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

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

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

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

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

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

© International Telecommunication Union

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AZUL

TOMO VI – FASCÍCULO VI.7

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

RECOMENDACIONES Q.700 A Q.716

IX ASAMBLEA PLENARIA
MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

BIBLIOTHÈQUE DE L'UIT GENÈVE

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AZUL

TOMO VI – FASCÍCULO VI.7

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

RECOMENDACIONES Q.700 A Q.716

IX ASAMBLEA PLENARIA
MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989

ISBN 92-61-03513-2

BIBLIOTHÈQUE
UIT
GENÈVE

© UIT

Impreso en Francia

CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT
EN VIGOR DESPUÉS DE LA NOVENA ASAMBLEA PLENARIA (1988)

LIBRO AZUL

Tomo I

FASCÍCULO I.1 – Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.

Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.

FASCÍCULO I.2 – Ruegos y Resoluciones.

Recomendaciones sobre la organización de los trabajos del CCITT (serie A).

FASCÍCULO I.3 – Términos y definiciones. Abreviaturas y acrónimos. Recomendaciones sobre los medios de expresión (serie B) y las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).

FASCÍCULO I.4 – Índice del Libro Azul.

Tomo II

FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicación. Recomendaciones de la serie D (Comisión de Estudio III).

FASCÍCULO II.2 – Red telefónica y RDSI – Explotación, numeración, encaminamiento y servicio móvil. Recomendaciones E.100 a E.333 (Comisión de Estudio II).

FASCÍCULO II.3 – Red telefónica y RDSI – Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.880 (Comisión de Estudio II).

FASCÍCULO II.4 – Servicios de telegrafía y móvil – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.1 a F.140 (Comisión de Estudio I).

FASCÍCULO II.5 – Servicios de telemática, transmisión de datos y teleconferencia – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.160 a F.353, F.600, F.601 y F.710 a F.730 (Comisión de Estudio I).

FASCÍCULO II.6 – Servicios de tratamiento de mensajes y guía – Explotación y definición del servicio. Recomendaciones F.400 a F.422 y F.500 (Comisión de Estudio I).

Tomo III

FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.100 a G.181 (Comisiones de Estudio XII y XV).

FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Recomendaciones G.211 a G.544 (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.3 – Medios de transmisión – Características. Recomendaciones G.601 a G.654 (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.4 – Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital; equipos terminales. Recomendaciones G.700 a G.795 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).

FASCÍCULO III.5 – Redes digitales, secciones digitales y sistemas de línea digitales. Recomendaciones G.801 a G.961 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).

FASCÍCULO III.6 – Transmisión en línea de señales no telefónicas. Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión de Estudio XV).

FASCÍCULO III.7 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Estructura general y capacidades de servicio. Recomendaciones I.110 a I.257 (Comisión de Estudio XVIII).

FASCÍCULO III.8 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Aspectos y funciones globales de la red, interfaces usuario-red de la RDSI. Recomendaciones I.310 a I.470 (Comisión de Estudio XVIII).

FASCÍCULO III.9 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Interfaces entre redes y principios de mantenimiento. Recomendaciones I.500 a I.605 (Comisión de Estudio XVIII).

Tomo IV

FASCÍCULO IV.1 – Principios generales de mantenimiento: mantenimiento de los sistemas de transmisión y de los circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.782 (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía y de telefotografía y de circuitos internacionales arrendados. Mantenimiento de la red telefónica pública internacional. Mantenimiento de sistemas marítimos por satélite y de transmisión de datos. Recomendaciones M.800 a M.1375 (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión de Estudio IV).

FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión de Estudio IV).

Tomo V – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión de Estudio XII).

Tomo VI

FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas. Funciones y flujos de información para los servicios de la RDSI. Suplementos. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.os 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales. Suplementos. Recomendaciones Q.500 a Q.554 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.6 – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.601 a Q.699 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.7 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.700 a Q.716 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.8 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.721 a Q.766 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.9 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.771 a Q.795 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.10 – Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (SDA 1), capa enlace de datos. Recomendaciones Q.920 a Q.921 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.11 – Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (SDA 1), capa red, gestión usuario-red. Recomendaciones Q.930 a Q.940 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.12 – Red móvil terrestre pública, interfuncionamiento con RDSI y RTPC. Recomendaciones Q.1000 a Q.1032 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.13 – Red móvil terrestre pública. Parte aplicación móvil e interfaces. Recomendaciones Q.1051 a Q.1063 (Comisión de Estudio XI).

FASCÍCULO VI.14 – Interfuncionamiento con sistemas móviles por satélite. Recomendaciones Q.1100 a Q.1152 (Comisión de Estudio XI).

Tomo VII

FASCÍCULO VII.1 – Transmisión telegráfica. Recomendaciones de la serie R. Equipos terminales para los servicios de telegrafía. Recomendaciones de la serie S (Comisión de Estudio IX).

FASCÍCULO VII.2 – Conmutación telegráfica. Recomendaciones de la serie U (Comisión de Estudio IX).

FASCÍCULO VII.3 – Equipo terminal y protocolos para los servicios de telemática. Recomendaciones T.0 a T.63 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.4 – Procedimientos de prueba de conformidad para las Recomendaciones teletex. Recomendación T.64 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.5 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.65 a T.101 y T.150 a T.390 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.6 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.400 a T.418 (Comisión de Estudio VIII).

FASCÍCULO VII.7 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.431 a T.564 (Comisión de Estudio VIII).

Tomo VIII

FASCÍCULO VIII.1 – Comunicación de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión de Estudio XVII).

FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos: servicios y facilidades, interfaces. Recomendaciones X.1 a X.32 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos: transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.181 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.4 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Modelo y notación, definición del servicio. Recomendaciones X.200 a X.219 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.5 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Especificación de protocolos, pruebas de conformidad. Recomendaciones X.220 a X.290 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.6 – Redes de comunicación de datos: Interfuncionamiento entre redes, sistemas móviles de transmisión de datos, gestión interredes. Recomendaciones X.300 a X.370 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.7 – Redes de comunicación de datos: Sistemas de tratamiento de mensajes. Recomendaciones X.400 a X.420 (Comisión de Estudio VII).

FASCÍCULO VIII.8 – Redes de comunicación de datos: La guía. Recomendaciones X.500 a X.521 (Comisión de Estudio VII).

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

Tomo X

FASCÍCULO X.1 – Lenguaje de especificación y descripción funcionales (LED). Criterios para la utilización de técnicas de descripción formal (TDF). Recomendación Z.100 y anexos A, B, C y E, Recomendación Z.110 (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.2 – Anexo D a la Recomendación Z.100: Directrices para el usuario del LED (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.3 – Anexo F.1 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Introducción (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.4 – Anexo F.2 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Semántica estática (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.5 – Anexo F.3 a la Recomendación Z.100: Definición formal del LED. Semántica dinámica (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.6 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión de Estudio X).

FASCÍCULO X.7 – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.301 a Z.341 (Comisión de Estudio X).

ÍNDICE DEL FASCÍCULO VI.7 DEL LIBRO AZUL

Recomendaciones Q.700 a Q.716

Especificaciones del sistema de señalización N.º 7

Rec. N.º — Página

SECCIÓN 1 – *Generalidades*

Q.700 Introducción al sistema de señalización N.º 7 del CCITT 3

1 Generalidades 3

2 Red de señalización del sistema de señalización N.º 7 del CCITT 5

3 Bloques funcionales del sistema de señalización N.º 7 del CCITT 7

4 Estructura de capas de ISA del sistema de señalización N.º 7 del CCITT 13

5 Direccionamiento 18

6 Operaciones, administración y mantenimiento 22

7 Funcionamiento del sistema de señalización N.º 7 23

8 Control de flujo 24

9 Mecanismos y reglas de compatibilidad del sistema de señalización N.º 7 del CCITT 24

10 Glosario 26

SECCIÓN 2 – *Parte de transferencia de mensajes (PTM)*

Q.701 Descripción funcional de la parte transferencia de mensajes (PTM) del sistema de señalización N.º 7 27

1 Introducción 27

2 Estructura del sistema de señalización 29

3 La parte transferencia de mensajes y la red de señalización 33

4 Capacidad de transferencia de mensajes 37

5 Diferencias respecto al Libro Rojo 39

6 Compatibilidad de la parte transferencia de mensajes 40

7 Interfuncionamiento de las realizaciones Amarilla, Roja y Azul de la PTM . . . 41

8 Primitivas y parámetros de la parte transferencia de mensajes 44

Rec. N.º		Página
Q.702	Enlace de datos de señalización	45
	1 Consideraciones generales	45
	2 Velocidad de bits para la señalización	47
	3 Características en lo relativo a los errores y a la disponibilidad	47
	4 Puntos de especificación del interfaz	47
	5 Enlace de datos de señalización digital	48
	6 Enlace de datos de señalización analógico	49
	Referencias	50
Q.703	Enlace de señalización	51
	1 Consideraciones generales	51
	2 Formato básico de la unidad de señalización	53
	3 Delimitación de la unidad de señalización	56
	4 Procedimiento de aceptación	57
	5 Método «básico» de corrección de errores	57
	6 Corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva	61
	7 Procedimiento de alineación inicial	63
	8 Interrupción del procesador	66
	9 Control del flujo en el nivel 2	66
	10 Supervisión de errores en el enlace de señalización	67
	11 Códigos y prioridades en el nivel 2	68
	12 Diagramas de transición de estados y temporizadores	70
Q.704	Funciones y mensajes en la red de señalización	124
	1 Introducción	124
	2 Tratamiento de mensajes de señalización	126
	3 Gestión de la red de señalización	131
	4 Gestión del tráfico de señalización	147
	5 Paso a enlace de reserva	150
	6 Retorno al enlace de servicio	154
	7 Reencaminamiento forzado	157
	8 Reencaminamiento controlado	157
	9 Reanudación del punto de señalización	158
	10 Inhibición por el sistema de gestión	160
	11 Control del flujo del tráfico de señalización	164
	12 Gestión de enlaces de señalización	166
	13 Gestión de rutas de señalización	175
	14 Características comunes de los formatos de las unidades de señalización de mensaje	181
	15 Formatos y códigos de los mensajes de gestión de la red de señalización	182
	16 Diagramas de transición de estados	193
Q.705	Estructura de la red de señalización	310
	1 Introducción	310
	2 Componentes de la red	310
	3 Independencia estructural de la red de señalización internacional y de las redes de señalización nacionales	310

Rec. N.º | Página

4 Consideraciones comunes a la red de señalización internacional y las redes de señalización nacionales 311

5 Red de señalización internacional 312

6 Red de señalización para el tráfico fronterizo 313

7 Red de señalización nacional 313

8 Procedimientos para impedir el uso no autorizado de un punto de transferencia de señalización (opcional) 313

Anexo A – Ejemplos de redes de señalización en malla 315

Q.706 Calidad de señalización de la parte transferencia de mensajes 329

1 Parámetros básicos relacionados con la calidad de señalización de la parte transferencia de mensajes 330

2 Características del tráfico de señalización 331

3 Parámetros relativos a las características de transmisión 332

4 Parámetros que influyen en la calidad de señalización 332

5 Calidad de funcionamiento en condiciones desfavorables 346

Referencias 346

Q.707 Pruebas y mantenimiento 346

1 Consideraciones generales 346

2 Comprobación 346

3 Localización de averías 347

4 Supervisión de la red de señalización 348

5 Formatos y códigos de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización 348

6 Diagramas de transición de estado 349

Referencias 352

Q.708 Numeración de códigos de puntos de señalización internacional 352

1 Introducción 352

2 Numeración de códigos de puntos de señalización internacional 352

Anexo A – Lista de códigos de zona/red de señalización (CZRS) 354

Q.709 Conexión ficticia de referencia para la señalización 358

1 Introducción 358

2 Requisitos de redes servidas por la conexión de señalización 359

3 Partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización enlace por enlace 359

4 Tiempo de señalización global para señalización enlace por enlace 362

5 Partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización (CXFRS) enlace por enlace 363

6 Tiempo de señalización global para señalización de extremo a extremo 367

7 Observaciones 367

SECCIÓN 3 – *Parte transferencia de mensajes simplificada*

Q.710 Versión simplificada de la parte transferencia de mensajes (PTM) para sistemas pequeños 369
1 Campo de aplicación 369
2 Contenido funcional 369
3 Funciones de la PTM 370
4 Funciones de interfaz 373

SECCIÓN 4 – *Parte control de la conexión de señalización (PCCS)*

Q.711 Descripción funcional de la parte control de la conexión de señalización 375
1 Introducción 375
2 Servicios proporcionados por la PCCS 378
3 Servicios aportados por la PTM 396
4 Funciones proporcionadas por la PCCS 398
Anexo A – Conformidad con la capa de red ISA 400
Apéndice – Puntos no resueltos en las Recomendaciones sobre la PCCS 400

Q.712 Definición y funciones de los mensajes de la parte control de la conexión de señalización 402
1 Mensajes de la parte control de la conexión de señalización 402
2 Parámetros de la PCCS 404
3 Inclusión de campos en los mensajes 406

Q.713 Formatos y códigos de la PCCS 408
1 Generalidades 408
2 Codificación de las partes generales 411
3 Parámetros de la PCCS 411
4 Mensajes y códigos de la PCCS 424
5 Mensajes y códigos para la gestión de la PCCS 433
Anexo A – Correspondencia de los valores de los parámetros de causa 436

Q.714 Procedimientos de la parte control de la conexión de señalización 441
1 Introducción 441
2 Direccionamiento y encaminamiento 444
3 Procedimientos para el servicio con conexión 449
4 Procedimientos para el servicio sin conexión 465
5 Procedimientos de gestión de la PCCS 466
Anexo A – Diagramas de estados para la parte control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7 473
Anexo B – Cuadros de acciones para la parte control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7 476
Anexo C – Diagramas de transición de estados (DTE) para la parte control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7 481
Anexo D – Diagramas de transición de estados (DTE) para el control de gestión de la PCCS 526

Rec. N.º Página

Q.716 Comportamiento de la PCCS 542

1 Generalidades 542

2 Definición de los parámetros de comportamiento 543

3 Valores especificados para parámetros internos 547

Glosario de términos utilizados en el sistema de señalización N.º 7 553

Abreviaturas específicas del sistema de señalización N.º 7 579

OBSERVACIONES

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

Los valores indicados en los fascículos VI.1 a VI.14 deberán aplicarse obligatoriamente en condiciones normales de servicio.

2 Las Cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1989-1992 figuran en la contribución N.º 1 de dicha Comisión.

NOTA DEL CCITT

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

FASCÍCULO VI.7

Recomendaciones Q.700 a Q.716

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

GENERALIDADES

Recomendación Q.700

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.° 7 DEL CCITT

1 Generalidades

La presente Recomendación proporciona una visión global del sistema de señalización N.° 7 del CCITT, describiendo sus diversos elementos funcionales y la relación entre dichos elementos funcionales. En esta Recomendación se hace una descripción general de las funciones y capacidades de la parte transferencia de mensajes (PTM), de la parte control de conexión de señalización (PCCS), de la parte usuario de telefonía (PUT), de la parte usuario de la RDSI (PU-RDSI), de la capacidad de transacción (CT) y de la parte operaciones, mantenimiento y administración (POMA) que se tratan en otra parte de la serie de Recomendaciones Q.700 a Q.795. Sin embargo, en caso de contradicción entre las especificaciones y la Recomendación Q.700, se aplicarán las Recomendaciones Q.700 a Q.795.

En la serie de Recomendaciones Q.73x se describen los servicios suplementarios de las aplicaciones del sistema de señalización N.° 7 en la RDSI.

Además de estas funciones del sistema de señalización N.° 7 la serie de Recomendaciones Q.700 a Q.795 describe la estructura de la red del sistema de señalización N.° 7 del CCITT y también especifica las pruebas y mediciones aplicables al mismo. Esta Recomendación es también una especificación de aspectos tales como la arquitectura del sistema de señalización N.° 7 del CCITT, el control de flujos y la norma general de compatibilidad que no están especificados en Recomendaciones separadas y son aplicables al objetivo global del sistema de señalización N.° 7.

En esta Recomendación también se especifican los aspectos de arquitectura, control de flujo y regla de compatibilidad general del sistema de señalización N.° 7 del CCITT no especificados en otras Recomendaciones aplicables a la totalidad del sistema de señalización N.° 7.

El resto de la presente Recomendación describe:

- § 2: conceptos, componentes y modos de la red de señalización;
- § 3: bloques funcionales en el SS N.° 7 del CCITT y servicios que prestan;
- § 4: sistema de capas de protocolo del SS N.° 7 del CCITT y su relación con los modelos ISA;
- § 5: direccionamiento de nodo, entidad de aplicación y parte de usuario;
- § 6: aspectos de operación, mantenimiento y administración del SS N.° 7 del CCITT;
- § 7: aspectos de operación de los bloques funcionales en el sistema de señalización N.° 7 del CCITT;
- § 8: control de flujo, tanto para la red de señalización, como dentro de los nodos;
- § 9: reglas para la evolución de los protocolos del SS N.° 7 del CCITT preservando su compatibilidad con versiones anteriores;
- § 10: referencias a un glosario de términos.

1.1 *Objetivos y campos de aplicación*

El objetivo global del sistema de señalización N.° 7 consiste en proporcionar un sistema de señalización por canal común (SCC) de aplicación general, normalizado internacionalmente:

- optimizado para el funcionamiento en redes de telecomunicaciones digitales junto con centrales con control por programa almacenado;
- que pueda satisfacer exigencias presentes y futuras de transferencia de información para el diálogo entre procesadores dentro de las redes de telecomunicaciones para el control de las llamadas, de control a distancia y de señalización de gestión y mantenimiento;
- que ofrezca un medio seguro de transferencia de información en la secuencia correcta y sin pérdidas ni duplicaciones.

Este sistema de señalización satisface las exigencias de la señalización de control de las llamadas para servicios de telecomunicaciones tales como telefonía y transmisión de datos con conmutación de circuitos. Puede utilizarse también como un sistema fiable para la transferencia de otros tipos de información entre centrales y centros especializados en redes de telecomunicaciones (por ejemplo, para fines de gestión y mantenimiento). Por consiguiente, puede utilizarse para aplicaciones múltiples tanto en redes especializadas para servicios específicos como en redes capaces de ofrecer múltiples servicios. Se pretende que este sistema de señalización sea aplicable en redes internacionales y nacionales.

El objetivo del sistema de señalización N.º 7 del CCITT abarca tanto la señalización relacionada con circuitos como la no relacionada con circuitos.

Son ejemplos de las aplicaciones del sistema de señalización N.º 7:

- la RTPC;
- la RDSI;
- la interacción con bases de datos de la red y puntos de control del servicio;
- las comunicaciones móviles (red móvil terrestre pública);
- la explotación, administración y mantenimiento de redes.

El sistema de señalización está optimizado para funcionar en canales digitalales de 64 kbit/s. También es adecuado para el funcionamiento a velocidades más bajas y en canales analógicos. Es adecuado para enlaces punto a punto, tanto terrenales como por satélite. Si bien no tiene las propiedades especiales requeridas por el funcionamiento punto a multipunto, puede ampliarse en caso necesario para atender tal aplicación.

1.2 *Características generales*

La señalización por canal común es un método de señalización en el cual un solo canal transfiere, por medio de mensajes etiquetados, información de señalización relativa a varios circuitos y otras informaciones tales como la gestión de la red. Se puede considerar la señalización por canal común como una forma de comunicación de datos que está especializada para varios tipos de transferencia de información y de señalización entre procesadores en las redes de telecomunicaciones.

El sistema de señalización utiliza enlaces de señalización para la transferencia de mensajes de señalización entre centrales u otros nodos de la red de telecomunicaciones servidos por este sistema. Se prevén medios para asegurar la transferencia fiable de la información de señalización en presencia de perturbaciones de la transmisión o fallos de la red. Estos medios incluyen la detección y corrección de errores en cada enlace de señalización. En el sistema se emplea normalmente la redundancia en enlaces de señalización y se incluyen las funciones necesarias para la desviación automática del tráfico de señalización hacia trayectos alternativos en caso de fallos del enlace. Por tanto, se puede dimensionar la capacidad y fiabilidad de la señalización de acuerdo con los requisitos de las diferentes aplicaciones, mediante la disposición de múltiples enlaces de señalización.

1.3 *Componentes del sistema de señalización N.º 7 del CCITT*

El sistema de señalización N.º 7 del CCITT está constituido por diversos componentes o funciones definidos en la serie de Recomendaciones Q.700 a Q.795.

Función del SS N.º 7 del CCITT	*Recomendaciones*
Parte transferencia de mensajes (PTM)	Q.701-Q.704, Q.706, Q.707
Parte usuario de telefonía (PUT) (incluye servicios suplementarios)	Q.721-Q.725
Servicios suplementarios (SS)	Q.730
Parte usuario de datos (PUD)	Q.741 (nota 1)
Parte usuario de la RDSI (PU-RDSI)	Q.761-Q.764, Q.766
Parte control de conexión de señalización (PCCS)	Q.711-Q.714, Q.716
Capacidad de transacción (CT)	Q.771-Q.775
Parte operaciones, mantenimiento y administración (POMA)	Q.795

Nota 1 – Las funciones de la PUD se especifican en la Recomendación X.61.

Otras Recomendaciones de la serie Q.700 a Q.795 que describen otros aspectos del sistema de señalización, pero que no son parte de los interfaces de señalización del SS N.° 7 del CCITT son:

Título	*Recomendaciones*
Estructura de la red de señalización	Q.705
Numeración de códigos de puntos de señalización internacional	Q.708
Conexión ficticia de referencia para la señalización	Q.709
Aplicación en centrales automáticas privadas	Q.710
Especificación de pruebas del SS N.° 7 (Generalidades)	Q.780
Especificación de pruebas de la PTM de nivel 2	Q.781
Especificación de pruebas de la PTM de nivel 3	Q.782
Especificación de pruebas de la PUT	Q.783
Supervisión y mediciones de la red del SS N.° 7 del CCITT	Q.791

El § 3 de la Recomendación Q.700 describe la relación entre estos componentes.

1.4 *Técnicas de descripción en las series de Recomendaciones Q.700 a Q.795*

Las series de Recomendaciones del sistema de señalización N.° 7 definen el sistema de señalización utilizando una descripción escrita, complementada por diagramas LED y diagramas de transición de estados. En el caso de que surgieran conflictos entre el texto y la definición LED, se toma la descripción del texto como definitiva.

Para ilustrar los ejemplos de los procedimientos de señalización, se utilizan gráficas de secuencias de mensajes y diagramas de flechas, pero los mismos no se consideran definitivos.

2 Red de señalización del sistema de señalización N.° 7 del CCITT

2.1 *Conceptos básicos*

Una red de telecomunicaciones a la que da servicio un sistema de señalización por canal común está compuesta de un número de nodos de conmutación y proceso interconectados por enlaces de transmisión. Para comunicar cada uno de estos nodos utilizando el N.° 7 del CCITT se requiere crear las características necesarias «dentro del nodo» del sistema de señalización N.° 7, convirtiendo este nodo en un punto de señalización de la red de señalización del SS N.° 7. Además, surjirá la necesidad de interconectar estos puntos de señalización de tal manera que la información de señalización (datos) del SS N.° 7 pueda transferirse entre ellos. Estos enlaces de datos son los enlaces de señalización de la red de señalización del SS N.° 7.

El conjunto de puntos de señalización y sus enlaces de señalización de interconexión forman la red de señalización del SS N.° 7 del CCITT.

2.2 *Componentes de la red de señalización*

2.2.1 *Puntos de señalización*

En casos específicos puede ser necesario dividir las funciones de señalización por canal común en un nodo (físico) en entidades separadas lógicamente desde el punto de vista de la red de señalización; esto es, un nodo (físico) dado puede estar definido como más de un punto de señalización. Un ejemplo lo constituye una central en la frontera entre la red de señalización internacional y redes de señalización nacionales.

Dos puntos de señalización cualesquiera cuyas funciones de parte de usuario correspondientes tengan la posibilidad de comunicar entre sí se dice que tienen una relación de señalización de usuario.

El concepto correspondiente para una parte de usuario determinada se denomina una relación de señalización de usuario.

Se tiene un ejemplo de ésta cuando dos centrales telefónicas están conectadas directamente por un haz de circuitos vocales. El intercambio de señalización telefónica relativa a estos circuitos constituye pues una relación de señalización de usuario entre las funciones de las partes de usuario de telefonía de esas centrales, que actúan como puntos de señalización.

Otro ejemplo es el caso en que la gestión de los datos de usuario y de encaminamiento en una central telefónica está controlada a distancia desde un centro de explotación y mantenimiento por medio de una comunicación a través del sistema de señalización por canal común.

Son ejemplos de nodos, en una red de señalización, que constituyen puntos de señalización:

- centrales (centros de conmutación),
- centros de explotación, gestión y mantenimiento,
- bases de datos de redes inteligentes,
- puntos de transferencia de señalización.

Todos los puntos de señalización en una red del SS N.º 7 del CCITT se identifican mediante un código único conocido como código de punto, como indica la Recomendación Q.704.

2.2.2 *Enlaces de señalización*

El sistema de señalización por canal común utiliza enlaces de señalización para transportar mensajes de señalización entre dos puntos de señalización. Varios enlaces de señalización que interconectan directamente dos puntos de señalización y se utilizan como un módulo constituyen un conjunto de enlaces de señalización. Aunque un conjunto de enlaces incluye generalmente todos los enlaces de señalización paralelos, es posible utilizar más de un conjunto de enlaces establecidos en paralelo entre dos puntos de señalización. Un cierto número de enlaces, entre los pertenecientes a un conjunto de enlaces, que tienen características idénticas (por ejemplo, la misma velocidad de soporte del enlace de datos) se denomina un grupo de enlaces.

Dos puntos de señalización que están interconectados directamente por un conjunto de enlaces de señalización, se denominan, desde el punto de vista de la estructura de la red de señalización, puntos de señalización adyacentes. En conseuencia, dos puntos de señalización que no están interconectados directamente son puntos de señalización no adyacentes.

2.2.3 *Modo de señalización*

El término modo de señalización hace referencia a la asociación entre el trayecto seguido por un mensaje de señalización y la relación de señalización a la que se refiere el mensaje.

En el modo asociado de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización adyacentes son transferidos por un conjunto de enlaces, que interconecta directamente esos puntos de señalización.

En el modo no asociado de señalización, los mensajes referentes a una determinada relación de señalización son transferidos por dos o más conjuntos de enlaces en cascada que pasan por uno o más puntos de señalización que no son ni el origen ni el destino de los mensajes.

El modo cuasiasociado es un caso limitado del modo no asociado en el cual el trayecto seguido por un mensaje a través de la red de señalización está predeterminado y, en un instante de tiempo dado, es fijo.

El sistema de señalización N.º 7 está especificado para uso en los modos asociado y cuasiasociado. La parte de transferencia de mensajes no incluye medios para evitar la llegada de mensajes, fuera de secuencia u otros problemas propios de la señalización enteramente no asociada con encaminamiento dinámico de los mensajes.

En la figura 1/Q.700 se dan ejemplos de los modos de señalización.

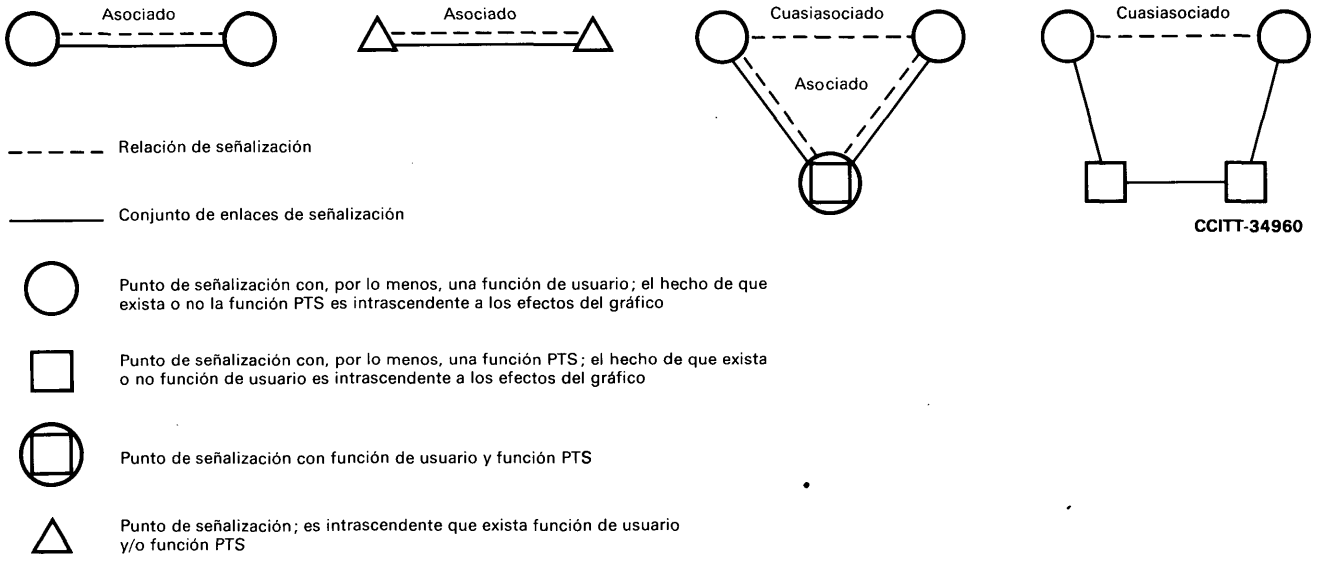


FIGURA 1/Q.700

Ejemplos de los modos de señalización asociado y cuasiasociado, y definición de símbolos gráficos utilizados para la red de señalización

2.3 *Modos de los puntos de señalización*

Un punto de señalización en el que se genera un mensaje, es decir, aquel en que está ubicada la función parte de usuario emisora, es el punto de origen de ese mensaje.

Un punto de señalización al cual está destinado un mensaje, es decir, aquel en que está ubicada la función parte de usuario receptora, es el punto de destino de ese mensaje.

Un punto de señalización en el cual un mensaje recibido por un enlace de señalización se transfiere a otro enlace de señalización, es decir, un punto en el cual no está ubicada la función parte de usuario emisora ni la receptora, es un punto de transferencia de señalización (PTS).

Para una determinada relación de señalización entre dos puntos de señalización, estos dos puntos funcionarán pues como puntos de origen y de destino para los mensajes intercambiados en ambos sentidos.

En el modo cuasiasociado, la función de un punto de transferencia de la señalización está situada generalmente en algunos puntos de señalización que pueden estar especializados en esta función, o cambiarla con alguna otra (por ejemplo, con la de conmutación). Un punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización funciona como punto de origen y punto de destino para los mensajes generados y recibidos por la función de nivel 3 de la parte de transferencias de mensajes, también en los casos en que no existen funciones de usuario.

2.4 *Rutas de señalización*

El trayecto predeterminado, constituido por una sucesión de puntos de señalización/puntos de transferencia de señalización y por los enlaces de señalización de interconexión y utilizado por un mensaje a través de la red de señalización entre el punto de origen y el punto de destino, es la ruta de señalización para esta relación de señalización.

Todas las rutas de señalización que un mensaje puede utilizar entre un punto de origen y un punto de destino a través de la red de señalización es el conjunto de rutas de señalización para dicha relación de señalización.

2.5 *Estructura de la red de señalización*

El sistema de señalización puede utilizarse con diferentes tipos de estructuras de la red de señalización. En la elección entre diferentes tipos de estructuras de la red de señalización pueden influir factores tales como la estructura de la red de telecomunicaciones a que dará servicio el sistema de señalización y los aspectos administrativos.

En el caso de que la provisión del sistema de señalización se planifica, puramente, relación de señalización por relación de señalización, se obtendrá probablemente como resultado una red de señalización asociada, complementada por lo general por cierto volumen de señalización cuasiasociada para relaciones de señalización de poco tráfico. La estructura de una tal red de señalización está determinada principalmente por las configuraciones de tráfico de las relaciones de señalización.

Otro planteamiento consiste en considerar la red de señalización como un recurso común que debe planificarse de acuerdo con la totalidad de las necesidades de señalización por canal común. La elevada capacidad de los enlaces de señalización digitales en combinación con las necesidades de redundancia para asegurar la fiabilidad, conduce generalmente a una red de señalización basada en un alto grado de señalización cuasi asociada complementada por un menor grado de señalización asociada. Este último planteamiento para la planificación de la red de señalización es el que más posibilidades ofrece de explotar el potencial de señalización por canal común, de modo que se dé servicio a facilidades de la red que requieran comunicación para otros fines distintos de la conmutación de circuitos.

La red mundial de señalización está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, que son los niveles internacional y nacional. Esta estructura hace posible una división clara de la responsabilidad para la gestión de la red de señalización y permite que los planes de numeración de los puntos de señalización de la red internacional y de las distintas redes nacionales sean independientes unos de otros.

En la Recomendación Q.705 se hacen otras consideraciones sobre la estructura de una red de señalización y, en la Recomendación Q.701, sobre las consecuencias en la parte de transferencia de mensajes.

3 Bloques funcionales del sistema de señalización N.º 7 del CCITT

3.1 *División funcional básica*

En el Libro Azul, del sistema de señalización N.º 7 del CCITT se incluyen los siguientes bloques funcionales.

- Parte transferencia de mensajes (PTM)
- Parte usuario de telefonía (PUT)
- Parte usuario de la RDSI (PU-RDSI)

- Parte control de conexión de señalización (PCCS)
- Capacidades de transacción (CT)
- Entidad-de-aplicación (EA) Nota 1
- Elementos-de-servicio-de-aplicación (ESA) Nota 1

Nota 1 – El glosario utiliza estos términos con un guión, pero el convenio para su empleo en esta Recomendación será sin dicho guión.

El principio fundamental de la estructura del sistema de señalización consiste, por un lado, en la división de funciones en una parte transferencia de mensajes (PTM) común y, por otro lado, en partes de usuario separadas para distintos usuarios, como se muestra en la figura 2/Q.700.

La función global de la parte de transferencia de mensajes es servir como sistema de transporte, proporcionando la transferencia fiable de mensajes de señalización entre los emplazamientos de las funciones de usuario que se comunican.

En términos de la PTM del SS N.° 7, las funciones de usuario son:

- la parte usuario de la RDSI (PU-RDSI)
- la parte usuario de telefonía (PUT)
- la parte control de conexión de señalización (PCCS)
- la parte usuario de datos (PUD)

El término usuario en este contexto se refiere a cualquier entidad funcional que utilice la capacidad de transporte proporcionada por la parte de transferencia de mensajes.

La parte de usuario incluye aquellas funciones de, o relacionadas con, un tipo particular de usuario que formen parte del sistema de señalización por canal común; generalmente porque se precisa especificar estas funciones en un contexto de señalización.

La PCCS también tiene usuarios que son:

- La parte usuario de la RDSI (PU-RDSI)
- Capacidad de transacción (CT)

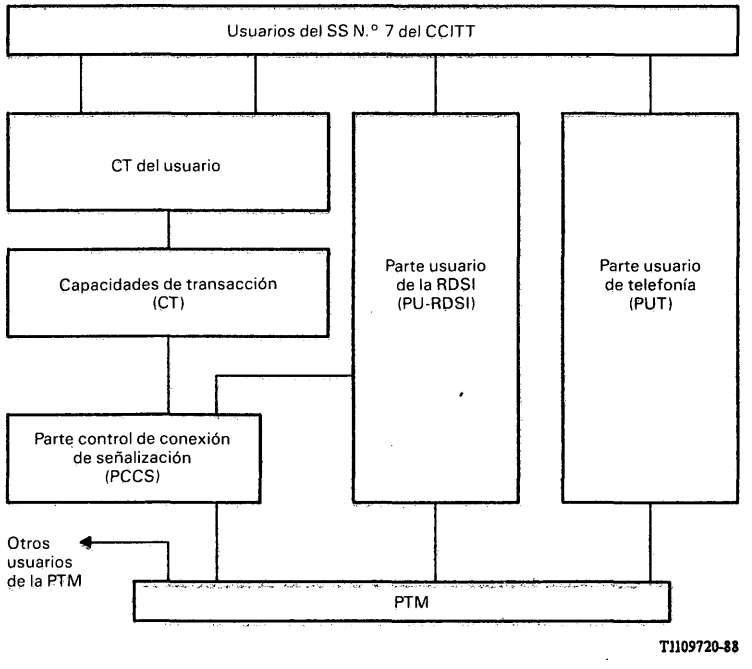


FIGURA 2/Q.700

Arquitectura del sistema de señalización N.° 7 del CCITT

3.2 *Arquitectura del SS N.º 7 del CCITT*

3.2.1 *Generalidades*

La figura 2/Q.700 muestra la arquitectura del sistema de señalización N.º 7 del CCITT e ilustra la relación funcional entre los diversos bloques funcionales del SS N.º 7 (Libro Azul del CCITT). La figura 5/Q.700 muestra la relación entre los niveles del N.º 7 y las capas del modelo de referencia de ISA. Esta relación nivel/capa se describe en los siguientes puntos.

La especificación inicial del sistema N.º 7 del CCITT se basó en requisitos de control de telefonía relacionados con los circuitos. Para cumplir estos requisitos, el sistema se especificó en cuatro niveles funcionales. La parte de transferencia de mensajes incluye los niveles 1 a 3 y las partes de usuario como nivel 4.

La figura 3/Q.700 muestra los niveles funcionales del SS N.º 7 del CCITT. Como han aparecido nuevos requisitos, por ejemplo para transferencia de información no relacionada con los circuitos, el sistema de señalización N.º 7 también ha evolucionado para cumplir estos nuevos requisitos. Ha surgido la necesidad de adaptar en el N.º 7 del CCITT ciertos elementos al modelo de referencia de 7 capas de ISA.

El resultado de esta evolución es que en el N.º 7 del CCITT coexisten los niveles funcionales y las capas de ISA. Por ejemplo, la PCCS es una parte de usuario de nivel 4 en términos de la PTM pero también proporciona un servicio de capa 3 en la red ISA. Los puntos subsiguientes describen los diversos elementos funcionales del sistema de señalización N.º 7 del CCITT en términos de niveles y capas.

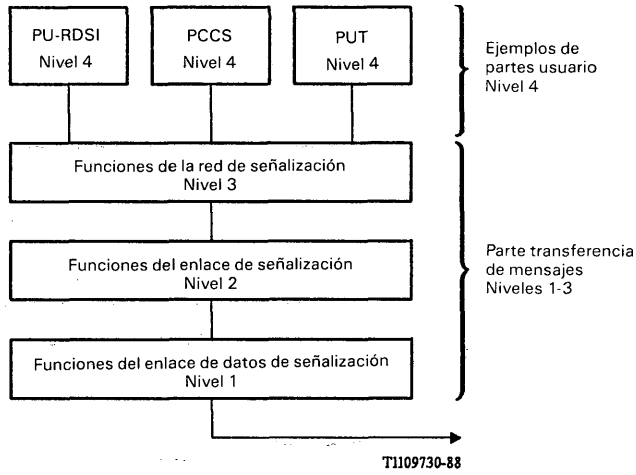


FIGURA 3/Q.700

Niveles funcionales del SS N.º 7 del CCITT

Cabría destacar que el planteamiento propuesto para la arquitectura de la RDSI consiste en definir dos planos ortogonales, de usuario y de control, cada uno de los cuales tiene su propio modelo de referencia de protocolo de 7 capas.

Desde la perspectiva de un usuario extremo, el servicio proporcionado por una red de telecomunicaciones puede considerarse como un servicio de capas de red (plano de usuario).

En la red de telecomunicaciones, se aplican las técnicas del modelo de referencia de protocolo de la RDSI; la estructura de protocolo de 7 capas del modelo de la ISA puede también utilizarse para la comunicación internodal con el usuario extremo.

3.2.2 *Parte de transferencia de mensajes (PTM) (niveles 1-3)*

La Recomendación Q.701 ofrece una descripción general de la PTM. La PTM está definida en las Recomendaciones Q.701 a Q.704, Q.706 y Q.707.

3.2.2.1 *Funciones del enlace de datos de señalización (nivel 1)*

El nivel 1 define las características físicas, eléctricas y funcionales de un enlace de datos de señalización y los medios para acceder al mismo. El elemento de nivel 1 proporciona un soporte para un enlace de señalización.

En un entorno digital, para el enlace de datos de señalización, se utilizarán normalmente trayectos digitales a 64 kbit/s. Se podrá tener acceso al enlace de datos de señalización a través de una función de conmutación, que ofrecerá la posibilidad de reconfigurar automáticamente los enlaces de señalización. Pueden utilizarse también otros tipos de enlaces de datos, por ejemplo, enlaces analógicos con modems.

Los requisitos detallados de los enlaces de datos de señalización se especifican en la Recomendación Q.702.

3.2.2.2 *Funciones del enlace de señalización (nivel 2)*

El nivel 2 define las funciones y procedimientos para la transferencia de mensajes de señalización por un determinado enlace de datos de señalización, así como las funciones y procedimientos relacionados con dicha transferencia. Las funciones del nivel 2, junto con un enlace de datos de señalización del nivel 1 como soporte, constituyen un enlace de señalización para una transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos puntos.

Un mensaje de señalización entregado por niveles superiores se transfiere por el enlace de señalización mediante unidades de señalización de longitud variable. Para un funcionamiento correcto del enlace de señalización, la unidad de señalización comprende, además del contenido de información del mensaje de señalización, información de control de la transferencia.

Los requisitos detallados de las funciones del enlace de señalización se indican en la Recomendación Q.703.

3.2.2.3 *Funciones de la red de señalización (nivel 3)*

El nivel 3 define en principio las funciones de transferencia y los procedimientos que son comunes a, e independientes de, la operación de los distintos enlaces de comunicación. Estas funciones están agrupadas en dos categorías principales:

a) funciones de tratamiento de los mensajes de señalización: estas son funciones que, en la transferencia efectiva del mensaje, lo dirigen al enlace de señalización o parte de usuario a que corresponde;

b) funciones de gestión de la red de señalización: estas son funciones que, sobre la base de determinados datos e informaciones sobre el estado de la red de señalización, controlan en cada instante el encaminamiento de los mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización. En el caso de cambios de estado, estas funciones controlan también las reconfiguraciones y otras acciones efectuadas para preservar o reestablecer la capacidad normal de la transferencia de mensajes.

Los requisitos detallados para las funciones de la red de señalización se establecen en la Recomendación Q.704.

3.2.3 *Nivel 4: Funciones del usuario de la PTM*

El nivel 4 consta de las diferentes partes de usuario. Cada una de estas partes define las funciones y procedimientos del sistema de señalización que son particulares a un cierto tipo de usuario del sistema. Las entidades siguientes se definen como partes de usuario en el sistema de señalización N.° 7.

3.2.3.1 *Parte de control de conexión de señalización (PCCS)*

La PCCS se define en las Recomendaciones Q.711 a Q.716. Esta serie de Recomendaciones define las capacidades de la PCCS, los interfaces de capa con la PTM y los mensajes de señalización de los usuarios de la PCCS, sus procedimientos de codificación y de señalización y las características de funcionamiento a través de las centrales. La PCCS proporciona funciones adicionales a la parte de transferencia de mensajes con objeto de prestar servicios de red sin conexión y servicios de red con conexión, para transferir información de señalización relacionada con el circuito y no relacionada con el circuito.

La PCCS proporciona los medios para:

- conexiones de señalización lógica de control en la red del sistema N.° 7;
- unidades de datos de señalización de transferencia a través de la red del sistema N.° 7 con o sin la utilización de conexiones de señalización lógica.

La PCCS proporciona una función de encaminamiento que permite encaminar mensajes de señalización hacia un punto de señalización basado en, por ejemplo, los dígitos marcados. Esta capacidad implica una función de traslación que transforma el título global (por ejemplo, dígitos marcados), en un código de puntos de señalización y un número de subsistema.

La PCCS proporciona también una función de gestión, que controla la disponibilidad de los «subsistemas» y transmite esta información a otros nodos de la red que precisan conocer el estado del «subsistema».

La combinación de la PTM y la PCCS se denomina «parte servicio de red» (PSR). La parte de servicio de red reúne los requisitos de los servicios de capa 3 definidos en el modelo de referencia de la ISA, Recomendación X.200 del CCITT.

3.2.3.2 *Parte usuario de telefonía (PUT)*

La parte usuario de telefonía del SS N.º 7 se define en las Recomendaciones Q.721 a Q.725. Las Recomendaciones sobre la PUT definen las funciones de señalización de telefonía necesarias para la utilización del SS N.º 7 en la señalización de control de llamadas telefónicas internacionales. Esta serie de Recomendaciones define los mensajes de señalización de telefonía, sus procedimientos de codificación y de señalización y sus características a través de las centrales.

En el § 10 de la Recomendación Q.724 se describen los servicios suplementarios tratados por las aplicaciones PUT del SS N.º 7. Estos servicios suplementarios incluyen mensajes y procedimientos de señalización PUT.

3.2.3.3 *Parte usuario de datos (PUD)*

La parte de usuario de datos se define en la Recomendación Q.741, y la funcionalidad completa se define en la Recomendación X.61, así como el protocolo para controlar los circuitos entre centrales utilizados en las llamadas de datos y el registro y anulación de la facilidad de llamada de datos.

3.2.3.4 *Parte usuario de la RDSI (PURDSI)*

La parte usuario de la RDSI se define en las Recomendaciones Q.761 a Q.764 y Q.766. Esta serie de Recomendaciones define los mensajes de señalización de la red RDSI, sus procedimientos de codificación y señalización y sus características a través de las centrales. Esta serie de Recomendaciones trata únicamente de los servicios básicos.

La PU-RDSI comprende las funciones de señalización requeridas para proporcionar servicios y facilidades de usuario con conmutación para aplicaciones vocales y no vocales en la RDSI.

La parte usuario de la RDSI es también apropiada para ser utilizada en redes telefónicas especializadas y redes de datos con conmutación de circuitos así como en redes analógicas y mixtas analógicas/digitales.

La PU-RDSI tiene un interfaz con la PCCS (que es también una parte de usuario de nivel 4) para permitir que la PU-RDSI utilice la PCCS para señalización de extremo a extremo.

En las Recomendaciones Q.730 se describen los servicios suplementarios utilizados por la aplicación en la RDSI del SS N.º 7. Estos servicios suplementarios incorporan los procedimientos y mensajes de señalización de la PU-RDSI. En algunos casos, estos servicios también incluyen protocolos de aplicación que utilizan las CT y la PCCS, como por ejemplo, un grupo cerrado de usuarios (GCU) centralizado.

3.2.3.5 *Capacidad de transacción*

La capacidad de transacción se define en las Recomendaciones Q.771 a Q.775. En esta serie de Recomendaciones se definen los mensajes de señalización de la capacidad de transacción, sus procedimientos de codificación y señalización.

La capacidad de transacción está compuesta de dos elementos, que son:

- la parte aplicación de capacidad de transacción (PACT);
- la parte servicio intermedio (PSI) [la PSI requiere ulterior estudio, véase nota 1, figura 5/Q.700].

La entidad PACT es un bloque funcional situado por encima de la PSI en la capa 7. La PACT está constituida por dos subcapas, la subcapa de transacción y la subcapa de componente. En la Recomendación Q.771 se dan más detalles.

La CT, en su definición actual, proporciona servicios basados en un servicio de red sin conexión. En este caso no están implicadas las funciones de las capas 4-6 de la PSI. Los servicios CT relacionados con la conexión y las funciones de capa de las capas 4-6 requieren ulterior estudio.

La CT proporciona los medios para establecer comunicaciones no relacionadas con el circuito entre dos nodos de la red de señalización.

La CT proporciona los medios para intercambiar operaciones y respuestas a través del diálogo. Se ha ampliado el protocolo de operaciones a distancia de la Recomendación X.229 para proporcionar mayor funcionalidad, con objeto de incluir necesidades específicas de usuario. Las operaciones y parámetros forman parte del protocolo de aplicación entre usuarios CT.

3.2.3.6 *Elementos de servicio de aplicación y entidades de aplicación*

En el entorno ISA, la comunicación entre procesos de aplicación está modelada por la comunicación entre «entidades de aplicación (EA)». Una entidad de aplicación representa las funciones de comunicación de un proceso de aplicación. Pueden existir múltiples conjuntos de funciones de comunicación ISA en un proceso de aplicación; así, un único proceso de aplicación puede estar representado por mútiples EA. Sin embargo, cada entidad de aplicación es un conjunto de capacidades de comunicación cuyos componentes son «elementos de servicio de aplicación». Un elemento de servicio de aplicación (ESA) es un conjunto coherente de funciones integradas.

3.2.3.6.1 *Entidades de aplicación en un entorno del SS N.º 7 del CCITT*

La figura 4/Q.700 muestra la relación entre los procesos de aplicación y las entidades de aplicación y los elementos de servicio de aplicación.

Se considera que un «proceso de aplicación» es una gama de funciones y propiedades que cumple un requisito de red particular. Por ejemplo, un proceso de aplicación en el contexto del SS N.º 7 del CCITT proporciona la coordinación a través de protocolos relacionados con el circuito y no relacionados con el circuito, cuando sea necesario.

Se puede considerar un proceso de aplicación como:

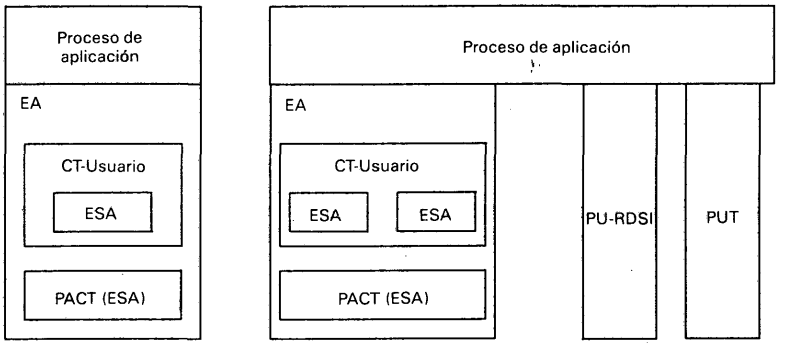
a) un coordinador de aspectos específicos de la explotación de la red (por ejemplo, control de las llamadas de la RDSI, comunicaciones móviles, OAM);

b) una función de control de servicio suplementario o de servicio individual.

En el contexto del SS N.º 7, los diversos elementos funcionales del sistema de señalización proporcionan los protocolos de señalización (elementos de información, mensajes y procedimientos) necesarios para soportar el servicio entre nodos.

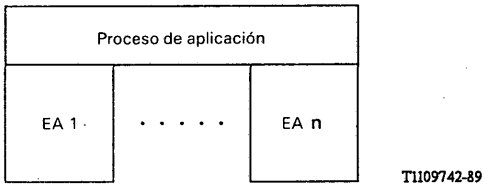
En un entorno N.º 7 del CCITT, las entidades de aplicación (EA) son los elementos que representan las funciones de comunicación del proceso de aplicación relativas a la comunicación internodal, utilizando los protocolos de aplicación de la capa 7.

En el punto de señalización N.º 7, las opciones en cuanto a la relación entre un proceso de aplicación, EA y ESA puede tomar diferentes formas. En la figura 4/Q.700 se muestran algunos ejemplos.



a) Un CT-Usuario con un ESA

b) Un CT-Usuario con varios ESA



c) Una aplicación puede utilizar más de una entidad de aplicación

FIGURA 4/Q.700

Ejemplo de relación entre procesos de aplicación, EA, ESA

3.2.3.6.2 *Elementos de servicio de aplicación en un entorno del SS N.º 7 del CCITT*

Los elementos de servicio de aplicación (ESA) en el modelo de arquitectura del SS N.º 7 se encuentran por encima de la PACT en la capa 7, aunque en el contexto de la ISA la PACT también se puede considerar como una ESA.

La POMA posee una entidad de aplicación que contiene el PACT ESA y otro ESA. Se están estudiando otros ESA. La POMA se describe más adelante en el punto 6.

La PAM es otro ejemplo de una entidad de aplicación (EA) (véase la Recomendación Q.1051).

Un ESA puede incluir varios procedimientos de señalización para un único servicio (por ejemplo, telefonía gratuita) en el que este único servicio es la aplicación.

Alternativamente un ESA puede incluir varios procedimientos de señalización para cualquier número de servicios o funciones, acompañados por una aplicación (por ejemplo, PAM, POMA).

De esta manera, un ESA puede ser un protocolo de servicio individual (por ejemplo, GCU) o un protocolo de aplicación completa (por ejemplo, PAM).

Un ESA sólo puede comunicar con un ESA par compatible. Las operaciones definidas en un ESA pueden invocarse en forma simétrica por medio de cada una de las entidades que intervienen en el diálogo, o en forma asimétrica por una sola de las entidades (por ejemplo, sobre la base «cliente/servidor»). Un ejemplo del primer caso es el procedimiento «ver más adelante si está libre»; como ejemplo del segundo está la interrogación a una base de datos.

3.2.3.6.3 *EA de direccionamiento*

La PCCS proporciona un mecanismo para direccionar «subsistemas» utilizando números de subsistemas (NSS). En el modo sin conexión se considera a la Entidad de aplicación como equivalente de un subsistema PCCS.

3.2.3.6.4 *Gestión de elementos de aplicación*

La PCCS proporciona un mecanismo para gestionar «subsistemas» y puntos de señalización e informar a otros nodos sobre el estado de disponibilidad pertinente.

4 Estructura de capas de ISA del sistema de señalización N.º 7 del CCITT

4.1 *Generalidades*

La evolución de la arquitectura del sistema de señalización N.º 7 se basa en el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (ISA).

La finalidad del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (Recomendación X.200) consiste en proporcionar una estructura bien definida para establecer un modelo de la interconexión y el intercambio de información entre los usuarios de un sistema de comunicaciones. Este planteamiento permite definir procedimientos normalizados no sólo para proporcionar interconexión de sistemas abiertos entre usuarios en una única red, sino también para admitir el funcionamiento conjunto entre redes para permitir la comunicación entre usuarios de varias redes en cascada.

Actualmente, la ISA considera únicamente protocolos con conexión, es decir, protocolos que establecen una conexión lógica antes de transferir datos. En el SS N.º 7, la PU-RDSI utiliza el protocolo con conexión de la PCCS. La parte servicio de red (PSR) proporciona tanto protocolos sin conexión como protocolos con conexión.

El planteamiento del modelo de referencia de ISA consiste en dividir el modelo utilizado para describir esta información de inerconexión e intercambio entre usuarios en un sistema de comunicaciones de siete capas.

Desde el punto de vista de una determinada capa, las capas inferiores ofrecen un «servicio de transferencia» con características específicas. La forma en que se realizan las capas inferiores es indiferente para las capas superiores siguientes. Del mismo modo, las capas inferiores no son afectadas por el significado de la información procedente de capas superiores ni por las razones de esta transferencia.

Se describen a continuación las características de cada capa.

4.1.1 *Capa física*

La capa física (capa 1) proporciona a un tren de datos una transmisión transparente a través de un circuito construido en algún medio de comunicación físico. Constituye el interfaz a un medio físico y es responsable de retransmitir los bits (es decir, interconecta circuitos de datos). Para la capa física del SS N.º 7 se considera un enlace a 64 kbit/s.

4.1.2 *Capa de enlace de datos*

La capa de enlace de datos (capa 2) supera las limitaciones inherentes a los circuitos físicos y permite detectar y corregir los errores en la transmisión, enmascarando por lo tanto deficiencias en la calidad de transmisión.

4.1.3 *Capa de red*

La capa de red (capa 3) transfiere datos de manera transparente realizando el encaminamiento y retransmisión de los datos entre los usuarios extremos. Una o más de las subredes pueden funcionar conjuntamente en la capa de red para proporcionar un servicio de red entre usuarios extremos. Una red sin conexión proporciona la transferencia de datos entre usuarios, sin intentar garantizar una relación entre dos o más mensajes de datos del mismo usuario.

4.1.4 *Capa de transporte*

La capa de transporte (capa 4) proporciona una transferencia entre usuarios de extremo a extremo, optimizando la utilización de recursos (es decir, servicios de red) según el tipo y carácter de la comunicación, y libera al usuario de toda preocupación sobre los detalles de la transferencia. La capa de transporte funciona siempre entre extremos, ampliando la capa de red cuando sea necesario alcanzar los objetivos de calidad de servicio de los usuarios.

4.1.5 *Capa de sesión*

La capa de sesión (capa 5) coordina en cada asociación la interacción entre procesos de aplicación en comunicación. Diálogos dúplex y semidúplex son ejemplos de modos posibles de capa de sesión.

4.1.6 *Capa de presentación*

La capa de presentación (capa 6) transforma la sintaxis de los datos que los procesos de aplicación en comunicación deben transferir de una forma reconocible. Por ejemplo, la capa de presentación puede convertir un tren de datos de ASCII a EBCDIC.

4.1.7 *Capa de aplicación*

La capa de aplicación (capa 7) especifica la naturaleza de la comunicación necesaria para satisfacer las necesidades de los usuarios. Esta es la capa más alta en el modelo y por lo tanto no tiene frontera con otra capa superior. La capa de aplicación proporciona los medios exclusivos para que los procesos de aplicación accedan al entorno de ISA.

4.2 *Relación de estratificación entre el SS N.º 7 del CCITT y el modelo ISA*

Las capas 1 a 3 comprenden funciones para el transporte de información de un lugar a otro, posiblemente a través de varios enlaces de comunicación en tándem.

– La PCCS ofrece, con la PTM, los servicios de capa 1 a 3 de ISA.

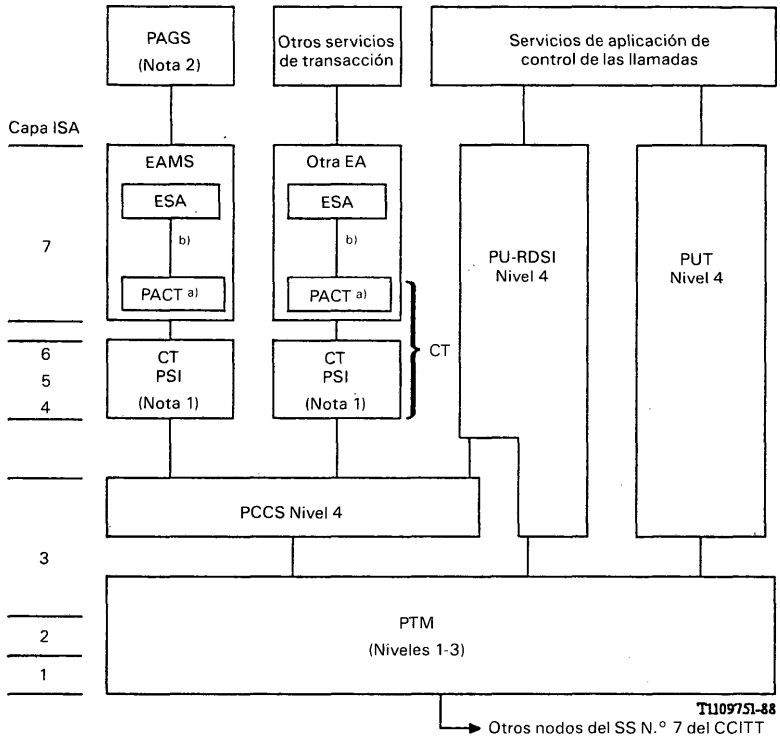
Las capas 4 a 7 definen las funciones relativas a la comunicación de extremo a extremo. Estas capas están definidas de tal manera que son independientes de la estructura interna de la red de telecomunicaciones.

– Las capacidades de transacción ofrecen los servicios de capa 4 a 7.

La capa 7 representa la semántica de una comunicación, mientras que las capas 1 a 6 comprenden los medios necesarios para efectuar la comunicación.

– Las entidades de aplicación/elementos de servicio de aplicación proporcionan los protocolos de capa de aplicación apropiados en la capa 7.

La figura 5/Q.700 muestra la relación entre PCCS, CT y ESA y el modelo de referencia de siete capas de ISA.



a) PACT es un ESA.

b) Interfaz primitivo del sistema de señalización N.° 7 del CCITT.

Nota 1 – La PSI CT requiere ulterior estudio. Como actualmente los procedimientos de señalización no están especificados para esta función, los mensajes de la PACT se presentan directamente a la PCCS. Los requisitos para la función PSI se definirán cuando se necesiten para futuros ESA.

Nota 2 – El conjunto de funciones que constituye colectivamente la gestión del sistema, se conoce como proceso de aplicación de gestión de sistema (PAGS).

FIGURA 5/Q.700

Relación entre los niveles funcionales del SS N.° 7 del CCITT y la estructura de capas ISA

El aspecto del PAGS que interviene en la comunicación es la entidad de aplicación de gestión de sistemas (EAGS). La EAGS también se conoce como EA POMA.

4.3 *Interfaces de primitivas entre las funciones del SS N.° 7 del CCITT*

4.3.1 *Generalidades*

Los interfaces entre los elementos funcionales del SS N.° 7 del CCITT se especifican utilizando primitivas de interfaz. La definición del interfaz de primitiva no supone ninguna realización específica del servicio.

4.3.2 *Primitivas del servicio ISA*

Cuando se modelan los elementos funcionales del N.° 7 del CCITT con el modelo de referencia de siete capas de la ISA, por ejemplo PCCS, CT, se definen primitivas del servicio en línea con la Recomendación X.210.

De acuerdo con la Recomendación X.210, la figura 6/Q.700 muestra la relación entre los términos servicio, frontera, primitiva del servicio, protocolo entre pares y entidades pares. El término frontera se aplica a las separaciones entre capas, así como a las separaciones entre subcapas.

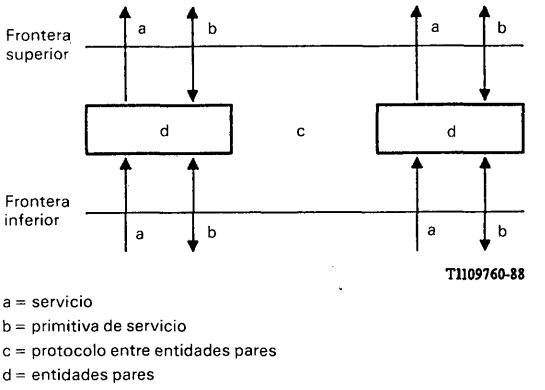


FIGURA 6/Q.700

Tipos de primitivas de servicio

4.3.2.1 *Primitivas del servicio*

El empleo de primitivas no excluye ninguna realización específica de un servicio en términos de primitivas de interfaz.

Una primitiva del servicio está constituida por un nombre y uno o más parámetros que se transmiten en el sentido de la primitiva del servicio.

El nombre de primitivas del servicio comprende tres elementos, como se define en la Recomendación X.210:

a) un símbolo que indica el sentido del flujo de la primitiva. Se identifican cuatro tipos de primitivas del servicio (figura 7/Q.700):

- petición — primitiva emitida por un usuario del servicio para solicitar un elemento de servicio,
- indicación — primitiva emitida por un proveedor del servicio para avisar que un elemento de servicio ha sido invocado por el usuario del servicio en el punto de acceso a servicio de la entidad par o por el proveedor de servicio,
- respuesta — primitiva emitida por un usuario del servicio para completar, en un determinado punto de acceso al servicio, algún elemento de servicio cuya invocación se había indicado previamente en ese punto de acceso al servicio,
- confirmación — primitiva emitida por un proveedor de servicio para completar, en un punto determinado de acceso al servicio, algún elemento de servicio invocado anteriormente por una petición en ese punto de acceso al servicio.

No todos los tipos de primitivas pueden estar asociados a todos los nombres de servicio.

b) un nombre que especifica la acción que debe realizarse,

c) una inicial (o iniciales) que especifica la (sub)capa que proporciona el servicio:

- GO para las primitivas de gestión de operaciones asociadas con la POMA;
- CT para la subcapa de componente de la PACT;
- TR para la subcapa de transacción de la PACT;
- P, S, T, respectivamente para las capas de presentación, sesión y transporte en la PSI;
- R para la parte de servicio de red (PTM + PCCS), según se define en la Recomendación Q.711.

