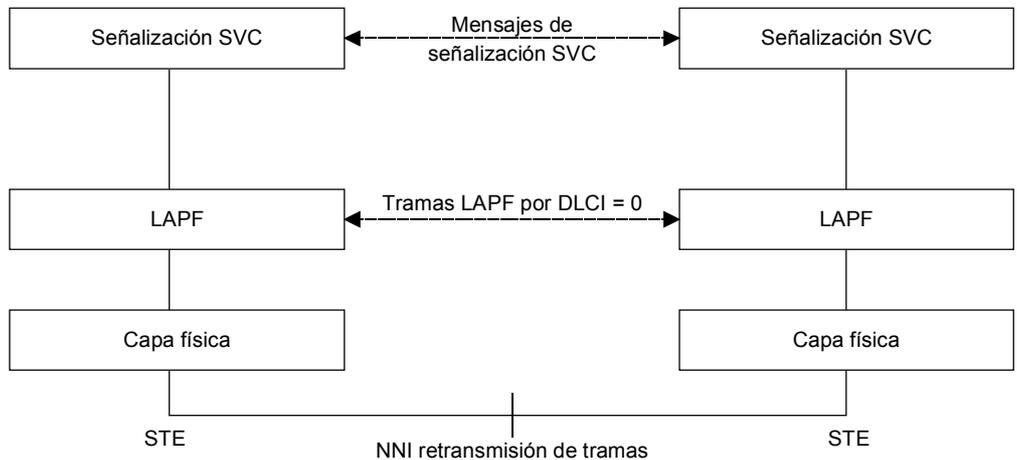


Figura 8/X.76 – Capas de protocolo STE/STE para la señalización

Se deberán soportar los siguientes tipos de trama identificados en la Recomendación Q.922 y definidos en la Recomendación Q.921:

- Instrucción de establecimiento del modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME, *set asynchronous balanced mode extended*).
- Instrucción desconexión (DISC, *disconnection*).
- Instrucción/respuesta preparado para recibir (RR, *receive ready*).
- Instrucción/respuesta rechazo (REJ, *reject*).
- Instrucción/respuesta no preparado para recibir (RNR, *receive not ready*).
- Tramas I.
- Respuesta acuse de recibo no numerado (UA, *unnumbered acknowledgment*).
- Respuesta modo desconectado (DM, *disconnected mode*).
- Respuesta rechazo de trama (FRMR, *frame reject*).

En la señalización PVC no se utilizan tramas XID y se utilizan tramas de información no numerada (UI, *unnumbered information*). La señalización SVC no afecta a la señalización PVC, puesto que en la señalización SVC se utilizan tramas I, mientras que en la señalización PVC se utilizan tramas UI.

Para intercambiar mensajes de señalización SVC a través de la NNI, hay que establecer un enlace LAPF con DLCI = 0. Después del establecimiento del enlace LAPF, la conexión de enlace de datos identificada por DLCI = 0 está automáticamente lista para el intercambio de mensajes de señalización a través de la NNI. Este enlace LAPF se denomina canal de señalización.

En el canal de señalización no se utilizan los bits FECN, BECN y DE. Se deben poner a cero para la transmisión y no se interpretarán en la recepción.

Los valores de los parámetros de la capa de enlace del protocolo de capa de enlace en el canal de señalización son los siguientes:

- 1) Temporizador T200: El valor por defecto para el temporizador de retransmisión T200, al término del cual se puede iniciar la transmisión de una trama conforme a los procedimientos indicados en la Recomendación Q.922 es de 1 segundo.
- 2) Temporizador T203: El temporizador de reposo T203 representa el tiempo máximo permitido sin que las tramas estén intercambiadas y tiene un valor de 30 segundos.
- 3) Contador N200: El contador de retransmisión (N200) identifica el número máximo de retransmisiones de una trama y tiene un valor de 3.
- 4) Número máximo de tramas I pendientes (k): La cantidad máxima (k) de tramas I numeradas secuencialmente que pueden estar pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un tiempo dado es un parámetro del sistema que no será superior a 127. Este parámetro también se denomina "tamaño máximo de la ventana". Para un enlace de 16 kbit/s, el valor por defecto será 3. Para un enlace de 64 kbit/s, el valor por defecto será 7. Para un enlace a 384 kbit/s, el valor por defecto será 32 y para un enlace a 1,536 Mb/s o 1,920 Mb/s, el valor por defecto será 40.
- 5) Número máximo de octetos en un campo de información (N201): El valor por defecto de N201 para la máxima cantidad de octetos en un campo de información es 1600 octetos. Todos los demás valores máximos serán acordados entre las redes.

### 10.3 Definiciones de estados

#### 10.3.1 Estados de llamada con retransmisión de tramas en la NNI

Los siguientes estados son los estados que pueden existir en ambos lados de una NNI con retransmisión de tramas. Estos estados se derivan de estados de las Recomendaciones Q.933 y X.36 en el lado red de una UNI y utilizan los números de estado equivalentes.

- **Estado nulo (NN0):** No existe circuito virtual conmutado.
- **Llamada iniciada (NN1):** Este estado existe para un STE llamado después de que ha recibido una petición de establecimiento de llamada del STE llamante, pero aún no ha respondido.
- **Llamada en curso enviada (NN3):** Este estado existe para un STE llamado cuando éste ha acusado recibo de la información necesaria para establecer una llamada.
- **Llamada entregada (NN4):** Este estado existe para un STE llamado después de que ha enviado una indicación al STE llamante de que se ha iniciado el aviso al usuario llamado. Este estado lo usan sólo las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.
- **Llamada presente (NN6):** Este estado existe para un STE llamante después de que ha enviado una petición de establecimiento de llamada al STE llamado, pero no ha recibido respuesta.
- **Llamada recibida (NN7):** Este estado existe para un STE llamante después de que ha recibido una indicación del STE llamado de que se ha iniciado el aviso al usuario llamado. Este estado lo usan sólo las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.
- **Llamada en curso recibida (NN9):** Este estado existe para un STE llamante cuando ha recibido un acuse de recibo de que el STE llamado recibió la petición de establecimiento de llamada.
- **Activo (NN10):** Este estado existe para ambos STE cuando el SVC retransmisión de tramas ha sido establecido y puede empezar la fase de transferencia de datos.
- **Petición de liberación (NN11):** Este estado existe para un STE cuando ha enviado una petición de liberación del SVC.
- **Indicación de liberación (NN12):** Este estado existe para un STE cuando ha recibido una petición de liberación del SVC y está esperando una respuesta.

#### 10.3.2 Estados asociados con el reenganche

Los siguientes estados están asociados con el reenganche:

- **Reenganche nulo (Rest0):** No existe petición de reenganche.
- **Petición de reenganche (Rest1):** Este estado existe para un STE después de que ha enviado al otro STE una petición de reenganche y está esperando un acuse de recibo.
- **Reenganche (Rest2):** Este estado existe para un STE cuando ha recibido una petición de reenganche y no ha devuelto un acuse de recibo indicando el resultado del reenganche.

## 10.4 Definiciones de mensajes

Se utilizan los siguientes mensajes para la NNI retransmisión de tramas:

- Aviso: Este mensaje lo usan sólo las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.
- Llamada en curso.
- Conexión.
- Progresión: Este mensaje lo usan sólo las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.
- Liberación.
- Liberación completa.
- Rearranque.
- Acuse de rearranque.
- Establecimiento.
- Estado.
- Indagación de estado.

Cada mensaje se describe en esta subcláusula como sigue:

- Una breve definición de la finalidad del mensaje.
- La estructura y contenido del mensaje.
- La "significación" del mensaje:
  - Significación local quiere decir que el mensaje sólo es aplicable en la NNI.
  - Significación global significa que el mensaje es aplicable a las dos UNI y a las NNI que intervienen en la llamada.
- El sentido en el que el mensaje puede enviarse: "ambos" significa que el mensaje puede ser enviado por cualquier lado de la NNI. Sentido "hacia adelante" significa que el mensaje sólo es enviado por el STE llamante al STE llamado y "sentido hacia atrás" indica el sentido contrario.
- Un cuadro que consigna los elementos de información por su orden de aparición en el mensaje. En cada elemento de información el cuadro indica:
  - La cláusula que describe el elemento de información.
  - Si la inclusión del elemento de información en el mensaje es obligatoria (M, *mandatory*), u opcional (O, *optional*), con una referencia a notas que expliquen las circunstancias en las que se incluirá el elemento de información.
  - La longitud del elemento de información (o gama permitida de longitud) en octetos. El símbolo \* indica una longitud no definida que puede depender de la red o del servicio.
  - Otras notas aclaratorias necesarias.

### 10.4.1 Aviso (Alerting)

Este mensaje es enviado por el STE llamado al STE llamante para indicar que el aviso al usuario llamado ha sido iniciado en la UNI. Este mensaje es utilizado por las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI y por las redes que proporcionan servicio de red de tránsito a las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI. Véase el cuadro 2.

Tipo de mensaje: AVISO

Sentido: Hacia atrás

Significación: Global

### 10.4.2 Llamada en curso (Call proceeding)

Este mensaje es enviado por el STE llamado al STE llamante para indicar que se ha iniciado el establecimiento de llamada solicitado. Este mensaje acusa recibo del mensaje ESTABLECIMIENTO. Véase el cuadro 3.

Tipo de mensaje: LLAMADA EN CURSO

Sentido: Hacia atrás

Significación: Local

**Cuadro 2/X.76 – Contenido del mensaje AVISO**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Indicador de progresión	10.5.24	O (nota)	2-4
Usuario-usuario	10.5.28	O	2-131
NOTA – Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI.			

**Cuadro 3/X.76 – Contenido del mensaje LLAMADA EN CURSO**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Identificador de conexión de enlace de datos	10.5.16	M	4-6

**10.4.3 Conexión (Connect)**

Este mensaje es enviado por el STE llamado al STE llamante para indicar que el usuario/DTE llamado ha aceptado la llamada. Véase el cuadro 4.

Tipo de mensaje: CONEXIÓN

Sentido: Hacia atrás

Significación: Global

**10.4.4 Progresión (Progress)**

Este mensaje es enviado por el STE llamado al STE llamante para indicar la progresión de una llamada. Este mensaje es utilizado por las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI y por las redes que proporcionan servicio de red de tránsito a las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI. Véase el cuadro 5.

Tipo de mensaje: PROGRESIÓN

Sentido: Hacia atrás

Significación: Global

**10.4.5 Liberación (Release)**

Este mensaje se envía para indicar que el SVC ha sido liberado y que el identificador de conexión de enlace de datos y la referencia de llamada están siendo liberados. Véase el cuadro 6.

Tipo de mensaje: LIBERACIÓN

Sentido: Ambos

Significación: Global

**Cuadro 4/X.76 – Contenido del mensaje CONEXIÓN**

<b>Elemento de información</b>	<b>Referencia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Parte llamada SPVC	A.2	O (nota 2)	5-7
Indicador de progresión	10.5.24	O (notas 1, 2)	2-4
Retardo de tránsito de extremo a extremo	10.5.17	O (nota 1)	2-11
Parámetros binarios de capa paquete	10.5.22	O (notas 1, 2)	2-3
Parámetros esenciales de capa de enlace	10.5.19	M (nota 3)	2-27
Parámetros de protocolo de capa de enlace	10.5.20	O (notas 1, 2)	2-9
Número conectado	10.5.14	O (nota 4)	2-19
Subdirección conectada	10.5.15	O (nota 2)	2-23
Prioridad X.213	10.5.29	O (notas 1, 2)	2-8
Identificación de la red de tránsito	10.5.26	O (nota 5)	5-11
Compatibilidad de capa baja	10.5.21	O (notas 1, 2)	2-16
Transporte de aplicación genérico	10.5.17 <i>bis</i>	O (nota 6)	2-257
Usuario-usuario	10.5.28	O (nota 2)	2-131

NOTA 1 – El soporte de este elemento de información es una opción de red. Este mensaje es utilizado por las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI y por las redes que proporcionan servicio de red de tránsito a las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.

NOTA 2 – Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI.

NOTA 3 – Incluido para indicar los parámetros esenciales de capa de enlace final que se utilizarán en el SVC.

NOTA 4 – Incluido si lo incluyó el usuario/DTE llamado en la interfaz UNI/DTE llamada/o DCE.

NOTA 5 – Se puede repetir este elemento de información para identificar varias redes. Véase 10.6.9.1.

NOTA 6 – Puede estar presente un máximo de 10 ejemplares de este elemento de información.

**Cuadro 5/X.76 – Contenido del mensaje PROGRESIÓN**

<b>Elemento de información</b>	<b>Referencia</b>	<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Indicador de progresión	10.5.24	M (nota)	4

NOTA – Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI.



**Cuadro 7/X.76 – Contenido del mensaje LIBERACIÓN COMPLETA**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Causa	10.5.11	O (nota 1)	2-32
Número conectado	10.5.14	O (notas 2, 3)	2-19
Subdirección conectada	10.5.15	O (notas 3, 4)	2-23
Identificación de la red de tránsito	10.5.26	O (nota 5)	5-11
Identificación de la red de liberación	10.5.12	O	5-11
Transporte de aplicación genérico	10.5.17 <i>bis</i>	O (nota 6)	2-257
Usuario-usuario	10.5.28	O (notas 3, 4)	2-131

NOTA 1 – Obligatorio si este mensaje es el primer mensaje de liberación. Este elemento de información puede aparecer dos veces para indicar múltiples causas de liberación.

NOTA 2 – Incluido para indicar la petición del número llamado de liberar el SVC.

NOTA 3 – El soporte de este elemento de información es una opción de red. Este mensaje es utilizado por las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI y por las redes que proporcionan servicio de red de tránsito a las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.

NOTA 4 – Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI.

NOTA 5 – Se puede repetir este elemento de información para identificar varias redes. Véase 10.6.9.1.

NOTA 6 – Puede estar presente un máximo de 10 ejemplares de esta información si se envía LIBERACIÓN COMPLETA como primer mensaje de liberación.

**Cuadro 8/X.76 – Contenido del mensaje REARRANQUE**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M (nota)	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1

NOTA – Sólo se utiliza con este mensaje el valor de referencia de llamada global.

**Cuadro 9/X.76 – Contenido del mensaje ACUSE DE REARRANQUE**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M (nota)	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1

NOTA – Sólo se utiliza con este mensaje el valor de referencia de llamada global.

#### 10.4.9 Establecimiento (Setup)

Este mensaje es enviado por el STE llamante al STE llamado para iniciar el establecimiento del SVC. Véase el cuadro 10.

Tipo de mensaje: ESTABLECIMIENTO

Sentido: Hacia adelante

Significación: Global

**Cuadro 10/X.76 – Contenido del mensaje ESTABLECIMIENTO**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Capacidad portadora	10.5.4	M	5
SPVC de la parte llamada	A.2	O	5-7
SPVC de la parte llamante	A.3	O	5-7
Identificador de conexión de enlace de datos	10.5.16	M	4-6
Indicador de progresión	10.5.24	O (notas 1, 2)	2-4
Retardo de tránsito de extremo a extremo	10.5.17	O (nota 1)	2-11
Parámetros binarios de capa paquete	10.5.22	O (notas 1, 2)	2-3
Parámetros esenciales de capa de enlace	10.5.19	M	2-27
Parámetros de protocolo de capa de enlace	10.5.20	O (notas 1, 2)	2-9
Indicación de cobro revertido	10.5.25	O	3
Prioridad X.213	10.5.29	O (notas 1, 2)	2-8
Parámetros de prioridad y clase de servicio	10.5.23	O	4-8
Identificación de la red de tránsito	10.5.26	O (nota 3)	5-11
Código de enclavamiento de CUG	10.5.13	O	12-16
Identificación de la llamada	10.5.5	M	6
Número de la parte llamante	10.5.9	M	2-19
Subdirección de la parte llamante	10.5.10	O (nota 2)	2-23
Número de la parte llamada	10.5.7	M	2-18
Subdirección de la parte llamada	10.5.8	O (nota 2)	2-23
Selección de red de tránsito	10.5.27	O (notas 3, 4)	5-11
Compatibilidad de capa baja	10.5.21	O (notas 2, 5)	2-16
Compatibilidad de capa alta	10.5.18	O (notas 1, 2)	2-4
Transporte de aplicación genérico	10.5.17 <i>bis</i>	O (nota 6)	2-257
Usuario-usuario	10.5.28	O (nota 2)	2-131

NOTA 1 – El soporte de este elemento de información es una opción de red. Este mensaje es utilizado por las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI y por las redes que proporcionan servicio de red de tránsito a las redes que soportan la Recomendación Q.933 en la UNI.

NOTA 2 – Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI.

NOTA 3 – Se puede repetir este elemento de información para identificar varias redes. Véase en 10.6.9.1 la identificación de la red de tránsito y en 10.6.9.6 la selección de red de tránsito.

NOTA 4 – El soporte de este elemento de información es una opción de red.

NOTA 5 – Pueden estar presentes hasta tres elementos de información compatibilidad de capa baja.

NOTA 6 – Puede estar presente hasta un máximo de 10 ejemplares de este elemento de información.

#### 10.4.10 Estado (Status)

Este mensaje se envía en respuesta a una INDAGACIÓN DE ESTADO o en cualquier momento durante una llamada para comunicar ciertas condiciones de error. Véase el cuadro 11.

Tipo de mensaje: ESTADO

Sentido: Ambos

Significación: Local

**Cuadro 11/X.76 – Contenido del mensaje ESTADO**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M (nota)	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1
Causa	10.5.11	M	4-32
Estado de la llamada	10.5.6	M	3

NOTA – Se puede utilizar la referencia de llamada global con este mensaje.

#### 10.4.11 Indagación de estado (Status enquiry)

Este mensaje se envía en cualquier momento para solicitar un mensaje ESTADO. Véase el cuadro 12.

Tipo de mensaje: INDAGACIÓN DE ESTADO

Sentido: Ambos

Significación: Local

**Cuadro 12/X.76 – Contenido del mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO**

Elemento de información	Referencia	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	10.5.1	M	1
Referencia de llamada	10.5.2	M (nota)	3
Tipo de mensaje	10.5.3	M	1

NOTA – Se puede utilizar la referencia de llamada global con este mensaje.

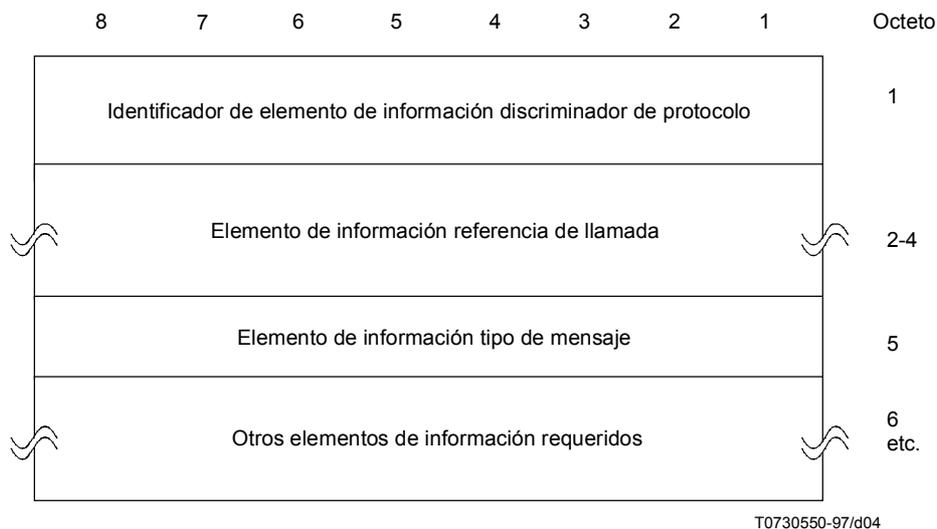
### 10.5 Formato general del mensaje y codificación de elementos de información

Esta subcláusula describe los elementos de información que se incluyen en los mensajes de señalización definidos en la subcláusula anterior.

Cada mensaje de este protocolo constará de las partes siguientes:

- discriminador de protocolo;
- referencia de llamada;
- tipo de mensaje;
- otros elementos de información.

Los elementos de información a), b), c) son comunes a todos los mensajes y estarán siempre presentes. Cada mensaje tendrá elementos de información adicionales. Esta organización se muestra en la figura 9.



**Figura 9/X.76 – Ejemplo de organización general del mensaje**

A menos que se especifique otra cosa, un determinado elemento de información puede estar presente sólo una vez en un determinado mensaje.

Se utilizan los siguientes elementos de información de longitud variable para un circuito virtual conmutado con retransmisión de tramas:

<i>Elemento de información</i>	<i>Codificación de identificador de elemento de información</i>
Capacidad portadora	0000 0100
Identificación de la llamada	0110 1001
Estado de la llamada	0001 0100
Número de la parte llamada	0111 0000
SPVC de la parte llamada	0000 1010
Subdirección de la parte llamada	0111 0001
Número de la parte llamante	0110 1100
SPVC de la parte llamante	0000 1011
Subdirección de la parte llamante	0110 1101
Causa	0000 1000
Identificación de la red de liberación	0110 1011
Código de enclavamiento de CUG	0110 1000
Número conectado	0100 1100
Subdirección conectada	0100 1101
Identificador de conexión de enlace de datos (DLCI)	0001 1001
Retardo de tránsito extremo a extremo	0100 0010
Transporte de aplicación genérico (nota)	0110 1011
Compatibilidad de capa alta	0111 1101
Parámetros esenciales de capa de enlace	0100 1000
Parámetros de protocolo de capa de enlace	0100 1001

*Elemento de información**Codificación de identificador de elemento de información*

Compatibilidad de capa baja	0111 1100
Parámetros binarios de capa paquetes	0100 0100
Parámetros de prioridad y clase de servicio	0110 1010
Indicador de progresión	0001 1110
Indicación de cobro revertido	0100 1010
Identificación de la red de tránsito	0110 0111
Selección de red de tránsito	0111 1000
Usuario-usuario	0111 1110
Prioridad X.213	0101 0000

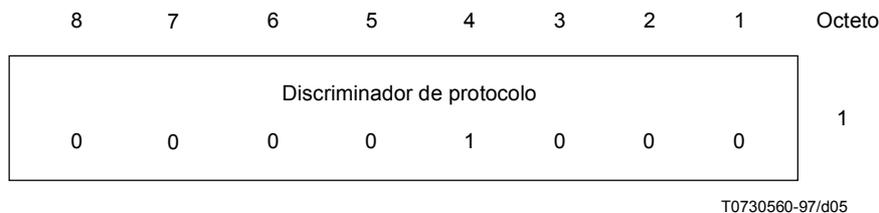
NOTA – Véase en el Frame Relay Forum Implementation Agreement FRF.10.1 la especificación del elemento de información transporte de aplicación genérico (GAT, *generic application transport*).

La codificación de los elementos de información distintos de los tres primeros elementos de información obligatorios (discriminador de protocolo, referencia de llamada y tipo de mensaje) es como sigue:

- Los elementos de información utilizados con el control de llamada con retransmisión de tramas son de longitud variable. Se describen en orden alfabético. Sin embargo, hay un determinado orden de aparición de cada elemento de información en un mensaje. Los valores de código de los identificadores de elemento de información de longitud variable se asignan por orden numérico en orden real de aparición de cada elemento de información en un mensaje. Esto permite a un receptor detectar la presencia o la ausencia de un determinado elemento de información sin explorar el mensaje completo.
- Los valores del identificador de elemento de información (primer octeto de un elemento de información de longitud variable) con los bits 5 a 8 puestos a 0000 se destinan a los elementos de información que no necesitan ser comprendidos por el recipiente.
- Cuando la descripción de los elementos de información contiene bits de reserva, estos bits se indican como puestos a 0 y no se interpretan en recepción.
- El segundo octeto de un elemento de información de longitud variable indica la longitud total del contenido que comienza por el octeto 3. Es la codificación binaria del número de octetos del contenido con el bit 1 como bit menos significativo.
- Cada octeto de un elemento de información de longitud variable está numerado.
- El octeto opcional (u octetos) se marca con asteriscos (\*).
- Un grupo de octetos es una entidad independiente, que contiene uno o más octetos. En los elementos de información con retransmisión de tramas, la estructura interna de un grupo de octetos se define utilizando del siguiente mecanismo de extensión:
  - El primer octeto de un grupo de octetos es identificado por un número (N). Los octetos posteriores se identifican como Na, Nb, Nc, etc. El bit 8 de cada octeto es el *bit de extensión*. El valor 0 del bit 8 indica que el grupo de octetos continúa hasta el octeto siguiente. El valor 1 del bit 8 indica que este octeto es el último octeto del grupo de octetos. Si un octeto (Nc) debe estar presente, los octetos precedentes (N, Na y Nb) deben también estar presentes.
  - En la descripción de los elementos de información, el bit 8 se marca 0/1 ext. si sigue otro octeto. El bit 8 se marca 1 ext. si éste es el último octeto del grupo de octetos. N1, N2, N3, etc. por indicaciones en los bits 7-1 del octeto N.
- Cuando un campo se extiende a más de un octeto, el orden de los valores de bit disminuye progresivamente a medida que aumenta el número de octetos. El bit menos significativo del campo es representado por el bit de número más bajo del octeto de número más alto del campo.

### 10.5.1 Discriminador de protocolo

El discriminador de protocolo es la primera parte (primer octeto) de cada mensaje. Se codifica como se muestra en la figura 10.



**Figura 10/X.76 – Discriminador de protocolo**

### 10.5.2 Referencia de llamada

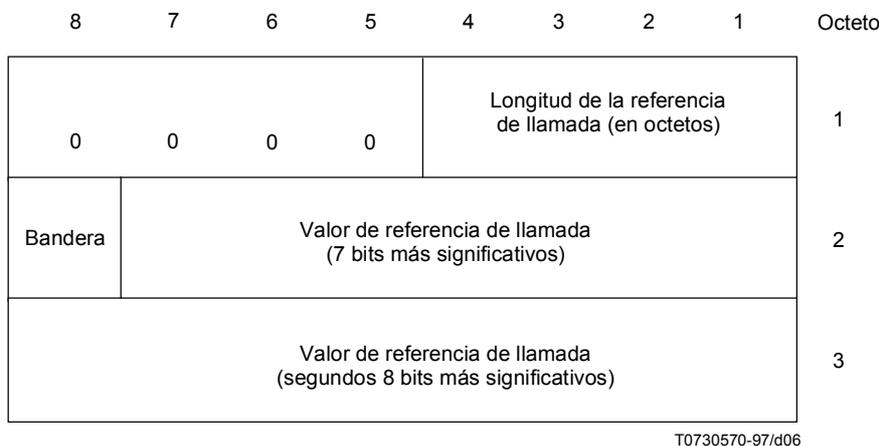
La finalidad de la referencia de llamada es identificar el circuito virtual conmutado al que se aplica el mensaje considerado. La referencia de llamada no tiene significación de extremo a extremo. La referencia de llamada es la segunda parte de cada mensaje.

La referencia de llamada se codifica como se muestra en la figura 11 y en el cuadro 13. En esta Recomendación sólo se soportan valores de referencia de llamada de dos octetos (15 bits). La codificación del valor de referencia de llamada siempre utiliza dos octetos aun si el valor puede codificarse en uno solamente. Por tanto, el campo de longitud siempre tendrá un valor binario de 0010. El bit más significativo del valor de referencia de llamada es el bit 7 del octeto 2 y el bit menos significativo es el bit 1 del octeto 3.

La finalidad de la bandera de referencia de llamada es identificar quién asignó el valor de referencia de llamada a una llamada. La bandera de referencia de llamada se utiliza para resolver intentos simultáneos de asignar el valor de referencia de llamada.

La bandera de referencia de llamada puede adoptar los valores binarios 0 ó 1. La bandera de referencia de llamada se utiliza para identificar qué extremo de la interfaz NNI originó una referencia de llamada. El lado origen siempre pone la bandera de referencia de llamada a 0. El lado destinatario siempre pone la referencia de llamada a 1.

El valor de referencia de llamada siempre tendrá dos octetos. El valor de referencia de llamada se codifica como un número binario de 15 bits. Se reserva un valor de referencia de llamada igual a cero para el valor de referencia de llamada global. La referencia de llamada global tiene también una longitud de dos octetos.



**Figura 11/X.76 – Elemento de información referencia de llamada**

**Cuadro 13/X.76 – Elemento de información referencia de llamada**

<i>Bandera (octeto 2)</i>	
Bit	
<u>8</u>	
0	El mensaje se envía <b>desde</b> el lado de la interfaz NNI que origina la referencia de llamada.
1	El mensaje se envía <b>hacia</b> el lado de la interfaz NNI que origina la referencia de llamada.

### 10.5.3 Tipo de mensaje

Se utilizan los siguientes mensajes en la NNI:

<i>Tipo de mensaje</i>	<i>Punto de codificación del tipo de mensaje</i>
AVISO	0000 0001
LLAMADA EN CURSO	0000 0010
CONEXIÓN	0000 0111
PROGRESIÓN	0000 0011
ESTABLECIMIENTO	0000 0101
LIBERACIÓN	0100 1101
LIBERACIÓN COMPLETA	0101 1010
REARRANQUE	0100 0110
ACUSE DE REARRANQUE	0100 1110
ESTADO	0111 1101
INDAGACIÓN DE ESTADO	0111 0101

### 10.5.4 Capacidad portadora

La finalidad del elemento de información capacidad portadora es solicitar un servicio portador. El único servicio portador soportado es el servicio portador de retransmisión de tramas. El elemento de información capacidad portadora se codifica como se muestra en la figura 12 y en el cuadro 14.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información capacidad portadora								1
0	0	0	0	0	1	0	0	
Longitud del contenido de capacidad portadora								2
0	0	0	0	0	0	1	1	
Ext.	Norma de codificación		Capacidad de transferencia de información					3
1	0	0	0	1	0	0	0	
Ext.	Modo de transferencia		Reservado					4
1	0	1	0	0	0	0	0	
Ext.	Ident. de capa 2		Protocolo de capa 2 de información de usuario					6
1	1	0	0	1	1	1	1	

T0730580-97/d07

NOTA – Los octetos se han numerado según la Recomendación Q.931.

**Figura 12/X.76 – Elemento de información capacidad portadora**

**Cuadro 14/X.76 – Elemento de información capacidad portadora**

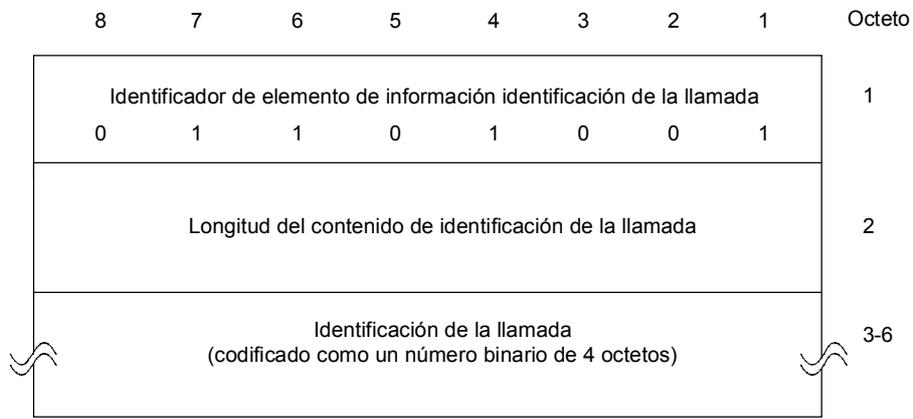
<i>Protocolo de capa de información de usuario (octeto 6)</i>	
Bits	
<u>5 4 3 2 1</u>	
0 1 1 1 1	Aspectos esenciales del modo trama (véase el anexo A/Q.922)
Todos los demás valores están reservados.	