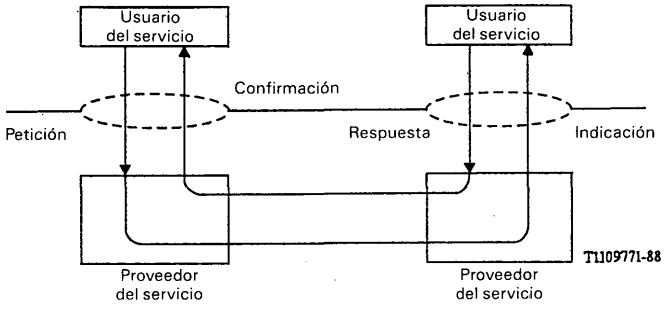


FIGURA 7/Q.700

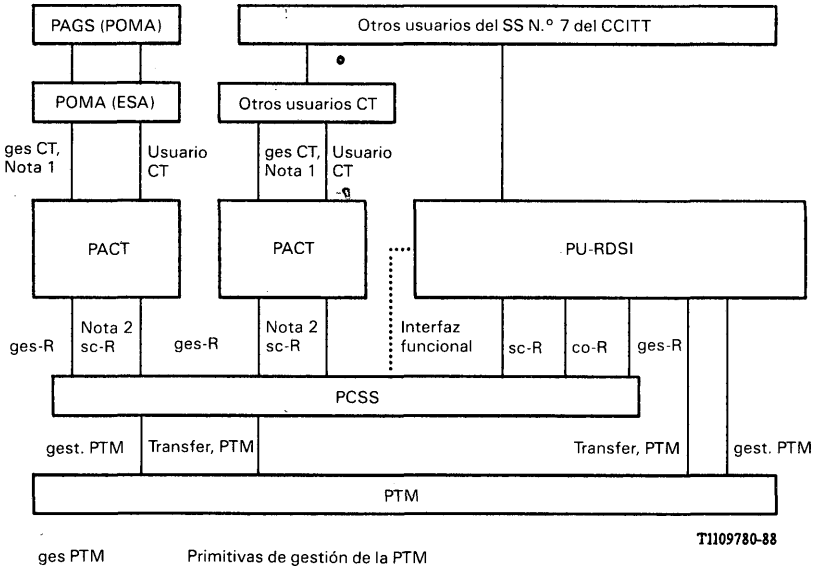
Tipos de primitivas de servicio

La figura 8/Q.700 proporciona una visión global de las primitivas utilizadas entre diversos elementos funcionales del SS N.º 7.

Las primitivas de la PTM se aplican a todos los usuarios de la capa 4 de la PTM.

De forma similar, las primitivas de gestión de la PCCS ESTADO-R, COORD-R, ESTADOCP-R se aplican a todos los subsistemas/ESA de la PCCS a través de la CT.

Las primitivas de la CT entre el ESA y la CT proporcionan control de las transacciones sin conexión a la PACT. Las primitivas de servicio para transacciones CT con conexión precisan estudio ulterior.



ges PTM	Primitivas de gestión de la PTM
Transfer PTM	Primitivas PTM para transferencia de mensajes
co-R	Primitivas con conexión PCCS (capa de red)
sc-R	Primitivas sin conexión PCCS (capa de red)
Interfaz funcional	Interfaz PCCS-PU RDSI para señalización entre extremos
Usuario CT	Primitivas de usuario-CT para servicios PACT
ges CT	Primitivas de gestión para usuarios-CT

Nota 1 – El manejo de las primitivas R-(gestión) por la CT requiere ulterior estudio.

Nota 2 – El manejo de las primitivas N-co por la CT requiere ulterior estudio.

FIGURA 8/Q.700

Visión global de las primitivas utilizadas entre elementos funcionales del SS N.º 7 del CCITT

5 Direccionamiento

Se debe considerar el direccionamiento del sistema de señalización N.º 7 en varios niveles. Por ejemplo, la parte de transferencia de mensajes utiliza el código de punto de destino para encaminar el mensaje al punto de señalización apropiado. El campo de dirección de la PUT o el de numeración de la PURDST de la parte llamada se utiliza para encaminar la llamada al destino correspondiente en el mensaje de dirección inicial. Las capacidades de los distintos mecanismos de direccionamiento del SS N.º 7 se ilustran mediante la estructura del mensaje de señalización.

5.1 *Estructura del mensaje de señalización*

Un mensaje de señalización es un conjunto de información, definido en el nivel 3 ó 4, relativo a una llamada, a una transacción de gestión, etc., y que se envía como una entidad por la función de transferencia de mensaje.

Cada mensaje contiene información de servicio, que incluye un indicador de servicio, que identifica la parte de usuario de origen, y probablemente información adicional como sería una indicación de si el mensaje se refiere a una aplicación nacional o internacional de la parte de usuario.

La información de señalización del mensaje incluye la información del usuario propiamente dicha, tal como una o más señales de control de la llamada de telefonía o de datos, información de gestión y de mantenimiento, etc. e información identificativa del tipo y formato del mensaje. También incluye una etiqueta que proporciona información permitiendo que el mensaje sea:

- encaminado por funciones del nivel 3 y a través de la red de señalización hasta su destino (esta parte de la etiqueta se conoce como etiqueta de encaminamiento y se muestra en la figura 9/Q.700); y
- dirigido, en la parte de usuario receptora, a un determinado circuito, llamada, gestión u otra transacción con los que el mensaje esté relacionado.

Se dan más detalles en el § 5.2 de la presente Recomendación.

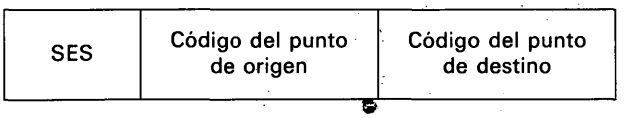


FIGURA 9/Q.700

Etiqueta de encaminamiento del SS N.º 7 del CCITT

Existen cuatro tipos de etiqueta:

- tipo A para mensajes de gestión PTM;
- tipo B para mensajes PUT;
- tipo C para mensajes PU-RDSI (relacionados con el circuito);
- tipo D para mensajes PCCS.

Éstos se muestran en la figura 10/Q.700.

El código de identificación del circuito se utiliza como una etiqueta para los mensajes de señalización relacionados con el circuito, por ejemplo PUT o PU-RDSI. Los 4 bits menos significativos de este campo (en PUT) constituyen el campo de selección de enlace de señalización (SES), que se utiliza, donde corresponda, para efectuar la compartición de carga (véase la Recomendación Q.704). En la PU-RDSI, el SES constituye un campo separado del código de identificación de circuito.

Los mensajes de señalización de la PTM del SS n.º 7 en el nivel 2, que transportan mensajes de usuario, se llaman unidades de señalización de mensajes (USM). La figura 11/Q.700 muestra el formato básico de la USM (véase también la Recomendación Q.703) y el desglose de la misma; el campo de información de la señalización (CIS) cuando transporta mensajes relacionados con el circuito (PU-RDSI, PUT) y los no relacionados con el circuito (basados en PCCS, CT). En las Recomendaciones Q.704, Q.713, Q.723, Q.763 y Q.773 se dan más detalles sobre el formato de los mensajes.

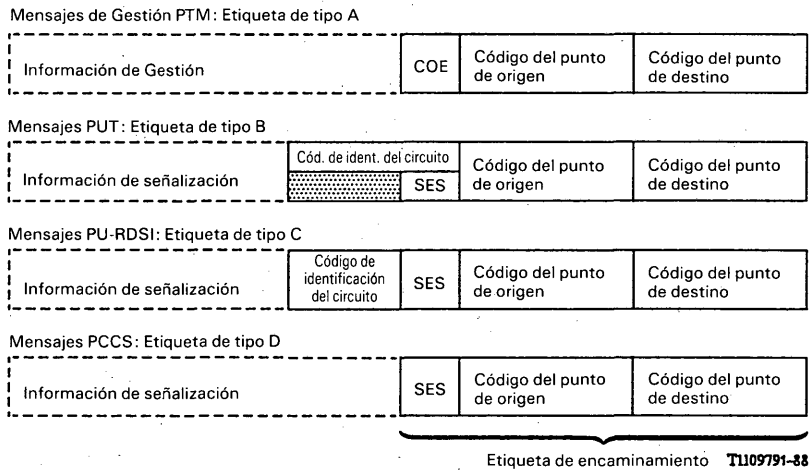


FIGURA 10/Q.700

Tipos de etiqueta de mensaje del SS N.º 7 del CCITT

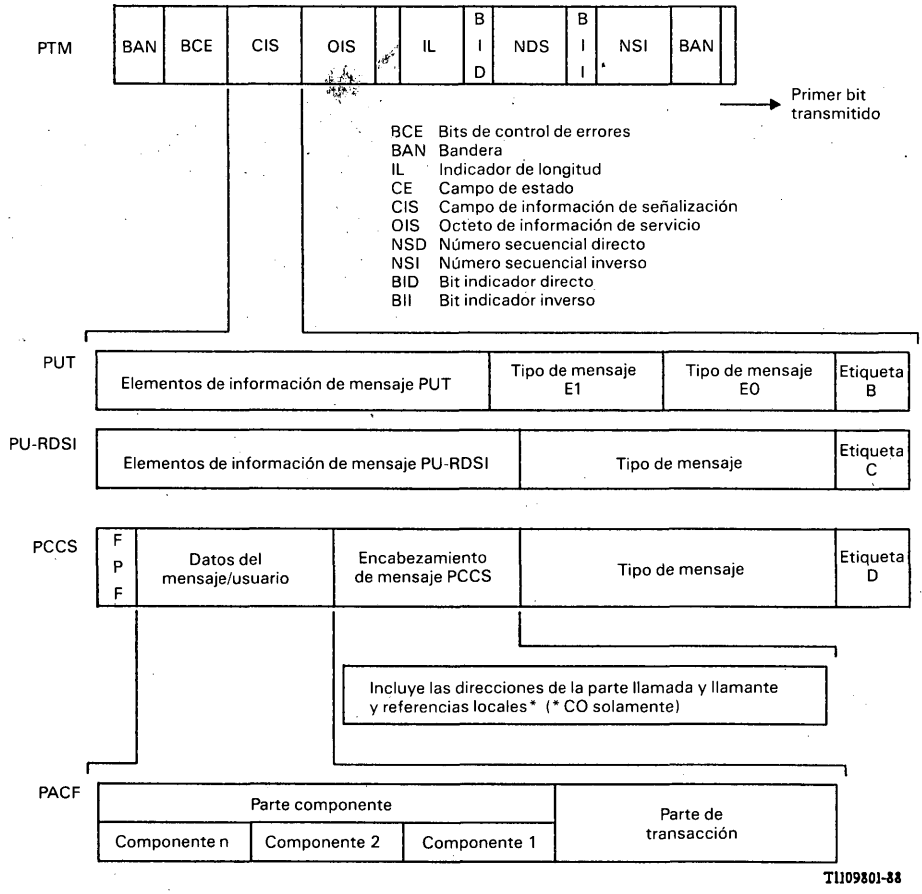


FIGURA 11/Q.700

Estructura del SS N.º 7 del CCITT

5.2 *Direccionamiento en la PTM*

Hay un mecanismo de direccionamiento en la PTM, formado de 2 partes. Una parte utiliza el código de punto que se incorpora en la etiqueta de encaminamiento de cada unidad de señalización del mensaje; la otra hace uso de los indicadores de servicio y de red dentro del octeto de información del servicio. Los códigos de punto se utilizan para el direccionamiento entre nodos y el OIS direcciona a los usuarios del sistema de señalización para direccionamiento intranodal.

5.2.1 *Códigos de punto*

A todos los puntos de señalización (PS) y a los puntos de transferencia de señalización (PTS) cuando estén integrados en un PS se les asigna un código de punto único y propio. La función de encaminamiento de la PTM utiliza éste para dirigir los mensajes salientes hacia su destino en la red, como indica la inclusión de un determinado código de punto apropiado incluido en la etiqueta de encaminamiento. Este código de punto se conoce como el código de punto de destino (CPD). La etiqueta de encaminamiento también contiene el código de punto del PS que originó la unidad de señalización de mensaje, por lo tanto, la combinación de este código punto de origen (CPO) y del CPD determinará la relación de señalización (por ejemplo, los puntos de la red entre los cuales se intercambia la información de «usuario» de la PTM). El CPD es utilizado por la función de discriminación PTS/PS receptora para determinar si el mensaje se dirige a ese PS o necesita ser encaminado más adelante mediante la capacidad de transferencia de señales del PTS.

El CPD siempre se determinará e insertará en la etiqueta de encaminamiento por el «usuario» del PTM de nivel 4. Esto generalmente también será lo mismo para el CPO, pero es posible que, dado que el CPO es constante, pueda insertarse por la PTM.

5.2.2 *Indicador de servicio e indicador de red*

El indicador de servicio (IS) de 4 bits y el indicador de red (IR) de 2 bits se incluyen en el octeto de información de servicio (OIS) y se utilizan en una función de distribución del PS para determinar a qué «usuario» debe ser enviado el mensaje entrante.

El IS determinará el «usuario» por ejemplo PUT, PCCS, PU-RDSI, y el IR determinará de qué red se trata; por ejemplo, nacional o internacional.

El IR determinará también, en unión con el CPO/CPD, si interviene una relación de señalización/encaminamiento nacional o internacional.

El IR, junto con el código de punto de 14 bits normalizado, permite que se asignen un máximo de 16 384 códigos de punto.

5.3 *Direccionamiento PCCS*

El direccionamiento por la PCCS del SS N.º 7 utiliza tres elementos distintos:

- CPD;
- Título global (TG);
- Número de subsistema (NSS).

Pueden estar presentes uno, dos o todos estos elementos en la dirección de la parte llamada o llamante; las opciones principales son:

TG CPD + NSS	Cuando se transfieren mensajes de la PCCS
NSS TG NSS + TG	Cuando se reciben mensajes de la PTM
CPD CPD + (NSS o TG o ambos) TG TG + NSS	Cuando se reciben mensajes de control con o sin conexión para el encaminamiento de la PCSS.

La forma de dirección utilizada dependerá del servicio, de la aplicación y de la red subyacente.

5.3.1 *Título global (TG)*

El título global (TG) puede incluir los dígitos marcados u otras formas de dirección que no serán reconocidas en la red del SS N.º 7, por lo tanto, se requiere una traducción si fuera necesario encaminar por la red del SS N.º 7 el mensaje asociado.

La traducción del TG dará como resultado un CPD y posiblemente también un nuevo NSS y TG. También se incluye un campo en el indicador de dirección para identificar el formato del título global.

5.3.2 *Código del punto de destino (CPD)*

El CPD en una dirección no necesita traducción y meramente determinará si el mensaje se destina al PS en que entra (mensaje entrante) o necesita ser encaminado por la red de señalización del SS N.º 7 por medio de la PTM. Para mensajes salientes, este CPD deberá insertarse en la etiqueta de encaminamiento de la PTM. En un mensaje entrante, el CPD debe corresponder en la etiqueta de encaminamiento de la PTM al CPD de la dirección llamada.

5.3.3 *Número de subsistema (NSS)*

El NSS identificará un subsistema accesible por medio de la PCCS en un nodo y puede ser una parte de usuario, por ejemplo la PUSI, la gestión de la PCCS o una EA a través de la CT. La CT, sin embargo, será invisible a la PCCS.

Cuando el examen del CPD en un mensaje entrante ha determinado que el mensaje es para ese PS, el examen del NSS identificará al «usuario» de la PCCS correspondiente. La presencia de un NSS sin un CPD también indicará que un mensaje se dirige a ese PS.

El campo del NSS tiene una capacidad inicial de 255 códigos con un código de ampliación para futuras necesidades.

5.4 *Direccionamiento de la parte usuario*

5.4.1 *Direccionamiento de la parte usuario de telefonía*

La parte usuario de telefonía es capaz de tratar las direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 (que incorpora el de la Recomendación E.163) en los elementos de información de la dirección de la parte llamada y llamante.

5.4.2 *Direccionamiento de la parte usuario de la RDSI*

La parte usuario de la RDSI es capaz de tratar direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 en el número llamante y llamado, así como de redireccionar los elementos de información de dirección.

5.4.3 *Direccionamiento de la parte control de conexión de señalización*

La parte control de conexión de señalización es capaz de tratar las direcciones del plan de numeración de la Recomendación E.164 (que incorpora el de la Recomendación E.163), X.121, F.69, E.210, E.211, E.213 y la dirección híbrida móvil E.214 en los elementos de información de dirección de las partes llamada y llamante.

El tratamiento de las direcciones de la PASR-ISA en la PCCS requiere ulterior estudio.

5.5 *Etiquetado*

Se utilizan diversos métodos para etiquetar los mensajes de señalización, permitiendo al sistema de señalización y a los usuarios del mismo relacionar un mensaje recibido con una llamada o transacción determinada.

Para los mensajes relacionados con el circuito (por ejemplo, una simple llamada telefónica), la PUT (y la PU-RDSI) usa el código de identificación de circuitos (CIC) para etiquetar el mensaje.

Para ciertos procedimientos de la PU-RDSI, las referencias de llamada se utilizan para asociar mensajes con llamadas.

La PCCS también utiliza referencias locales en los protocolos con conexión.

Las capacidades de transacción usan transacción e invocan identidades para asociar mensajes de transacción y componentes respectivamente.

6 Operaciones, administración y mantenimiento

6.1 *Gestión*

La gestión en el SS N.º 7 está dividida en dos aspectos principales:

- gestión de la red de señalización;
- gestión del sistema de señalización.

6.1.1 *Gestión de la red de señalización*

Estas funciones contenidas en la PCCS y la PTM que, mediante procedimientos automáticos, mantienen el funcionamiento requerido de la red de señalización (por ejemplo, cambio de enlaces averiados, reencaminamientos forzados, disponibilidad de subsistemas, etc.)

6.1.2 *Gestión del sistema de señalización*

Pueden considerarse como las acciones tomadas por el operador (o por un mecanismo automático externo) para mantener las características de funcionamiento del sistema de señalización, cuando se identifican problemas.

6.1.3 *Sistema de señalización N.º 7 y RGT*

El concepto RGT identifica al SS N.º 7 del CCITT como candidato para actuar como red de comunicación de datos (RCD) para algunas funciones RGT. Los protocolos que se necesitarán con tal fin deberán definirse como ESA, parte de POMA. Esto requiere ulterior estudio.

6.1.4 *Sistema de señalización N.º 7 y gestión de ISA*

Esta materia requiere ulterior estudio.

6.2 *Mantenimiento y pruebas*

Las funciones de mantenimiento y gestión del sistema de señalización, además de incluir el sistema de señalización, también lo utilizan como mecanismo de transporte de datos. Cuando se considera como modo de transporte de datos, sin embargo, cualquier información de mantenimiento o gestión se contempla como tráfico de señalización. Aquellas funciones que tienen un impacto directo sobre el sistema de señalización N.º 7 están incluidas en la POMA (Recomendación Q.795).

Las pruebas dentro del sistema de señalización N.º 7 son:

- instigadas automáticamente como parte de los procedimientos de gestión del sistema de señalización (por ejemplo, pruebas de un conjunto de rutas de señalización en la PTM); o bien
- aplicadas como resultado de la actividad externa, por ejemplo, debido al diálogo hombre-máquina (IHM).

La primera forma se describe en la Recomendación Q.700 a Q.795 correspondiente que trata de la PTM o la PCCS, etc. La segunda incluye algunos procedimientos iniciados del IHM (iniciación de PVEM o Recomendación Q.795), y también pruebas en preservicio utilizando casos de pruebas especificados en las Recomendaciones sobre pruebas del SS N.º 7 (Recomendaciones Q.780 a Q.783). Se ha acordado que una parte de usuario de pruebas será necesaria para pruebas en preservicio; este tema sera objeto de ulterior estudio.

6.2.1 *Parte operaciones, mantenimiento y administración (POMA)*

La Recomendación Q.795 ofrece protocolos y procedimientos relativos a la información de explotación y mantenimiento. Estos procedimientos y protocolos se asocian con la PACT y son invocados por el proceso de aplicación de gestión del sistema (PAGS). Incluye lo siguiente:

- Prueba de verificación del encaminamiento en la PTM, (PVEM)
- Prueba de verificación del encaminamiento de la PCCS, (PVES) – seguirá estudiándose
- Prueba de validación de circuitos.

Los protocolos para la PVEM contenidos en la Recomendación Q.795 forman parte del ESA de la POMA que a su vez usa los servicios suministrados por la capacidad de transacción.

Los ESA necesarios para soportar las funciones de RGT serán objeto de uterior estudio.

6.2.2 *Pruebas*

Las especificaciones de las pruebas para el sistema de señalización N.º 7 están contenidas en las Recomendaciones Q.780 a Q.783 y cubren los niveles 2 y 3 de la PTM y la PUT junto con un aspecto general de las pruebas.

La parte usuario de pruebas requiere ulterior estudio.

6.3 *Mediciones en el SS N.º 7*

La Recomendación Q.791 especifica las mediciones y supervisión adecuadas para la PTM y la PCCS.

7 Funcionamiento del sistema de señalización N.º 7

Los requisitos de calidad del sistema de señalización N.º 7 deben tener en cuenta los requisitos de calidad de los servicios a los que soporta. Cada componente funcional del sistema de señalización N.º 7 tiene sus criterios de calidad especificados en una Recomendación propia. Un objetivo global de calidad se especifica en la forma de una conexión ficticia de referencia para la señalización (CFRS).

7.1 *Conexión ficticia de referencia para la señalización (CFRS)*

La CFRS para el sistema de señalización N.º 7 (Recomendación Q.709) identifica los componentes que se utilizan en una relación de señalización entre puntos extremos de señalización, puntos de señalización, puntos de transferencia de señalización y puntos de señalización con funciones de transmisión de la PCCS, y da los valores para los parámetros de indisponibilidad y demoras de la señalización. Los valores utilizados se derivan de las cifras dadas en las distintas Recomendaciones sobre calidad para la PTM, la PUT, la PCCS y la RDSI.

7.2 *PTM*

Los requisitos de calidad de la señalización en la PTM se especifican en la Recomendación Q.706. Esta Recomendación incluye:

- los parámetros de indisponibilidad de un conjunto de rutas, mal funcionamiento de la PTM (pérdida de mensajes y errores de secuencia) y tiempos de transferencia de mensajes;
- los factores que afectan la calidad de funcionamiento, como las características del tráfico de señalización (por ejemplo, potencial de carga, seguridad, etc.) y parámetros relativos a las características de transmisión (por ejemplo velocidades binarias de los enlaces de datos de señalización);
- los parámetros que más influyen en las demoras de espera en la red de señalización; por ejemplo, el control de errores, las disposiciones de seguridad, las prioridades y averías.

Es necesario señalar que las funciones de gestión influyen en el comportamiento de la PTM.

7.3 *PCCS*

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la señalización en la PCCS se encuentran en la Recomendación Q.716. Los parámetros identificados son demoras en la conexión de la señalización (establecimiento, reinicialización no solicitada, reinicialización y liberación de la conexión de señalización, probabilidad de fallo de la reinicialización y liberación, demora en la transmisión del mensaje de datos, probabilidad de error y de fallo de la demora del mensaje de datos e indisponibilidad de la PCCS).

Debe señalarse que las funciones de gestión influyen en el comportamiento de la PCCS.

7.4 *PUT*

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la PUT se encuentran en la Recomendación Q.725. Los parámetros contenidos en esta Recomendación son operaciones a través de la central, para la aplicación de central de conexión del circuito aceptado por la PUT, bajo cargas de tráfico normales y anormales. También se especifica la probabilidad de fallo de llamadas debido al mal funcionamiento de la señalización.

7.5 *PU-RDSI*

Los requisitos de calidad de funcionamiento de la señalización de la PUT-RDSI se encuentran en la Recomendación Q.766. Los parámetros contenidos en esta Recomendación son operaciones a través de la central, para el control de conexión de los circuitos aceptados por PU-RDSI y cargas de tráfico normales. También se especifica la probabilidad de fallo de una llamada RDSI debido a una función de señalización.

8 Control de flujo

El sistema de señalización N.° 7 tiene en común con otros mecanismos de transporte la necesidad de limitar la entrada de datos cuando se detecta una situación de congestión. El no hacerlo creará a su vez situaciones de sobrecarga. La naturaleza del sistema de señalización N.° 7 conducirá a congestión por sobrecarga del PS/PTS, extendiéndose la congestión a la red de señalización si no se toma ninguna medida. Esto hará que la calidad de la señalización empeore. Además de la congestión de la red de señalización dentro de un nodo, la congestión también requerirá acciones para prevenir el deterioro de la calidad de funcionamiento de la señalización. Existe por lo tanto, una necesidad de controlar el flujo en el sistema de señalización para mantener la calidad de señalización requerida.

8.1 *Control de flujo de la red de señalización*

Éste se efectúa mediante un mecanismo de control de flujo en la PTM. Cuando se detecta la congestión, se informa a los «usuarios» de la PTM por medio de una primitiva especial; el «usuario» debe entonces limitar el tráfico de señalización hacia la parte saturada de la red. Si el usuario está en un PS distante, la información se lleva a través de la red en un mensaje adecuado de gestión de la red de señalización.

8.2 *Control de flujo (congestión) en un nodo de señalización*

Además de la congestión de la red, la saturación nodal también necesita un tratamiento de control de flujo para impedir el deterioro de la calidad de funcionamiento de la señalización. La congestión nodal puede ocurrir en la PTM y en el «usuario» de la PTM.

8.2.1 *Control de flujo nodal de la PTM*

Se precisa una actividad similar a la que combate la congestión de la red de señalización; es decir que, al ser detectada, se informa al «usuario» de manera que pueda reducise el tráfico.

8.2.2 *Control de flujo de «usuario»*

Además de tomar medidas para reducir la congestión de la PTM, también se requieren mecanismos en el usuario para detectar el comienzo de la congestión y tomar las medidas oportunas.

8.3 *Control automático de congestión*

La PUT y la PU-RDSI proporcionan procedimientos de señalización que ayudan a reducir las nuevas llamadas que acceden a una central cuyo procesador experimenta sobrecarga.

El control automático de congestión suministra los medios para informar a las centrales adyacentes de la situación de sobrecarga y para pedir que únicamente las llamadas prioritarias se transmitan a la central que experimenta sobrecarga.

9 Mecanismos y reglas de compatibilidad del sistema de señalización N.° 7 del CCITT

9.1 *Modularidad*

El amplio ámbito del sistema de señalización exige que el mismo incluya una gran variedad de funciones y que, posteriormente, se puedan añadir nuevas funciones para atender la ampliación de futuras aplicaciones. En consecuencia, en una aplicación individual puede necesitarse únicamente un subconjunto de la totalidad del sistema.

Una característica fundamental del sistema de señalización es que se especifica con una estructura funcional para asegurar modularidad y flexibilidad para diversas aplicaciones en el concepto de un sistema. Esto permite que el sistema se realice en varios módulos funcionales que podrían facilitar la adaptación del contenido funcional de un sistema de señalización N.° 7 en explotación a los requisitos de su aplicación.

Las especificaciones del CCITT sobre el sistema de señalización especifican funciones y su uso para la explotación internacional del sistema. Muchas de esas funciones son también necesarias en aplicaciones típicamente nacionales. Es más, el sistema incluye, en parte, características que son específicas de aplicaciones nacionales. Las especificaciones del CCITT forman por lo tanto, una base normalizada internacionalmente para una amplia gama de aplicaciones nacionales de señalización por canal común.

El SS N.º 7 del CCITT es un sistema de señalización por canal común. Sin embargo, como consecuencia de su modularidad y su proyecto de utilización como base normalizada para aplicaciones nacionales, el sistema puede aplicarse de muchas formas. En general, para definir el uso del sistema en una aplicación nacional dada, se debe hacer una selección de las funciones especificadas por el CCITT y deben especificarse las funciones adicionales nacionales necesarias dependiendo de la naturaleza de la aplicación.

El SS N.º 7 del CCITT es un sistema de señalización que puede evolucionar y que ha experimentado algunas mejoras. Ha sido necesario incorporar algunos mecanismos de compatibilidad en diversos elementos funcionales del N.º 7 para permitir una evolución sencilla, y aplicar algunas reglas de compatibilidad a la mejora de protocolos. Las especificaciones detalladas de los mecanismos de compatibilidad en cada elemento funcional de SS N.º 7 aparecen en las Recomendaciones Q.700 a Q.795 correspondiente.

Las normas de compatibilidad que se aplican a todos los elementos funcionales del SS N.º 7 del CCITT, se detallan en el texto siguiente.

9.2 *Requisitos en materia de evolución*

En protocolos de aplicación (por ejemplo PU-RDSI, ESA), el principal requisito de evolución es la posibilidad de añadir nuevos servicios de abonado, nuevos servicios de red y de administración a los protocolos.

En la PTM y en la PCCS, los requisitos de evolución son diferentes en que las versiones iniciales proporcionan funciones de transporte básico que son generalmente estables. Las principales mejoras han sido en los protocolos de gestión.

Aunque las necesidades de evolución son diferentes según los elementos del SS N.º 7, es posible incorporar ciertos mecanismos comunes en los diferentes elementos funcionales.

9.3 *Compatibilidad hacia adelante y hacia atrás*

Los mecanismos de compatibilidad pueden considerarse como:

- mecanismos de compatibilidad hacia adelante;
- reglas de compatibilidad hacia atrás.

Los mecanismos de compatibilidad hacia adelante se definen como un esquema para posibilitar que una versión de un protocolo comunique efectivamente y se interconecte con las futuras versiones de protocolos.

Las reglas de compatibilidad hacia atrás se definen como un esquema para asegurar que las futuras versiones de los protocolos sean capaces de enviar mensajes de protocolo a las versiones anteriores que serán comprendidas y completamente procesadas por el nodo con la versión anterior.

9.4 *Reglas de compatibilidad del SS N.º 7*

Las siguientes reglas de compatibilidad se aplican a cada elemento del SS N.º 7 (por ejemplo PU-RDSI) cuando se mejoren los protocolos.

9.4.1 *Adición de un nuevo valor a un campo existente (por ejemplo, un valor de causa)*

Se pueden añadir nuevos valores a un campo existente. El tratamiento de estos nuevos valores en los nodos que admiten una versión anterior del protocolo, se definirá en las especificaciones de la versión anterior.

9.4.2 *Adición de un nuevo parámetro a un mensaje existente*

No se debe añadir ningún nuevo parámetro como obligatorio a un mensaje existente. Si se debe añadir un nuevo parámetro y debe ser un parámetro obligatorio, entonces se debe crear un nuevo tipo de mensaje.

9.4.3 *Tratamiento de la información desconocida*

Cuando se crea un nuevo mensaje, protocolo o elemento de información, se necesita una regla por mensaje o elemento de información, para definir la acción de recepción de la información desconocida. Se necesita aplicar esta regla a los mensajes desconocidos, a los elementos de información no reconocidos en los mensajes y a los valores desconocidos dentro de los elementos de información conocidos.

Las acciones definidas para la recepción de un elemento de información/mensaje desconocido podría ser:

- rechazar el mensaje/elemento de información;
- rechazar/ignorar el elemento de información dentro del mensaje reconocido;
- pasar a un valor supletorio general conocido (por ejemplo en la recepción de un MID en la PU-RDSI con una categoría de la parte llamante no reconocida podría ser tomado por defecto como «desconocido»);
- enviar un mensaje de «confusión«;
- terminar la llamada/transacción;
- informar a los gestores.

9.4.4 *Aumento en la longitud de los parámetros opcionales*

Si un parámetro se utiliza como parámetro opcional en todos los mensajes en que aparece, se puede aumentar la longitud del parámetro. La versión antigua del protocolo debería ser capaz de funcionar como lo hacía antes, suponiendo que ignore los bits suplementarios o que se haya definido un método de extensión adecuado. La versión más nueva debería comprobar la longitud del parámetro para determinar si estaba presente la información añadida.

Los protocolos que usan normas de codificación que están basadas en la Recomendación X.409, no están sujetos a esta regla.

9.4.5 *Tratamiento de mensajes con información OIS desconocida*

Se rechaza el mensaje para permitir a los puntos de señalización incluidos en el Libro Azul relacionarse con puntos de señalización incluidos en Recomendaciones anteriores cuando se recibe un mensaje que contiene un octeto de información de servicio desconocido (véase la Recomendación Q.704, § 14.2).

9.4.6 *Mensajes no confirmados*

Cuando una función necesita una confirmación de un mensaje para poder continuar, si no se recibe respuesta, la función envía el mensaje solamente un número limitado de veces. El punto de señalización transmisor deberá suponer que la función no está disponible e informar a la gestión local.

9.4.7 *Tratamiento de campos de reserva*

Para aquellas funciones del SS N.° 7 que definen campos o subcampos en mensajes de señalización como de reserva o reservados, son válidas las siguientes reglas para su tratamiento:

En un nodo que genera un mensaje de señalización, todos los campos reservados o de reserva se ponen a cero. En los nodos de tránsito, los campos reservados o de reserva pueden pasarse de manera transparente. En el nodo de destino no se examinan los campos reservados y de reserva.

10 Glosario

Al final de los fascículos VI.7, VI.8 y VI.9, aparece un glosario de los términos utilizados en el SS N.° 7 del CCITT.

SECCIÓN 2

PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (PTM)

Recomendación Q.701

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (PTM) DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

1 Introducción

1.1 *Generalidades*

La parte transferencia de mensajes (PTM) proporciona las funciones que permiten que la información significativa de la parte usuario transmitida a la PTM, sea transferida a través de la red del sistema de señalización N.º 7 hacia el destino requerido. Además, en la PTM se incluyen funciones que permiten remediar los fallos de la red y del sistema que podrían afectar la transferencia de la información de señalización. Esto constituye para el usuario PTM, un servicio secuenciado sin conexión.

La parte transferencia de mensajes, junto con uno de sus «usuarios», la parte control de la conexión de señalización (PCCS), descrita en las Recomendacións Q.711 a Q.716, forman la parte servicio de red (PSR).

La parte servicio de red satisface los requisitos de los servicios de capa 3, tal como se definen en el modelo de referencia de ISA de la Recomendación X.200. La relación de la PTM con este modelo y con otras partes del sistema de señalización N.º 7 se expone en la Recomendación Q.700.

1.2 *Objetivos*

Los objetivos generales de la parte transferencia de mensajes consisten en proporcionar los medios necesarios para:

a) el transporte y entrega fiables de la información de señalización de la «parte usuario» a través de la red del sistema de señalización N.º 7;
b) reaccionar ante los fallos del sistema y de la red que puedan afectar a los funciones indicadas en a), y tomar las medidas necesarias para que se realicen dichas funciones.

Los «usuarios» de la PTM son la PCCS, la parte usuario de telefonía (PUT) (Recomendaciones Q.721 a Q.725), la parte usuario de datos (PUD) (Recomendación Q.741) y la parte usuario de la RDSI (PU-RDSI) (Recomendaciones Q.761 a Q.766). La parte usuario de prueba de la PTM requiere ulterior estudio.

1.3 *Características generales*

1.3.1 *Método de descripción*

- funciones proporcionadas por cada nivel dentro de la PTM;
- servicios proporcionados por la PTM;
- interacción con la red de señalización;
- interacción con el «usuario» de la PTM;
- capacidad de transferencia de mensajes de la PTM.

Las funciones de cada nivel de la PTM se llevan a cabo por medio del protocolo del nivel entre dos sistemas que proporciona un «servicio de nivel» a los niveles superiores, (es decir, nivel 1: enlace de datos de señalización, nivel 2: enlace de señalización, nivel 3: red de señalización), tal como se describe en las Recomendaciones Q.702, Q.703 y Q.704 respectivamente.

El interfaz de servicio con el «usuario» de nivel 4 de la PTM se describe por medio de primitivas y parámetros.

1.3.2 *Primitivas*

Las primitivas están formadas por instrucciones y sus respuestas correspondientes, asociadas con los servicios solicitados de la PCCS y de la PTM, (véase la figura 1/Q.701). La sintaxis general de la primitiva se muestra a continuación:

Sintaxis de las primitivas en idioma inglés:

X	Nombre genérico	Nombre específico	Parámetro

Sintaxis de las primitivas en idioma español:

Nombre específico	X	Nombre genérico	Parámetro

- «Nombre específico» indica el sentido del flujo de la primitiva.
- «X» designa el bloque funcional que proporciona el servicio («PTM» para la PTM).
- «Nombre genérico» describe la acción que debe efectuar la capa direccionada.
- «Parámetro» son los elementos de información que deben transmitirse entre las capas.

  En general existen cuatro nombres específicos:
  - petición
  - indicación
  - respuesta [1)]
  - confirmación [1)]

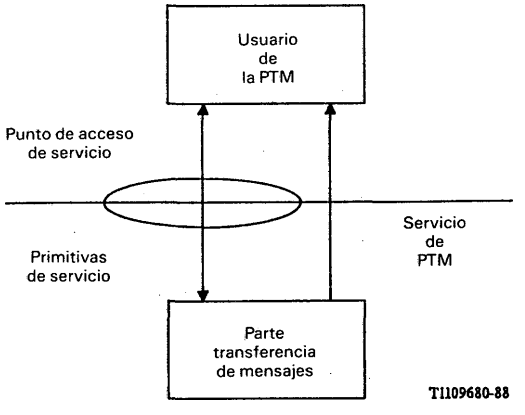


FIGURA 1/Q.701

Primitivas de servicio

[1)] No todos los nombres genéricos contienen los cuatro nombres específicos (figura 2/Q.701).

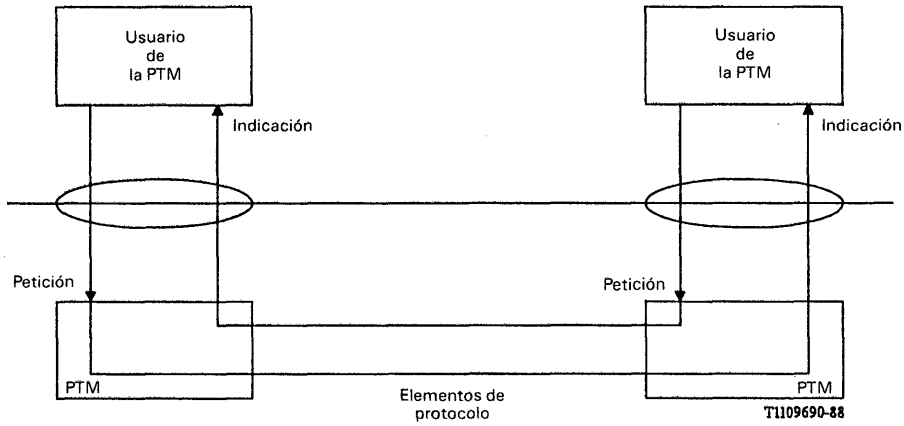


FIGURA 2/Q.701

Nombres específicos de las primitivas y comunicación de par a par

Las pritimivas y los parámetros del servicio de la parte transferencia de mensajes se enumeran y describen en el § 8 de la presente Recomendación.

1.3.3 *Comunicación entre pares*

El intercambio de información entre pares de la PTM se lleva a cabo por medio de un protocolo. El protocolo es un conjunto de reglas y formatos por medio de los cuales se intercambia información de control y datos del «usuario» de la PTM entre dos pares. El protocol se encarga de:

- la transferencia de los datos de «usuario» en unidades de señalización de mensaje (USM);
- el control de nivel 2 por medio de unidades de señalización del estado del enlace (UEE);
- la prueba y mantenimiento de los enlaces de señalización por medio del mensaje de prueba del enlace de señalización transmitido en una USM.

1.3.4 *Recomendaciones de la serie Q.701 a Q.707 relativas a la PTM*

En la presente Recomendación Q.701 aparecen la descripción funcional y los aspectos generales de la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.° 7 del CCITT.

La Recomendación Q.702 detalla los requisitos que debe reunir un enlace de datos de señalización para ser utilizado por el sistema de señalización N.° 7.

La Recomendación Q.703 describe las funciones del enlace de señalización.

La Recomendación Q.704 describe las funciones y mensajes de la red de señalización.

La Recomendación Q.706 define y especifica los valores de los parámetros relativos al funcionamiento de la PTM.

La Recomendación Q.707 describe las funciones de prueba y mantenimiento aplicables a la PTM.

2 Estructura del sistema de señalización

2.1 *División funcional básica*

El principio fundamental de la estructura del sistema de señalización es la división de funciones en, por un lado una parte común, parte transferencia de mensajes (PTM) y, por otro lado, partes de usuario separadas para diferentes aplicaciones. Esta división se ilustra en la figura 3/Q.701.

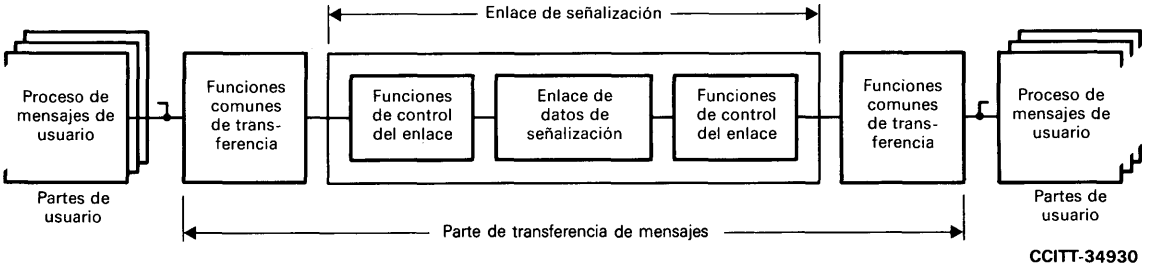


FIGURA 3/Q.701

Diagrama funcional del sistema de señalización por canal común

La función de la parte transferencia de mensajes consiste en proporcionar una transferencia fiable de los mensajes de señalización entre los puntos donde están las funciones de usuario que comunican entre sí.

El término *usuario* en este contexto se refiere a cualquier entidad funcional que utiliza la capacidad de transferencia proporcionada por la parte transferencia de mensajes. Una parte de usuario comprende las funciones de, o relativas a, un tipo particular de usuario, que forman parte del sistema de señalización por canal común, siendo esto así porque, por lo general, dichas funciones necesitan especificarse en un contexto de señalización.

La comunidad básica de la señalización para diferentes servicios que es consecuencia de este concepto, se traduce en la utilización de una función de transferencia de mensajes común. Existe también cierto grado de comunidad entre algunas partes de usuario, por ejemplo la parte usuario de telefonía (PUT) y la parte usuario de datos (PUD).

2.2 *Niveles funcionales*

2.2.1 *Consideraciones generales*

Como una separación adicional, se especifican, los elementos necesarios del sistema de señalización conforme a un concepto de niveles, en el que:

- las funciones de la parte transferencia de mensajes están separadas en tres niveles funcionales, y
- las partes de usuario constituyen elementos paralelos en el cuarto nivel funcional.

La estructuración en niveles se ilustra en la figura 4/Q.701. La estructura del sistema indicada en la figura 4/Q.701 no constituye una especificación de una realización del mismo. Las fronteras funcionales B, C y D pueden existir o no como interfaces en una determinada realización. Las interacciones por medio de señales de control e indicaciones pueden ser directas o a través de otras funciones. No obstante, la estructura ilustrada en la figura 4/Q.701 puede considerarse como un modelo posible de realización.

2.2.2 *Funciones del enlace de datos de señalización (nivel 1)*

El nivel 1 define las características físicas, eléctricas y funcionales de un enlace de datos de señalización y los medios para acceder al mismo. El elemento nivel 1 proporciona un soporte para un enlace de señalización.

En un ambiente digital, para el enlace de datos de señalización se utilizarán normalmente trayectos digitales a 64 kbit/s. Se podrá tener acceso al enlace de datos de señalización a través de una función de conmutación, que ofrecerá la posibilidad de reconfigurar automáticamente los enlaces de señalización. Pueden utilizarse también otros tipos de enlaces de datos, por ejemplo enlaces analógicos con modems.

Los requisitos detallados de los enlaces de datos de señalización se especifican en la Recomendación Q.702.

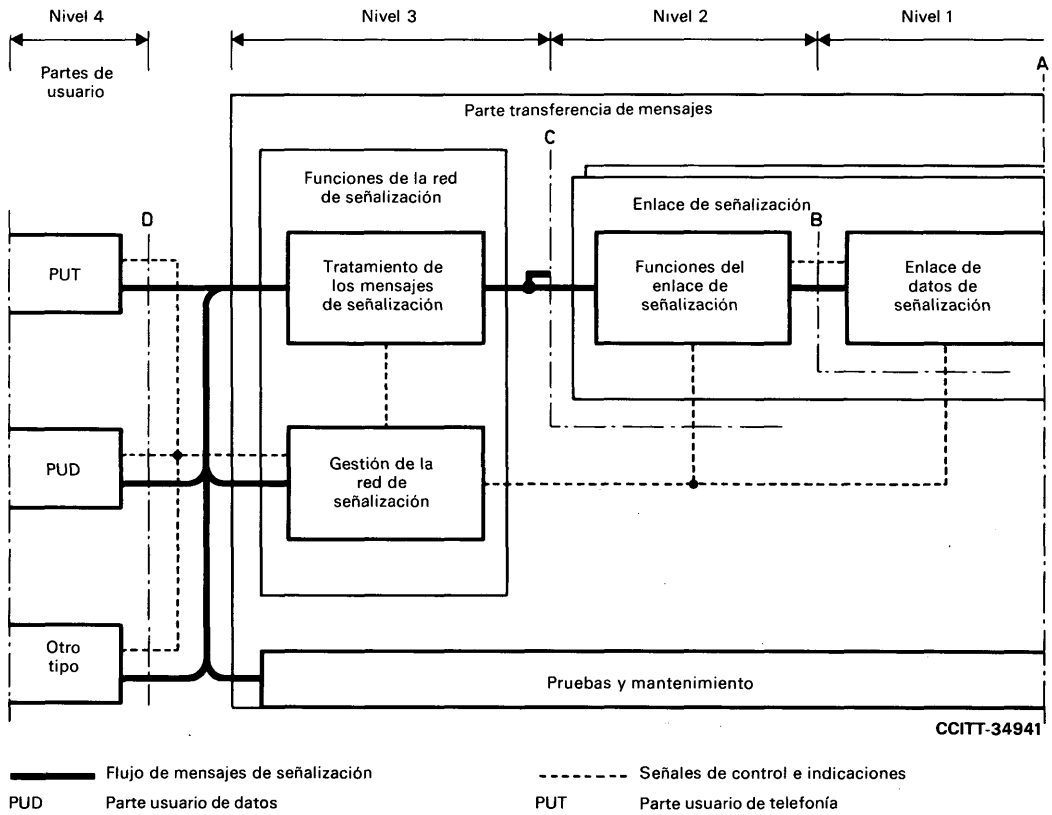


FIGURA 4/Q.701

Estructura general de las funciones del sistema de señalización

2.2.3 *Funciones del enlace de señalización (nivel 2)*

El nivel 2 define las funciones y procedimientos para la transferencia de mensajes de señalización por un determinado enlace de datos de señalización, así como las funciones y procedimientos relacionados con dicha transferencia. Las funciones del nivel 2 junto con un enlace de datos de señalización del nivel 1 como soporte constituyen un enlace de señalización para una transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos puntos.

Un mensaje de señalización entregado por niveles superiores se transfiere por el enlace de señalización mediante *unidades de señalización* de longitud variable. Para un funcionamiento correcto del enlace de señalización, la unidad de señalización comprende, además del contenido de información del mensaje de señalización, información de control de la transferencia.

Las funciones del enlace de señalización incluyen:

- delimitación de las unidades de señalización mediante banderas;
- prevención de la imitación de banderas mediante relleno de bits;
- detección de errores por medio de bits de comprobación incluidos en cada unidad de señalización;
- corrección de errores mediante retransmisión y el control de la secuencia de las unidades de señalización mediante números explícitos de secuencia en cada unidad de señalización y acuses de recibo continuos explícitos;
- detección de fallos del enlace de señalización mediante la supervisión de la tasa de errores en las unidades de señalización, y restablecimiento del enlace de señalización por medio de procedimientos especiales.

Los requisitos detallados de las funciones del enlace de señalización se indican en la Recomendación Q.703.

2.2.4 *Funciones de la red de señalización (nivel 3)*

El nivel 3, define en principio las funciones de transferencia y los procedimientos que son comunes a, e independientes de, la operación de los distintos enlaces de señalización. Como se ilustra en la figura 4/Q.701, estas funciones están agrupadas en dos categorías principales:

a) funciones de tratamiento de los mensajes de señalización: éstas son funciones que, en la transferencia efectiva de un mensaje, lo dirigen al enlace de señalización o parte de usuario a que corresponde;

b) funciones de gestión de la red de señalización: éstas son funciones que, sobre la base de determinados datos e informaciones sobre el estado de la red de señalización, controlan en cada instante el encaminamiento de los mensajes y la configuración de las facilidades de la red de señalización. En el caso de cambios de estado, estas funciones controlan también las reconfiguraciones y otras acciones efectuadas para preservar o restablecer la capacidad normal de la transferencia de mensajes.

Las diferentes funciones del nivel 3 dialogan entre sí, así como con las funciones de otros niveles, por medio de indicaciones y señales de control que se ilustran en la figura 4/Q.701. Esta figura muestra también que la gestión de la red de señalización, así como las acciones de pruebas y de mantenimiento, pueden incluir el intercambio de mensajes de señalización con funciones correspondientes situadas en otros puntos de señalización. Aunque estas partes del nivel 3 no constituyen partes de usuario, puede considerarse que sirven como «partes de usuario de la parte transferencia de mensajes». Para facilitar la descripción se ha adoptado en estas especificaciones el siguiente convenio: las referencias generales a las partes de usuario como fuentes o sumideros de mensajes de señalización incluyen implícitamente estas partes del nivel 3, a menos que lo contrario se desprenda claramente del texto o se indique expresamente.

En el § 3 se ofrece una descripción de las funciones del nivel 3 en el contexto de una red de señalización. Los requisitos detallados de las funciones de la red de señalización se estipulan en la Recomendación Q.704. En la Recomendación Q.707 se indican algunos medios para la prueba y el mantenimiento de la red de señalización así como los requisitos detallados.

2.2.5 *Funciones de la parte de usuario nivel 4)*

El nivel 4 consta de las diferentes partes de usuario. Cada una de estas partes define las funciones y procedimientos del sistema de señalización que son particulares a un cierto tipo de usuario del sistema.

Las funciones de las partes de usuario de categorías diferentes de usuarios del sistema de señalización pueden presentar diferencias apreciables en cuanto a su amplitud, a saber:

- usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas dentro del sistema de señalización. Ejemplos de estas funciones son las funciones de control de las llamadas telefónicas y de datos, con sus correspondientes partes de usuario de telefonía y de datos,
- usuarios para los cuales la mayor parte de las funciones de comunicación están definidas fuera del sistema de señalización. Un ejemplo de estas funciones lo constituye el uso del sistema de señalización para la transferencia de información para ciertos fines de gestión o mantenimiento. En el caso de este «usuario externo», la parte de usuario puede considerarse como un interfaz de tipo «buzón» entre el sistema de usuario externo y la función de transferencia de mensaje en el cual, por ejemplo, la información de usuario transferida es ensamblada con arreglo a formatos aplicables de mensajes de señalización y desensamblada a partir de dichos formatos.

2.3 *Mensaje de señalización*

Un mensaje de señalización es un ensamblado de información, definido en el nivel 3 ó 4, relativo a una comunicación, una transacción de gestión, etc., y que es transferido como una entidad por la función de transferencia de mensaje.

Cada mensaje contiene *información de servicio* que incluye un *indicador de servicio* identificativo de la parte de usuario de origen, y posiblemente información adicional como sería una indicación de que el mensaje se refiere a una aplicación internacional o nacional de la parte de usuario.

La *información de señalización* del mensaje incluye la información de usuario propiamente dicha, tal como una o más señales de control de la comunicación telefónica o de datos, información de gestión y de mantenimiento, etc., e información identificativa del tipo y formato del mensaje. Contiene también una etiqueta cuya información permite que el mensaje sea:

- encaminado por funciones del nivel 3 y a través de una red de señalización, hasta su destino, y
- dirigido, en la parte de usuario receptora, hacia el circuito, llamada, operación de gestión, o cualquiera otra transacción con la que esté relacionado.

En el enlace de señalización, cada mensaje de señalización es empaquetado en unidades de señalización de mensaje (USM) que incluyen también información de control de transferencia relativa a las funciones de nivel 2 del enlace.

2.4 *Interfaz funcional*

El siguiente interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario puede considerarse un modelo que ilustra la división de funciones entre estas partes. El interfaz (véase la figura 5/Q.701) es puramente funcional y no tiene que aparecer como tal en una realización del sistema.

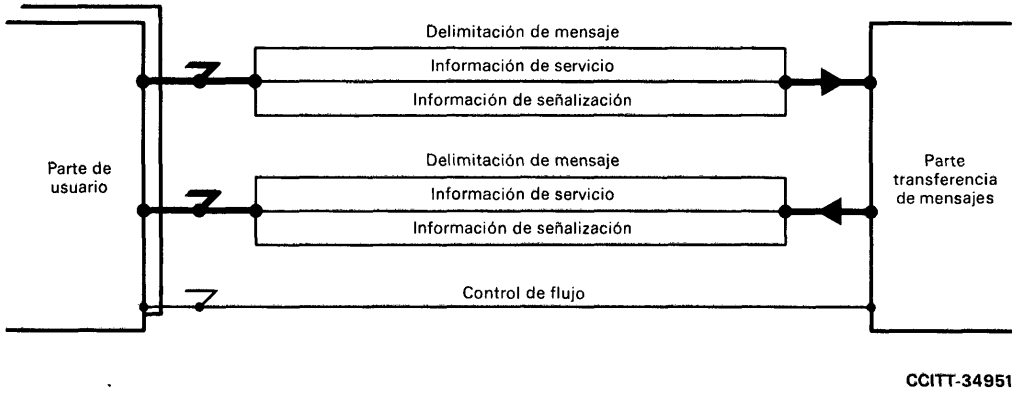


FIGURA 5/Q.701

Interfaz funcional entre la parte de transferencia de mensajes y las partes de usuario

La interacción principal entre la parte transferencia de mensajes y las partes de usuario consiste en la transferencia de mensajes de señalización a través del interfaz; cada mensaje está constituido por información de servicio e información de señalización, como se ha indicado anteriormente. La información de delimitación de mensaje se transfiere también por el interfaz junto con el mensaje.

Esta interacción puede incluir también, además de la transferencia de mensajes y las informaciones asociadas, información de control de flujo, por ejemplo una indicación de la parte transferencia de mensajes de que no puede dar servicio a un destino determinado.

En el § 4 se describen las características de la parte transferencia de mensajes vistas desde el interfaz funcional y se indican los requisitos que deben satisfacer los usuarios potenciales de la función de transferencia de mensajes.

3 La parte transferencia de mensajes y la red de señalización

3.1 *Generalidades*

Puesto que la parte transferencia de mensajes forma el interfaz con el resto de la red de señalización en un nodo, la red de señalización tendrá una influencia considerable en la PTM. Sin embargo, la PTM deberá ser independiente de la red de señalización, en el sentido de que debe de ser capaz de efectuar sus funciones y lograr sus objetivos cualquiera que sea la estructura o estado de la red.

La PTM, por lo tanto, debe contener las funciones necesarias para garantizar que el funcionamiento de la PTM no resulte afectado por ninguna influencia que pueda ejercer la red.

3.1.1 *Componentes de la red de señalización*

En la Recomendación Q.700 figura una descripción completa de los componentes de la red de señalización. Los componentes que debe considerar la PTM son:

- puntos de señalización (incluidos los puntos de transferencia de señalización);
- relaciones de señalización entre dos puntos de señalización;
- enlaces de señalización;
- conjuntos de enlaces de señalización (incluidos grupos de enlace);
- rutas de señalización;
- conjuntos de rutas de señalización.

3.1.2 *Modos de señalización*

Los modos de señalización se describen en las Recomendaciones Q.700 y Q.705 (estructuras de la red de señalización). Los modos del sistema de señalización N.° 7 aplicables a la PTM son:

- el modo asociado;
- el modo cuasiasociado.

3.1.3 *Modos de punto de señalización*

Un punto de señalización puede ser el punto de origen, el punto de destino, o un punto de transferencia de señalización dentro de una relación de señalización. Estos tres modos deben considerarse en la PTM.

3.1.4 *Etiquetado de los mensajes*

Cada mensaje contiene una etiqueta. En la etiqueta normal, la parte utilizada para el encaminamiento se denomina *etiqueta de encaminamiento.* Esta etiqueta de encaminamiento incluye:

a) indicaciones explícitas de los puntos de destino y origen del mensaje, es decir, la identificación de la relación de señalización de que se trata;

b) un código utilizado para compartición de carga, que puede ser la parte menos significativa de un componente de etiqueta que identifica una transacción de usuario en el nivel 4.

La etiqueta normal de encaminamiento presupone que a cada punto de señalización de una red de señalización se atribuye un código con arreglo a un plan de códigos, establecido a los efectos del etiquetado, y que no es ambiguo a este respecto. Una indicación en el octeto información de servicio incluida en cada mensaje distingue los mensajes etiquetados de conformidad con un plan de codificación internacional de los etiquetados con arreglo a un plan nacional.

La etiqueta normal de encaminamiento es también adecuada para aplicaciones nacionales. Sin embargo, el sistema de señalización permite utilizar diferentes etiquetas de encaminamiento en el plano nacional.

3.2 *Funciones de tratamiento de los mensajes de señalización*

La figura 6/Q.701 ilustra las funciones de tratamiento de los mensajes de señalización.

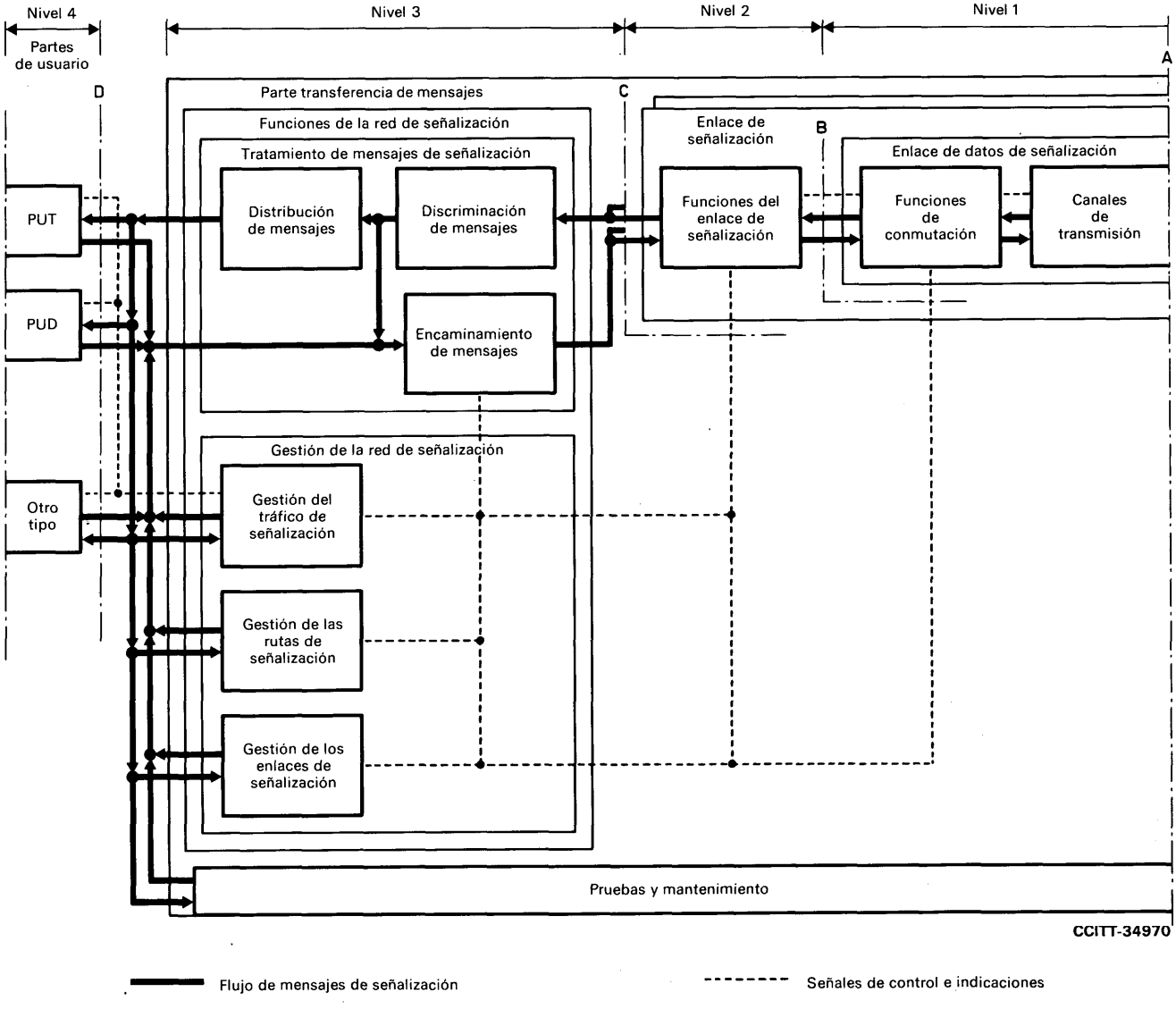


FIGURA 6/Q.701

Estructura detallada de las funciones del sistema de señalización

3.2.1 *Encaminamiento de mensajes*

El *encaminamiento de mensajes* es el proceso en virtud del cual se selecciona, para cada mensaje de señalización que ha de enviarse, el enlace de señalización que ha de utilizarse. En general, el encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de la etiqueta de encaminamiento del mensaje en combinación con datos de encaminamiento de que se dispone en el punto de señalización en cuestión.

El encaminamiento de mensajes depende del código de destino, existiendo generalmente un elemento adicional de compartición de carga que permite distribuir, entre dos o más enlaces de señalización, diferentes partes del tráfico de señalización que tienen un determinado destino. Esta distribución de tráfico puede limitarse a varios enlaces pertenecientes a un mismo conjunto de enlaces, o aplicarse a enlaces pertenecientes a diferentes conjuntos de enlaces.

Cada serie de enlaces de señalización que puede utilizarse para transferir un mensaje desde el punto de origen al punto de destino constituye una *ruta de mensaje. La ruta de señalización* es el concepto correspondiente para un posible trayecto, y se refiere a una serie de conjuntos de enlaces y puntos de transferencia de la señalización, entre un punto de señalización determinado y el punto de destino.

En el sistema de señalización N.º 7, el encaminamiento de mensajes se efectúa de tal manera que la ruta de mensaje que ha de seguir un mensaje que lleva una etiqueta de encaminamiento dada está predeterminada y, en un instante dado de tiempo, es fija. Generalmente, sin embargo, en el caso de fallos en el enlace de señalización, el encaminamiento de los mensajes, efectuado anteriormente por la ruta de mensaje averiada, se modifica de una manera predeterminada bajo el control de la función de gestión del tráfico de señalización en el nivel 3.

Aunque, por lo general, ofrece ventajas la utilización de un encaminamiento uniforme de mensajes pertenecientes a diferentes partes de usuario, el indicador de servicio incluido en cada mensaje ofrece la posibilidad de utilizar diferentes planes de encaminamiento para distintas partes de usuario.

3.2.2 *Distribución de mensajes*

La *distribución de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en su punto de destino, determina a qué parte de usuario o función de nivel 3 debe entregarse el mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del indicador de servicio.

3.2.3 *Discriminación de mensajes*

La *discriminación de mensajes* es el proceso que, al recibirse un mensaje en un punto de señalización, determina si ese punto es o no el punto de destino del mensaje. Esta decisión se basa en el análisis del código de destino incluido en la etiqueta de encaminamiento del mensaje. Si ese punto de señalización es el punto de destino, el mensaje es entregado a la función de distribución de mensajes. Si no lo es, y el punto de señalización cuenta con medios de transferencia, el mensaje se entrega a la función de encaminamiento para su ulterior transferencia por un enlace de señalización.

3.3 *Funciones de gestión de la red de señalización*

La figura 6/Q.701 ilustra las funciones de gestión de la red de señalización.

3.3.1 *Gestión del tráfico de señalización*

Las tareas de la función de *gestión del tráfico de señalización* son:

a) controlar el encaminamiento de mensajes; esto incluye la modificación del encaminamiento de mensajes para preservar, cuando sea necesario, la accesibilidad de todos los puntos de destino afectados o para restablecer el encaminamiento normal;

b) en combinación con modificaciones del encaminamiento de mensajes, controlar la transferencia resultante de tráfico de señalización de manera que no se produzcan irregularidades en el flujo de mensajes;

c) controlar el flujo.

El control del encaminamiento de mensajes se basa en el análisis de información predeterminada sobre todas las posibilidades de encaminamiento admitidas, en combinación con información, suministrada por las funciones de *gestión del enlace de señalización* y *gestión de la ruta de señalización*, sobre el estado de la red de señalización (es decir, sobre la disponibilidad vigente de los enlaces y las rutas de señalización).

Los cambios en el estado de la red de señalización se traducen generalmente en una modificación del encaminamiento vigente de mensajes y, por tanto, en la transferencia de ciertas partes del tráfico de señalización de un enlace de señalización a otro. La transferencia de tráfico de señalización se efectúa con arreglo a procedimientos específicos. Estos procedimientos *(paso a enlace de reserva, retorno al enlace de servicio, reencaminamiento forzado* y *reencaminamiento controlado)* están diseñados con el objeto de evitar, en la medida que lo permitan las circunstancias, que se produzcan en la transferencia de los mensajes, irregularidades tales como la pérdida, la secuenciación errónea o la entrega múltiple de mensajes.

Los procedimientos de paso a enlace de reserva y de retorno a enlace de servicio entrañan la comunicación con otro (u otros) puntos de señalización, por ejemplo, en el caso de paso desde un enlace de señalización defectuoso, los dos extremos del enlace averiado intercambian información (a través de otro posible trayecto) que permite normalmente la recuperación de mensajes que de otra forma se perderían en el enlace defectuoso. Sin embargo, como se explica más adelante, estos procedimientos no pueden garantizar una transferencia regular de mensajes en todas las circunstancias.

Una red de señalización debe tener una capacidad de tráfico de señalización superior a la correspondiente al tráfico normal ofrecido. Sin embargo, en condiciones de sobrecarga (por ejemplo, debido a fallos de la red o a crestas de tráfico extremadamente altas), la función de gestión del tráfico de señalización ejecuta acciones de control de flujo con el objeto de reducir al mínimo las consecuencias de este problema. Un ejemplo lo constituye el envío de una indicación a las funciones de usuario locales pertinentes para notificarles que la parte de transferencia de mensaje no puede transportar mensajes a un determinado destino en el caso de interrupción total de todas las rutas de señalización hacia ese punto de destino. Si tal situación se produce en un punto de transferencia de señalización, se envía la correspondiente indicación a la función de gestión de la ruta de señalización a fin de asegurar su ulterior diseminación a otros puntos de señalización de la red de señalización.

3.3.2 *Gestión de enlaces de señalización*

La función de gestión de enlaces de señalización tiene por objeto controlar los conjuntos de enlaces conectados localmente. En el caso de cambios en la disponibilidad de un conjunto de enlaces locales, esta función inicia y controla acciones destinadas a restablecer la disponibilidad normal de ese conjunto de enlaces.

La función de gestión de enlaces de señalización suministra también información, a la función de gestión del tráfico de señalización, sobre la disponibilidad de enlaces y conjuntos de enlaces locales.

La función de gestión del enlace de señalización interactúa con la función de enlace de señalización en el nivel 2 al recibir indicaciones del estado de los enlaces de señalización. Inicia también acciones en el nivel 2, por ejemplo la alineación inicial de un enlace fuera de servicio.

El sistema de señalización puede aplicarse con diferentes grados de flexibilidad en el método de provisión de enlaces de señalización. Un enlace de señalización puede consistir por ejemplo en una combinación permanente de un dispositivo terminal de señalización y un enlace de datos de señalización. También es posible recurrir a un arreglo en virtud del cual toda conexión, establecida por conmutación, con el extremo distante pueda utilizarse en combinación con todo dispositivo terminal local de señalización. Cuando existen tales arreglos, la función de gestión del enlace de señalización se encarga de iniciar y controlar las reconfiguraciones de dispositivos terminales y enlaces de señalización de datos en la medida en que tales reconfiguraciones sean automáticas. Esto implica en particular la interacción, no necesariamente directa, con una función de conmutación en el nivel 1.

3.3.3 *Gestión de la ruta de señalización*

La gestión de la ruta de señalización es una función que está relacionada solamente con el modo cuasiasociado de señalización. Tiene por objeto transmitir información sobre los cambios de la disponibilidad de las rutas de señalización en la red de señalización, para permitir a puntos de señalización distantes efectuar acciones apropiadas de gestión del tráfico de señalización. Así, un punto de transferencia de señalización puede, por ejemplo, enviar mensajes indicativos de la inaccesibilidad de un determinado punto de señalización a través de ese punto de transferencia de señalización, lo que permite a otros puntos de señalización detener el encaminamiento de mensajes una ruta incompleta.

3.4 *Funciones de pruebas y mantenimiento*

En la figura 6/Q.701 puede verse que el sistema de señalización incluye algunas funciones normalizadas de prueba y mantenimiento que emplean mensajes del nivel 3. Además, toda realización del sistema incluye generalmente varios medios de pruebas y de mantenimiento de equipos relacionados con otros niveles, medios que dependen de la realización.

3.5 *Uso de la red de señalización*

3.5.1 *Estructura de la red de señalización*

El sistema de señalización puede utilizarse con diferentes tipos de estructuras de la red de señalización. En la elección entre diferentes tipos de estructuras de la red de señalización pueden influir factores tales como la estructura de la red de telecomunicaciones a que dará servicio el sistema de señalización y aspectos administrativos.

En el caso de que la provisión del sistema de señalización se proyecta, puramente, relación de señalización por relación de señalización, se obtendrá probablemente como resultado una red de señalización asociada, complementada por lo general por cierto volumen de señalización cuasiasociada para relaciones de señalización de poco tráfico. La estructura de una tal red de señalización está determinada principalmente por las configuraciones de tráfico de las relaciones de señalización. La señalización internacional es un ejemplo de una aplicación para la que es adecuada este planteamiento.

Otro planteamiento consiste en considerar la red de señalización como un recurso común que debe planificarse de acuerdo con la totalidad de las necesidades de señalización por canal común. La elevada capacidad de los enlaces de señalización digitales en combinación con la necesidad de redundancia para asegurar la fiabilidad conduce generalmente a una red de señalización basada en un alto grado de señalización cuasiasociada, complementada por un menor grado de señalización asociada. Este último planteamiento para la planificación de la red de señalización es el que más posibilidades ofrece de explotar el potencial de señalización por canal común de modo que se dé servicio a facilidades de la red que requieran comunicación para otros fines distintos de la conmutación de circuitos.

En la Recomendación Q.705 se hacen otras consideraciones sobre la utilización de una red de señalización.

3.5.2 *Establecimiento de facilidades de señalización*

En general, el factor más importante en el dimensionado de la red red de señalización es, la necesidad de asegurar la fiabilidad por medio de la redundancia. De acuerdo con la estructura de la red de señalización y las posibilidades de reconfiguración del equipo de señalización, la redundancia requerida puede proporcionarse mediante diferentes combinaciones de:

- redundancia en los enlaces de datos de señalización (v.g. reservas especializadas o conexiones conmutadas);
- redundancia en dispositivos terminales de señalización (v.g. un grupo común de terminales para todo un punto de señalización);
- redundancia de enlaces de señalización dentro un conjunto de enlaces (que, en el caso típico, funcionan con compartición de carga);
- redundancia en rutas de señalización para cada destino (que, posiblemente, funcionan con compartición de carga).

La capacidad de carga de un enlace de señalización digital es alta en relación con el tráfico de señalización generado para la señalización de control de la comunicación. Por tanto, en muchas aplicaciones típicas, los enlaces estarán sólo ligeramente cargados y el volumen de tráfico de señalización será un factor secundario en el dimensionamiento de la red de señalización. Sin embargo, en aplicaciones caracterizadas por un elevado volumen de tráfico de señalización, o cuando se utilizan enlaces analógicos de velocidades más bajas, puede ser necesario dimensionar la capacidad de tráfico previendo enlaces de señalización adicionales. Los principios de encaminamiento de mensajes adoptados para el sistema de señalización permiten repartir el tráfico de señalización con arreglo a principios de compartición de la carga, el código del punto de destino e información de servicio. Esta repartición constituye un medio útil para controlar la carga y dimensionar la capacidad de diferentes secciones de una red de señalización, pues permite la distribución de diferentes partes del tráfico de señalización. Puede utilizarse también para dedicar ciertas partes de una red de señalización al tráfico de señalización relacionado con un usuario determinado.

3.5.3 *Aplicación de funciones de la red de señalización*

Las funciones de la red de señalización proporcionadas por el sistema de señalización están diseñadas para servir a una gama de configuraciones de la red de señalización. No es necesario que todas estas funciones estén necesariamente presentes en todos los puntos de señalización. El contenido funcional necesario del nivel 3 en un determinado punto de señalización depende por ejemplo del modo o modos de señalización utilizados, del hecho de que el punto de señalización en cuestión sea un punto de transferencia de señalización, del tipo de redundancia de equipo de señalización empleada, etc. Es posible así realizar funciones de nivel 3 con modularidad para diferentes capacidades correspondientes a diferentes configuraciones de la red de señalización. Como caso especial, incluso es posible aplicar el sistema de señalización sin utilizar en absoluto el elemento de nivel 3, por ejemplo en una central pequeña o en una centralita privada automática con conexión a la red pública que sólo pueda alcanzarse a través de un sistema MIC primario.

4 Capacidad de transferencia de mensajes

4.1 *Consideraciones generales*

Las Recomendaciones sobre la parte transferencia de mensajes especifican métodos por los cuales pueden establecerse diferentes formas de redes de señalización. Las exigencias de la parte transferencia de mensajes están determinadas esencialmente por las exigencias de la señalización de control de la comunicación para los servicios de telefonía y de transmisión de datos con conmutación de circuitos. Sin embargo, se ha pretendido también que la parte transferencia de mensajes sea idónea para servir de sistema de transferencia para otros tipos de información. A continuación se recapitulan las características típicas del servicio de transferencia que puede ofrecer la parte de transferencia de mensajes a un usuario potencial de esta capacidad.

Todas las informaciones que hayan de ser transferidas por la parte de transferencia de mensajes deberán estar ensambladas en forma de mensajes. La vinculación de la fuente y el sumidero de un mensaje viene dada en la etiqueta en combinación con las rutas de señalización existentes entre las dos ubicaciones. Desde el punto de vista de transferencia, cada mensaje es autónomo (en el sentido de que contiene por sí mismo todas las informaciones necesarias) y es tratado individualmente. La naturaleza del servicio de transferencia ofrecido por la parte de transferencia de mensajes es, por consiguiente, similar a la ofrecida por una red con conmutación de paquetes. Además, todos los mensajes que contienen la misma etiqueta constituyen un conjunto de mensajes que serán tratados de una manera uniforme por la parte de transferencia de mensajes, asegurándose así en circunstancias normales, una entrega regular en la secuencia correcta.

4.2 *Ubicación del usuario en la estructura del sistema*

Generalmente, un usuario potencial del servicio de transferencia se inserta en la estructura del sistema mediante la provisión de una parte de usuario separada. Esto exige la atribución de un código indicador de servicio, en cuya especificación interviene tanto la parte transferencia de mensaje como la parte de usuario pertinente.

Otra posibilidad consiste en servir a un usuario potencial, junto con otros usuarios similares, mediante una parte de usuario ya existente o una nueva. En este caso, la distinción entre mensajes pertenecientes a este usuario potencial u otros usuarios similares es una cuestión interna de la parte de usuario pertinente. De esto se desprende que la parte de transferencia de mensaje deba necesariamente tratar de una manera uniforme todos los mensajes pertenecientes a esa parte de usuario.

4.3 *Contenido de los mensajes*

4.3.1 *Transparencia con respecto al código*

La parte transferencia de mensajes podrá transferir la información generada por el usuario cualquiera que sean las combinaciones de código, a condición de que el mensaje respete los requisitos estipulados en los puntos siguientes.

4.3.2 *Información de servicio*

Cada mensaje contendrá información de servicio codificada de conformidad con las reglas especificadas en el § 14 de la Recomendación Q.704.

4.3.3 *Etiqueta de mensaje*

Cada mensaje contendrá una etiqueta consecuente con la etiqueta de encaminamiento de la red de señalización en cuestión. Véase el § 2 de la Recomendación Q.704.

4.3.4 *Longitud de mensaje*

El contenido de información de un mensaje debe ser un número entero de octetos.

La cantidad total de información de señalización que podrá transferirse en un mensaje está limitada por algunos parámetros del sistema de señalización; el sistema de señalización podrá aceptar la transferencia de bloques de información de usuario de unos 256 octetos en mensajes simples.

Según sean las características de tráfico de señalización de un usuario y de otros usuarios que compartan las mismas facilidades de señalización, pudiera ser necesario limitar las longitudes de los mensajes a un valor inferior al límite del sistema, por motivos relacionados con los retardos en colas de espera.

Cuando los bloques de información generados por una función de usuario rebasen la longitud de mensaje permitida, será necesario establecer medios para la segmentación y el bloqueo de estos bloques de información en la parte de usuario pertinente.

4.4 *Accesibilidad de usuario*

La accesibilidad de funciones de usuario a través de una red de señalización depende de los modos de señalización y del plan de encaminamiento empleados en esa red.

Cuando sólo se emplea el modo asociado de señalización, sólo podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en puntos de señalización adyacentes.

Cuando se utilice la señalización cuasiasociada, podrá tenerse acceso a funciones de usuario ubicadas en cualquier punto de señalización, siempre que existan los correspondientes datos de encaminamiento de mensajes.

4.5 *Calidad de funcionamiento del servicio de transferencia*

En la Recomendación Q.706 se da más información detallada.

4.5.1 *Tiempo de transferencia de mensajes*

El tiempo (retardo) normal de transferencia de mensajes entre ubicaciones de usuario depende de factores tales como la distancia, la estructura de la red de señalización, el tipo de enlace de datos de señalización, la velocidad binaria y los tiempos de proceso.

Una pequeña proporción de mensajes estará sujeta a retardos adicionales debidos a perturbaciones de la transmisión, fallos de la red, etc.

4.5.2 *Fallos de la transferencia de mensajes*

La parte transferencia de mensajes ha sido diseñada de modo que permita transferir mensajes de una manera fiable y regular, incluso en presencia de fallos de la red. Sin embargo, es inevitable que se produzcan algunos fallos cuyas consecuencias no puedan evitarse con medidas cuya aplicación resulte económica. Más adelante se describen los tipos de fallos que pueden producirse y se indican algunas probabilidades típicas de su incidencia. En la Recomendación Q.706 se ofrece más información detallada, que puede utilizarse para calcular tasas de fallos en casos particulares.

En el caso de que una función de usuario potencial requiera una fiabilidad del servicio de transferencia que no pueda ser garantizada por la parte de transferencia de mensajes, la fiabilidad de ese usuario puede aumentarse adoptando procedimientos apropiados del nivel 4, que incluirán probablemente algunos medios suplementarios para la protección contra errores de extremo a extremo.

He aquí los tipos de fallos de transferencia de mensajes que pueden producirse y las probabilidades esperadas de esos fallos en aplicaciones típicas (véase también la Recomendación Q.706):

a) Indisponibilidad del servicio de transferencia hacia una o más ubicaciones; la disponibilidad de la capacidad de transferencia de mensajes depende de la redundancia prevista en la red de señalización; la disponibilidad puede por tanto dimensionarse.

b) Pérdida de mensajes; la probabilidad de pérdida de mensajes depende principalmente de la fiabilidad del equipo de señalización; generalmente se espera que sea inferior a 10^{-7}.

c) Secuenciación errónea de los mensajes; puede producirse en ciertas configuraciones de señalización cuasiasociada, con combinaciones raras de fallos y perturbaciones independientes. La probabilidad de que tales configuraciones de un mensaje sean entregadas fuera de secuencia depende de muchos factores, pero se espera que sea inferior a 10^{-10}.

d) Entrega de información falsa; errores no detectados pueden dar lugar a la entrega de información falsa; la probabilidad de un error en un mensaje entregado se espera que sea inferior a 10^{-10}.

5 Diferencias respecto al Libro Rojo

El desarrollo de la PTM durante este periodo de estudios ha dado por resultado cierto número de diferencias entre las Recomendaciones publicadas en el Libro Rojo y las Recomendaciones actuales (Libro Azul). Para limitar los problemas de interfuncionamiento, es necesario un mecanismo de compatibilidad hacia atrás (véase el § 6). Como primera medida para la creación de dicho mecanismo, en esta sección se indican los aspetos nuevos y los modificados debido a cuestiones de explotación, que han sido incluidos en el Libro Azul. Esta sección no tiene en cuenta las correcciones redaccionales o técnicas.

5.1 *Longitud del campo de información de señalización*

La longitud máxima del campo de información de señalización se ha aumentado a 272 octetos. Previamente, ésto era únicamente una opción nacional. Las redes que utilizan tanto terminales de señalización con campo de información de señalización máximo de 62 octetos, como terminales de señalización con una longitud máxima del CIS de 272 octetos, deben garantizar que los mensajes con CIS de más de 62 octetos no puedan ser encaminados hacia enlaces de señalización incapaces de cursarlos (véase el § 7).

5.2 *Reinicialización del punto de señalización*

Se ha incluido el procedimiento de inicialización del punto de señalización (véase la Recomendación Q.704, § 9), junto con una definición de disponibilidad del punto de señalización. Este procedimiento permite un aumento ordenado del tráfico de mensajes en un punto de señalización que reanuda.

5.3 *Bloqueo de gestión*

Se ha suprimido el procedimiento de bloqueo de gestión para los enlaces de señalización. No se preveen problemas de interfuncionamiento con respecto a las redes en que algunos puntos de señalización siguen utilizando este procedimiento y otros se realizan de acuerdo con lo establecido en el Libro Azul.

5.4 *Prueba de los enlaces de señalización*

Se ha perfeccionado la prueba de los enlaces de señalización para verificar que ambos extremos del enlace estén de acuerdo respecto al enlace de señalización que se prueba. No se prevén problemas de interfuncionamiento (véase la Recomendación Q.707, § 2.2).

5.5 *Mecanismo de compatibilidad*

Se han incorporado en la parte transferencia de mensajes principios generales que permitirán que las aplicaciones del Libro Azul sean compatibles con las de los Libros Rojo y Amarillo, así como con las ediciones futuras de las Recomendaciones (véase el § 6).

5.6 *Valores de temporización*

Se han completado los valores de los temporizadores de las actuales Recomendaciones Q.703 y Q.704 (véase el § 7).

5.7 *Interrupción del procesador*

Se han aclarado las acciones relacionadas con la interrupción del procesador (véanse las Recomendaciones Q.703, § 8 y Q.704, § 4, 5 y 6). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

5.8 *Control del flujo de usuario*

Se han adoptado procedimientos para el control de flujo de usuario de la parte transferencia de mensajes, para uso en un punto de señalización cuando un usuario PTM queda indisponible (véanse las Recomendaciones Q.704, § 11 y Q.701, § 7).

5.9 *Inhibición de gestión y procedimiento de prueba de inhibición de gestión*

El procedimiento de paso a enlace de reserva con control de tiempo se emplea ahora para desviar el tráfico de un enlace con inhibición de gestión.

Para verificar el estado inhibido de un enlace, se han introducido procedimientos de prueba en relación con la inhibición de gestión (véanse las Recomendaciones Q.704, § 10 y Q.701, § 7).

5.10 *Con gestión de punto de señalización o de punto de transferencia de señalización*

Se han determinado procedimientos para detectar y tratar la congestión del punto de señalización o punto de transferencia (véase la Recomendación Q.704, § 11.2.6). No se prevén problemas de interfuncionamiento.

6 Compatibilidad de la parte transferencia de mensajes

Para que las realizaciones del sistema de señalización N.° 7, conformes con la presente edición (Libro Azul) de las Recomendaciones sean compatibles con las realizaciones conformes con otras ediciones, por ejemplo, los Libros Amarillo, Rojo y de 1992, se ha incluido en de la Recomendación Q.700 un conjunto de directrices y procedimientos pertinentes. Esta sección indica las operaciones que es necesario efectuar dentro de la parte transferencia de mensajes para garantizar la compatibilidad tanto hacia adelante como hacia atrás. Los aspectos considerados son el tratamiento de los campos de reserva, los valores de reserva, la falta de acuse de recibo y la información irracional.

6.1 *Información irracional*

Cuando se reciben mensajes PTM que contienen información irracional, ocurren las siguientes acciones.

6.1.1 *Mensajes que contienen un valor IFA no asignado*

Deben descartarse los mensajes que se reciban con un valor IFA no asignado en el punto de señalización terminal o en un PTS que emplea encaminamiento de mensajes basado tanto en el CPD como en IFA. Si es necesario, se debe presentar un informe a la función gestión.

6.1.2 *Mensajes que contienen un código E0/E1 no asignado*

Se descartarán los mensajes que se reciban con E0/E1 no asignado en el bloque funcional pertinente de la PTM. No debe producirse ningún efecto sobre los protocolos y, de ser necesario, se debe hacer un informe a la función gestión.

6.1.3 *Mensajes que contienen un valor no asignado en un campo reconocido*

Se descartarán los mensajes que se reciban en una función propietaria comprendida dentro de la PTM con un campo con valor no asignado, y si es necesario se hará un informe a la función de gestión. No debe producirse ningún efecto sobre el protocolo en vigor.

(Una función propietaria es una función a la que pertenece un mensaje recibido.)

6.2 *Tratamiento de los campos de reserva*

La PTM tratará de la siguiente manera los campos de reserva de los mensajes PTM:

i) Los campos de reserva se fijan a cero al crearse el mensaje, y no se examinan al recibirse en la función propietaria de destino.

ii) Los subcampos de reserva se fijan a cero al crearse el mensaje, y no se examinan al recibirse en la función propietaria de destino.

iii) Las aplicaciones de la función PTS deben cursar en tránsito todos los mensajes PTS sin cambios, incluidos los campos de reserva y los subcampos de reserva.

6.3 *Falta de acuse de recibo*

Si para un mensaje que requiere acuse de recibo no se recibe éste dentro de un tiempo especificado, el mensaje se repetirá, a menos que el protocolo especifique otra cosa. Sin embargo, los fallos subsiguientes de la recepción de acuse de recibo no deben provocar repeticiones indefinidas de la tentativa.

7 Interfuncionamiento de las realizaciones Amarilla, Roja y Azul de la PTM

En esta edición (Libro Azul) de las Recomendaciones Q.701 a Q.707, se han introducido una serie de cambios respecto a la edición anterior (Libro Rojo). Los cambios se identifican en el § 5, y si bien en la mayoría de los casos no habrá problemas de interfuncionamiento entre en punto de señalización/PTS conforme con el Libro Rojo y uno conforme con el Libro Azul, se producirán dificultades en algunas circunstancias. Esta sección ofrece orientaciones sobre las acciones que deberán tomarse en la PTM para resolver los problemas de interfuncionamiento, e igualmente considera el interfuncionamiento del Libro Amarillo al Rojo del Amarillo al Azul.

7.1 *Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Rojo*

Hay cuatro zonas en las que los cambios del Libro Amarillo al Libro Rojo han provocado problemas de interfuncionamiento:

i) control de flujo de nivel 2: se introdujo una UEE IO;

ii) en el Libro Rojo se introdujeron los procedimientos y mensajes de transferencia restringida (TRR) y transferencia controlada (TRC);

iii) en el Libro Rojo se suprimieron los acuses de transferencia permitida (TRA) y de transferencia prohibida (PTR);

iv) en el Libro Rojo se introdujeron procedimientos de inhibición de gestión.

En los siguientes puntos se sugieren las acciones que convendría efectuar en los PTS/PS de los Libros Amarillo y/o Rojo para permitir el interfuncionamiento.

7.1.1 *Control de flujo de nivel 2*

Los PS/PTS del Libro Rojo deben aplicar la acción de control de flujo de nivel 2 normal (es decir, se retienen los acuses y se envían IO). Los PS/PTS del Libro Amarillo deben ignorar las UEE IO cuando las reciban. Se reconoce que si bien en ese caso no se puede realizar el control de flujo, el interfuncionamiento es posible. No obstante, otra posibilidad sería fijar el umbral de congestión en PS/PTS del Libro Rojo de manera que no se active el control de flujo en la correspondiente relación de señalización.

7.1.2 *Procedimientos de transferencia restringida y transferencia controlada*

El PS/PTS del Libro Amarillo debe ignorar los mensajes TRR y TRC cuando los reciba.

7.1.3 *Acuses de transferencia permitida transferencia prohibida*

El PS/PTS del Libro Amarillo debe limitar la repetición del mensaje TRA/PTR a una sola vez. El PS/PTS del Libro Rojo debe ignorar los mensajes de acuse de recibo cuando los reciba.

7.1.4 *Procedimiento de inhibición de gestión*

El PS/PTS del Libro Amarillo debe ignorar los mensajes de inhibición de enlace (SIE) y desinhibición de enlace (SDE) cuando los reciba. El PS/PTS del Libro Rojo debe limitar la repetición del mensaje SIE/SDE.

7.2 *Interfuncionamiento del Libro Rojo al Azul*

Los cambios hechos en la presente edición (Libro Azul) respecto a la del Libro Rojo de las Recomendaciones Q.701 a Q.707 se identifican en el § 5. Hay cinco aspectos en los que los cambios han provocado problemas de interfuncionamiento:

i) el procedimiento de reanudación del punto de señalización que ha introducido el mensaje reanudación de tráfico permitida (RTP);

ii) en la presente edición se confirman los valores de temporización, mientras que los valores anteriores eran provisionales;

iii) el procedimiento de control de flujo de usuario ha introducido el mensaje parte usuario no disponible (PUND);

iv) el aumento de la longitud del campo de información de señalización requerirá acciones para evitar el envío de mensajes de longitud excesiva por un enlace que no sea capaz de cursarlos;

v) el procedimiento de prueba de inhibición de gestión ha introducido los mensajes de prueba de inhibición local del enlace (PIE) y prueba de inhibición a distancia del enlace (PID).

En los siguientes puntos se sugieren las acciones que convendria efectuar en los PS/PTS de los Libros Rojo y/o Azul para permitir el interfuncionamiento.

7.2.1 *Reanudación del punto de señalización*

El PS/PTS del Libro Rojo debe ignorar el mensaje reanudación de tráfico permitida cuando lo reciba.

7.2.2 *Valores de temporización de las Recomendaciones Q.703 y Q.704*

Cuando sea posible, un PS/PTS conforme con el Libro Rojo que interfunciona con un PS/PTS del Libro Azul debe adoptar los valores de temporización especificados en el Libro Azul. Para los valores de temporización, véanse las Recomendaciones Q.703, § 12 y Q.704, § 16.

7.2.3 *Control de flujo de usuario*

El PS/PTS del Libro Rojo debe ignorar, si lo recibe, el mensaje parte usuario no disponible (PUND).

7.2.4 *Procedimiento de prueba de inhibición de gestión*

El PS/PTS del Libro Rojo debe ignorar los mensajes prueba de inhibición local de enlace (PIE) y prueba de inhibición a distancia de enlace (PID). También debe presentarse un informe a la administración local.

7.2.5 *Aumento de la longitud del CIS*

Los PS/PTS que tienen una capacidad de tratamiento del CIS de 272 octetos deben evitar el encaminamiento de mensajes de longitud excesiva por enlaces de señalización que sólo pueden tratar el CIS de 62 octetos.

7.2.6 *Aumento de la longitud del CIS (Opción de las redes nacionales)*

En la red internacional del sistema de señalización N.º 7 debe ser posible identificar los enlaces/rutas de señalización que tienen una capacidad limitada de tratamiento de longitud de CIS y evitar que se transmitan por ellos mensajes de longitud excesiva por medio de acciones administrativas basadas en el intercambio de datos operacionales. Sin embargo, en algunas redes nacionales, debido a los rápido cambios de estado del nivel de aceptación de PS/PTS (por ejemplo, capacidad del CIS de 62 a 272) y el número de PS/PTS de la red, esta acción administrativa e intercambio de datos pueden no ser adecuados. En esa situación, puede resultar mejor un mecanismo basado en las siguientes actividades de la PTM:

i) La detección de un enlace con una capacidad de CIS de 272 octetos puede lograrse condificando como 1 el bit «D» de las UEE enviados durante la alineación (en enlaces con CIS de 62, sería 0). Al recibir esta UEE, un PS/PTS del Libro Azul marcará el enlace/ruta como dotado de capacidad para CIS de 272. Un PS/PTS del Libro Rojo ignorará la codificación del bit «D» y tratará la UEE en la forma normal.

ii) Cuando un PS/PTS del Libro Azul recibe un mensaje para su encaminamiento posterior, verificará si el mensaje (CIS) es superior a 62 octetos. Si el CIS es superior a 62 octetos verificará que el enlace/ruta puede cursar un mensaje de esta longitud. Si el enlace/ruta no tiene capacidad para la longitud del CIS, se descartará el mensaje y se enviará la indicación pertinente al punto de origen del mensaje. Un PS/PTS del Libro Rojo no debe recibir mensajes con un CIS superior a 62 octetos.

iii) Si el originador del mensaje es un usuario PTM local, la PTM devolverá una primitiva PTM-PAUSA en respuesta a un mensaje de longitud excesiva (véase el § 8). Si el originador es un PS distante, la PTM devolverá, en respuesta a un mensaje de longitud excesiva (véase la Recomendación Q.704, § 15), una TRA codificada para indicar que únicamente se pueden transferir mensajes con un CIS de 62 octetos.

En las redes nacionales que utilizan un mecanismo de compatibilidad de CIS, los dos bits de reserva de la TRA (véase la Recomendación Q.704, § 15.8.2) pueden codificarse como un indicador de compatibilidad de CIS de la siguiente manera:

bit	B	A	
	0	0	Se permite CIS de 62 octetos /se prohíbe CIS de 272, X e Y octetos.
	0	1	Se permite CIS de 62 y 272 octetos/se prohíbe CIS de X e Y octetos.
	1	0	Se permite CIS de 62, 272 y X octetos/se prohíbe CIS de Y octetos.
	1	1	Se permite CIS de 62, 272, X e Y octetos.

Nota – 272 < X < Y octetos; los valores de X e Y requieren ulterior estudio.

7.3 *Interfuncionamiento del Libro Amarillo al Libro Azul*

Los cambios entre los Libros Amarillo y Azul se han realizado en dos etapas, a saber, del Libro Amarillo al Rojo y del Rojo al Azul. Por lo tanto, para obtener el interfuncionamiento entre las realizaciones del Libro Amarillo y las del Libro Azul, se deben aplicar las acciones especificadas en el § 7.1 y 7.2. En el § 7.1, «PS/PTS del Libro Rojo» debe leerse «PS/PTS del Libro Azul», y en el § 7.2, «PS/PTS del Libro Rojo» debe leerse «PS/PTS del Libro Amarillo».

Hay también un cambio del Libro Rojo al Libro Azul que afectará al interfuncionamiento con el Libro Amarillo, y es la supresión del procedimiento de bloqueo. Esto significa que, mientras que una realización del Libro Amarillo puede bloquear un enlace de señalización, un nodo del Libro Azul no puede inhibir ni bloquear el enlace en el sentido opuesto.

8 Primitivas y parámetros de la parte transferencia de mensajes

El cuadro 1/Q.701 muestra las primitivas y los parámetros.

CUADRO 1/Q.701

Primitivas de servicio de la parte transferencia de mensajes

Primitivas		Parámetros
Nombre específico	Nombre genérico	
Petición Indicación	PTM-TRANSFERENCIA	CPO (véase Q.704 § 2.2) CPD (véase Q.704 § 2.2) SES (véase Q.704 § 2.2) (Nota 1) IFA (véase Q.704 § 14.2) Datos de usuario (véase Q.703 § 2.3.8)
Indicación	PTM-PAUSA (Parar)	CPD afectada
Indicación	PTM-REANUDACIÓN (Iniciar)	CPD afectada
Indicación	PTM-ESTADO	CPC afectada Causa (Nota 2)

Nota 1 – Los usuarios de la PTM deben tener en cuenta que la PTM utiliza este parámetro para la compartición de carga; por lo tanto, los valores de la SES deben distribuirse lo más uniformemente posible. La PTM garantiza (con alto grado de probabilidad) la entrega en secuencia de los mensajes que contiene el mismo código de SES.

Nota 2 – El parámetro causa tiene actualmente dos valores:

i) *Red de señalización congestionada (nivel)*

Este valor de parámetro se incluye si se llevan a efecto las opciones nacionales con prioridad de congestión y con estados de enlace de señalización múltiples sin prioridades de congestión indicadas en la Recomendación Q.704.

ii) *Usuario distante indisponible.*

8.1 *Transferencia*

La primitiva «PTM-TRANSFERENCIA» se utiliza entre los niveles 3 y 4 (TMS) para prestar el servicio de transferencia de mensajes de la PTM.

8.2 *Pausa*

La primitiva «PTM-PAUSA» indica a los «usuarios» la incapacidad total de prestar el servicio PTM para un destino especificado.

8.3 *Reanudación*

La primitiva «PTM-REANUDACIÓN» indica al «usuario» la capacidad total de prestar el servicio PTM para un destino especificado.

Esta primitiva corresponde al estado de destino accesible definido en la Recomendación Q.704.

8.4 *Estado*

La primitiva «PTM-ESTADO» indica a los «usuarios» la incapacidad parcial de proporcionar el servicio PTM para un destino especificado. La primitiva también se utiliza para indicar a un usuario que un usuario distante correspondiente, no está disponible (véase la Recomendación Q.704, § 11.2.7).

Cuando se aplican las opciones nacionales con prioridades de congestión o con estados de congestión de enlace de señalización múltiples sin prioridades de congestión indica las en la Recomendaćion Q.704, esta primitiva «PTM-ESTADO» también se utiliza para indicar un cambio del nivel de congestión.

Esta primitiva corresponde al estado de punto de destino congestionado/Parte Usuario no disponible definido en la Recomendación Q.704.

8.5 *Reinicialización*

La PTM indica a los «usuarios» en el PS de reinicialización que la PTM está comenzando o terminando el procedimiento de reinicialización del punto de señalización (véase la Recomendación Q.704, § 9).

La indicación puede tener los siguientes calificadores:

i) comienzo;

ii) fin.

El calificador «comienzo» indica a los «usuarios» que todos los puntos de destino deben indicarse como accesibles (pero que la reanudación del tráfico de señalización debe esperar la recepción de la primitiva PRM-REANUDACIÓN o PTM indicación de reinicialización «Fin»).

El valor «fin» indica a los «usuarios» que el tráfico de señalización puede reanudarse, teniendo en cuenta cualquier primitiva PTM-PAUSA recibida previamente.

La manera de transmitir la indicación de reinicialización de PTM a los «usuarios» de la PTM debe ser objeto de ulterior estudio.

Recomendación Q.702

ENLACE DE DATOS DE SEÑALIZACIÓN

1 Consideraciones generales

1.1 Un *enlace de datos de señalización* es un trayecto de transmisión bidireccional para la señalización, compuesto de dos *canales de datos* que funcionan conjuntamente en sentidos opuestos de transmisión a la misma velocidad de datos. Constituye el nivel funcional más bajo (nivel 1) de la jerarquía funcional del sistema de señalización N.° 7.

1.2 La configuración funcional de un enlace de datos de señalización se muestra en la figura 1/Q.702.

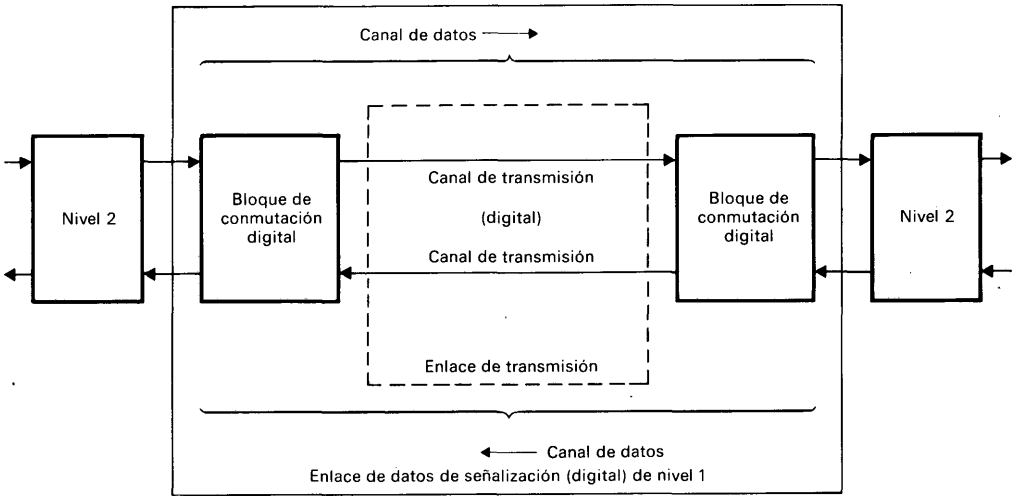
1.3 Un enlace de datos de señalización digital está constituido por *canales de transmisión*[1] digitales y conmutadores digitales o sus equipos de terminación que proporcionan un interfaz con terminales de señalización. Los canales de transmisión digitales pueden derivarse de una señal múltiplex digital de 1544, 2048 ó 8448 kbit/s que tiene una estructura de trama como la definida en la Recomendación G.704 [1] o de flujos múltiplex digitales que tienen una estructura de trama especificada para circuitos de datos (Recomendaciones X.50 [4], X.51 [5], X.50 *bis* [6] y X.51 *bis* [7]).

1.4 Un enlace de datos de señalización analógico está constituido por canales de transmisión analógicos en frecuencias vocales con separación de 4 kHz o 3 kHz, y modems.

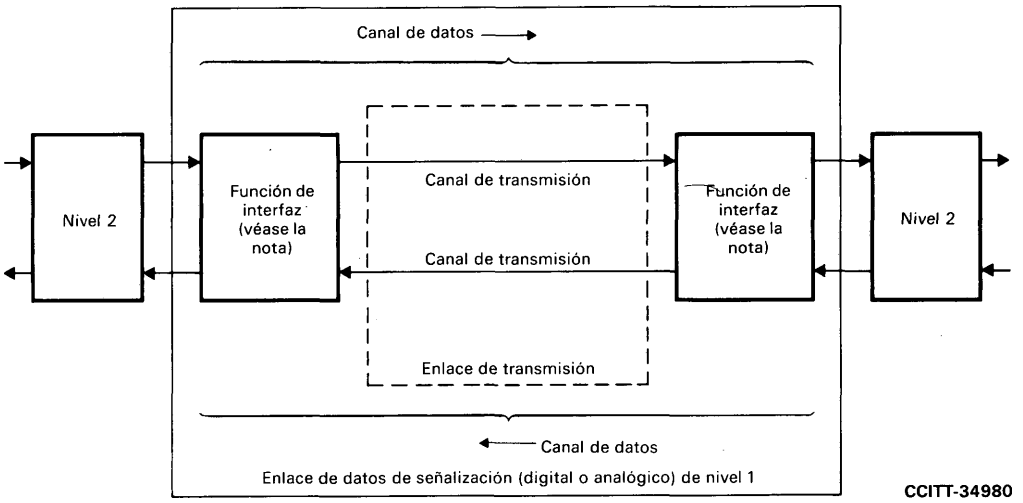
1.5 El sistema de señalización N.° 7 es capaz de funcionar por *enlaces de transmisión*[1] terrenales y por satélite.

---

[1] Los términos *canal de transmisión* y *enlace de transmisión* se utilizan en el sistema de señalización N.° 7 en lugar de los términos canal de transferencia y enlace de transferencia utilizados en el sistema de señalización N.° 6.



a) Ejemplo 1 – Enlace digital de datos de señalización mediante bloque de conmutación digital



Nota – La función de interfaz es proporcionada, por ejemplo, por un modem en un enlace de datos de señalización analógico, un equipo de terminación de circuito de datos (ETCD) o un equipo de acceso a intervalo de tiempo en un enlace de datos de señalización digital.

b) Ejemplo 2 – Enlace de datos de señalización (digital o analógico) mediante equipo de interfaz

FIGURA 1/Q.702

Configuración funcional de un enlace de datos de señalización

1.6 El enlace de datos de señalización operacional debe estar dedicado exclusivamente al uso de un enlace de señalización del sistema N.º 7 entre dos puntos de señalización. No deberá transmitirse por el mismo canal ninguna otra información junto con la información de señalización.

1.7 Los equipos tales como supresores de eco, atenuadores digitales, o convertidores de ley A/μ asociados al enlace de transmisión deberán desactivarse a fin de asegurar el funcionamiento dúplex y la integridad de los bits para el flujo de datos transmitidos.

1.8 Los canales de señalización digitales a 64 kbit/s que entran en una central digital a través de una estructura múltiplex deberán ser conmutables como canales semipermanentes en la central.

2 Velocidad de bits para la señalización

2.1 *Consideraciones generales*

2.1.1 La velocidad binaria normalizada en un soporte digital será de 64 kbit/s.

2.1.2 Pueden adoptarse velocidades menores para cada aplicación, teniendo en cuenta las exigencias de la parte de usuario y la posibilidad de tener enlaces de transmisión disponibles.

2.1.3 La velocidad binaria mínima en aplicaciones de control de llamadas telefónicas será de 4,8 kbit/s. En otras aplicaciones tales como la gestión de la red pueden utilizarse también velocidades inferiores a 4,8 kbit/s.

2.2 *Utilización de velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s*

2.2.1 Para aplicaciones nacionales de control de llamadas telefónicas, la utilización del sistema de señalización N.° 7 a velocidades inferiores a 64 kbit/s tendrá en cuenta la necesidad de reducir al mínimo el retardo de la señal de respuesta cuando intervengan sistemas de señalización en línea dentro de banda (véase la Recomendación Q.27 [8]).

2.2.2 El sistema de señalización N.° 7 puede utilizarse para aplicación internacional directa a velocidades inferiores a 64 kbit/s entre países que no tengan sistemas de señalización en línea dentro de banda en sus redes nacionales de prolongación (véase el § 2.1.3).

2.2.3 Se deja para ulterior estudio la posible utilización del sistema de señalización N.° 7 a velocidades inferiores a 64 kbit/s entre países que tengan sistemas de señalización en línea dentro de banda en sus redes nacionales de prolongación.

3 Características en lo relativo a los errores y a la disponibilidad

Las características en lo relativo a los errores y los requisitos de disponibilidad se ajustarán a las Recomendaciones pertinentes (por ejemplo la Recomendación G.821 [9] sobre circuitos digitales). En esta Recomendación no se especificarán características o requisitos adicionales.

4 Puntos de especificación del interfaz

4.1 Los requisitos de interfaz pueden especificarse en uno de tres puntos A, B o C indicados en la figura 2/Q.702. El hecho de que uno u otro de estos puntos sea adecuado depende de la naturaleza de los enlaces de transmisión utilizados y del método seguido para la realización del equipo de interfaz adoptado por cada Administración.

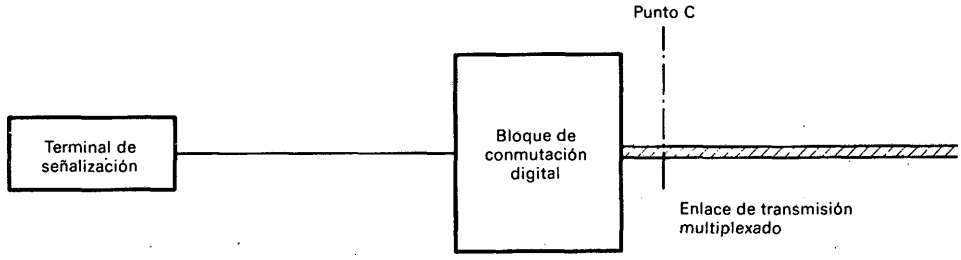
4.2 Para la aplicación internacional se tendrán en cuenta los requisitos de interfaz en el punto B o en el punto C.

4.3 Los requisitos de interfaz para un enlace de datos de señalización digital se especificarán en el punto C de acuerdo con la estructura múltiplex específica utilizada (véase el § 5).

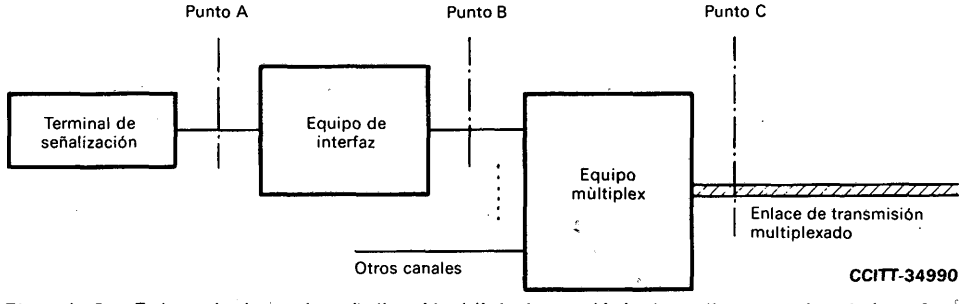
4.4 Los requisitos de interfaz para un enlace de datos de señalización analógico se especificarán en el punto B canal por canal y serán por tanto independientes del equipo múltiplex utilizado (véase el § 6).

4.5 El interfaz en el punto A puede o no aparecer en determinadas realizaciones, pues cada Administración puede adoptar diferentes métodos para la realización del equipo de interfaz. En el caso de aparecer en determinadas realizaciones, deberán satisfacerse, cuando sea procedente, los requisitos de interfaz especificadas en las Recomendaciones V.10 [10], V.11 [11], V.24 [12], V.28 [13], V.35 [14], V.36 [15], X.24 [16] y G.703 [17] (para interfaces a 64 kbit/s).

4.6 En las realizaciones que no se satisfagan todos los requisitos indicados en la Recomendación pertinente, entre las citadas, deberán tenerse en cuenta no obstante, los requisitos especificados para las acciones de prueba y mantenimiento que requieren comunicación entre los dos extremos de un enlace de datos. Los requisitos de interfaz para prueba y mantenimiento se especifican en la Recomendación Q.707.



a) Ejemplo 1 – Enlace de datos de señalización digital mediante un bloque de conmutación digital



b) Ejemplo 2 – Enlace de datos de señalización (digital o analógico) mediante equipo de interfaz

FIGURA 2/Q.702

Puntos para la especificación del interfaz

5 Enlace de datos de señalización digital

5.1 *Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 2048 kbit/s*

Cuando un enlace de datos de señalización deba derivarse de un trayecto digital a 2048 kbit/s, se respetarán las siguientes disposiciones:

a) Los requisitos de interfaz especificados en el punto C de la figura 2/Q.702 deberán ajustarse a las Recomendaciones G.703 [17] en cuanto a las características eléctricas y a la Recomendación G.704 [1] en cuanto a las características funcionales, en particular la estructura de trama.

b) La velocidad binaria será de 64 kbit/s.

c) El intervalo de tiempo de canal normalizado para el uso de un enlace de datos de señalización es el intervalo de tiempo 16. Cuando el intervalo de tiempo 16 no está disponible, puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo de canal para la transmisión de datos de usuario a 64 kbit/s.

d) No se efectúa ninguna inversión de bits.

5.2 *Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 8448 kbit/s*

Cuando un enlace de datos de señalización deba derivarse de un enlace digital a 8448 kbit/s, deberán respetarse las siguientes disposiciones:

a) Los requisitos de interfaz especificados en el punto C de la figura 2/Q.702, deberán ajustarse a las Recomendaciones G.703 [23] en cuanto a las características eléctricas y a la Recomendación G.704 [1] en cuanto a las características funcionales, en particular la estructura de trama.

b) La velocidad binaria será de 64 kbit/s.

c) Los intervalos de tiempo de canal normalizados para el uso de un enlace de datos de señalización son los intervalos de tiempo 67 a 70 en orden decreciente de prioridad. Cuando no están disponibles, puede utilizarse cualquier intervalo de tiempo de canal disponible para la transmisión de datos de usuario a 64 kbit/s.

d) No se efectuará ninguna inversión de bits.

5.3 *Enlace de datos de señalización derivado del trayecto digital a 1544 bit/s*

(Para ulterior estudio.)

Nota – Cuando se adopta una velocidad binaria de 64 kbit/s, los valores de los bits deben invertirse dentro del terminal de señalización o el equipo de interfaz a fin de satisfacer los requisitos relativos a la densidad mínima de marcas de la Recomendación G.733 [2] basados en sistemas MIC.

5.4 *Enlace de datos de señalización establecido por un trayecto digital constituido por secciones digitales basadas en diferentes jerarquías digitales*

Cuando se establezca un enlace de datos de señalización entre redes basadas en diferentes jerarquías digitales y leyes de codificación de la palabra se aplicará lo siguiente:

a) Los requisitos del interfaz, especificados en el punto C de la figura 2/Q.702, deben satisfacer la Recomendación G.703 [17] en lo que se refiere a las características eléctricas y a la Recomendación G.802 [3] en cuanto a otros aspectos, por ejemplo, las disposiciones de interfuncionamiento.

b) La velocidad binaria de transmisión será 64 kbit/s.

c) No se realiza ninguna inversión de bits.

5.5 *Enlace de datos de señalización establecido por circuitos de datos*

Cuando haya de establecerse un enlace de datos de señalización por circuitos de datos derivados de un flujo digital a 64 kbit/s con la estructura de trama especificada en Recomendaciones tales como las X.50 [10], X.51 [11], X.50 *bis* [12] y X.51 *bis* [13], deberán respetarse las siguientes disposiciones:

a) Los requisitos de interfaz, especificados en el punto C de la figura 2/Q.702, deberán ajustarse a las condiciones pertinentes estipuladas en una de las mencionadas Recomendaciones, aplicables al ambiente propio de la utilización deseada.

b) Cuando se transmiten flujos multiplexados a 64 kbit/s por enlaces digitales a 2048 kbit/s o 1544 kbit/s, deberá aplicarse la Recomendación G.704 [1].

6 Enlace de datos de señalización analógico

6.1 *Velocidad binaria*

6.1.1 En aplicaciones del enlace de datos de señalización analógico deberán tenerse en cuenta los requisitos en cuanto al retardo indicados en el § 2.2.

6.1.2 Para aplicaciones de control de llamadas telefónicas, la velocidad binaria por un enlace de datos de señalización analógico deberá ser superior o igual a 4,8 kbit/s.

6.2 *Requisitos de interfaz*

En el caso de funcionamiento a 4,8 kbit/s, los requisitos de interfaz especificados en el punto B de la figura 2/Q.702 deberán ajustarse a los requisitos pertinentes especificados para modems a 4,8 kbit/s en las Recomendaciones V.27 [18] y V.27 *bis* [19]. Deberán observarse también las siguientes estipulaciones:

a) La aplicación de Recomendaciones V.27 [18] a V.27 *bis* [19] depende de la calidad de los canales de transmisión analógicos utilizados. La Recomendación V.27 [18] se aplicará solamente a canales de transmisión conformes a la Recomendación M.1020 [20], en tanto que la Recomendación V.27 *bis* [19] se aplicará a canales de transmisión conformes a la Recomendación M.1020 [20] o de calidad inferior.

b) Deberá adoptarse el funcionamiento dúplex por un enlace de transmisión a cuatro hilos.

c) Si ha de usarse un modem separado, los requisitos de interfaz especificados en las Recomendaciones V.10 [10], V.11 [11], V.24 [12] y V.28 [13], aplicables al punto A de la figura 2/Q.702, deberán observarse en la medida de lo posible.

Referencias

[1] Recomendación del CCITT *Características funcionales de los interfaces asociados con nodos de la red*, Tomo III, Rec. G.704.

[2] Recomendación del CCITT *Características de los equipos múltiplex MIC primarios que funcionan a 1544 kbit/s*, Tomo III, Rec. G.733.

[3] Recomendación del CCITT *Interconexión de trayectos digitales que emplean técnicas diferentes*, Tomo III, Rec. G.802.

[4] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas*, Tomo VIII, Rec. X.50.

[5] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de multiplexación para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas que emplean la estructura de envolvente de 10 bits*, Tomo VIII, Rec. X.51.

[6] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de transmisión de datos de usuario a la velocidad de 48 kbit/s para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas*, Tomo VIII, Rec. X.50 *bis*.

[7] Recomendación del CCITT *Parámetros fundamentales de un esquema de transmisión de datos de usuario a la velocidad de 48 kbit/s para el interfaz internacional entre redes de datos síncronas que emplean la estructura de envolvente de 10 bits*, Tomo VIII, Rec. X.51 *bis*.

[8] Recomendación del CCITT *Transmisión de la señal de respuesta*, Tomo VI, Rec. Q.27.

[9] Recomendación del CCITT *Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, Rec. G.821.

[10] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos de doble corriente para uso general con equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, Rec. V.10.

[11] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace simétricos de doble corriente para uso general en equipo de circuitos integrados en la transmisión de datos*, Tomo VIII, Rec. V.11.

[12] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos*, Tomo VIII, Rec. V.24.

[13] Recomendación del CCITT *Características eléctricas de los circuitos de enlace asimétricos para transmisión por doble corriente*, Tomo VIII, Rec. V.28.

[14] Recomendación del CCITT *Transmisión de datos a 48 kbit/s por medio de circuitos en grupo primario de 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.35.

[15] Recomendación del CCITT *Modems para la transmisión síncrona de datos, utilizando circuitos en la banda de grupo primario 60 a 108 kHz*, Tomo VIII, Rec. V.36.

[16] Recomendación del CCITT *Lista de definiciones de circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD) en redes públicas de datos*, Tomo VIII, Rec. X.24.

[17] Recomendación del CCITT *Características físicas y eléctricas de los interfaces digitales jerárquicos*, Tomo III, Rec. G.703.

[18] Recomendación del CCITT *Modem a 4800 bit/s normalizado con igualador manual para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo VIII, Rec. V.27.

[19] Recomendación del CCITT *Modem a 4800/2400 bit/s normalizado con igualador automático para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico*, Tomo VIII, Rec. V.27 *bis*.

[20] Recomendación del CCITT *Características de los circuitos internacionales arrendados de calidad especial con acondicionamiento especial en la anchura de banda*, Tomo IV, Rec. M.1020.

Recomendación Q.703

ENLACE DE SEÑALIZACIÓN

1 Consideraciones generales

1.1 *Introducción*

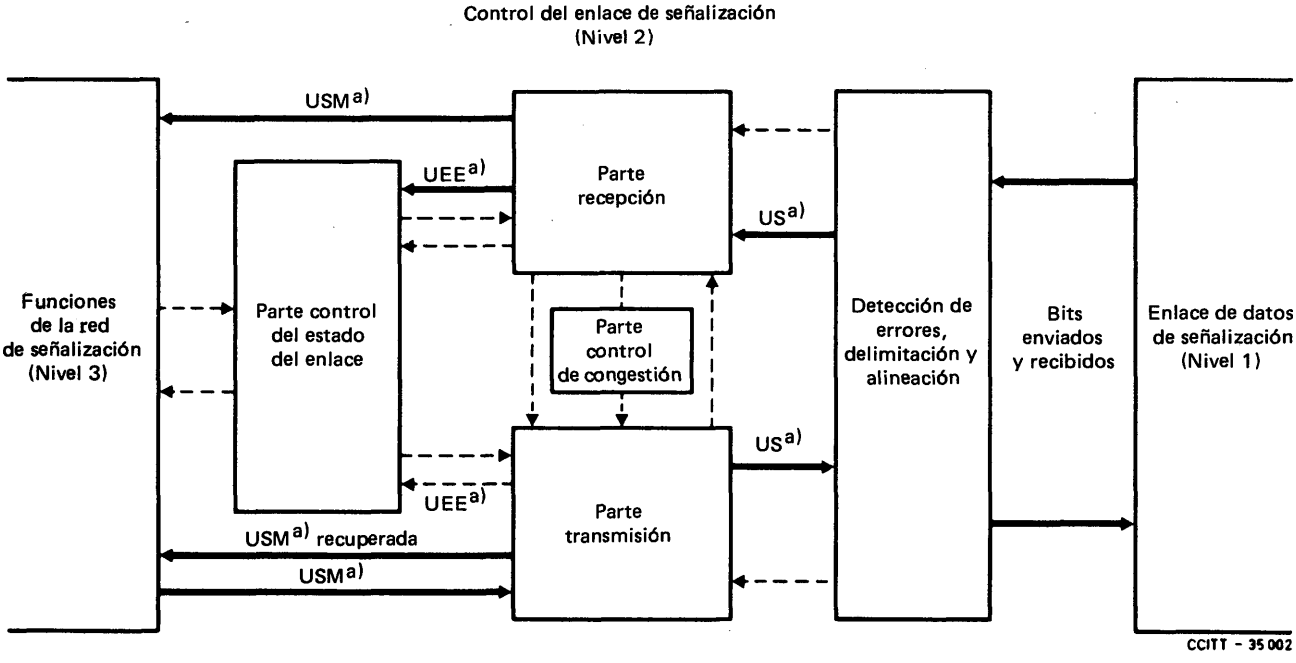
1.1.1 Esta Recomendación describe las funciones y procedimientos relativos a la transferencia de mensajes de señalización por un enlace de datos de señalización. Las funciones del enlace de señalización, junto con un enlace de datos de señalización empleado como soporte, proporcionan un enlace de señalización para la transferencia fiable de mensajes de señalización entre dos *puntos de señalización* conectados directamente.

Los mensajes de señalización entregados por niveles jerárquicos superiores son transferidos por el enlace de señalización mediante *unidades de señalización* de longitud variable. Las unidades de señalización contienen además de la información de señalización, información de control de transferencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del enlace de señalización.

1.1.2 Las funciones del enlace de señalización comprenden:

a) delimitación de las unidades de señalización,
b) alineación de las unidades de señalización,
c) detección de errores,
d) corrección de errores,
e) alineación inicial,
f) supervisión de errores en el enlace de señalización,
g) el control de flujo.

Todas estas funciones están coordinadas por la parte *control del estado del enlace*; (véase la figura 1/Q.703).



UEE Unidades de señalización del estado de enlace
US Unidad de señalización
USM Unidad de señalización de mensaje

Flujo de mensajes de señalización
Señales de control e indicaciones

a) Estas unidades de señalización no incluyen toda la información de protección contra errores.

FIGURA 1/Q.703

Interacciones de los bloques de especificación funcional para el control de enlace de señalización

1.2 *Delimitación y alineación de las unidades de señalización*

El principio y el final de una unidad de señalización se indican mediante una configuración particular de 8 bits, denominada *bandera.* Se han tomado medidas para asegurar que la configuración no pueda reproducirse («imitarse») en ningún otro punto de la unidad.

La pérdida de alineación tiene lugar cuando se recibe una configuración de bits no permitida por el procedimiento de delimitación (más de seis unos consecutivos), o cuando se rebasa una determinada longitud máxima de la unidad de señalización.

La pérdida de alineación provocará un cambio en el modo de funcionamiento del *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización.*

1.3 *Detección de errores*

La función de detección de errores se realiza mediante 16 bits de control colocados al final de cada unidad de señalización. Los bits de control se generan por el terminal emisor del enlace de señalización a partir de los bits precedentes de la unidad de señalización según un algoritmo especificado. En el *terminal receptor del enlace de señalización*[1], los bits de control recibidos son tratados según reglas especificadas y que corresponden a dicho algoritmo.

Si, de acuerdo con el algoritmo, los bits de control recibidos son inconsecuentes con los bits precedentes de la unidad de señalización, lo que indica presencia de errores, se descarta la unidad de señalización.

1.4 *Corrección de errores*

1.4.1 Se proporcionan dos métodos de corrección de errores: el *método básico* y el *método de retransmisión cíclica preventiva.* Para determinar los campos de aplicación internacional de cada método deberán utilizar los siguientes criterios:

a) el método básico se aplica en enlaces de señalización que utilizan medios de transmisión terrenales no intercontinentales, y en los enlaces de señalización intercontinental en los que el tiempo de propagación en un sentido es < 15 ms;

b) el método de retransmisión cíclica preventiva se aplica en enlaces de señalización intercontinentales en los que el tiempo de propagación en un sentido es $\geqslant 15$ ms, y en todos los enlaces de señalización establecidos vía satélite.

En los casos en que un enlace de señalización perteneciente a un conjunto de enlaces internacionales se establece vía satélite, el método de retransmisión cíclica preventiva deberá utilizarse para todos los enlaces de señalización de ese conjunto de enlaces.

1.4.2 El método básico es un sistema de corrección de errores por retransmisión, con acuse de recibo positivo/negativo de secuencia no obligada. Una unidad de señalización transmitida queda retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que se reciba un acuse de recibo positivo de esa señal. Si llega un acuse de recibo negativo, se interrumpe la transmisión de nuevas unidades de señalización, y las unidades de señalización que han sido transmitidas pero no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo serán retransmitidas una vez, en el orden en que fueron transmitidas primeramente comenzando por las indicadas en el acuse de recibo negativo.

1.4.3 El método de retransmisión cíclica preventiva es un sistema de corrección de errores hacia adelante, con retransmisión cíclica, acuse de recibo positivo y secuencia no obligada. Una unidad de señalización transmitida, queda retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que se reciba un acuse de recibo positivo de la misma. Durante el periodo en que no hay nuevas unidades de señalización para transmitir, se retransmiten cíclicamente todas las unidades de las que todavía no se ha acusado recibo positivo.

Para asegurar que en caso de condiciones adversas (por ejemplo, una alta tasa de errores y/o una gran carga de tráfico) tiene lugar la corrección de errores hacia adelante, se define el *procedimiento de retransmisión forzada.*

Cuando existe un número predeterminado de unidades de señalización retenidas, de las cuales no se ha acusado recibo, se interrumpe la transmisión de nuevas unidades de señalización y se retransmiten cíclicamente las unidades de señalización retenidas hasta que se reduzca el número de unidades de señalización que no han sido objeto de acuse de recibo.

---

[1] Un *terminal de enlace de señalización* realiza todas las funciones definidas en el nivel 2 cualquiera que sea su realización.

1.5 *Alineación inicial*

El procedimiento de alineación inicial sirve tanto para la primera inicialización (por ejemplo después de «conectar»), como para la alineación subsiguiente a un restablecimiento después del fallo de un enlace. El procedimiento se basa en el intercambio obligado de información sobre el estado entre los dos *puntos de señalización* en cuestión y en el establecimiento de un periodo de prueba. En la alineación inicial de un enlace particular cualquiera no interviene ningún otro enlace de señalización; el intercambio tiene lugar solamente en el enlace que se va a alinear.

1.6 *Supervisión de errores en el enlace de señalización*

Se prevén dos funciones de supervisión de la tasa de errores en el enlace de señalización: una que actúa mientras un enlace de señalización está en servicio y proporciona uno de los criterios para retirar el enlace del servicio, y otra que actúa mientras que un enlace está en el periodo de prueba del procedimiento de alineación inicial. Estas funciones se designan respectivamente por *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización* y *monitor de la tasa de errores en la alineación.* Las características del monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización se basan en un cómputo de los errores en las unidades de señalización que es incrementado y decrementado según un principio de memoria elástica que se conoce por el término anglosajón «leaky bucket», mientras que el monitor de la tasa de errores en la alineación se basa en un cómputo lineal de los errores en las unidades de señalización. Durante la pérdida de alineación, el cómputo de errores por el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización se incrementa proporcionalmente a la duración de la pérdida de alineación.

1.7 *Funciones de control del estado del enlace*

El *control del estado del enlace* es una función del enlace de señalización que da directrices a las otras funciones del enlace de señalización. En las figuras 1/Q.703 y 7/Q.703 se muestran los interfaces con el control del estado del enlace. La división en bloques funcionales representada en las figuras tiene por objeto facilitar la descripción de los procedimientos relativos a los enlaces de señalización y no debe considerarse que implican una realización determinada.

La función de control del estado del enlace se muestra en el diagrama sinóptico, figura 2/Q.703, y en el diagrama detallado de transiciones de estado, figura 8/Q.703.