**10.5.5 Identificación de la llamada**

La identificación de la llamada se utiliza para identificar una llamada inequívocamente. Véase la figura 13.

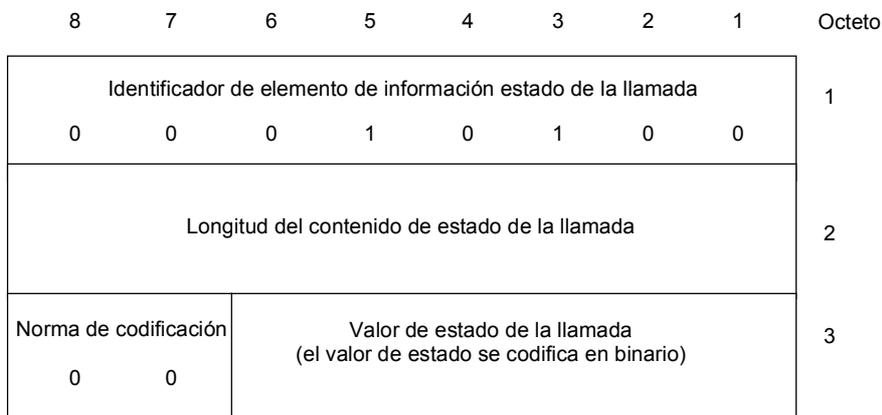
**10.5.6 Estado de la llamada**

El elemento de información estado de la llamada se usa para describir el estado de la llamada. Véanse la figura 14 y el cuadro 15.



T0730590-97/d08

**Figura 13/X.76 – Elemento de información identificación de la llamada**



T0730600-97/d09

**Figura 14/X.76 – Elemento de información estado de la llamada**

**Cuadro 15/X.76 – Elemento de información estado de la llamada**

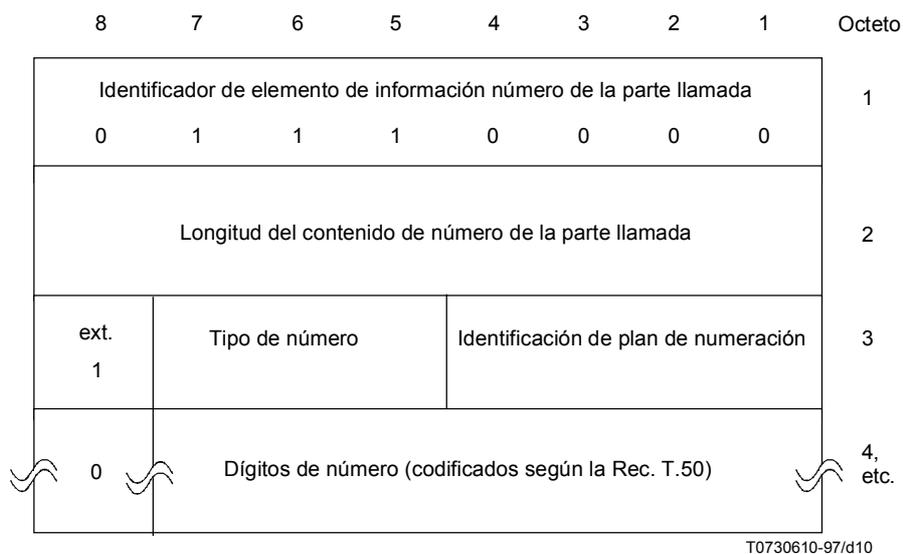
Valor de estado de la llamada (octeto 3)				
Bits				
6	5	4	3 2 1	Estado
0	0	0	0 0 0	NN0 Nulo
0	0	0	0 0 1	NN1 Llamada iniciada
0	0	0	0 1 1	NN3 Llamada en curso enviada
0	0	0	1 0 0	NN4 Llamada entregada
0	0	0	1 1 0	NN6 Llamada presente
0	0	0	1 1 1	NN7 Llamada recibida
0	0	1	0 0 1	NN9 Llamada en curso recibida
0	0	1	0 1 0	NN10 Activo
0	0	1	0 1 1	NN11 Petición de liberación
0	0	1	1 0 0	NN12 Indicación de liberación
0	0	0	0 0 0	Rest0 Nulo
1	1	1	1 0 1	Rest1 Petición de rearmado
1	1	1	1 1 0	Rest2 Rearmado

### 10.5.7 Número de la parte llamada

La finalidad del elemento de información número de la parte llamada es identificar la parte llamada de una llamada. Véanse la figura 15 y en el cuadro 16.

### 10.5.8 Subdirección de la parte llamada

La finalidad del elemento de información subdirección de la parte llamada es identificar la subdirección de la parte llamada de la llamada. El elemento de información se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 16.



**Figura 15/X.76 – Elemento de información número de la parte llamada**

## Cuadro 16/X.76 – Elemento de información número de la parte llamada

### *Tipo de número (octeto 3)*

Bits

#### 7 6 5

0 0 1 Número internacional (nota 1)

1 0 1 Dirección alternativa (nota 2)

Todos los demás valores están reservados.

NOTA 1 – Los dígitos de prefijo o de escape no se incluirán en los dígitos de número.

NOTA 2 – Este punto de código se utiliza conjuntamente con la codificación de un número de parte llamada en formato NSAP de un sistema terminal ATM. Véase también la identificación del plan de numeración.

### *Identificación del plan de numeración (octeto 3)*

Bits

#### 4 3 2 1

0 0 0 1 Plan de numeración RDSI/telefonía (Rec. E.164)

0 0 1 1 Plan de numeración de datos (Rec. X.121)

0 0 0 1 Cuando el tipo de número es de dirección alternativa, este punto de código indica codificación de dirección al punto de acceso a servicio de red (NSAP) de la ISO conforme al anexo A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 y el anexo F/X.36.

Todos los demás valores están reservados.

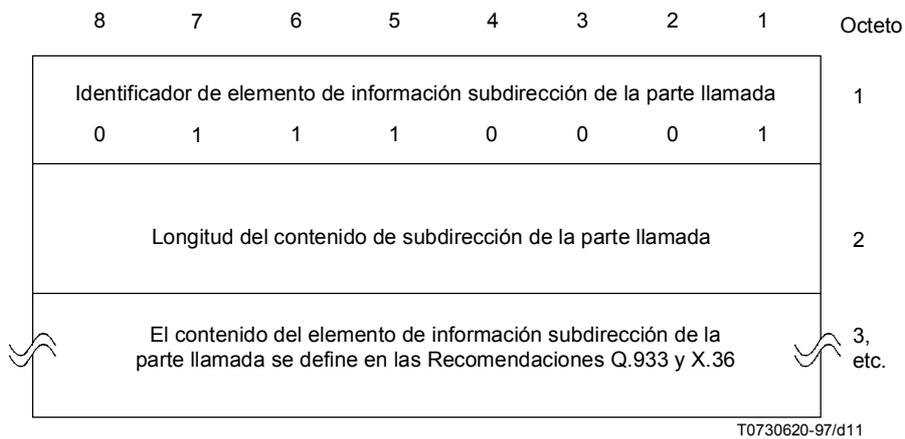
### *Combinaciones válidas de los campos de tipo de número y de plan de numeración*

	<b>TON</b>	<b>NPI</b>	<b>Formato</b>
•	Internacional	E.164	CC + N(S)N
•	Internacional	X.121	DNIC + NTN
•	Dirección alternativa	NSAP/ISO	AESA (nota 3)

NOTA 3 – El soporte de esta combinación está sujeto a acuerdos bilaterales entre las redes. Se utiliza para proporcionar interfuncionamiento de redes ATM y retransmisión de trama. La utilización de esta combinación no implica que una red con retransmisión de trama soporta los planes de numeración o esquemas de direccionamiento identificados en una dirección de sistema extremo (AESAs). Permite más bien la selección de una ruta hacia la unidad de interfuncionamiento ATM/retransmisión de trama.

### *Dígitos de número (octeto 4, etc.)*

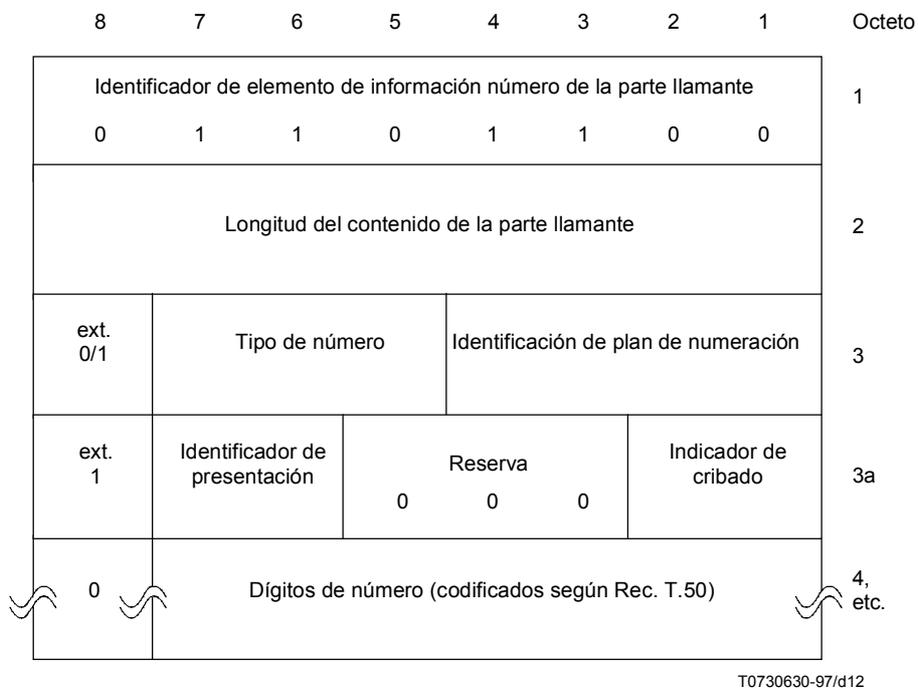
Los dígitos de número aparecen en múltiples octetos, comenzando en el octeto 4. Se codifica un dígito por octeto de manera que el dígito situado más a la izquierda se codifique en el octeto 4. Cada dígito se codifica de acuerdo con la Recomendación T.50.



**Figura 16/X.76 – Elemento de información subdirección de la parte llamada**

### 10.5.9 Número de la parte llamante

La finalidad del elemento de información número de la parte llamante es identificar el origen de un circuito virtual conmutado con retransmisión de tramas. Véase la figura 17.



**Figura 17/X.76 – Elemento de información número de la parte llamante**

## Cuadro 17/X.76 – Elemento de información de la parte llamante

### *Tipo de número (octeto 3)*

Bits

#### 7 6 5

0 0 1 Número internacional (nota 1)

1 0 1 Dirección alternativa (nota 2)

Todos los demás valores están reservados.

NOTA 1 – Los dígitos de prefijo o de escape no se incluirán en los dígitos de número.

NOTA 2 – Este punto de código se utiliza conjuntamente con la codificación de un número de parte llamante en formato NSAP de un sistema de extremo ATM.

### *Identificación de plan de numeración (octeto 3)*

Bits

#### 4 3 2 1

0 0 0 1 Plan de numeración RDSI /telefonía (Recomendación E.164)

0 0 1 1 Plan de numeración de datos (Recomendación X.121)

0 0 0 1 Cuando el tipo de número es de dirección alternativa, este punto de código indica la dirección NSAP de ISO codificada conforme al anexo A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 y al anexo F/X.36.

Todos los demás valores están reservados.

### *Combinaciones válidas de los campos tipo de número y plan de numeración*

	<b>TON</b>	<b>NPI</b>	<b>Formato</b>
•	Internacional	E.164	CC + N(S)N
•	Internacional	X.121	DNIC + NTN
•	Dirección alternativa	ISO NSAP	AESA (nota 3)

NOTA 3 – Esta combinación se utiliza para permitir el transporte de una dirección llamante del sistema de extremo ATM codificado como NSAP. El soporte de esta combinación está sujeto a acuerdos bilaterales entre redes.

Las otras combinaciones no son válidas.

### *Indicador de presentación (octeto 3a)*

Bits

#### 7 6

0 0 Presentación permitida

Todos los demás valores están reservados.

### *Indicador de cribado (octeto 3a)*

Bits

#### 2 1

0 1 Proporcionado, verificado y pasado por el usuario (nota 4)

1 1 Proporcionado por la red

Todos los demás valores están reservados.

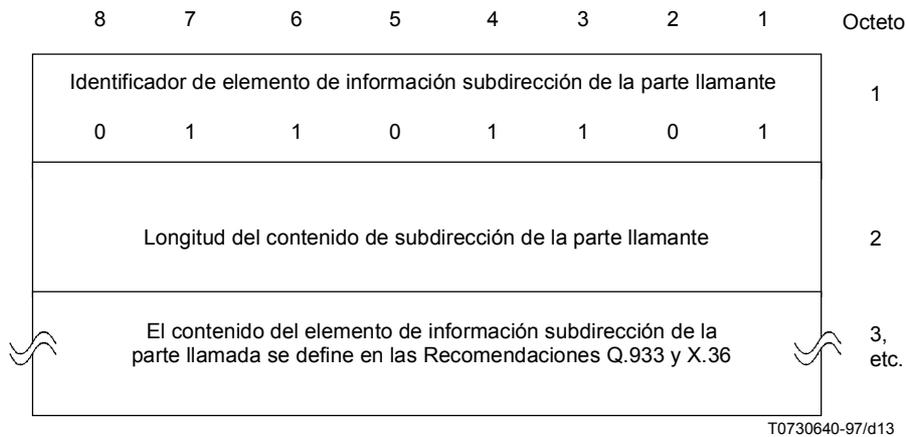
NOTA 4 – Puesto que en algunos casos la red no puede garantizar que el número completo identifica al DTE llamante, "verificado" significa que se comparará el número proporcionado por el usuario, o parte de ese número con la gama o gamas de números almacenados en la red. También significa que habrá al menos un formato válido de información de número proporcionado por el usuario.

### *Dígitos de número (octeto 4, etc.)*

Los dígitos de número aparecen en múltiples octetos, empezando en el octeto 4. Se codifica un dígito por octeto de manera que el dígito situado más a la izquierda se codifique en el octeto 4. Cada dígito corresponde a un carácter codificado de acuerdo con la Recomendación T.50.

### 10.5.10 Subdirección de la parte llamante

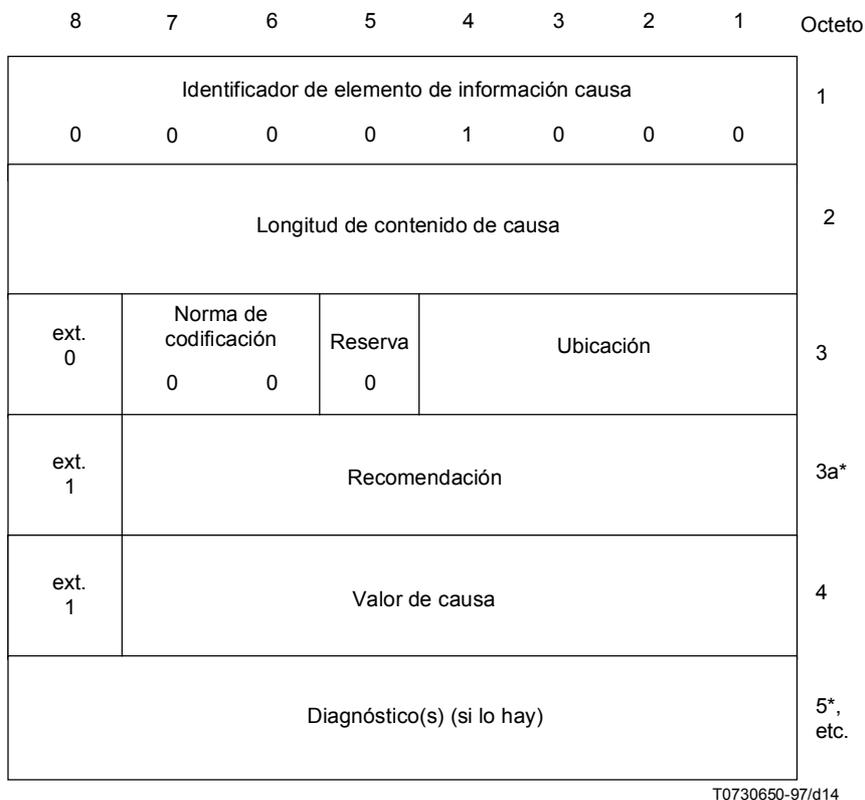
La finalidad del elemento de información subdirección de la parte llamante es identificar la subdirección del originador de la llamada con retransmisión de tramas. Este elemento de información se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 18.



**Figura 18/X.76 – Elemento de información subdirección de la parte llamante**

### 10.5.11 Causa

La finalidad del elemento de información causa es identificar un evento producido en un SVC con retransmisión de tramas, en una interfaz DTE/DCE o en la red con retransmisión de tramas y proporcionar el motivo de la liberación de un SVC con retransmisión de tramas. El elemento de información causa se codifica como se muestra en la figura 19 y en el cuadro 18. En el anexo B se proporciona información detallada sobre el empleo y la codificación de los campos del elemento de información causa. El elemento de información causa puede repetirse una vez.



**Figura 19/X.76 – Elemento de información causa**

## Cuadro 18/X.76 – Elemento de información de causa

*Ubicación (octeto 3) (véase B-1 Generación de campos de ubicación)*

Bits

### 4 3 2 1

0 0 0 0 usuario (U)  
0 0 0 1 red privada que da servicio al usuario local (LPN)  
0 0 1 0 red pública que da servicio al usuario local (LN)  
0 0 1 1 red de tránsito (TN)  
0 1 0 0 red pública que da servicio al usuario distante (RLN)  
0 1 0 1 red privada que da servicio al usuario distante (RPN)  
0 1 1 1 red internacional (INTL)  
1 0 1 0 red allende el punto de interfuncionamiento (BI)

Todos los demás valores están reservados.

*Correspondencia de ubicación de causa en la NNI (octeto 3)*

La ubicación "red privada que da servicio al usuario local" o "red pública que da servicio al usuario local" no se debe enviar a través de la NNI de retransmisión de tramas. La conversión de "red privada que da servicio al usuario local" a "red privada que da servicio al usuario distante" o de "red pública que da servicio al usuario local" a "red pública que da servicio al usuario distante" tendrá lugar en la red que genera la causa.

En todos los demás casos, el indicador de ubicación se pasará invariable.

*Recomendación (octeto 3a, bits 1 a 7)*

Bits

### 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0 Q.931  
0 0 0 0 1 1 1 X.76

Todos los demás valores están reservados.

NOTA – Si el octeto 3a no está presente, se supone que es la Recomendación X.76.

*Valor de causa (octeto 4, bits 1 a 7)*

El valor de causa se divide en dos campos, una clase (bit 5 a 7) y un valor dentro de la clase (bits 1 a 4). La clase indica la naturaleza general del evento:

Bits

### 7 6 5

0 0 0 Evento normal  
0 0 1 Evento normal  
0 1 0 Recurso indisponible  
0 1 1 Servicio u opción no disponible  
1 0 0 Servicio u opción no implementado  
1 0 1 Mensaje no válido  
1 1 0 Error de protocolo  
1 1 1 Interfuncionamiento

Véanse los valores de causa en el anexo B.

- **Diagnóstico** (octeto 5): Véanse los códigos de diagnóstico pertinentes en el anexo B, *Codificación del campo de diagnóstico*.

### 10.5.12 Identificación de red liberante

La finalidad de este elemento de información es identificar la red responsable de la liberación de una llamada. Véanse la figura 20 y en el cuadro 19.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información de identificación de red liberante								1
0	1	1	0	1	0	1	1	
Longitud de la identificación de la red liberante								2
1	Tipo de identificación de la red			Plan de identificación de la red				3
	0	1	1					
0	Identificación de la red (codificado según la Rec. T.50)							4, etc.

T0730660-97/d15

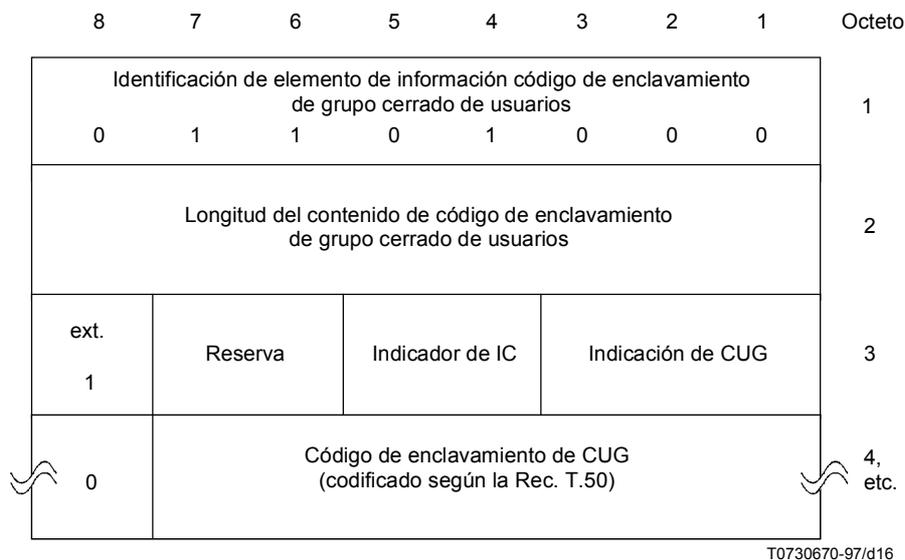
**Figura 20/X.76 – Elemento de información de identificación de la red liberante**

**Cuadro 19/X.76 – Elemento de información de identificación de la red liberante**

<p><i>Plan de identificación de la red (octeto 3)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>4 3 2 1</u></p> <p>0 0 1 0 Identificación de la red utilizando el indicativo de país E.164 (nota)</p> <p>0 0 1 1 Código de identificación de la red de datos (Recomendación X.121)</p> <p>Todos los demás valores están reservados.</p> <p>NOTA – Este punto de código se utiliza para identificar las redes públicas con retransmisión de tramas numeradas según el plan de numeración E.164 (véase el apéndice II). La identificación de la red consta de un indicativo de país E.164 seguido de un número de red. El tamaño máximo es 8 octetos.</p> <p><i>Identificación de la red (octeto 4)</i></p> <p>Estos caracteres, codificados de acuerdo con la Recomendación T.50, están organizados según el plan de identificación de red especificado en el octeto 3.</p>
--

### 10.5.13 Código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios

La finalidad del elemento de información código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios es indicar el código de enclavamiento del grupo cerrado de usuarios a utilizar para la llamada y la selección de tipo de acceso. Véanse la figura 21 y el cuadro 20.



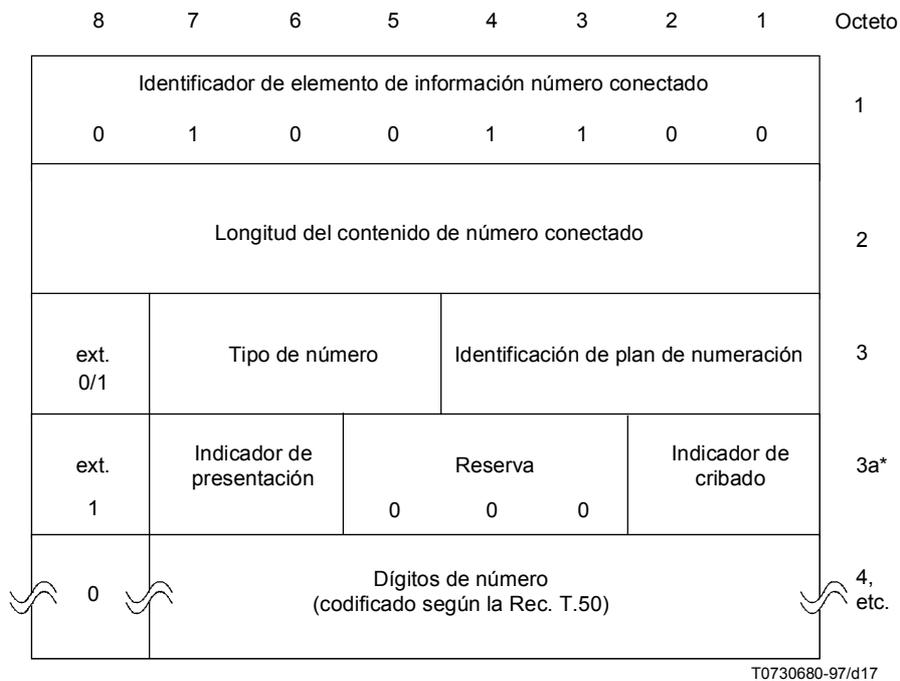
**Figura 21/X.76 – Elemento de información código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios**

**Cuadro 20/X.76 – Elemento de información código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios**

<i>Indicación de CUG (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>3</u>	<u>2 1</u>
0 0 1	Selección de grupo cerrado de usuarios
0 1 0	Grupo cerrado de usuarios con selección de acceso e indicación de salida
<i>Indicador de código de enclavamiento (IC) (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>5</u>	<u>4</u>
0 1	Código de enclavamiento de DNIC
1 0	Enclavamiento codificado utilizando el indicativo de país E.164
<i>Código de enclavamiento de CUG (octeto 4, etc.)</i>	
El código de enclavamiento de CUG se representa por un número variable de octetos codificado según la Recomendación T.50. El código de enclavamiento de CUG se compone de una identificación de red especificada en el elemento de información identificación de red liberante y un número de grupo cerrado de usuarios de longitud fijada en 5 octetos. Para representar un número de grupo cerrado de usuarios se utilizarán los caracteres 0 a 9 de la Rec. T.50. El número de grupo cerrado de usuarios no será mayor que 65535. Estos dos componentes garantizan la unicidad del código de enclavamiento globalmente y dentro de la red que lo asigna.	

#### 10.5.14 Número conectado

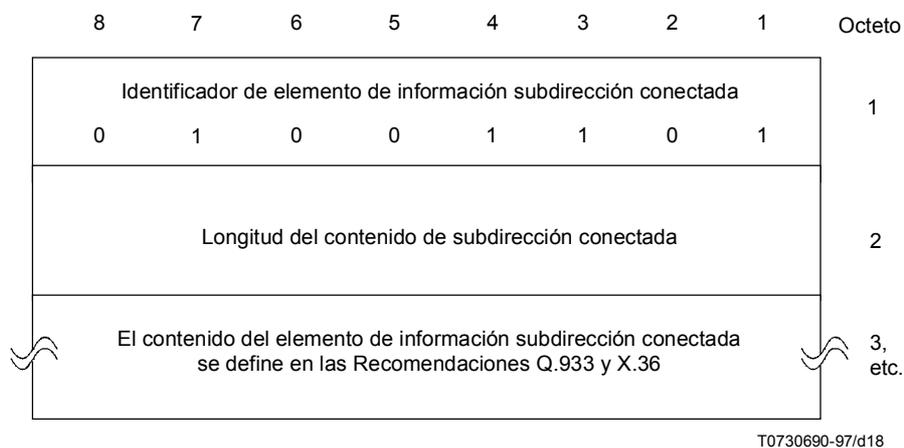
La finalidad del número conectado es identificar la parte respondedora de la llamada. La codificación del elemento de información número conectado es la misma que la codificación del elemento de información número de la parte llamante. Véase la figura 22.



**Figura 22/X.76 – Elemento de información número conectado**

### 10.5.15 Subdirección conectada

La finalidad de la subdirección conectada es identificar la subdirección del usuario/DTE respondedor de una llamada. Este elemento de información es transportado transparentemente en la NNI. Véase la figura 23.



**Figura 23/X.76 – Elemento de información subdirección conectada**

### 10.5.16 Identificador de conexión de enlace de datos

El elemento de información identificador de conexión de enlace de datos identifica el identificador de conexión de enlace de datos (DLCI) seleccionado o asignado y la opción de selección.

El DLCI se codifica como se muestra en la figura 24 y el cuadro 21. La longitud por defecto de los valores del DLCI es de dos octetos (10 bits). Por acuerdos bilaterales, algunas redes pueden soportar una longitud de DLCI de cuatro octetos.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información identificador de conexión de enlace de datos								1
0	0	0	1	1	0	0	1	
Longitud del contenido de identificador de conexión de enlace de datos								2
ext. 0	Pref/ Excl	Identificador de conexión de enlace de datos (6 bits más significativos)						3 (Nota 1) (Nota 2)
ext. 0/1	Identificador de conexión de enlace de datos (segundos 4 bits más significativos)				(Reservado) 0 0 0			3a
ext. 0	Identificador de conexión de enlace de datos (terceros 7 bits más significativos)							3b* (Nota 3)
ext. 1	Identificador de conexión de enlace de datos (cuartos 6 bits más significativos)						Res 0	3c* (Nota 3)

T0730700-97/d19

NOTA 1 – La longitud normal por defecto del DLCI es de dos octetos.

NOTA 2 – El bit 6 del octeto 3 es el bit más significativo en el DLCI.

NOTA 3 – Estos octetos se incluirán ambos solamente cuando los acuerdos bilaterales permitan un DLCI de cuatro octetos (23 bits).

**Figura 24/X.76 – Elemento de información identificador de conexión de enlace de datos**

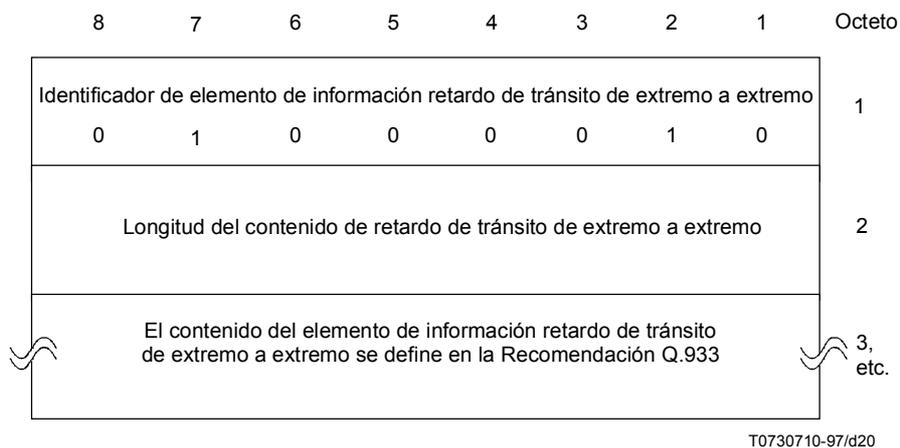
**Cuadro 21/X.76 – Elemento de información identificador de conexión de enlace de datos**

<p><i>Pref/Excl (octeto 3)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>1</u></p> <p>1 Exclusivo, sólo es aceptable el DLCI indicado</p> <p>Todos los demás valores están reservados.</p> <p><i>Identificador de conexión de enlace de datos (octetos 3 y 3a, opcionalmente 3b y 3c)</i></p> <p>El identificador de conexión de enlace de datos se codifica como un número binario.</p>
--

### 10.5.17 Retardo de tránsito de extremo a extremo

La finalidad del retardo de tránsito de extremo a extremo es solicitar e indicar el máximo retardo de tránsito para el SVC. El retardo de tránsito es el retardo de tránsito unidireccional de extremo a extremo para la fase de transferencia de datos con retransmisión de tramas entre el usuario/DTE llamante y el usuario/DTE llamado. Véase la figura 25.