1.8 *Control del flujo*

El control del flujo se inicia cuando se detecta congestión en el extremo receptor del enlace de señalización. El extremo receptor congestionado del enlace notifica este estado al extremo transmisor distante, por medio de una unidad de señalización del estado del enlace apropiada, y retiene los acuses de recibo de todas las unidades de señalización de mensajes entrantes. Cuando desaparece la congestión, se reanudan los acuses de recibo de todas las unidades de señalización de mensajes entrantes. Mientras dura la congestión, se notifica periódicamente de este estado al extremo transmisor distante. Si la congestión se prolonga excesivamente, el extremo transmisor distante indicará que el enlace está defectuoso.

2 Formato básico de la unidad de señalización

2.1 *Consideraciones generales*

La señalización y otras informaciones procedentes de una parte de usuario se transfiere por el enlace de señalización mediante unidades de señalización.

Una unidad de señalización se compone de un *campo de información de señalización* de longitud variable, que contiene la información generada por una *parte de usuario* y un cierto número de campos de longitud fija que contienen la información necesaria para el control de la transferencia de mensaje. En el caso de unidades de señalización del estado del enlace, el campo de información de señalización y el octeto de información de servicio son sustituidos por un campo de estado, generado por el terminal del enlace de señalización.

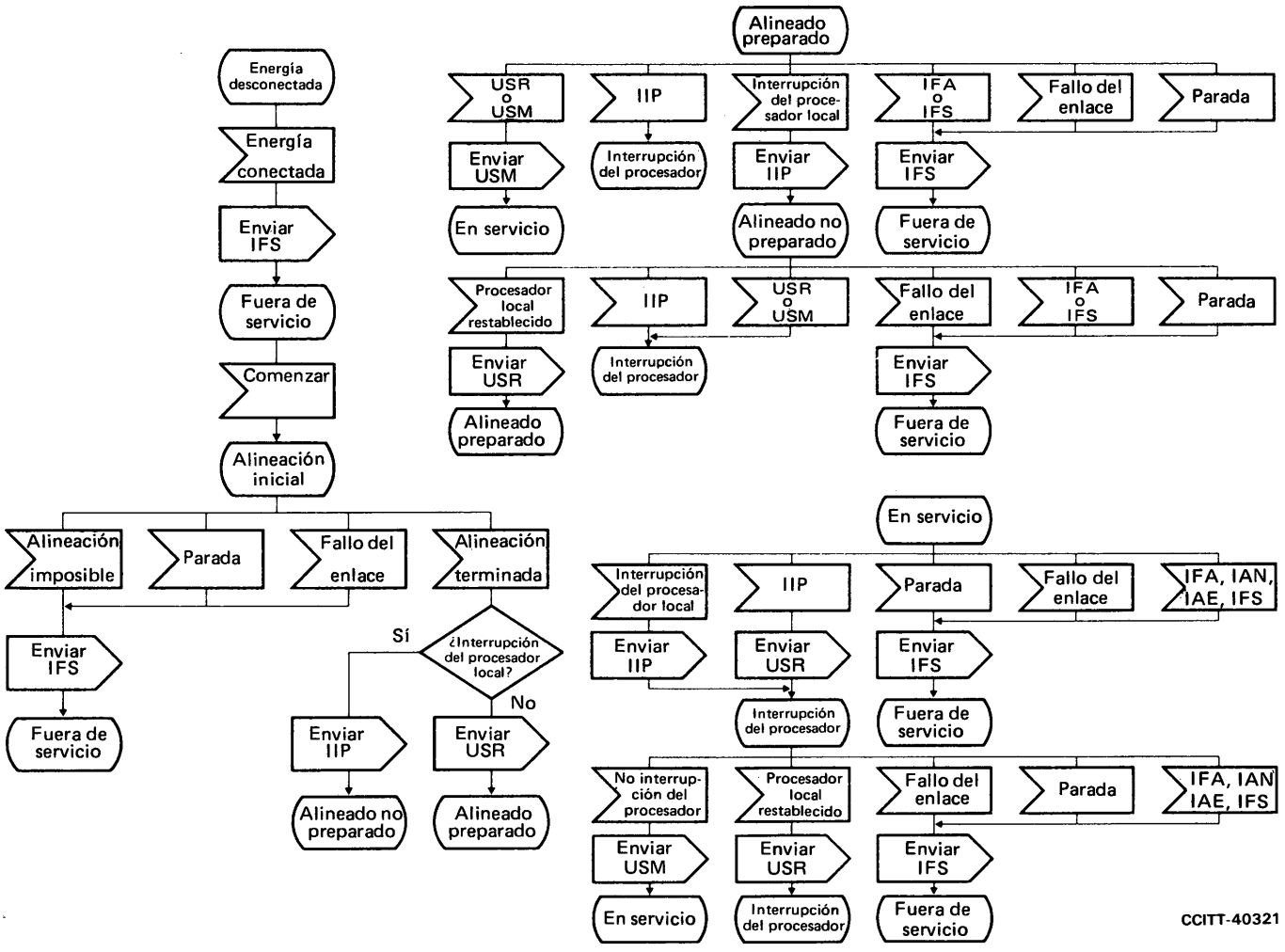
2.2 *Formato de la unidad de señalización*

Existen tres tipos de unidad de señalización que se distinguen por medio del *indicador de longitud* que figura en todas las unidades de señalización, es decir: unidades de señalización de mensaje, unidades de señalización del estado del enlace y unidades de señalización de relleno. En caso de error, las unidades de señalización de mensaje son retransmitidas, mientras que las unidades de señalización del estado del enlace y las unidades de señalización de relleno no se retransmiten. En la figura 3/Q.703 se muestran los formatos básicos de las unidades de señalización.

2.3 *Funciones y códigos de los campos de la unidad de señalización*

2.3.1 *Generalidades*

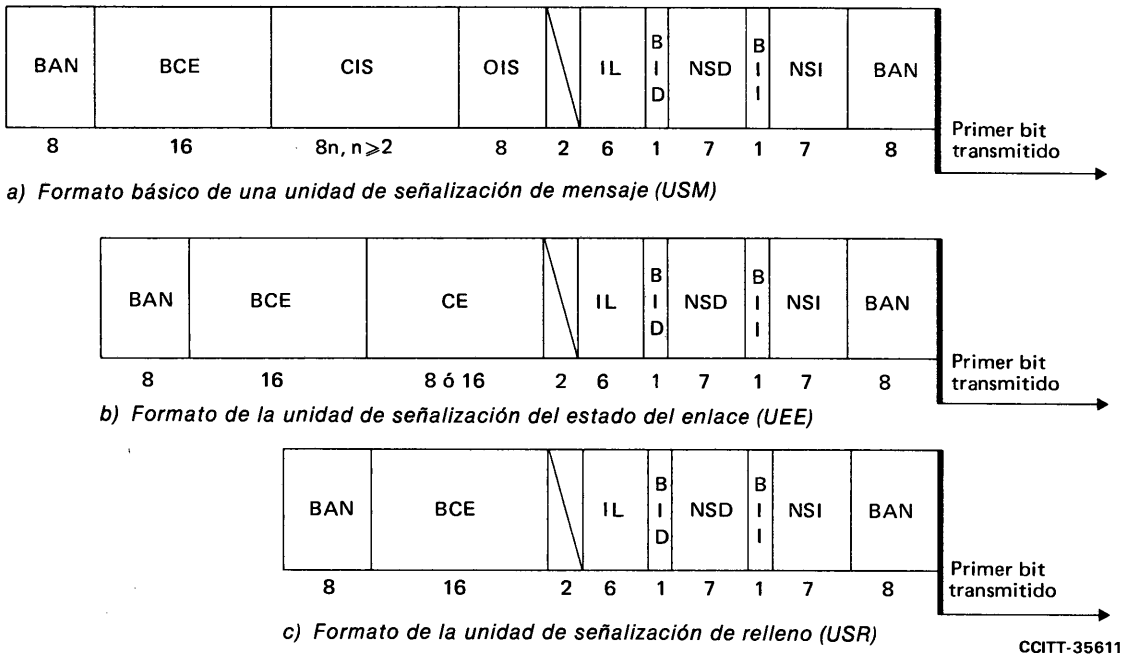
La información de control de transferencia de mensaje está contenida en ocho campos de longitud fija de la unidad de señalización, que contienen información necesaria para la protección contra errores y la alineación de mensajes.



IAE	Indicación de estado "E" (estado de alineación de "emergencia")	IFS	Indicación de estado "fuera de servicio"
IAN	Indicación de estado "N" (estado de alineación, "normal")	IIP	Indicación de estado "interrupción del procesador"
IFA	Indicación de estado "O" ("fuera de alineación")	USM	Unidad de señalización de mensaje
		USR	Unidad de señalización de relleno

FIGURA 2/Q.703

Diagrama sinóptico de control del estado del enlace



BAN	Bandera	IL	Indicador de longitud
BCE	Bits de control de errores	IL	Número de octetos en el CIS
BID	Bit indicador directo	NSD	Número secuencial directo (hacia adelante)
BII	Bit indicador inverso	NSI	Número secuencial inverso (hacia atrás)
CE	Campo de estado	OIS	Octeto de información de servicio
CIS	Campo de información de señalización		

FIGURA 3/Q.703

Formatos de unidades de señalización

2.3.2 *Bandera*

La bandera de apertura indica el comienzo de una unidad de señalización. Normalmente, la bandera de apertura de una unidad de señalización es la bandera de cierre de la unidad de señalización precedente. La bandera de cierre indica el fin de una unidad de señalización. La configuración de bits para la bandera es 01111110.

2.3.3 *Indicador de longitud*

El indicador de longitud se utiliza para indicar el número de octetos que siguen al octeto indicador de longitud y preceden a los *bits de control*, y es un número en código binario comprendido entre 0 y 63. El indicador de longitud identifica el tipo de unidades de señalización de la siguiente manera:

Indicador de longitud = 0:	unidad de señalización de relleno
Indicador de longitud = 1 ó 2:	unidad de señalización del estado del enlace
Indicador de longitud > 2:	unidad de señalización del mensaje

Cuando el campo de información de señalización de una unidad de señalización de mensaje contenga 62 octetos o más, el indicador de longitud se pondrá a 63.

Es obligatorio que el extremo transmisor fije IL a su valor correcto especificado más arriba.

2.3.4 *Octeto de información de servicio*

El *octeto de información de servicio* está dividido en el *indicador de servicio* y *campo de subservicio.* El indicador de servicio se utiliza para asociar la información de señalización con una determinada parte de usuario, y se emplea solamente con unidades de señalización de mensaje.

El contenido del campo de subservicio se describe en el § 14.2.2 de la Recomendación Q.704.

Nota – La parte de transferencia de mensajes puede tratar mensajes para diferentes usuarios (es decir, mensajes con diferentes indicadores de servicio) con diferentes prioridades. Estas prioridades requieren un estudio ulterior.

2.3.5 *Numeración secuencial*

El *número secuencial directo (hacia adelante)* es el número secuencial de la unidad de señalización en la que está contenido.

El *número secuencial inverso (hacia atrás)* es el número secuencial de una unidad de señalización de la que se está acusando recibo.

Los números secuenciales hacia adelante y hacia atrás son números codificados en binario según una secuencia cíclica que va de 0 a 127 (véanse los § 5 y 6).

2.3.6 *Bits indicadores*

El *bit indicador directo (hacia adelante)* y el *bit indicador inverso (hacia atrás)* junto con el número secuencial hacia adelante y el número secuencial hacia atrás se emplean en el método básico de control de errores para efectuar funciones de control de secuencia de unidades de señalización y funciones de acuse de recibo (véanse los § 5.2 y 6).

2.3.7 *Bits de control*

Cada unidad de señalización tiene 16 bits de control para fines de detección de errores. (Véase el § 4.)

2.3.8 *Campo de información de señalización*

El *campo de información de señalización* está formado por un número entero de octetos; comprendido entre 2 y 272, ambos valores inclusive.

El valor 272 permite que una única unidad de señalización de mensaje incluya bloques de información de hasta 268 octetos de longitud acompañados de una etiqueta de encaminamiento.

El formato y los códigos del campo de información de señalización están definidos para cada parte de usuario.

2.3.9 *Campo de estado*

Los formatos y códigos del campo de estado se describen en el § 11.

2.3.10 *Campos reservados*

Los campos reservados se codifican 0 (cero), a menos que se indique lo contrario (véanse las figuras 3/Q.703 y 6/Q.703).

2.4 *Orden de transmisión de los bits*

Cada uno de los campos mencionados en el § 2.3 se transmite en el orden indicado en la figura 3/Q.703.

Dentro de cada campo o subcampo, los bits se transmiten comenzando por el bit menos significativo (el de menos peso). Los 16 bits de control se transmiten en el mismo orden en que se generan (véase el § 4).

3 Delimitación de la unidad de señalización

3.1 *Banderas*

Una unidad de señalización incluye una bandera de apertura (véase el § 2.2). La bandera de apertura de una unidad de señalización puede considerarse como la bandera de cierre de la unidad de señalización precedente (véase no obstante la observación del § 5). En determinadas condiciones (por ejemplo, sobrecarga del enlace de señalización) puede generarse un número limitado de banderas entre dos unidades de señalización consecutivas. No obstante, un terminal del enlace de señalización deberá siempre poder recibir unidades de señalización consecutivas con una o más banderas insertadas entre ellas.

3.2 *Inserción y supresión de ceros*

Con objeto de asegurar que el código de bandera no sea reproducido («imitado») en ninguna otra parte de la unidad de señalización, el terminal emisor del enlace de señalización inserta un cero después de cada secuencia de cinco unos consecutivos, antes de asociar las banderas y transmitirse la unidad de señalización. En el terminal receptor del enlace de señalización, tras la detección y eliminación de las banderas, se suprime cada cero que sigue a una secuencia de cinco unos consecutivos.

4 Procedimiento de aceptación

4.1 *Aceptación de la alineación*

4.1.1 Toda bandera que no vaya seguida inmediatamente por otra se considera bandera de apertura. Cuando se recibe una bandera de apertura, se supone que ese es el comienzo de una unidad de señalización. Cuando se recibe la siguiente bandera (una bandera de cierre), se supone que esa es la terminación de la unidad de señalización.

4.1.2 Si se reciben siete o más unos consecutivos, el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización o el monitor de la tasa de errores de alineación pasa al modo «cómputo de octetos» (véase el § 4.1.4) y se busca la próxima bandera válida.

4.1.3 Tras la anulación de los ceros insertados a efectos de transparencia, se comprueba que la longitud de la unidad de señalización es un múltiplo de 8 bits y que contiene por lo menos 6 octetos incluida la bandera de apertura. Si no ocurre así, se descarta la unidad de señalización y se incrementa el monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización o el monitor de la tasa de errores de alineación. Si se reciben más de $m + 7$ octetos antes que una bandera de cierre, se pasa al modo «cómputo de octetos» (véase la figura 11/Q.703) y se descarta la unidad de señalización. Se denomina m a la longitud máxima (en octetos) del campo de información de señalización admitida en un enlace de señalización determinado. Dicha longitud m toma el valor de 272. En el caso del método básico de protección contra errores debe enviarse, de ser necesario, un acuse de recibo negativo de acuerdo con las reglas establecidas en el § 5.2.

4.1.4 Cuando se pasa el modo «cómputo de octetos», se descartan todos los bits recibidos después de la última bandera y antes de la siguiente. El modo «cómputo de octetos» se abandona cuando se recibe la siguiente unidad de señalización válida; esta unidad de señalización es aceptada.

4.2 *Detección de errores*

La función de detección de errores se realiza mediante 16 bits de control contenidos al final de cada unidad de señalización.

Los bits de control los genera el terminal emisor del enlace de señalización. Constituyen el complemento a «uno» de la suma (módulo 2) de:

i) el resto de x^k ($x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} \ldots + x^2 + x + 1$) dividido (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, siendo k el número de bits en la unidad de señalización existente entre (pero sin incluir) el último bit de la bandera de apertura y el primero de los bits de control, excluidos los bits insertados para transparencia, y

ii) el resto obtenido después de multiplicar por x^{16}, y seguidamente dividir (módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, el contenido de la unidad de señalización existente entre (pero sin incluir), el último bit de la bandera de apertura y el primero de los bits de control, excluidos los bits insertados para transparencia.

Como una realización típica, en el terminal emisor del enlace de señalización, el resto inicial de la división se pone previamente a todos unos y a continuación se modifica mediante la división por el polinomio generador (como se indica más arriba) en todos los campos de la unidad de señalización; el complemento a uno del resto resultante se transmite como los 16 bits de control.

En el terminal receptor del enlace de señalización se comprueba la correspondencia entre los bits de control y la parte restante de la unidad de señalización; si no existe una correspondencia completa se descarta la unidad de señalización.

Como una realización típica en el terminal receptor del enlace de señalización, el resto inicial se pone previamente a todos unos, y cuando los bits protegidos entrantes en serie, incluidos los bits de control (después de eliminar los bits insertados para transparencia) se dividan por el polinomio generador se obtendrá un resto de 0001110100001111 (x^{15} a x^0, respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

5 Método «básico» de corrección de errores

5.1 *Consideraciones generales*

El método básico de corrección de errores es un método de secuencia no obligada en el que la corrección se realiza por retransmisión. En operación normal el método asegura una transferencia correcta de las unidades de señalización de mensaje por el enlace de señalización, en secuencia y sin doble entrega. Por tanto, no se requiere resecuenciación ni eliminación de la información recibida dentro de las partes de usuario.

Se utilizan *acuses de recibo positivos* para indicar la transferencia correcta de unidades de señalización de mensaje. Los *acuses de recibo negativos* se utilizan como peticiones explícitas de retransmisión de unidades de señalización erróneas recibidas.

Para minimizar el número de retransmisiones y el consiguiente retardo de las unidades de señalización de mensaje, solamente se hace una petición de retransmisión cuando una unidad de señalización de mensaje (y no una unidad de señalización de otra clase) se haya perdido debido, por ejemplo, a errores o perturbaciones en la transmisión.

Este método requiere que las unidades de señalización de mensaje transmitidas, pero que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo, permanezcan disponibles para retransmisión. Para mantener la secuencia correcta de las unidades de señalización de mensaje cuando se efectúa una retransmisión, la unidad de señalización de mensaje cuya retransmisión se ha pedido y cualesquiera otras unidades de señalización de mensaje subsiguientes, se retransmiten en el orden en que fueron transmitidas inicialmente.

Como parte del método de corrección de errores, cada unidad de señalización lleva un número secuencial hacia adelante, un *bit indicador hacia adelante*, un número secuencial hacia atrás, y un *bit indicador hacia atrás*. El procedimiento de corrección de errores funciona independientemente en ambos sentidos de transmisión. El número secuencial hacia adelante y el bit indicador hacia adelante en un sentido junto con el número secuencial hacia atrás y el bit indicador hacia atrás en el sentido opuesto están relacionados con el flujo de unidades de señalización de mensaje en el primer sentido de transmisión. Ellos actúan con independencia del flujo de unidades de señalización de mensaje en el sentido opuesto, así como del número secuencial hacia adelante, el bit indicador hacia adelante, el número secuencial hacia atrás y el bit indicador hacia atrás que tienen asociados.

La transmisión de nuevas unidades de señalización de mensaje se detiene temporalmente durante las retransmisiones o cuando no se dispone de valores de número secuencial hacia adelante para asignar a las nuevas unidades de señalización de mensaje (debido a una elevada carga momentánea o a errores en acuses de recibo positivos) (véase el § 5.2.2).

En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para transmitir o retransmitir, se envían continuamente unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 11.

5.2 *Acuses de recibo (positivos y negativos)*

5.2.1 *Numeración secuencial*

A los efectos del acuse de recibo y del control de la secuencia de las unidades de señalización, cada unidad de señalización contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades de señalización se efectúa mediante el número secuencial hacia adelante. La función de acuse de recibo se efectúa mediante el número secuencial hacia atrás.

El valor del número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización de mensaje se obtiene incrementando (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad el último valor asignado.

El valor del número secuencial hacia adelante identifica unívocamente la unidad de señalización de mensaje hasta que su entrega es aceptada sin errores y en secuencia correcta por el terminal receptor. El número secuencial hacia adelante de toda unidad de señalización que no sea una unidad de señalización de mensaje adopta el valor de la última unidad de señalización de mensaje transmitido.

5.2.2 *Control de la secuencia de las unidades de señalización*

La información relativa al octeto de información de servicio, al campo de información de señalización, al número secuencial hacia adelante y a la longitud de cada unidad de señalización de mensaje es retenida en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llegue un acuse de recibo positivo de dicha unidad de señalización (véase el § 5.2.3). No puede utilizarse entre tanto el mismo número secuencial hacia adelante para otra unidad de señalización de mensaje (véase el § 5.2.3).

Puede asignarse un valor de número secuencial hacia adelante a una nueva unidad de señalización de mensaje cuando llegue un acuse de recibo relativo a aquel valor incrementado (módulo 128) por lo menos en una unidad (véase el § 5.2.3).

Esto significa que no puede haber más de 127 unidades de señalización disponibles para retransmisión.

La acción a efectuar en el terminal receptor del enlace de señalización a la recepción de una unidad de señalización comprobada como correcta viene determinada por la comparación del número secuencial hacia adelante recibido con el número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización antes aceptada, y la comparación del bit indicador hacia adelante recibido con el último bit indicador hacia atrás enviado. Además, debe examinarse el indicador de longitud de la unidad de señalización recibida, puesto que la acción adecuada es diferente según que se trate de una unidad de señalización de mensaje o de otra unidad de señalización.

a) Cuando la unidad de señalización es una unidad de señalización de relleno:

i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es igual al valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada, la unidad de señalización es tratada dentro de la parte de transferencia de mensajes.

ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante difiere del valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada, la unidad de señalización es tratada dentro de la parte de transferencia de mensajes. Si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se envía un acuse de recibo negativo.

b) Si la unidad de señalización es una unidad de señalización del estado del enlace, es procesada dentro de la parte de transferencia de mensajes.

c) Cuando la unidad de señalización es una unidad de señalización de mensaje:

i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es el mismo que el de la última unidad de señalización aceptada, se descarta la unidad de señalización independientemente del estado de los bits indicadores.

ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es mayor en una unidad (módulo 128, véase el § 2.3.5) que el de la última unidad de señalización aceptada, y si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, la unidad de señalización es aceptada y entregada al nivel 3.

Se envían acuses de recibo positivos explícitos de las unidades de señalización aceptadas, como se indica en el § 5.2.3.

Si el número secuencial hacia adelante es mayor en una unidad que el de la última unidad de señalización aceptada, y si el bit indicador hacia adelante recibido no está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se descarta la unidad de señalización.

iii) Si el valor del número secuencial hacia adelante difiere de los mencionados en los apartados i) e ii), se descarta la unidad de señalización. Si el bit indicador hacia adelante recibido está en el mismo estado que el último bit indicador hacia atrás enviado, se envía un acuse de recibo negativo.

El procesamiento del valor del número secuencial hacia atrás y del valor del bit indicador hacia atrás como se describe en el § 5.3 se realiza para las unidades de señalización de mensaje y unidades de señalización de relleno, salvo cuando se recibe un valor de número secuencial hacia atrás ilógico o un valor del bit indicador hacia atrás ilógico. Descartar una unidad de señalización significa que si es una unidad de señalización de mensaje, no es entregada al nivel 3.

5.2.3 *Acuse de recibo positivo*

El terminal receptor del enlace de señalización acusa recibo de la aceptación de una o más unidades de señalización de mensaje asignando el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada al número secuencial hacia atrás de la siguiente unidad de señalización enviada en sentido opuesto. Los números secuenciales hacia atrás de las unidades de señalización siguientes retienen este valor hasta que se acuse recibo de una unidad de señalización de mensaje ulterior, lo que provoca un cambio del número secuencial hacia atrás enviado.

El acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje aceptada representa también, en su caso, un acuse de recibo de todas las unidades de señalización de mensaje aceptadas con anterioridad pero pendientes de acuse de recibo.

5.2.4 *Acuse de recibo negativo*

Si ha de enviarse un acuse de recibo negativo (véase el § 5.2.2), se invierte el valor del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización transmitidas. El nuevo valor del bit indicador hacia atrás se mantiene en las unidades de señalización enviadas subsiguientemente, hasta que haya que enviar un nuevo acuse de recibo negativo. Los números secuenciales hacia atrás toman el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada.

5.3 *Retransmisión*

5.3.1 *Respuesta a un acuse de recibo positivo*

El terminal emisor del enlace de señalización examina el valor del número secuencial hacia atrás de las unidades de señalización de mensaje y de relleno recibidas que han pasado satisfactoriamente la verificación de errores por polinomio. La última unidad de señalización de mensaje enviada, cuyo número secuencial hacia adelante tiene un valor idéntico al del número secuencial hacia atrás recibido, ya no estará disponible para transmisión.

Cuando llega un acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje que tiene un número secuencial hacia adelante de un valor dado, se considera como obtenido el acuse de recibo de todas las unidades de señalización de mensaje que precedieron a aquélla, incluso si no se han recibido los correspondientes números secuenciales hacia atrás.

Si llegan consecutivamente varios acuses de recibo positivos idénticos, no se efectúa ninguna otra acción.

En el caso en que se reciba una unidad de señalización de mensaje o de relleno cuyo número secuencial hacia atrás tenga un valor que no sea igual al de la unidad de señalización precedente a uno de los valores de los números secuenciales hacia adelante de las unidades de señalización disponibles para retransmisión, deberá descartarse dicha unidad de señalización. La siguiente unidad de señalización de mensaje o unidad de señalización de relleno se descarta.

Si dos valores cualesquiera del número secuencial hacia atrás de tres unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno recibidas sucesivamente no son iguales al de la precedente o a uno de los valores del número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria tampón de retransmisión, en el momento en que aquéllos se recibieron, se informa al nivel 3 que el enlace está defectuoso.

Se proporcionará un mecanismo de temporización, un temporizador T7[2], que genere una indicación de retardo excesivo de acuse de recibo si, suponiendo que hay como mínimo una USM pendiente en la memoria de retransmisión no se recibe ningún nuevo acuse de recibo dentro de una temporización T7 (véase el § 12.3). En el caso de demora excesiva en la recepción de acuses de recibo, debe darse una indicación de fallo del enlace al nivel 3.

5.3.2 *Respuesta a un acuse de recibo negativo*

Cuando el bit indicador hacia atrás recibido no está en el mismo estado que el último bit indicador hacia adelante enviado, todas las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión son transmitidas en secuencia correcta empezando por la unidad de señalización cuyo número secuencial hacia adelante tenga un valor mayor (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad, que el número secuencial hacia atrás asociado al bit indicador hacia atrás recibido.

Solamente pueden enviarse nuevas unidades de señalización de mensaje una vez que se haya transmitido la última unidad de señalización de mensaje disponible para retransmisión.

Al comienzo de una retransmisión se invierte el bit indicador hacia adelante, con lo que toma un valor igual al del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización recibidas. El nuevo valor del bit indicador hacia adelante se mantiene en las unidades de señalización transmitidas subsiguientemente, hasta que se comienza una nueva retransmisión. Así pues, en condiciones normales, el valor del bit indicador hacia adelante incluido en las unidades de señalización transmitidas es igual al del bit indicador hacia atrás de las unidades de señalización recibidas. Cuando se pierde una unidad de señalización de mensaje retransmitida, ello se detecta mediante la comprobación del número secuencial hacia adelante y del bit indicador hacia adelante (véase el § 5.2.2) y se hace una nueva petición de retransmisión.

En caso de que se reciba una unidad de señalización de mensaje o una unidad de señalización de relleno con un valor de bit indicador hacia adelante que indica el comienzo de una retransmisión, sin que se haya enviado acuse de recibo negativo, dicha unidad de señalización se descarta. La siguiente unidad de señalización de mensaje o unidad de señalización de relleno se descarta.

Si dos valores cualesquiera del bit indicador hacia adelante de tres unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno recibidas consecutivamente indican el comienzo de una retransmisión sin que se haya enviado acuse de recibo negativo hasta el momento en que son recibidas, se informa al nivel 3 de que el enlace está defectuoso.

---

[2] Los periodos de temporización definidos en la Recomendación Q.703 son valores de tiempo absolutos; por consiguiente, dada la posibilidad de insertar múltiples banderas entre las unidades de señalización (véase el § 3.1), puede no haber una relación fija entre los valores de temporización y el número de unidades de señalización emitidas o recibidas durante los periodos de temporización.

5.3.3 *Repetición de unidades de señalización de mensaje*

El control de la secuencia de las unidades de señalización hace posible repetir una unidad de señalización de mensaje de la que todavía no se ha acusado recibo sin afectar al procedimiento básico de corrección de errores. Así pues es posible, como una opción nacional, cierta forma de corrección de errores hacia adelante mediante la repetición de unidades de señalización de mensaje (por ejemplo, para reducir la velocidad efectiva del enlace de señalización en aplicaciones nacionales especiales, y disminuir la tasa de retransmisiones con la consiguiente reducción del retardo medio de los mensajes en las aplicaciones caracterizados por un largo tiempo de propagación en bucle). En caso de repetición, cada unidad de señalización deberá estar definida por sus propias banderas de apertura y de cierre (es decir, deberá haber por lo menos dos banderas entre unidades de señalización) para garantizar que la unidad de señalización repetida no se pierda como consecuencia de un error en una bandera solamente.

6 Corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

6.1 *Consideraciones generales*

La retransmisión cíclica preventiva es esencialmente un método de corrección de errores hacia adelante de secuencia no obligada, en el que se necesitan acuses de recibo positivos para apoyar la corrección de errores hacia adelante (o intrínseca).

Cada unidad de señalización de mensaje debe retenerse en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llegue un acuse de recibo positivo del terminal receptor del enlace de señalización.

La corrección de errores es efectuada por retransmisión cíclica preventiva de las unidades de señalización de mensaje ya enviadas, aunque pendientes de acuse de recibo. La retransmisión cíclica preventiva se produce siempre que no hay nuevas unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización del estado del enlace disponibles para transmitir.

Para complementar la retransmisión cíclica preventiva, las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión se retransmiten con prioridad cuando se ha alcanzado un valor límite determinado del número de unidades de señalización de mensaje o del número de octetos de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión.

En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para ser transmitidas o para ser retransmitidas cíclicamente, se envían unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 11.

6.2 *Acuses de recibo*

6.2.1 *Numeración secuencial*

Para acuse de recibo y control de la secuencia de las unidades de señalización, cada unidad de señalización contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades de señalización se efectúa mediante el número secuencial hacia adelante. La función de acuse de recibo se efectúa mediante el número secuencial hacia atrás.

El valor del número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización de mensaje se obtiene incrementando (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad el último valor asignado. Este valor del número secuencial hacia adelante identifica unívocamente la unidad de señalización de mensaje hasta que su entrega es aceptada sin errores y en secuencia correcta, por el terminal receptor del enlace de señalización. El número secuencial hacia adelante de una unidad de señalización que no sea de una unidad de señalización de mensaje toma el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje transmitida.

6.2.2 *Control de la secuencia de las unidades de señalización*

La información relativa al octeto de información de servicio, al campo de información de señalización, al número secuencial hacia adelante y a la longitud de cada unidad de señalización de mensaje se retiene en el terminal emisor del enlace de señalización hasta que llega el acuse de recibo positivo de dicha unidad de señalización (véase el § 6.2.3). Durante ese tiempo, el mismo número secuencial hacia adelante no puede utilizarse para otra unidad de señalización de mensaje (véase el § 6.2.3).

Puede asignarse un valor de número secuencial hacia adelante a una nueva unidad de señalización de mensaje que ha de enviarse, cuando llegue un acuse de recibo positivo relativo a dicho valor incrementado (módulo 128) por lo menos en una unidad (véase el § 6.2.3).

La acción que ha de ejecutarse en el terminal receptor del enlace de señalización al recibir una unidad de señalización verificada como correcta se determina comparando el número secuencial hacia adelante recibido con el número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización aceptada.

Además, como la acción adecuada es diferente según que se trate de una unidad de señalización de mensaje o de una unidad de señalización de otra clase, hay que examinar el indicador de longitud de la unidad de señalización recibida. El bit indicador hacia adelante y el bit indicador hacia atrás no se utilizan y se ponen a uno.

a) Si la unidad de señalización no es una unidad de señalización de mensaje, se procesa dentro de la parte de transferencia de mensajes.

b) Si la unidad de señalización es una unidad de señalización de mensaje, se procede del modo siguiente:

   i) Si el valor del número secuencial hacia adelante es igual al de la última unidad de señalización aceptada, se descarta la unidad de señalización.

   ii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es mayor (módulo 128, véase el § 2.3.5) en una unidad que el de la última unidad de señalización aceptada, la unidad de señalización es aceptada y entregada al nivel 3. Se envían acuses de recibo positivos explícitos de las unidades de señalización aceptadas, según se especifica en el § 6.2.3.

   iii) Si el valor del número secuencial hacia adelante es diferente de los valores mencionados en los aparatos i) e ii), anteriores, se descarta la unidad de señalización. El procesamiento del valor del número secuencial hacia atrás descrito en el § 6.3 se realiza para las unidades de señalización de mensaje y unidades de señalización de relleno, salvo cuando se recibe un valor de número secuencial hacia atrás ilógico. Descartar una unidad de señalización significa que si es una unidad de señalización de mensaje no es entregada al nivel 3.

6.2.3 *Acuse de recibo positivo*

El terminal receptor del enlace de señalización acusa recibo de la aceptación de una o más unidades de señalización de mensaje asignando el valor del número secuencial hacia adelante de la última unidad de señalización de mensaje aceptada al número secuencial hacia atrás de la siguiente unidad de señalización enviada. Los números secuenciales hacia atrás de las siguientes unidades de señalización mantienen este valor hasta que se acusa recibo de otra unidad de señalización de mensaje, lo que, a su vez, causará un cambio del número secuencial hacia atrás enviado. El acuse de recibo de una unidad de señalización de mensaje aceptada representa también un acuse de recibo de todas las unidades de señalización aceptadas previamente, si las hubiere, pero aún pendientes de acuse de recibo.

6.3 *Retransmisión cíclica preventiva*

6.3.1 *Respuesta a un acuse de recibo positivo*

Todas las unidades de señalización de mensaje enviadas por primera vez son retenidas hasta que hayan sido objeto de acuse de recibo positivo.

El terminal emisor del enlace de señalización examina el valor del número secuencial hacia atrás de las unidades de señalización de mensaje y de las unidades de señalización de relleno recibidas que han satisfecho la verificación de errores por polinomio. La unidad de señalización de mensaje enviada anteriormente, cuyo número secuencial hacia adelante tiene igual valor que el número secuencial hacia atrás, dejará de estar disponible para retransmisión.

Cuando llega un acuse de recibo para una unidad de señalización de mensaje con un número secuencial hacia adelante de un valor dado, se considera que se ha acusado recibo de todas las demás unidades de señalización de mensaje, si las hubiere, cuyos números secuenciales hacia adelante tienen valores precedentes a aquél valor (módulo 128), aunque no se haya recibido el correspondiente número secuencial hacia atrás.

Cuando el mismo acuse de recibo positivo se recibe varias veces consecutivas, no se realiza ninguna otra acción.

Cuando se recibe una unidad de señalización de mensaje o una unidad de señalización de relleno con un valor de número secuencial hacia atrás que no es igual al de la precedente o a uno de los valores de número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria tampón de retransmisión, se descarta la unidad de señalización. Se descarta la siguiente unidad de señalización de mensaje o unidad de señalización de relleno.

Si dos valores cualesquiera de número secuencial hacia atrás en tres unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno recibidas consecutivamente, no son iguales al de la precedente o a uno de los valores de número secuencial hacia adelante de las unidades de señalización almacenadas en la memoria de retransmisión en el momento en que se reciben, se informa al nivel 3 de que el enlace está defectuoso.

Se proporcionará un mecanismo de temporización – un temporizador T7 – que genere una indicación de retardo excesivo de acuse de recibo si, suponiendo que hay como mínimo una USM pendiente en la memoria de retransmisión, no se recibe ningún nuevo acuse de recibo dentro de una temporización T7 (véase el § 12.3). En el caso de demora excesiva en la recepción de acuses de recibo, debe darse una indicación de fallo del enlace al nivel 3.

6.3.2 *Procedimiento de retransmisión cíclica preventiva*

i) Si no hay nuevas unidades de señalización disponibles para ser enviadas, las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión se retransmiten cíclicamente.

ii) Si hay nuevas unidades de señalización disponibles, se debe interrumpir el ciclo de retransmisión, en su caso, y enviar las unidades de señalización con prioridad.

iii) En condiciones normales, cuando no hay unidades de señalización de mensaje para ser transmitidas o retransmitidas cíclicamente, se envían continuamente unidades de señalización de relleno. En algunos casos particulares pueden enviarse unidades de señalización del estado del enlace, unidades de señalización de relleno continuas o banderas, como se indica en los § 7, 8 y 10.

6.4 *Retransmisión forzada*

A fin de mantener la eficacia de la corrección de errores en aquellos casos en que es imposible la corrección automática de errores mediante la retransmisión cíclica preventiva solamente (debido, por ejemplo, a una alta carga de señalización), los procedimientos de retransmisión cíclica preventiva deben complementarse con el procedimiento de retransmisión forzada.

6.4.1 *Procedimiento de retransmisión forzada*

Tanto el número de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión (N_1) como el número de octetos de unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión (N_2) son supervisados continuamente.

Si uno de ellos alcanza su límite fijado, no se envían nuevas unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno, y el ciclo de retransmisión prosigue con prioridad hasta la última de las unidades de señalización de mensaje registradas en la memoria tampón de retransmisión en el orden en que fueron transmitidas inicialmente. Si todas esas unidades de señalización de mensaje han sido enviadas una vez y ni N_1 ni N_2 están en sus valores límite, puede reanudarse el procedimiento de retransmisión cíclica preventiva normal. De no ser así, todas las unidades de señalización de mensaje disponibles para retransmisión tienen que transmitirse de nuevo con prioridad.

6.4.2 *Limitación de los valores de N_1 y N_2*

N_1 está limitado por la capacidad máxima de numeración de los números secuenciales hacia adelante, que limita a 127 el número máximo de unidades de señalización de mensaje que pueden estar disponibles para retransmisión.

En ausencia de errores N_2 está limitado por el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización T_L. Debe asegurarse que como máximo $T_L/T_{eb} + 1$ octetos de unidades de señalización de mensaje están disponibles para retransmisión.

En esta expresión:

T_L es el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización, es decir, el tiempo que transcurre entre el envío de una unidad de señalización de mensaje y la recepción del acuse de recibo para esta unidad de señalización de mensaje en funcionamiento no perturbado; y

T_{eb} es el tiempo de emisión de un octeto.

Cuando se hayan asignado enlaces de datos de señalización con diferentes tiempos de propagación en bucle a ese enlace de señalización, deberá emplearse para calcular el valor de T_L el tiempo de propagación más largo posible del enlace de señalización.

7 Procedimiento de alineación inicial

7.1 *Consideraciones generales*

Este procedimiento es aplicable a la activación y al restablecimiento del enlace. El procedimiento prevé un periodo de prueba «normal» para alineación inicial «normal» y un periodo de prueba de «emergencia» para alineación inicial de «emergencia». La decisión de aplicar los procedimientos «normal» o de «emergencia» se toma unilateralmente en el nivel 3 (véase la Recomendación Q.704). En el procedimiento de alineación inicial sólo interviene el enlace de señalización que ha de alinearse (es decir, no se requiere transferencia de información de alineación por otros enlaces de señalización).

7.2 *Indicaciones de estado de la alineación inicial*

En el procedimiento de alineación inicial hay cuatro indicaciones de estado de alineación diferentes:

- indicación de estado «F» (fuera de alineación),
- indicación de estado «N» (estado de alineación «normal»),
- indicación de estado «E» (estado de alineación de «emergencia»),
- indicación de estado «FS» (fuera de servicio).

Estas indicaciones se transmiten en el campo de estado de las unidades de señalización de estado del enlace (véase el § 2.2).

La indicación de estado «F» se transmite cuando ha comenzado la alineación inicial y no se recibe del enlace ninguna de las indicaciones de estado «F», «N» o «E». La indicación de estado «N» se transmite cuando, después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado «F», «N» o «E», y el terminal está en el estado de alineación «normal». La indicación de estado «E» se transmite cuando, después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado «F», «N» o «E» y el terminal está en el estado de alineación de «emergencia», es decir, debe emplear el corto periodo de prueba de «emergencia».

Las indicaciones de estado «N» y «E» indican el estado del terminal emisor del enlace de señalización; este estado no cambia por la recepción de indicaciones de estado que señalen un estado diferente en el terminal distante del enlace de señalización. Por tanto, si un terminal de enlace de señalización en estado de alineación «normal» recibe una indicación de estado «E», continúa enviando la indicación de estado «N» pero inicia el corto periodo de prueba de «emergencia».

La indicación de estado «FS» informa al terminal distante del enlace de señalización que, por otros motivos que no son la interrupción del procesador (por ejemplo, avería del enlace), el terminal del enlace de señalización no puede recibir ni enviar unidades de señalización de mensaje. Después de completado «energía conectada» (véanse las figuras 2/Q.703 y 8/Q.703) se envía la indicación de estado «FS» hasta que empiece la alineación inicial.

7.3 *Procedimiento de alineación inicial*

El procedimiento de alineación pasa por varios estados durante la alineación inicial:

- Estado 00, el procedimiento está en suspenso.
- Estado 01, «no alineado»; el enlace de señalización no está alineado, y el terminal está enviando la indicación de estado «F». Al pasar al estado 01 se activa el temporizador T2[3], que se detiene al abandonarse dicho estado[4].
- Estado 02, «alineado»; el enlace de señalización está alineado y el terminal está enviando la indicación de estado «N» o «E»; no se reciben indicaciones de estado «N», «E», u «FS». Al pasar al estado 02 se activa el temporizador T3[3], que se detiene al abandonarse dicho estado.
- Estado 03, «prueba»; el terminal del enlace de señalización está enviando la indicación de estado «N» o «E»; no se reciben indicaciones de estado «F» u «FS»; la prueba ha comenzado.

  La «prueba» es el procedimiento que utiliza el terminal del enlace de señalización para dar validez a la capacidad del enlace para transportar correctamente unidades de señalización mediante la inspección de éstas. La «prueba» debe prolongarse durante un periodo de T4 antes de que el enlace pueda pasar al estado de enlace «alineado, preparado». La expiración de T4 (véase el § 12.3) indica un periodo de prueba completado satisfactoriamente, a menos que se haya abortado previamente el periodo de prueba hasta cuatro veces.
- Después de haberse concluido con éxito los procedimientos de alineación y prueba, el terminal de señalización pasa al estado «alineado, preparado» y el temporizador T1 se detiene cuando se pasa al estado «en servicio», y la duración de ese periodo de temporización debe elegirse de modo tal que el extremo distante pueda realizar cuatro tentativas de prueba adicionales.

El procedimiento se describe en el diagrama sinóptico de la figura 4/Q.703 y en el diagrama de transición de estados de la figura 9/Q.703.

7.4 *Periodos de prueba*

Los valores nominales de los periodos de prueba son:

$$P_n = \text{periodo de transmisión de } 2^{16} \text{ octetos}$$

$$P_e = \text{periodo de transmisión de } 2^{12} \text{ octetos}$$

tanto para velocidades de 64 kbit/s como para velocidades inferiores. Para los valores correspondientes (periodos de prueba) de la temporización T4, véase el § 12.3).

---

[3] Los periodos de temporización definidos en la Recomendación Q.703 son valores de tiempo absolutos; por consiguiente, dada la posibilidad de insertar múltiples banderas entre las unidades de señalización (véase el § 3.1), puede no haber una relación fija entre los valores de temporización y el número de unidades de señalización emitidas o recibidas durante los periodos de temporización.

[4] Si se emplea la asignación automática de terminales de señalización o de enlaces de datos de señalización en ambos extremos de un enlace de señalización debe asegurarse que los valores de este periodo de temporización son diferentes para cada extremo del enlace (véase el § 12 de la Recomendación Q.704). En este caso se atribuye T2 bajo (véase el § 12.3) al punto de señalización con el código de puntos inferior y T2 alto al punto de señalización con el código de puntos superior. En todos los demás casos el valor de la temporización T2 puede ser igual en ambos extremos del enlace.

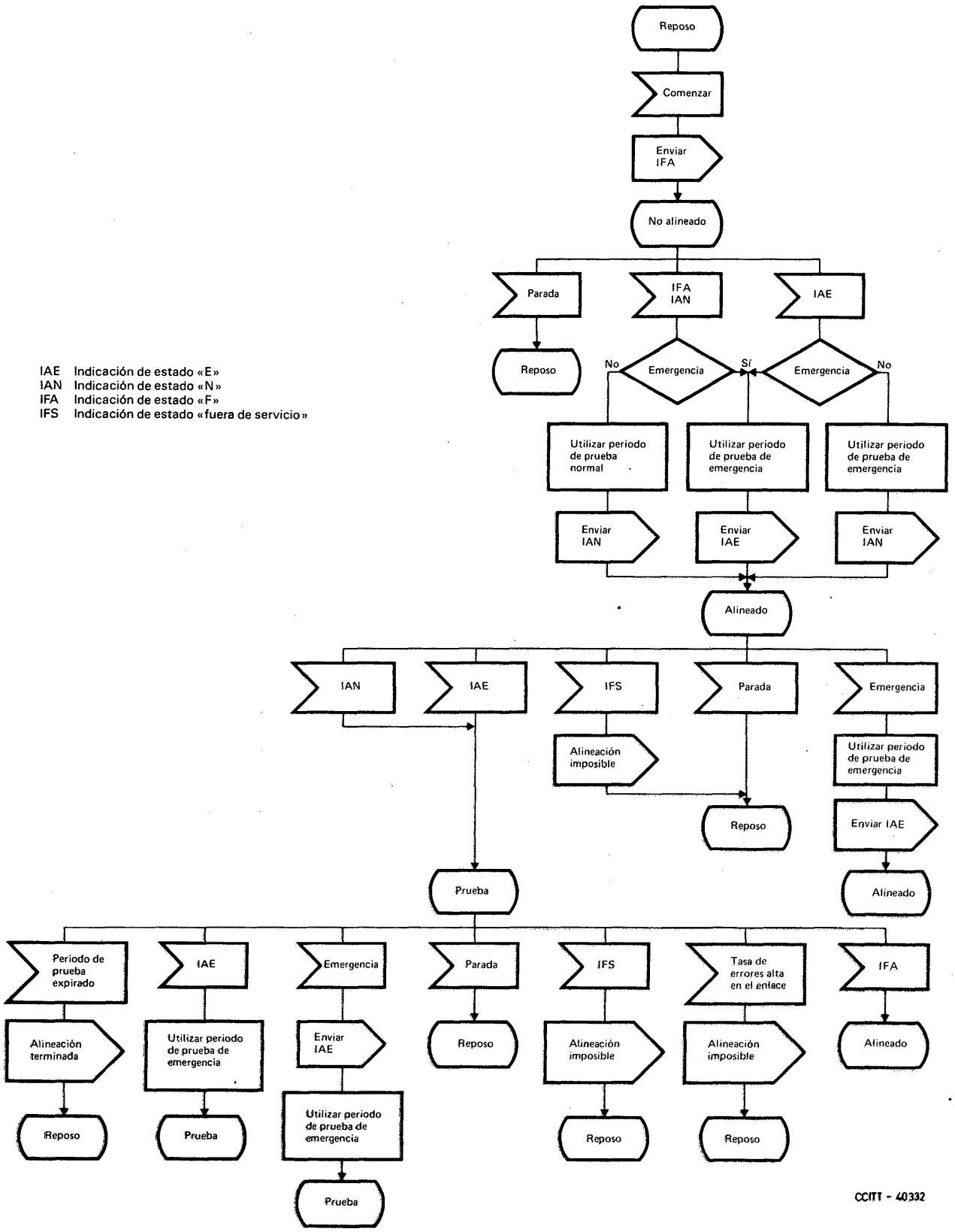


FIGURA 4/Q.703

Diagrama sinóptico del control de alineación inicial

8 Interrupción del procesador

El procedimiento para tratar la interrupción del procesador local y/o distante se describe en la figura 10/Q.703.

Se presenta una situación de interrupción de procesador cuando, debido a circunstancias relativas a un nivel funcional superior al 2, el uso del enlace está excluido.

En este contexto, la interrupción del procesador se refiere a la situación en que no pueden transferirse mensajes de señalización a los niveles funcionales 3 y/o 4. Esto puede deberse, por ejemplo, a un fallo del procesador central. Por consiguiente, la condición de interrupción del procesador no afecta necesariamente a todos los enlaces de señalización en un punto de señalización, ni excluye la posibilidad de que el nivel 3 pueda controlar el funcionamiento del enlace de señalización.

Cuando el nivel 2 identifica una condición de interrupción del procesador local, bien porque recibe una indicación explícita del nivel 3 (es decir, bloqueo del enlace de señalización local, véase el § 3.2.6 de la Recomendación Q.704) o bien porque reconoce un fallo del nivel 3, transmite unidades de señalización de estado del enlace indicativas de interrupción del procesador y descarta las unidades de señalización de mensajes recibidas. Si la función del nivel 2 del extremo distante del enlace de señalización está en su estado de operación normal (es decir, está transmitiendo unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización de relleno), al recibir unidades de señalización de estado del enlace indicativas de interrupción del procesador, lo notifica al nivel 3 e inicia la transmisión continua de unidades de señalización de relleno.

Cuando cesa la condición de interrupción del procesador local, se reanuda la transmisión normal de unidades de señalización de mensaje y de unidades de señalización de relleno (siempre que no se haya producido también la condición de interrupción del procesador local en el extremo distante); tan pronto como la función de nivel 2 en el extremo distante reciba correctamente una unidad de señalización de mensaje o una unidad de señalización de relleno, lo notifica al nivel 3 y se restablece el funcionamiento normal.

El formato y el código de las unidades de señalización de estado del enlace, que indican la interrupción del procesador (indicación de estado «IP») figuran en el § 11.

9 Control del flujo en el nivel 2

9.1 *Introducción*

Este procedimiento se utiliza para responder a una situación de congestión en el nivel 2. Después de detectar la congestión en el extremo receptor del enlace de señalización, se retienen los acuses de recibo positivos y negativos de las unidades de mensaje y se envía una indicación de estado «O» (ocupado) del extremo receptor del enlace al extremo distante a fin de permitir que el extremo emisor distante distinga entre las situaciones de congestión y de avería.

Esta indicación se transmite en el campo de estado de una unidad de señalización de estado del enlace.

Nota – El extremo receptor sigue procesando los NSI y BII incluidos en las unidades de señalización recibidas a fin de evitar en lo posible perturbar el flujo de mensajes en el sentido opuesto y puede también seguir aceptando unidades de señalización de mensaje.

9.2 *Detección de la congestión*

El mecanismo de detección de la congestión en el extremo receptor de un enlace de señalización depende de la realización y no ha de especificarse.

9.3 *Procedimiento en las situaciones de congestión*

El extremo receptor de un enlace de señalización que detecta una situación de congestión, regresa periódicamente al extremo emisor distante del enlace, a intervalos T5 (véase el § 12.3) una unidad de señalización del estado del enlace que contiene una indicación de estado «O».

El nivel 2 receptor también retiene el acuse de recibo de la unidad de señalización de mensaje con la que se detectó la congestión y de las unidades de señalización de mensaje recibidas durante la situación de congestión; es decir que las unidades de señalización de relleno o las unidades de señalización de mensaje se envían del modo usual, pero asignando al número secuencial hacia atrás y al bit indicador hacia atrás los valores contenidos en la última unidad de señalización transmitida antes de que se haya advertido la congestión.

En el extremo distante del enlace de señalización, cada vez que se recibe una unidad de señalización de estado del enlace que contiene una indicación «O», rearranca el temporizador T7 de retardo excesivo de acuse de recibo. Además, la primera recepción de una unidad de señalización de estado del enlace que contiene una indicación de estado «O» hace arrancar un temporizador de supervisión de mayor duración T6 (véase el § 12.3). Si expira el periodo de temporización T6, se genera una indicación de fallo del enlace.

9.4 *Procedimiento al desaparecer la congestión*

Cuando desaparece la congestión en el extremo receptor del enlace de señalización, cesa la transmisión de la unidad de señalización de estado de enlace que contiene una indicación de estado «B» y se reanuda el funcionamiento normal.

En el extremo distante, se detiene el temporizador de supervisión T6 cuando se recibe un acuse de recibo negativo o positivo cuyo número secuencial hacia atrás corresponde a una unidad de señalización de mensaje que se encuentra en la memoria tampón de retransmisión, en el caso del método básico de corrección de errores, a un acuse de recibo positivo en el caso del método RCP.

Nota – La detección del comienzo y la desaparición de la congestión es una función que depende de la realización. Ha de preveerse en la realización una histéresis suficiente para impedir una oscilación excesiva entre el estado de congestión y el estado de ausencia de congestión.

10 Supervisión de errores en el enlace de señalización

10.1 *Consideraciones generales*

Se prevén dos funciones de supervisión de la tasa de errores en el enlace: una que se emplea cuando un enlace de señalización está en servicio y que proporciona uno de los criterios para poner el enlace fuera de servicio, y otra que se emplea cuando un enlace está en el estado de prueba del procedimiento de alineación inicial (véase el § 7.3). Estas funciones se denominan monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización y monitor de la tasa de errores en la alineación, respectivamente.

10.2 *Monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización*

10.2.1 El monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización tiene por función estimar esta tasa de errores a fin de decidir acerca de la condición de fallo del enlace de señalización. Las unidades de señalización erróneas son las rechazadas por el procedimiento de aceptación (véase el § 4). Los tres parámetros que determinan la función del monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización son los siguientes: el número T (unidades de señalización) de unidades de señalización erróneas consecutivas recibidas que producirá una indicación de tasa elevada de errores al nivel 3; la tasa $1/D$ (unidades de señalización erróneas/unidades de señalización) más baja de errores en las unidades de señalización que producirá en último término una indicación de tasa elevada de errores al nivel 3 y el número N (octetos) de octetos que hará avanzar el contador mientras se encuentre en el modo de «cómputo de octetos». (Véase la figura 5/Q.703.)

10.2.2 El monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización puede realizarse en forma de un contador ascendente/descendente decrementado a una razón fija (cada D unidades de señalización recibidas o unidades de señalización erróneas indicadas por el procedimiento de aceptación), pero sin descender por debajo de cero, e incrementado cada vez que se detecte una unidad de señalización errónea por el procedimiento de aceptación de unidades de señalización (véase el § 4), pero sin rebasar el umbral [T (unidades de señalización)]. Se indicará una tasa excesiva de errores cada vez que se alcance el umbral T.

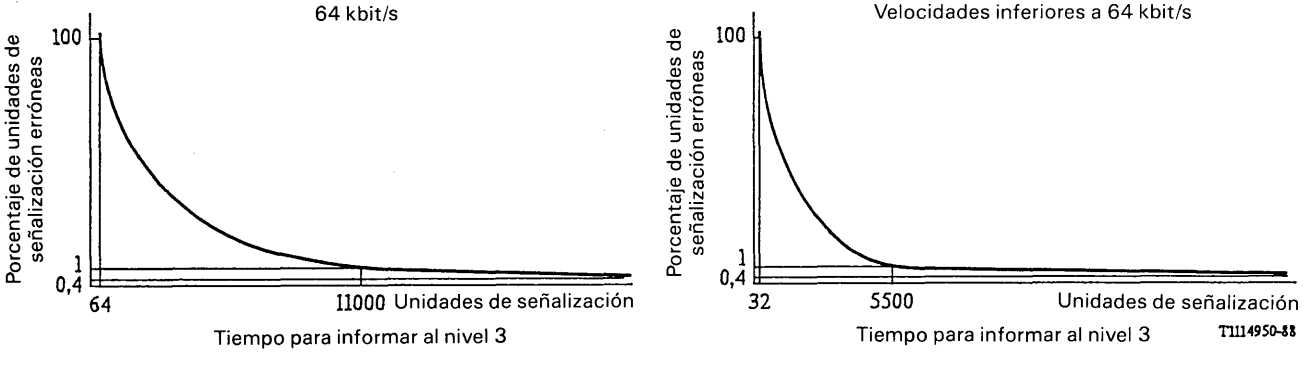


FIGURA 5/Q.703

Relación entre el número de unidades de señalización previsto hasta la indicación de fallo y la tasa de errores en las unidades de señalización

10.2.3 En el modo «cómputo de octetos» (véase el § 4.1), el contador es incrementado por cada N octetos recibidos hasta que se detecta una unidad de señalización verificada como correcta (lo que causa el abandono del modo «cómputo de octetos»).

10.2.4 Cuando el enlace se pone en servicio, el cómputo del monitor debe partir de cero.

10.2.5 Los valores de estos tres parámetros son:

T = 64 unidades de señalización D = 256 unidades de señalización/unidades de señalización erróneas N = 16 octetos		para la velocidad de 64 kbit/s
T = 32 unidades de señalización D = 256 unidades de señalización/unidades de señalización erróneas N = 16 octetos		para velocidades más bajas

En caso de pérdida de la alineación, estos valores darán tiempos de unos 128 ms y 854 ms para iniciar el paso a enlace de reserva a velocidades de 64 kbit/s y 4,8 kbit/s, respectivamente.

10.2.6 Cuando en un enlace de señalización sólo se producen errores aleatorios en las unidades de señalización, puede establecerse la relación entre el número de unidades de señalización previsto hasta que se alcance el umbral T (unidades de señalización) y la tasa de errores en unidades de señalización (unidades de señalización erróneas/unidades de señalización). Esta relación puede expresarse por una hipérbola ortogonal con parámetros T, $1/D$ (véase la figura 5/Q.703).

10.3 *Monitor de la tasa de errores en la alineación*

10.3.1 El monitor de la tasa de errores en la alineación es un contador lineal que funciona durante los periodos de prueba normal y de emergencia.

10.3.2 El contador se hace arrancar de cero cada vez que se pasa al estado de prueba (figura 9/Q.703) del procedimiento de alineación y se incrementa por cada unidad de señalización errónea detectada si no se encuentra en el modo de «cómputo de octetos». Se incrementa también por cada N octetos recibidos durante el modo «cómputo de octetos», como se describe en el § 9.2.3.

10.3.3 Cuando el contador alcanza un umbral T_i, se interrumpe ese periodo de prueba particular; al recibirse una unidad de señalización correcta o expirar el periodo de prueba interrumpido, se pasa de nuevo al estado de prueba. Si la prueba es interrumpida M veces, el enlace vuelve al estado de fuera de servicio. Para cada uno de los dos tipos de periodo de prueba se define un umbral, a saber: T_{in} y T_{ie}, aplicables respectivamente al periodo de prueba normal y al periodo de prueba de emergencia (véase el § 7).

La prueba termina satisfactoriamente cuando un periodo de prueba expira sin que se haya detectado una tasa excesiva de errores y sin que se haya recibido la indicación de estado «F» o «FS».

10.3.4 Los valores de los 4 parámetros para la velocidad de 64 kbit/s y velocidades inferiores son:

T_{in} = 4

T_{ie} = 1

M = 5

N = 16

Nota – Debe advertirse que el periodo de prueba de emergencia puede, con alguna probabilidad, completarse con éxito con una tasa de errores en los bit marginal y degradada, de alrededor de un error en 10^4 bits. Posteriormente, el MUS indicará rápidamente una tasa de errores excesiva. No obstante, puede ser aceptable el funcionamiento de un enlace degradado durante un corto periodo (por ejemplo, para enviar mensajes de gestión).

11 Códigos y prioridades en el nivel 2

11.1 *Unidad de señalización del estado del enlace*

11.1.1 La unidad de señalización del estado del enlace se identifica por el valor 1 ó 2 del indicador de longitud. Si el indicador de longitud tiene el valor 1, el campo de estado se compone de un octeto; si el indicador de longitud tiene el valor 2, el campo de estado se compone de 2 octetos.

11.1.2 El formato del campo de estado de un octeto es el indicado en la figura 6/Q.703.

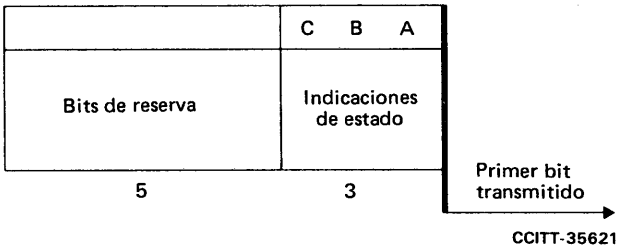


FIGURA 6/Q.703

Formato del campo de estado

Cuando un terminal que puede procesar un campo de estado de un solo octeto, recibe una unidad de señalización del estado del enlace con un campo de estado de dos octetos, ignorará el segundo octeto por razones de compatibilidad pero procesará el primer octeto según lo especificado.

11.1.3 La utilización de las indicaciones del estado del enlace se describe en el § 7. Dichas indicaciones se codifican como sigue:

C	B	A	
0	0	0	– Indicación de estado «F»
0	0	1	– Indicación de estado «N»
0	1	0	– Indicación de estado «E»
0	1	1	– Indicación de estado «FS»
1	0	0	– Indicación de estado «IP»
1	0	1	– Indicación de estado «O»

Los bits de reserva deben ignorarse en el lado de recepción.

Nota – En lo que respecta al uso del bit de reserva D, de la opción nacional para un mecanismo de compatibilidad de CIS, véase el § 7.2.6 de la Recomendación Q.701.

11.2 *Prioridades de transmisión dentro del nivel 2*

11.2.1 Pueden transmitirse cinco elementos diferentes:

i) nuevas unidades de señalización de mensaje;

ii) unidades de señalización de mensaje pendientes de acuse de recibo;

iii) unidades de señalización del estado del enlace;

iv) unidades de señalización de relleno;

v) banderas.

En ciertas condiciones de avería podría darse el caso de que lo único que pudiera transmitirse fueran banderas.

11.2.2 Con respecto al método básico de protección contra errores, las prioridades son:

Más alta 1. Unidades de señalización del estado del enlace.

2. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía y para las cuales se ha recibido un acuse de recibo negativo.

3. Nuevas unidades de señalización de mensaje.

4. Unidades de señalización de relleno.

Más baja 5. Banderas.

11.2.3 En relación con el método de retransmisión cíclica, las prioridades son:

Más alta 1. Unidades de señalización del estado del enlace.

2. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía y que se hallan almacenadas en una memoria tampón de retransmisión y exceden uno de los parámetros N_1 y N_2.

3. Nuevas unidades de señalización de mensaje.

4. Unidades de señalización de mensaje de las cuales no se ha acusado recibo todavía.

5. Unidades de señalización de relleno.

Más baja 6. Banderas.

Nota – En el método básico de protección contra errores, cuando se utilice la repetición de unidades de señalización de mensaje como una opción nacional, las unidades de señalización de mensaje repetidas tendrán un orden de prioridad inmediatamente inferior al de la de las unidades de señalización del estado del enlace.

12 Diagramas de transición de estados y temporizadores

12.1 El presente § 12 contiene la descripción de las funciones del control del enlace de señalización, expuesto en esta Recomendación, en forma de diagramas de transición de estados de conformidad con el lenguaje de especificación y descripción (LED) del CCITT. Dichos diagramas son los siguientes:

- Diagrama de bloques funcionales del nivel 2: figura 7/Q.703
- Control de estado del enlace: figura 8/Q.703
- Control de alineación inicial: figura 9/Q.703
- Control de interrupción del procesador: figura 10/Q.703
- Delimitación, alineación y detección de errores (recepción): figura 11/Q.703
- Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión): figura 12/Q.703.
- Control de transmisión básico: figura 13/Q.703.
- Control de recepción básico: figura 14/Q.703.
- Control de retransmisión cíclica preventiva (transmisión): figura 15/Q.703.
- Control de retransmisión cíclica preventiva (recepción): figura 16/Q.703.
- Monitor de tasa de errores en la alineación: figura 17/Q.703.
- Monitor de tasa de errores en la unidades de señalización: figura 18/Q.703.
- Parte control de gestión: figura 19/Q.703.

La descomposición funcional detallada mostrada en los siguientes diagramas pretende ilustrar un modelo de referencia y facilitar la interpretación del texto de las secciones anteriores. Los diagramas de transición de estados están destinados a mostrar de manera precisa el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales, percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional indicada en los siguientes diagramas se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

En las figuras siguientes el término *unidad de señalización* se refiere a unidades que no contienen toda la información de control de errores.

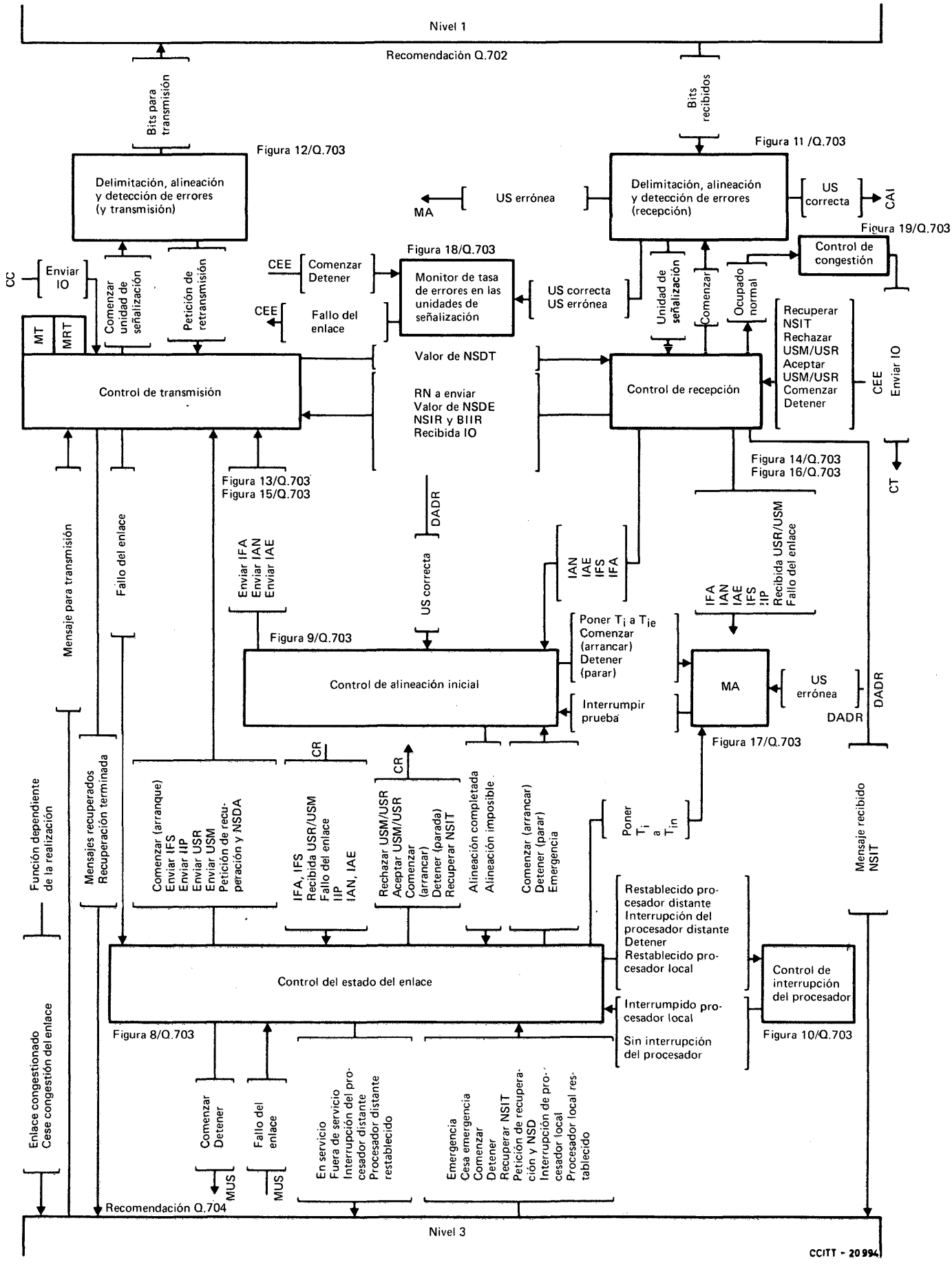
12.2 *Abreviaturas*

BID	Bit indicador directo (bit indicador hacia adelante)
BIDE	BID esperado
BIDR	BID recibido
BIDT	BID transmitido
BII	Bit indicador inverso (bit indicador hacia atrás)
BIIE	BII esperado
BIIR	BII recibido
BIIT	BII que ha de transmitirse
CAI	Control de alineación inicial
CC	Control de congestión
CEE	Control del estado del enlace
CDI	Cómputo de NSD irrazonables
CII	Cómputo de NSI irrazonables

CIP	Control de interrupción del procesador
C_{ma}	Cómputo de MA [figura 17/Q.703]
C_{mu}	Cómputo de MUS [figura 18/Q.703]
C_p	Cómputo de intentos de prueba abortados [figura 9/Q.703 (hojas 3 de 6 y 6 de 6)]
CR	Control de recepción
CT	Control de transmisión
C_u	Cómputo de USM en DM [figura 13/Q.703 (hoja 1 de 6) y figura 15/Q.703 (hojas 1 de 6, 3 de 6 y 5 de 6)]
DADR	Delimitación, alineación y detección de errores (recepción)
DADT	Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión)
IAE	Indicación de estado «E» («alineación de emergencia»)
IAN	Indicación de estado «N» («alineación normal»)
IFA	Indicación de estado «F» («fuera de alineación»)
IFS	Indicación de estado de «FS» «fuera de servicio»
IIP	Indicación de estado de «IP» «interrupción del procesador»
IO	Indicación de estado «O» («ocupado»)
IRE	Si = 1 significa que se espera retransmisión
MA	Monitor de tasa de errores en la alineación
M	Longitud máxima del CIS (campo de información de señalización) en la USM
MUS	Monitor de tasa de errores en las unidades de señalización
MTR	Memoria tampón de retransmisión
MT	Memoria tampón de transmisión
NSD	Número secuencial directo (hacia adelante)
NSDA	NSD de la última unidad de señalización de mensaje aceptada por el nivel 2 distante
NSDE	NSD esperado
NSDP	NSD de la USM más antigua en MTR
NSDR	NSD recibido
NSDT	NSD de la última unidad de señalización de mensaje transmitida
NSDU	NSD de la última USM en la MTR
NSI	Número secuencial inverso (hacia atrás)
NSIR	NSI recibido
NSIT	NSI que ha de transmitirse
NUS	Cómputo de US correctas
N_1	Número máximo de USM disponibles para retransmisión (fijado por la capacidad de numeración del NSD)
N_2	Número máximo de octetos de USM disponibles para la retransmisión (fijado por el tiempo de propagación en bucle del enlace común)
N2	Nivel 2
N3	Nivel 3
PE	Periodo de prueba de emergencia
PN	Periodo de prueba normal
PPE	Periodo de prueba de emergencia
PPN	Periodo de prueba normal
RN	Acuse de recibo negativo
SGE	Sistema de gestión – Realización no especificada que depende de la función de gestión. Umbral de MUS
US	Unidad de señalización
USM	Unidad de señalización de mensaje
USR	Unidad de señalización de relleno
T_i	Umbral de monitor de tasa de errores en la alineación (MA)
T_{ie}	Umbral del MA de emergencia
T_{in}	Umbral del MA normal
Z	Puntero del número de secuencia de la próxima USM a ser retransmitida

12.3 *Temporizadores*

T1	Temporizador «alineado, preparado»
T1 (64) = 40-50 s	velocidad binaria de 64 kbit/s
T1 (4,8) = 500-600 s	velocidad binaria de 4,8 kbit/s
T2 = 5-150 s	Temporizador «no alineado»
T2 bajo = 5-50 s	únicamente para la atribución automática
T2 alto = 70-150 s	de los enlaces de datos de señalización y terminales
T3 = 1-1,5 s	Temporizador «alineado»
T4	Temporizador de «periodo de prueba» = 2^{16} ó 2^{12} veces el tiempo de transmisión de un octeto
T4*n* (64) = 7,5-9,5 s	periodo normal a 64 kbit/s
valor nominal 8,2 s	(correspondiente a $P_n = 2^{16}$)
T4*n* (4,8) = 100-120 s	periodo nominal de prueba a 4,8 kbit/s
Valor nominal 110 s	(correspondiente $P_n = 2^{16}$)
T4*e* (64) = 400-600 ms	periodo de prueba de emergencia a 64 kbit/s
Valor nominal 500 ms	(correspondiente a $P_e = 2^{12}$)
T4*e* (4,8) = 6-8 s	periodo de prueba de emergencia a 4,8 kbit/s
Valor nominal 7 s	(correspondiente a $P_e = 2^{12}$)
T5 = 80-120 ms	Temporizador «envío IO»
T6	Temporizador «congestión distante»
T6 (64) = 3-6 s	velocidad binaria de 64 kbit/s
T6 (4,8) = 8-12 s	velocidad binaria de 4,8 kbit/s
T7	Temporizador «retardo excesivo de acuse de recibo»
T7 (64) = 0,5-2 s	velocidad binaria de 64 kbit/s
Para el método RCP (retransmisión cíclica preventiva)	no deben utilizarse los valores inferiores a 0,8 s
T7 (4,8) = 4-6 s	velocidad binaria de 4,8 kbit/s
P_e	Periodo de prueba en emergencia
P_n	Periodo de prueba normal

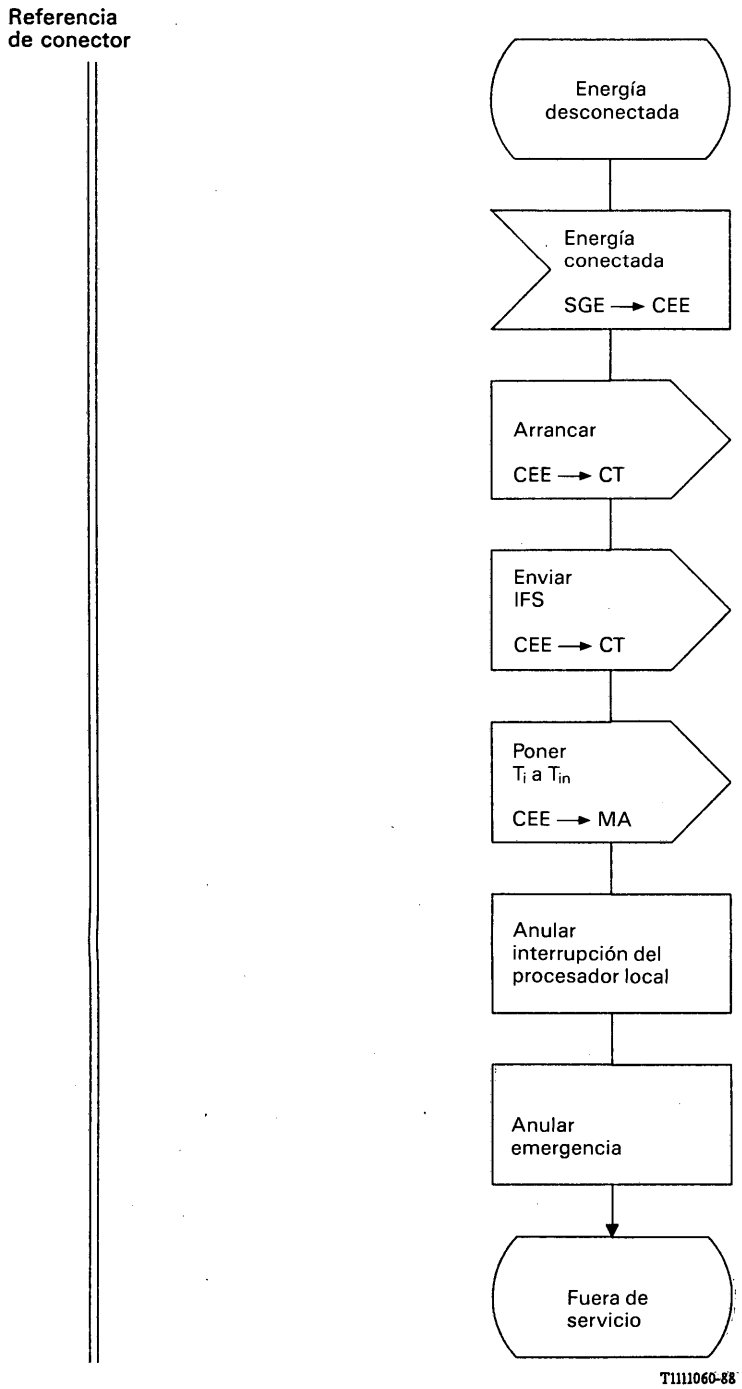


Nota 1 – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen-destino).

Nota 2 – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 7/Q.703

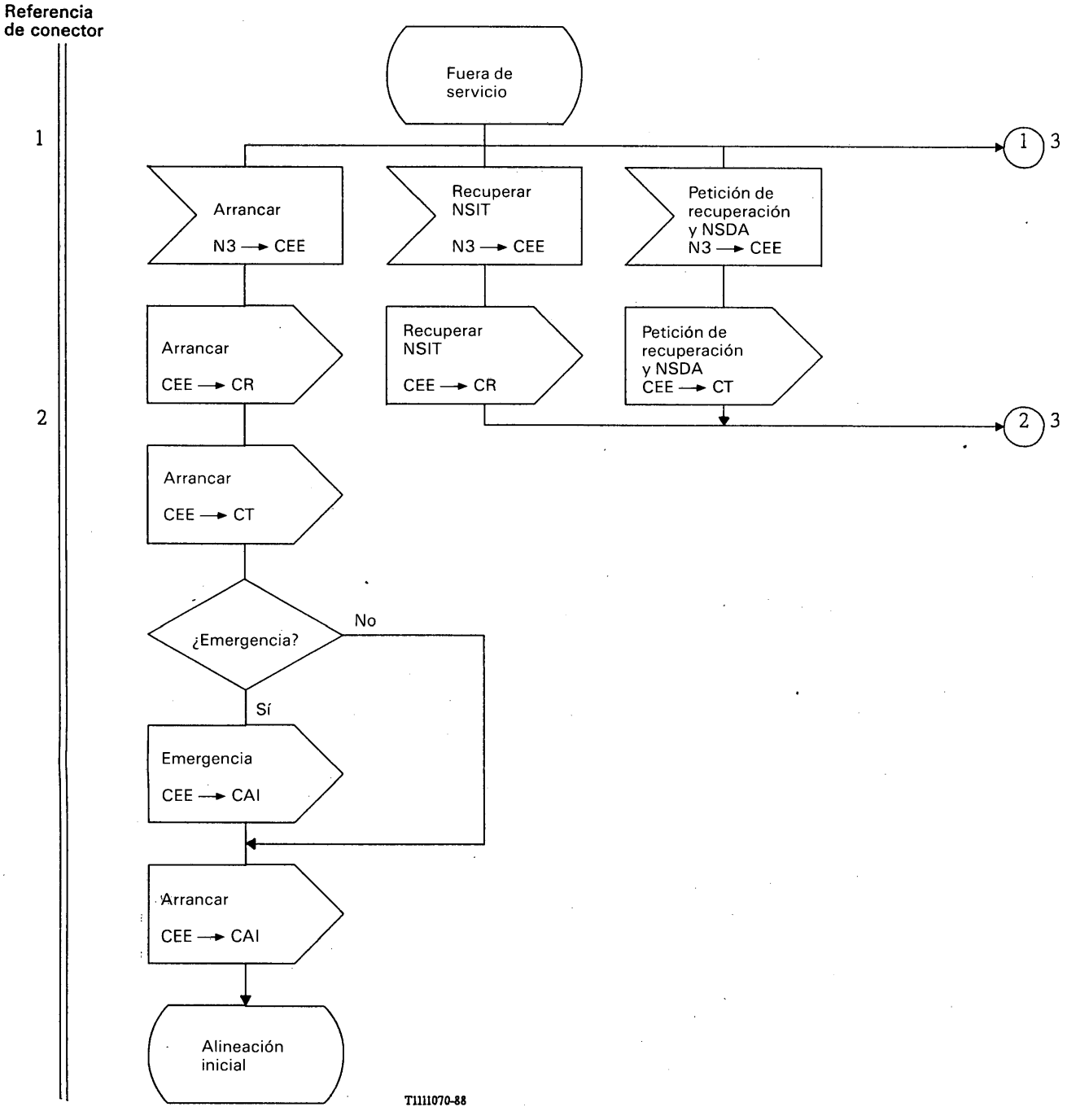
Diagramas de bloques funcionales del nivel 2



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 1 de 14)

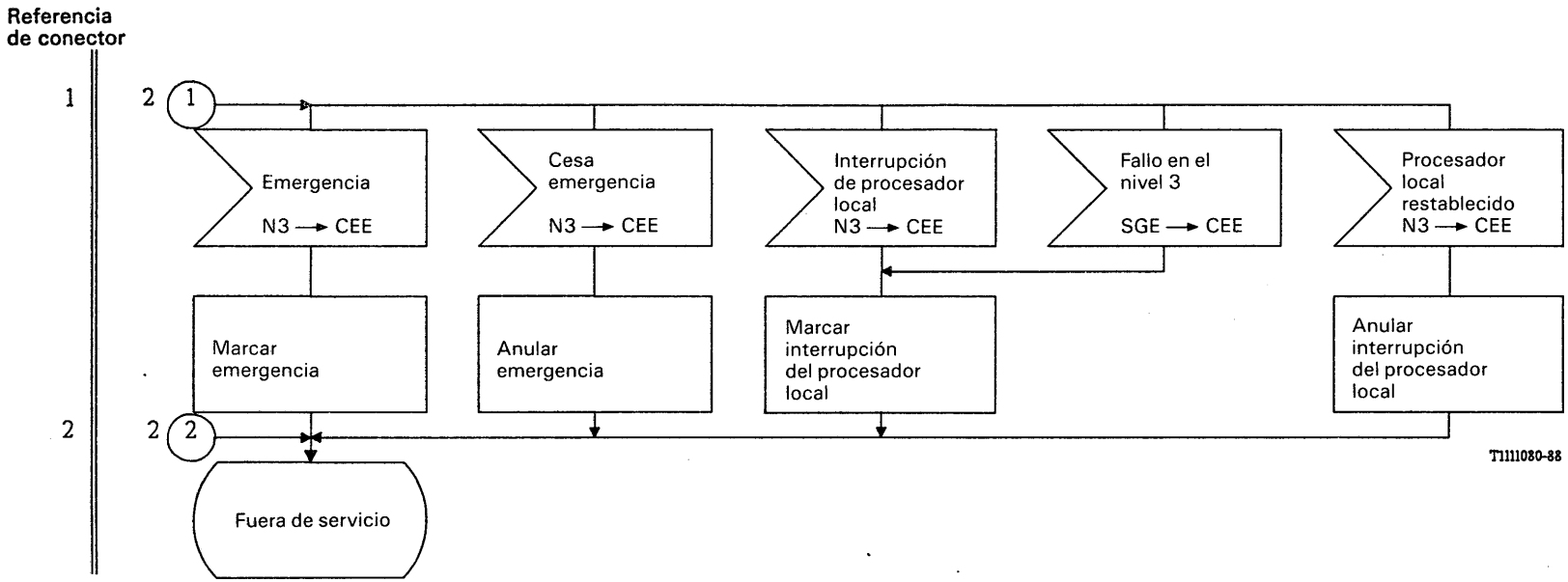
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 2 de 14)

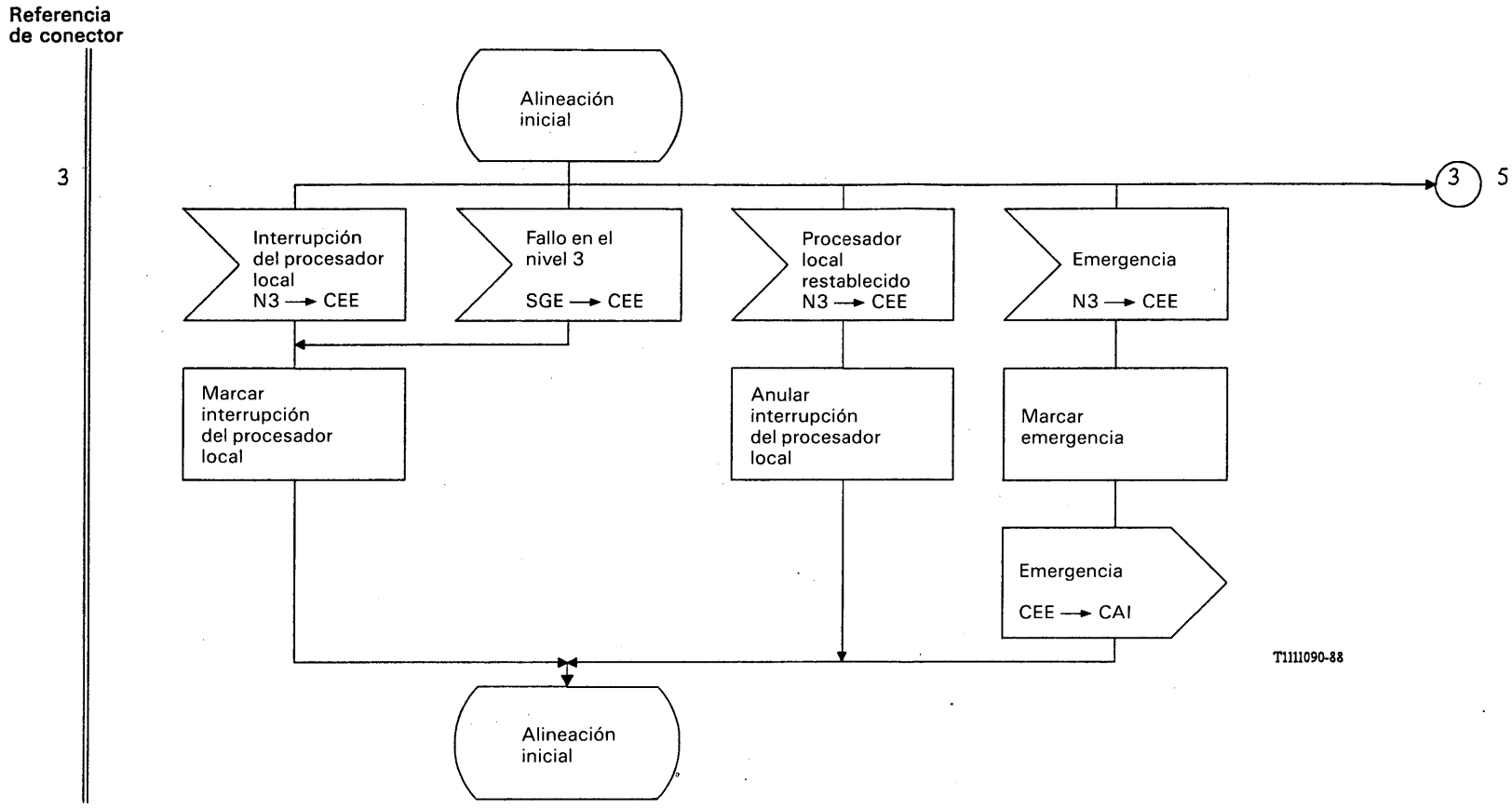
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 3 de 14)

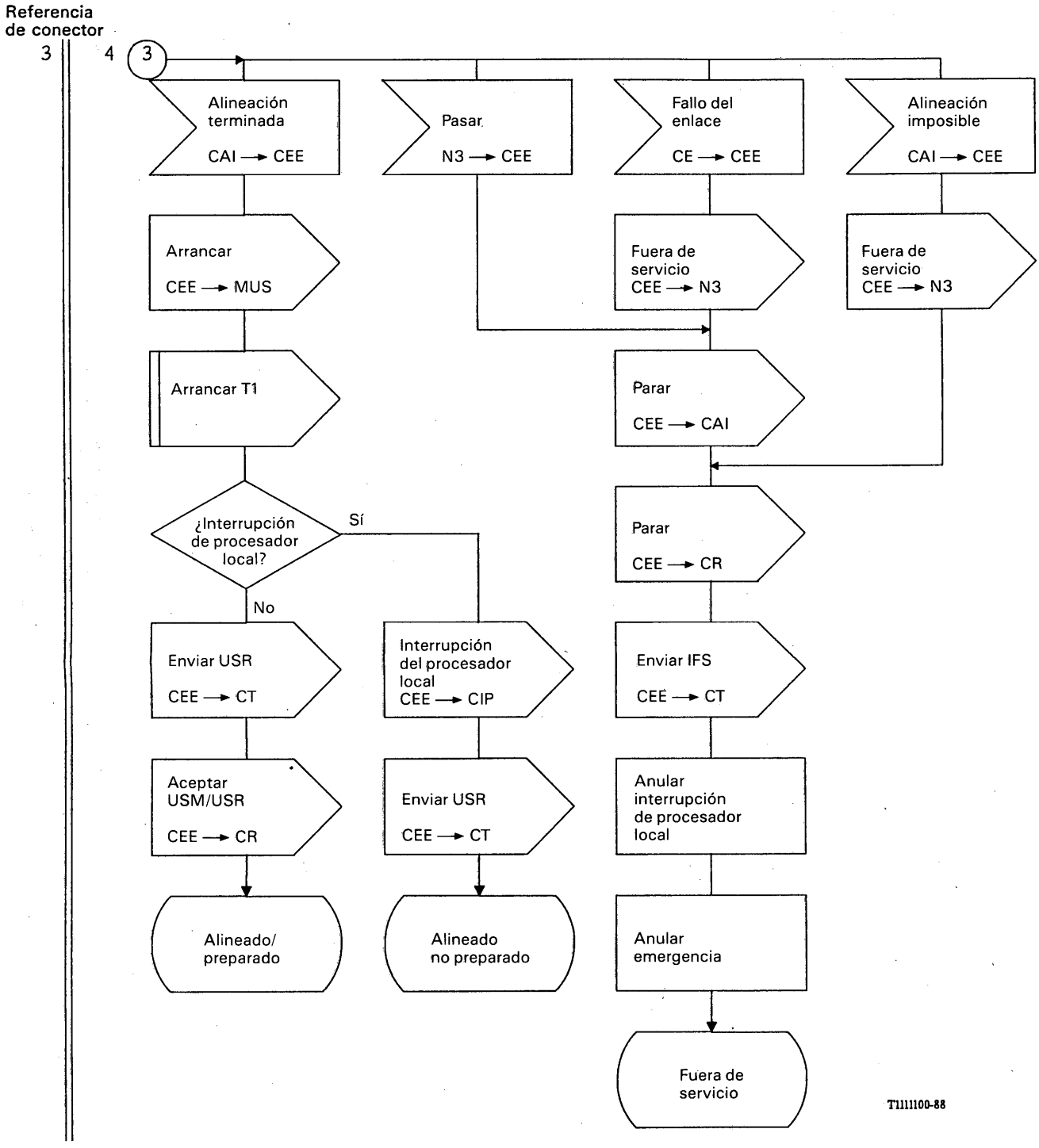
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 4 de 14)

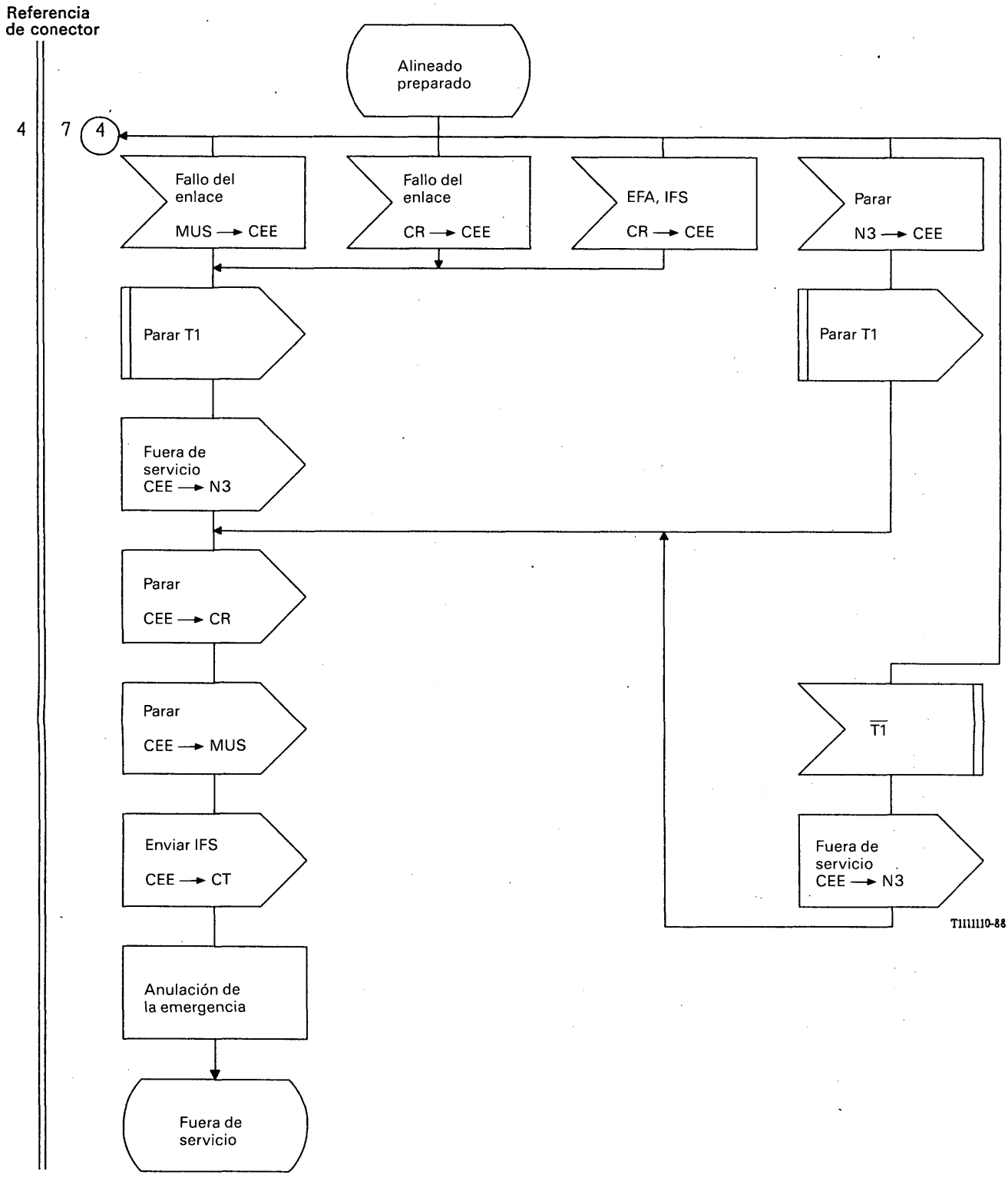
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 5 de 14)

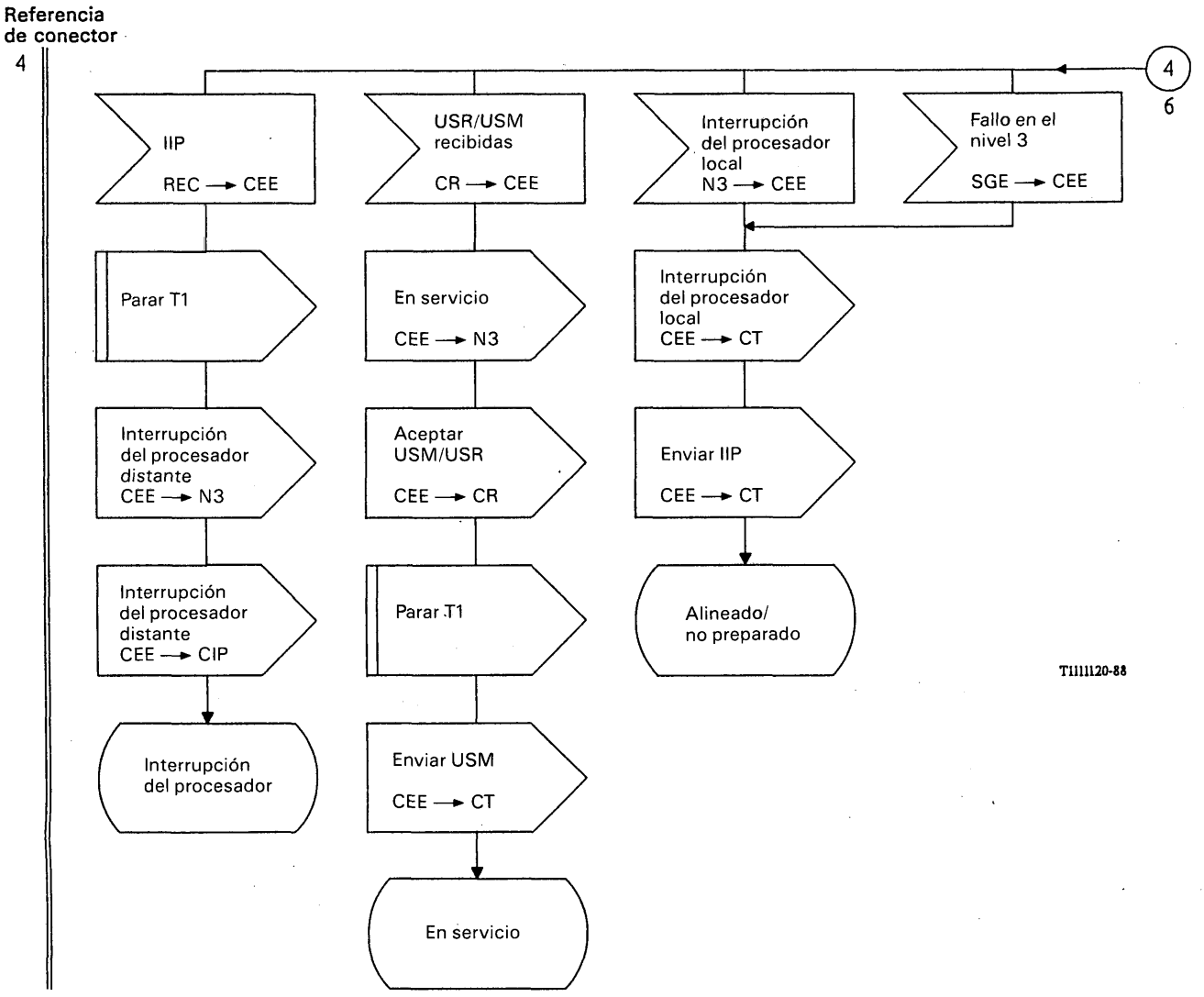
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 6 de 14)

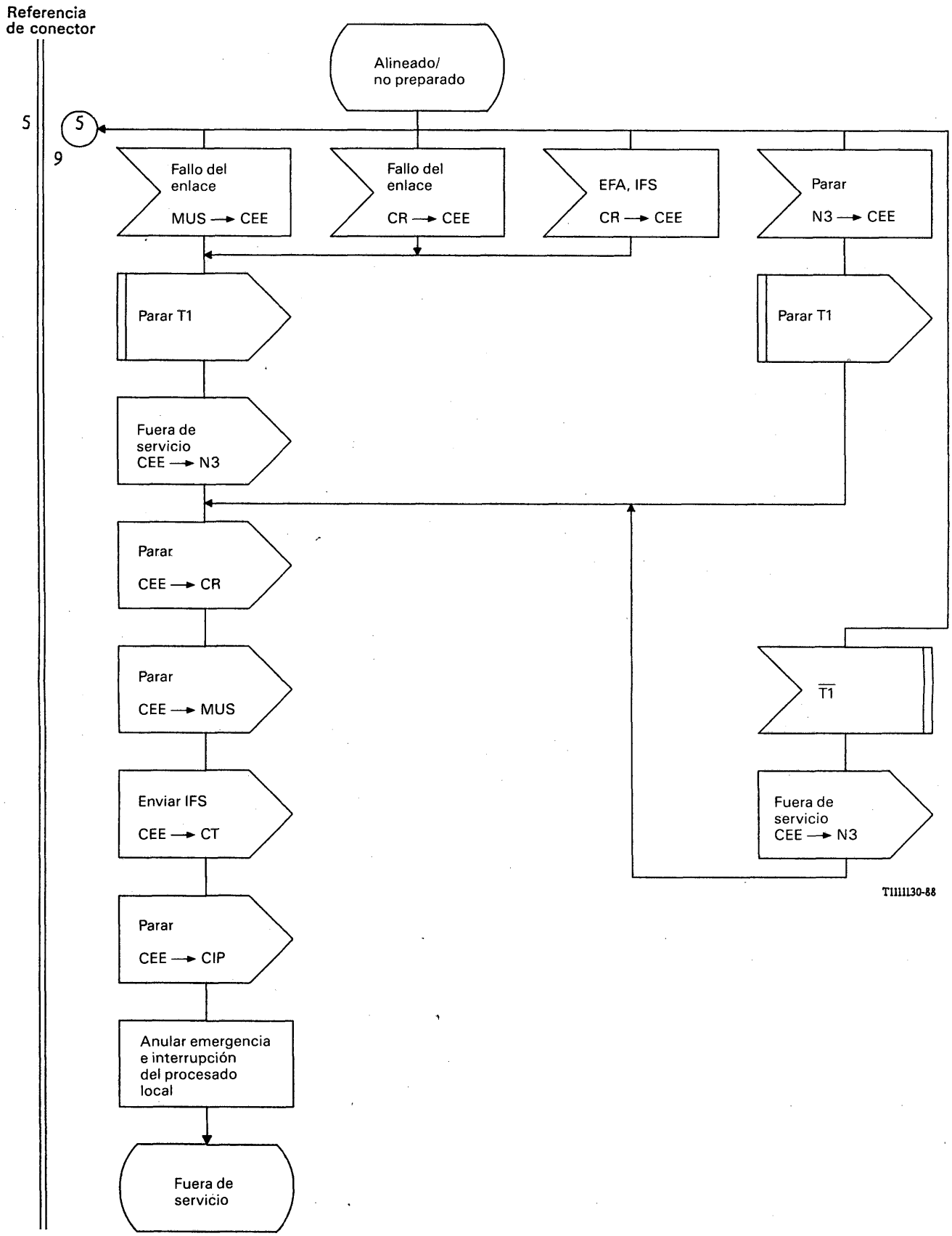
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 7 de 14)

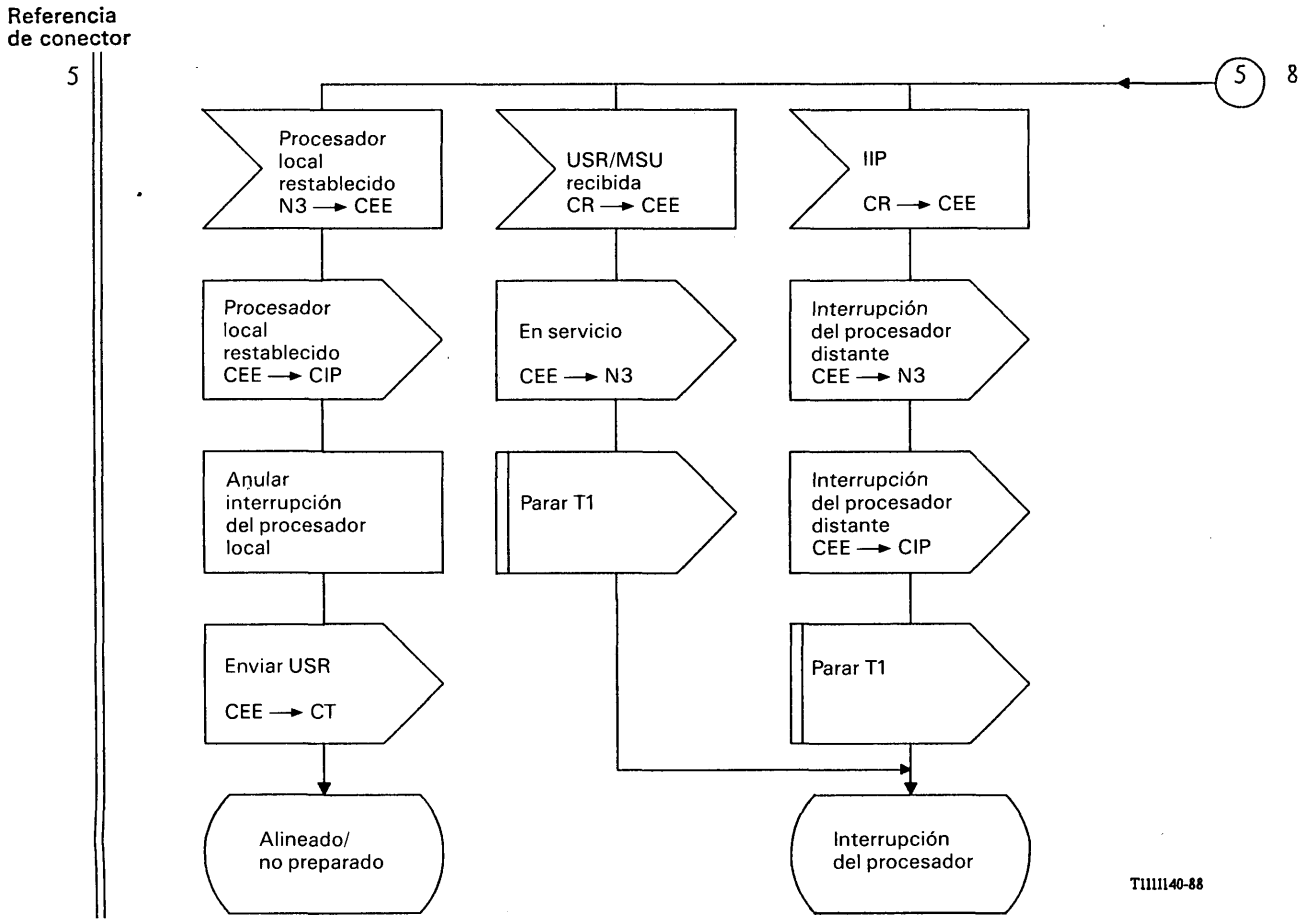
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 8 de 14)

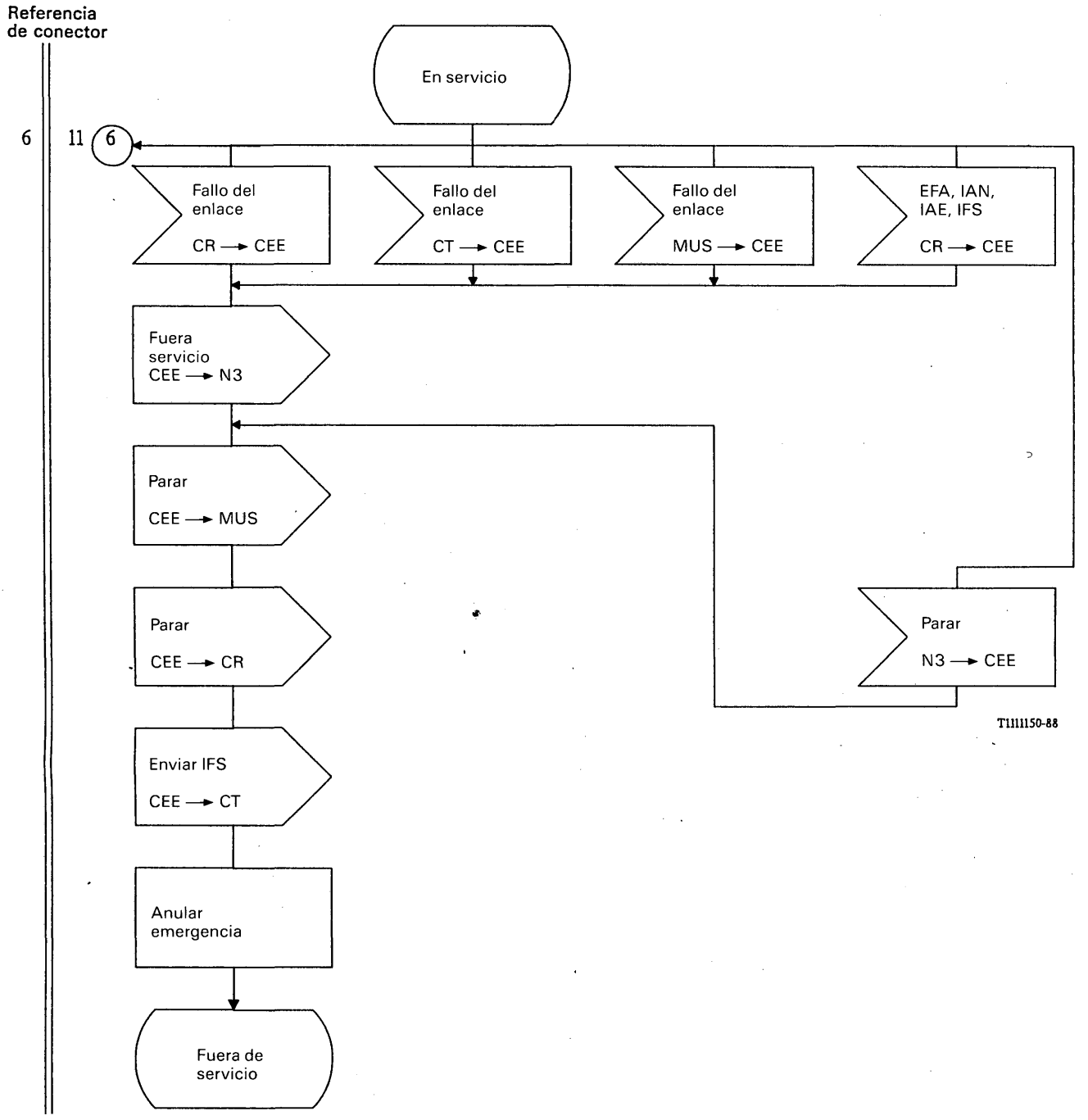
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 9 de 14)

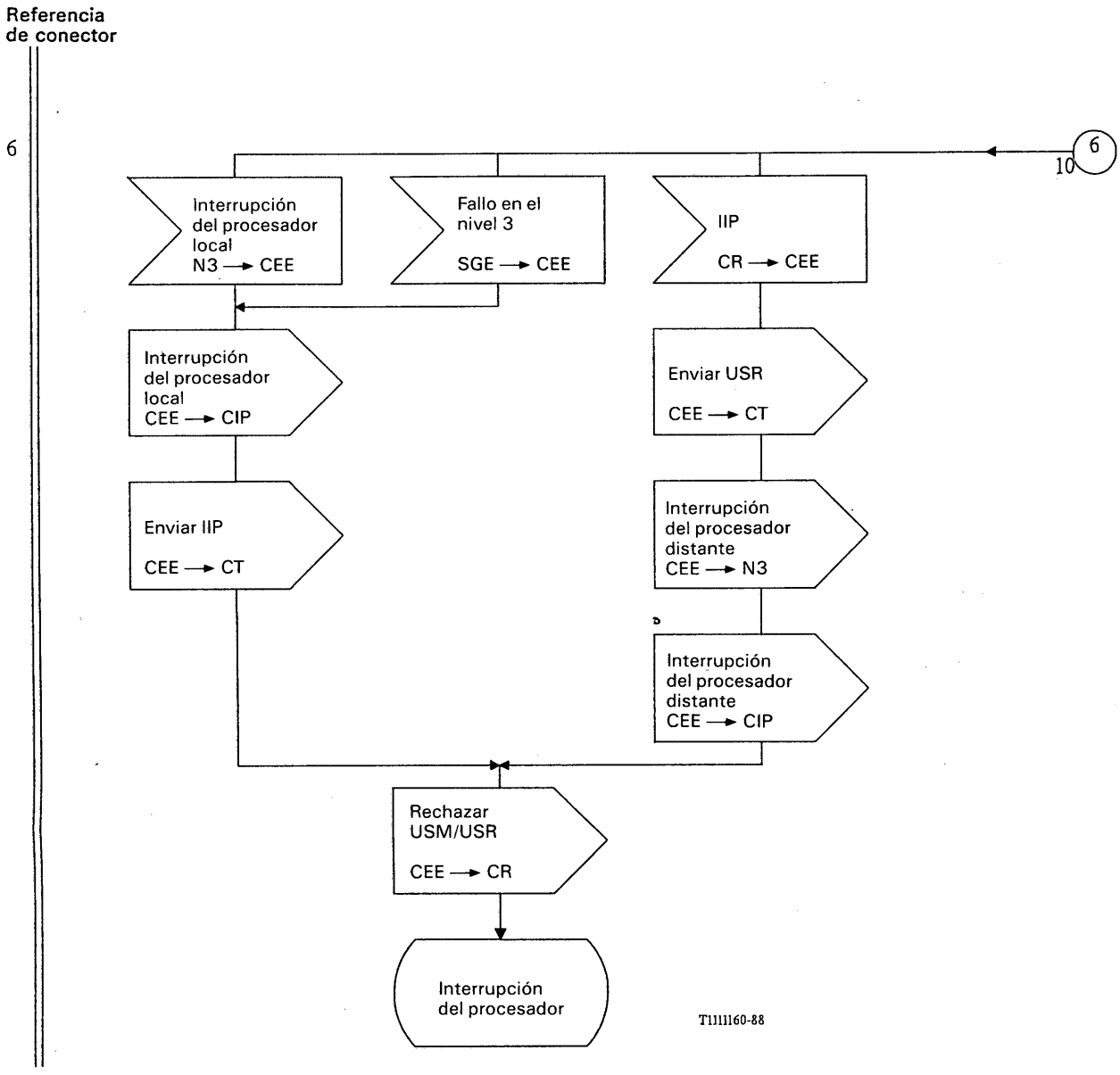
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 10 de 14)

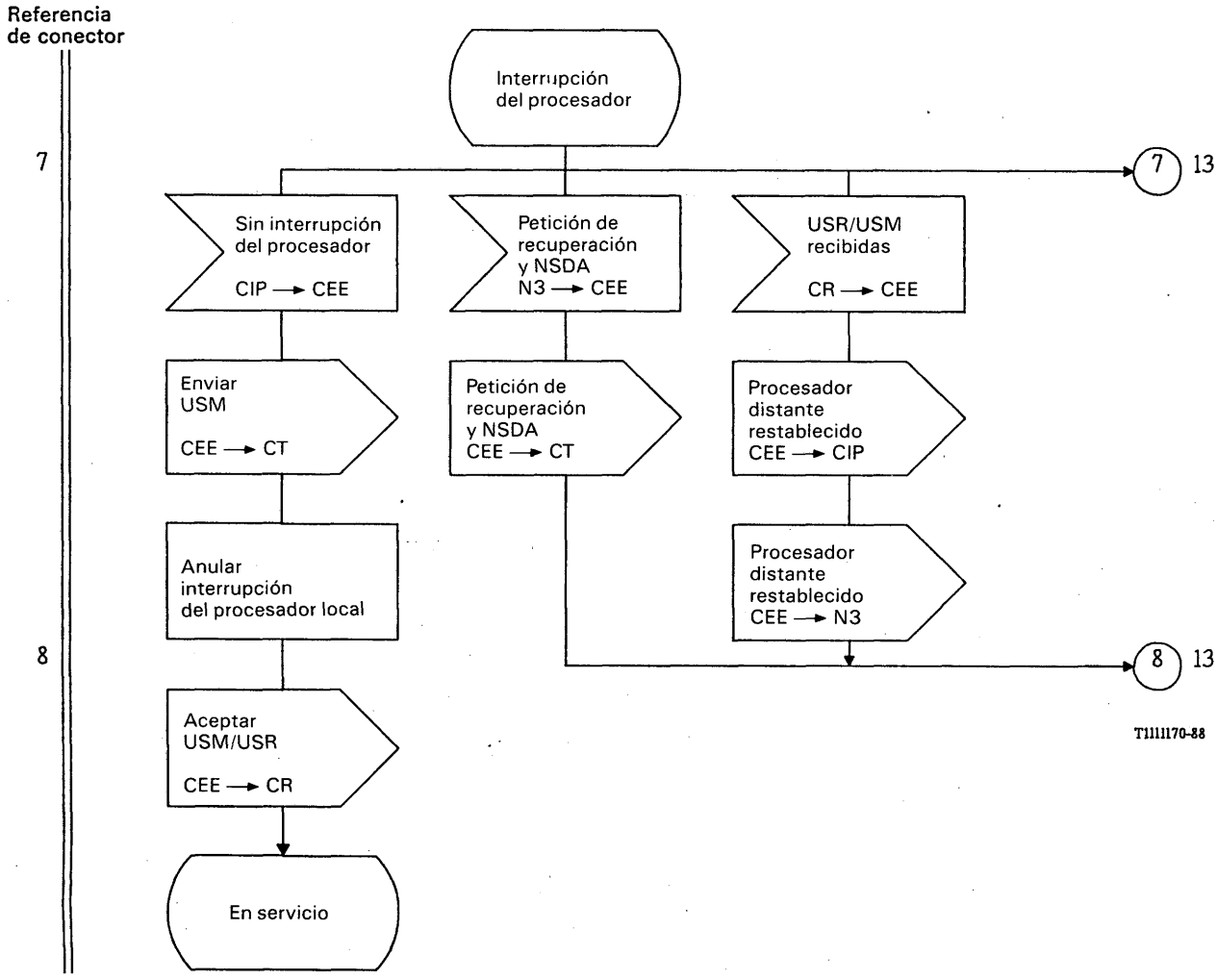
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 11 de 14)

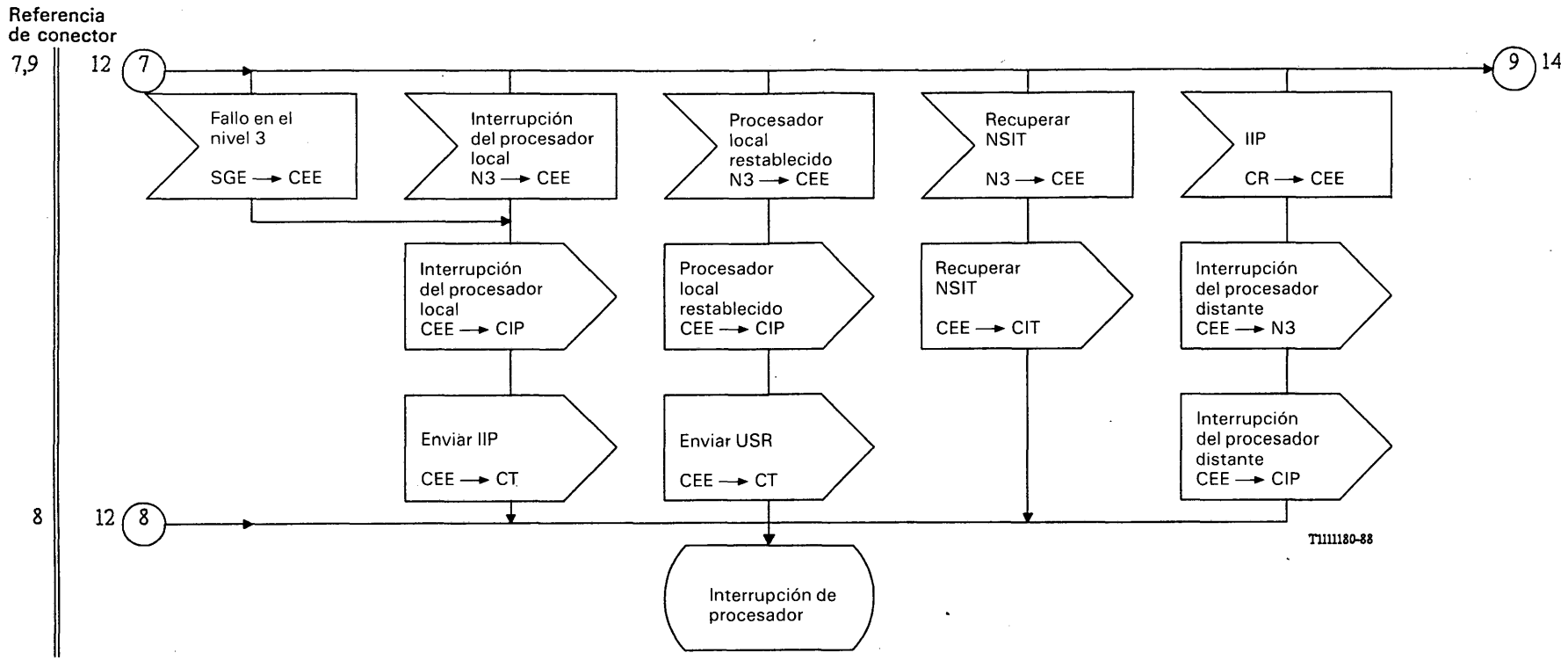
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 12 de 14)

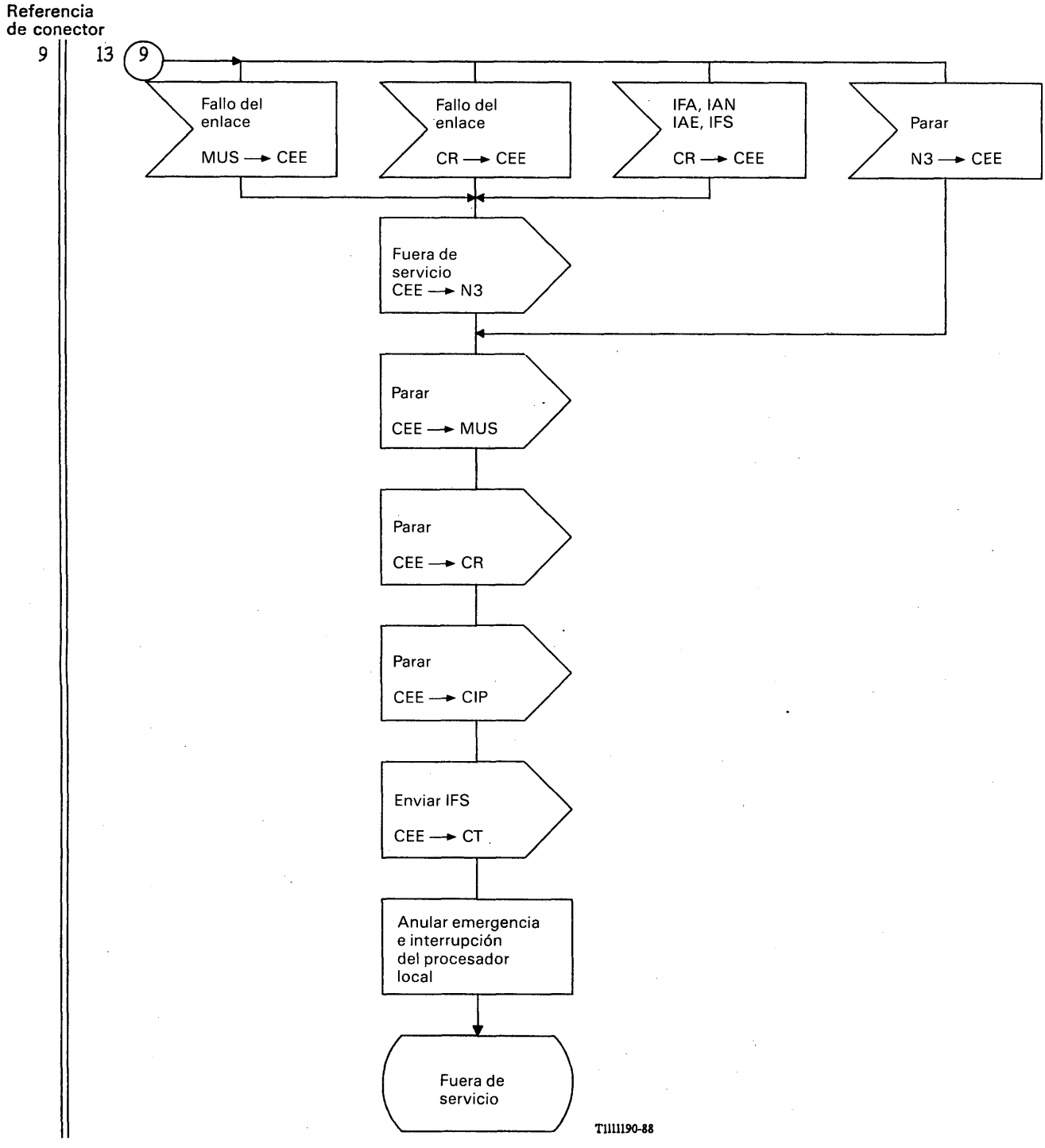
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 13 de 14)

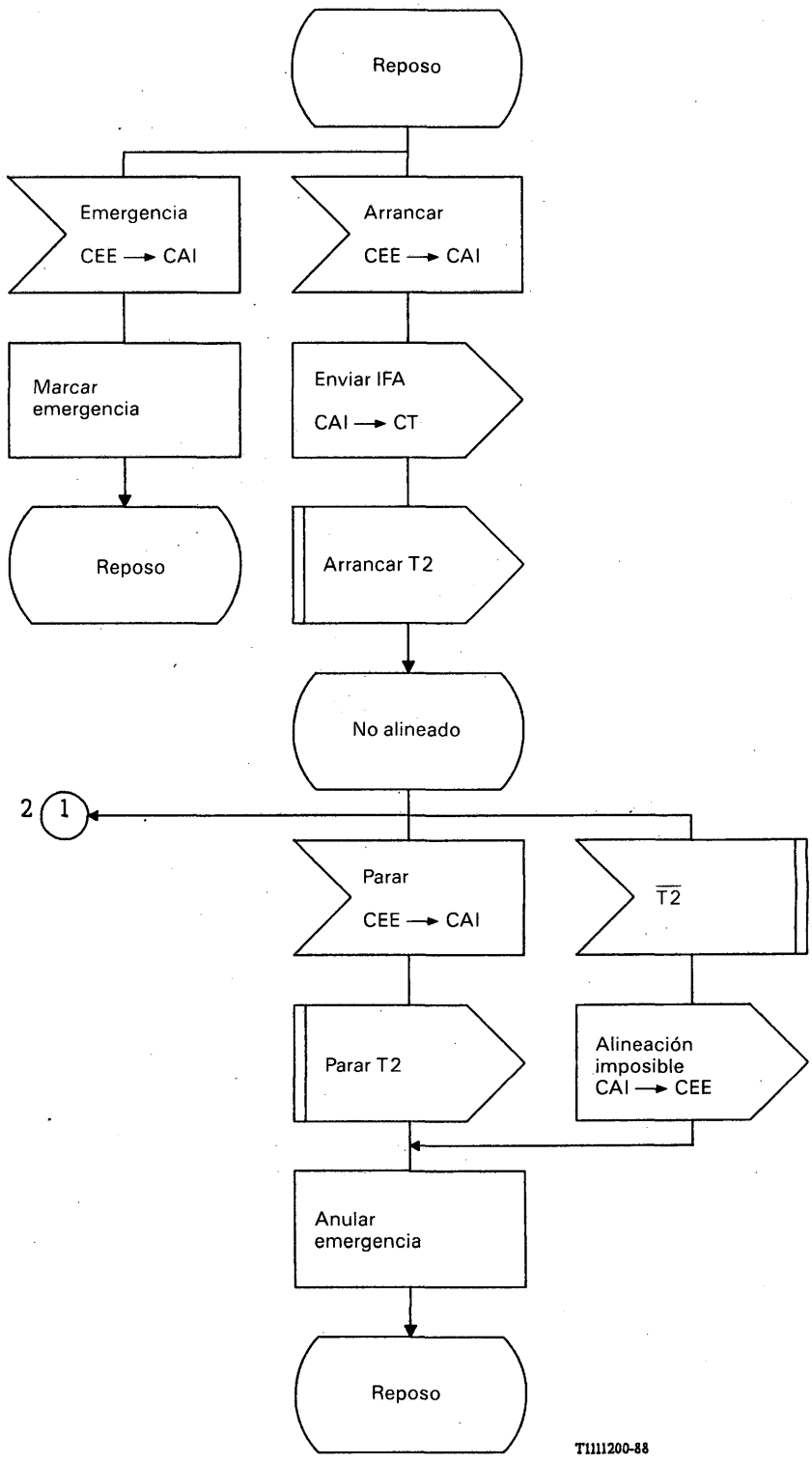
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en el § 12.