La definición y los procedimientos de los campos de tránsito de extremo a extremo figuran en la Recomendación Q.933.



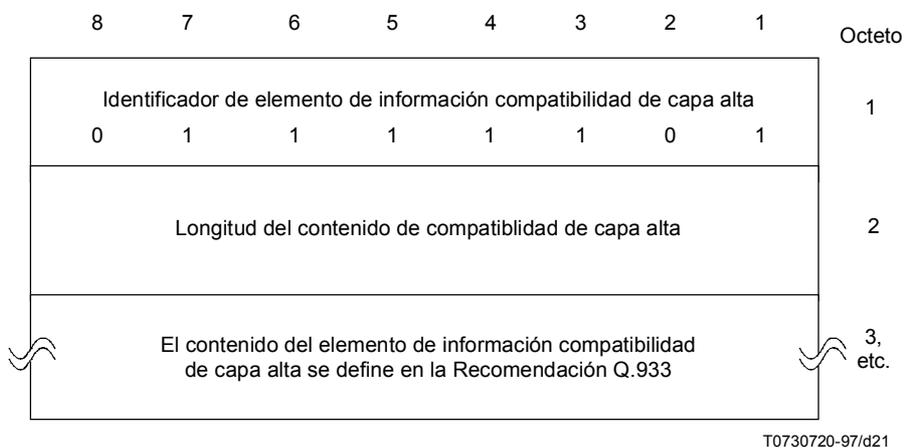
**Figura 25/X.76 – Retardo de tránsito de extremo a extremo**

### 10.5.17 bis Transporte de aplicación genérico

(Véase el Foro de Retransmisión de Trama FRF 10.1, anexo A.)

### 10.5.18 Compatibilidad de capa alta

La finalidad del elemento de información compatibilidad de capa alta es proporcionar un medio a utilizar por el usuario distante para la verificación de compatibilidad. El soporte de este elemento de información es una opción de red. Si se soporta, el elemento de información compatibilidad de capa alta se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 26.



**Figura 26/X.76 – Elemento de información compatibilidad de capa alta**

### 10.5.19 Parámetros esenciales de capa de enlace

La finalidad del elemento de información parámetros de capa de enlace es indicar los parámetros de calidad de servicio con retransmisión de tramas solicitados a utilizar para el SVC con retransmisión de tramas. El término "saliente" utilizado en la UNI debe interpretarse como "sentido hacia adelante" en la NNI y "entrante" debe interpretarse como "sentido hacia atrás" en la NNI. Véanse la figura 27 y el cuadro 22.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Longitud del contenido de parámetros esenciales de capa de enlace									2 (nota)
ext. 0	Máximo tamaño de campo de información con retransmisión de tramas (FRIF)								3
ext. 0	Máximo tamaño de FRIF saliente								3a
ext. 0/1	Máximo tamaño de FRIF saliente (cont.)								3b
ext. 0	Máximo tamaño de FRIF entrante								3c*
ext. 1	Máximo tamaño de FRIF entrante (cont.)								3d*
ext. 0	Caudal								4
ext. 0	Magnitud saliente			Multiplicador saliente					4a
ext. 0/1	Multiplicador saliente (cont.)								4b
ext. 0	Magnitud entrante			Multiplicador entrante					4c*
ext. 1	Multiplicador entrante (cont.)								4d*
ext. 0	Mínimo caudal aceptable								5*
ext. 0	Magnitud saliente			Multiplicador saliente					5a*
ext. 0/1	Multiplicador saliente (cont.)								5b*
ext. 0	Magnitud entrante			Multiplicador entrante					5c*
ext. 1	Multiplicador entrante (cont.)								5d*
ext. 0	Tamaño de ráfaga concertado								6
ext. 0	Valor de tamaño de ráfaga concertado saliente								6a
ext. 0/1	Valor de tamaño de ráfaga concertado saliente (cont.)								6b
ext. 0	Valor de tamaño de ráfaga concertado entrante								6c*
ext. 1	Valor de tamaño de ráfaga concertado entrante (cont.)								6d*
ext. 0	Exceso de tamaño de ráfaga								7
ext. 0	Valor de exceso de tamaño de ráfaga saliente								7a
ext. 0/1	Valor de exceso de tamaño de ráfaga saliente (cont.)								7b
ext. 0	Valor de exceso de tamaño de ráfaga entrante								7c*
ext. 1	Valor de exceso de tamaño de ráfaga entrante (cont.)								7d*
ext. 0	Magnitud de tamaño de ráfaga concertado								8*
ext. 1	Reserva	Magnitud de Bc entrante		Magnitud de Bc saliente				8a*	
ext. 0	Magnitud de de exceso tamaño de ráfaga								9*
ext. 1	Reserva	Magnitud de Be entrante		Magnitud de Be saliente				9a*	

T0730730-97/d22

NOTA – Todos los parámetros son independientes de la posición.

**Figura 27/X.76 – Elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace**

## Cuadro 22/X.76 – Elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace

### *Máximo campo de información en modo trama (grupo de octetos 3)*

El máximo campo de información en modo trama, cuando está presente, sigue al campo de dirección y precede al campo de secuencia de verificación de trama. El tamaño máximo por defecto es 1600 octetos.

Si el máximo campo de información en modo trama es simétrico (mismo tamaño en los sentidos saliente y entrante), los octetos 3c y 3d no se codifican y se utilizan en ambos sentidos el valor de los octetos 3a y 3b.

### *Caudal (grupo de octetos 4)*

El caudal [también denominado NNI o velocidad de información concertada (CIR, *committed information rate*)] es el número medio de bits del campo de información en modo trama transferido por segundo a través de la NNI en un sentido. El caudal se mide en un intervalo de duración "T" conocido como el intervalo de medición de velocidad concertada (Tc).

El caudal puede ser asimétrico si difieren los valores en los sentidos entrante y saliente. Si el caudal es simétrico, los octetos 4c y 4d no se codifican y se utiliza en ambos sentidos el valor de los octetos 4a y 4b.

### *Mínimo caudal aceptable (grupo de octetos 5)*

La finalidad del mínimo caudal aceptable es negociar el caudal de la llamada. El mínimo caudal aceptable es el valor de caudal más bajo que el usuario llamante desea aceptar para la llamada.

El campo que está presente solamente en el mensaje ESTABLECIMIENTO se transporta invariable a través de la red o redes. Su valor no puede ser mayor que el caudal solicitado (grupo de octetos 4).

El mínimo caudal aceptable puede ser asimétrico (difieren los valores en los sentidos entrante y saliente). Si el mínimo caudal aceptable es simétrico, los octetos 5c y 5d no se codifican y se utiliza en ambos sentidos el valor de los octetos 5a y 5b.

El caudal y el mínimo caudal aceptable se expresan en forma de un orden de magnitud (en potencias de 10) y un multiplicador entero. El multiplicador se codificará como el número posible más pequeño. Por ejemplo, un caudal de 64 kbit/s se expresará como  $64 \times 10^3$  y no  $640 \times 10^2$ .

### *Magnitud (octetos 4a, 4c, 5a y 5c)*

Bits

7 6 5

0 0 0	$10^0$
0 0 1	$10^1$
0 1 0	$10^2$
0 1 1	$10^3$
1 0 0	$10^4$
1 0 1	$10^5$
1 1 0	$10^6$

Todos los demás valores están reservados.

### *Multiplicador (octetos 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, 5b, 5c y 5d)*

Este campo indica en binario el valor por el que se multiplicará la magnitud para obtener el caudal y el mínimo caudal aceptable.

### *Tamaño de ráfaga concertado (grupo de octetos 6)*

Este campo indica el máximo volumen de datos (en bits) que la red está de acuerdo en transferir en el intervalo de medición T. Estos datos pueden aparecer en una o más tramas, posiblemente con banderas de reposo intertramas.

Este campo especifica un número de octetos. Por tanto, el tamaño de ráfaga concertado es el contenido de este campo multiplicado por 8. Si el tamaño de ráfaga concertado es simétrico, los octetos 6c y 6d no se codifican y se utiliza en ambos sentidos el valor de los octetos 6a y 6b.

**Cuadro 22/X.76 – Elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace (continuación)**

*Exceso de tamaño de ráfaga (grupo de octetos 7)*

Este campo indica el máximo volumen de datos no concertados (en bits) que la red intentará entregar en el intervalo de medición T. Estos datos pueden aparecer en una o más tramas, posiblemente con banderas de reposo intertramas. La red puede marcar el exceso de tamaño de ráfaga como descarte elegible (DE, *discard eligible*).

El campo especifica cierto número de octetos. Por tanto, el exceso de tamaño de ráfaga es el contenido de este campo multiplicado por 8. Si el exceso de tamaño de ráfaga es simétrico, los octetos 7c y 7d no se codifican y se utilizan en ambos sentidos los valores de los octetos 7a y 7b.

NOTA – En el caso de SVC deben utilizarse también la misma gama de valores de CIR, tamaño de ráfaga, exceso de tamaño de ráfaga, intervalo de medición concertado y algoritmos utilizados para el PVC.

*Magnitud de tamaño de ráfaga concertado (octetos 8 y 8a)*

El campo de magnitud de tamaño de ráfaga concertado indica la magnitud del tamaño de ráfaga concertado. Se expresa como potencia de 10. Se multiplica por el valor de tamaño de ráfaga concertado (grupo de octetos 6) para obtener el valor real del tamaño de ráfaga concertado. Cuando no se incluye el campo de tamaño de ráfaga concertado entrante (en el grupo de octetos 6), la magnitud entrante no tiene significación.

Las magnitudes de Bc entrante y saliente se codifican como potencia de 10 en la forma siguiente:

Bits

3 2 1

0 0 0	10 <sup>0</sup>
0 0 1	10 <sup>1</sup>
0 1 0	10 <sup>2</sup>
0 1 1	10 <sup>3</sup>
1 0 0	10 <sup>4</sup>
1 0 1	10 <sup>5</sup>
1 1 0	10 <sup>6</sup>

Todos los demás valores están reservados.

Los valores codificados en el octeto 8a serán los valores más pequeños requeridos para representar los tamaños de ráfaga concertados entrante y saliente.

*Magnitud de exceso de tamaño ráfaga (octetos 9 y 9a)*

El campo de magnitud de exceso de tamaño de ráfaga indica la magnitud del exceso de tamaño de ráfaga. Se expresa como potencia de 10. Se multiplica por el valor de exceso de tamaño de ráfaga (grupo de octetos 7) para obtener el valor real del exceso de tamaño de ráfaga. Cuando no se incluye el campo de exceso de tamaño de ráfaga entrante (en el grupo de octetos 7), la magnitud entrante no tiene significación.

Las magnitudes de Be entrante y saliente se codifican como potencia de 10 en la forma siguiente:

Bits

3 2 1

0 0 0	10 <sup>0</sup>
0 0 1	10 <sup>1</sup>
0 1 0	10 <sup>2</sup>
0 1 1	10 <sup>3</sup>
1 0 0	10 <sup>4</sup>
1 0 1	10 <sup>5</sup>
1 1 0	10 <sup>6</sup>

Todos los demás valores están reservados.

Los valores codificados en el octeto 9a serán los valores más pequeños requeridos para representar los excesos de tamaños de ráfaga entrante y saliente.

### 10.5.20 Parámetros de protocolo de capa de enlace

La finalidad del elemento de información parámetros de protocolo de capa de enlace es indicar los valores de parámetros de capa 2 solicitados. El elemento de información parámetros de protocolo de capa de enlace se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 28.

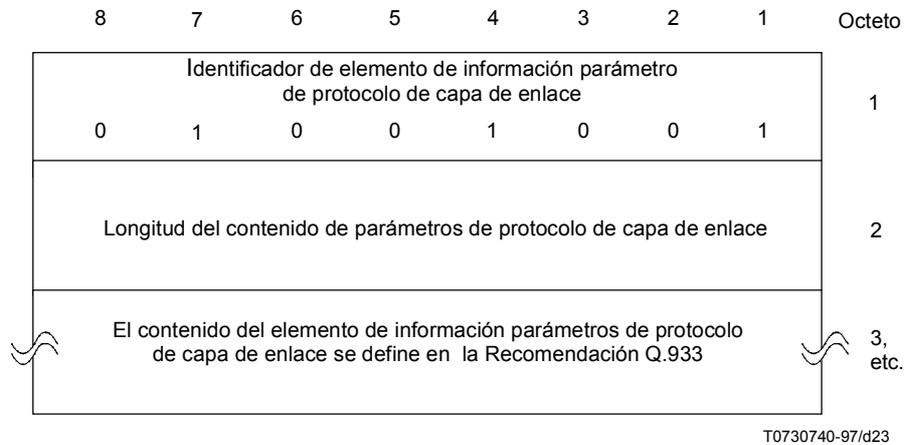


Figura 28/X.76 – Elemento de información parámetros de protocolo de capa de enlace

### 10.5.21 Compatibilidad de capa baja

La finalidad del elemento de información compatibilidad de capa baja es proporcionar un medio que debe ser utilizado para la verificación de compatibilidad por una entidad direccionada (por ejemplo, DTE distante o una unidad de interfuncionamiento o una función de capa alta de un nodo de DCE direccionado por un DTE llamante). El elemento de información compatibilidad de capa baja es transferido transparentemente por una red de retransmisión de tramas entre el DTE llamante y la entidad direccionada. Véase la figura 29.

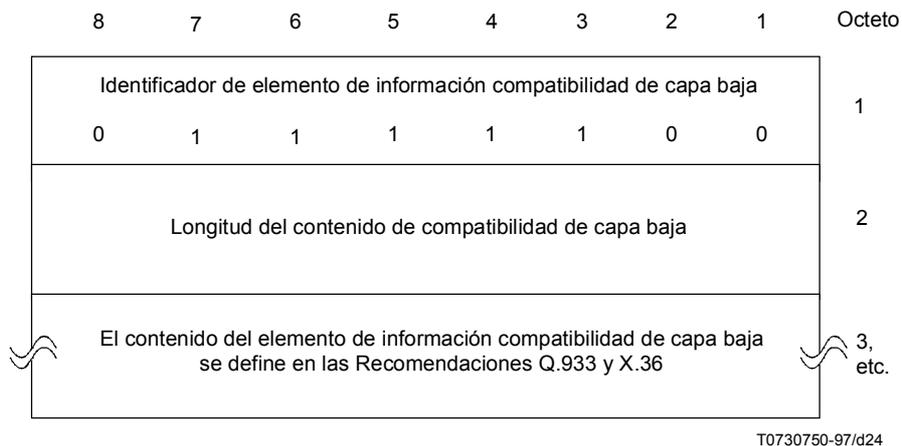
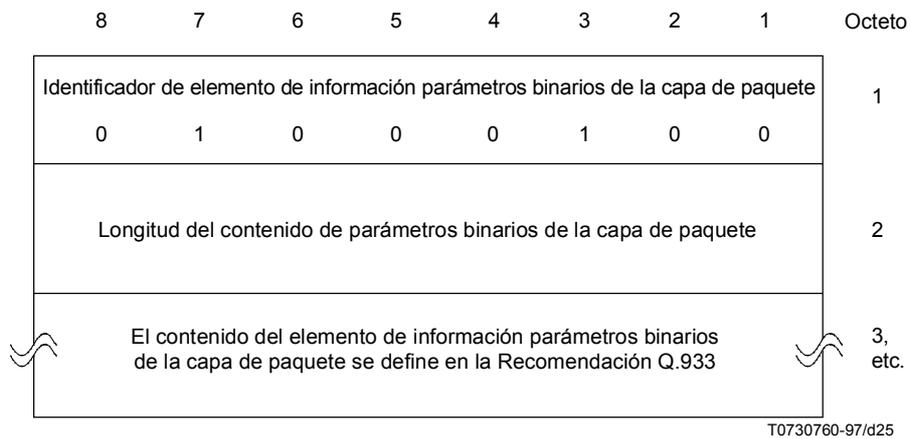


Figura 29/X.76 – Elemento de información compatibilidad de capa baja

### 10.5.22 Parámetros binarios de la capa de paquete

La finalidad del elemento de información parámetros binarios de capa de paquete es incluir los valores de parámetro solicitados de la capa 3. Si se soporta éste, este elemento de información parámetros binarios de la capa de paquete se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 30.

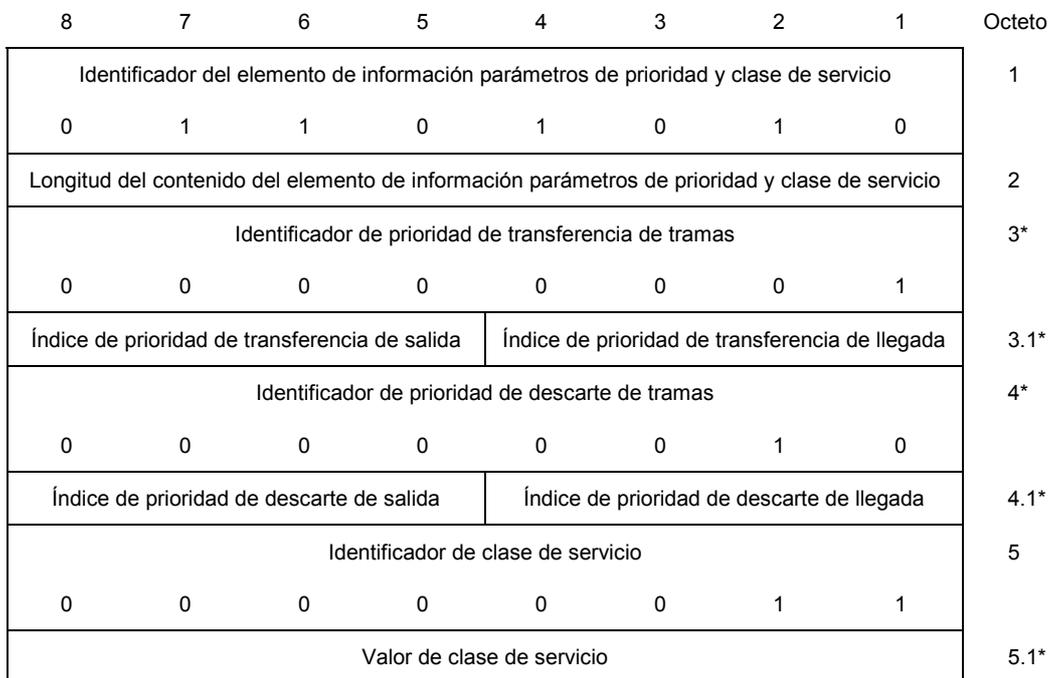


**Figura 30/X.76 – Elemento de información parámetros binarios de la capa de paquete**

### 10.5.23 Elemento de información de los parámetros prioridad y clase de servicio

La finalidad del elemento de información de los parámetros prioridad y clase de servicio es el de transmitir información en el mensaje de establecimiento sobre las prioridades o clases de servicio aplicables a la llamada.

El elemento de información de los parámetros prioridad y clase de servicio se muestran en la figura 31 y en el cuadro 23.



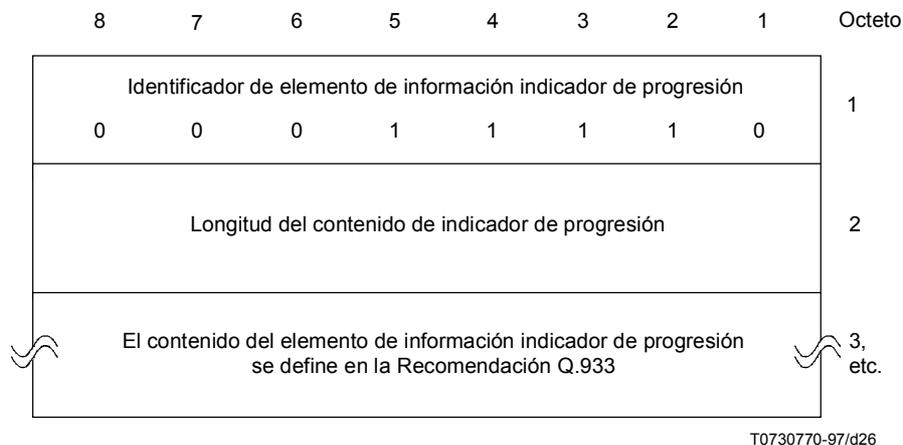
**Figura 31/X.76 – Elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio**

**Cuadro 23/X.76 – Elemento de información parámetros prioridad y clase de servicio**

<p><i>Índice de prioridad de transferencia de salida (octeto 3.1 bits 5-8) (notas 1, 2)</i></p> <p>Número binario en el intervalo entre 0 y 15 que indica el índice de prioridad de transferencia de tramas para el sentido de salida. La prioridad más baja es 0 y la más alta 15.</p> <p><i>Prioridad solicitada de transferencia de llegada (octeto 3.1 bits 1-4) (notas 1, 2)</i></p> <p>Número binario en el intervalo entre 0 y 15 que indica el índice de prioridad de transferencia de tramas para el sentido de llegada. La prioridad más baja es 0 y la más alta 15.</p> <p>NOTA 1 – El índice de prioridad de transferencia de tramas tiene significación local.</p> <p>NOTA 2 – El término "de salida" se aplica en el sentido de DTE llamante a DTE llamado y el término "de llegada" se aplica en el sentido de DTE llamado a DTE llamante.</p> <p><i>Índice de prioridad de descarte de tramas de salida (octeto 4.1 bits 5-8) (notas 3, 4)</i></p> <p>Número binario en el intervalo entre 0 y 7 que indica el índice de prioridad de descarte de tramas en el sentido de salida. La prioridad más baja es 0 (la primera trama que se ha de descartar) y la más alta 7. Los demás valores (8 a 15) están reservados.</p> <p><i>Prioridad de descarte de tramas de llegada (octeto 4.1 bits 1-4) (notas 3, 4)</i></p> <p>Número binario en el intervalo entre 0 y 7 que indica el índice de prioridad de descarte de tramas en el sentido de llegada. La prioridad más baja es 0 (primera que se ha de descartar) y la más alta 7. Los demás valores (8 a 15) están reservados.</p> <p>NOTA 3 – El índice de prioridad de descarte de tramas tiene significación local.</p> <p>NOTA 4 – El término "de salida" se aplica en el sentido de DTE llamante a DTE llamado y el término "de llegada" se aplica en el sentido de DTE llamado a DTE llamante.</p> <p><i>Valor de clase de servicio</i></p> <p>Número binario en el intervalo entre 0 y 4 que indica la clase de servicio especificada. Otros valores están reservados. Las clases de servicio y sus respectivas características de calidad de servicio están normalizadas (véanse el cuadro 28 y la Recomendación X.146).</p> <p>NOTA 5 – Es posible que las prioridades y los parámetros de clase de servicio no se encuentren presentes al mismo tiempo en el mismo elemento de información de los parámetros prioridad y clase de servicio. En este caso, el STE de recepción sólo tratará como válido el parámetro clase de servicio y descartará los parámetros de prioridad.</p>
---

**10.5.24 Indicador de progresión**

La finalidad del elemento de información indicador de progresión es describir un evento que se ha producido en el transcurso de una llamada. Este elemento de información puede ser encaminado dos veces en un mensaje. Si se soporta, el elemento de información indicador de progresión se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 32.



**Figura 32/X.76 – Elemento de información indicador de progresión**

### 10.5.25 Indicación de cobro revertido

La finalidad del elemento de información cobro revertido es indicar que se ha solicitado cobro revertido para esa llamada. El uso de este elemento de información está regido por acuerdos bilaterales entre las redes que intervienen. Véanse la figura 33 y el cuadro 24.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información indicador de cobro revertido								1
0	1	0	0	1	0	1	0	
Longitud del contenido de indicador de cobro revertido								2
0	0	0	0	0	0	0	1	
ext.	Reserva				Indicación de cobro revertido			3
1	0	0	0	0				

T0730790-97/d27

**Figura 33/X.76 – Elemento de información indicador de cobro revertido**

**Cuadro 24/X.76 – Elemento de información indicador de cobro revertido**

<i>Indicación de cobro revertido (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>3</u>	<u>2</u>
<u>1</u>	
0 0 1	Cobro revertido solicitado
Todos los demás valores están reservados.	

### 10.5.26 Identificación de la red de tránsito

La finalidad de este elemento de información es identificar una red de tránsito a lo largo del trayecto de la llamada. Véanse la figura 34 y el cuadro 25.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador de elemento de información identificador de la red de tránsito								1
0	1	1	0	0	1	1	1	
Longitud del contenido de la identificación de la red de tránsito								2
ext.	Tipo de identificación de la red			Plan de identificación de la red				
1	0	1	1					3
0	Identificación de la red (codificado según la Rec. T.50)							4, etc.

T0730800-97/d28

**Figura 34/X.76 – Elemento de información identificación de la red de tránsito**

**Cuadro 25/X.76 – Elemento de información identificación de la red de tránsito**

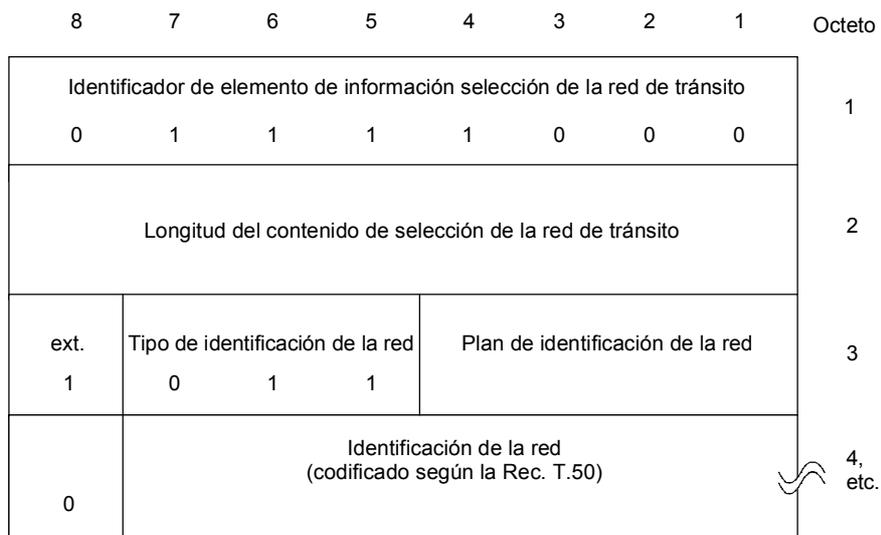
<i>Plan de identificación de la red (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>4 3 2 1</u>	
0 0 1 0	Identificación de la red utilizando el indicativo de país E.164 (nota)
0 0 1 1	Código de identificación de la red de datos (Recomendación X.121)
Todos los demás valores están reservados.	
NOTA – Este punto de código se utiliza para identificar las redes públicas con retransmisión de tramas numeradas según el plan de numeración E.164 (véase el apéndice II). La identificación de la red consta de un indicativo de país E.164 seguido de un número de red. El tamaño máximo es 8 octetos.	
<i>Identificación de la red (octeto 4)</i>	
Estos caracteres, codificados de acuerdo con la Recomendación T.50, están organizados según el plan de identificación de la red especificado en el octeto 3.	

**10.5.27 Selección de la red de tránsito**

La finalidad del elemento de información selección de la red de tránsito es identificar la red de tránsito solicitada. La selección de la red de tránsito se puede repetir en un mensaje para seleccionar una secuencia de redes de tránsito por las que pasará el circuito virtual conmutado. El soporte de este elemento de información es una opción de la red. Véanse la figura 35 y el cuadro 26.

**10.5.28 Usuario-usuario**

La finalidad del elemento de información usuario-usuario es transportar información entre los usuarios/DTE. Esta información es transportada transparentemente en la NNI. El elemento de información usuario-usuario se codifica como se muestra en la figura 36.

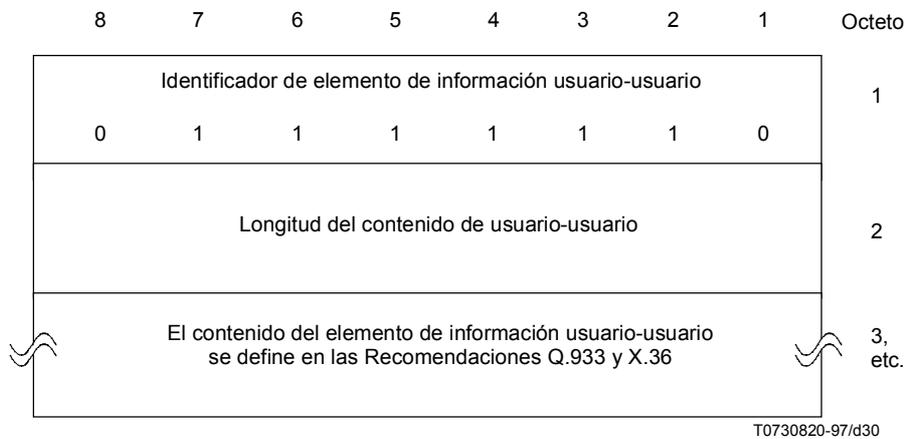


T0730810-97/d29

**Figura 35/X.76 – Elemento de información selección de la red de tránsito**

**Cuadro 26/X.76 – Elemento de información selección de la red de tránsito**

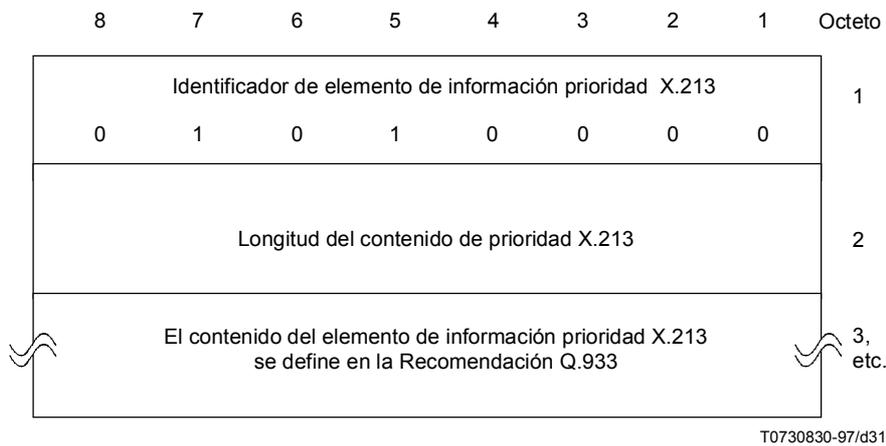
<i>Identificación del tipo de red (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 1 1	Identificación de la red internacional
Todos los demás valores están reservados.	
<i>Plan de identificación de la red (octeto 3)</i>	
Bits	
<u>4 3 2 1</u>	
0 0 1 0	Identificación de la red utilizando el indicativo de país E.164 (nota)
0 0 1 1	Código de identificación de la red de datos (Recomendación X.121)
Todos los demás valores están reservados.	
NOTA – Este punto de código se utiliza para identificar las redes públicas con retransmisión de tramas numeradas según el plan de numeración E.164 (véase el apéndice II). La identificación de la red consta de un indicativo de país E.164 seguido de un número de red. El tamaño máximo es 8 octetos.	
<i>Identificación de la red (octeto 4)</i>	
Estos caracteres numéricos se codifican de acuerdo con la Recomendación T.50. Están organizados según el plan de identificación de la red especificado en el octeto 3.	



**Figura 36/X.76 – Elemento de información usuario-usuario**

**10.5.29 Prioridad X.213**

La finalidad de este elemento de información es permitir la negociación opcional de la prioridad para la llamada con retransmisión de tramas en apoyo del servicio de red en modo con conexión de OSI (CONS, *connection-mode network service*). Si se soporta, el elemento de información de prioridad X.213 se pasa transparentemente en la NNI. Véase la figura 37.