FIGURA 8/Q.703 (hoja 14 de 14)

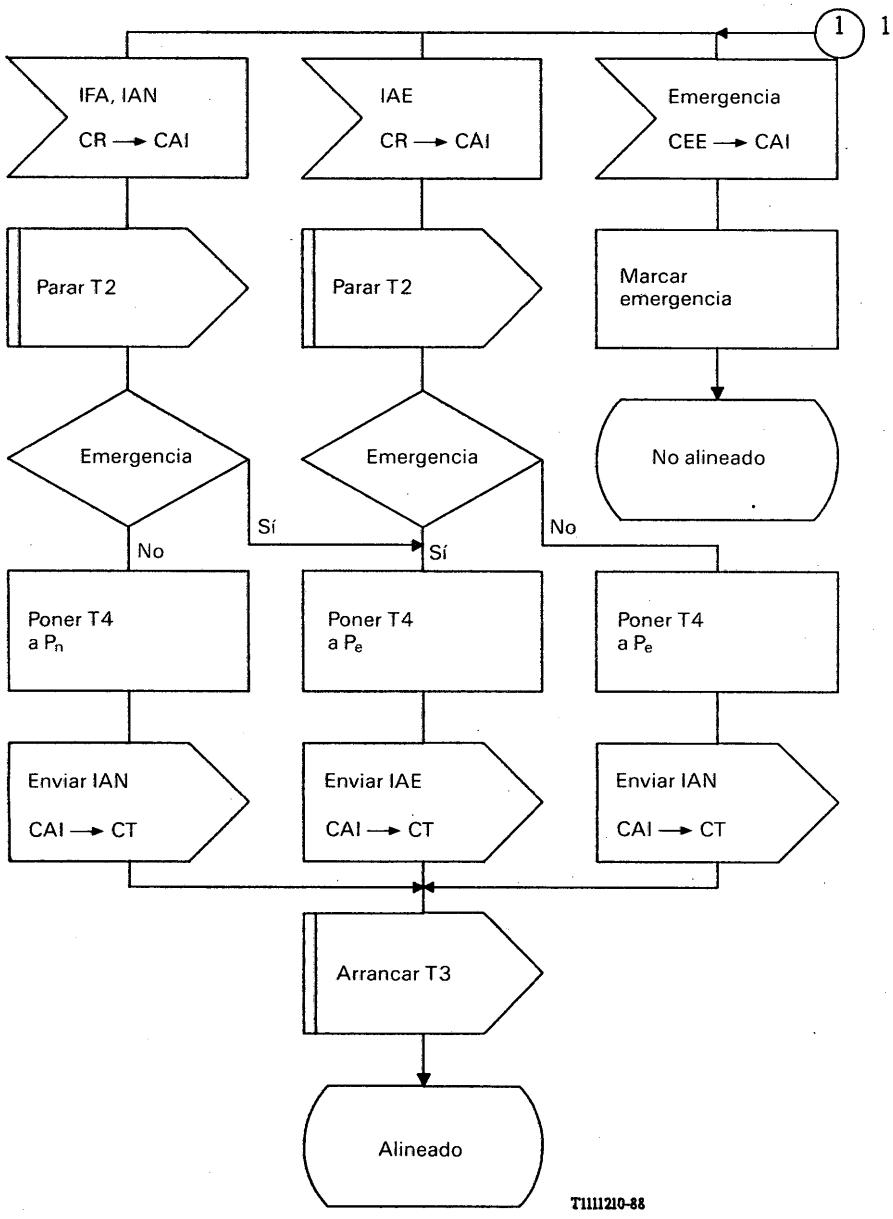
Control del estado del enlace



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 9/Q.703 (hoja 1 de 6)

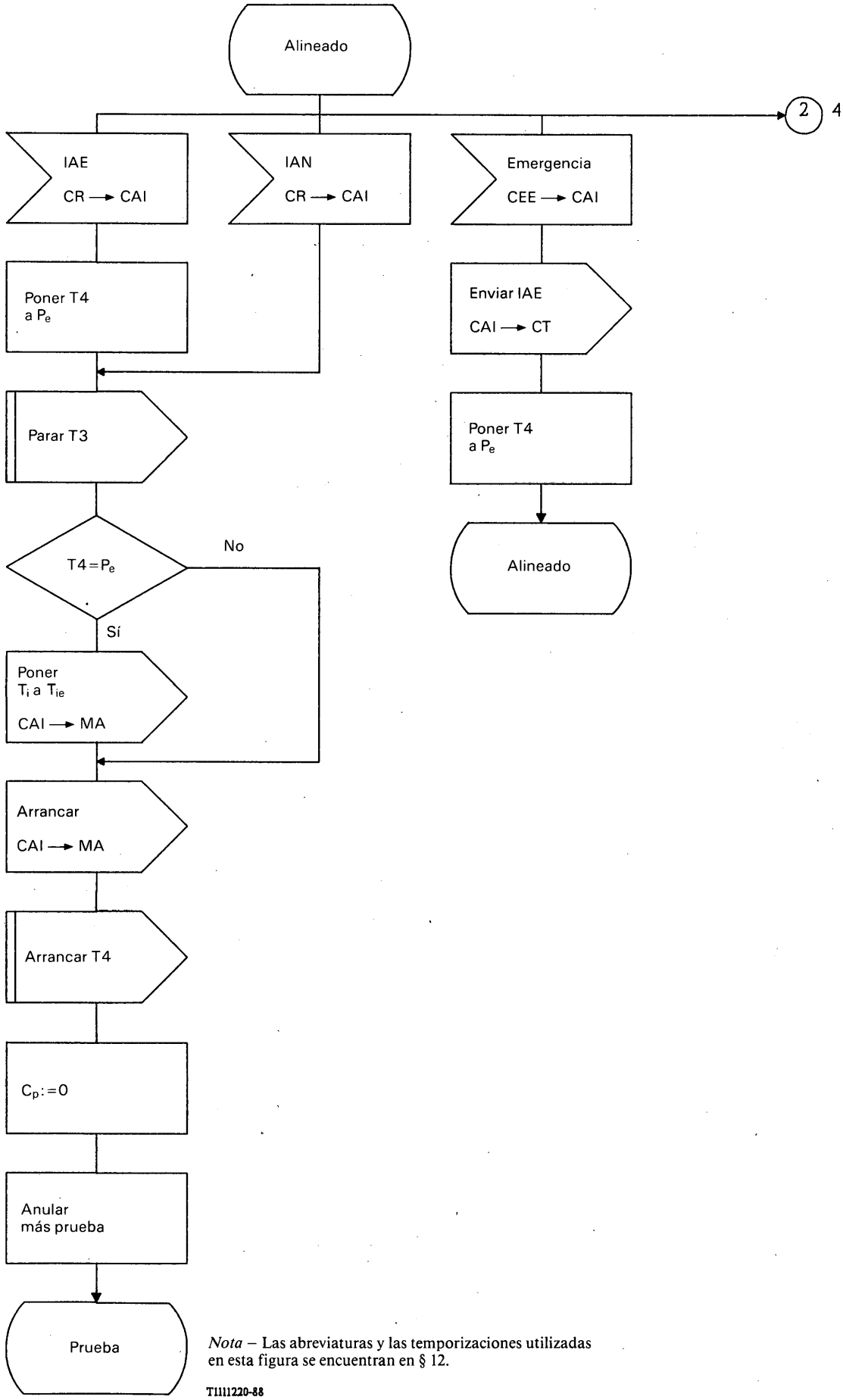
Control de la alineación inicial



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 9/Q.703 (hoja 2 de 6)

Control de la alineación inicial

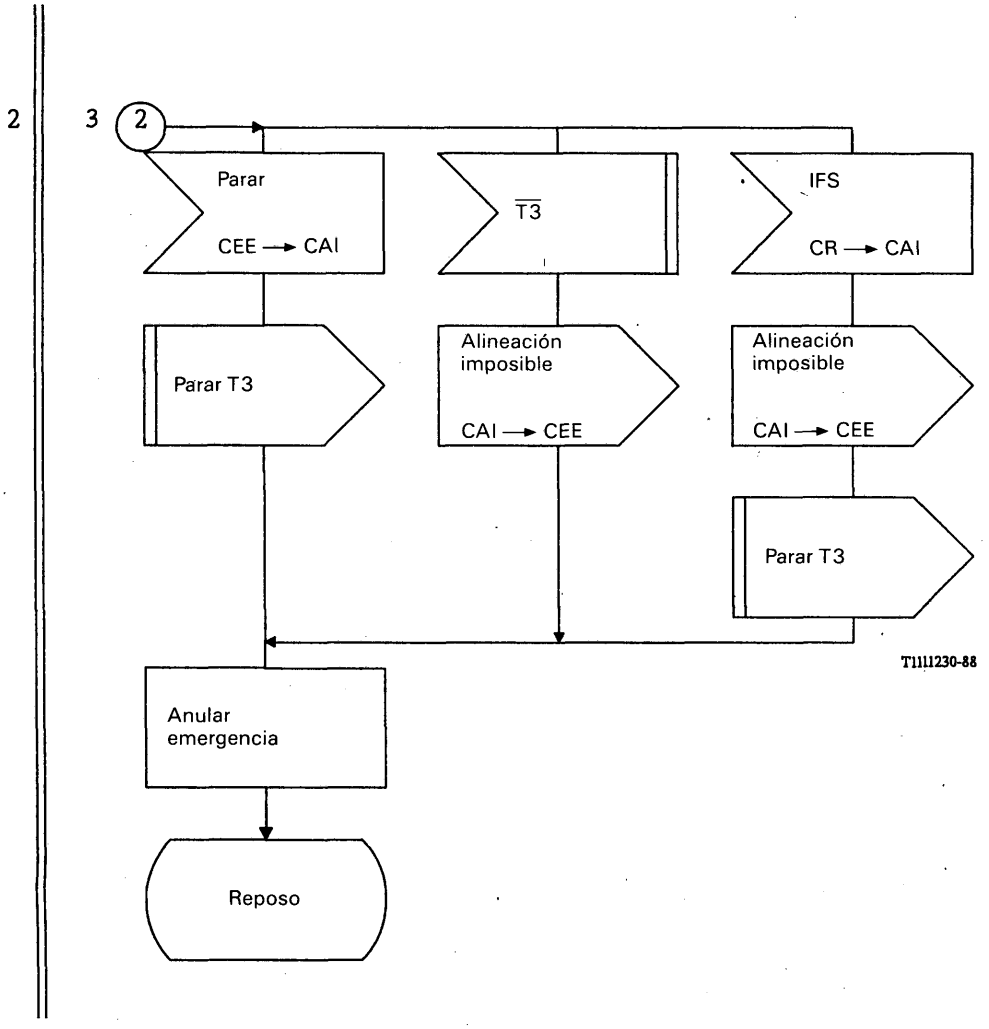


Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

T1111220-88

FIGURA 9/Q.703 (hoja 3 de 6)

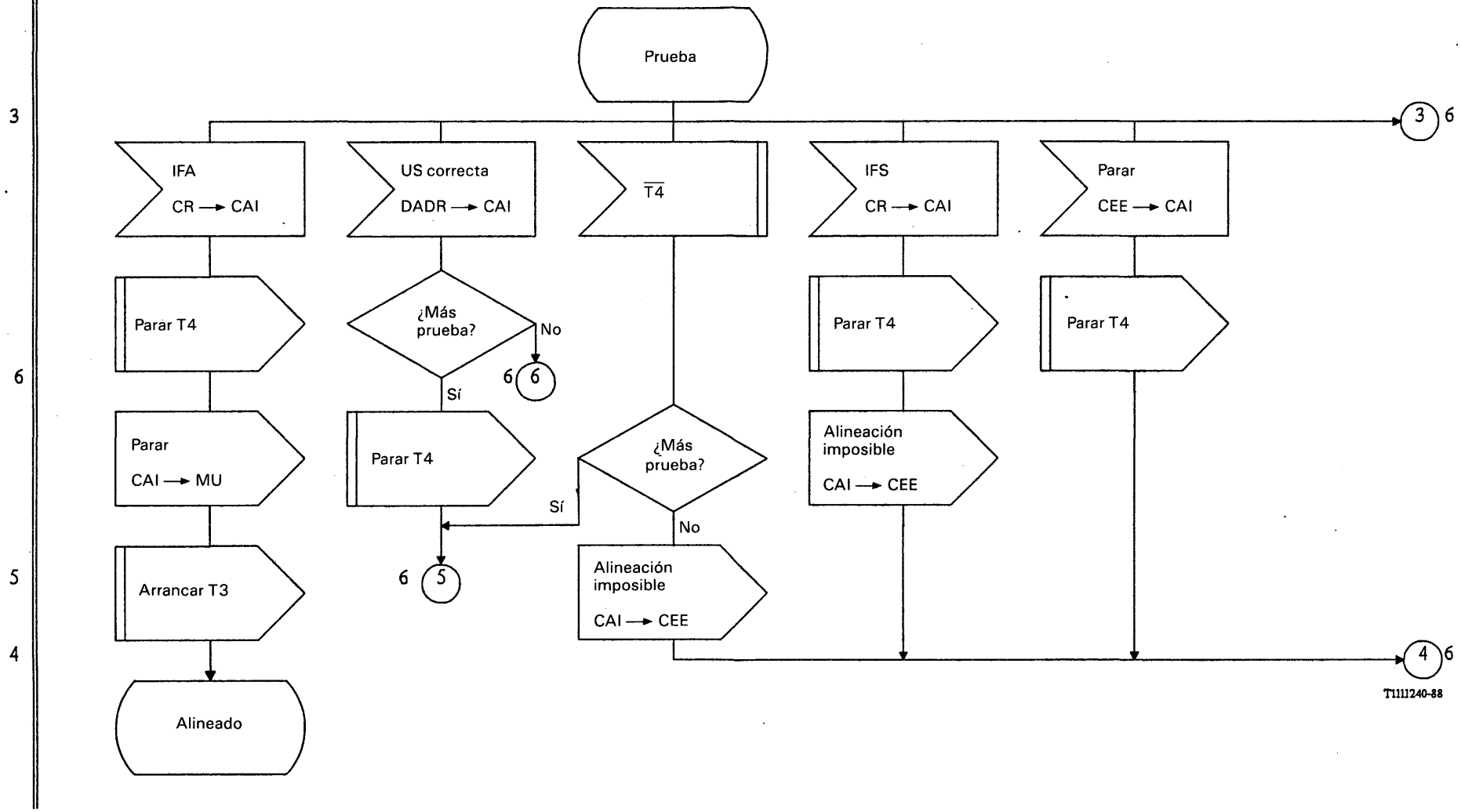
Control de la alineación inicial



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 9/Q.703 (hoja 4 de 6)

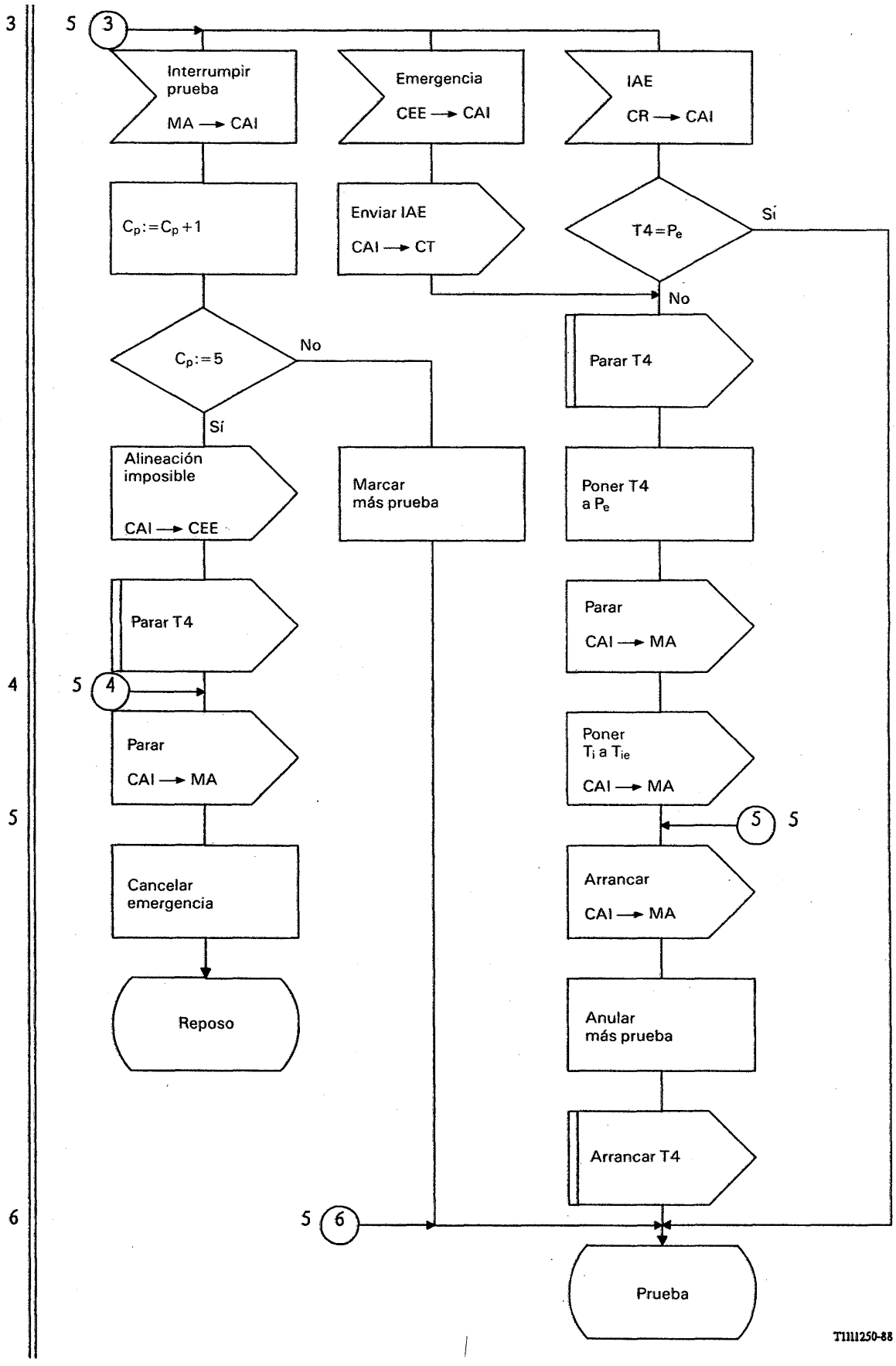
Control de la alineación inicial



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 9/Q.703 (hoja 5 de 6)

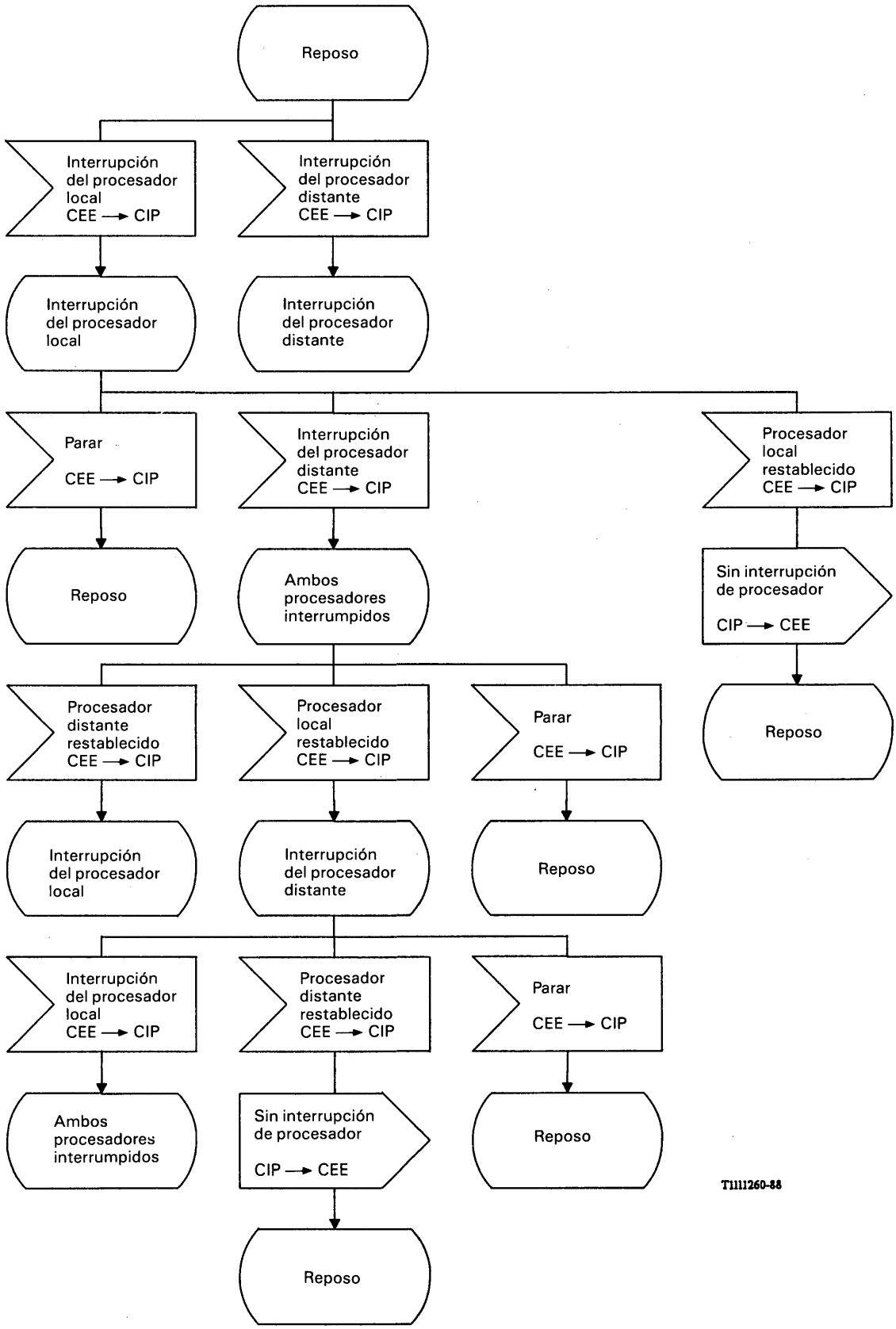
Control de la alineación inicial



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 9/Q.703 (hoja 6 de 6)

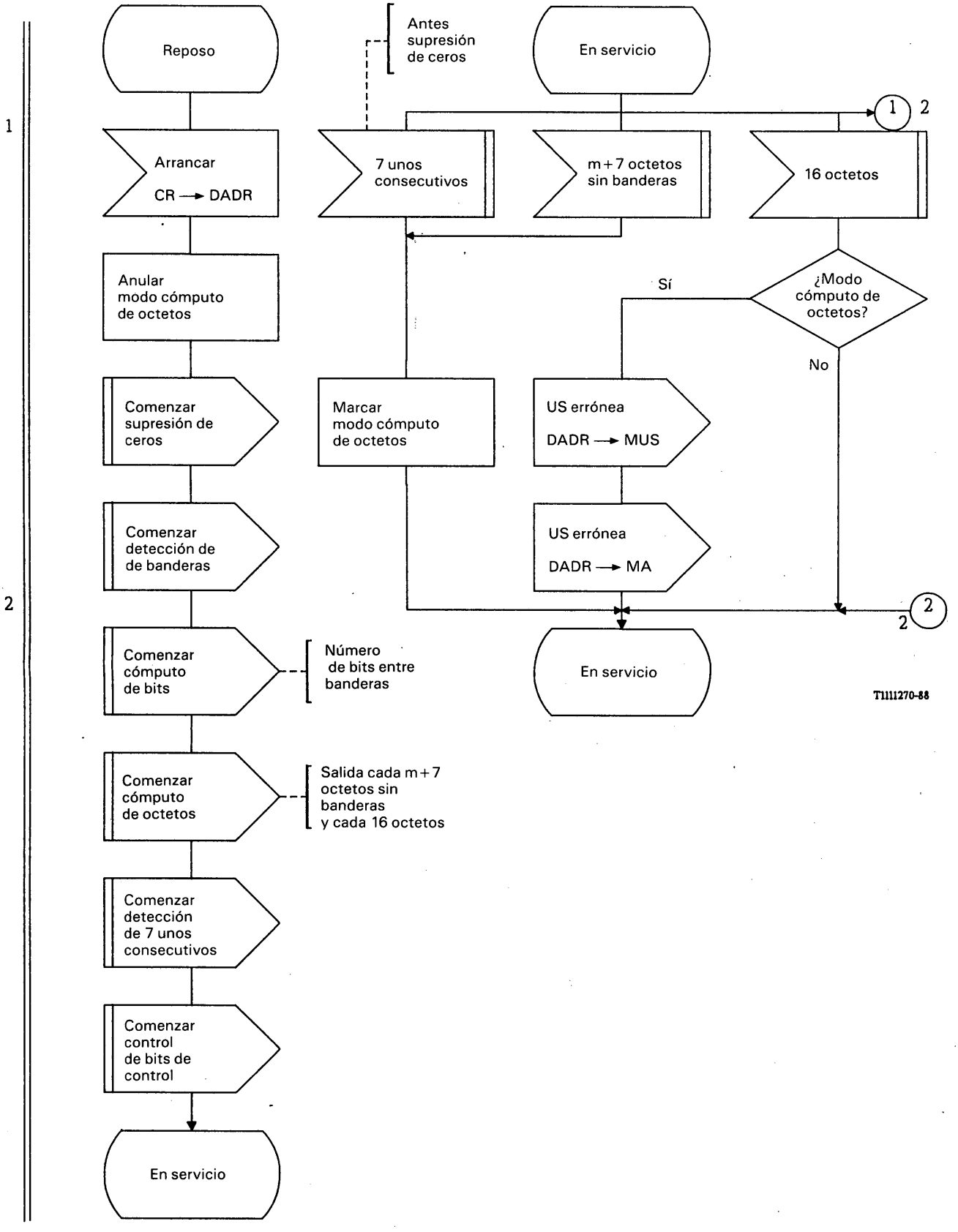
Control de la alineación inicial



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 10/Q.703

Control de interrupción del procesador

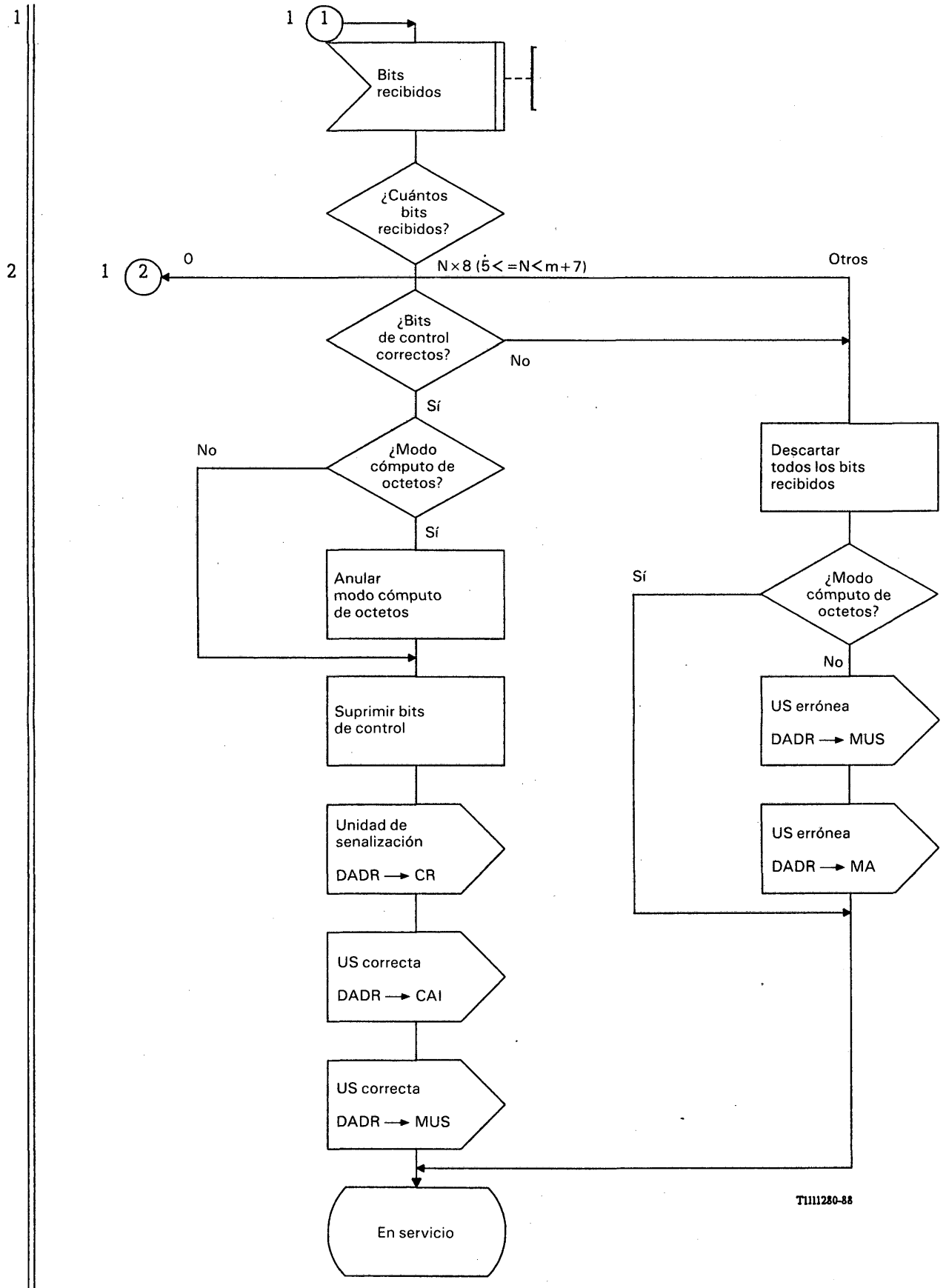


m Longitud máxima en octetos del CIS permitida en este enlace de señalización.

Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 11/Q.703 (hoja 1 de 2)

Delimitación, alineación y detección de errores (recepción)

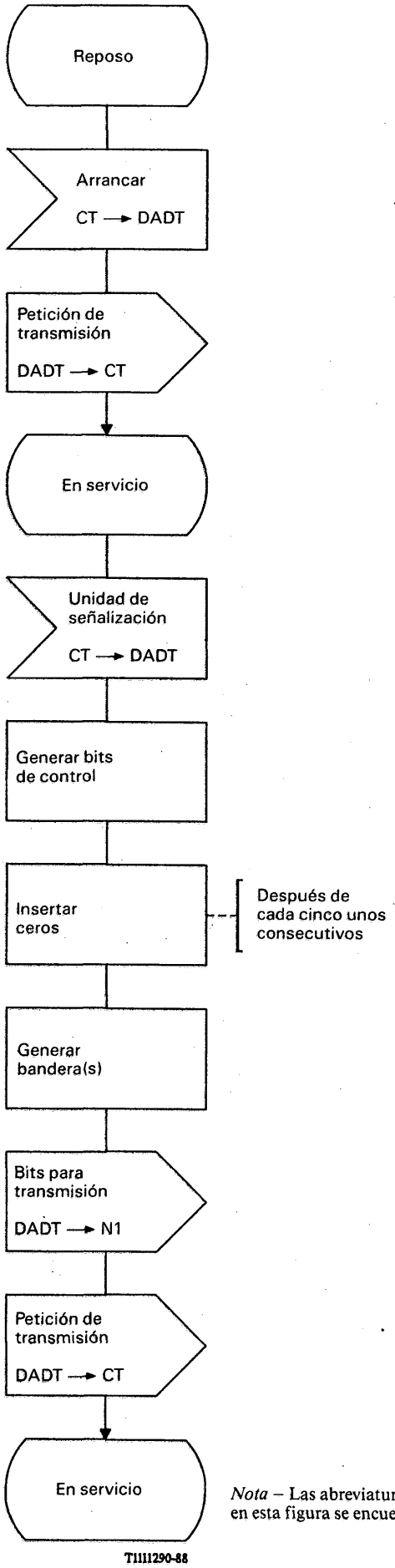


N Número de octetos recibidos entre banderas

Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 11/Q.703 (hoja 2 de 2)

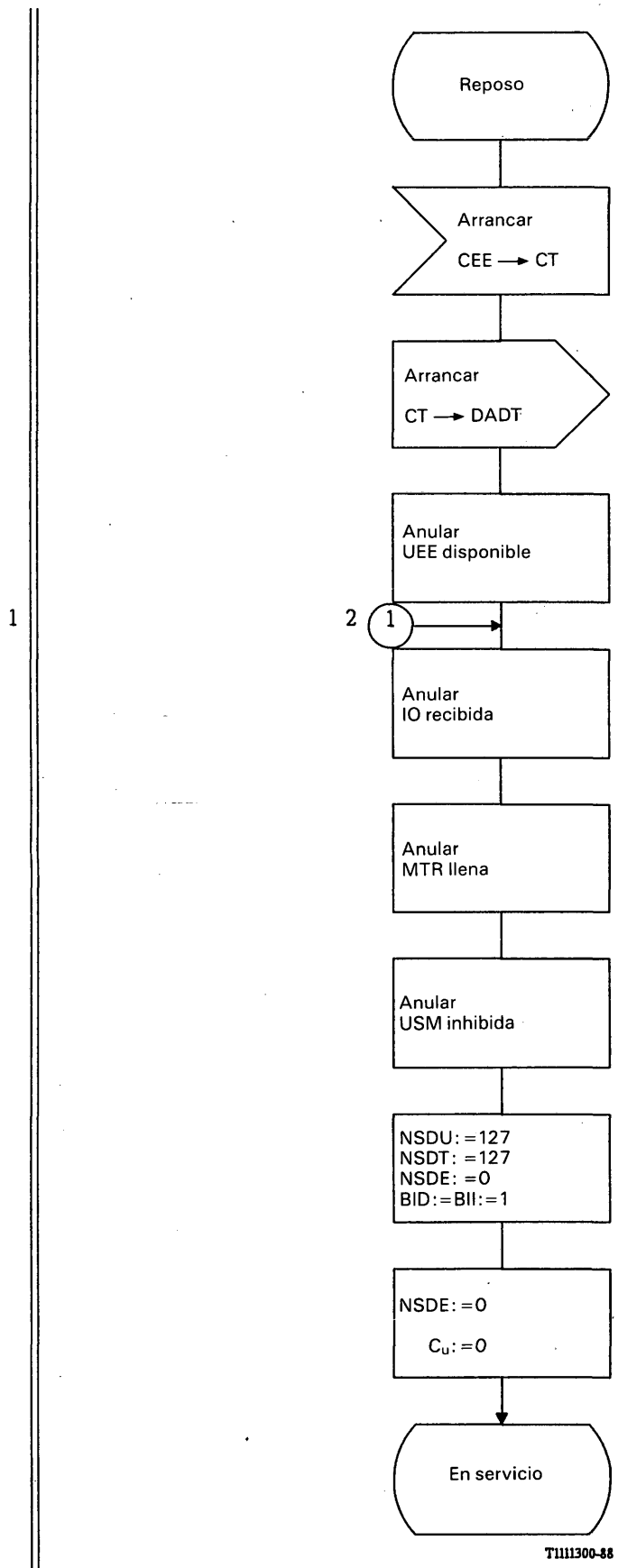
Delimitación, alineación y detección de errores (recepción)



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 12/Q.703

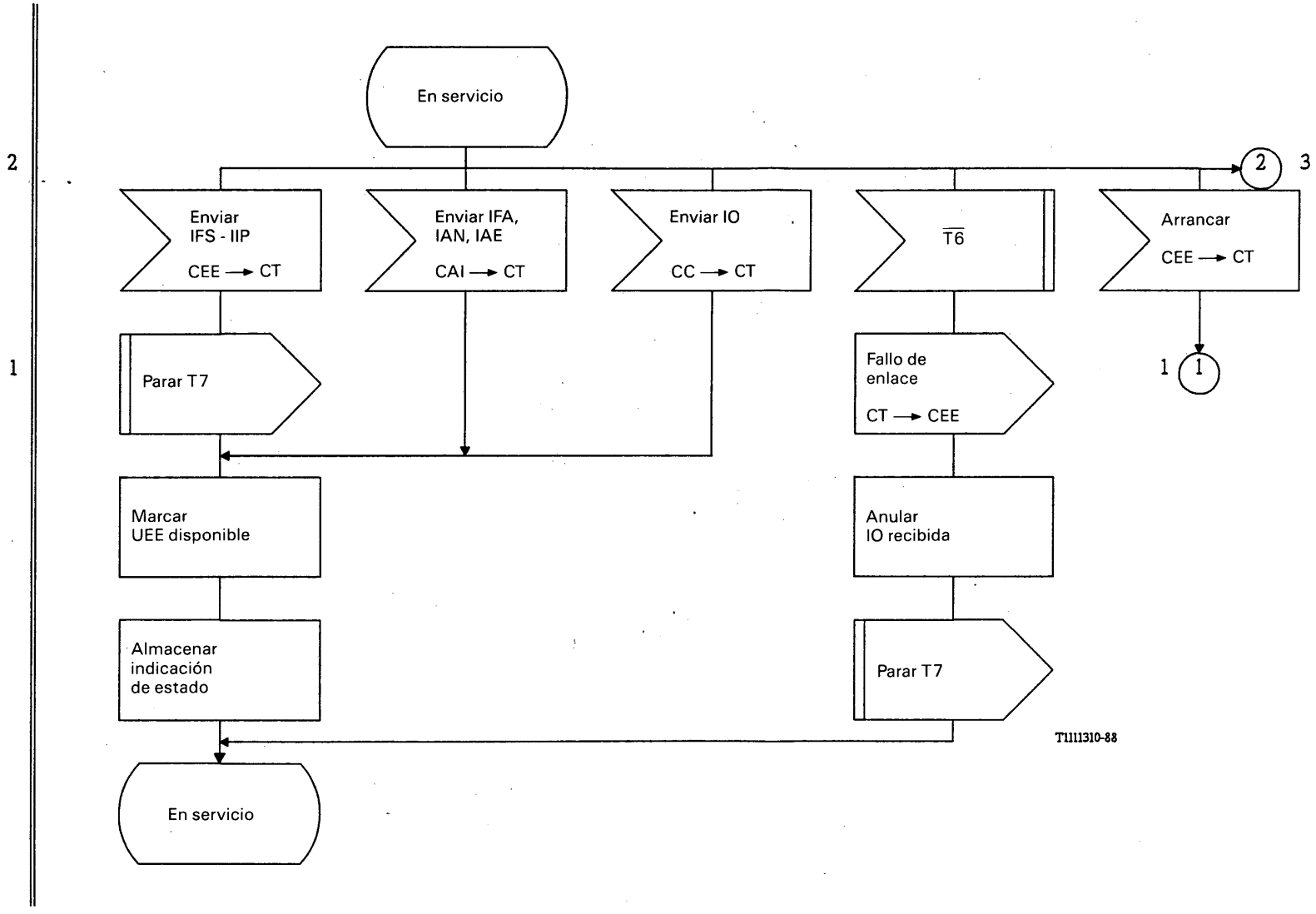
Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión)



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 1 de 6)

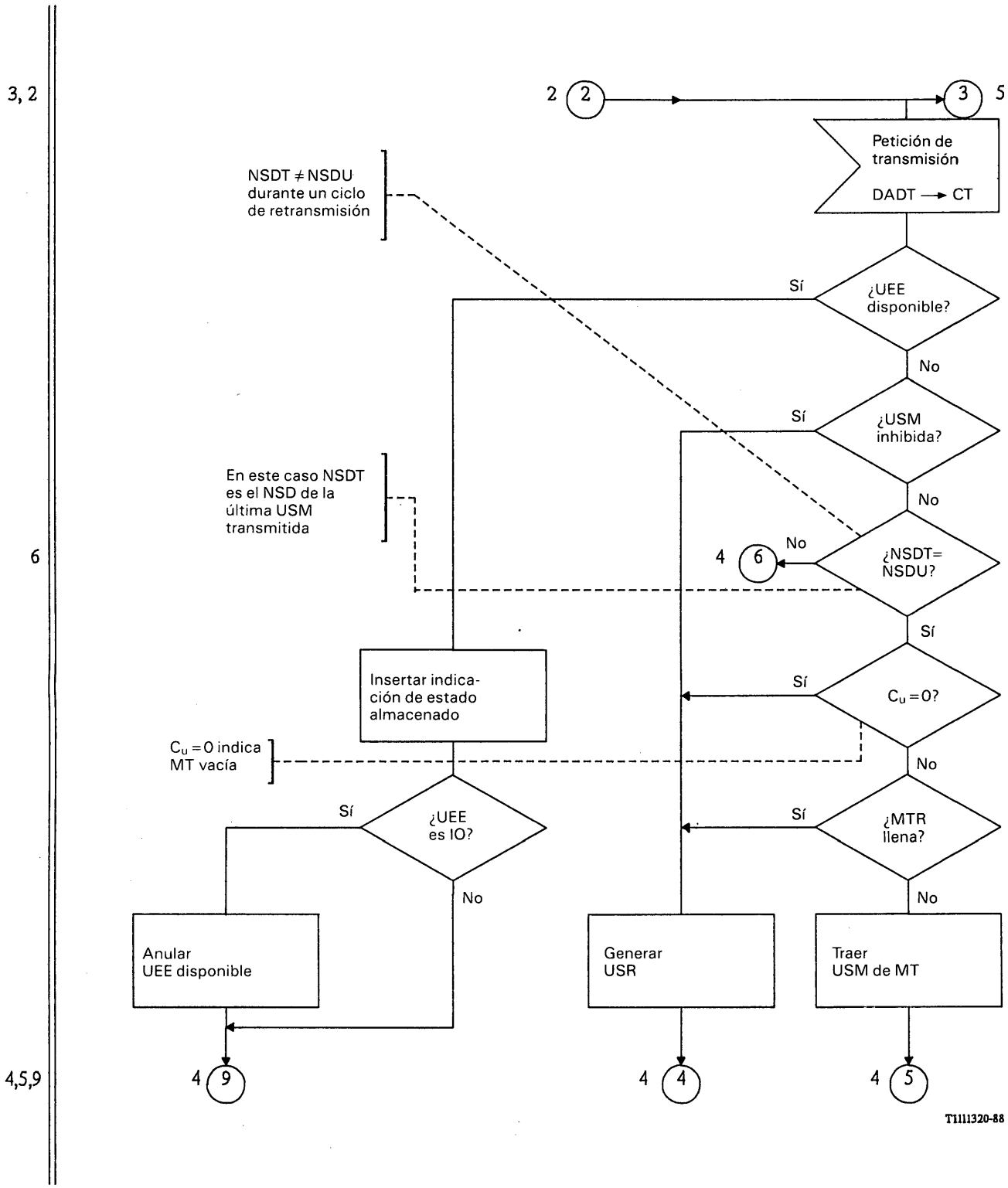
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 2 de 6)

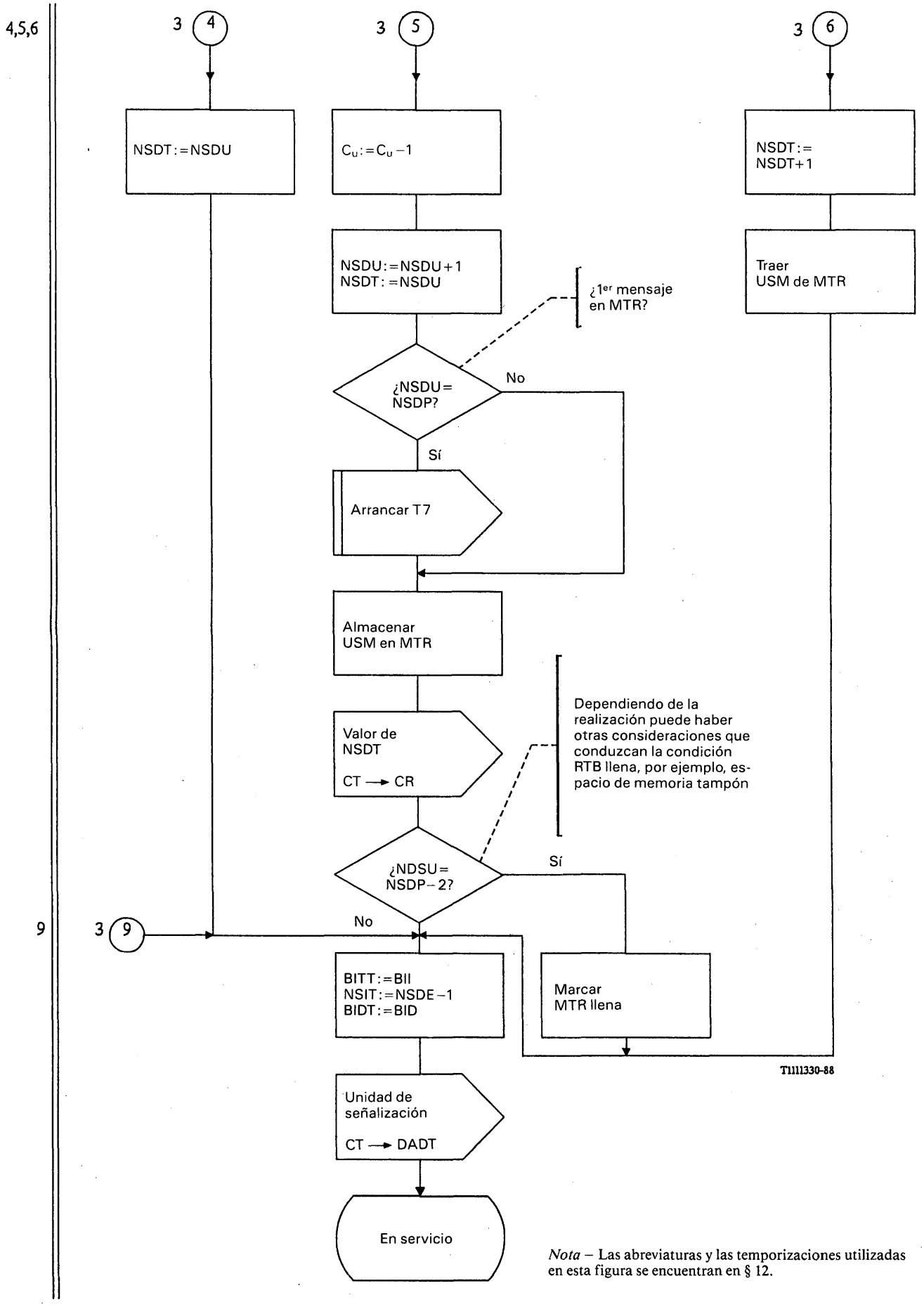
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 3 de 6)

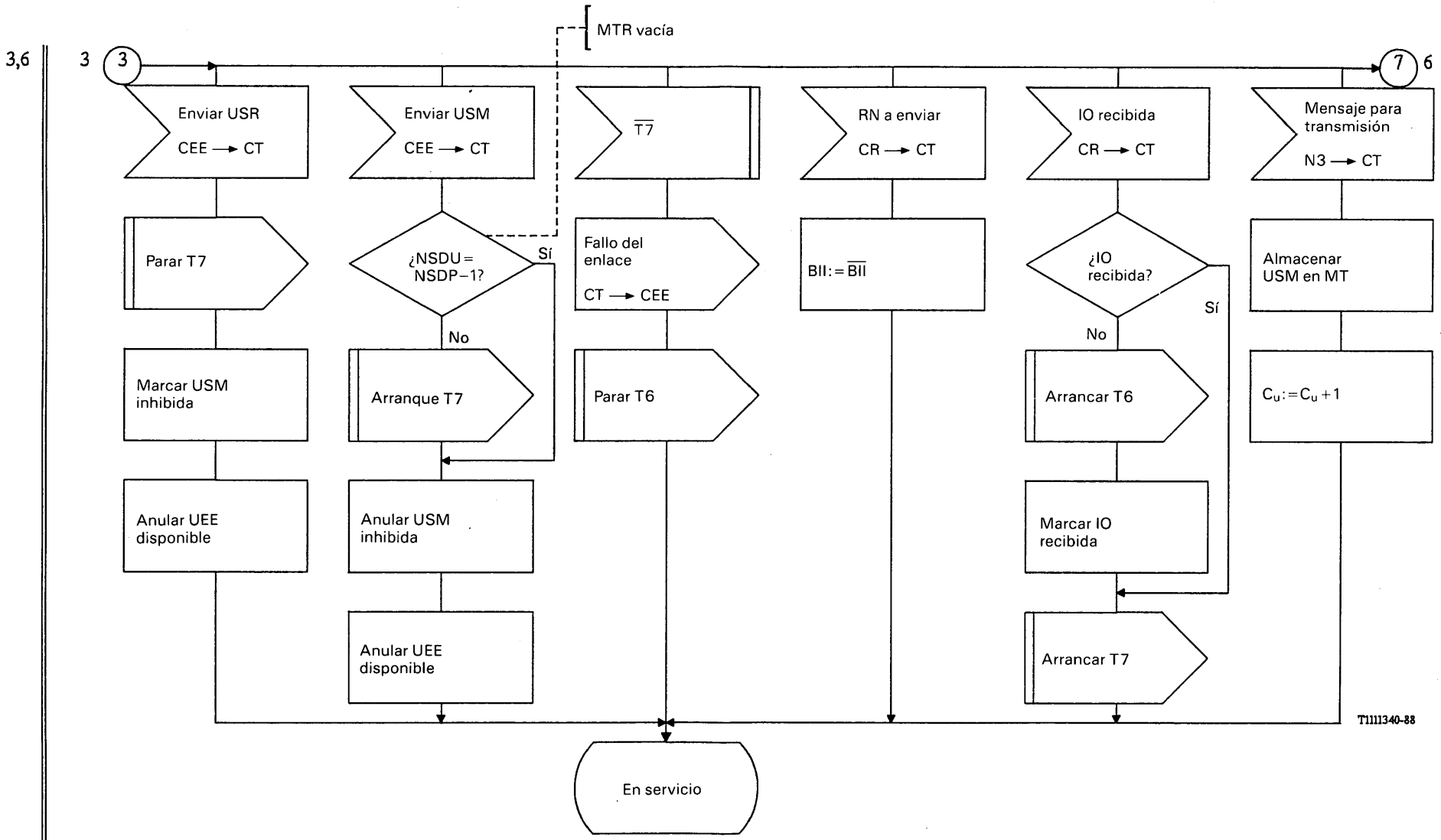
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 4 de 6)

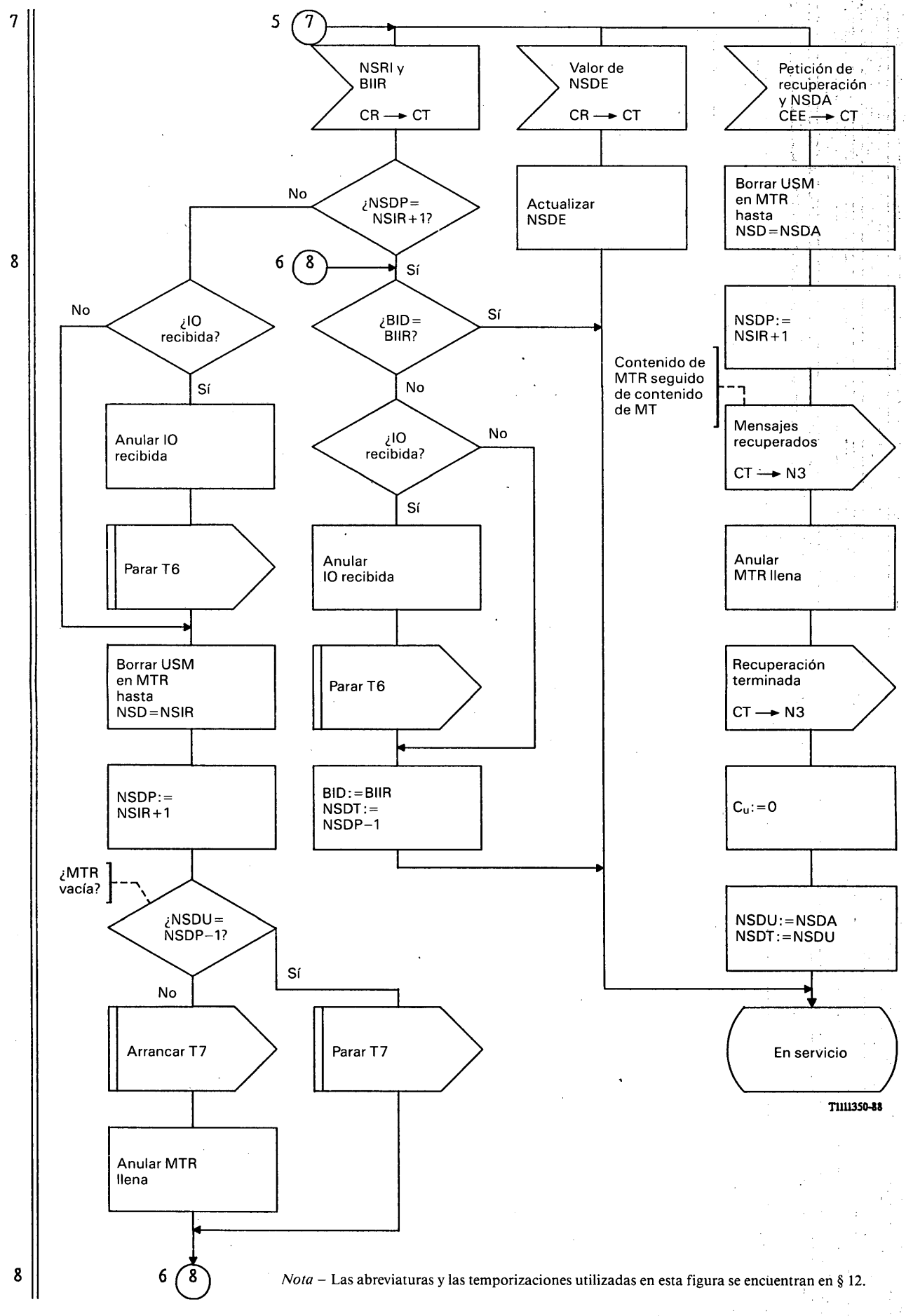
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 5 de 6)

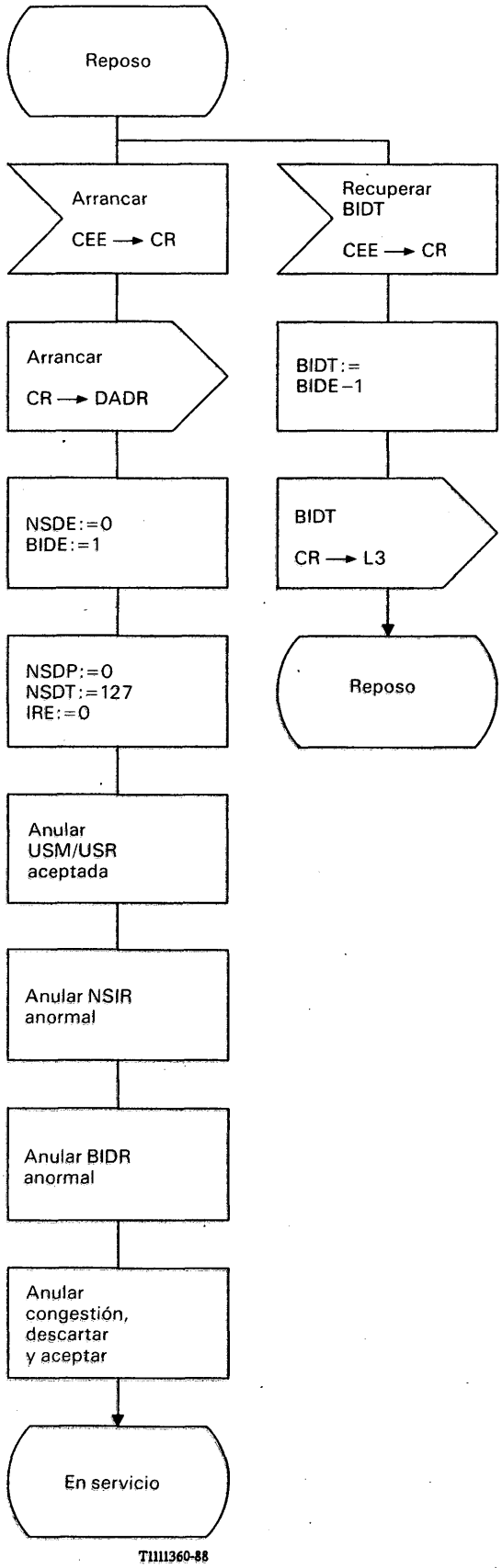
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 13/Q.703 (hoja 6 de 6)

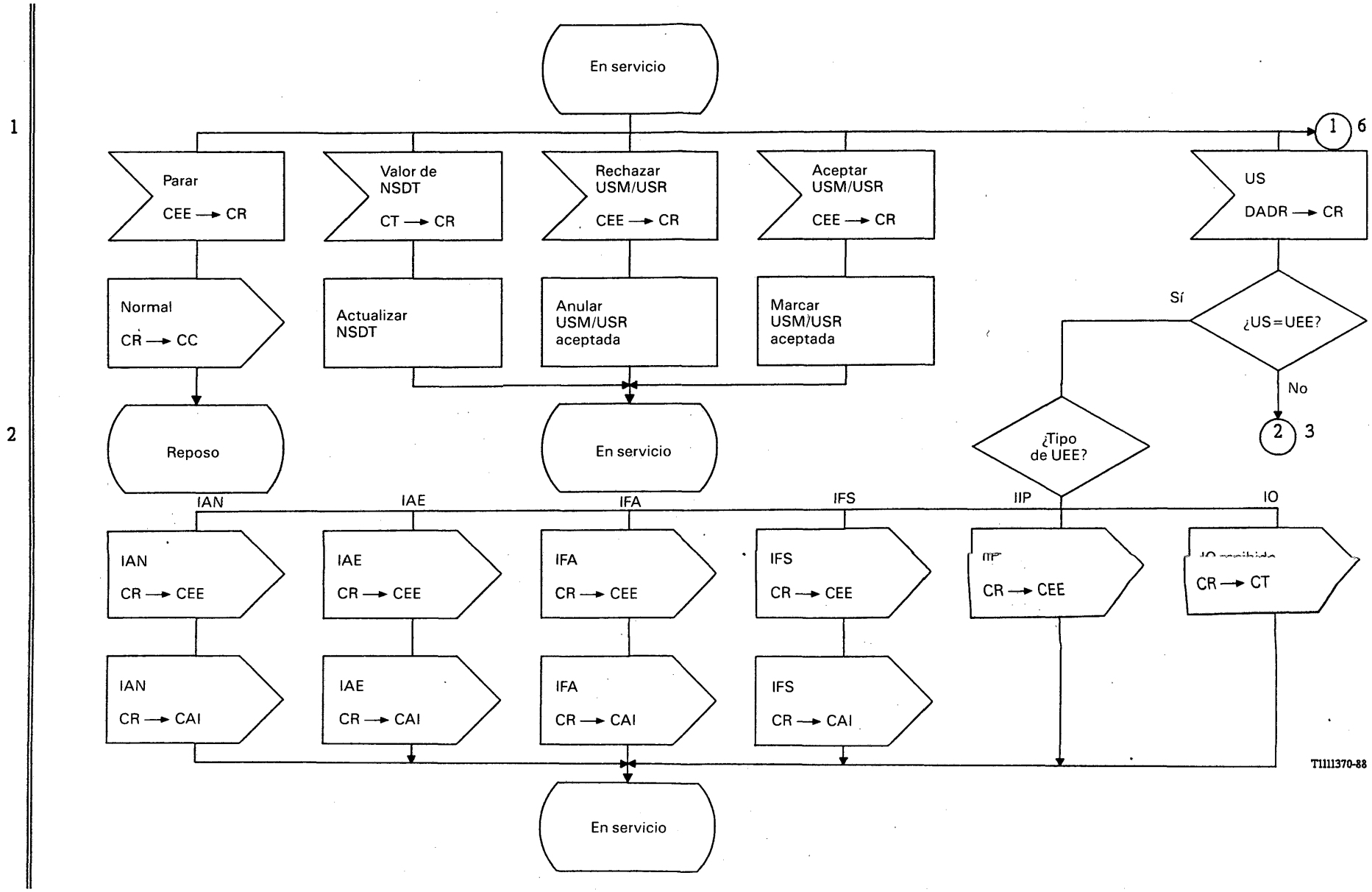
Control básico de transmisión



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 1 de 6)

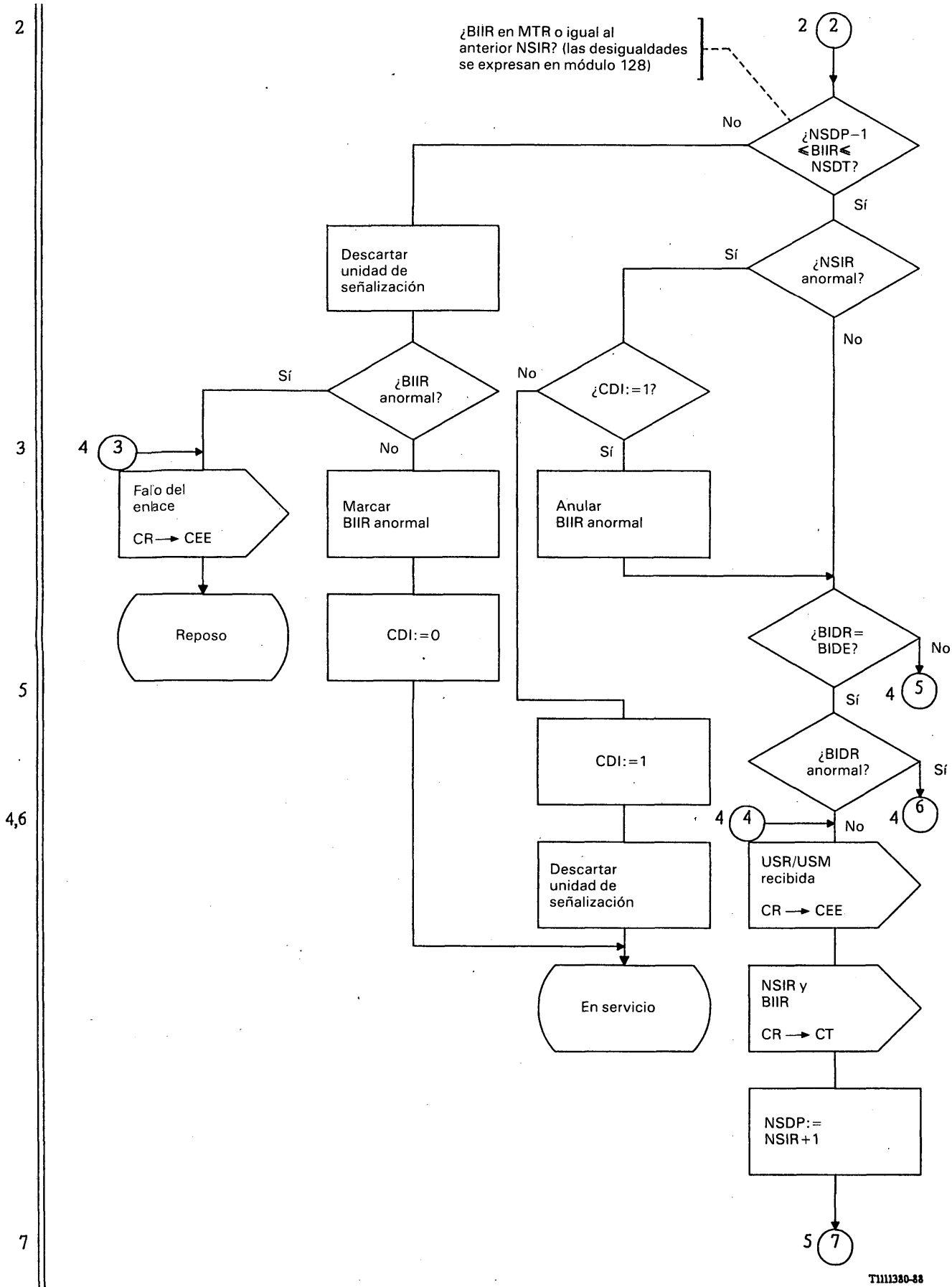
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 2 de 6)

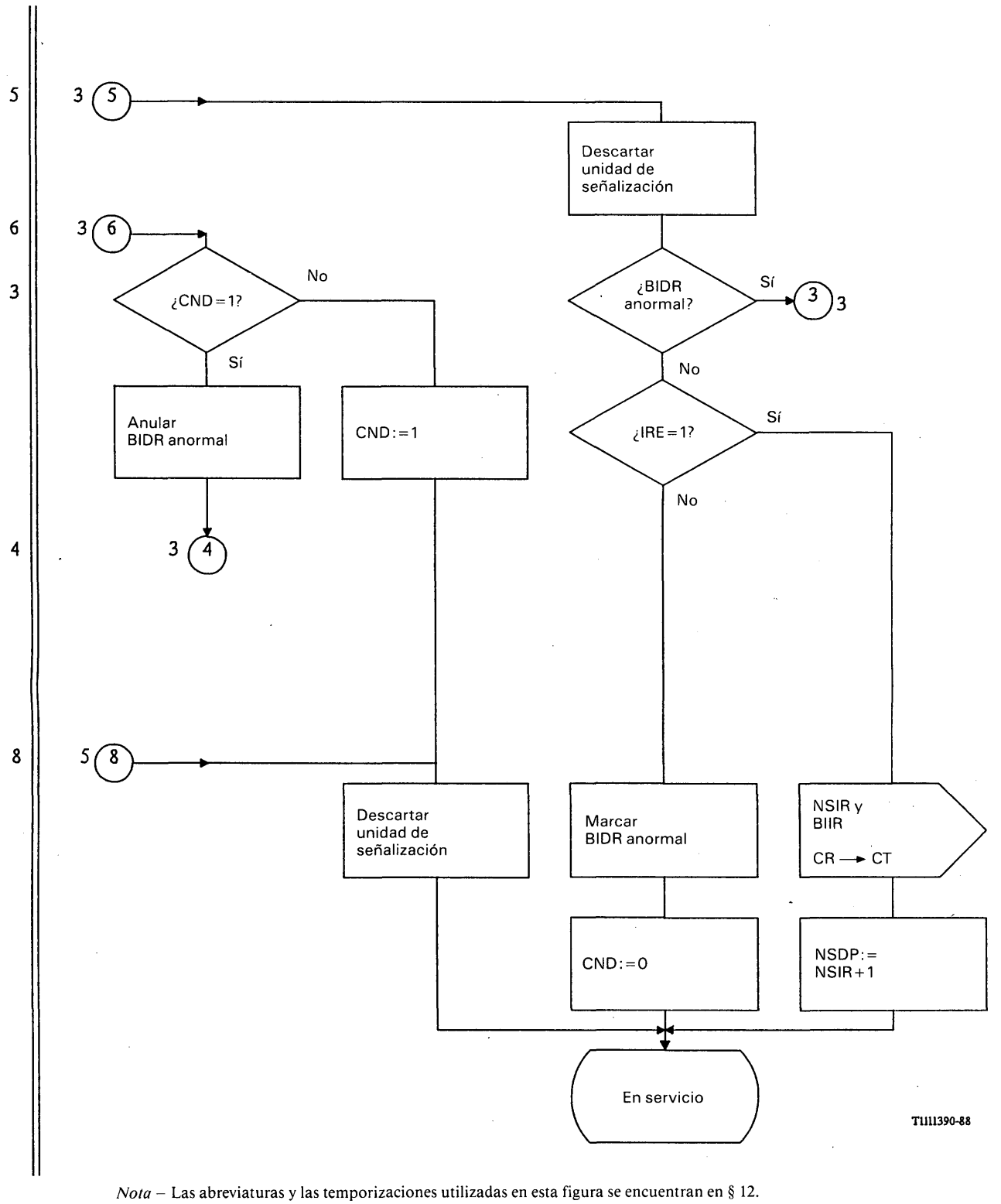
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 3 de 6)

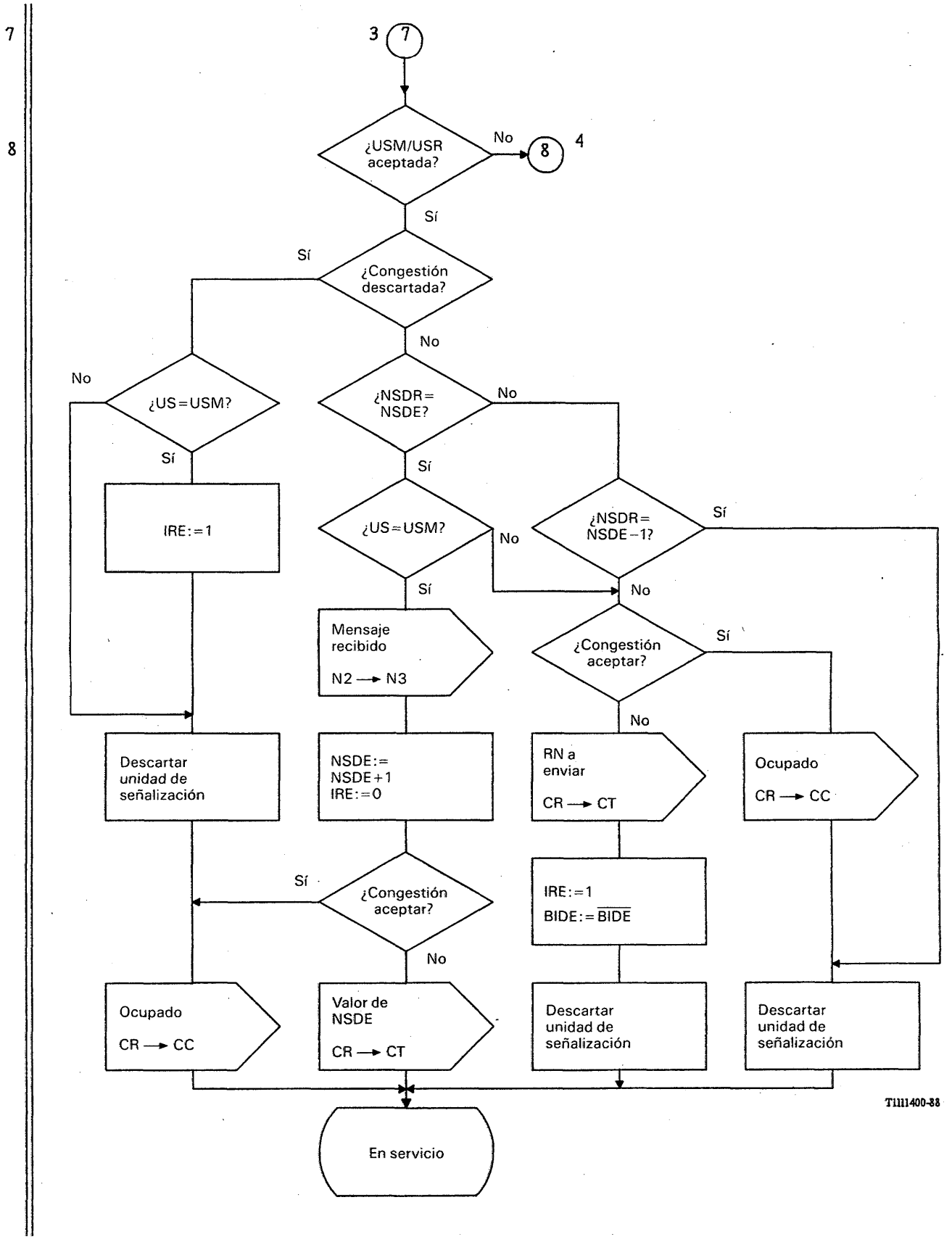
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 4 de 6)

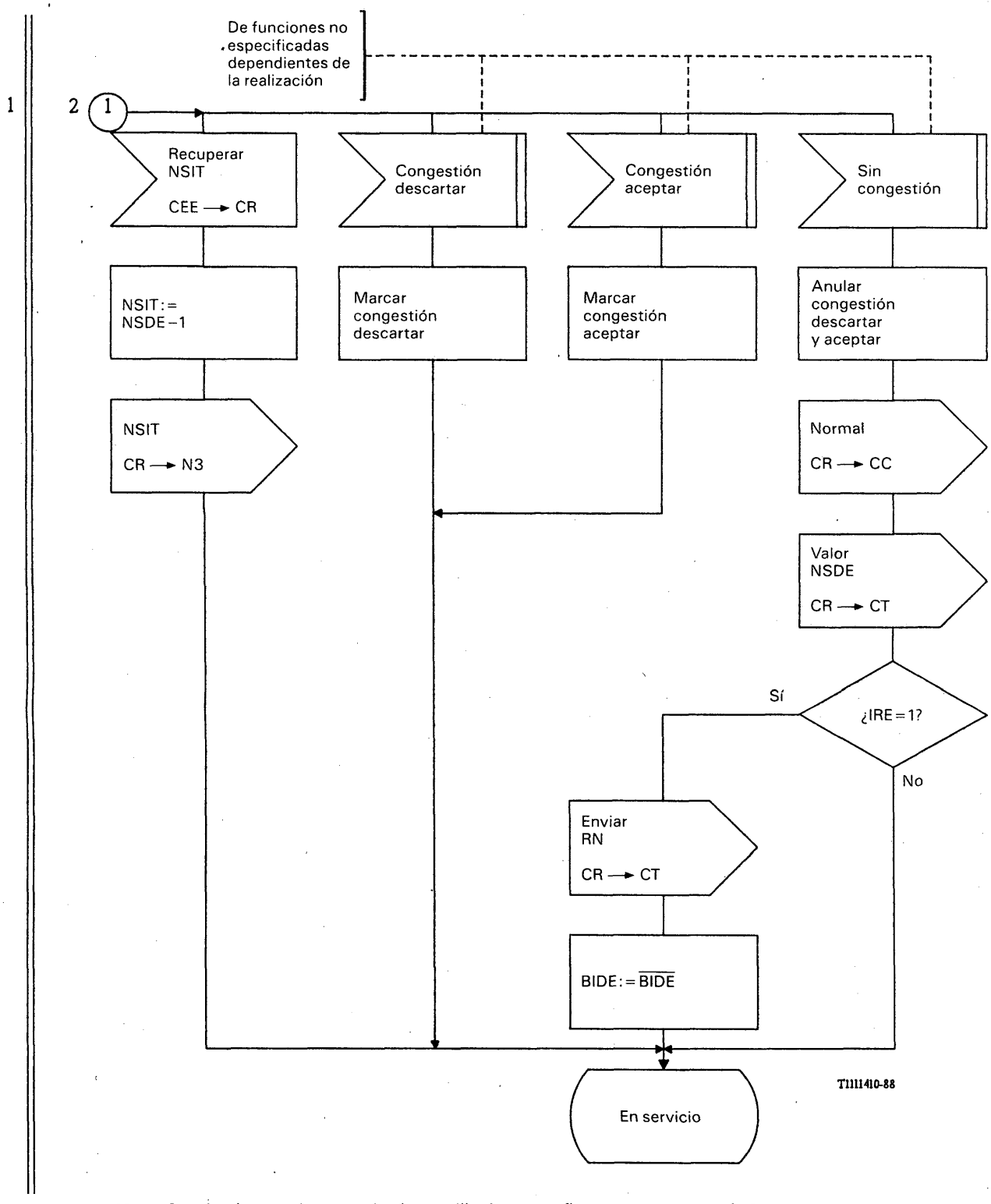
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 5 de 6)

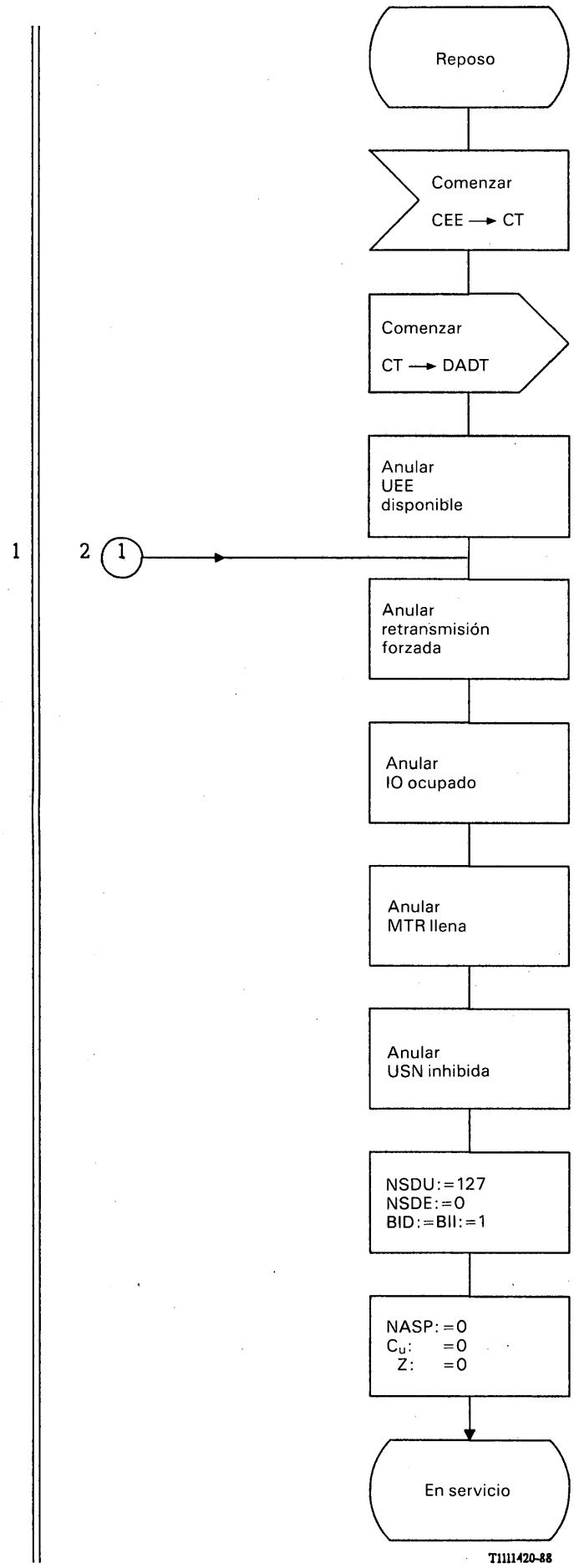
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 14/Q.703 (hoja 6 de 6)

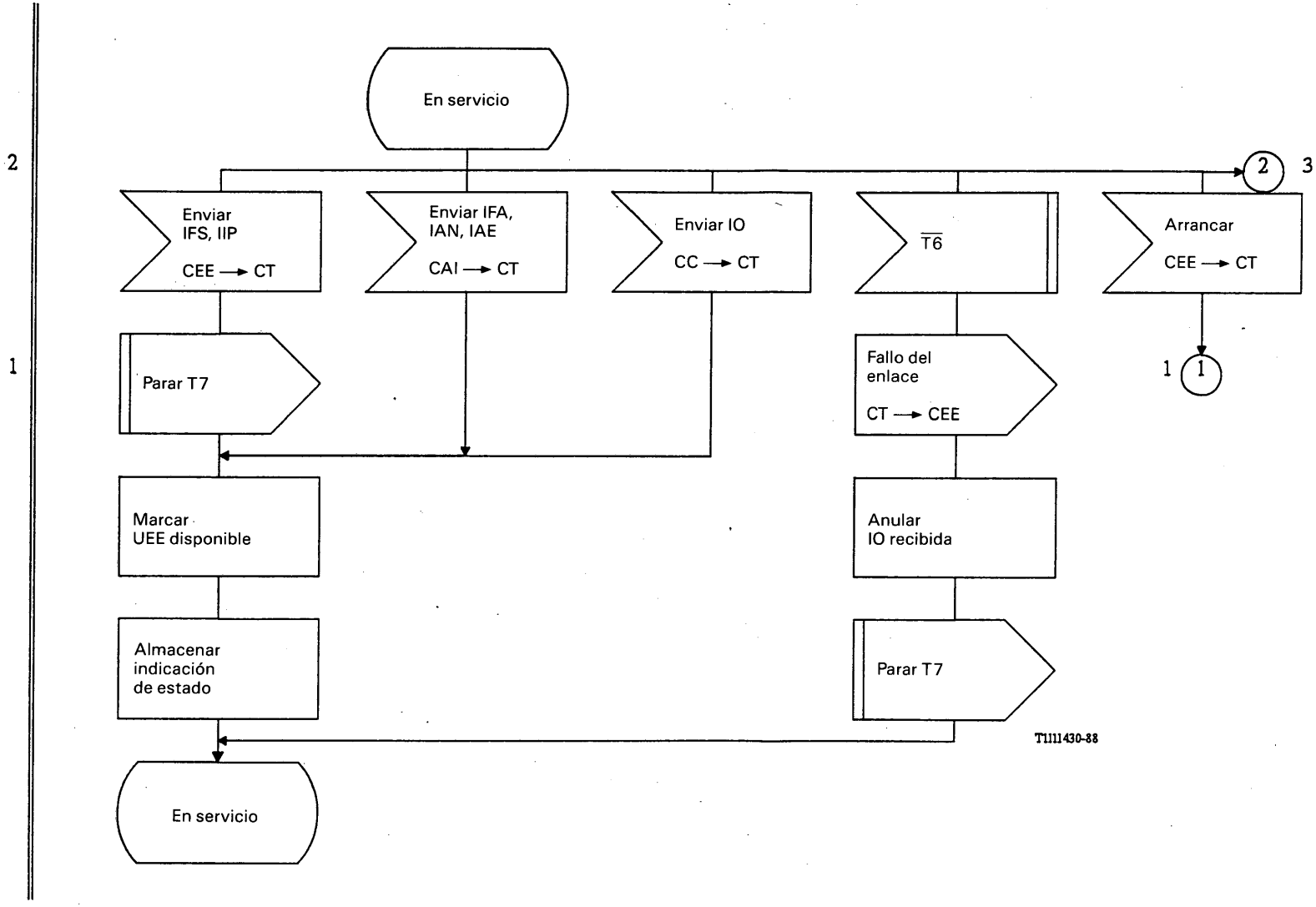
Control básico de recepción



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 15/Q.703 (hoja 1 de 6)

Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 15/Q.703 (hoja 2 de 6)

Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva

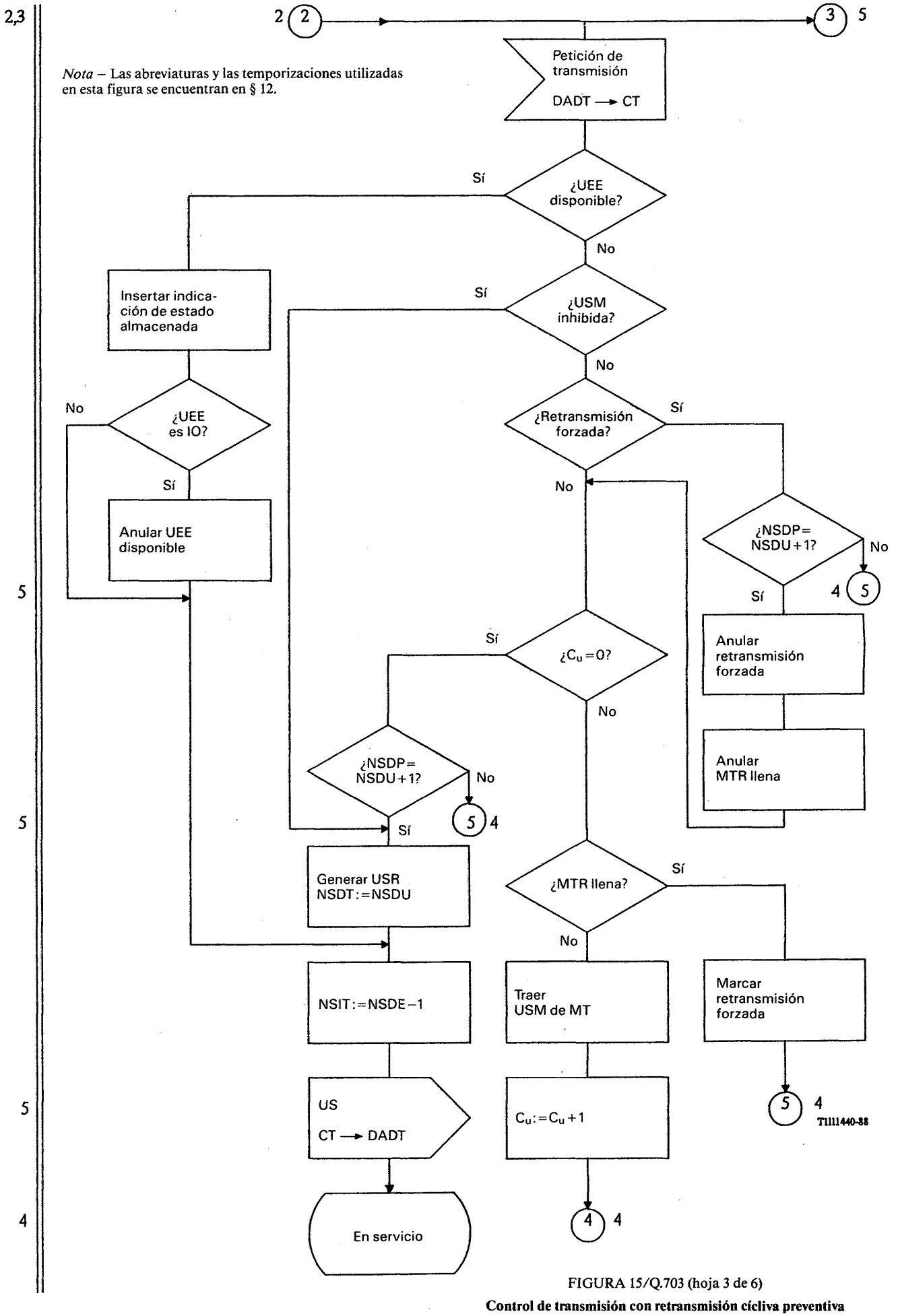
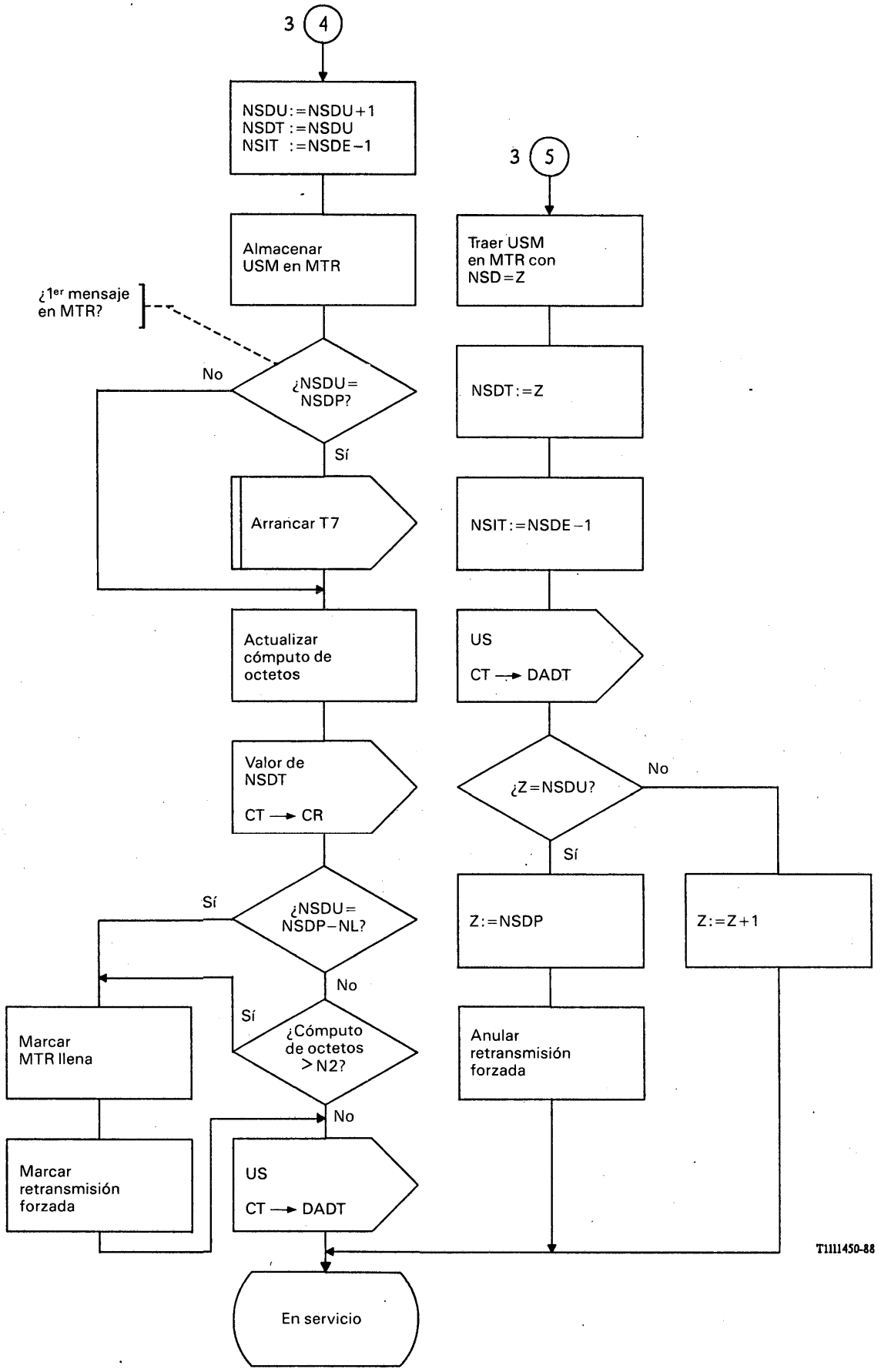


FIGURA 15/Q.703 (hoja 3 de 6)

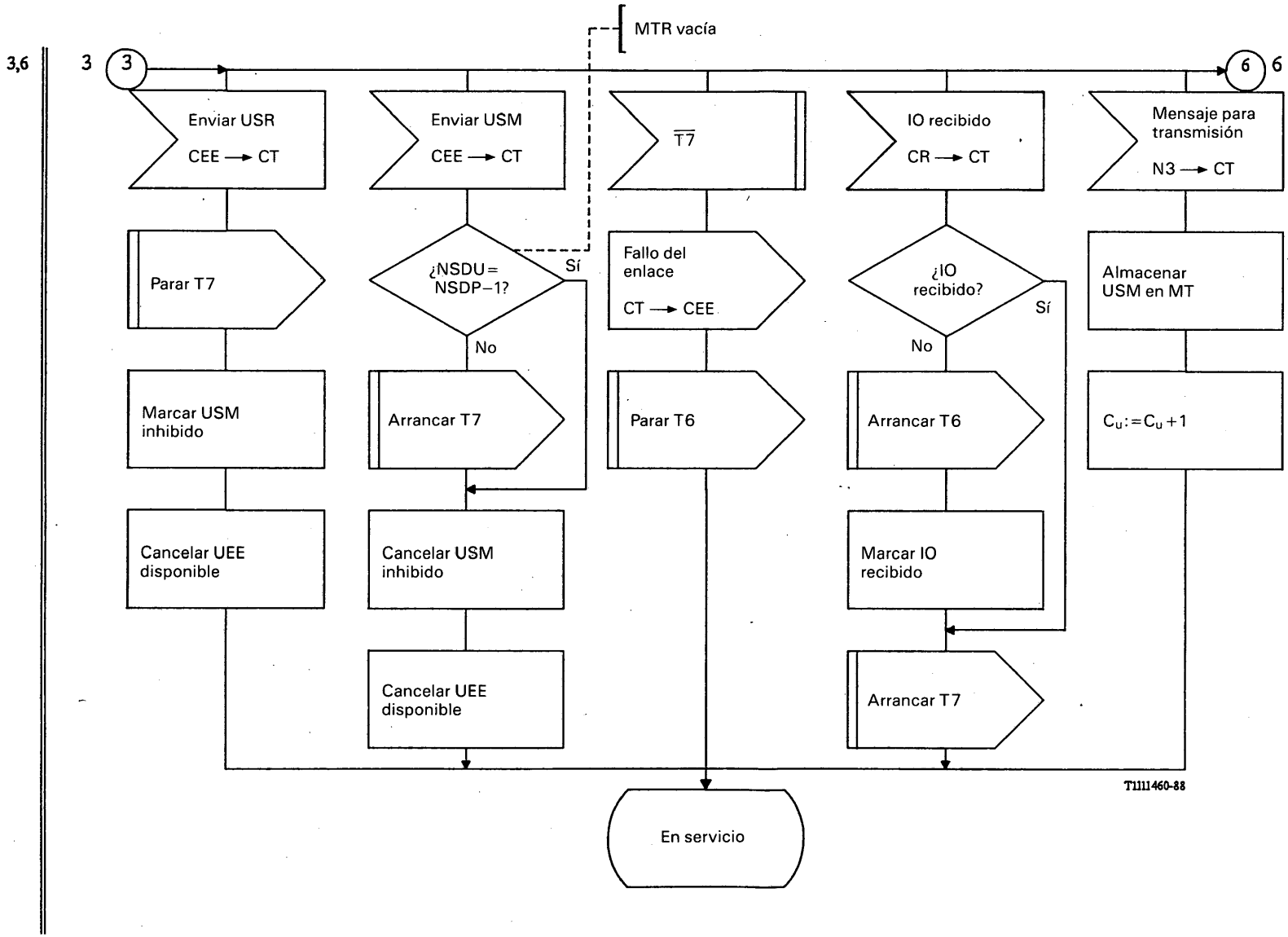
Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 15/Q.703 (hoja 4 de 6)

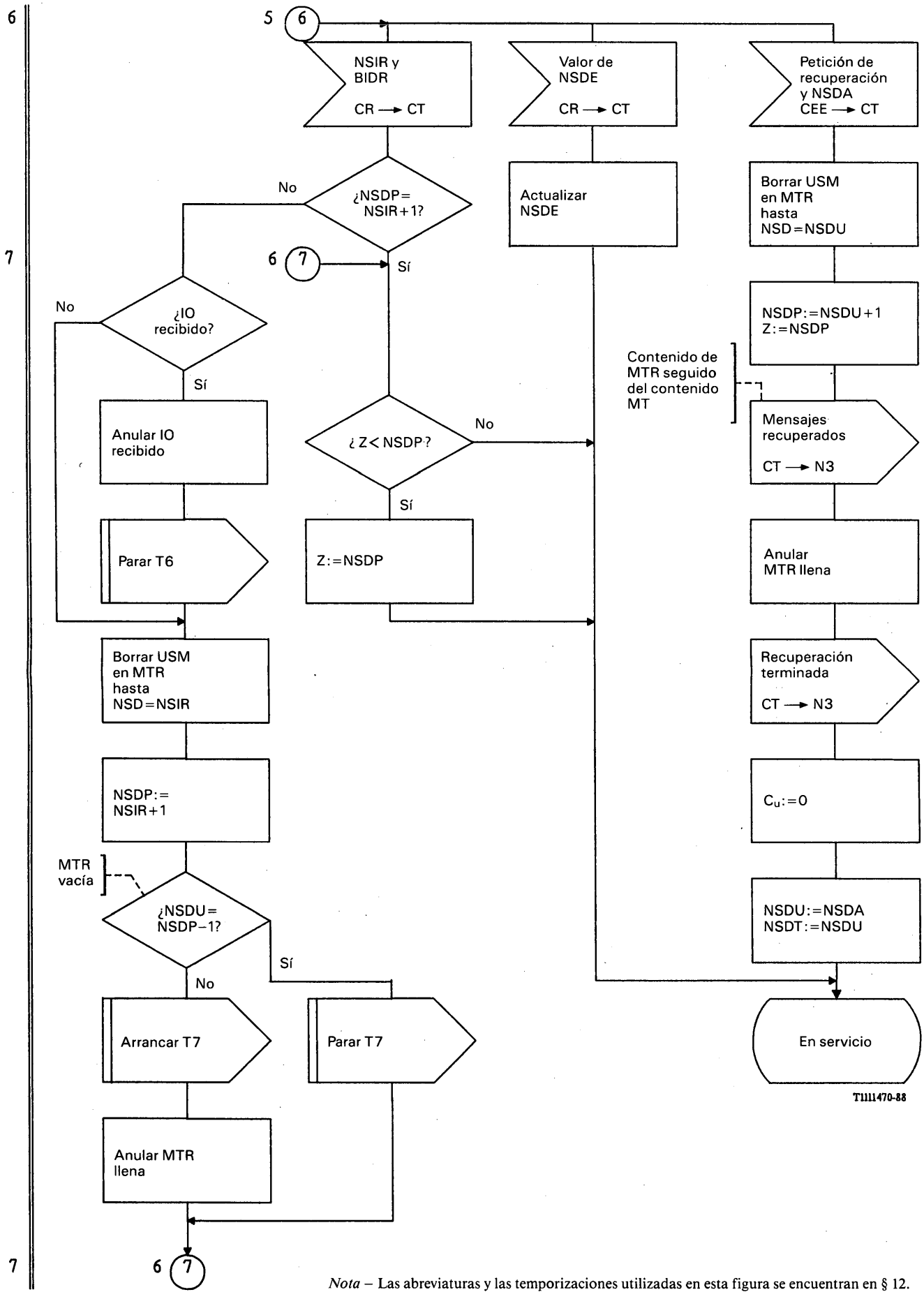
Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 15/Q.703 (hoja 5 de 6)

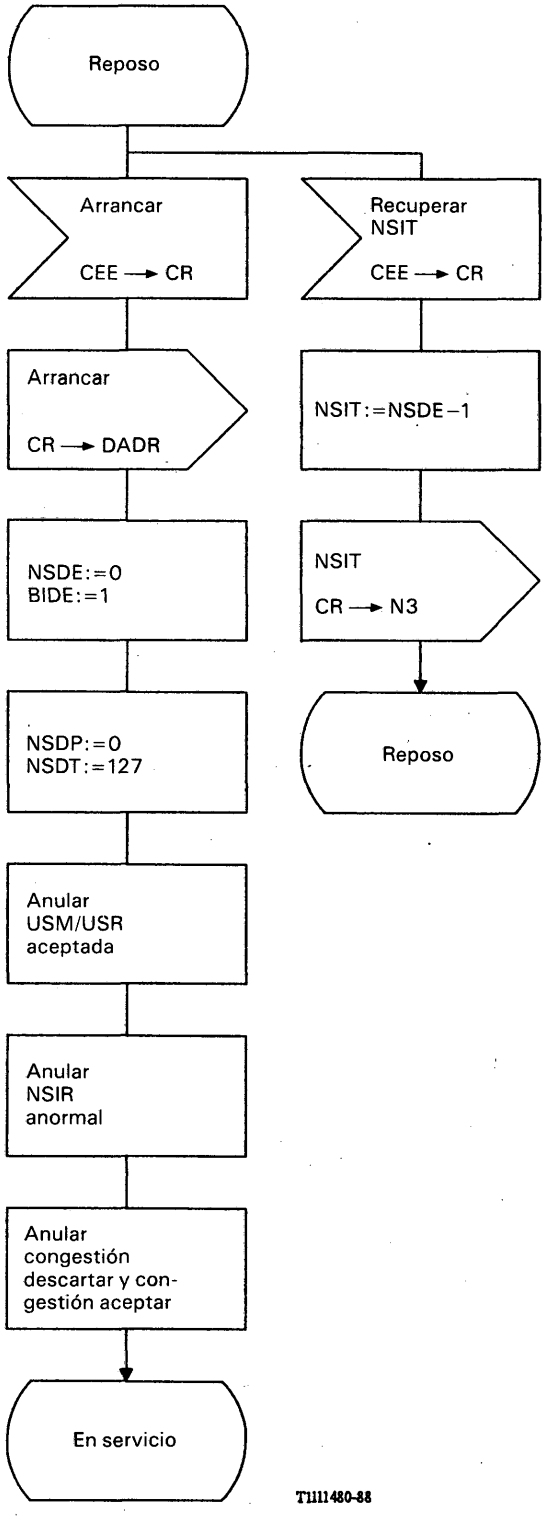
Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 15/Q.703 (hoja 6 de 6)

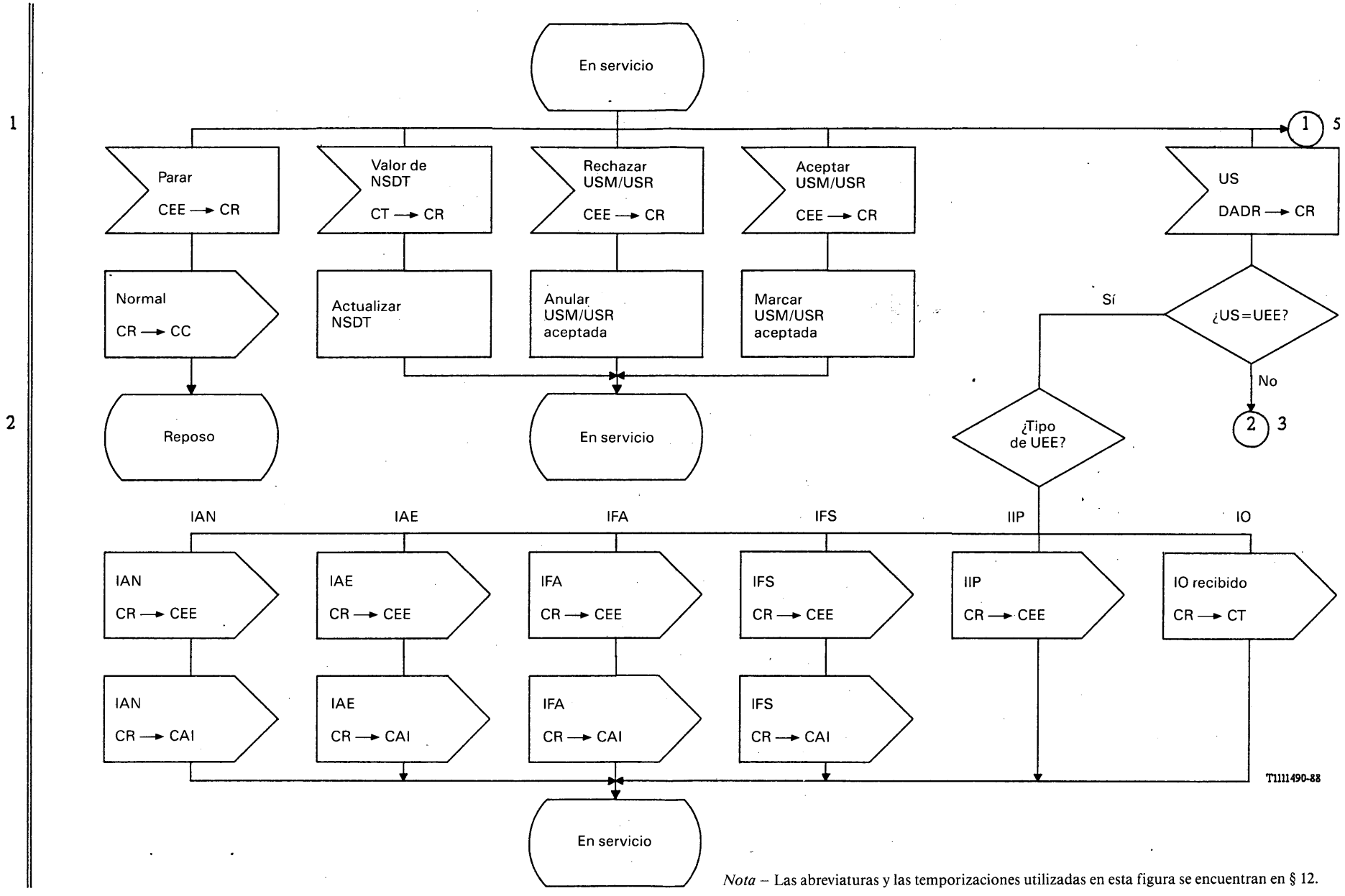
Control de transmisión con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 16/Q.703 (hoja 1 de 5)

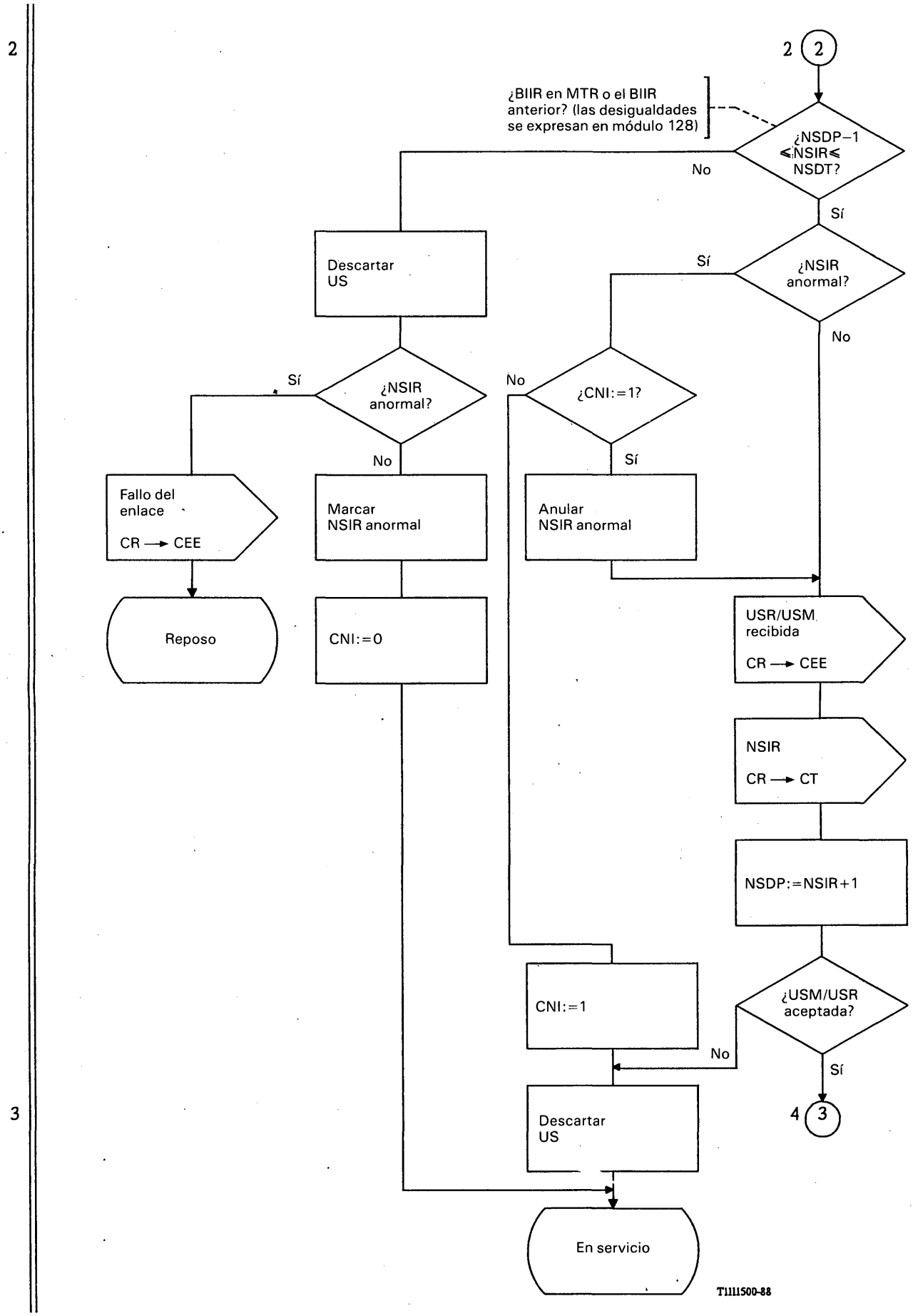
Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 16/Q.703 (hoja 2 de 5)

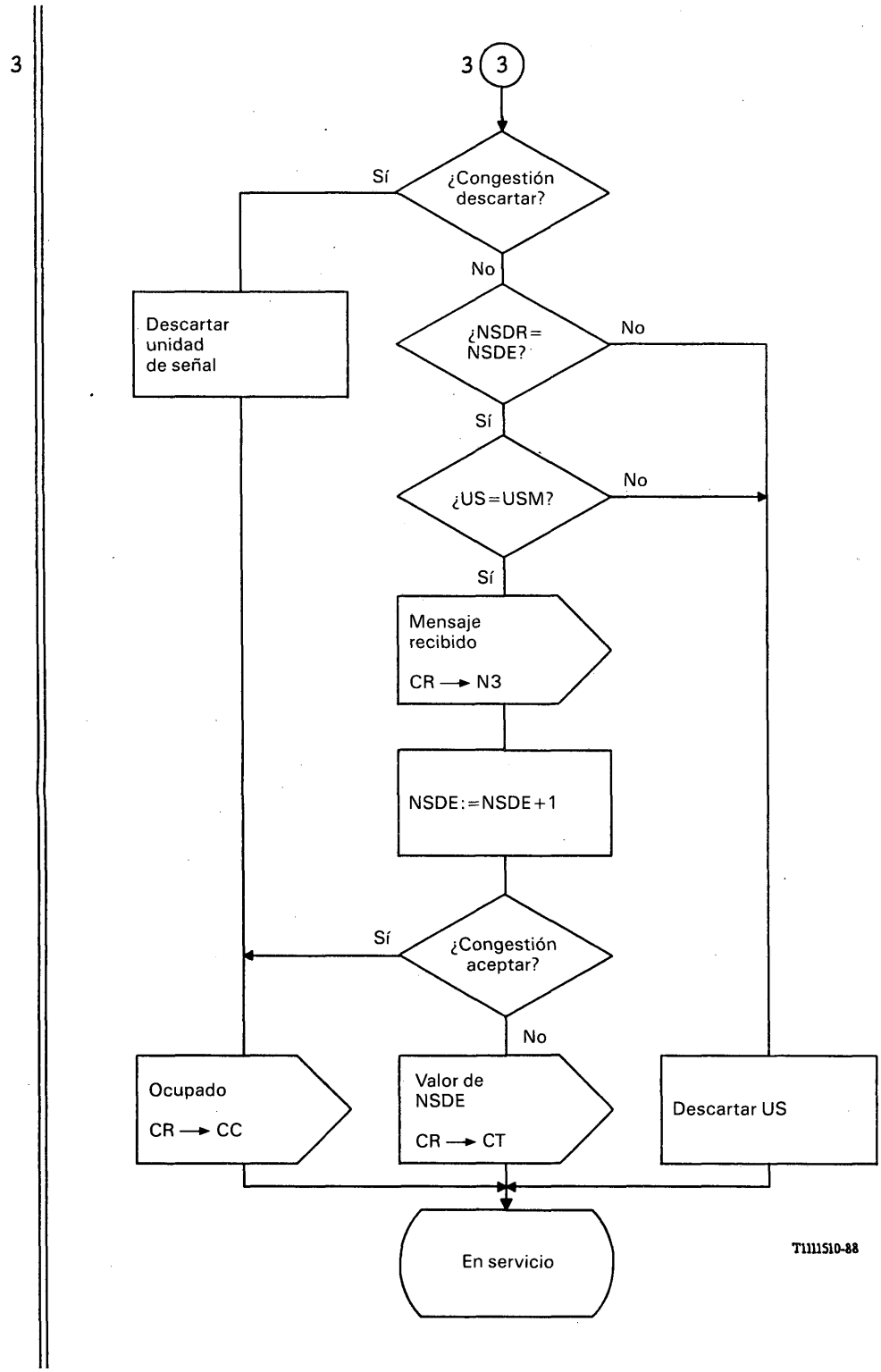
Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 16/Q.703 (hoja 3 de 5)

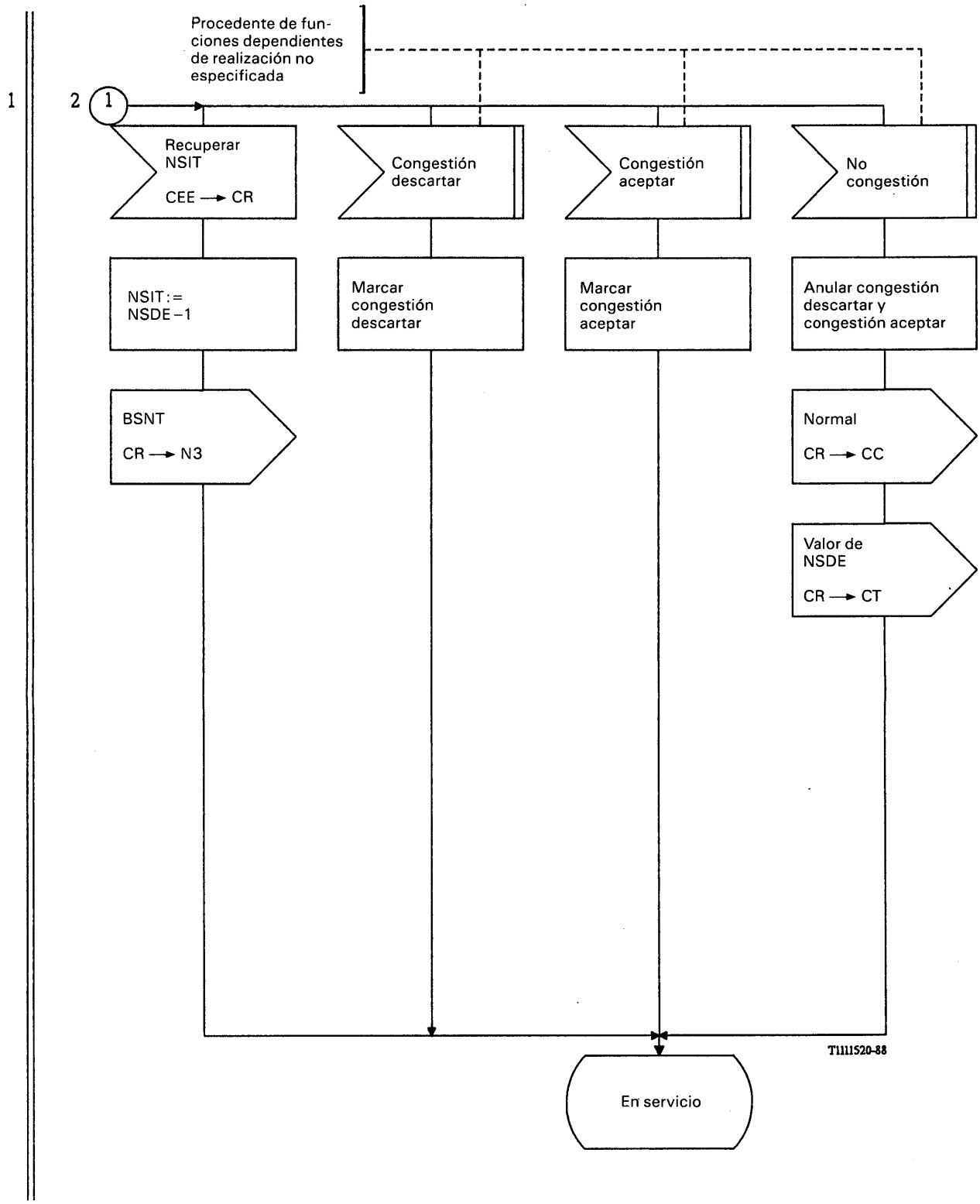
Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 16/Q.703 (hoja 4 de 5)

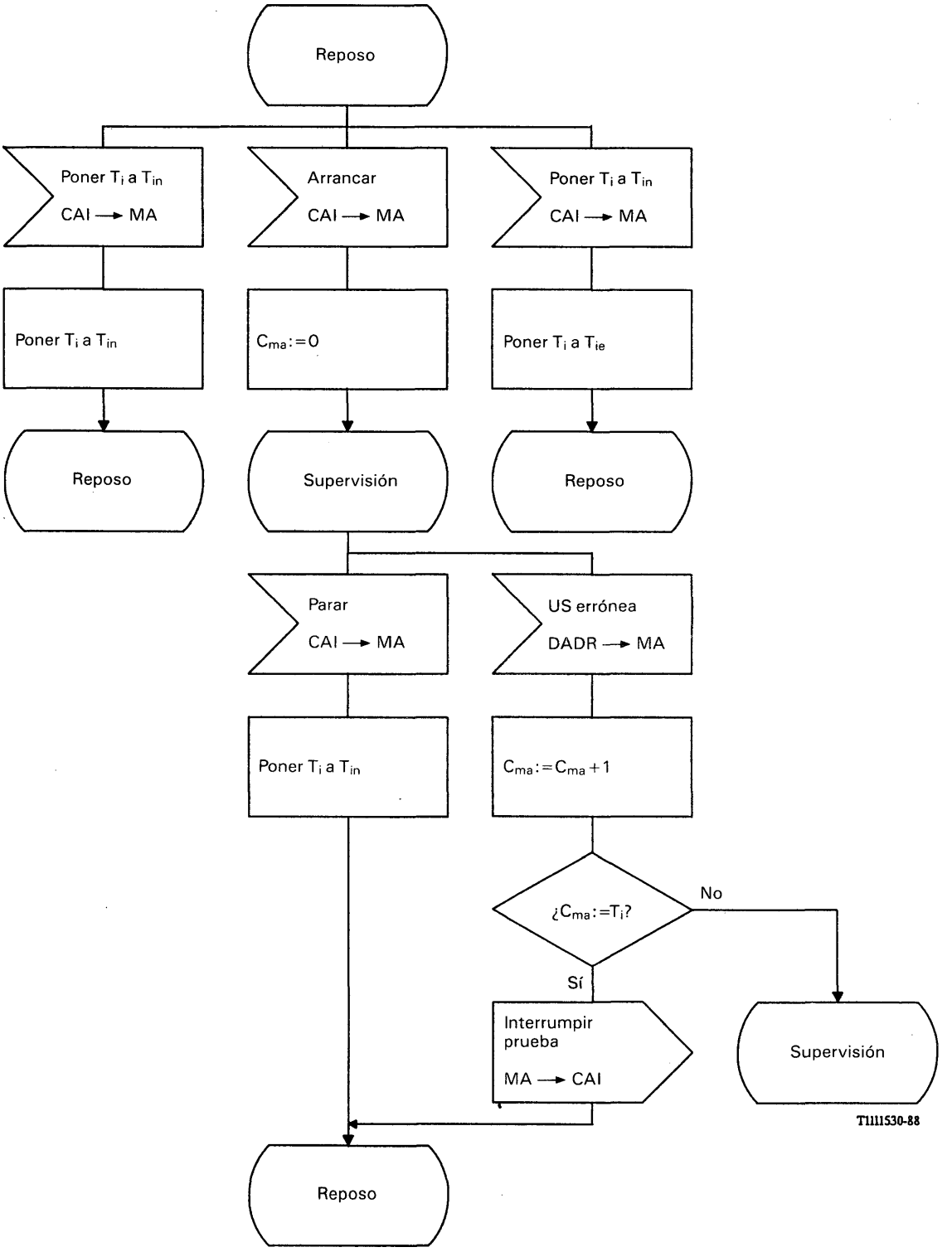
Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 16/Q.703 (hoja 5 de 5)

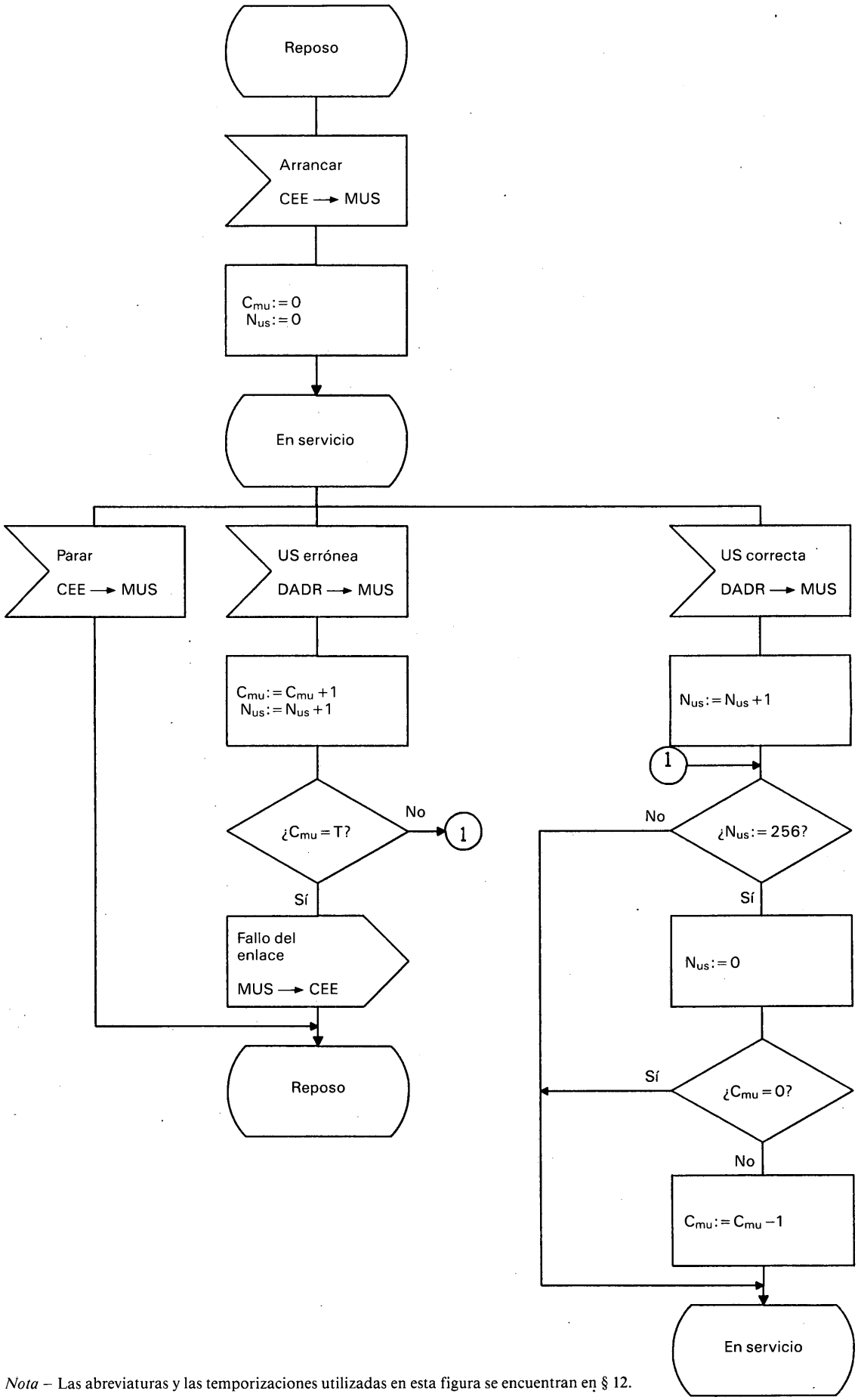
Control de recepción con retransmisión cíclica preventiva



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 17/Q.703

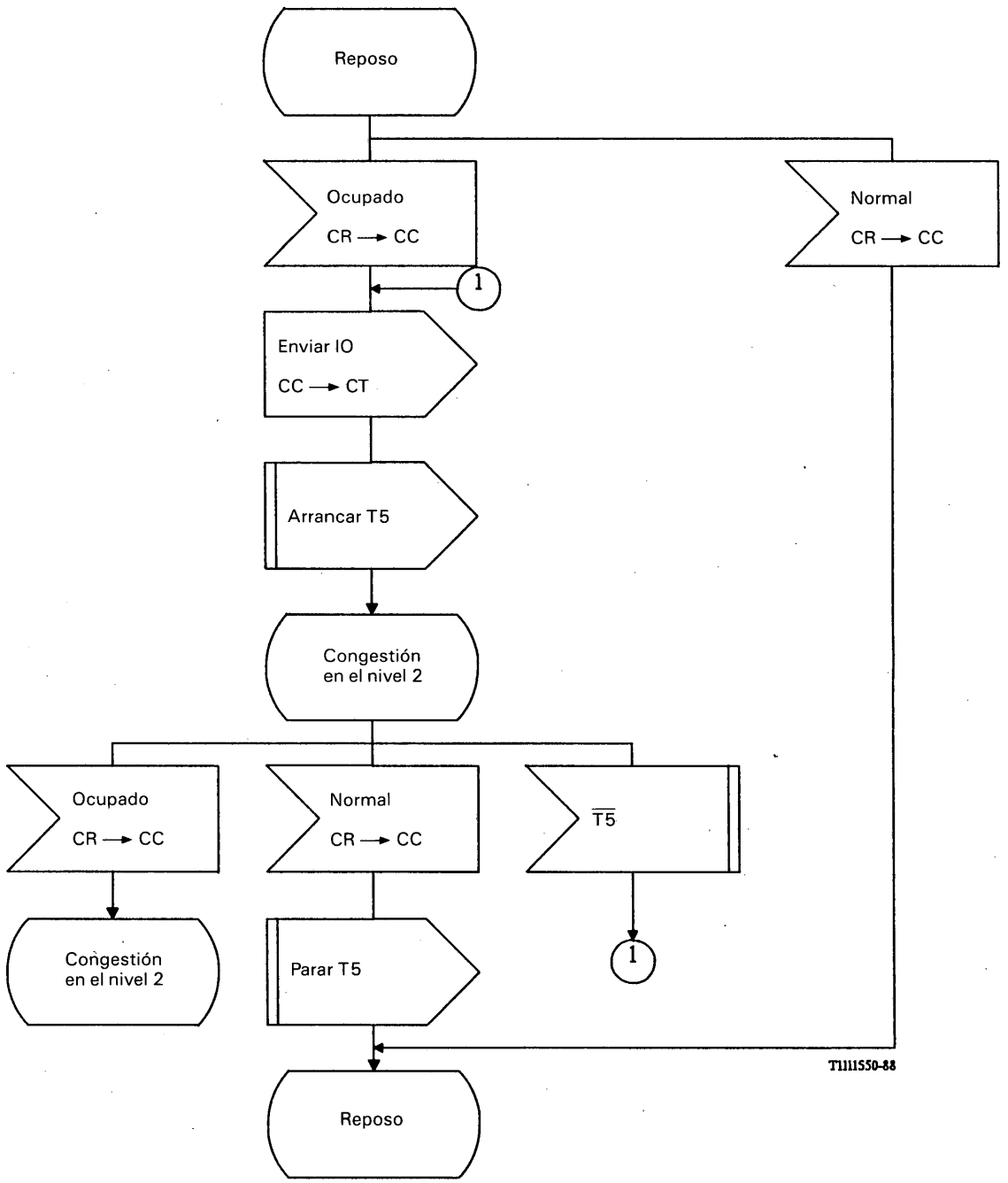
Supervisión de la tasa de errores en la alineación



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 18/Q.703

Supervisión de la tasa de errores en unidades de señalización



Nota – Las abreviaturas y las temporizaciones utilizadas en esta figura se encuentran en § 12.

FIGURA 19/Q.703

Control de congestión

Recomendación Q.704

FUNCIONES Y MENSAJES EN LA RED DE SEÑALIZACIÓN

1 Introducción

1.1 *Características generales de las funciones de la red de señalización*

1.1.1 En la presente Recomendación se describen las funciones y los procedimientos de transferencia de mensajes entre puntos de señalización que son nodos de la red de señalización, y relativas a tal transferencia. Estos procedimientos y funciones están a cargo de la parte transferencia de mensajes (PTM) en el nivel 3 y, por consiguiente, se supone que los puntos de señalización están conectados por enlaces de señalización que incorporan las funciones descritas en las Recomendaciones Q.702 y Q.703. Las funciones de la red de señalización deben asegurar una transferencia fiable de los mensajes de señalización, de conformidad con los requisitos especificados en la Recomendación Q.706, incluso en el caso de averías de los enlaces de señalización y de los puntos de transferencia de la señalización, incluyen, en consecuencia, las funciones apropiadas y los procedimientos necesarios para informar a las partes distantes de la red de señalización de las consecuencias de una avería y para reconfigurar convenientemente el encaminamiento de los mensajes a través de la red de señalización.