**Figura 37/X.76 – Prioridad X.213**

## 10.6 Establecimiento de la llamada

### 10.6.1 Establecimiento de la llamada en el STE llamante

#### 10.6.1.1 Cómo iniciar una petición de establecimiento de la llamada

El STE llamante inicia el establecimiento de un SVC mediante la transferencia de un mensaje ESTABLECIMIENTO a través de la NNI por DLCI = 0. Una vez transmitido este mensaje, el STE llamante arranca el temporizador T303 y pasa al estado llamada presente (NN6). Si antes de la primera expiración del temporizador T303 no se recibe una respuesta a este mensaje, se lo volverá a transmitir y se rearmará T303. A la segunda expiración, el STE llamante aplicará los procedimientos de liberación hacia atrás con la causa N.º 102 *Recuperación al expirar el plazo de un temporizador*.

#### Negociación de los parámetros de tráfico

Los parámetros esenciales de capa de enlace: máximo tamaño de información con retransmisión de tramas, caudal, tamaño y exceso de ráfaga concertado y saliente seleccionados por el STE llamante se codificarán en el elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace y reflejarán las reducciones que pueda efectuar el STE llamante al tratar la petición establecimiento de SVC.

#### Selección de identificador de conexión de enlace de datos

El STE llamante seleccionará un DLCI que se ha de incluir en el mensaje ESTABLECIMIENTO de acuerdo con 10.6.7. En el mensaje ESTABLECIMIENTO, el elemento de información identificador de conexión de enlace de datos indicará un DLCI exclusivo sin ninguna alternativa aceptable.

El STE llamante incluirá el elemento de información número de parte llamante en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El octeto 3a se codificará conforme a la información proporcionada por el DCE en la UNI o la interfaz DTE/DCE llamantes. Esto implica que todas las redes de origen que soportan las Recomendaciones X.36 o Q.933 deben conformarse a la codificación especificada en el cuadro 17.

#### 10.6.1.2 Llamada en curso

Al recibir un mensaje LLAMADA EN CURSO, el nodo de STE llamante parará el temporizador T303 y arrancará el temporizador T310. Al expirar el temporizador T310, se liberará la llamada con el STE llamante siguiendo el procedimiento de 10.6.3 *Liberación de llamada normal*, con la causa N.º 102 *Recuperación al expirar el plazo de un temporizador*, e iniciará la liberación de la llamada en el sentido hacia atrás con la causa N.º 102 *Recuperación al expirar el plazo de un temporizador*.

### **10.6.1.3 Aviso y progresión de la llamada**

#### **10.6.1.3.1 Tratamiento del aviso de llamada**

Al recibir un mensaje AVISO procedente del STE llamante, el STE llamante pasará esta indicación en el sentido hacia atrás, arrancará el temporizador T301 y pasará al estado NN7. Al expirar este temporizador, se liberará la llamada.

Cuando el STE llamante no soporta el mensaje AVISO, se aplicarán los procedimientos de tratamiento de errores correspondientes a errores en tipo o secuencia de mensaje definidos en 10.6.6.

#### **10.6.1.3.2 Tratamiento de la progresión de la llamada**

Al recibir un mensaje PROGRESIÓN procedente del STE llamado, el STE llamante pasará esta indicación hacia atrás con destino a la interfaz DTE/DCE llamante. Cuando el STE llamante no soporta el mensaje PROGRESIÓN, se aplicarán los procedimientos de tratamiento de errores correspondientes a errores en tipo o secuencia de mensaje definidos en 10.6.6.

Se pueden cancelar los temporizadores que estén funcionando. La implementación de un temporizador de supervisión para limitar el periodo de tiempo en que un SVC está en un estado anterior al activo es una opción de red.

#### **10.6.1.4 Llamada establecida**

Al recibir un mensaje CONEXIÓN procedente de STE llamado indicando que el usuario/DTE llamado ha aceptado la llamada, el STE llamante parará el temporizador T310 o T301 (si está activo), ejecutará el proceso de establecimiento de conexión en el sentido hacia atrás y pasará al estado activo (NN10).

### **10.6.2 Establecimiento de llamada en el STE llamado**

#### **10.6.2.1 Cómo recibir una petición de establecimiento de llamada**

El STE llamado efectúa el establecimiento de llamada en respuesta a una petición de llamada recibida de un STE llamante. El STE llamado aplica los siguientes procedimientos para establecer el SVC con retransmisión de tramas.

Al recibir un mensaje ESTABLECIMIENTO, el STE llamado pasará al estado llamada iniciada (NN1). Determinará si puede atenderse la petición de establecer un SVC con retransmisión de tramas y que hay disponible una ruta hacia el usuario llamado. Tras examinar los parámetros de tráfico recibidos del nodo de STE llamante, el nodo de STE llamado puede ejercer una de las acciones siguientes:

- Si es capaz de proporcionar los valores de parámetros de tráfico solicitados, hará progresar la llamada al usuario llamado con los parámetros originales recibidos.
- Si es incapaz de proporcionar los parámetros de tráfico solicitados, pero puede proporcionar al menos los parámetros aceptables más bajos, hará progresar la llamada al usuario llamado después de ajustar los parámetros apropiados. Los parámetros ajustados soportarán al menos los valores aceptables más bajos.
- Si es incapaz de proporcionar al menos los parámetros de tráfico aceptables más bajos, el nodo de STE llamante rechazará la llamada con la causa N.º 49 *Calidad de servicio no disponible* y ejecutará el proceso de liberación en el sentido hacia atrás hacia el usuario/DTE llamante. Después de eso, el STE llamado volverá al estado nulo (NN0).

Si el STE llamado determina que puede establecer la llamada, responderá con un mensaje LLAMADA EN CURSO para acusar recibo del mensaje ESTABLECIMIENTO e indicar que la llamada está siendo procesada. Después de enviar el mensaje LLAMADA EN CURSO, el nodo de STE llamado pasará al estado llamada en curso enviada (NN3).

#### **10.6.2.2 Aviso y progresión de la llamada**

##### **10.6.2.2.1 Tratamiento del aviso de llamada**

Si el STE llamado lo soporta, al recibir una indicación de que se ha avisado al usuario llamado, el STE llamado pasará esta indicación al STE llamante transfiriendo un mensaje AVISO a través de la NNI, arrancará el temporizador T301 y pasará al estado NN4. Al expirar este temporizador, se liberará la llamada.

#### **10.6.2.2.2 Tratamiento de la progresión de la llamada**

Si el STE llamado lo soporta, al recibir una indicación de progresión desde el sentido hacia atrás, el STE llamado enviará un mensaje PROGRESIÓN al STE llamante.

Se pueden cancelar los temporizadores que estén funcionando. La implementación de un temporizador de supervisión para limitar el periodo de tiempo en que un SVC está en un estado anterior al activo es una opción de red.

#### **10.6.2.3 Llamada establecida**

Al recibir una indicación de que el usuario llamado aceptó la llamada, el nodo de STE llamado enviará un mensaje CONEXIÓN al nodo de STE llamante y pasará al estado activo (NN10). El elemento de información parámetros esenciales de capa de enlace contiene los valores negociados definitivos.

Si el elemento de información número conectado está presente en el mensaje CONEXIÓN, se codificará el octeto 3a del elemento de información número conectado según la información proporcionada por la red en la UNI o la interfaz DTE/DCE llamadas. Esto implica que todas las redes de origen que soportan las Recomendaciones X.36 o Q.933 deben conformarse a la codificación especificada en el cuadro 17.

#### **10.6.3 Liberación de llamada normal**

La liberación normal suele iniciarse en una UNI. En la NNI, la liberación de llamada puede ser iniciada por ambos lados de la NNI como respuesta a una petición de liberación de llamada iniciada en la UNI o por otras razones.

##### **10.6.3.1 Cómo iniciar la liberación de una llamada**

Para liberar una llamada en la NNI, una red transferirá un mensaje LIBERACIÓN, arrancará el temporizador T308, liberará el DLCI y pasará al estado petición de liberación (NN11).

Al recibir un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA en respuesta al mensaje LIBERACIÓN, la red receptora parará el temporizador T308, liberará la referencia de llamada para uso futuro y pasará al estado nulo (NN0).

NOTA – El mensaje LIBERACIÓN COMPLETA sólo tiene significación local y no implica un acuse de recibo de liberación de extremo a extremo.

Si el temporizador T308 expira por primera vez, el STE retransmitirá el mensaje LIBERACIÓN con un número de causa originalmente contenido en el primer mensaje LIBERACIÓN; reanudará el temporizador T308 y permanecerá en el estado petición de liberación (NN11). Además, el STE puede indicar un segundo elemento información de causa con la causa N.º 102 *Recuperación al expirar el plazo de un temporizador*. Si no se recibe del otro STE el mensaje LIBERACIÓN COMPLETA antes de que el temporizador T308 expire una segunda vez, el STE: liberará la referencia de llamada y volverá al estado nulo (NN0). Este evento puede consignarse como un evento normal, y las acciones ejercidas son dependientes de la red.

##### **10.6.3.2 Cómo recibir un mensaje LIBERACIÓN**

Al recibir el mensaje LIBERACIÓN, el STE recipiente pasará al estado petición de liberación (NN12). Este mensaje invita al STE recipiente a liberar el DLCI y a iniciar los procedimientos de liberación del SVC hacia el DTE. Después, el STE recipiente enviará un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA al STE iniciador, liberará la referencia de llamada y volverá al estado nulo (NN0).

##### **10.6.3.3 Liberación en el estado nulo**

En el estado nulo (NN0), una red aplicará el procedimiento de liberación mediante el envío de un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA, liberará cualquier recurso asignado y permanecerá en el estado nulo (NN0).

##### **10.6.3.4 Colisión de liberaciones**

Se produce una colisión de liberaciones de llamada cuando los dos lados de la NNI envían simultáneamente el uno al otro un mensaje LIBERACIÓN con el mismo identificador de referencia de llamada.

Cuando una red detecta una colisión de liberaciones, considerará el recibo del mensaje LIBERACIÓN una respuesta al mensaje LIBERACIÓN previamente enviado. Por tanto, liberará la referencia de llamada para uso futuro y pasará al estado nulo (NN0).

## 10.6.4 Procedimiento de re arranque

El procedimiento de re arranque se utiliza para devolver una NNI con retransmisión de tramas a un estado de reposo o nulo. El procedimiento de re arranque se puede utilizar para recuperarse de un fallo interno, después del encendido o después de la reinicialización interna. El procedimiento de re arranque afecta sólo a los circuitos virtuales conmutados y no tiene efecto en los circuitos virtuales permanentes. Como resultado de la ejecución del procedimiento de re arranque, los circuitos virtuales serán liberados y volverán al estado nulo.

### 10.6.4.1 Cómo enviar un mensaje REARRANQUE

Un mensaje REARRANQUE es enviado por una red a través de la NNI a fin de devolver la interfaz completa al estado nulo o de reposo. Al transmitir el mensaje REARRANQUE, el remitente pasa al estado petición de re arranque, arranca el temporizador T316 y espera un mensaje ACUSE DE REARRANQUE. Además, no se enviarán otros mensajes REARRANQUE hasta que se reciba un mensaje ACUSE DE REARRANQUE o expire el temporizador T316. El recibo de un mensaje ACUSE DE REARRANQUE para el temporizador T316, libera el DLCI y los valores de referencia de llamada para reutilización.

Si no se recibe un mensaje ACUSE DE REARRANQUE antes de la expiración del temporizador T316, pueden enviarse uno o más mensajes REARRANQUE posteriores hasta que se devuelva un mensaje ACUSE DE REARRANQUE. Mientras tanto, no se efectuarán ni aceptarán llamadas por la interfaz. El número máximo de intentos de re arranque infructuosos es dependiente de la red.

Cuando se alcanza este máximo, el STE que origina el intento de re arranque registrará un error, iniciará una notificación al sistema de gestión y considerará que la interfaz está disponible para nuevas llamadas. Los mensajes REARRANQUE y ACUSE DE REARRANQUE contendrán el valor de referencia de la llamada global. La bandera de referencia de llamada de la referencia de llamada global se aplica a los procedimientos de re arranque. En el caso en que ambos STE inician simultáneamente peticiones de re arranque, han de ser tratados en forma independiente. La interfaz no ha de ser considerada para reutilización hasta que se completen todos los procedimientos de re arranque pertinentes.

### 10.6.4.2 Recepción de un mensaje REARRANQUE

Al recibir un mensaje REARRANQUE, el destinatario pasará al estado re arranque asociado a la referencia de llamada global y arrancará el temporizador T317; iniciará entonces las acciones internas apropiadas para liberar todas las llamadas en la interfaz y devolver la interfaz al estado de reposo. Al término de la liberación interna, el temporizador T317 se detendrá y se transmitirá al originador un mensaje ACUSE DE REARRANQUE, y se pasará al estado nulo. Si el temporizador T317 expira antes de la conclusión de la liberación interna, se enviará una indicación a la entidad de mantenimiento.

Aun si todas las referencias de llamada están en el estado nulo y todas las conexiones de enlace de datos están en la condición de reposo, la entidad receptora transmitirá un mensaje ACUSE DE REARRANQUE al originador al recibir un mensaje REARRANQUE.

## 10.6.5 Procedimientos de indagación de estado y de estado

### 10.6.5.1 Procedimiento de indagación de estado

Siempre que una red desee comprobar la corrección de un estado de llamada en la otra red, puede enviarse un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO. Al enviar el mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO, se arrancará el temporizador T322 por adelantado a la recepción de un mensaje ESTADO. Mientras el temporizador T322 está activo, existirá solamente una petición pendiente de información de estado de la llamada por referencia de llamada. Si se recibe liberación de circuito virtual conmutado mientras el temporizador T322 está activo, se parará y continuará la liberación.

Al recibir un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO, el receptor responderá con un mensaje ESTADO, comunicando el estado actual de la llamada y la causa N.º 30 *Respuesta a INDAGACIÓN DE ESTADO*. El envío a la recepción de un mensaje ESTADO no da lugar a un cambio de estado.

El lado que ha recibido el mensaje ESTADO inspeccionará el elemento de información causa. Si no es la causa N.º 30 *Respuesta a INDAGACIÓN DE ESTADO*, el temporizador T322 continuará temporizando una respuesta explícita al mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO. Si se recibe un mensaje ESTADO con la causa N.º 30, se parará el temporizador T322 y la acción ejercida apropiada con base en la información contenida en ese mensaje ESTADO sobre el estado de la llamada del remitente y el estado de llamada actual del receptor.

Si expira el temporizador T322 y se recibió un mensaje ESTADO con otro valor de causa distinto de la causa N.º 30, se ejercerán acciones apropiadas con base en la causa recibida y el estado de llamada del remitente.

Si expira el temporizador T322 y no se recibió ningún mensaje ESTADO, puede retransmitirse el mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO una o más veces hasta que se reciba una respuesta. El número de veces que se retransmite una INDAGACIÓN DE ESTADO es un valor dependiente de la implementación.

En el circuito virtual conmutado se liberará con la causa N.º 41 *Fallo temporal*, si el mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO se retransmite el máximo número de veces sin recibir una respuesta Situación.

#### 10.6.5.2 Cómo recibir un mensaje ESTADO

Al recibo de un mensaje ESTADO que informe de un estado incompatible, la entidad receptora:

- liberará la llamada enviando el mensaje de liberación apropiado con la causa N.º 101 *Mensaje incompatible con el estado de la llamada*; o
- ejercerá otras acciones que intenten la recuperación tras una desadaptación y que sean una opción de la implementación.

Salvo para las reglas siguientes, la determinación de qué estados son incompatibles se deja como una decisión de la implementación:

- Si el receptor está en el estado nulo y el mensaje ESTADO indica el estado nulo, el receptor no ejercerá entonces ninguna acción distinta de descartar el mensaje y permanecer en el estado nulo.
- Si el receptor está en cualquier estado, salvo el estado nulo, y el mensaje ESTADO indica el estado nulo, el receptor liberará entonces todos los recursos, el DLCI y la referencia de llamada pasarán al estado nulo.
- Si el receptor está en el estado petición de liberación (NN11) y el mensaje ESTADO indica cualquier estado, salvo el estado nulo, no se ejercerá entonces ninguna acción.
- Si el receptor está en el estado nulo y el mensaje ESTADO indica cualquier estado salvo el estado nulo, el receptor enviará entonces un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 101 *Mensaje incompatible con el estado de la llamada*, y permanecerá en el estado nulo.

Si se recibe un mensaje ESTADO en un estado compatible, pero contiene una de las siguientes causas:

- N.º 96 *Falta el elemento de información obligatorio*.
- N.º 97 *Tipo de mensaje inexistente o no implementado*.
- N.º 99 *Elemento/parámetro de información inexistente o no implementado*.
- N.º 100 *Contenido de elemento de información no válido*.

Las acciones a ejercer son una opción de la implementación. Si no se define ningún otro procedimiento, el receptor liberará la llamada con el procedimiento apropiado definido en 10.6.3 utilizando el valor de causa especificado en el mensaje ESTADO recibido.

#### 10.6.5.3 Recepción del mensaje ESTADO con la referencia de llamada global

Al recibir un mensaje ESTADO que especifique la referencia de llamada global e informe de un estado incompatible en el estado petición de rearranque o rearranque, la entidad receptora informará a la gestión de capa y no ejecutará ninguna otra acción relativa a este mensaje. Cuando se esté en el estado nulo (Rest0), al recibir un mensaje ESTADO con referencia de llamada global, no se ejecutará ninguna acción.

NOTA – Otras acciones de resultados de la actividad de capas superiores (por ejemplo, gestión de sistema o de capa) son dependientes de la implementación (incluida la retransmisión de REARRANQUE). Salvo en el caso citado, los procedimientos de tratamiento de errores cuando se recibe un mensaje ESTADO que especifica la referencia de llamada global es una opción de la implementación.

#### 10.6.6 Tratamiento de condiciones de error

Los procedimientos detallados de tratamiento de errores dependen de la implementación. En esta subcláusula se proporcionan reglas que facilitan el tratamiento ordenado de las condiciones de error que necesita soportar cada implementación. Estas reglas generales no tienen prioridad sobre los procedimientos aplicables especificados en otras cláusulas de esta Recomendación. En esta subcláusula se define el orden de prioridad de estas reglas mediante el orden de descripción.

### **Error de discriminador de protocolo**

Cuando se recibe un mensaje con un discriminador de protocolo codificado distinto de *mensaje de control de la llamada usuario-red Q.931 "00001000"*, el mensaje será ignorado (descartado) y no se ejercerá ninguna otra acción.

### **Mensaje demasiado corto**

Cuando se recibe un mensaje demasiado corto para contener un elemento de información tipo de mensaje completo, se ignorará ese mensaje.

### **Formato de referencia de llamada no válido**

- a) Si los bits 5-8 del octeto 1 del elemento de información referencia de llamada no son iguales a 0000, se ignorará entonces el mensaje.
- b) Si los bits 1-4 del octeto 1 del elemento de información referencia de llamada indican una longitud mayor que la máxima longitud soportada por el equipo receptor, se ignorará entonces el mensaje.
- c) Cuando se recibe un mensaje con una referencia de llamada ficticia, se ignorará.

### **Errores de procedimiento de referencia de llamada**

- a) Siempre que se reciba un mensaje (LLAMADA EN CURSO, CONEXIÓN o LIBERACIÓN) distinto de ESTABLECIMIENTO, LIBERACIÓN COMPLETA, ESTADO o INDAGACIÓN DE ESTADO, que especifica una referencia de llamada que no se reconoce como relacionada con una llamada activa o una llamada en curso, se inicia una liberación de llamada normal enviando un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 81 *Valor de referencia de llamada no válido* y permanece en el estado nulo (NN0).
- b) Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA que especifica una referencia de llamada que no se reconoce como relacionada con una llamada activa o a una llamada en curso, no debe ejercerse ninguna acción.
- c) Cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO que especifica una referencia de llamada que se reconoce como relacionada con una llamada activa o a una llamada en curso, o con una bandera de referencia de llamada incorrectamente puesta a 1, se ignorará ese mensaje.
- d) Cuando se recibe cualquier mensaje, salvo REARRANQUE, ACUSE DE REARRANQUE o ESTADO, con la referencia de llamada global, no debe ejercerse ninguna acción sobre este mensaje y se devolverá un mensaje ESTADO con la referencia de llamada global con la causa N.º 81 *Valor de referencia de llamada no válido*, y un estado de llamada que indique Rest0.
- e) Cuando se recibe un mensaje ESTADO que especifica una referencia de llamada que no se reconoce como relacionada con una llamada activa o una llamada en curso, se aplicarán los procedimientos de 10.6.5.2.
- f) Cuando se recibe un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO que especifica una referencia de llamada que no se reconoce como relacionada con una llamada activa o a una llamada en curso, se aplicarán los procedimientos de 10.6.5.1.

### **Errores de tipo de mensaje o de secuencia de mensajes**

- Siempre que se reciba un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA inesperado, el STE receptor parará todos los temporizadores, liberará el DLCI y la referencia de llamada, y volverá al estado nulo (NN0).
- Siempre que se reciba un mensaje inesperado, salvo LIBERACIÓN, LIBERACIÓN COMPLETA, o un mensaje no reconocido (incluidos los mensajes AVISO y PROGRESIÓN) en cualquier estado distinto del estado nulo, se devolverá un mensaje ESTADO con la causa N.º 98 *Mensaje incompatible con el estado de la llamada o tipo de mensaje inexistente o no implementado* y el correspondiente diagnóstico.

En lugar de la causa N.º 98, pueden devolverse los siguientes valores de causa según el mensaje recibido (no reconocido/no implementado o inesperado en el estado vigente):

- a) Causa N.º 97 *Tipo de mensaje inexistente o no implementado*; o
- b) Causa N.º 101 *Mensaje incompatible con el estado de la llamada*.

Alternativamente, en lugar de enviar un mensaje ESTADO, puede enviarse un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO solicitando el estado de la llamada del remitente. Esta alternativa no es aplicable a mensajes que utilicen la referencia de llamada global.

No se introducirá ningún cambio de estado después de enviar el mensaje ESTADO o INDAGACIÓN DE ESTADO.

### **Elemento de información fuera de secuencia**

Un elemento de información de longitud variable que tenga un valor de código inferior al valor de código del elemento de información de longitud variable que lo precede, se considerará un elemento de información fuera de secuencia.

Si la red o el usuario recibe un mensaje que contiene un elemento de información fuera de secuencia, puede ignorar este elemento de información y continuar procesando el mensaje. Si la red o el usuario decide ignorar este elemento de información fuera de secuencia, y el elemento de información es obligatorio se aplicará entonces el procedimiento de elementos de información obligatorios faltantes que se describe más adelante. Si el elemento de información fuera de secuencia no es obligatorio, el receptor continua procesando el mensaje.

NOTA 1 – Algunas implementaciones pueden decidir procesar todos los elementos de información recibidos en un mensaje independientemente del orden en el que se colocan.

### **Elementos de información duplicados**

- Si se repite un elemento de información en un mensaje en el que no está permitida la repetición del elemento de información, sólo se considerará el contenido del primer ejemplar del elemento de información y se ignorarán todos los ejemplares posteriores.
- Cuando se permite la repetición de un elemento de información, y si se rebasa el límite de repetición del elemento de información, se tratará el contenido de los ejemplares del elemento de información que aparece hasta el límite de repetición y se ignorarán todas las repeticiones posteriores del elemento de información.

### **Falta de elemento de información obligatorio**

- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA en el que falta el elemento de información causa, se supondrá que se recibió la causa N.º 31 *Normal, no especificado*.
- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN en el que falta el elemento de información causa, se supondrá que se recibió la causa N.º 31 *Normal, no especificado*. Sin embargo, la respuesta, LIBERACIÓN COMPLETA, se enviará al otro lado de la NNI con el valor de causa N.º 96 *Falta el elemento de información obligatorio*.
- Cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO o LIBERACIÓN en el que faltan uno o más elementos de información obligatorios, el STE receptor liberará el SVC según los procedimientos descritos en 10.6.3.1 y se devolverá un mensaje con la causa N.º 96 *Falta el elemento de información obligatorio*.
- Cuando se recibe un mensaje distinto de ESTABLECIMIENTO, LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA, en el que faltan uno o más elementos de información obligatorios, no se ejecutará acción alguna y no debe producirse ningún cambio de estado. Se devolverá un mensaje ESTADO con la causa N.º 96 *Falta el elemento de información obligatorio*.

### **Error de contenido de elemento de información obligatorio**

- Una implementación debe considerar no válido un elemento de información cuya longitud excede de la longitud máxima definida en 10.5.
- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con un contenido no válido del elemento de información causa, se supondrá que se recibió la causa N.º 31 *Normal, no especificado*.
- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN con un contenido no válido del elemento de información causa, se supondrá que se recibió la causa N.º 31 *Normal, no especificado*. Sin embargo, la respuesta LIBERACIÓN COMPLETA, se enviará al otro lado de la NNI con el valor de causa N.º 100 *Contenido de elemento de información no válido*.
- Cuando se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO que tiene uno o más elementos de información con un contenido no válido, la entidad receptora liberará el SVC según los procedimientos descritos en 10.6.3.1 y se devolverá un mensaje con el valor de causa N.º 100 *Contenido de elemento de información no válido*.
- Cuando se recibe un mensaje distinto de ESTABLECIMIENTO, LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA, que tiene uno o más elementos de información obligatorios con un contenido no válido, no se ejercerá acción alguna sobre el mensaje, y no debe producirse ningún cambio de estado. Se devolverá un mensaje ESTADO con la causa N.º 100 *Contenido de elemento de información no válido*.

### **Elemento de información no reconocido**

- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA que tiene uno o más elementos de información no reconocidos, no se ejercerá acción alguna sobre los elementos de información no reconocidos.
- Cuando se recibe un mensaje LIBERACIÓN que tiene uno o más elementos de información no reconocidos, se devuelve un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 99 *Elemento/parámetro de información inexistente o no implementado*, y el campo de diagnóstico, si está presente, contendrá el identificador de elemento de información para cada elemento de información que no fue reconocido.

- Cuando se recibe un mensaje que tiene uno o más elementos de información no reconocidos, la entidad receptora comprobará si están codificados para indicar "comprensión requerida" (véanse en 10.5 los identificadores de elemento de información reservados con este significado). Si se codifica cualquier elemento de información no reconocido para indicar "comprensión requerida", se siguen entonces los procedimientos de 10.6.6 para falta de elemento de información obligatorio, es decir, como si se hubiera producido una condición de error "falta el elemento de información obligatorio". Si no están codificados todos los elementos de información no reconocidos para indicar "comprensión requerida", la entidad receptora procederá entonces como sigue:
  - Cuando se recibe un mensaje que tiene uno o más elementos de información no reconocidos, se actuará sobre el mensaje y los elementos de información cuyo contenido es válido. Si el mensaje recibido no es LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA, se puede devolver un mensaje ESTADO que indique el estado de la llamada del remitente antes de actuar sobre los elementos de información válidos. El elemento de información causa contendrá la causa N.º 99 *Elemento/parámetro de información inexistente o no implementado*, y el campo de diagnóstico, si está presente, contendrá el identificador de elemento de información para cada elemento de información que no fue reconocido. Las acciones posteriores son determinadas por el remitente del mensaje incorrecto.

NOTA 2 – El diagnóstico de la causa N.º 99 facilita la decisión al seleccionar un procedimiento de recuperación apropiado al recibirse un mensaje ESTADO. Por tanto, se recomienda proporcionar la causa N.º 99 con la información de diagnóstico.

### **Error de contenido de elemento de información no obligatorio**

Cuando se reciba un mensaje que tenga uno o más elementos de información no obligatorios con contenido no válido, se ejercerá acción sobre el mensaje y aquellos elementos de información que tengan un contenido válido. Una implementación puede descartar o truncar un elemento de información con una longitud superior a la máxima indicada en 10.5. Puede devolverse un mensaje ESTADO indicando el estado de la llamada del remitente antes de ejercer acción sobre los elementos de información válidos del mensaje. El elemento de información causa contendrá la causa N.º 100 *Contenido de elemento de información no válido*, y el campo de diagnóstico, si está presente, contendrá el identificador de elemento de información de cada elemento de información que contenía errores. Las acciones posteriores son determinadas por el remitente del mensaje incorrecto.

### **Elemento de información reconocido inesperado**

Cuando se reciba un mensaje con un elemento de información reconocido que no se ha previsto que esté contenido en ese mensaje, la entidad receptora tratará el elemento de información como un elemento de información no reconocido, y seguirá los procedimientos de tratamiento de elementos de información no reconocidos no obligatorios.

### **Reiniciación del enlace de datos**

Siempre que se informe a una entidad de señalización de una reiniciación del enlace de datos, no se ejercerán acciones especiales, y se ejecutarán los procedimientos apropiados antes descritos (procedimientos normales o procedimientos de tratamiento de errores).

### **Fallo del enlace de datos**

El fallo del enlace de datos que produce la desconexión y el restablecimiento, iniciará el procedimiento de reanque entre los STE y todo SVC será liberado.

## **10.6.7 Gestión de DLCI**

### **10.6.7.1 Asignación de DLCI entre los SVC y los PVC**

La gama de DLCI utilizables se divide en dos gamas: una para PVC y otra para SVC. Por acuerdo bilateral entre redes, se determinará qué gama de DLCI será asignada a los PVC. Los restantes DLCI están disponibles para SVC.

### **10.6.7.2 Colisión de DLCI en la NNI**

Por acuerdo bilateral, una red seleccionará el DLCI empezando desde el extremo más alto del valor de DLCI no utilizado y el otro desde el extremo más bajo. Cuando ambas redes seleccionan el mismo valor de DLCI, se produce una colisión de DLCI. Para resolver una colisión de DLCI, ambas redes liberarán la llamada utilizando la causa N.º 44 *Circuito/canal solicitado no disponible*.

## **10.6.8 Lista de temporizadores en la NNI**

En la NNI con retransmisión de tramas se utilizan los siguientes temporizadores obligatorios: T301, T303, T308, T310, T316, T317 y T322. Véase el cuadro 27.

**Cuadro 27/X.76 – Temporizadores**

Temporizador N.º	Valor por defecto	Causa del arranque	Parada normal	Primera expiración	Segunda expiración
T301	Mínimo 3 minutos	Recibido AVISO	Recibido CONEXIÓN	Liberar llamada	No rearmado
T303	4 s	Enviado ESTABLECIMIENTO	Recibido LLAMADA EN CURSO, CONEXIÓN o mensaje de liberación	Retransmitir ESTABLECIMIENTO. Rearrancar T303 si no se recibió un mensaje de liberación	No rearmado. Liberar llamada
T308	4 s	ENVIADO LIBERACIÓN	Recibido mensaje de liberación	Retransmitir LIBERACIÓN. Rearrancar T308	No rearmado. Liberar referencia de llamada
T310	30-40 s	Recibido LLAMADA EN CURSO	Recibido CONEXIÓN o mensaje de liberación	Liberar llamada	No rearmado
T316	120 s	Enviado REARRANQUE	Recibido ACUSE DE REARRANQUE	REARRANQUE se puede retransmitir varias veces	
T317	Dependiente de la implementación; se aconseja que sea menor que T316	Recibido REARRANQUE	Liberación interna de las referencias de llamada	Notificación de mantenimiento. No se rearmado el temporizador	
T322	4 s	Enviado INDAGACIÓN DE ESTADO	Recibido ESTADO o un mensaje de liberación	INDAGACIÓN DE ESTADO retransmitido	Se puede transmitir varias veces

### 10.6.9 Facilidades de NNI con retransmisión de tramas

El soporte de las siguientes facilidades de red de retransmisión de tramas es obligatorio:

- Identificación de la red de tránsito (obligatorio para las redes de origen, de terminación y de tránsito).
- Identificación de la llamada (obligatorio).
- Código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios (obligatorio).
- Indicación de cobro revertido (opcional).
- Identificación de la red liberante (obligatorio).
- Selección de red de tránsito (opcional).
- Prioridad de transferencia de tramas (opcional).
- Prioridad de descarte de tramas (opcional).
- Clase de servicio con retransmisión de tramas (opcional).
- Transporte de aplicación genérico (opcional).

#### 10.6.9.1 Identificación de la red de tránsito

Se utiliza la identificación de la red de tránsito para identificar una red de tránsito atravesada por un SVC con retransmisión de tramas. Se usa para registrar el trayecto seguido por el SVC con fines de contabilidad, operaciones y control de encaminamiento entre redes. Es obligatorio que todas las redes soporten esta facilidad. La inclusión de la identificación de la red de tránsito en un mensaje ESTABLECIMIENTO únicamente se exige a las redes que funcionen como redes de tránsito. Las redes pueden almacenar y verificar los códigos de identificación de red de tránsito presentes en cualquier mensaje.

La identificación de la red de tránsito es un código de identificación de red unívoco asignado a la red (véase el apéndice I). Las redes pueden optar por la solicitud de la asignación de una identificación de red que es un DNIC de la Recomendación X.121 o se extrae de un indicativo de país de la Recomendación E.164 (véase el apéndice II). Se aplica el mismo código de identificación de la red a la identificación de la red de liberación (véase 10.6.9.5).

Se utiliza la información de identificación de red de tránsito del mensaje CONEXIÓN para almacenar el trayecto entre redes seguido por cada llamada con fines de contabilidad, encaminamiento y diagnóstico de averías. La información de identificación de la red de tránsito contenida en cualquiera de los mensajes ESTABLECIMIENTO y CONEXIÓN, o en ambos, se emplea para evitar bucles de encaminamiento entre redes y verificar que no se generan esos bucles.

Cada red de tránsito incluirá su elemento de información de identificación de red de tránsito en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Cuando el SVC que se establece atraviese múltiples redes de tránsito, habrá múltiples elementos de información de identificación de red de tránsito en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El orden de inclusión de los elementos de información de identificación de red de tránsito en el mensaje ESTABLECIMIENTO, corresponde al orden en que el SVC que se establece en sentido progresivo atraviesa las redes de tránsito.

Para cada red de tránsito, está presente un elemento de información de identificación de la red de tránsito en el mensaje CONEXIÓN devuelto en sentido regresivo. Es obligatorio que la red de terminación asegure que todos los elementos de información de identificación de red de tránsito recibidos en el mensaje ESTABLECIMIENTO estén incluidos en el mensaje CONEXIÓN de respuesta. El orden de los elementos de información de identificación de la red de tránsito en el mensaje CONEXIÓN es igual al orden en el que el SVC establecido en sentido progresivo atraviesa las redes de tránsito.

Las redes de tránsito deberán transferir, en el mensaje CONEXIÓN, elementos de información de identificación de la red de tránsito sin modificaciones y en el mismo orden en que fueron recibidos. Las redes de tránsito pueden verificar y almacenar elementos de información de identificación de la red de tránsito. Si una red de tránsito, al verificar los elementos de información de red de tránsito del mensaje CONEXIÓN, determina la inexistencia del elemento de información de identificación de su propia red de tránsito, se liberará la llamada con la causa N.º 96 *Falta el elemento de información obligatorio*. El diagnóstico, incluirá el identificador del elemento de información de identificación de red de tránsito.

La red de origen aceptará y, opcionalmente, verificará y registrará los elementos de identificación de la red de tránsito en el mensaje CONEXIÓN.

Los elementos de información de identificación de la red de tránsito pueden también estar presentes en el primer mensaje de liberación (LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA) únicamente si los mensajes LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA son una respuesta directa al mensaje ESTABLECIMIENTO. Si están presentes, el orden de los elementos de información de identificación de la red de tránsito es el mismo que el orden de las redes de tránsito hasta el punto en que se envió el primer mensaje de liberación.

La existencia de un parámetro duplicado de elemento de información de identificación de la red de tránsito en cualquier mensaje se tratará como un error y en este caso, se liberará la llamada con la causa N.º 100. El diagnóstico contendrá el elemento de información de identificación de red de tránsito duplicado.

El número máximo de redes de tránsito que pueden intervenir en una llamada es igual a seis. Por lo tanto, todas las redes considerarán la existencia de más de seis elementos de información de identificación de la red de tránsito como un error. Si se alcanza el número máximo de elementos de información de identificación de red, la red de tránsito no podrá añadir su identificación de red de tránsito; entonces liberará la llamada en sentido regresivo con la causa N.º 3 *No hay ruta hacia el destino*, conteniendo el diagnóstico el código del elemento de información de identificación de la red de tránsito. Si, en cualquier mensaje, el número máximo de elementos de información de la red de tránsito es mayor que seis, se liberará la llamada con la causa N.º 104 *Exceso de repeticiones del elemento de información*, conteniendo el diagnóstico el identificador del elemento de información de identificación de la red de tránsito.

#### **10.6.9.2 Identificación de la llamada**

La identificación de la llamada proporciona un método para identificar inequívocamente cada llamada entre redes. Toda las redes que intervienen en una llamada pueden almacenar el elemento de información de identificación de la llamada en el mensaje ESTABLECIMIENTO para su empleo con fines de contabilidad entre redes, operaciones e investigación de problemas.

La identificación de la llamada es un elemento de información que está siempre presente en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El elemento de información de la llamada se pasa sin modificaciones de la red de origen a la red de destino. El valor de la identificación de la llamada se establece por cada red de origen y se utiliza como información unívoca de identificación de cada llamada entre redes. El parámetro de identificación de la llamada será un valor unívoco durante un amplio periodo de tiempo, correspondiendo, por ejemplo, el periodo de cómputo de la llamada.

La codificación de la identificación de la llamada es de longitud fija de octetos de datos codificados en binario. El contenido del elemento de información de identificación de la llamada viene determinado por la red de origen y no se especifica en esta Recomendación.

### 10.6.9.3 Código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios

El código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios es una facilidad que se utiliza para permitir el establecimiento de llamadas virtuales por los DTE que son miembros de grupos cerrados de usuarios entre redes.

Cuando el elemento de información código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios está presente en un mensaje ESTABLECIMIENTO, indica que se ha solicitado la llamada entre redes teniendo en cuenta los miembros que componen los grupos cerrados de usuarios interredes válidos. La red DTE llamante proporciona el correspondiente código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios en el mensaje ESTABLECIMIENTO. También puede indicar una capacidad de acceso saliente asociada.

El elemento de información de código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios se transfiere, sin modificación, por cualquier red de tránsito a la red de terminación en el mensaje ESTABLECIMIENTO. La red de terminación debe decidir si la llamada ha de presentarse al DTE llamado sobre la base del contenido del elemento de información código de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios.

Los acuerdos administrativos para los códigos de enclavamiento de grupo cerrado de usuarios se realizan de conformidad con la Recomendación X.180.

### 10.6.9.4 Indicación de cobro revertido

La indicación de cobro revertido es una facilidad que se utiliza para posibilitar el establecimiento de llamadas interredes a las que se aplica el cobro revertido. Su uso entre redes está sujeto a un acuerdo bilateral entre la red de origen y la red adyacente que puede ser una red de tránsito o la red de terminación.

Si una red recibe un elemento de información indicación de cobro revertido y no soporta este servicio o carece de acuerdo bilateral con la red adyacente que envía ese elemento de información, liberará la llamada con la causa N.º 69 *Facilidad solicitada no implementada* y no utilizará los procedimientos de error aplicables a los elementos de información facultativos. El diagnóstico indicará el identificador de elemento de información cobro revertido.

El elemento de información indicación de cobro revertido está solo presente en el mensaje ESTABLECIMIENTO cuando el usuario llamante solicita que se aplique el cobro revertido a la llamada.

El elemento de información indicación de cobro revertido se transfiere sin modificaciones por las redes de tránsito a la red de terminación en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

### 10.6.9.5 Identificación de red liberante

La identificación de red liberante es una facilidad utilizada para identificar la red encargada de solicitar la liberación de un SVC. La identificación de red liberante puede almacenarse en las redes y emplearse para operaciones interredes y gestión de fallos. Todas las redes deben incluir esta información cuando liberan una llamada y aceptar esta información cuando la reciban de otra red. Las redes de tránsito transferirán sin modificaciones el elemento de información identificación de red liberante.

La identificación de red liberante es un código de identificación unívoco atribuido a la red (véanse 10.6.9.1 y el apéndice I). Las redes pueden optar por solicitar la atribución de una identificación de red que sea un DNIC de la Recomendación X.121 o que se extraiga de un indicativo de país de la Recomendación E.164 (véase el apéndice II). El mismo código de identificación de red se aplica a la identificación de la red de tránsito (véase 10.6.9.1).

El elemento de información de red liberante se incluye en el primer mensaje de liberación (LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA) únicamente cuando la red inicia la liberación de un SVC. Cuando la red liberante sea una red de tránsito, el elemento de información identificación de red liberante estará presente en el primer mensaje de liberación enviado en cada sentido.

La identificación de red liberante no estará presente cuando un DTE o una red privada inicien la liberación de la llamada.

NOTA – En el caso en que dos o más redes liberen una llamada simultáneamente, cada red liberante incluirá su propia identificación de red liberante en el primer mensaje de liberación. En este caso, una identificación de red liberante recibida puede no tener significado de extremo a extremo a lo largo de todas las redes que intervienen en la llamada.

### 10.6.9.6 Selección de red de tránsito

La selección de red de tránsito es una facilidad facultativa utilizada para la selección de redes de tránsito de conformidad con la solicitud del DTE llamante. El empleo de la selección de red de tránsito está sujeto a acuerdos bilaterales entre las redes.

NOTA – El fundamento de la inclusión de la selección de múltiples redes de tránsito en la presente Recomendación es consecuencia del empleo de la selección de múltiples redes de tránsito en la Recomendación Q.933 en la UNI y se incluye también para su uso futuro por otras Recomendaciones. La Recomendación Q.933 permite la selección de hasta 4 redes de tránsito en la UNI lo que implica un número máximo de 3 elementos de información selección de red de tránsito repetidos en el mensaje ESTABLECIMIENTO en la NNI.

El orden de los elementos de información selección de red de tránsito en el mensaje ESTABLECIMIENTO es idéntico al orden especificado por el DTE llamante.

Toda red que reciba un mensaje ESTABLECIMIENTO que contenga elementos de información selección de red de tránsito, encaminará la llamada directamente a la primera red identificada por el primer elemento de información selección de red de tránsito y eliminará este elemento de información antes de enviar el mensaje ESTABLECIMIENTO a esa red. Si no es posible efectuar un encaminamiento directo a la red solicitada, o si una red no reconoce una red de tránsito especificada, se liberará la llamada con la causa N.º 2 *No hay ruta hacia la red de tránsito especificada*. El diagnóstico contendrá una copia de los contenidos del elemento de información selección de red de tránsito en cuestión.

Toda red puede ocultar todos los elementos de información de selección de red de tránsito remanentes para:

- a) evitar bucles de encaminamiento;
- b) asegurar que existe una relación interredes apropiada entre las redes seleccionadas;
- c) asegurar que se cumplen las normas locales y nacionales.

Si la selección de red de tránsito tiene un formato incorrecto o incumple alguno de los criterios a), b) o c), la red liberará la llamada con la causa N.º 91 *Selección de red de tránsito no válida*. El diagnóstico contendrá una copia del contenido del elemento de información selección de red de tránsito en cuestión.

Si el número máximo de elementos información de selección de red de tránsito de un mensaje ESTABLECIMIENTO es superior a 3, se liberará la llamada con la causa N.º 111 *Error de protocolo, no especificado* y un diagnóstico que contenga el identificador de elemento de información selección de red de tránsito.

### **10.6.9.7 Prioridad de retransmisión de tramas y clase de servicio**

#### **10.6.9.7.1 Prioridad de transferencia de tramas**

##### **10.6.9.7.1.1 Descripción general**

La prioridad de transferencia de tramas es una facilidad de red que se aplica mediante acuerdos bilaterales entre las redes. La prioridad de transferencia de tramas da a las redes la posibilidad de aplicar diferentes prioridades a circuitos virtuales. En el curso de la fase de transferencia de datos, las tramas de todo circuito virtual de prioridad de transferencia de tramas más alta serán, en principio, atendidas (tratadas y transmitidas) antes que las tramas de los circuitos virtuales que tengan asignada una prioridad inferior, dando como resultado un retardo menor de extremo a extremo. Las prioridades de transferencia de tramas se asignan a cada circuito virtual por separado eventualmente en cada sentido de transmisión de datos. La prioridad de transferencia de tramas proporciona a las redes con retransmisión de tramas la capacidad de soportar y satisfacer los requisitos en materia de sensibilidad temporal de las aplicaciones en tiempo real.

Cada clase de prioridad de transferencia de tramas corresponde a una prioridad particular de transferencia de tramas soportada por la red. El número y las características de las clases de prioridad de transferencia de tramas dependen en gran medida de las capacidades internas de la red y no están normalizadas como tales. Al interconectar sus redes, los proveedores de servicios indicarán su propia correspondencia entre índices de prioridad de transferencia de tramas y clases de prioridad de transferencia de tramas. Además, para uniformizar el servicio, los proveedores de servicios acordarán, mediante convenios bilaterales, soportar el mismo número de clases de prioridad de transferencia de tramas, conviniendo en el contenido de cada clase.

El índice de prioridad de transferencia de tramas es un número entero entre cero y quince utilizado en la NNI de retransmisión de tramas para identificar la clase de prioridad de transferencia de tramas. El número cero representa el índice de prioridad más bajo y el número quince el más alto. El índice de prioridad de transferencia de tramas tiene significación local y su contenido se establece en función de la red receptora.

Para circuitos virtuales permanentes, las clases de prioridad de transferencia de tramas se asignan por periodos de abono. Para circuitos virtuales conmutados, la asignación de clases de prioridad de transferencia de tramas se lleva a cabo mediante el protocolo de señalización definido en la presente subcláusula.

### 10.6.9.7.2 Prioridad de descarte de tramas

#### 10.6.9.7.2.1 Descripción general

La prioridad de descarte de tramas es una facilidad de red que se aplica mediante acuerdos bilaterales entre las redes. La prioridad de descarte de tramas proporciona a las redes y a los DTE la posibilidad de aplicar diferentes prioridades a circuitos virtuales. Cada prioridad de descarte de tramas puede vincularse a una tasa diferente de pérdida de tramas. Cuando en una retransmisión de tramas sea necesario descartar tramas debido a condiciones de red desfavorables, la red descartará las tramas pertenecientes a un circuito virtual al que se haya asignado una prioridad de descarte inferior antes que las tramas de circuitos virtuales con prioridades asignadas de descarte de tramas más altas. Las prioridades de descarte de tramas se asignan a cada circuito virtual por separado en la NNI y pueden asignarse también en cada sentido de transmisión de datos.

Cada clase de prioridad de descarte de tramas corresponde a una prioridad particular de descarte de tramas soportada por la red. El número y las características de las clases de prioridad de descarte de tramas dependen en gran medida de las capacidades internas de la red y no están normalizadas como tales. Al interconectar sus redes, los proveedores de servicios indicarán su propia correspondencia entre índices de prioridad de descarte de tramas y clases de prioridad de descarte de tramas. Además, para uniformizar el servicio, los proveedores de servicios acordarán mediante convenios bilaterales soportar el mismo número de clases de prioridad de descarte de tramas, conviniendo en el contenido de cada clase.

El índice de prioridad de descarte de tramas es un número entero entre cero y siete utilizado en la NNI de retransmisión de tramas para identificar una clase de prioridad de descarte de tramas. Cero representa el índice de prioridad más bajo (la primera trama por descartar, o sea la mayor tasa de pérdida de tramas) y siete es el índice de prioridad más alto (la última trama por descartar, o sea la menor tasa de pérdida de tramas). Al interconectar sus redes, los proveedores de servicios acordarán la correspondencia entre los índices de prioridad de descarte de tramas y las clases de prioridad de descarte de tramas. El índice de prioridad de descarte de tramas tiene significación local y su contenido se establece en función de la red receptora.

Para circuitos virtuales permanentes, las clases de prioridad de descarte de tramas se asignan por periodos de abono. Para circuitos virtuales conmutados, la asignación de clases de prioridad de descarte de tramas se efectúa mediante el protocolo de señalización definido en la presente subcláusula.

#### 10.6.9.7.3 Procedimientos para las prioridades

##### 10.6.9.7.3.1 Acción del STE llamante en relación con las prioridades de transferencia y descarte de tramas

Antes de incluir los parámetros de prioridades de transferencia y descarte de tramas en el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio como parte de un mensaje ESTABLECIMIENTO, el STE llamante deberá verificar si existe un acuerdo bilateral en la NNI para la definición de prioridades. De no existir un acuerdo bilateral, el STE llamante, al recibir una solicitud formulada en términos de prioridades, deberá proceder a liberar la llamada SVC en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 63, *Servicio u opción no disponible, no especificado* y un diagnóstico correspondiente al identificador del elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio.

Si un acuerdo bilateral autoriza el empleo de prioridades y el STE llamante ha recibido una solicitud formulada en términos de prioridades, éste señalará los parámetros prioridad en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Si un acuerdo bilateral autoriza únicamente el empleo de prioridades y el STE llamante ha recibido una solicitud sin indicación de prioridad, éste señalará un mensaje ESTABLECIMIENTO sin el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio.

Si un acuerdo bilateral autoriza únicamente el empleo de clase de servicio y el STE llamante ha recibido una solicitud formulada en términos de prioridades, éste ajustará los valores de los parámetros de prioridad a la clase de servicio equivalente y señalará el parámetro de clase de servicio en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Si ninguna clase de servicio es equivalente a la solicitud de prioridad de transferencia y/o descarte, el STE llamante liberará la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

NOTA – El STE llamante no debe incluir los parámetros de prioridad y clase de servicio en un mismo elemento de información de estos parámetros.

Cuando el STE llamante recibe una solicitud formulada en términos de clase de servicio normalizada o bien de prioridades y no le es posible establecer la llamada de acuerdo con los valores especificados, deberá liberar la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

Tras enviar un mensaje ESTABLECIMIENTO conteniendo el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio que se requieren, el STE llamante seguirá aplicando los procedimientos normales de SVC descritos en la cláusula 10.

### 10.6.9.7.3.2 Acción del STE llamado en relación con las prioridades de transferencia y descarte de tramas

Si el STE llamado recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO conteniendo parámetros de prioridades efectuará, además de los procedimientos de SVC indicados en la cláusula 10, una de las acciones siguientes:

Si el STE llamado reconoce el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio, la red llamada establecerá la llamada en base a los parámetros de prioridad solicitados. De no ser posible establecer la llamada con los valores especificados, el STE llamado deberá liberar la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

Si el STE llamado recibe un elemento de información prioridad y clase de servicio en ausencia de un acuerdo bilateral (debido a un error del STE llamante), el STE llamado descartará el elemento de información prioridad y clase de servicio.

### 10.6.9.7.4 Clase de servicio con retransmisión de tramas

#### 10.6.9.7.4.1 Descripción general

La clase de servicio con retransmisión de tramas es una facilidad optativa que permite a las redes que realizan retransmisión de tramas aplicar clases diferentes de calidad de servicio a circuitos virtuales de retransmisión de tramas para satisfacer los requisitos de retardo y pérdidas de las distintas aplicaciones de manera coherente entre las redes. En el curso de la fase de transferencia de datos, las tramas se tratarán de manera que se satisfagan las características de calidad de funcionamiento de la clase de servicio suscrita o solicitada.

El empleo de la clase de servicio con retransmisión de tramas en la NNI mediante abono para PVC o señalación para SVC está sujeto a acuerdos bilaterales entre las redes. Los acuerdos bilaterales pueden concertarse para el empleo de clases de servicio o prioridades de servicio o ambos casos a la vez. Para circuitos virtuales conmutados, la solicitud de clase de servicio es efectuada por el STE llamante en el momento de establecer la llamada.

En el caso de SVC con retransmisión de tramas, el STE llamante de la red de origen señalará un número de clase de servicio en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El número de clase de servicio será el que señale el DTE llamante en un parámetro de clase de servicio como parte del mensaje ESTABLECIMIENTO en la UNI o se obtiene del o los parámetros de prioridad contenidos en el mensaje de ESTABLECIMIENTO en la UNI. Las redes de tránsito subsiguientes señalarán el mismo valor de parámetro de clase de servicio a la red llamada.

Las redes que no ofrezcan ninguna clase de servicio con retransmisión de tramas definida tratarán el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio como elemento de información optativo y lo descartarán. Dichas redes apoyan, en efecto, al menos la clase de servicio 0 o la clase de servicio 1, o ambas.

Las clases de servicio definidas se especifican en el cuadro 28. Para cada clase de servicio se establecen valores máximos de retardo y pérdida de extremo a extremo, correspondientes a los requisitos de las aplicaciones de cada clase. Las clases de servicio y sus correspondientes valores definidos de parámetros de retardo y pérdida son los que se especifican en la Recomendación X.146.

**Cuadro 28/X.76 – Clases de servicio con retransmisión de tramas**

Número de clase de servicio	Condición de aplicación	Descripción
0	Obligatoria	Requisitos moderados de pérdida de tramas y de retardo no especificado
1	Obligatoria (clase por defecto)	Clase de servicio por defecto. Todas las redes con retransmisión de tramas que ofrecen las clases de servicio proporcionarán esta clase de servicio, así como la señalización de esta clase de servicio para exportar SVC Requisitos moderados de pérdida de tramas y de retardo
2	Opcional	Requisitos rigurosos de pérdida de tramas y requisitos moderados de retardo
3	Opcional	Requisitos rigurosos de pérdida de tramas y de retardo

NOTA – Como parte de los acuerdos bilaterales de conexión entre redes, han de intercambiarse informaciones sobre las clases de servicio optativas soportadas por cada red.

#### **10.6.9.7.4.2 Acción del STE llamante**

Antes de incluir un parámetro de clase de servicio en el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio del mensaje ESTABLECIMIENTO, el STE llamante deberá verificar si existe un acuerdo bilateral en la NNI sobre el empleo de clases de servicio. De no existir un acuerdo bilateral y el STE llamante recibe una solicitud formulada en términos de clase de servicio, la acción del STE llamante consistirá en liberar la llamada SVC en el sentido hacia atrás, indicando la causa N.º 63, *Servicio u opción no disponible, no especificado*.

Cuando un acuerdo bilateral autoriza el empleo de clases de servicio y el STE llamante recibe una solicitud sin parámetro de prioridad o clase de servicio, el STE llamante señalará la clase de servicio de la red por defecto (clase de servicio 1) en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

De existir un acuerdo bilateral autorizando el empleo de clases de servicio, y el STE llamante recibe una solicitud formulada en términos de clase de servicio, señalará un parámetro de clase de servicio en el mensaje ESTABLECIMIENTO con igual valor de clase de servicio.

NOTA – El STE llamante no deberá incluir los parámetros de clase de servicio y prioridad, en un mismo elemento de información parámetros de clase de servicio y prioridad.

Si el STE llamante recibe una solicitud formulada en términos de clase de servicio normalizada o bien de prioridades y no es posible para el STE llamante establecer la llamada con los valores especificados, el STE llamante deberá liberar la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

Tras enviar un mensaje de ESTABLECIMIENTO conteniendo el elemento de información parámetros de clase de servicio y prioridad requerido, el STE llamante seguirá el procedimiento normal de SVC descrito en la cláusula 10.

#### **10.6.9.7.4.3 Acción del STE llamado**

Si el STE llamado recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO conteniendo un parámetro clase de servicio, efectuará, además de los procedimientos de SVC indicados en la cláusula 10, las siguientes acciones:

Si el STE llamado reconoce el elemento información parámetros de prioridad y clase de servicio, así como el parámetro de clase de servicio, la red llamada establecerá la llamada de acuerdo con la clase de servicio solicitada. Si no es posible establecer la llamada con los valores especificados, el STE llamado liberará la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

Si el STE llamado recibe un elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio sin que exista un acuerdo bilateral (debido a un error del STE llamante), descartará el elemento de información parámetros de prioridad y clase de servicio.

#### **10.6.9.7.4.4 Interacción entre clase de servicio y prioridades**

Si existe un acuerdo bilateral que autorice únicamente el empleo de clase de servicio, y el STE llamante recibe una solicitud formulada en términos de prioridades, el STE llamante ajustará los valores del parámetro de prioridad a la clase de servicio equivalente y señalará el parámetro de clase de servicio en el mensaje de ESTABLECIMIENTO. Si ninguna clase de servicio normalizada es equivalente a la solicitud de prioridad de transferencia y/o descarte, el STE llamante liberará la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

Si un acuerdo bilateral autoriza únicamente el empleo de prioridades y el STE llamante ha recibido una solicitud formulada en términos de clases de servicio, el STE llamante ajustará la clase de servicio a los parámetros de prioridad equivalentes y señalará los parámetros de prioridad en el mensaje ESTABLECIMIENTO. Si ningún parámetro de prioridad es equivalente a la clase de servicio solicitada, el STE llamante liberará la llamada en el sentido hacia atrás indicando la causa N.º 49, *Calidad de servicio no disponible*.

#### **10.6.9.8 Transporte de aplicación genérico**

Véase el Foro de Retransmisión de Trama FRF 10.1, anexo A.

## 11 Procedimientos adicionales para los PVC que utilizan tramas de información no numeradas

### 11.1 Visión de conjunto

Estos procedimientos, descritos en 11.2 a 11.7, proporcionan las siguientes funcionalidades:

- verificación de la integridad del enlace;
- notificación de la adición de un PVC;
- detección de la supresión de un PVC;
- notificación del estado de un PVC (activo o inactivo);

Los procedimientos se basan en el intercambio periódico de mensajes INDAGACIÓN DE ESTADO y ESTADO a través de la interfaz red-red.

### 11.2 Definición de mensajes

Los mensajes se transfieren con DLCI = 0, con los bits C/R, DE, BECN y FECN puestos a 0 en la transmisión. Los bits C/R, DE, BECN y FECN no son interpretados en la recepción.

Los 3 octetos que siguen al campo de dirección tienen valores fijos:

- el primer octeto es el campo de control de una trama de información no numerada (UI) con el bit de petición (Poll) puesto a 0;
- el segundo octeto es el elemento de información discriminador de protocolo de mensaje;
- el tercer octeto es el elemento de información referencia de llamada ficticia de mensaje.

Los primeros octetos de la trama son, por consiguiente, tal como se describen en la figura 38.

Los otros elementos de información se describen a continuación, en 11.2.1 y 11.2.2.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
	Bandera								1
Campo de dirección DLCI = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	0	0	0	0	0	0	0	1	3
UI, bit de petición = 0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Discriminador de protocolo	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Referencia de llamada ficticia	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Véanse 11.2.1 y 11.2.2	Elementos de información específicos del mensaje								
	FCS								
	FCS								
	Bandera								

Figura 38/X.76 – Formato de trama de gestión de PVC (para dirección de 2 octetos)

#### 11.2.1 Mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO

Este mensaje se envía para pedir el estado de los PVC o para verificar la integridad del enlace. Los elementos de información específicos de mensaje de este mensaje se describen en el cuadro 29 y deben aparecer en el orden indicado en el mismo.

**Cuadro 29/X.76 – Elementos de información específicos de mensaje en el mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO**

Tipo de mensaje: INDAGACIÓN DE ESTADO		
Significación: Local		
Elemento de información	Tipo	Longitud
Tipo de mensaje	Obligatorio	1
Tipo de informe	Obligatorio	3
Verificación de la integridad del enlace	Obligatorio	4

### 11.2.2 Mensaje ESTADO

Este mensaje se envía en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO para indicar la situación de los circuitos virtuales permanentes o para una verificación de la integridad del enlace. Opcionalmente, puede enviarse en cualquier momento para indicar el estado de un solo PVC. Los elementos de información específicos de mensaje de este mensaje se describen en el cuadro 30 y están en el orden indicado en el mismo. El elemento de información estado de PVC puede aparecer varias veces en este mensaje.

**Cuadro 30/X.76 – Elementos de información específicos de mensaje en el mensaje ESTADO**

Tipo de mensaje: ESTADO		
Significación: Local		
Elemento de información	Tipo	Longitud
Tipo de mensaje	Obligatorio	1
Tipo de informe	Obligatorio	3
Verificación de la integridad del enlace	Opcional/obligatorio (nota 1)	4
Situación de PVC (nota 2)	Opcional/obligatorio (nota 3)	5-7
<p>NOTA 1 – Obligatorio si el tipo de informe es "estado completo" o "verificación de la integridad del enlace solamente". No se incluye en el mensaje de estado asíncrono opcional (tipo de informe: "Estado de PVC asíncrono individual").</p> <p>NOTA 2 – Incluido en el caso de un mensaje de estado completo. Se trata de un mensaje ESTADO que contiene el estado de todos los PVC de la interfaz. Hay un elemento de información estado de PVC por cada PVC configurado. Los elementos de información estado de PVC están dispuestos en los mensajes en el orden ascendente de los DLCI; el PVC con DLCI más bajo figura en primer lugar, a continuación el PVC con el segundo DLCI más bajo, y así sucesivamente. El número máximo de PVC que pueden indicarse en un mensaje está limitado por el tamaño de trama máximo. El mensaje ESTADO asíncrono opcional contiene un elemento de información estado de PVC individual.</p> <p>NOTA 3 – Obligatorio si el elemento información tipo de informe indicado es "estado completo" o "estado de PVC asíncrono individual" y hay PVC configurados.</p>		

### 11.3 Elementos de información específicos de los mensajes

#### 11.3.1 Tipo de mensaje

En el cuadro 31 se define la codificación del tipo de mensaje.

**Cuadro 31/X.76 – Codificación del tipo de mensaje**

<i>Codificación de tipo de mensaje para gestión de PVC</i>	
Bits	
<u>8765 4321</u>	
011- ----	
1 0101	INDAGACIÓN DE ESTADO
1 1101	ESTADO

### 11.3.2 Tipo de informe

El objetivo del elemento de información tipo de informe es indicar el tipo de indagación de estado cuando se incluye en un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO o el contenido del mensaje ESTADO. La longitud de este elemento de información es de 3 octetos. El formato y la codificación del elemento de información tipo de informe se definen en la figura 39.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Longitud del contenido de tipo de informe = 1								1
0	1	0	1	0	0	0	1	2
Tipo de informe								3

Tipo de informe (octeto 3)

Bits

87654321

00000000

Estado total (estado de todos los PVC de la interfaz)

00000001

Verificación de la integridad del enlace solamente

00000010

Estado de PVC asíncrono individual

Todos los demás valores están reservados.

**Figura 39/X.76 – Elemento de información tipo de informe**

### 11.3.3 Verificación de la integridad del enlace

El objetivo del elemento de información verificación de la integridad del enlace es intercambiar números secuenciales a través de la interfaz red-red de manera periódica. La longitud de este elemento de información es de 4 octetos. La codificación es binaria.

El formato del elemento de información verificación de la integridad del enlace se define en la figura 40 en la que el número secuencial en envío del octeto 3 indica el número secuencial en envío que en esos momentos tiene el originador del mensaje y el número secuencial en recepción del octeto 4 indica el número secuencial en envío recibido en el último mensaje recibido. El número de secuencia en emisión se codifica en binario en el octeto 3. El número de secuencia en recepción se codifica en el octeto 4.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Longitud del contenido de verificación de la integridad del enlace = 2								1
0	1	0	1	0	0	1	1	2
Número secuencial en envío								3
Número secuencial en recepción								4

**Figura 40/X.76 – Elemento de información verificación de la integridad del enlace**

### 11.3.4 Estado de PVC

El objetivo del elemento de información estado de PVC es indicar el estado de los PVC existentes en la interfaz. El elemento de información puede repetirse, según haga falta, en un mensaje para indicar el estado de todos los PVC de una interfaz red-red. La longitud de este elemento de información depende de la longitud de los DLCI que se utilizan en la interfaz red-red. La longitud es de 5 octetos cuando se emplea un formato de dirección por defecto (2 octetos). En la figura 41a se define el formato del elemento de información estado de PVC cuando se emplea un formato de dirección por defecto. El bit 6 del octeto 3 es el bit más significativo del identificador de conexión de enlace de datos.

En la figura 41b se define el formato del elemento de información estado de PVC cuando se emplea un formato de dirección de 4 octetos.

El bit 2 del último octeto para cada elemento de información de estado de PVC es el bit activo que se codifica 1 para indicar que el PVC está activo y se codifica 0 para indicar que el PVC está inactivo. Una indicación de activo significa que el PVC se puede utilizar para transferencia de datos. Una indicación de inactivo significa que el PVC está configurado pero no está disponible para transferencia de datos.

El bit 4 del último octeto para cada elemento de información de estado de PVC es el bit nuevo que se codifica 1 para indicar que el PVC se acaba de configurar y se codifica 0 para indicar que el PVC está ya configurado.

El bit 3 del último octeto para elemento de información de estado de PVC es el bit supresión que se codifica 1 para indicar que el PVC se ha suprimido y se codifica 0 para indicar que el PVC está configurado.

Los elementos de información estado de PVC se disponen en los mensajes en orden ascendente de los DLCI; el PVC con el DLCI más bajo es el primero, el segundo DLCI más bajo es el segundo, y así sucesivamente. El número máximo de PVC que se puede indicar en un mensaje está limitado por el tamaño de trama.

El bit supresión sólo es aplicable para la notificación oportuna utilizando el informe de estado asíncrono de PVC facultativo. Cuando el bit se pone a 1, los bits nuevo y activo no tienen significado y se pondrán a 0 en la transmisión y no serán interpretados en la recepción. Cuando los bits nuevo o activo tienen significado, el bit supresión se pondrá a 0 en la transmisión y no será interpretado en la recepción.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
0	1	0	1	0	1	1	1	1
Longitud del contenido de estado de PVC = 3								2
ext. 0	Reserva 0	Identificador de conexión de enlace de datos (6 bits más significativos)						3
ext. 1	Identificador de conexión de enlace de datos (4 bits segundos más significativos)				0	Reserva 0	0	3a
ext. 1	0	Reserva 0	0	Nuevo	Supresión	Activo	Reservado 0	4

**Figura 41a/X.76 – Elemento de información estado de PVC con formato de dirección de 2 octetos**

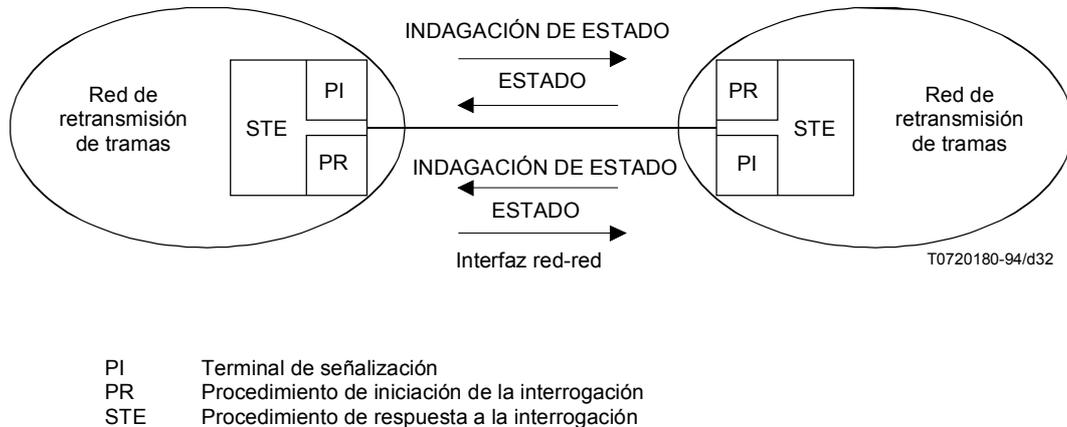
8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
0	1	0	1	0	1	1	1	1
Longitud del contenido de estado de PVC = 5								2
ext. 0	Reserva 0	Identificador de conexión de enlace de datos (6 bits más significativos)						3
ext. 0	Identificador de conexión de enlace de datos (4 bits segundos más significativos)				0	Reserva 0	0	3a
ext. 0	Identificador de conexión de enlace de datos (7 bits terceros más significativos)							3b
ext. 1	Identificador de conexión de enlace de datos (6 bits cuartos más significativos)						Reserva 0	3c
ext. 1	0	Reserva 0	0	Nuevo	Supresión	Activo	Reservado 0	4

**Figura 41b/X.76 – Elemento de información estado de PVC con formato de dirección de 4 octetos**

## 11.4 Descripción de procedimientos

Estos procedimientos utilizan la interrogación periódica, descrita en 11.4.1, para verificar la integridad del enlace (véase 11.4.2) e informar sobre el estado de los PVC (véanse 11.4.3, 11.4.4 y 11.4.5).

En la interfaz red-red se emplean procedimientos de señalización bidireccional. Cada terminal de señalización (STE, *signalling terminal*) a uno y otro lado de la interfaz red-red emplea procedimientos de iniciación de la interrogación y respuesta a la interrogación (véase la figura 42).



**Figura 42/X.76 – Procedimientos de señalización bidireccional**

#### 11.4.1 Interrogación periódica

La interrogación se inicia como se describe a continuación:

- 1) Se envía un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO y se arranca el temporizador de interrogación T391. Cuando T391 expira se repite esta acción. El intervalo del T391 entre esos mensajes se llama intervalo de interrogación. El mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO sólo pide normalmente un intercambio de verificación de la integridad del enlace (tipo de informe: "0000 0001"). Sin embargo, cada N391 ciclos de interrogación, los procedimientos de iniciación de la interrogación piden el estado completo de todos los PVC (tipo de informe: "0000 0000").
- 2) El procedimiento de respuesta a la interrogación contesta a cada mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO con un mensaje ESTADO y arranca (o rearranca) el temporizador de verificación de la interrogación T392. El mensaje ESTADO enviado en respuesta a una INDAGACIÓN DE ESTADO contiene los elementos de información verificación de la integridad del enlace y tipo de informe. Si el contenido del elemento de información tipo de informe especifica estado completo, el mensaje ESTADO debe contener un elemento de información estado de PVC por cada PVC configurado en la interfaz.
- 3) El procedimiento de iniciación de la interrogación interpretará el mensaje ESTADO en base al tipo de informe contenido en este mensaje. El procedimiento de respuesta a la interrogación puede contestar a cualquier pregunta con un mensaje de estado completo si se produce un cambio en el estado del PVC o para informar de la adición o supresión de un PVC en la interfaz. Si se trata de un mensaje de estado completo, el STE debe actualizar el estado de cada PVC configurado según lo notificado por el STE distante.

#### 11.4.2 Verificación de la integridad del enlace

El objetivo del elemento de información verificación de la integridad del enlace es permitir que los STE conectados determinen el estado del enlace de señalización (DLCI 0), lo cual es necesario dado que estos procedimientos utilizan tramas de información no numeradas (UI, *unnumbered information*).

Un STE mantiene los siguientes contadores internos:

- el contador secuencial en envío, que mantiene el valor del campo número secuencial en envío del último elemento de información verificación de la integridad del enlace enviado;
- el contador secuencial en recepción, que mantiene el valor del último campo número secuencial en envío recibido del elemento de información verificación de la integridad del enlace, lo que representa el valor que ha de ponerse en el próximo campo número secuencial en recepción que se transmita.

Se mantiene un par de contadores separados (contador secuencial en envío y contador secuencial en recepción) para el procedimiento de iniciación de la interrogación y el procedimiento de respuesta a la interrogación. Estos dos conjuntos de procedimientos coexisten en un mismo STE.

El procedimiento de iniciación de la interrogación está constituido por los procedimientos que generan mensajes INDAGACIÓN DE ESTADO y procesan los correspondientes mensajes ESTADO recibidos.

El procedimiento de respuesta a la interrogación está constituido por los procedimientos que procesan mensajes INDAGACIÓN DE ESTADO y generan los mensajes ESTADO requeridos.

Se sigue el siguiente procedimiento:

- 1) Antes de intercambiar cualquier mensaje, el STE debe fijar a cero ambos pares de contadores secuenciales en envío y recepción.
- 2) Cada vez que el procedimiento de iniciación de la interrogación envía un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO, incrementa el contador secuencial en envío y pone su valor en el campo número secuencial en envío del elemento de información verificación de la integridad del enlace. También pone el valor que tiene en ese momento el contador secuencial en recepción en el campo número secuencial en recepción del elemento de información verificación de la integridad del enlace. El procedimiento de iniciación de la interrogación incrementa el contador secuencial en envío utilizando el módulo 256. Se omite el valor cero.
- 3) Cuando el STE recibe un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO, el procedimiento de respuesta a la interrogación del STE compara el número secuencial en recepción enviado por el STE distante con su contador secuencial en envío. El tratamiento de las condiciones de error se describe en 11.4.6.

El número secuencial en envío recibido se almacena en el contador secuencial en recepción. El procedimiento de respuesta a la interrogación incrementa a continuación su contador secuencial del envío y pone su valor en ese momento en el campo número secuencial en envío y el valor del contador secuencial en recepción (el último número secuencial en envío recibido) en el campo número secuencial en recepción del elemento de información verificación de la integridad del enlace saliente. El procedimiento de respuesta a la interrogación transmite entonces el mensaje ESTADO completado al STE distante, que efectuó la iniciación de la interrogación. El procedimiento de respuesta a la interrogación incrementa el contador secuencial en envío utilizando el módulo 256. Se omite el valor cero.

- 4) Cuando el procedimiento de iniciación de la interrogación recibe un mensaje ESTADO procedente de un STE distante en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO, compara el número secuencial en recepción recibido del STE distante con su contador secuencial en envío. El tratamiento de las condiciones de error se describe en 11.4.6. El número secuencial en envío recibido del mensaje ESTADO se almacena en el contador secuencial en recepción.

NOTA – El valor cero en el número secuencial en recepción indica que el contenido del campo no está definido; este valor se utiliza normalmente después de la inicialización. En el campo número secuencial en envío no se enviará el valor cero, con lo que el número secuencial en recepción nunca tendrá el valor cero, para diferenciar la condición de indefinición de la compleción normal del módulo.

### 11.4.3 Señalización de la presencia o ausencia de un PVC

El STE señalará la presencia de un PVC incluyendo un elemento de información ESTADO PVC con el DLCI apropiado en un mensaje ESTADO con informe de estado completo. Debe considerarse que un PVC está presente cuando esté configurado en la red en la que se halla el STE. Se señala que esta indicación de presencia no tiene significación de extremo a extremo en el caso de un PVC multirred. Un STE interpretará la omisión de un PVC notificado previamente en el mensaje ESTADO completo como una indicación de que ya no se proporciona el PVC para la interfaz de la red distante.

### 11.4.4 Señalización de un PVC nuevo

Una de las funciones de la interrogación periódica es la de comunicar al STE distante los circuitos virtuales permanentes recién añadidos utilizando un mensaje de estado completo. El procedimiento de información a propósito de los PVC que utiliza un mensaje de estado completo asegura que no puede ser suprimido un circuito virtual permanente ni añadido otro empleando el mismo DLCI sin que el STE distante detecte el cambio. Los procedimientos de información a propósito de los PVC se definen de la siguiente manera:

- 1) Cuando se ha añadido un nuevo circuito virtual permanente, el STE pone el bit nuevo a 1 en el elemento de información estado de PVC para ese PVC en un mensaje ESTADO de estado completo.
- 2) El STE no liberará el bit nuevo del elemento de información estado de PVC hasta que reciba un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO que contenga un número secuencial en recepción igual al contador secuencial en envío (es decir, el número secuencial en emisión transmitido en el último mensaje ESTADO).

Obsérvese cuando el bit nuevo se pone a 1, el bit supresión se debe poner a 0 en la transmisión. En la recepción, el bit supresión no es interpretado cuando el bit nuevo está puesto a 1.

Para un PVC dado, cuando se recibe el bit nuevo puesto a 1 en un STE, esto significa que el PVC acaba de ser añadido o reconfigurado en la red adyacente o en una red subsiguiente después de la red adyacente. Esta información se propagará a través de la red en la cual este STE existe y al otro extremo del segmento del PVC (es decir, interfaz X.76 o X.36).

NOTA – Este procedimiento asegura que el DTE no omita el hecho de que una red de tránsito suprimió un PVC y reutilizó rápidamente el mismo DLCI para un nuevo PVC a un nuevo destino.

#### 11.4.5 Señalización del estado de activo/inactivo de los PVC

En respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO enviado por un STE que contiene un elemento de información tipo de informe puesto a "estado completo", los procedimientos de respuesta a la interrogación del STE distante informan en un mensaje ESTADO el estado de actividad de cada PVC configurado en la interfaz con el elemento de información estado de PVC.

El elemento de información tipo de informe en este mensaje ESTADO se pone a "estado completo". Asimismo, en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO que contiene un elemento de información tipo de informe puesto a "verificación de integridad del enlace solamente", el STE puede responder con un mensaje ESTADO que contiene un elemento de información tipo de informe puesto a "estado completo" en el caso de un cambio de estado del PVC. Cada elemento de información de estado de PVC contiene un bit activo que indica si el PVC está activo (puesto a 1) o inactivo (puesto a 0).

La acción que ejecuta un STE basada en el bit activo es independiente de la acción basada en el bit nuevo. Un STE podrá recibir un elemento de información estado de PVC con el bit nuevo puesto a 1 y el bit activo puesto a 0.

Si un STE recibe un elemento de información de estado de PVC con el bit activo puesto a 0, el STE detendrá la transmisión de tramas por el PVC hasta que reciba un elemento de información de estado de PVC para ese PVC con el bit activo puesto a 1. Cuando el bit activo está puesto a 1, el bit supresión debe estar puesto a 0 en transmisión. El bit supresión no es interpretado en el mensaje ESTADO que informa estado completo. Cuando el bit supresión se pone a 1 en el mensaje de estado asíncrono facultativo, el bit activo no tiene significado. Cualquier otra acción ejecutada por el STE depende de la implementación.

Puesto que hay un retardo entre el momento en que la red activa un PVC y el momento en que el STE transmite un elemento de información estado de PVC informando al STE distante, existe la posibilidad de que un STE reciba tramas por un PVC marcado como inactivo. La acción que efectúa el STE al recibir tramas por un PVC inactivo depende de la implementación.

Puesto que hay un retardo entre el momento en que la red detecta que un PVC ha pasado a inactivo y el momento en que el STE transmite un elemento de información estado de PVC informando al STE distante, existe la posibilidad de que un STE reciba tramas por un PVC inactivo. La acción que efectúa un STE al recibir tramas para un PVC inactivo depende de la red y puede incluir el descarte de tramas en el PVC inactivo.

Un STE indica que un PVC está activo si se cumplen los siguientes criterios:

- El PVC está configurado, es continuo y está disponible para la transferencia de datos en la red en la que se halla el STE.
- No hay condiciones que afecten al servicio en el STE (véase 11.4.6) o en el otro STE (o DCE) atravesado por este PVC en la red en la que se halla el STE.
- El otro STE (o DCE que soporta procedimientos bidireccionales) atravesado por este PVC en la red en la que se halla el STE indica que el PVC está presente y en activo.

Se señala que la indicación enviada por un STE es independiente de la indicación recibida a través de la interfaz red-red, procedente del STE distante.

Véanse en 11.4.6 las condiciones en las que la red pone el bit activo a cero.

#### 11.4.6 Condiciones de error

Los procedimientos de iniciación de interrogación y de respuesta de interrogación utilizan la información proporcionada por la interrogación periódica para la supervisión de errores.

Los procedimientos de iniciación de interrogación y de respuesta a interrogación detectan las siguientes condiciones de error:

- *Errores de procedimiento:* La no recepción de mensajes ESTADO/INDAGACIÓN DE ESTADO o número de secuencia en recepción no válido en un elemento de información verificación de integridad del enlace.
- *Errores de protocolo:* Los errores de protocolo son tratados conforme 10.6.6.

En el caso de errores de protocolos, los procedimientos de iniciación de interrogación y de respuesta a interrogación pasarán por alto tales mensajes; no se dará ninguna respuesta, no se efectuará ningún cómputo de errores y no se utilizará el contenido de la información de verificación de integridad del enlace.

#### 11.4.6.1 Acciones del procedimiento de respuesta a la interrogación

Los procedimientos de respuesta a la interrogación de un STE han de tener en cuenta varios tipos de error:

1) *Errores dentro de la red*

El STE fijará el bit activo a 0 para un PVC si se produce una condición que afecta al servicio dentro de la red (dependiente de la implementación, por ejemplo, un nodo de conmutación o un enlace interno fuera de servicio, etc.)

2) *Errores en la interfaz red-red*

A los efectos de la determinación de una condición que afecta al servicio en la interfaz red-red, se define como evento:

- la recepción de un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO sin errores de protocolo; o
- la expiración del temporizador T392.

El primer tipo de evento se considera un error si el contenido de un elemento de información verificación de la integridad del enlace no es válido. Esto consiste en un número secuencial en recepción no válido. El número secuencial en recepción recibido no es válido cuando difiere del último número secuencial en emisión transmitido

NOTA – Los procedimientos de respuesta a interrogación continúan con el procedimiento de interrogación periódica con independencia del valor del número de secuencia en recepción recibido (es decir, los procedimientos de respuesta a interrogación responden a cada mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO que no contiene un error de protocolo). Sin embargo, si el mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO contiene un número de secuencia de recepción no válido, se registra un error.

El segundo tipo de evento se considera siempre un error. La detección de que N392 de los últimos N393 eventos son erróneos indica una condición que afecta al servicio. Cuando el STE detecta una condición que afecta al servicio en la interfaz red-red, deberá notificarlo al STE distante para cada PVC cuyo servicio resulte afectado fijando el bit activo a 0 en un mensaje ESTADO de estado completo o facultativamente en el mensaje ESTADO de PVC asíncrono.

#### 11.4.6.2 Acciones del procedimiento de iniciación de la interrogación

A los efectos de la determinación de una condición que afecta al servicio en la interfaz red-red, se define como evento la transmisión de un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO.

Este evento se considera erróneo en los casos siguientes:

- No recepción de un mensaje ESTADO cuyo tipo de informe es "estado completo" o "verificación de integridad de enlace solamente" antes de la expiración del temporizador T391.
- Recepción de un mensaje ESTADO sin error de protocolo cuyo tipo de informe es "estado completo" o "verificación de la integridad del enlace solamente", con un contenido no válido de un elemento de información verificación de la integridad del enlace. Esto consiste en la detección de un número secuencial en recepción no válido. El número secuencial en recepción recibido no es válido cuando difiere del último número secuencial en envío transmitido.

NOTA – Cuando los procedimientos de iniciación de interrogación reciben un mensaje ESTADO sin errores de protocolo pero con un número de secuencia en recepción no válido, este mensaje (incluido su número de secuencia en emisión) es pasado por alto. La utilización del número de secuencia en emisión de este mensaje ESTADO puede hacer que los procedimientos de iniciación de interrogación acusen recibo de un mensaje ESTADO con un tipo de informe igual a "estado completo" que, de hecho, ha sido pasado por alto (esto podría producir el acuse de recibo incorrecto de una indicación de un bit nuevo y/o supresión).

La detección de que N392 de los últimos N393 eventos son erróneos indica una condición que afecta al servicio. El STE también puede utilizar otros métodos para detectar condiciones que afectan al servicio.

Al detectarse una condición que afecta al servicio en la interfaz red-red, el STE debe detener la transmisión de tramas por todos los PVC de la interfaz red-red y continuar los procedimientos de verificación de la integridad del enlace hasta detectar el restablecimiento del servicio.

Cuando el STE detecta que las condiciones que afectan al servicio han desaparecido, reanuda el funcionamiento normal de los PVC activos de la interfaz red-red. Una manera de detectar el restablecimiento del servicio consiste en detectar la ocurrencia de N392 eventos consecutivos sin error.

Si se recibe un elemento de información estado de PVC para un PVC no definido en ese momento y el bit nuevo está puesto a 0, se registra como un error. Cualesquiera otras acciones efectuadas dependen de la implementación.

Este procedimiento detecta problemas relacionados con el enlace de señalización (DLCI = 0) y no los detecta en relación con PVC individuales.

### 11.5 Aspectos bidireccionales del funcionamiento

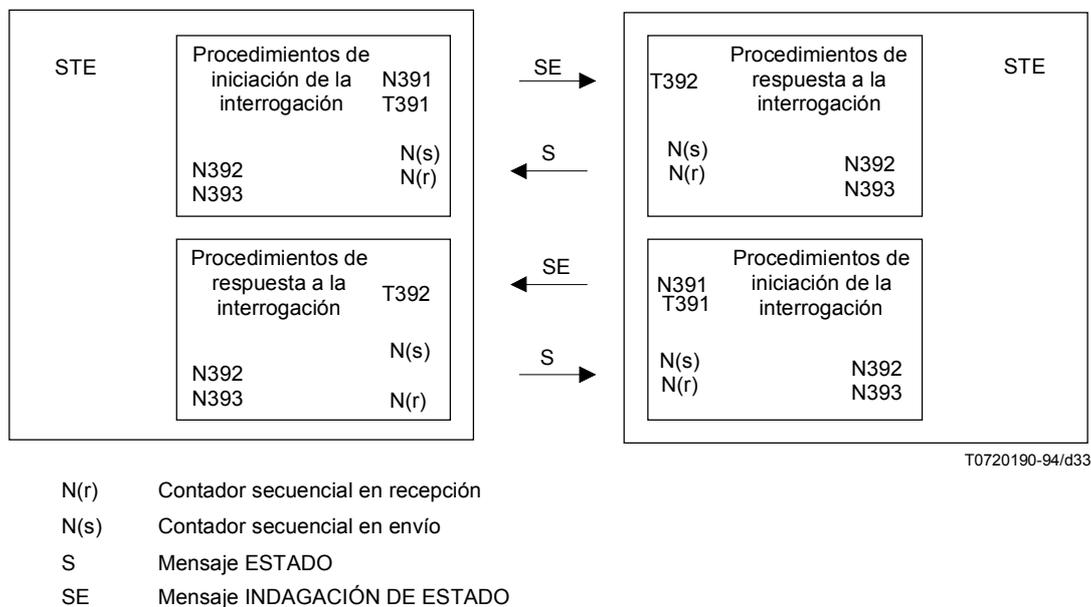
Los procedimientos bidireccionales indican que hay funcionamiento simétrico en la interfaz red-red.

En una determinada interfaz red-red se administran dos conjuntos de parámetros de señalización para cada STE, a saber:

- procedimiento de iniciación de la interrogación: T391, N391;
- procedimiento de respuesta a la interrogación: T392.

Uno de los conjuntos de parámetros se utiliza cuando el STE está proporcionando el "procedimiento de iniciación de la interrogación" que envía el mensaje de interrogación (INDAGACIÓN DE ESTADO). El otro conjunto de parámetros se utiliza cuando el STE está proporcionando el "procedimiento de respuesta a la interrogación" que envía una respuesta (ESTADO) a cada mensaje de interrogación.

En la siguiente figura 43 se muestra la ubicación de estos parámetros de sistema.



**Figura 43/X.76 – Ubicación de parámetros y variables de sistema**

Cada lado de la interfaz red-red ha de iniciar la interrogación utilizando un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO basado en su propio temporizador T391. Se requiere un informe de estado completo cada N391 (6 por defecto) ciclos de interrogación. El procedimiento de interrogación periódica se define en 11.4.

Cuando el STE sea activado por primera vez considerará que la interfaz red-red no es operacional. Considerará que sí lo es cuando observe una de las siguientes condiciones en dicha interfaz:

- La ocurrencia de N393 ciclos de interrogación válidos consecutivos. Estos ciclos pueden ser contados a partir de: ciclos de iniciación de interrogación, ciclos de respuesta a interrogación o una combinación de ambos.
- Alternativamente, la ocurrencia de un ciclo de interrogación válido. Es decir, si el primer ciclo de interrogación constituye un intercambio válido de números secuenciales, la interfaz red-red será considerada operacional. Si el primer ciclo de interrogación resulta erróneo, la interfaz red-red se considerará no operacional hasta que se produzcan N393 ciclos de interrogación válidos consecutivos en la misma. Estos ciclos pueden ser contados a partir de: ciclos de iniciación de interrogación, ciclos de respuesta a interrogación o una combinación de ambos.

Posteriormente (después de haber sido considerada operacional una vez), la interfaz será considerada no operacional tras la detección de una condición que afecta al servicio en la interfaz red-red y será considerada operacional tras la detección del restablecimiento del servicio.

Un STE implementa los dos conjuntos de parámetros N392 y N393 para supervisar errores y eventos respectivamente. Uno de los conjuntos lo utilizan los procedimientos de iniciación de la interrogación y el otro, los procedimientos de respuesta a la interrogación. Se reconoce que, dentro de un STE, los procedimientos de iniciación de la interrogación y los de respuesta a la misma pueden detectar estados diferentes. La determinación del estado de la interfaz red-red a partir de esos estados depende de la implementación.

## 11.6 Mensaje ESTADO PVC asíncrono

Cuando cambia el estado de un PVC se puede enviar, si así se desea, un mensaje ESTADO con el tipo de informe puesto a estado de PVC asíncrono individual al STE distante para informarle del nuevo estado del PVC. Si se envía, efectivamente, el envío se produce inmediatamente después de la ocurrencia del cambio de estado del PVC.

Cuando se suprime un PVC, el STE puede enviar un mensaje ESTADO PVC asíncrono al STE, que contiene el elemento de información tipo de informe puesto a "estado asíncrono de un PVC" y el elemento de información estado de PVC. En el elemento de información estado de PVC, el bit supresión se pone a 1. Cuando el bit supresión está puesto a 1, el bit nuevo y el bit activo no tienen significado. Se deben poner a 0 en la transmisión y no deben ser interpretados en la recepción.

Los procedimientos para informar sobre nuevos PVC no son soportados por mensajes ESTADO asíncronos. En un mensaje ESTADO PVC asíncrono, el bit nuevo no tiene significado. Se debe poner a 0 en la transmisión y no debe ser interpretado en la recepción. Los mensajes situación asíncronos no satisfacen los requisitos de un mensaje ESTADO completo en un intervalo de interrogación dado. Los STE que no pueden interpretar un mensaje ESTADO con el tipo de informe puesto a ESTADO asíncrono de un PVC, deben pasar por alto este mensaje.

## 11.7 Parámetros de sistema

Los cuadros 32 y 33 muestran de manera resumida los valores aceptables para los parámetros configurables descritos en estos procedimientos. Valores de parámetros distintos de los valores por defecto constituyen una opción de abono.

## 12 Control de la congestión

Como se indica en la Recomendación I.370, los estados de congestión se clasifican en estados de congestión leve y de congestión fuerte. En momentos de congestión leve, la red debe aplicar procedimientos para detectar la congestión, informar a los usuarios y controlar el exceso de tráfico de modo que se evite, en la medida de lo posible, el descarte de tramas en la práctica. La red puede enviar indicaciones de notificación de congestión a las redes adyacentes por conducto de las interfaces red-red con retransmisión de tramas si se constata que el tráfico con esas redes está encontrando los recursos congestionados.

Cada red debe generar notificaciones de congestión explícitas hacia adelante (FECN, *forward explicit congestion notification*) y de congestión hacia atrás (BECN, *backward explicit congestion notification*) y puede soportar la imposición de velocidades utilizando el indicador DE de acuerdo con la Recomendación I.370.

Cada red es responsable de su propia protección frente a los casos de congestión en la interfaz red-red (por ejemplo, una determinada red no debe depender únicamente de la fijación por parte de la red anterior del bit DE).

En condiciones de funcionamiento normal deberá hacerse todo lo posible para no descartar datos concertados de Bc en la interfaz red-red (NNI). Una manera de asegurar esto consiste en fijar un límite superior a la suma de las CIR suscritas (egreso de la red) de todos los PVC teniendo en cuenta la velocidad de acceso a la NNI. Cada STE fija su propio límite superior.

Los valores de velocidad de información concertada (CIR), tamaño de ráfaga concertada (Bc, *committed burst size*) y exceso de tamaño de ráfaga (Be, *excess burst size*) se coordinan administrativamente en la interfaz red-red. Los valores de estos parámetros se eligen de manera que se preste un servicio coherente a lo largo del PVC multirred. CIR, Bc y Be pueden definirse de manera exclusiva en los sentidos hacia adelante y hacia atrás.

La velocidad de acceso (AR, *access rate*) de todas las NNI relacionadas con un PVC multirred no han de ser necesariamente iguales. La velocidad de acceso en una NNI puede ser notablemente superior a la de otra NNI. Por ello, la entrada continua de tramas de Be en una NNI puede provocar la congestión persistente de los tampones de red en otra NNI y es posible que se descarte un volumen importante de los datos de Be de entrada.

La generación y señalización de información de control de congestión explícita se describe más detalladamente en el apéndice I.

**Cuadro 32/X.76 – Parámetros de sistema – Contadores**

Contador	Descripción	Gama	Valor por defecto/umbral	Utilización
N391	Contador de interrogación de estado completo (estado de todos los PVC)	1-255	6	Ciclos de interrogación
N392	Contador de errores/recuperación tras error	1-10 (Nota 1)	3	Eventos con errores/sin errores
N393	Contador de eventos supervisados	1-10 (Nota 2)	4	Eventos

NOTA 1 – N392 debe ser menor o igual que N393.  
NOTA 2 – Si N393 se pone a un valor mucho menor que N391, el enlace podría entrar y salir de la condición de error sin que el equipo del usuario o la red fuesen notificados.

**Cuadro 33/X.76 – Parámetros de sistema – Temporizadores**

Temporizador	Descripción	Gama	Valor por defecto (segundos)	Arrancado	Parado	Acciones efectuadas después de la expiración
T391	Temporizador de la interrogación de verificación de la integridad del enlace	5-30	10	Transmitir INDAGACIÓN DE ESTADO	–	Transmitir INDAGACIÓN DE ESTADO. Registrar error si no se recibe mensaje ESTADO
T392	Temporizador de la verificación de la interrogación	5-30 (Nota)	15	Transmitir ESTADO	Recibir INDAGACIÓN DE ESTADO	Registrar error incrementando N392. Rearrancar T392

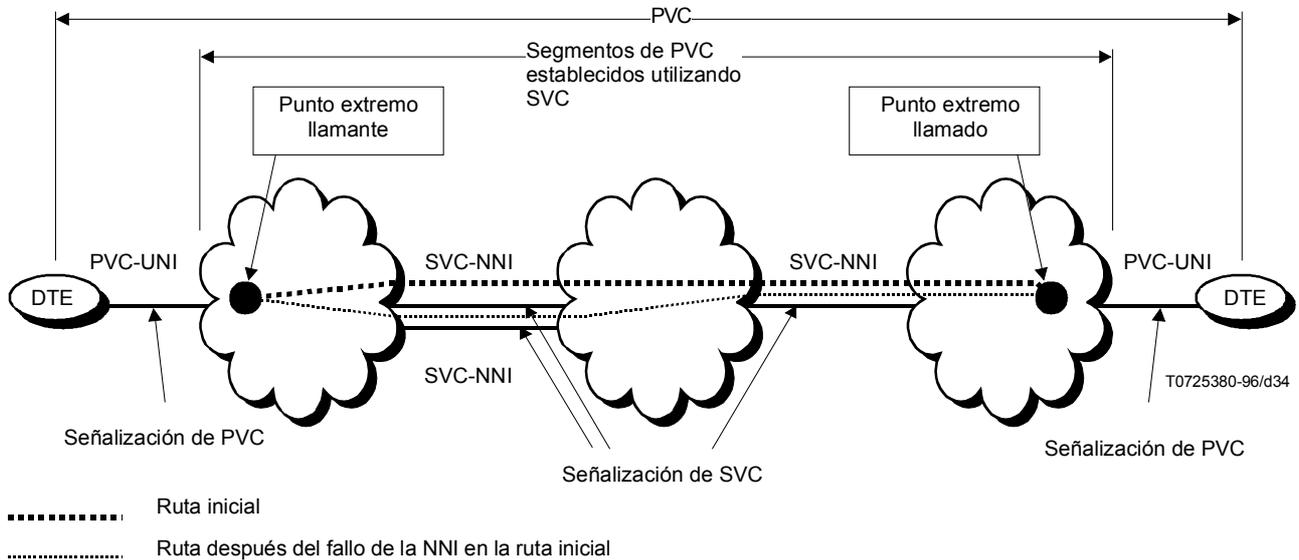
NOTA – T392 debe ser mayor que T391.

## Anexo A

### Señalización para circuitos virtuales permanentes conmutados (SPVC)

Este anexo describe los procedimientos opcionales que proporcionan un medio para establecer un PVC utilizando segmentos de PVC en las UNI y de SVC en las NNI. Esta correspondencia se proporciona mediante el establecimiento de una conexión conmutada entre dos puntos extremos que soportan los PVC. A esta conexión se la denomina PVC conmutado (SPVC, *switched PVC*). Para el DTE, el SPVC es un PVC, pero está conectado mediante múltiples redes como un SVC. El SVC se usa para conseguir un alto grado de elasticidad así como una reducción de los requisitos de aprovisionamiento en la NNI.

Los puntos extremos de un SPVC proporcionan la correspondencia entre los PVC en los límites de la red y los SVC que transitan por las redes. Los mecanismos para obtener esta correspondencia son internos a las redes. Cada punto extremo del SPVC dará servicio a la señalización de PVC en su respectiva UNI y, lógicamente, actuará como un DTE representante para los fines de la señalización de la red. Estos puntos extremos, los primeros nodos de red encontrados después de la UNI, los configura la entidad de gestión de red (por ejemplo, la carga de parámetros como CIR, Bc, Be, dirección llamada). La figura A.1 es un modelo de referencia.



**Figura A.1/X.76 – Configuración de referencia de un SPVC**

Los puntos extremos del SPVC tienen la capacidad de establecer el SPVC. Al punto extremo que envía el mensaje ESTABLECIMIENTO se lo denomina "punto extremo llamante". Al punto extremo que recibe la conexión SPVC solicitada se lo denomina "punto extremo llamado".

Los PVC UNI a las que dan servicio los puntos extremos son identificadas por direcciones únicas de retransmisión de tramas (por ejemplo, E.164 y X.121), que son asignadas por la entidad de gestión de la red. La dirección del PVC UNI de origen se codifica en el elemento de información número de la parte llamante del mensaje ESTABLECIMIENTO que establece el SPVC. La dirección del destino PVC UNI se codifica en el elemento de información número de parte llamada del mensaje ESTABLECIMIENTO que establece el SPVC.

El punto extremo llamante selecciona la conexión de enlace de datos en el PVC UNI de destino mediante el elemento de información SPVC de la parte llamada. Se puede seleccionar una conexión de enlace de datos para:

- a) un valor DLCI específico en el PVC UNI del punto extremo llamado;
- b) una conexión de enlace de datos lógica en el PVC UNI del punto extremo llamado;
- c) cualquier DLCI disponible en el PVC UNI del punto extremo llamado.

Al recibir una solicitud de establecimiento, el punto extremo llamado efectúa una correspondencia entre una conexión de enlace de datos lógica y un DLCI específico. Se indica la conexión de enlace de datos lógica cuando el elemento de información SPVC de la parte llamada se codifica mediante un tipo de selección de punto extremo llamado "correlacionador de SPVC específico". Ambos puntos extremos tienen que estar aprovisionados para soportar el mismo correlacionador de SPVC específico. El soporte del correlacionador de SPVC específico es opcional.

Las facilidades de NNI aplicables a los SVC también lo son en la NNI cuando los puntos extremos son SPVC. Estas facilidades de NNI son: identificación de red de tránsito, identificación de la llamada e identificación de red liberante. Las facilidades que pueden configurarse para su empleo en el punto extremo del SPVC son, cobro revertido y selección de red de tránsito. La indicación grupo cerrado de usuarios no es aplicable a los puntos extremos del SPVC.

Los procedimientos de SPVC incluyen:

- a) establecimiento de SPVC;
- b) interfuncionamiento con los procedimientos PVC de la Recomendación X.36 (véase la nota).

NOTA – Estos procedimientos se aplican también a los procedimientos PVC del anexo A/Q.933.

### **A.1 Mensajes necesarios para el establecimiento de SPVC**

Los siguientes elementos de información se utilizan para transportar información de extremo a extremo en los mensajes ESTABLECIMIENTO y CONEXIÓN: elemento de información SPVC de la parte llamada y parámetros esenciales de capa de enlace. El elemento de información usuario-usuario se necesita cuando se soporta el correlacionador de SPVC específico. Los mensajes ESTABLECIMIENTO y CONEXIÓN usados para establecer el SPVC contendrán el elemento de información SPVC de la parte llamada.

### **A.2 Elemento de información SPVC de la parte llamada**

La finalidad del elemento de información SPVC de la parte llamada es identificar el DLCI utilizado para un PVC en la UNI de destino. El elemento de información SPVC de la parte llamada indica un DLCI específico, un correlacionador de SPVC específico, o cualquier DLCI disponible en el destino que se puede utilizar. La longitud de este elemento de información es variable. Véase la figura A.2.

Aunque el elemento de información SPVC de la parte llamada se incluye en los mensajes ESTABLECIMIENTO y CONEXIÓN en la NNI durante el establecimiento del SPVC, este elemento de información no es procesado en la NNI. La NNI asegura que el elemento de información SPVC de la parte llamada es remitido a la red adyacente, en la que es procesado por los puntos extremos llamado y llamante.

### **A.3 Elemento de información SPVC de la parte llamante**

La finalidad del elemento de información SPVC de la parte llamante es identificar el punto extremo llamante de una PVC. En la figura A.3 se indica la codificación del elemento de información SPVC de la parte llamante.

### **A.4 Procedimientos de SPVC**

Los procedimientos de este anexo utilizan los procedimientos de control de la conexión SVC básica para la retransmisión de tramas. A continuación se describen procedimientos adicionales.

#### **A.4.1 Cómo iniciar el establecimiento de la SPVC**

El punto extremo SPVC puede iniciar el establecimiento de la SPVC cuando en el punto extremo se cumplen todas las condiciones siguientes:

- a) la capa de enlace de datos PVC UNI es operativa;
- b) los procedimientos PVC UNI LIV no detectan ninguna condición que afecta al servicio;
- c) el PVC UNI incluye el elemento de información DLC en una respuesta de situación completa con el bit Activo afirmado.

NOTA – Esta condición se cumple cuando el PVC UNI aplica los procedimientos bidireccionales de la interfaz usuario-red.

Los SPVC aprovisionados para solicitar la conexión con un DLCI específico o una conexión correlacionada pueden intentar el establecimiento de SPVC desde cualquiera de los dos puntos extremos.

Los SPVC aprovisionados para solicitar la conexión con cualquier DLCI deben intentar el establecimiento de SPVC desde un punto extremo único elegido por acuerdo bilateral.

El elemento de información SPVC de la parte llamante se incluye en el mensaje ESTABLECIMIENTO. El elemento de información número de la parte llamada contendrá la dirección del punto extremo llamado y el elemento de información número de la parte llamante contendrá la dirección del punto extremo llamante.

Cuando el mensaje ESTABLECIMIENTO se envía por la interfaz X.76, contiene el número de parte llamante con el punto de código indicador de cribado fijado a proporcionado, verificado y pasado por la red, o proporcionado, verificado y pasado por el usuario.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador del elemento de información SPVC de la parte llamada								1
0	0	0	0	1	0	1	0	
Identificador del contenido del elemento información SPVC de la parte llamada								2
ext. 1	Reserva		Nuevo 0 ffs	Tipo de selección de punto extremo llamado				3
ext. 0	Reserva 0	DLCI (6 bits más significativos)						4* (Nota 2)
ext. 0/1	DLCI (4 bits segundos más significativos)			Reserva				4a*
ext. 0	DLCI (7 bits terceros más significativos)							4b*
ext. 1	DLCI (6 bits cuartos más significativos)						Res. 0	4c*
Tipo de selección de punto extremo llamado ATM								5* (Nota 3)
identificador VPI								
1	0	0	0	0	0	0	1	6*
Valor VPI (codificado conforme al elemento de información identificación de conexión de la Recomendación Q.2931)								6.1* 6.2*
identificador VCI								
1	0	0	0	0	0	1	0	7* (Notas 3, 4)
Valor VCI (codificado conforme al elemento de información identificación de conexión de la Recomendación Q.2931)								7.1* 7.2*

NOTA 1 – Este elemento de información se codifica como de "comprensión requerida".

NOTA 2 – Este grupo de octetos se incluye cuando el tipo de selección de punto extremo llamado indica DLCI específico o bien DLCI asignado.

NOTA 3 – Este grupo de octetos sólo se incluye cuando el tipo de selección de punto extremo indica punto extremo ATM y el tipo de selección de punto extremo llamado ATM indica valor requerido o valor asignado.

NOTA 4 – Este grupo de octetos sólo está presente cuando se trata de una conexión de circuito virtual permanente (PVCC).

**Figura A.2/X.76 – Elemento de información de la SPVC de la parte llamada**

## Cuadro A.1/X.76 – Elemento de información SPVC de la parte llamada

### *Tipo de selección de punto extremo llamado (octeto 3)*

Bits

3 2 1

0 0 1	Cualquier DLCI (nota 1)
0 1 0	DLCI especificado
0 1 1	DLCI asignado
1 0 0	Correlacionador de SPVC específica (nota 2)
1 1 1	Punto de extremo ATM (nota 3)

NOTA 1 – Cuando se utiliza el punto de código "cualquier DLCI", se supone que el equipo de usuario soporta el descubrimiento de pares en las capas de protocolo por encima de la capa de retransmisión de tramas.

NOTA 2 – Este soporte es opcional y está sujeto a acuerdo bilateral entre los dos puntos extremos.

NOTA 3 – Cuando el campo de selección de punto extremo llamado está codificado "punto de extremo ATM", el grupo de octetos 4 no está codificado y la información de selección de punto extremo adicional se codifica en el octeto 5.

### *Bit nuevo (octeto 3), queda en estudio*

Este bit queda reservado para uso futuro como indicación de "bit nuevo". Se pone a cero para la transmisión y no se interpretará en la recepción.

### *Identificador de conexión de enlaces de datos (octetos 4-4c)*

Véase 4.5.15/X.36 (Identificador de conexión de enlace de datos)

### *Tipo de selección de punto extremo llamado ATM (octeto 5) (nota 4)*

Bits

8 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0 0	Cualquier valor
0 0 0 0 0 0 1 0	Valor requerido
0 0 0 0 0 1 0 0	Valor asignado

NOTA 4 – Este octeto está permitido sólo cuando el campo de selección de punto extremo llamado indica "punto extremo ATM" en el octeto 3.

### *Valor VPI (octetos 6.1 y 6.2)*

Número binario de dos octetos asignado a la conexión ATM que identifica la conexión de trayecto virtual. El valor VPI se codifica conforme a los elementos de información de identificación de la conexión según la Recomendación Q.2931.

### *Valor VCI (octetos 7.1 y 7.2)*

Número binario de dos octetos asignado a la conexión ATM que identifica la conexión de trayecto virtual. El valor VPI se codifica conforme a los elementos de información de identificación de la conexión según la Recomendación Q.2931.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Identificador del elemento de información SPVC de la parte llamante								
0	0	0	0	1	0	1	1	
Longitud del contenido del elemento información SPVC de la parte llamante								2
identificador DLCI								3*
0	0	0	0	0	0	1	1	
ext. 0	Reserva 0	DLCI (6 bits más significativos)						3.1*
ext. 0/1	DLCI (4 bits segundos más significativos)			Reserva				3.2*
ext. 0	DLCI (7 bits terceros más significativos)							3.4*
ext. 1	DLCI (6 bits cuartos más significativos)						Res. 0	3.5*
identificador VPI								4* (Nota 2)
0	0	0	0	0	0	0	1	
Valor VPI (codificado conforme al elemento de información de identificación de la conexión según la Recomendación Q.2931)								4.1-4.2*
identificador VCI								5* (Nota 2)
0	0	0	0	0	0	1	0	
Valor VCI (codificado conforme al elemento de información de identificación de la conexión según la Recomendación Q.2931)								5.1-5.2*

NOTA 1 – Este elemento de información se codifica como de "comprensión requerida".

NOTA 2 – Se codifica una identificación de conexión de capa de trama (DLCI) o bien una identificación de conexión ATM (VPI/VCI).

**Figura A.3/X.76 – Elemento de información SPVC de la parte llamante**

#### A.4.2 Cómo recibir un mensaje ESTABLECIMIENTO en los puntos extremos llamados

Cuando en el punto extremo llamado se recibe un mensaje ESTABLECIMIENTO, el punto extremo llamado cribará el mensaje ESTABLECIMIENTO recibido para obtener el elemento de información SPVC de la parte llamada. Si el elemento de información SPVC de la parte llamada está presente, el mensaje ESTABLECIMIENTO corresponde a un SPVC. Cuando el elemento de información SPVC de la parte llamada está presente en el mensaje ESTABLECIMIENTO, el punto extremo validará la solicitud de establecimiento entrante como se describe más adelante y en las subcláusulas siguientes. El punto extremo llamado verificará también el número de la parte llamante para determinar si la parte llamada está autorizada a establecer la SPVC.

##### A.4.2.1 Colisión de llamadas

Se detectan las colisiones de llamadas de establecimiento relativas a los SPVC aprovisionados para iniciar conexiones con DLCI específicos o correlacionados. Una colisión se detecta cuando una solicitud de establecimiento entrante identifica una conexión de enlace de datos específica o correlacionada en un punto extremo distante para el cual ya se ha enviado un mensaje de establecimiento.

Cuando se produce una colisión de llamadas de establecimiento, la llamada entrante se confirma y el punto extremo arranca un temporizador de liberación con un valor aleatoriamente determinado. Si expira el temporizador de liberación, el punto extremo libera la llamada entrante con la causa N.º 8 *Precedencia*. El temporizador de liberación se detiene al recibir un mensaje de liberación en la llamada entrante o en la saliente.

Cuando las llamadas entrantes y salientes se liberan con la causa N.º 8 *Precedencia*, cada punto extremo arranca un temporizador de llamada con un valor aleatoriamente determinado. Al expirar el temporizador de llamada, el punto extremo trata de establecer el SPVC. El temporizador de llamada se detiene si se recibe una llamada entrante del SPVC correspondiente.

NOTA – La gama de dichos temporizadores aleatorios debe ser un orden de magnitud mayor que el retardo de establecimiento de ida y vuelta. El número de posibles valores aleatorios será suficiente para tener una pequeña probabilidad de que los puntos extremos seleccionen valores que provoquen la liberación en ambas llamadas. Para conseguirlo, la diferencia entre los dos valores debe ser un orden de magnitud menor que el retardo de establecimiento de ida y vuelta.

#### **A.4.2.2 Confirmación de los SPVC a la pareja configurada**

Si el elemento de información SPVC de la parte llamada indica "DLCI específico" o "correlacionador de SPVC específico", el punto extremo llamado examinará el elemento de información número de la parte llamante del mensaje ESTABLECIMIENTO. Si el elemento de información SPVC de la parte llamada indica "cualquier DLCI", el número de la parte llamante puede, opcionalmente, ser examinado por el punto extremo llamado. Si el punto extremo llamante identificado en el elemento de información número de la parte llamada del mensaje ESTABLECIMIENTO no está autorizado por el punto extremo llamado, la llamada se liberará con la causa N.º 21 *Llamada rechazada*. Además, si el elemento de información SPVC de la parte llamada indica "DLCI específico" o "correlacionador de SPVC específico", el punto extremo llamado verificará que el número llamante está autorizado a conectarse con el DLCI solicitado en el extremo llamado.

#### **A.4.2.3 Asignación de DLCI en el PVC UNI llamado**

En el mensaje ESTABLECIMIENTO, el elemento de información SPVC de la parte llamada indica una de las siguientes condiciones para el PVC:

- a) cualquier DLCI;
- b) DLCI específico;
- c) correlacionador de SPVC específico.

En el caso a), el punto extremo llamado seleccionará un DLCI no utilizado para emplearlo en el PVC UNI. Una llamada se liberará con la causa N.º 21 *Llamada rechazada* cuando el punto extremo llamado no puede conectarse a la llamada.

En el caso b), se compararán los valores del DLCI solicitado con los del DLCI disponible en el punto extremo llamado. Si el DLCI no está disponible para su utilización, se liberará la llamada con la causa N.º 21 *Llamada rechazada*. Además, si en el mensaje ESTABLECIMIENTO se incluye un elemento de información SPVC de la parte llamante, el DLCI de la parte llamante será validado en la interfaz DCE/DTE llamada frente al valor suministrado, cuando el tipo de selección de punto extremo llamado del elemento de información SPVC de la parte llamada se codifica como "DLCI específico". Si la validación falla la llamada se rechaza. Si la parte llamante es un punto extremo ATM, la validación se efectuará para el VPI/VCI incluido en el elemento información de la parte llamante frente a los valores suministrados de VPI/VCI de la parte llamante almacenados en el punto extremo llamado.

Algunas razones por las que el DLCI llamado puede estar indisponible son:

- el DLCI está en uso;
- la parte llamante no tiene autorización para utilizar el DLCI.

En el caso c), no se incluye el DLCI en el elemento de información SPVC de la parte llamada. Si la parte llamada no soporta la opción correlacionador de SPVC específico, se liberará la llamada con la causa N.º 21 *Llamada rechazada*. Si la soporta, el mensaje ESTABLECIMIENTO incluirá el elemento de información usuario-usuario, que contendrá los octetos acordados bilateralmente entre los dos puntos extremos. Los valores de los octetos se usan en cada extremo para determinar cuál DLCI se utilizará en la interfaz PVC local. A estos octetos se los denomina "correlacionador de SPVC". Para identificar el SPVC al enviar el mensaje ESTABLECIMIENTO es necesario que ambos puntos extremos utilicen los mismos valores acordados bilateralmente.

El DLCI utilizado en el punto extremo llamado se indica en el elemento de información SPVC de la parte llamada del mensaje CONEXIÓN. El tipo de selección de punto extremo llamado indicará DLCI asignado, y el identificador de conexión de enlace de datos contendrá el valor DLCI seleccionado.

#### **A.4.2.4 Disponibilidad del punto extremo llamado**

Cuando el punto extremo llamado que aplica los procedimientos bidireccionales de la Recomendación X.36 recibe un mensaje ESTADO que indica que el DLCI está inactivo o no está provisionado, el SPVC se liberará con la causa N.º 27 *Destino fuera de servicio*, con el diagnóstico N.º 1 para el DLCI inactivo y el diagnóstico N.º 2 para no provisionado.

Cuando el punto extremo llamado que aplica los procedimientos de verificación de integridad del enlace determina que el enlace ha fallado, el SPVC se liberará con la causa N.º 27 *Destino fuera de servicio*, con el diagnóstico N.º 3 *Fallo de la verificación de la integridad del enlace*.

Cuando la capa física del punto extremo llamado no se establece o está fuera de servicio, el SPVC tiene que liberarse con la causa N.º 27 *Destino fuera de servicio*, con el diagnóstico N.º 4 *Problema de capa física*.

#### **A.4.2.4.1 Caso de error de destino incompatible**

Si el elemento de información SPVC de la parte llamada en el mensaje ESTABLECIMIENTO especifica VPI/VCI, la llamada será rechazada a través del mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 88 *Destino incompatible*.

#### **A.4.3 Cómo recibir un mensaje CONEXIÓN**

Si en el elemento de información SPVC de la parte llamada del mensaje ESTABLECIMIENTO se solicitó un valor DLCI específico, el mensaje CONEXIÓN correspondiente debe contener el mismo valor DLCI en el elemento de información SPVC de la parte llamada, codificado con el punto de codificación "DLCI asignado". Si los valores DLCI son iguales, el punto extremo llamante indica que el PVC está activo. De no ser así, el punto de extremo llamante liberará el SPVC con la causa N.º 21 *Llamada rechazada*.

#### **A.4.4 Cómo recibir un mensaje LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA**

Tras la recepción de un mensaje LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA, se libera la conexión SPVC. Se puede reintentar la conexión. La causa de liberación recibida afectará la frecuencia de los intentos de establecimiento de la conexión así:

- Causa N.º 34 *No hay circuito/canal disponible*: Se espera un número aleatorio de segundos para reintentar.
- Causa N.º 27 *Destino fuera de servicio*
  - Si ambos extremos se inician:
    - no reintentar hasta que se recibe un mensaje de establecimiento desde el extremo distante correspondiente al SPVC; u
    - opcionalmente, esperar un mínimo de 60 segundos para reintentar.
  - Si un solo extremo inicia: Se espera un mínimo de 60 segundos para reintentar.
- Todas las demás causas: Se ejecuta un reintento inmediato.

La cantidad máxima de intentos de establecimiento de SPVC es una cuestión local. Cuando se reciben consecutivamente los mismos valores de causa, se incrementará el intervalo de tiempo entre los establecimientos de SPVC.

#### **A.4.5 Coordinación con los procedimientos de señalización PVC**

Un punto extremo de SPVC se coordinará con los procedimientos de PVC UNI de la Recomendación X.36 para intercambiar información de situación relativa al estado operacional del PVC UNI o de una determinada conexión virtual. El PVC UNI asociada con el punto extremo de la SPVC aplicará los procedimientos de respuesta a interrogación secuencial del lado red descritos en 11.4/X.36. El PVC UNI puede también aplicar los procedimientos operacionales descritos en 11.5/X.36. Cuando se aplican los procedimientos bidireccionales, el PVC UNI proporcionará un procedimiento de iniciación de interrogación secuencial para obtener información de situación.

Si se utilizan los procedimientos de X.36, se proporcionarán los siguientes procedimientos de coordinación.

##### **A.4.5.1 Adición de PVC – Procedimientos de respuesta a interrogación secuencial (lado red)**

Se aplicarán los procedimientos siguientes cuando la gestión de red configura un nuevo SPVC. El DCE utiliza los procedimientos de señalización DTE-DCE PVC de X.36 para señalar la adición de un nuevo PVC cuando se recibe una INDAGACIÓN DE ESTADO del DTE.

Los procedimientos de señalización de PVC de X.36 se aplicarán en el punto extremo llamante cuando la entidad de gestión crea un nuevo SPVC.

Si hay que establecer el SPVC con el punto de código "DLCI específico" o "correlacionador de SPVC específico", los procedimientos de señalización de PVC de X.36 se aplicarán en el punto extremo llamado junto con los procedimientos de A.4.5.3, Disponibilidad de PVC. Esto sucede cuando la entidad de gestión configura el punto extremo llamado.

Si hay que establecer el SPVC con el punto de código "cualquier DLCI", los procedimientos de señalización de PVC de X.36 se aplicarán cuando la llamada se establece al punto extremo llamado junto con los procedimientos de A.4.5.3.

**Cuadro A.2/X.76 – SPVC**

Generación de bit nuevo para SPVC establecidos con	El bit nuevo se envía en la señalización de PVC en el PVC UNI llamada
DLCI específico o correlacionador de DLCI específico	Cuando la gestión de red configura el SPVC
Cualquier DLCI	Cuando el punto extremo llamado acepta la llamada SPVC

#### **A.4.5.2 Supresión de PVC – Procedimientos de respuesta a interrogación secuencial (lado red)**

Se aplicarán los procedimientos siguientes cuando la gestión de red suprime un SPVC. El DCE utiliza los procedimientos de 11.4.1.3/X.36 para indicar la supresión del PVC cuando se recibe una INDAGACIÓN DE ESTADO del DTE.

A los efectos de 11.4.1.3/X.36, un PVC se considera suprimido cuando se produce uno de los eventos siguientes:

- a) la entidad de gestión suprime un SPVC con un DLCI configurado en el punto extremo llamante;
- b) la liberación de una conexión que soporta un valor DLCI asignado durante el establecimiento de la llamada en el punto extremo llamado.

#### **A.4.5.3 Disponibilidad de PVC**

##### **A.4.5.3.1 Procedimientos de respuesta a interrogación secuencial (lado red)**

Cuando haya cambios en la disponibilidad de SPVC, se aplicarán los siguientes procedimientos. El DCE utiliza los procedimientos de señalización de PVC de X.36 para indicar la disponibilidad del PVC cuando se recibe INDAGACIÓN DE ESTADO del DTE.

Un PVC está activo cuando ambas interfaces DCE están disponibles conforme a los procedimientos de señalización de PVC de X.36, y se establece con éxito una conexión (SPVC) entre los puntos extremos.

El punto extremo llamante indicará que un DLCI está activo mediante los procedimientos de 11.4.1.5/X.36 después de recibir un mensaje CONEXIÓN. El punto extremo llamado indicará que un DLCI está activo mediante los procedimientos de señalización de PVC de X.36 después de la transmisión de un mensaje CONEXIÓN.

En los puntos extremos llamado y llamante de un SPVC establecido con los puntos de código "DLCI específico" o "correlacionador de SPVC específico", un PVC se considera inactivo cuando el punto extremo transmite o recibe un mensaje LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA.

En los puntos extremos llamado y llamante de un SPVC establecido con el punto de código "cualquier DLCI", un PVC se considera suprimido cuando el punto extremo transmite o recibe un mensaje LIBERACIÓN o LIBERACIÓN COMPLETA.

NOTA – Cuando se libera un SPVC establecido con el punto de código "cualquier DLCI", se suprimirá el PVC correspondiente. Esto se hace para indicar al usuario que el DLCI ha dejado de estar asociado con el mismo punto extremo.

##### **A.4.5.3.2 Procedimientos de iniciación de interrogación secuencial (lado usuario)**

Esta subcláusula se aplica únicamente cuando se utilizan los procedimientos bidireccionales opcionales de 11.5/X.36. Los procedimientos siguientes se aplican cuando DCE recibe una respuesta ESTADO.

Cuando una respuesta ESTADO indica que un PVC ha pasado del estado inactivo al activo en el PVC UNI llamante, el punto extremo llamante iniciará una conexión al punto extremo llamado enviando un mensaje ESTABLECIMIENTO.

Cuando el punto extremo llamado recibe una indicación de que un PVC está inactivo o se ha suprimido, el SPVC se liberará con la causa N.º 39 *Conexión trama modo permanente fuera de servicio* con el diagnóstico N.º 1 para el DLCI inactivo y el diagnóstico N.º 2 para suprimido. En el caso de fallo de la verificación de la integridad del enlace, todos los SPVC se liberarán con la causa N.º 27 *Destino fuera de servicio* con el diagnóstico N.º 3 *Fallo de la verificación de la integridad del enlace*.

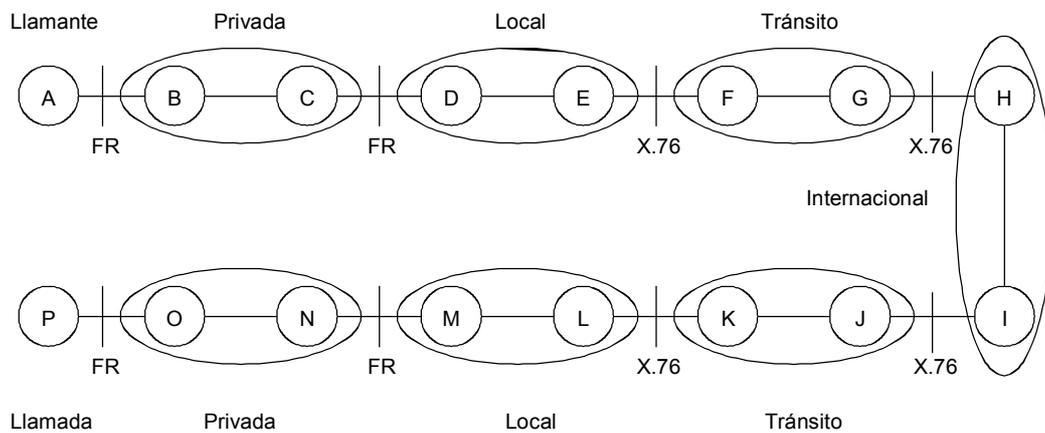
Cuando se envía un mensaje de liberación por uno de los motivos anteriores, el punto extremo de liberación indicará PVC activo a la red adyacente conectada a la interfaz NNI. Esto garantiza que, si los PVC de la red adyacente están configurados en último lugar, se activará el establecimiento de los SPVC mediante la propagación del bit activo.

## Anexo B

### Utilización de causa y localización

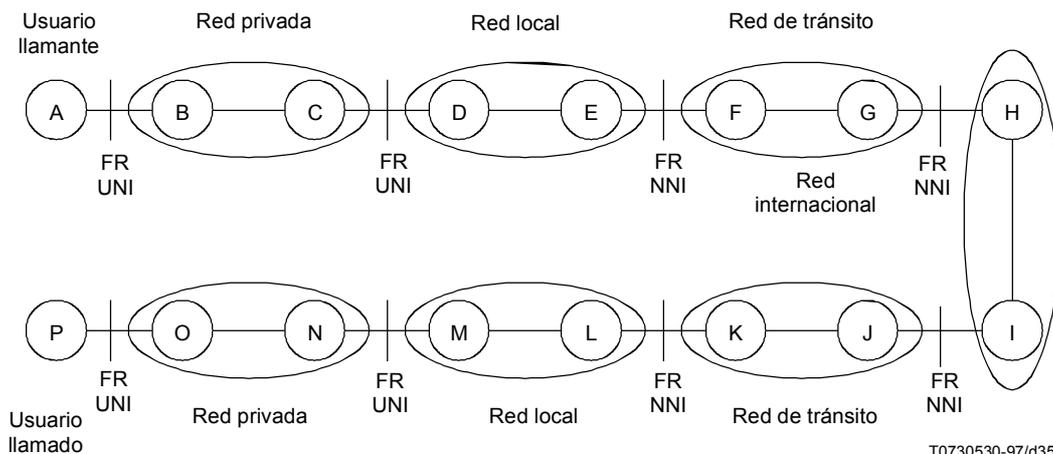
#### B.1 Generación del campo de localización

En este anexo se definen la codificación del valor causa y los campos de localización y diagnóstico del elemento de información causa. Se define también la semántica de cada uno de los valores causa que se utilizarán para la señalización del SVC con retransmisión de tramas en las interfaces DTE/DCE y NNI. Véanse la figura B.1 y el cuadro B.1.



Llamada Privada Local Tránsito

NOTA 1 – Se supone que las interfaces A-B, C-D, M-N y O-P son de tipo UNI con retransmisión de tramas.



Usuario llamado

T0730530-97/d35

NOTA 2 – Se supone que las interfaces A-B, C-D, M-N y O-P son de tipo UNI con retransmisión de tramas.

**Figura B.1/X.76 – Configuración de referencia para la generación del campo de localización**

**Cuadro B.1/X.76 – Valores del campo de localización**

Nodo generador del campo de localización	Valor del campo de localización	Valor de la localización esperada por el usuario A
B	LPN	LPN
C	LPN	LPN
D	LN	LN
E	LN	LN
F	TN	TN
G	TN	TN
H	INTL	INTL
I	INTL	INTL
J	TN	TN
K	TN	TN
L	LN o RLN	RLN
M	LN o RLN	RLN
N	LPN o RPN	RPN
O	LPN o RPN	RPN
P	U	U

## **B.2 Valores de causa**

Los valores de causa enumerados son los definidos en la Recomendación Q.850. Se aplican a diferentes protocolos y servicios. A continuación se proporcionan los valores de causa pertinentes para los circuitos virtuales conmutados con retransmisión de tramas.

NOTA 1 – Se están estudiando valores de causa adicionales para su introducción como nuevas causas específicas de la Recomendación X.76 (y Recomendación X.36).

### **Valor de causa: N.º 1 – Número no atribuido (no asignado)**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que no puede alcanzarse a la parte llamada debido a que, aunque el número tiene un formato válido, no está atribuido (asignado) actualmente.

Diagnóstico: Condición

### **Valor de causa: N.º 2 – No hay ruta hacia la red de tránsito especificada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido una petición para encaminar la llamada a una red de tránsito concreta que no reconoce porque no existe la red de tránsito o porque, aunque existe, no da servicio al equipo que envía esta causa.

Diagnóstico: Identidad de la red de tránsito

### **Valor de causa: N.º 3 – No hay ruta hacia el destino**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Definición: Esta causa indica que no puede alcanzarse la parte llamada debido a que la red a través de la cual se ha encaminado la llamada no da servicio al destino.

Diagnóstico: Condición

**Valor de causa: N.º 6 – Canal inaceptable**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Definición: Esta causa indica que el canal identificado más recientemente no resulta aceptable por parte de la entidad de envío para su utilización en esta llamada. Este valor de causa se utiliza con los accesos RDSI.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 7 – Llamada concedida y en curso de conexión por un canal establecido**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Definición: Esta causa indica que se ha concedido al usuario la llamada entrante la cual se encuentra en curso de conexión a un canal ya establecido con ese usuario para llamadas similares. Se utiliza esta causa cuando se accede al servicio de retransmisión de tramas a través de una conexión RDSI en modo circuito.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 16 – Liberación normal de la llamada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Definición: Esta causa indica que se libera la llamada debido a que uno de los usuarios ha solicitado la liberación de la misma.

Diagnóstico: Condición

**Valor de causa: N.º 17 – Usuario ocupado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que la parte llamada no puede aceptar otra llamada por existir una condición de ocupado. Este valor de causa puede generarse por el usuario llamado o por la red.

Diagnóstico: No es aplicable al servicio con retransmisión de tramas

**Valor de causa: N.º 18 – No hay respuesta del usuario**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el usuario llamado no responde a un mensaje de establecimiento de la llamada dentro del periodo de tiempo prescrito atribuido.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 21 – Llamada rechazada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Definición: Esta causa indica que el equipo que envía la causa no desea aceptar esta llamada, aunque podría haber aceptado la llamada ya que el equipo que envía la causa ni está ocupado ni es incompatible.

Diagnóstico: Condición de llamada rechazada

**Valor de causa: N.º 27 – Destino fuera de servicio**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Definición: Esta causa indica que no puede alcanzarse el destino porque la interfaz no funciona correctamente. El término *no funciona correctamente* indica que no fue posible la entrega de un mensaje de señalización al usuario.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 28 – Formato de número no válido (dirección incompleta)**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Definición: Esta causa indica que no puede alcanzarse a la parte llamada debido a que el número de esta parte no tiene un formato válido o no está completo.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 29 – Facilidad rechazada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 1

Definición: Se devuelve esta causa cuando la red no puede proporcionar un servicio suplementario solicitado por el usuario.

Diagnóstico: Identificación de la facilidad

**Valor de causa: N.º 30 – Respuesta a INDAGACIÓN DE ESTADO**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 0

Definición: Esta causa está incluida en el mensaje ESTADO, cuando el motivo de generación del mensaje ESTADO fue la recepción de un mensaje INDAGACIÓN DE ESTADO.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 31 – Normal, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Se utiliza esta causa para notificar un suceso normal, únicamente en aquellos casos en que no se aplique ninguna otra causa en la llamada normal.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 34 – No hay circuito/canal disponible**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que en este momento no hay ningún circuito/canal apropiado para el tratamiento de la llamada.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 38 – Red fuera de servicio**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Definición: Esta causa indica que la red no está funcionando correctamente y que es probable que esa condición se mantenga durante un periodo de tiempo relativamente largo, es decir no es probable que tenga éxito un reintento inmediato de la llamada.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 39 – Conexión modo trama permanente fuera de servicio**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Definición: Se incluye esta causa en un mensaje ESTADO, para indicar que una conexión modo trama, establecida permanentemente, está fuera de servicio debido a un fallo del equipo.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 40 – Conexión modo trama permanente operacional**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Definición: Se incluye esta causa en un mensaje ESTADO, para indicar que una conexión modo trama, establecida permanentemente, está operacional y es capaz de poder transportar información de usuario.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 41 – Fallo temporal**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Definición: Esta causa indica que la red no está funcionando correctamente y que no es probable que tal condición se mantenga durante un periodo de tiempo largo. El usuario puede desear efectuar una nueva tentativa de llamada casi inmediatamente.

Diagnóstico: No definido: No figura en la Recomendación Q.850

**Valor de causa: N.º 42 – Congestión en el equipo de conmutación**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el equipo de conmutación que la genera experimenta un periodo de elevada intensidad de tráfico.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 43 – Información de acceso descartada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Definición: Esta causa indica que la red no podría entregar al usuario distante la información de acceso solicitada (subdirección, compatibilidad de capa inferior, etc.) como se indicó en el diagnóstico. Se subraya que el tipo concreto de información de acceso descartada se incluye, facultativamente, en el diagnóstico.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información descartada

**Valor de causa: N.º 44 – Circuito/canal solicitado no disponible**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Definición: Se devuelve esta causa cuando desde cualquiera de los lados de la interfaz no puede proporcionarse el circuito o canal indicado por la entidad solicitante.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 47 – Recurso no disponible, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Esta causa se utiliza para informar un evento de recurso no disponible, cuando no es aplicable ninguna otra causa en la clase de recurso no disponible.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 49 – Calidad de servicio no disponible**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que no puede proporcionarse la calidad de servicio solicitada (especificada en el elemento de información parámetros esenciales de la capa de enlace).

Diagnóstico: Condición

**Valor de causa: N.º 50 – Facilidad solicitada no abonada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el usuario ha solicitado un servicio suplementario implementado por parte del equipo que generó esta causa, pero que ese usuario no está autorizado a utilizar tal servicio.

Diagnóstico: Identificación de la facilidad

**Valor de causa: N.º 57 – Capacidad portadora no autorizada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Definición: Esta causa indica que el usuario ha solicitado una capacidad portadora que el usuario no está autorizado a utilizar, aunque el equipo que genera la causa ha implementado dicha capacidad.

Diagnóstico: Identidad del atributo

**Valor de causa: N.º 58 – Capacidad portadora no disponible actualmente**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el usuario ha solicitado una capacidad portadora implementada por el equipo que genera la causa, aunque esa capacidad no está disponible de momento.

Diagnóstico: Identidad del atributo

**Valor de causa: N.º 63 – Servicio u opción no disponible, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Se utiliza esta causa para notificar un suceso de *servicio u opción no disponible* únicamente cuando no se aplique ninguna otra causa en la *clase de servicio u opción no disponible* (clase 011).

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 65 – Capacidad portadora no implementada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía no soporta la capacidad portadora solicitada.

Diagnóstico: Identidad del atributo

**Valor de causa: N.º 66 – Tipo de canal no implementado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía no soporta el tipo de canal solicitado. Se utiliza esta causa en un acceso RDSI a la red con retransmisión de tramas.

Diagnóstico: No se aplica a los accesos a la retransmisión de tramas que no son RDSI

**Valor de causa: N.º 70 – Solamente está disponible la capacidad portadora información digital restringida**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Definición: Esta causa indica que la parte llamante ha solicitado un servicio portador sin restricciones, pero el equipo que la envía solamente soporta la versión restringida de la capacidad portadora solicitada.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 79 – Servicio u opción no implementadas, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Se utiliza esta causa para notificar un *evento de servicio u opción no implementados* únicamente cuando no se aplique ninguna otra causa a la *clase de servicio u opción no implementados* (clase 100).

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 81 – Valor de referencia de llamada no válido**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un mensaje con una referencia de llamada que no se utiliza actualmente en la UNI.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 82 – El canal identificado no existe**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido una solicitud para utilizar un canal no activado en la interfaz. Se utiliza esta causa principalmente cuando se emplea una conexión RDSI modo circuito para el acceso a la red con retransmisión de tramas. Se emplea esta causa, por ejemplo, cuando un usuario se ha abonado a esos canales con una interfaz de velocidad primaria numerada de 1 a 12 y el equipo de usuario o la red intentan utilizar los canales 13 a 23.

Diagnóstico: Queda en estudio

**Valor de causa: N.º 87 – El usuario no es miembro del grupo cerrado de usuarios**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Definición: Esta causa indica que el usuario llamado por la llamada CUG entrante no pertenece al CUG especificado o que el usuario llamante es un abonado ordinario que llama a un abonado CUG.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 88 – Destino incompatible**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido una solicitud de establecimiento de una llamada que posee atributos de compatibilidad (elemento de información) que no pueden ubicarse.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información (incompatible)

**Valor de causa: N.º 90 – Grupo cerrado de usuarios inexistente**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el CUG especificado no existe.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 91 – Selección de red de tránsito no válida**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Definición: Esta causa indica que la identificación de red de tránsito se recibió con un formato incorrecto, como se indica en el anexo C/Q.931.

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 95 – Mensaje no válido, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Se utiliza esta causa para notificar un *evento mensaje no válido* únicamente cuando no se aplica ninguna otra causa en la *clase de mensaje no válido* (clase 101).

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 96 – Falta el elemento de información obligatorio**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un mensaje en el que falta el elemento de información obligatorio.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información

**Valor de causa: N.º 97 – Tipo de mensaje inexistente o no implementado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un tipo de mensaje que no reconoce porque no está definido o, estándolo no se ha implementado.

Diagnóstico: Tipo de mensaje

**Valor de causa: N.º 98 – Mensaje incompatible con el estado de la llamada o tipo de mensaje inexistente o no implementado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un mensaje no esperado en el estado de llamada habitual. Se envía también esta causa cuando se recibió un mensaje ESTADO indicativo de un estado de llamada incompatible.

Diagnóstico: Tipo de mensaje

**Valor de causa: N.º 99 – Elemento/parámetro de información inexistente o no implementado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un mensaje que incluye uno o más elementos de información no definidos o no implementados. Esta causa indica que se descartaron esos elementos de información y no se requieren para procesar el mensaje.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información

**Valor de causa: N.º 100 – Contenido del elemento de información no válido**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 0

Definición: Esta causa indica que el equipo que la envía ha recibido un elemento de información que está implementado; sin embargo no soporta o no tiene implementada la codificación de uno o más campos del elemento de información.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información

**Valor de causa: N.º 101 – Mensaje incompatible con el estado de la llamada**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Definición: Esta causa indica que se ha recibido un mensaje incompatible con el estado de la llamada.

Diagnóstico: Tipo de mensaje

**Valor de causa: N.º 102 – Recuperación tras la expiración del plazo del temporizador**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Definición: Esta causa indica que se ha iniciado un procedimiento al expirar el plazo de un temporizador en asociación con procedimientos de tratamiento de errores.

Diagnóstico: Número del temporizador

**Valor de causa: N.º 104 – Repeticiones en exceso de elemento de información**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Definición: Esta causa indica que se ha excedido el número máximo permitido de elementos de información repetidos permitidos.

Diagnóstico: Identificador del elemento de información

NOTA 2 – Éste es un valor de causa específico de la Recomendación X.76.

**Valor de causa: N.º 111 – Error de protocolo, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Se utiliza esta causa para notificar un *evento error de protocolo* únicamente cuando no se aplica otra causa en la *clase de error de protocolo* (110).

Diagnóstico: No definido

**Valor de causa: N.º 127 – Interfuncionamiento, no especificado**

Clase (octeto 4 bits 7 6 5): 1 1 1

Valor (octeto 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Definición: Esta causa indica que se ha producido un interfuncionamiento con una red que no proporciona causas para las acciones que emprende. Por lo tanto, no puede evaluarse la causa precisa para el mensaje enviado.

Diagnóstico: No definido

**B.3 Codificación del campo de diagnóstico**

**B.3.1 Codificación de condición**

El diagnóstico de condición (octeto 5), se codifica como sigue:

Bit

8

1

Bits

7 6 5

0 0 0

Bit

4

0

Proveedor del servicio de red

1

Usuario del servicio de red

Bit

3

0

Normal

1

Anormal

Bits

2 1

0 0

Desconocido

0 1

Permanente

1 0

Transitorio

**B.3.2 Codificación de la identidad de la red de tránsito**

El campo de diagnóstico contiene el elemento completo de información de selección de red de tránsito.

### B.3.3 Codificación del diagnóstico llamada rechazada

En la figura B.2 y en el cuadro B.2 se muestra el formato del campo de diagnóstico para la causa N.º 21.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
ext. 1	Motivo del rechazo					Condición		5
Tipo IE	Identificador del elemento de información							7

T0730850-97/d36

**Figura B.2/X.76 – Codificación del campo de diagnóstico para la causa N.º 21**

**Cuadro B.2/X.76 – Codificación del campo de diagnóstico para la causa N.º 21**

<p><i>Motivo del rechazo (octeto 5)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>7 6 5 4 3</u></p> <p>0 0 0 0 1 Falta el elemento de información</p> <p>0 0 0 1 0 Contenido del elemento de información insuficiente</p> <p>Todos los demás valores están reservados.</p> <p><i>Condición (octeto 5)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>2 1</u></p> <p>0 0 Desconocida</p> <p>0 1 Permanente</p> <p>1 1 Transitoria</p> <p><i>Tipo IE (octeto 7)</i></p> <p>Bit</p> <p><u>8</u></p> <p>0 Elemento de información de longitud variable</p> <p>1 Elemento de información de longitud fija</p> <p><i>Identificador IE (octeto 7)</i></p> <p>Los bits 7-1 se codifican con el identificador del elemento de información del elemento de información ausente o insuficiente (véase 10.5 para los valores del código del elemento de información).</p>
--

### B.3.4 Codificación del valor del temporizador

El número del temporizador se codifica utilizando caracteres definidos en la Recomendación T.50, un carácter por cada cifra decimal. Para cada octeto que comienza con el octeto 5 del campo diagnóstico se emplea la siguiente codificación:

Bit 8: Reserva B "0"

Bits 7-1: carácter IA5

NOTA – Se codifica primero (en el octeto 5) la cifra decimal más significativa del temporizador. Las demás cifras se codifican en los octetos subsiguientes.

### B.3.5 Codificación del tipo de mensaje

El tipo de mensaje se codifica como se especifica en 10.5.3.

### B.3.6 Codificación del tipo facilidad

El punto de código de un elemento de información asociada con la facilidad rechazada. Excepto para el CUG simple no es posible codificar el punto de código de un elemento de información.

## Apéndice I

### Casos de congestión de red

En la figura I.1 se muestra un solo PVC que pasa a través de tres redes. El PVC consiste en tres segmentos y atraviesa dos enlaces NNI separados. El PVC transporta tráfico entre dos usuarios de extremo: el usuario X y el usuario Y.

Si la red B se congestiona de manera que reduce su capacidad de transportar tráfico por este PVC en el sentido de X a Y, la red B debe señalar esto explícitamente a los usuarios X e Y. La red B hará esto fijando el bit FECN en el campo de dirección en las tramas que pasan al usuario Y y fijando el bit BECN en el campo de dirección en las tramas que pasan al usuario X. La responsabilidad de las redes A y C en este caso es transportar estos bits de notificación de congestión inalterados hacia las UNI.

En principio, al recibir una notificación de congestión, el equipo del usuario de extremo reducirá la carga ofrecida por el PVC indicado. De hecho, esto puede resultar en un aumento en el caudal efectivo disponible al usuario de extremo en condiciones de congestión. Sin embargo, como no se puede garantizar el comportamiento de cada usuario de extremo, las redes deben ser capaces de protegerse a sí mismas y proteger a otros usuarios con respecto a la congestión. En el caso mostrado, la red B se puede proteger mediante la actualización de un mecanismo de refuerzo de velocidad en la entrada de una NNI que conllevaría el descarte de tramas, comenzando con aquellas marcadas con descarte elegible, en momentos de congestión.

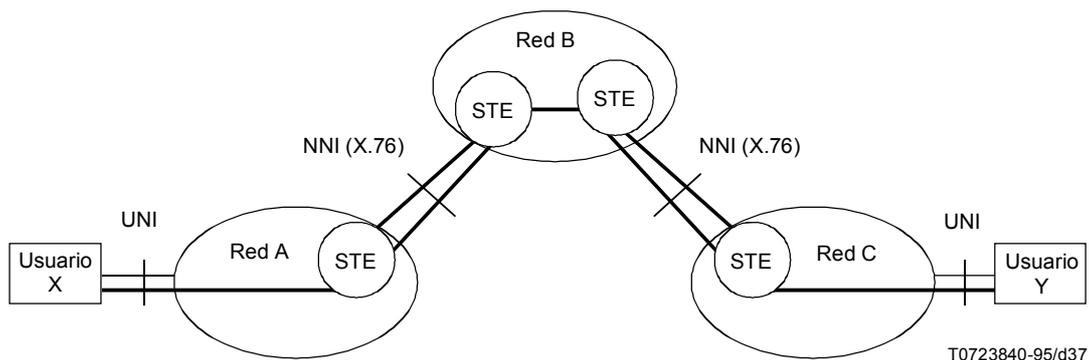


Figura I.1/X.76 – PVC con múltiples segmentos para ilustrar casos de congestión

## Apéndice II

### Identificación internacional de red conforme a la Recomendación X.125 para las redes que proporcionan servicios con retransmisión de tramas y están numeradas según el plan de numeración E.164

#### II.1 Introducción

Para las redes públicas con retransmisión de tramas numeradas según el plan de numeración E.164, el identificador internacional estará constituido por el indicativo de país E.164 seguido de un código identificador de la red. La longitud máxima del identificador internacional es de 8 cifras codificadas con arreglo a la Recomendación T.50. Únicamente se utilizarán valores numéricos (0-9).

Si bien la asignación de estos códigos de identificación de la red es asunto nacional, es necesario que la publicación periódica de esa información esté disponible para los usuarios y operadores de redes públicas con retransmisión de tramas.

## II.2 Proceso de asignación y de notificación

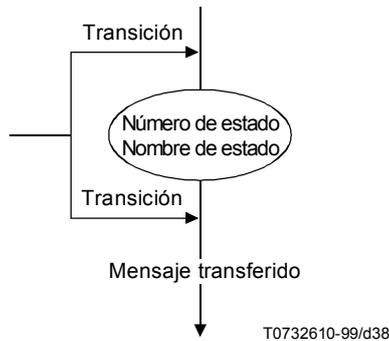
La Recomendación X.125 define el procedimiento de asignación por la autoridad nacional y de notificación al UIT-T, de los códigos de identificación de red, con objeto de que esta información sea consignada y actualizada en un registro central, y pueda publicarse periódicamente.

La asignación de códigos de identificación de red a redes con retransmisión de tramas numeradas según el plan de numeración E.164 con objeto de crear un identificador internacional es un asunto totalmente nacional y lo realizarán las autoridades nacionales de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales o acuerdos nacionales convenidos. La autoridad que realice la atribución notificará al TSB las asignaciones nuevas o revisadas. Las asignaciones de códigos de identificación de la red con retransmisión de tramas se publicarán en el Boletín de Explotación de la UIT. En dicho Boletín se publica anualmente una lista recapitulativa.

## Apéndice III

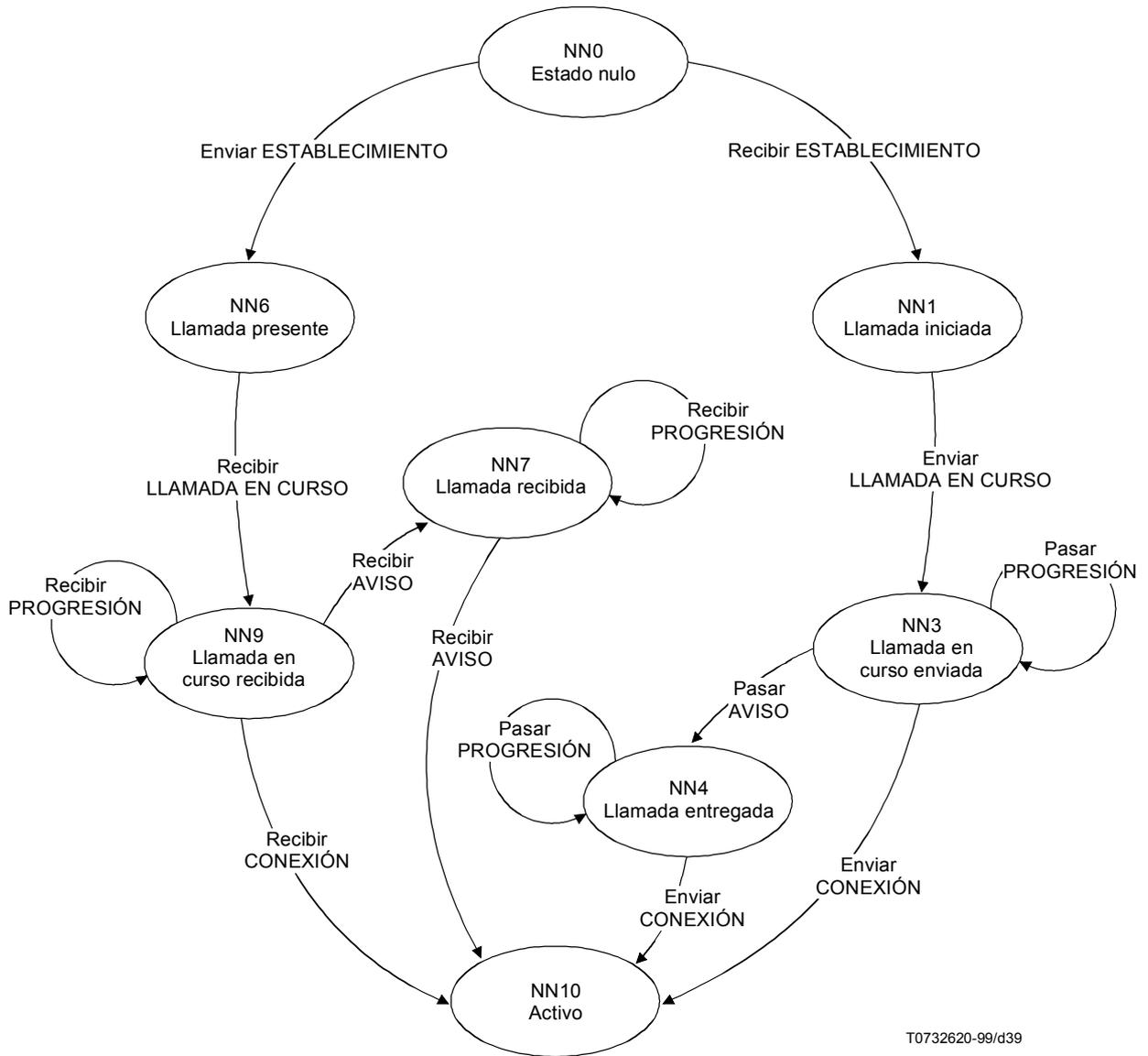
### Diagramas de estado de llamada en un lado STE de la NNI

#### III.1 Definición de símbolos de los diagramas de estado de llamada

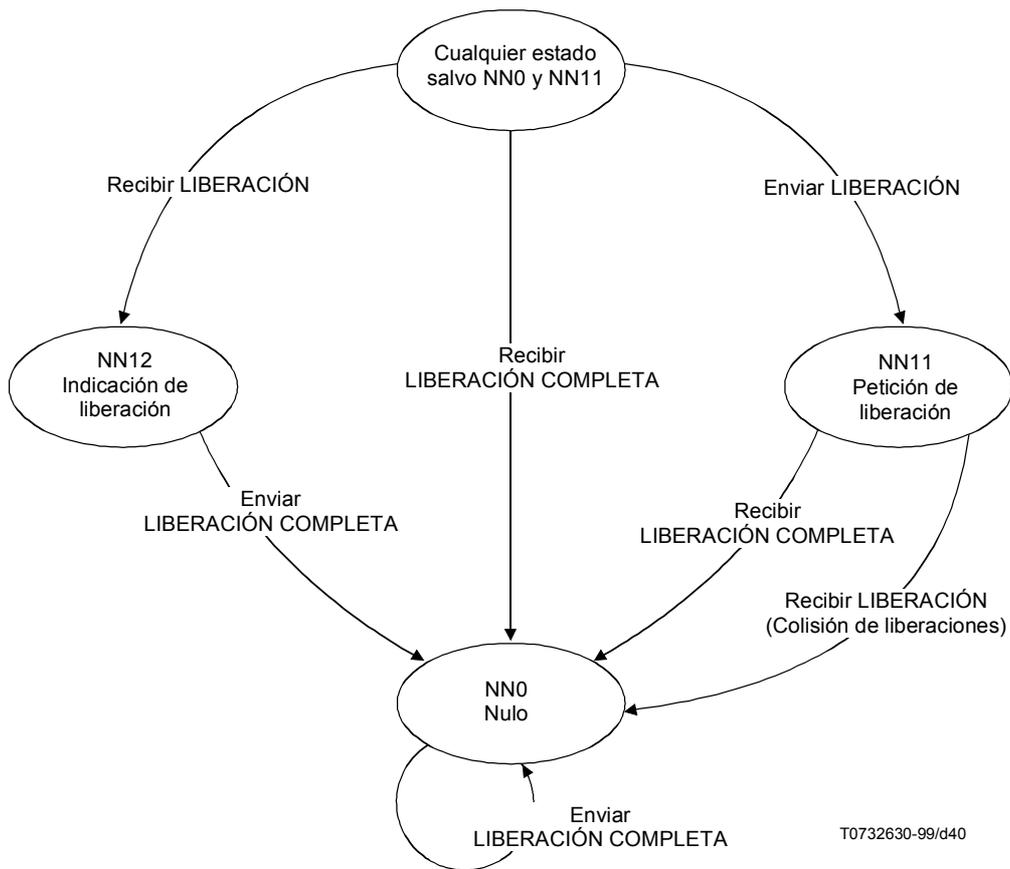


NOTA 1 – Cada estado de llamada se representa con una elipse en la que se indica el nombre y número de estado.

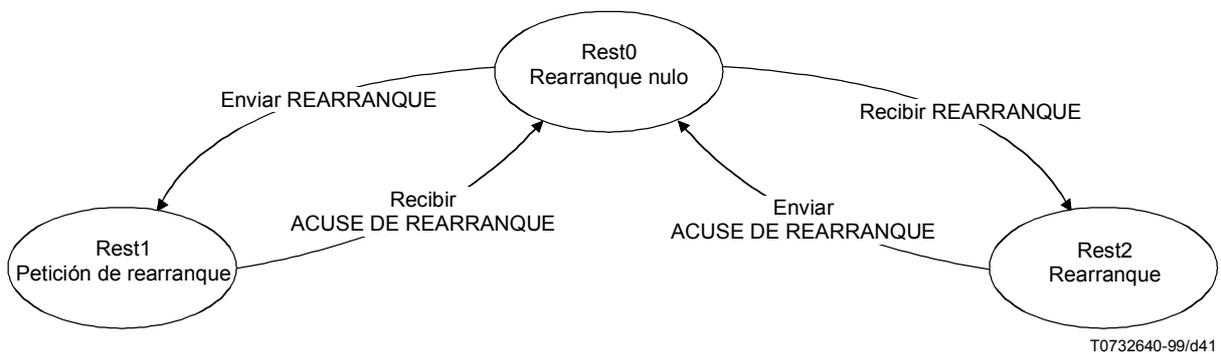
NOTA 2 – Cada transición de estados se representa con una flecha. La acción que indica la flecha es la que corresponde a un lado de la interfaz de nodo de red (NNI).



**Figura III.1/X.76 – Diagrama de estados de llamada para la transferencia de mensajes de establecimiento de llamada en un lado de la NNI**



**Figura III.2/X.76 – Diagrama de estados de llamada para la transferencia de mensajes de liberación de llamada en un lado de la NNI**



**Figura III.3/X.76 – Diagrama de estados de llamada para la transferencia de mensajes de reorganización en un lado de la NNI**

NOTA 3 – De acuerdo con 10.6.4.1 el caso de colisión de reorganización se maneja independientemente en cada lado de la NNI.



**Cuadro IV.2/X.76 – Acción tomada por el STE al recibir un mensaje con un estado determinado en un lado de la NNI: procedimiento de reenganque**

Mensaje del STE A \ Estado en el STE B	Rest0 (Reenganque)	Rest1 (Petición de reenganque)	Rest2 (Reenganque)
REARRANQUE	NORMAL (Rest2)	Iniciar procedimiento de reenganque independiente con arreglo a 10.6.4.1	NORMAL (Rest2)
ACUSE DE REARRANQUE	DESCARTE	NORMAL (Rest0)	DESCARTE

Las acciones tomadas por el STE se indican de la siguiente manera:

- **NORMAL (NNi):** La acción tomada por el STE sigue el procedimiento definido en 10.6 y el STE registra el estado NNi.
- **DESCARTE:** El STE descarta el mensaje recibido y no toma ninguna acción subsiguiente como resultado directo de la recepción de ese mensaje; el STE permanece en el mismo estado.
- **ERROR #98:** El STE descarta el mensaje recibido, devuelve un mensaje ESTADO con la causa N.º 98 y permanece en el mismo estado.
- **ERROR #81:** El STE descarta el mensaje recibido, devuelve un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA con la causa N.º 81 y permanece en el estado nulo (NN0).
- **NORMAL #30:** El STE devuelve un mensaje ESTADO, informa el estado de llamada actual con la causa N.º 30 y permanece en el mismo estado.
- **ESTADO NORMAL:** La acción tomada por el STE sigue el procedimiento definido en 10.6.5.2.

## **SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T**

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