1.1.2 Conforme a estos principios, las funciones de la red de señalización pueden dividirse en dos categorías fundamentales, a saber:

- *tratamiento de mensajes de señalización,* y
- *gestión de la red de señalización*

Las funciones de tratamiento de mensajes de señalización se resumen brevemente en el § 1.2 y las funciones de gestión de la red de señalización en el § 1.3. En la figura 1/Q.704 se indican las interrelaciones funcionales entre tales funciones.

1.2 *Tratamiento de mensajes de señalización*

1.2.1 Las funciones de tratamiento de mensajes de señalización, tienen por objeto garantizar que los mensajes de señalización procedentes de una determinada parte (de) usuario (PU) en un punto de señalización (punto de origen) llegan a la misma parte de usuario del punto de destino indicado por la parte de usuario transmisora.

En función de las circunstancias particulares, esta entrega puede producirse mediante un enlace de señalización que interconecta directamente los puntos de origen y de destino, o a través de uno o más puntos intermedios de transferencia de señalización.

1.2.2 Las funciones de tratamiento de los mensajes de señalización, se basan en la etiqueta contenida en los mensajes, que identifica explícitamente los puntos de destino y de origen.

La parte de la etiqueta utilizada para el tratamiento del mensaje de señalización, por la parte de transferencia de mensajes, se denomina *etiqueta de encaminamiento* y sus características se describen en el § 2.

1.2.3 Como se ilustra en la figura 1/Q.704, las funciones de tratamiento del mensaje de señalización se dividen en:

- función de *encaminamiento de mensajes* utilizada en cada punto de señalización, para determinar el enlace de señalización de salida por el que ha de enviarse un mensaje hacia su punto de destino;
- función de *discriminación de mensajes,* utilizada en un punto de señalización, para determinar si un mensaje recibido se destina o no a dicho punto. Cuando el punto de señalización cuenta con medios de transferencia y el mensaje no le está destinado, éste debe transferirse a la función de encaminamiento de mensajes;
- la función de *distribución de mensajes,* utilizada en cada punto de señalización, para entregar los mensajes recibidos (destinados a dicho punto) a la parte de usuario apropiada.

En el § 2, se describen las características de las funciones de encaminamiento, discriminación y distribución del mensaje.

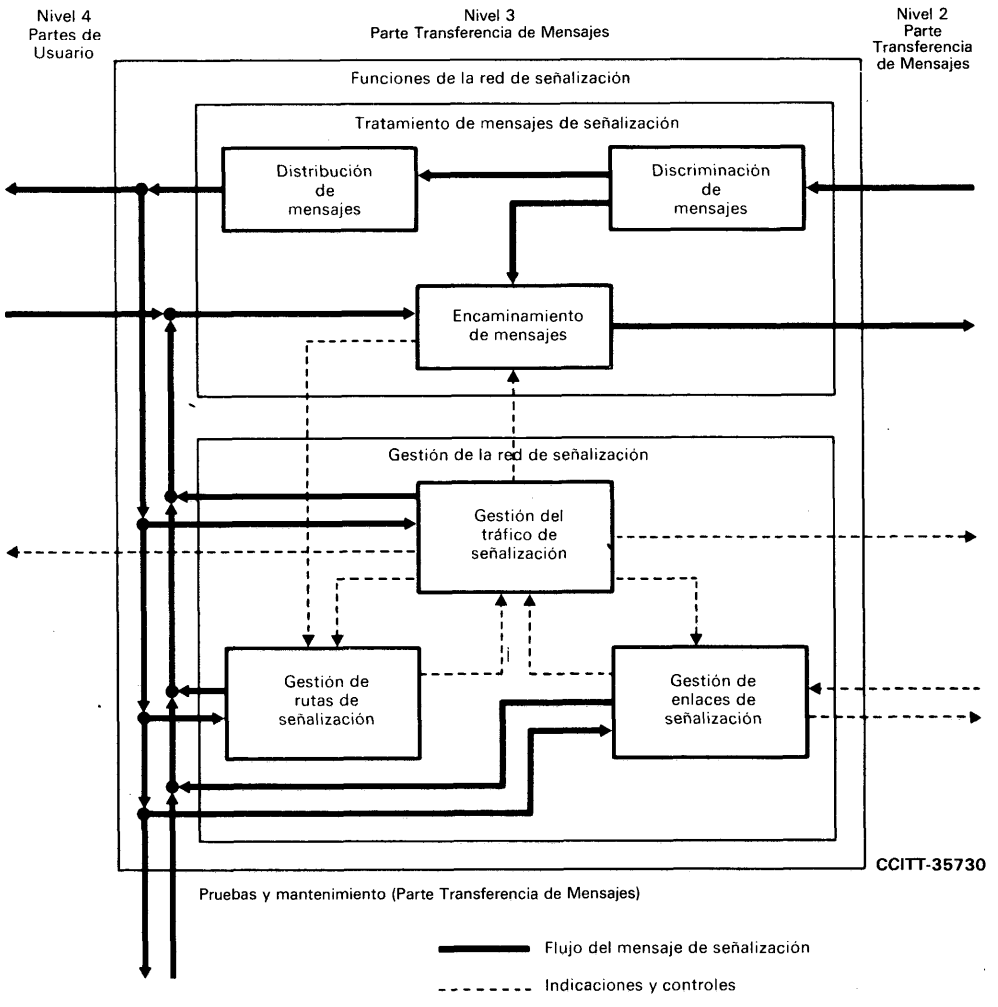


FIGURA 1/Q.704

Funciones de la red de señalización

1.3 *Gestión de la red de señalización*

1.3.1 Las funciones de gestión de la red de señalización, tienen por objeto reconfigurar la red de señalización en caso de averías y controlar el tráfico en caso de congestión. Esta reconfiguración se efectúa siguiendo los procedimientos adecuados para cambiar el encaminamiento del tráfico de señalización, a fin de contornear los enlaces o puntos de señalización averiados; ello requiere que exista una comunicación entre los puntos de señalización (y en particular, los puntos de transferencia de la señalización) relativa a la aparición de averías. Por otra parte, en ciertas circunstancias es preciso activar y alinear nuevos enlaces de señalización a fin de restablecer la capacidad requerida de tráfico de señalización entre dos puntos de transferencia de la señalización. Cuando se restaura el punto de señalización o el enlace averiado, se adoptan las acciones y los procedimientos opuestos a fin de restablecer la configuración normal de la red de señalización.

1.3.2 Como se ilustra en la figura 1/Q.704, las funciones de gestión de la red de señalización se dividen en:

- *gestión del tráfico de señalización,*
- *gestión de enlaces de señalización,* y
- *gestión de rutas de señalización.*

Se utilizan estas funciones siempre que se produce un evento (como la avería o el restablecimiento de un enlace de señalización) en la red de señalización; en el § 3 figura la lista de posibles eventos y criterios generales aplicados en relación con cada función de gestión de la red de señalización.

1.3.3 En los § 4 a 11 se especifican los procedimientos de gestión del tráfico de señalización. El § 4 contiene, en particular, las reglas que han de seguirse para modificar el encaminamiento de señalización. Conforme a tales reglas, se efectúa la desviación del tráfico según las circunstancias concretas, por medio de uno de los procedimientos siguientes: *paso a enlace de reserva, retorno al enlace de servicio, reencaminamiento forzado* y *reencaminamiento controlado reanudación del punto de señalización*; éstos se especifican en los § 5 a 9, respectivamente. Un enlace de señalización puede dejar de estar disponible para el tráfico generado por las partes usuario como consecuencia del procedimiento de inhibición por el sistema de gestión, descrito en el § 10. Por otra parte, en caso de congestión en los puntos de señalización, puede necesitarse que la gestión del tráfico de señalización disminuya la velocidad de dicho tráfico en ciertas rutas, utilizando el procedimiento de *control del flujo del tráfico de señalización* especificado en el § 11.

1.3.4 Los distintos procedimientos incluidos en la gestión del enlace de señalización son: *restauración, activación* y *desactivación* de un enlace de señalización, *activación del conjunto de enlaces* y *atribución automática* de los terminales de señalización y de los enlaces de datos de señalización. Estos procedimientos se especifican en el § 12.

1.3.5 Los distintos procedimientos incluidos en la gestión de la ruta de señalización son: los procedimientos de *transferencia prohibida, transferencia autorizada, transferencia restringida*[1], *transferencia controlada, prueba de un conjunto de rutas de señalización,* y *prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización*[1], especificados en el § 13.

1.3.6 Las características del formato, comunes a todas las unidades de señalización de mensaje, que son pertinentes, con respecto a la parte de transferencia de mensajes, nivel 3, se especifican en el § 14.

1.3.7 En el § 15, se describen el etiquetado, la formatización y la codificación de los mensajes de gestión de la red de señalización.

1.3.8 En el § 16, se describen las funciones de la red de señalización en forma de diagramas de transición de estados, conforme al lenguaje de especificación y descripción del CCITT (LED).

2 Tratamiento de mensajes de señalización

2.1 *Consideraciones generales*

2.1.1 El tratamiento de mensajes de señalización comprende las funciones de encaminamiento, discriminación y distribución, que se efectúan en cada punto de señalización de la red de señalización.

El encaminamiento de mensajes es una función que se refiere a los mensajes que se han de enviar, mientras que la distribución del mensaje es una función relativa a los mensajes recibidos. En la figura 2/Q.704 se indican las relaciones funcionales entre el encaminamiento y la distribución de mensajes.

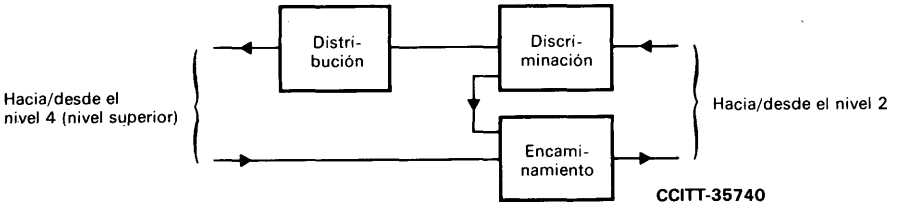


FIGURA 2/Q.704

Encaminamiento, discriminación y distribución de mensajes

[1] Opción nacional.

2.1.2 Cuando un mensaje procede de nivel 4 (o se origina en el nivel 3 en el caso de los mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes), la elección del enlace de señalización específico por el que debe enviarse, corresponde a la función de encaminamiento de mensajes. Cuando se utilizan al mismo tiempo dos o más enlaces para cursar el tráfico que tiene un destino dado, este tráfico se distribuye entre ellos por la función de compartición de carga, que forma parte de la función de encaminamiento del mensaje.

2.1.3 Cuando un mensaje procede del nivel 2, se activa la función de discriminación a fin de determinar si va destinado a otro punto de señalización. Cuando el punto de señalización cuenta con medios de transferencia y el mensaje recibido no le está destinado, éste ha de transmitirse por un enlace de salida conforme a la función de encaminamiento.

2.1.4 Cuando el mensaje vaya destinado al punto de señalización receptor, se activa la función de distribución de mensajes para entregarlo a la parte de usuario apropiada (o a las funciones del nivel 3 de la parte transferencia de mensajes (PTM) local).

2.1.5 El encaminamiento, la discriminación y la distribución de mensajes, se basan en la parte de la etiqueta denominada etiqueta de encaminamiento, en el indicador de servicio y, en las redes nacionales también en el indicador de red. Pueden influir también distintos factores, como la petición (automática o manual) procedente de un sistema de gestión.

2.1.6 En el § 14.2 se describen la posición y codificación del indicador de servicio y del indicador de red. Las características de la etiqueta de los mensajes pertenecientes a las distintas partes de usuario, se describen en la especificación de cada parte de usuario, y en el § 15 para los mensajes de gestión de la red de señalización. La etiqueta empleada para los mensajes de gestión de la red de señalización, se utiliza también para los mensajes de pruebas y mantenimiento (véase la Recomendación Q.707). Además, en el § 2.2, se describen las características generales de la etiqueta de encaminamiento.

En el § 2.3 se describen las características detalladas de la función de encaminamiento de mensajes, incluida la compartición de la carga; los principios relativos al número de enlaces de carga compartida se encuentran en el § 2.3 de la Recomendación Q.705.

En el § 2.4 aparecen las características detalladas de las funciones de discriminación y distribución de mensajes.

2.1.7 Además de los procedimientos normales de tratamiento de mensajes de señalización, puede facultativamente, existir la posibilidad de impedir la utilización no autorizada de la capacidad de transferencia de mensajes de un nodo. Los procedimientos que han de utilizarse dependen de la realización práctica; puede encontrarse mayor información en el § 8 de la Recomendación Q.705.

2.2 *Etiqueta de encaminamiento*

2.2.1 La etiqueta contenida en un mensaje de señalización y utilizada por la parte de usuario correspondiente, para identificar la tarea específica a la que se refiere el mensaje (por ejemplo, un circuito telefónico) es utilizada también por la parte de transferencia de mensajes para encaminar el mensaje hacia su punto de destino.

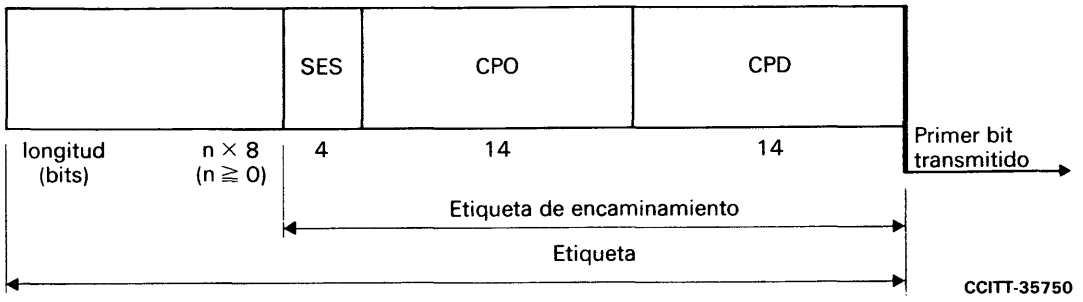
La parte de la etiqueta del mensaje empleada para el encaminamiento, se denomina *etiqueta de encaminamiento* y contiene la información precisa para entregar el mensaje a su punto de destino.

Normalmente, la etiqueta de encaminamiento es común a todos los servicios y aplicaciones en una red de señalización dada, nacional o internacional (sin embargo, si este no es el caso, la etiqueta de encaminamiento específica de un mensaje se determina por medio del indicador de servicio).

A continuación se especifica la etiqueta de encaminamiento normalizada. Esta etiqueta debe utilizarse en la red de señalización internacional y es aplicable también a las redes nacionales.

Nota – En ciertas aplicaciones puede utilizarse una etiqueta modificada de iguales orden y función, pero posiblemente con diferentes tamaños de subcampos que la etiqueta de encaminamiento normalizada.

2.2.2 La etiqueta de encaminamiento normalizada tiene una longitud de 32 bits y se coloca al comienzo del campo de información de señalización; su estructura aparece en la figura 3/Q.704.



CPD Código del punto de destino
CPO Código del punto de origen
SES Selección de enlaces de señalización

FIGURA 3/Q.704
Estructura de la etiqueta de encaminamiento

2.2.3 El *código del punto de destino* (CPD) indica el punto de destino del mensaje y el *código del punto de origen* (CPO) señala el punto de origen del mensaje. La codificación de estos códigos es binaria pura. Dentro de cada campo, el bit menos significativo ocupa la primera posición y se transmite en primer lugar.

Se utilizará un plan de numeración único para la codificación de los campos de los puntos de señalización de la red internacional, cualesquiera sean las partes de usuario conectadas a cada punto de señalización.

2.2.4 El campo de *selección de enlaces de señalización* (SES) se utiliza, cuando corresponde, para efectuar la compartición de la carga (véase el § 2.3). Este campo existe en todos los tipos de mensajes y ocupa la misma posición. La única excepción a esta regla es la de algunos mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes (por ejemplo, la orden de paso a enlace de reserva), para los que la función de encaminamiento de los mensajes en el punto de señalización de origen del mensaje no depende del campo; en este caso específico, el campo no existe como tal, sino que es reemplazado por otra información (por ejemplo, en el caso de la orden de paso a enlace de reserva, la identidad del enlace averiado).

En el caso de mensajes de la PUT relacionados con el circuito, el campo contiene los bits menos significativos del código de identificación del circuito (o el código de identificación del soporte en el caso de la parte de usuario de datos); estos bits no se repiten en otro lugar. En el caso de todas las demás partes de usuario, el SES es un campo independiente de acuerdo con los criterios enunciados en el § 2.2.5.

En el caso de los mensajes de la parte de transferencia de mensajes, nivel 3, el campo de selección del enlace de señalización corresponde exactamente al *código del enlace de señalización* (CES) que indica el enlace de señalización entre el punto de destino y el punto de origen al que se refiere el mensaje.

2.2.5 De la regla establecida en el § 2.2.4 anterior, se deduce que la selección del enlace de señalización para los mensajes producidos por cualquier parte de usuario se utilizará en el mecanismo de compartición de la carga. Como consecuencia, en el caso de partes de usuario que no están especificadas (por ejemplo, transferencia de la información de tasación), pero para las cuales es necesario mantener el orden de transmisión de los mensajes, el campo se codificará con el mismo valor para todos los mensajes que pertenecen a la misma transacción enviados en una dirección dada.

2.2.6 Los principios anteriores deben aplicarse también a estructuras de etiqueta modificadas que puedan utilizarse en el ámbito nacional.

2.3 *Función de encaminamiento de mensajes*

2.3.1 La función de encaminamiento de mensajes, se basa en información contenida en la etiqueta de encaminamiento, a saber, en el código del punto de destino y en el campo de selección del enlace de señalización. Además, en ciertas circunstancias puede necesitarse también el indicador de servicio para fines de encaminamiento.

Nota – Un caso posible de utilización del indicador de servicio puede surgir del empleo de mensajes de apoyo a la función de gestión de la ruta de señalización (por ejemplo, transferencia prohibida, transferencia permitida y mensajes del conjunto de rutas de señalización) referentes a un destino más restrictivo que un solo punto de señalización (por ejemplo, una parte de usuario individual) (véase el § 13). Quizás la parte de usuario para la prueba de PTM precise un encaminamiento determinado (para ulterior estudio).

El número de tales casos debe reducirse al mínimo, a fin de aplicar los mismos criterios de encaminamiento al mayor número posible de partes de usuario.

Cada punto de señalización tendrá la información de encaminamiento que le permita determinar el enlace de señalización por el que ha de enviar un mensaje, basándose en el código del punto de destino y en el campo de selección del enlace de señalización, y algunos casos, en el indicador de red (véase el § 2.4.3). El código del punto de destino se asocia típicamente con más de un enlace de señalización que puede utilizarse para transmitir el mensaje; la selección del enlace de señalización específico se efectúa por medio del campo de selección del enlace de señalización, que realiza así una compartición de carga.

2.3.2 Se definen dos casos fundamentales de compartición de carga:

a) compartición de carga entre enlaces pertenecientes al mismo conjunto de enlaces,

b) compartición de carga entre enlaces que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces.

Un grupo de compartición de carga de uno o más conjuntos de enlaces se denomina «conjunto de enlaces combinados».

Para cualquier punto de señalización en la red internacional, es obligatorio el funcionamiento en compartición de carga conforme a los dos casos.

En el caso a), el flujo de tráfico cursado por un conjunto de enlaces es compartido (sobre la base del campo de selección del enlace de señalización) entre los distintos enlaces de señalización pertenecientes al conjunto. Un ejemplo de este caso es un conjunto de enlaces que interconecta directamente los puntos de origen y de destino en el modo asociado de funcionamiento, como se representa en la figura 4/Q.704.

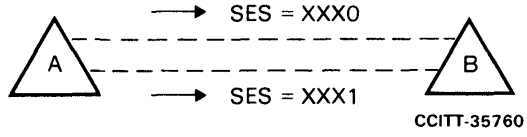


FIGURA 4/Q.704

Ejemplo de compartición de la carga dentro de un conjunto de enlaces

En el caso b), el tráfico relativo a un destino dado es compartido (sobre la base del campo de selección del enlace de señalización) entre los distintos enlaces de señalización que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces, como se indica en la figura 5/Q.704. La regla de compartición de la carga utilizada por una determinada relación de señalización, puede o no aplicarse a todas las relaciones de señalización que emplean uno de los enlaces de señalización implicados (en el ejemplo, el tráfico destinado a B se comparte entre los enlaces de señalización DE y DF, con una asignación determinada del campo de selección del enlace de señalización, mientras que el tráfico destinado a C, pasa sólo por el enlace DF, debido al fallo del enlace EC).

Como resultado de la función de encaminamiento de mensajes, en condiciones normales todos los mensajes que tienen la misma etiqueta de encaminamiento (por ejemplo, mensajes de establecimiento de la comunicación relativos a un circuito dado) se encaminan por los mismos enlaces de señalización y puntos de transferencia de la señalización.

Los principios referentes al número de enlaces de carga compartida aparecen en la Recomendación Q.705.

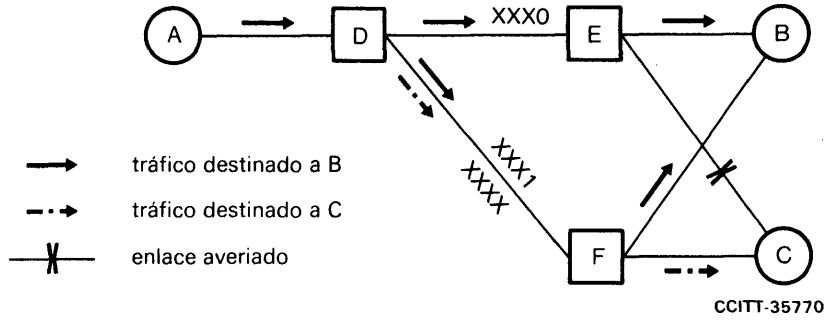


FIGURA 5/Q.704

Ejemplo de compartición de la carga entre conjuntos de enlaces

2.3.3 Cuando se produce algún evento en la red de señalización que afecta al punto de señalización implicado (por ejemplo, avería de un enlace de señalización o indisponibilidad de una ruta de señalización), debe actualizarse convenientemente la información de encaminamiento mencionada en el § 2.3.1. La actualización de la información de encaminamiento se efectúa con arreglo al evento en cuestión (véase el § 3) y a las reglas de modificación del encaminamiento de la señalización especificadas en el § 4. Si un punto de transferencia de señalización recibe un mensaje para un código de punto de destino que según la información de encaminamiento no existe, se descarta el mensaje y se proporciona una indicación a un sistema de gestión.

2.3.4 *Tratamiento de mensajes del nivel 3*

2.3.4.1 Los mensajes no relacionados con un enlace de señalización tienen el código de enlace de señalización 0000 (por ejemplo, transferencia prohibida y transferencia autorizada). Son tratados de acuerdo con la función de encaminamiento normal en que se utiliza el código de enlace de señalización (CES) de la misma manera que la SES para la compartición de carga.

2.3.4.2 Los mensajes relacionados con un enlace de señalización deben subdividirse en dos grupos:

a) Mensajes que han de transmitirse por un enlace de señalización específico [por ejemplo, declaración de retorno al enlace de servicio (véase el § 6) y mensajes de prueba de enlaces de señalización (Recomendación Q.707)], en que una función de encaminamiento especial debe asegurar que estos mensajes se transmitan exclusivamente por un enlace de señalización determinado.

b) Mensajes que no deben transmitirse por un enlace de señalización específico [por ejemplo, mensajes de paso a enlace de reserva y mensajes de paso de emergencia a enlace de reserva (véase el § 5)], cuya transmisión por el enlace de señalización definido por el CES contenido en la etiqueta debe evitarse.

2.3.5 *Tratamiento de mensajes en condiciones de congestión de los enlaces de señalización*

2.3.5.1 En la red de señalización internacional, la asignación de prioridades a los mensajes en casos de congestión y la decisión de descartar en condiciones de congestión sólo se efectúan dentro de cada parte usuario. Sólo se descartan mensajes en la PTM en caso de extrema limitación de recursos (no existen prioridades de congestión en la PTM).

En las redes de señalización nacionales, la parte usuario donde se origina cada mensaje puede asignar a éste una prioridad para el caso de congestión. La PTM se sirve de ello para determinar si debe descartar o no un mensaje en condiciones del enlace de señalización. Se prevé en la red de señalización $N + 1$ niveles de prioridad para el *caso* de congestión ($0 \leqslant N \leqslant 3$), de los cuales 0 es el más bajo y N el más alto.

En las redes de señalización nacionales en las que se aplica más de una prioridad para el caso de congestión, la prioridad más elevada se asigna a los mensajes de gestión de la red de señalización.

2.3.5.2 *En las redes de señalización nacionales con prioridades de congestión múltiples*

Cuando se ha seleccionado un enlace de señalización para la transmisión del mensaje, se efectúa una comparación de la prioridad del mensaje para el caso de congestión, con el estado de congestión del enlace de señalización seleccionado (véase el § 3.8). Si la prioridad de congestión no es inferior al estado de congestión del enlace de señalización, el mensaje se transmite utilizando ese enlace.

En caso contrario, se envía en respuesta un mensaje de transferencia controlada, según lo indicado en el § 13.7. En tal supuesto, la disposición del mensaje correspondiente se determina de acuerdo con los siguientes criterios:

i) si la prioridad del mensaje para el caso de congestión es más elevada que el estado de descarte del enlace de señalización o del mismo nivel que éste, el mensaje se transmite;

ii) si la prioridad del mensaje para el caso de congestión es más baja que el estado de descarte del enlace de señalización, el mensaje se descarta.

2.4 *Funciones de discriminación y distribución de mensajes*

2.4.1 Los criterios de encaminamiento y el método de compartición de carga descritos en el § 2.3, implican que un punto de señalización que envía mensajes pertenecientes a una determinada transacción de señalización por un enlace dado, debe ser capaz de recibir y tratar mensajes pertenecientes a dicha transacción, por ejemplo, en respuesta a los mensajes enviados procedentes de cualquier enlace (pero sólo de uno).

La función de discriminación examina el campo del código del punto de destino del mensaje recibido, a fin de determinar si están o no destinados al punto de señalización receptor. Si este punto cuenta con medios de transferencia y el mensaje no le está destinado, tal mensaje debe dirigirse a la función de encaminamiento, como se describe en los puntos anteriores, a fin de enviarlo por el enlace de salida apropiado hacia el punto de destino.

Cuando un punto de transferencia de la señalización detecta que un mensaje recibido no puede entregarse a su punto de destino, envía en respuesta un mensaje de transferencia prohibida, como se especifica en el § 13.2.

2.4.2 Si el código del punto de destino del mensaje identifica el punto de señalización receptor, la función de distribución de mensajes examina el indicador de servicio y el mensaje se entrega a la parte de usuario correspondiente (o a la parte de transferencia de mensajes, nivel 3).

Si un usuario no está disponible (la indisponibilidad del usuario es un concepto que depende de la realización), la PTM detecta este hecho. El que la distribución se marque conforme a ello depende de la realización.

Cuando la función de distribución detecta que un mensaje recibido no se puede entregar al usuario solicitado (criterios dependientes de la realización), se enviará una respuesta al extremo de origen consistente en un mensaje parte de usuario no disponible. En el punto de señalización de origen se informará a la parte usuario interesada mediante una primitiva ESTADO-PTM. En la indicación del estado de la PTM se incluirá un parámetro obligatorio Causa con dos valores posibles:

- congestión de la red de señalización;
- parte usuario no disponible.

La parte usuario disminuirá su tráfico de la manera apropiada y efectuará acciones específicas.

2.4.3 En el caso de un punto de señalización que trata tráfico de señalización internacional y nacional (por ejemplo, una central internacional cabeza de línea), se examina también el indicador de red para determinar el plan de numeración pertinente (internacional o nacional) y posiblemente la estructura de la etiqueta. Por otra parte, dentro de una red nacional, puede examinarse el indicador de red para discriminar entre distintas estructuras de etiqueta o entre diferentes numeraciones del punto de señalización si dependen de los niveles de la red (véase el § 14.2).

3 Gestión de la red de señalización

3.1 *Consideraciones generales*

3.1.1 Las funciones de gestión de la red de señalización proporcionan las disposiciones y procedimientos requeridos para mantener el servicio de señalización, y para restablecer las condiciones normales de señalización si se ha producido una perturbación en los enlaces o puntos de la red de señalización. La perturbación puede consistir en una pérdida total del enlace o punto de señalización o en la reducción de las posibilidades de acceso debida a congestión. Por ejemplo, en el caso de avería de un enlace, el tráfico cursado por el enlace defectuoso debe desviarse a uno o más enlaces alternativos. La avería del enlace, puede provocar también la indisponibilidad de las rutas de señalización, lo que, a su vez, puede causar la desviación del tráfico a otros puntos de señalización de la red de señalización (por ejemplo, puntos de señalización con los que no están conectados enlaces averiados).

3.1.2 La aparición de averías o el restablecimiento después de las mismas, provoca, en general, un cambio del estado del enlace o los enlaces y la ruta o las rutas de señalización afectados. El nivel 3 puede considerar que un enlace de señalización está «disponible» o «indisponible» para cursar tráfico de señalización; en particular, un enlace de señalización disponible pasa a indisponible si se reconoce como «averiado», «desactivado», «bloqueado» [2] o «inhibido» y se encuentra, de nuevo disponible si se reconoce como «restablecido», «activado», «desbloqueado» o «desinhibido», respectivamente. El nivel 3 puede considerar que una ruta de señalización está «disponible» «restringida» o «indisponible». Un conjunto de rutas de señalización puede estar «congestionado» o no «congestionado». Los criterios detallados para la determinación de los cambios en el estado de los enlaces y rutas de señalización se describen en los § 3.2, 3.4 y 3.6 respectivamente.

---

[2] La condición «bloqueado» se produce cuando la indisponibilidad de un enlace de señalización no depende de una avería del propio enlace sino de otras causas, como una condición de «interrupción del procesador» en un punto de señalización.

3.1.3 Siempre que se produce un cambio en el estado de un enlace, ruta o punto de señalización, se activan, según corresponda, las tres distintas funciones de gestión de la red de señalización (esto es, gestión del tráfico de señalización, gestión de enlaces y gestión de rutas) del siguiente modo:

a) La función de gestión del tráfico de señalización, se utiliza para desviar el tráfico de señalización de un enlace o ruta a uno o más enlaces o rutas distintos, reanudar un punto de señalización, o para disminuir temporalmente la velocidad del tráfico de señalización en caso de congestión en un punto de señalización; comprende los siguientes procedimientos:
   - paso a enlace de reserva (véase el § 5),
   - retorno al enlace de servicio (véase el § 6),
   - reencaminamiento forzado (véase el § 7),
   - reencaminamiento controlado (véase el § 8),
   - reanudación del punto de señalización (véase el § 9)
   - inhibición por el sistema de gestión (véase el § 10)
   - control del flujo del tráfico de señalización (véase el § 11).

b) La función de gestión de enlaces de señalización, se utiliza para restablecer los enlaces de señalización averiados, activar los enlaces en reposo (no alineados todavía) y desactivar los enlaces de señalización alineados; comprende los procedimientos siguientes (véase el § 12):
   - activación, restablecimiento y desactivación de enlaces de señalización,
   - activación de conjuntos de enlaces,
   - atribución automática de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización.

c) La función de gestión de rutas de señalización, sirve para distribuir la información sobre el estado de la red de señalización a fin de bloquear o desbloquear las rutas de señalización; comprende los siguientes procedimientos:
   - procedimiento de transferencia controlada (véanse los § 13.6, 13.7 y 13.8),
   - procedimientos de transferencia prohibida (véase el § 13.2),
   - procedimiento de transferencia permitida (véase el § 13.3),
   - procedimiento de transferencia restringida (véase el § 13.4),
   - procedimiento de prueba del conjunto de rutas de señalización (véase el § 13.5),
   - prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización (véase el § 13.9).

3.1.4 Un examen general del empleo de los procedimientos relativos a las distintas funciones de gestión, en caso de cambio del estado del enlace y la ruta aparece en los § 3.3, 3.5 y 3.7, respectivamente.

3.2 *Estados de los enlaces de señalización*

3.2.1 El nivel 3 considera que un enlace de señalización está siempre en uno de los dos posibles estados principales siguientes: disponible e indisponible. En función de la causa de la indisponibilidad, el estado indisponible puede subdividirse en siete casos posibles del siguiente modo (véase también la figura 6/Q.704).

- indisponible, averiado o inactivo;
- indisponible, bloqueado;
- indisponible (averiado o inactivo) y bloqueado.
- indisponible, inhibido;
- indisponible, inhibido y (averiado o inactivo);
- indisponible, inhibido y bloqueado;
- indisponible (averiado o inactivo), bloqueado e inhibido.

El enlace en cuestión sólo puede utilizarse para cursar tráfico de señalización si está disponible, salvo quizás en el caso de ciertas clases de mensajes de prueba y gestión. En los § 3.2.2 a 3.2.9, se describen ocho posibles sucesos que pueden modificar el estado de un enlace: avería, restablecimiento, desactivación, activación, bloqueo y desbloqueo, inhabilitación y rehabilitación del enlace de señalización.

3.2.2 *Avería de un enlace de señalización*

El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización (en servicio o bloqueado, véase el § 3.2.6) está averiado cuando:

a) Se obtiene del nivel 2 una indicación de fallo del enlace. La indicación puede deberse a:
   - una tasa de errores en las unidades de señalización excesivamente alta, véase el § 10 de la Recomendación Q.703;
   - una longitud excesiva del periodo de realineación, véanse los § 4.1 y 7 de la Recomendación Q.703;
   - un retardo excesivo de los acuses de recibo, véanse los § 5.3 y 6.3 de la Recomendación Q.703;
   - una avería del equipo terminal de señalización;
   - la aparición de dos números o bits irrazonables de cada tres números secuenciales inversos o bits indicadores directos (véanse los § 5.3 y 6.3 de la Recomendación Q.703);
   - la recepción de unidades consecutivas de señalización del estado del enlace que indiquen la ausencia de alineación o situación de fuera de servicio, normal o de emergencia, en el estado del terminal (véase el § 1.7 de la Recomendación Q.703);
   - periodos excesivos de congestión a nivel 2 (véase el § 9 de la Recomendación Q.703).

   Las dos primeras condiciones se detectan por medio del *monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización* (véase el § 10 de la Recomendación Q.703).

b) Se obtiene una petición (automática o manual) del sistema de gestión o mantenimiento.

Además, el nivel 3 reconoce que un enlace de señalización disponible (no bloqueado) está averiado cuando se recibe una orden de paso a enlace de reserva.

3.2.3 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización averiado, se restablece cuando ambos extremos del enlace de señalización han completado con éxito un procedimiento inicial de alineación (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

3.2.4 *Desactivación de un enlace de señalización*

El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización (en servicio, averiado o bloqueado) está desactivado (esto es, fuera de funcionamiento) cuando:

a) Se recibe una petición de la función de gestión del enlace de señalización (véase el § 12).

b) Se recibe una petición (automática o manual) de un sistema externo de mantenimiento o gestión.

3.2.5 *Activación de un enlace de señalización*

El nivel 3 reconoce que un enlace de señalización antes inactivo, se ha activado, cuando ambos extremos del enlace de señalización han completado con éxito un procedimiento inicial de alineación (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

3.2.6 *Bloqueo de un enlace de señalización*

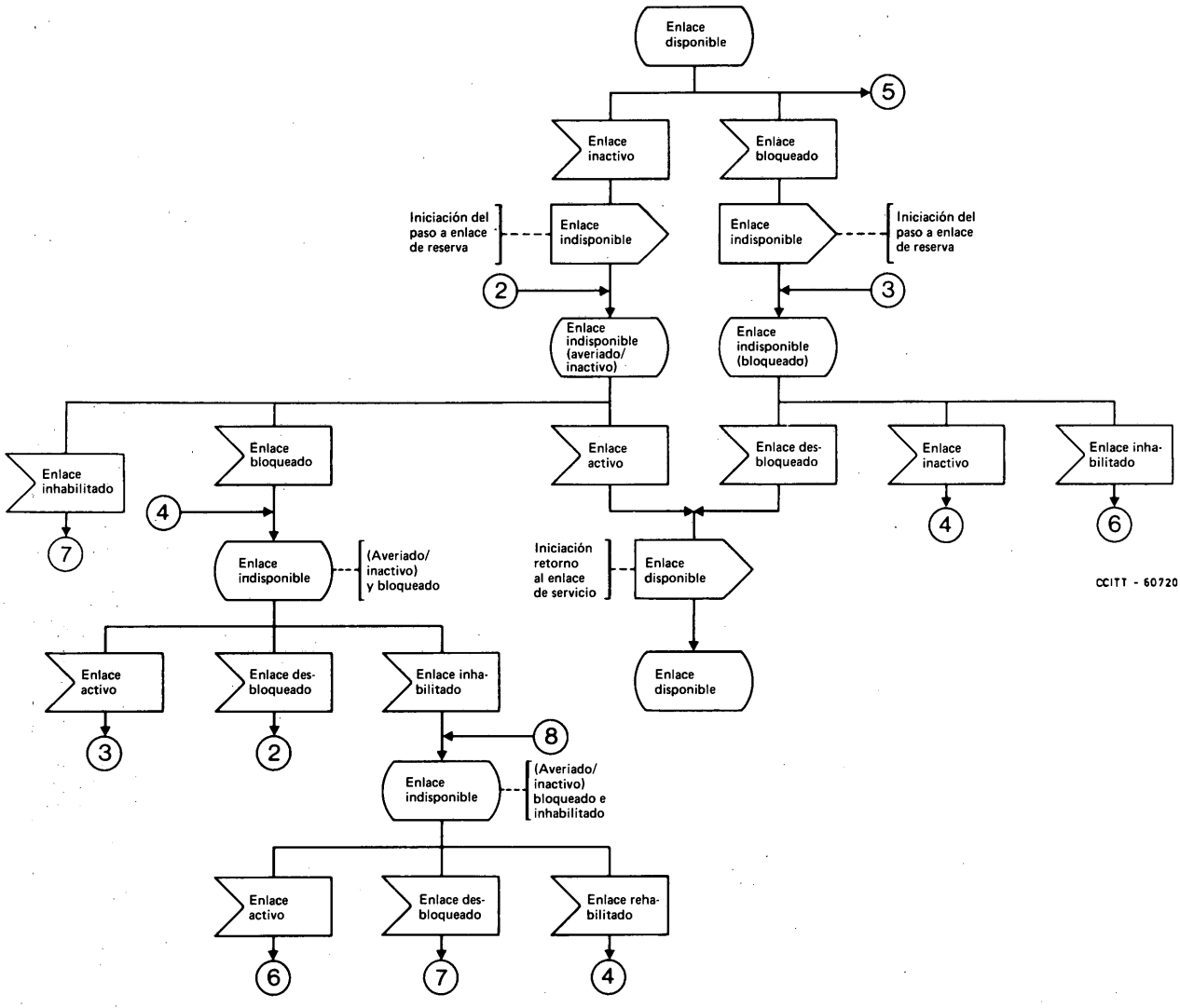
Un enlace de señalización (en servicio, averiado o inactivo) se reconoce como bloqueado cuando se obtiene una indicación del terminal de señalización de que existe una condición de interrupción del procesador en el terminal distante (por ejemplo, se reciben unidades de señalización de estado del enlace con la indicación de interrupción del procesador; véase el § 8 de la Recomendación Q.703).

Nota – Un enlace se encuentra indisponible cuando está averiado o desactivado o [(averiado o desactivado) y bloqueado] (véase la figura 6/Q.704).

3.2.7 *Desbloqueo de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización previamente bloqueado queda desbloqueado cuando se obtiene una indicación del terminal de señalización de que ha cesado la condición de interrupción del procesador en el terminal distante. (Se aplica al caso en que el terminal distante inicia la condición de interrupción del procesador.)

Nota – Un enlace pasa a estar disponible cuando se restablece, activa o desbloquea o cuando se [(restablece o activa) y (desbloquea)] o se inhibe (véase la figura 6/Q.704).

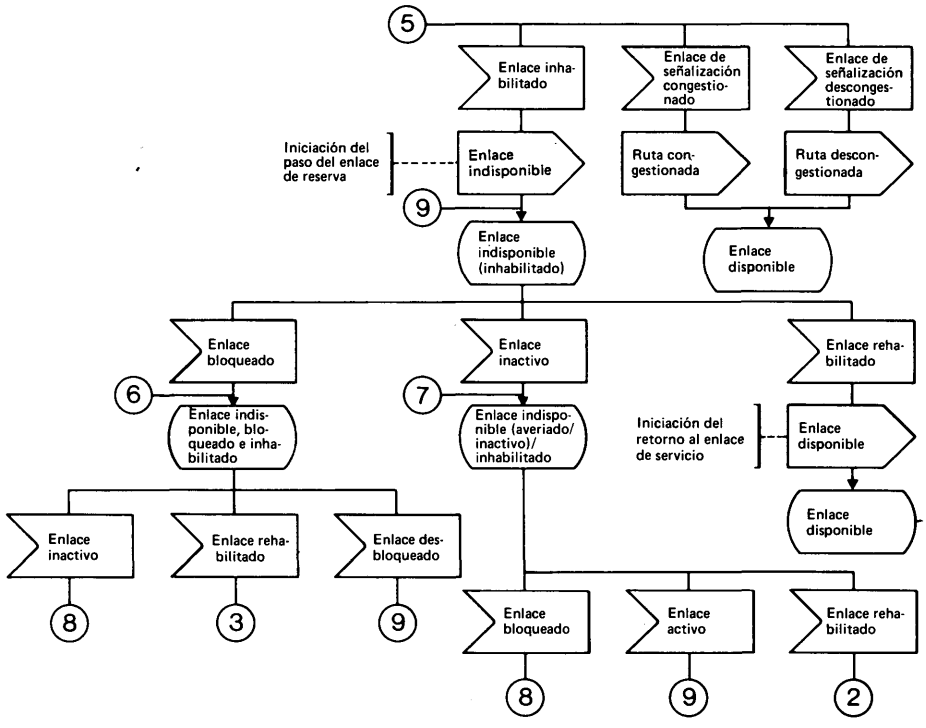


Disponibilidad del enlace de señalización

Nota – La señal de enlace inactivo representa tanto un fallo del enlace como una desactivación del enlace. La señal de enlace activo representa tanto un restablecimiento del enlace como una activación del enlace.

FIGURA 6/Q.704 (hoja 1 de 4)

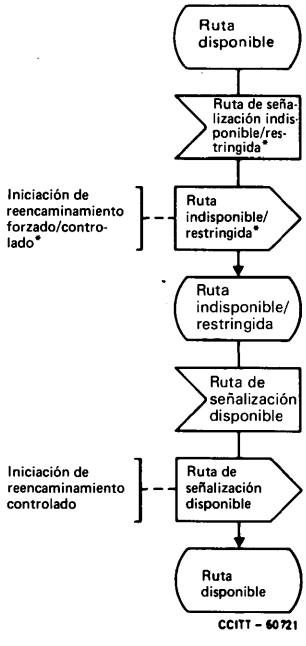
Diagrama sinóptico de gestión del tráfico de señalización



Disponibilidad del enlace de señalización

FIGURA 6/Q.704 (hoja 2 de 4)

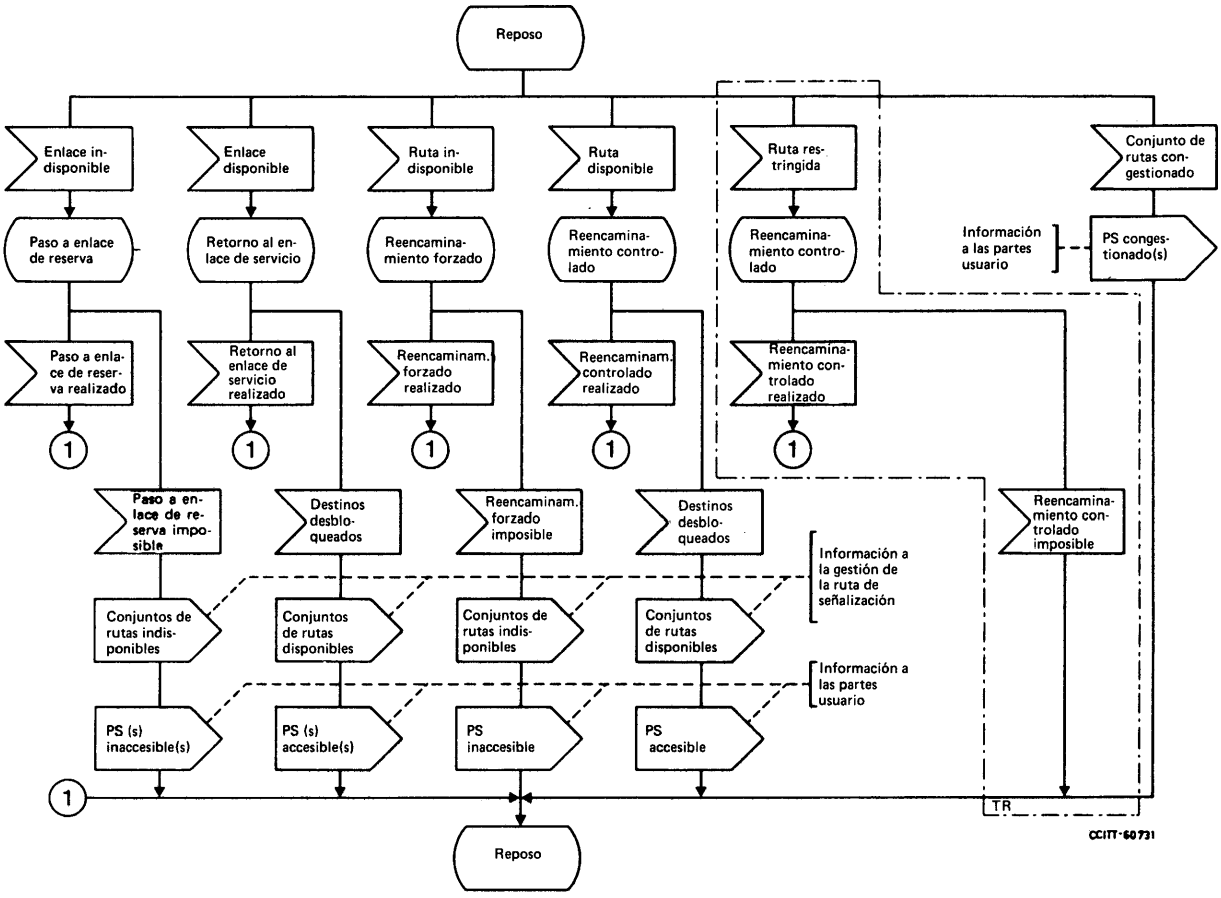
Diagrama sinóptico de gestión del tráfico de señalización



Estado de disponibilidad de la ruta de señalización

FIGURA 6/Q.704 (hoja 3 de 4)

Diagrama sinóptico de gestión del tráfico de señalización



Reconfiguración y control del flujo de tráfico de señalización

FIGURA 6/Q.704 (hoja 4 de 4)

Diagrama sinóptico de gestión del tráfico de señalización

3.2.8 *Inhabilitación (inhibición) de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización se reconoce como inhabilitado (inhibido) cuando:

a) Se recibe un acuse de recibo de un punto de señalización distante en respuesta a una petición de inhibición enviada al extremo distante por el sistema de gestión local del enlace de señalización. El nivel 3 ha marcado el enlace como inhibido localmente.

b) Al recibirse de un punto de señalización distante una petición de inhibir un enlace y establecerse que ningún destino se tornará inaccesible al efectuarse la inhibición, el nivel 3 marca el enlace como inhibido a distancia.

3.2.9 *Rehabilitación de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización previamente inhabilitado (inhibido) se rehabilita cuando:

a) Se recibe una petición de rehabilitar el enlace, procedente de un extremo distante o de una función de encaminamiento local.

b) Se recibe un acuse de recibo de un punto de señalización distante en respuesta a una petición de rehabilitación enviada al extremo distante por el sistema de gestión local del enlace de señalización.

3.3 *Procedimientos utilizados en relación con los cambios de estado del enlace*

Se enumeran aquí los procedimientos relacionados con cada función de gestión de la señalización que se aplican con respecto a los cambios de estado del enlace. (Véanse también las figuras 6/Q.704, 7/Q.704 y 8/Q.704.) En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos típicos de la aplicación de los procedimientos a casos especiales de la red.

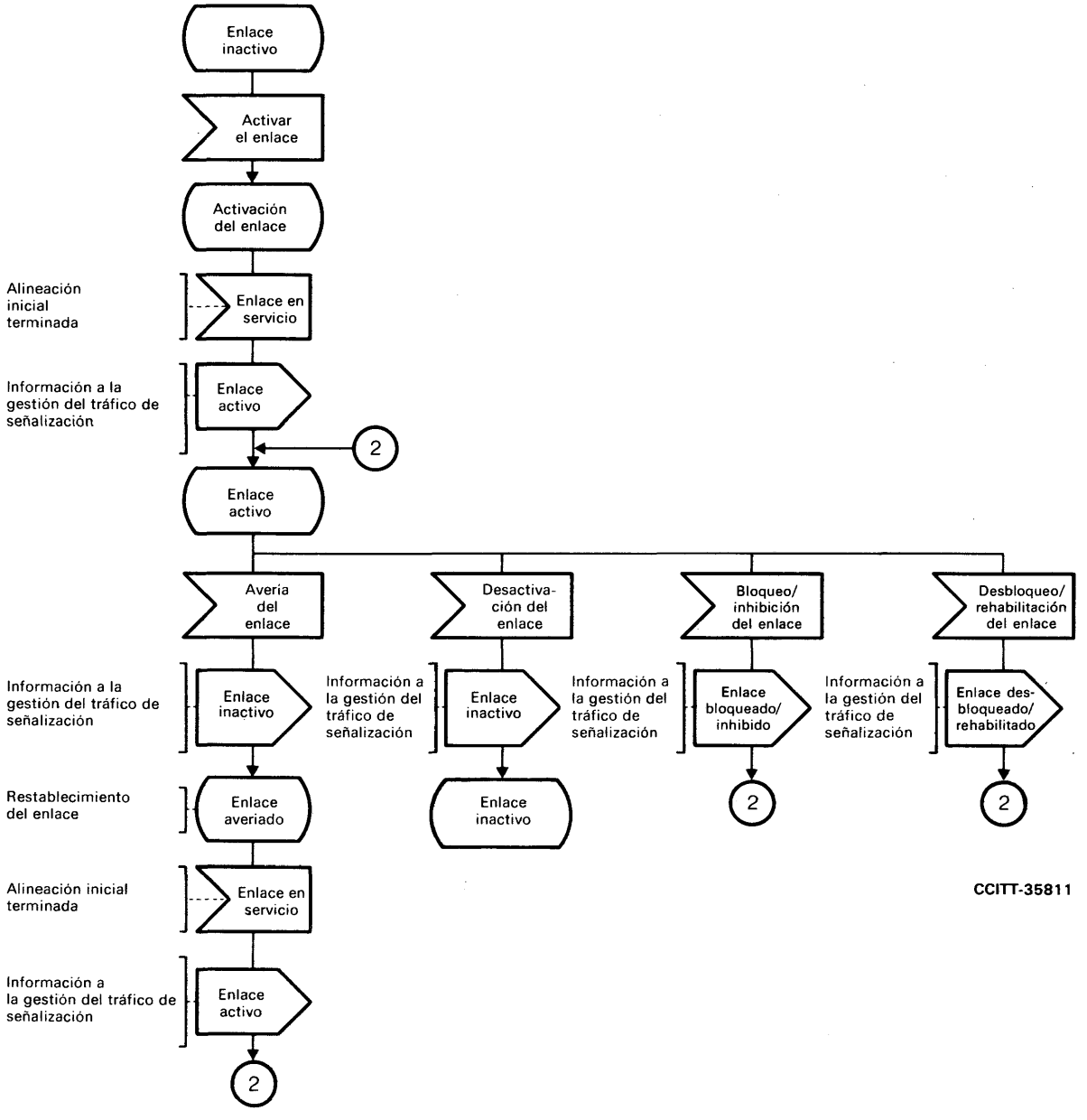


FIGURA 7/Q.704

Diagrama sinóptico de gestión del enlace de señalización

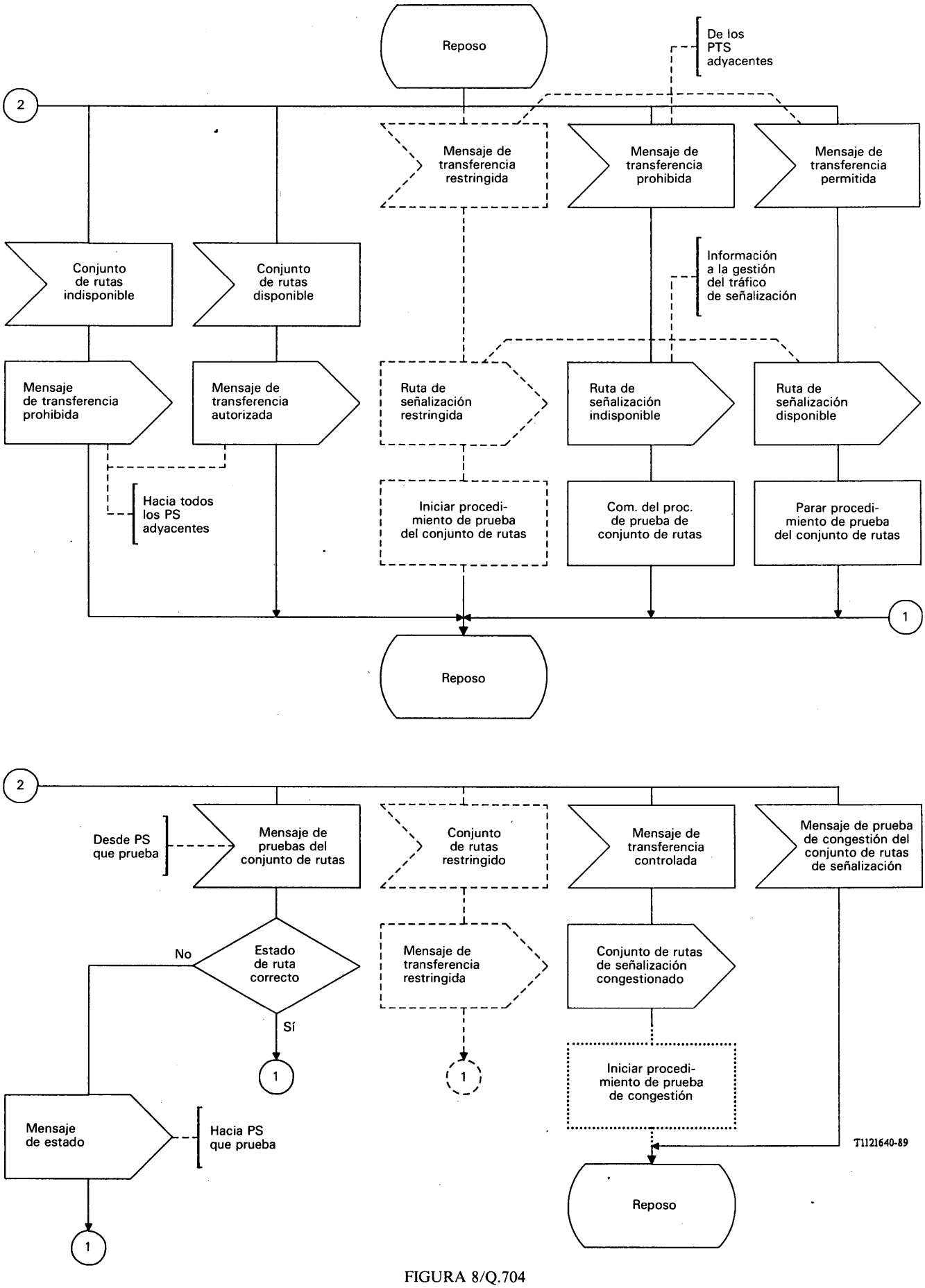


FIGURA 8/Q.704

Diagrama sinóptico de gestión de la ruta de señalización

3.3.1 *Enlace de señalización averiado*

3.3.1.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica si es preciso, el procedimiento de paso a enlace de reserva (véase el § 5) para desviar el tráfico de señalización del enlace indisponible a uno o más enlaces alternativos, con objeto de evitar la pérdida, la repetición o la secuenciación errónea, de mensajes; el procedimiento comprende la determinación del enlace o enlaces alternativos por los que puede transferirse el tráfico afectado y los procedimientos para recuperar los mensajes enviados por el enlace averiado, pero no recibidos por el extremo distante.

3.3.1.2 Gestión de enlaces de señalización: se utilizan los procedimientos descritos en el § 12 para restablecer un enlace de señalización y lograr que esté disponible para la señalización. Por otra parte, en función del estado del conjunto de enlaces, pueden utilizarse también procedimientos para activar otro enlace de señalización del mismo conjunto de enlaces al que pertenece el enlace indisponible, haciendo que quede disponible para la señalización.

3.3.1.3 Gestión de rutas de señalización: cuando una avería de un enlace de señalización provoque la indisponibilidad o restricción[3)] de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización que ya no puede encaminar el tráfico de señalización afectado aplica los procedimientos de transferencia prohibida o procedimientos de transferencia restringida[3)] descritos en el § 13.

3.3.2 *Enlace de señalización restablecido*

3.3.2.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica si es preciso, el procedimiento de retorno al enlace de servicio (véase el § 6) para desviar el tráfico de señalización de uno o más enlaces a un enlace que está ya disponible; el procedimiento comprende la determinación del tráfico que ha de desviarse y los procedimientos para mantener la secuencia correcta de mensajes.

3.3.2.2 Gestión de enlaces de señalización: si durante la avería del enlace de señalización se activa otro enlace de señalización del mismo conjunto de enlaces, se sigue el procedimiento de desactivación del enlace de señalización (véase el § 12) a fin de tener la seguridad de que el estado del conjunto de enlaces vuelve a la misma situación que antes de la avería. Ello requiere la desactivación del enlace activo activado durante la avería del enlace, el cual se considera ya no disponible para la señalización.

3.3.2.3 Gestión de rutas de señalización: cuando el restablecimiento de un enlace de señalización produzca la disponibilidad de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización que puede de nuevo encaminar el tráfico de señalización afectado, aplica los procedimientos de transferencia permitida descritos en el § 13.

3.3.3 *Enlace de señalización desactivado*

3.3.3.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.1.

Nota – Normalmente, cuando se inicia la desactivación del enlace de señalización, se ha suprimido ya el tráfico de señalización.

3.3.3.2 Gestión de enlaces de señalización: si el número de enlaces de señalización activos del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización desactivado, es inferior al número normal de enlaces de señalización activos en dicho conjunto de enlaces, pueden seguirse los procedimientos descritos en el § 12 para activar otro enlace de señalización del conjunto de enlaces.

3.3.3.3 Gestión de rutas de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.3.

3.3.4 *Enlace de señalización activado*

3.3.4.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.2.1.

3.3.4.2 Gestión de enlaces de señalización: si el número de enlaces de señalización activos del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización activado es superior al número normal de enlaces de señalización activos en dicho conjunto de enlaces, pueden seguirse los procedimientos descritos en el § 12 para desactivar otro enlace de señalización del conjunto de enlaces.

3.3.4.3 Gestión de rutas de señalización: como se especifica en el § 3.3.2.3.

---

3) Opción nacional.

3.3.5 *Enlace de señalización bloqueado*

3.3.5.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.1.

Como opción nacional, tambien puede aplicarse la interrupción del procesador local en el enlace de señalización afectado antes de comenzar la acción de gestión del tráfico de señalización apropiada (paso a enlace de reserva). Al concluir esa acción de gestión del tráfico de señalización, se suprime la interrupción del procesador local en el enlace de señalización afectado. No se realizará ninguna otra gestión del tráfico de señalización en este enlace de señalización afectado hasta que expire o se anule una temporización T24 (véase el § 16.8), dando tiempo así a que las indicaciones del extremo distante se estabilicen cuando éste lleva a cabo cualquier gestión propia del tráfico de señalización.

3.3.5.2 Gestión de rutas de señalización: si el bloqueo del enlace provoca la indisponibilidad o restricción[4)] de un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización afectado aplica los procedimientos de transferencia prohibida o transferencia restringida[4)] descritos en el § 13.

3.3.6 *Enlace de señalización desbloqueado*

3.3.6.1 Gestión del tráfico de señalización: las medidas serán las mismas que las indicadas en el § 3.3.2.1.

3.3.6.2 Gestión de rutas de señalización: si el enlace desbloqueado hace que resulte disponible un conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización, que puede de nuevo encaminar tráfico de señalización en dicho conjunto de rutas, aplica los procedimientos de transferencia permitida descritos en el § 13.

3.3.7 *Enlace de señalización inhabilitado (o inhibido)*

3.3.7.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.1.1.

3.3.7.2 Gestión de enlaces de señalización: como se especifica en el § 3.3.3.2.

3.3.8 *Enlace de señalización rehabilitado*

3.3.8.1 Gestión del tráfico de señalización: como se especifica en el § 3.3.2.1.

3.3.8.2 Gestión de enlaces de señalización: como se especifica en el § 3.3.4.2.

3.3.8.3 Gestión de rutas de señalización: si, como consecuencia de la rehabilitación del enlace, un conjunto de rutas de señalización pasa a estar disponible, el punto de transferencia de la señalización que puede encaminar nuevamente el tráfico de señalización por ese conjunto de rutas aplica los procedimientos de transferencia autorizada descritos en el § 13.

3.4 *Estados de las rutas de señalización*

Una ruta de señalización puede hallarse en tres estados para el tráfico de señalización que tiene el destino correspondiente: disponible, restringida[4)], indisponible (véase también la figura 6/Q.704).

3.4.1 *Indisponibilidad de la ruta de señalización*

Una ruta de señalización queda indisponible cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida, indicando que el tráfico de señalización dirigido a un destino específico no se puede transferir a través del punto de transferencia de señalización que envía el mensaje afectado; véase el § 13.

3.4.2 *Disponibilidad de la ruta de señalización*

Una ruta de señalización queda disponible cuando se recibe un mensaje de transferencia permitida, indicando que el tráfico de señalización dirigido hacia un destino específico puede transferirse a través del punto de transferencia de señalización que envía el mensaje afectado; véase el § 13.

---

4) Opción nacional.

3.4.3 *Ruta de señalización restringida*[5)]

Una ruta de señalización pasa a estar restringida cuando se recibe un mensaje de transferencia restringida, que indica que el tráfico de señalización hacia un destino determinado se transfiere con cierta dificultad por el punto de transferencia de señalización que envía ese mensaje (véase el § 13).

3.5 *Procedimientos utilizados en relación con los cambios de estado de la ruta*

Se enumeran aquí los procedimientos relacionados con cada función de gestión de la señalización que se aplican en general con respecto a los cambios del estado de la ruta. (Véanse también las figuras 6/Q.704 y 8/Q.704.) En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos típicos de la aplicación de los procedimientos a casos especiales de una red.

3.5.1 *Ruta de señalización indisponible*

3.5.1.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reencaminamiento forzado (véase el § 7), para transferir el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, desde el conjunto de enlaces perteneciente a la ruta indisponible al conjunto alternativo de enlaces que termina en otro punto de transferencia de la señalización; incluye las medidas destinadas a determinar la ruta alternativa.

3.5.1.2 Gestión de rutas de señalización: se reconfigura la red debido a la indisponibilidad de la ruta de señalización; en el caso de que un punto de transferencia de señalización no pueda ya encaminar el tráfico de señalización afectado, se aplican los procedimientos descritos en el § 13.

3.5.2 *Ruta de señalización disponible*

3.5.2.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8); se utiliza para transferir el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, desde un enlace o conjunto de enlaces de señalización pertenecientes a una ruta disponible, a otro conjunto de enlaces que termina en otro punto de transferencia de señalización. Comprende la determinación del tráfico que debe desviarse y los procedimientos para mantener la secuencia correcta de mensajes.

3.5.2.2 Gestión de rutas de señalización: se reconfigura la red debido a la disponibilidad restaurada de la ruta de señalización en el caso de que un punto de transferencia de señalización puede encaminar de nuevo el tráfico de señalización afectado, se aplican los procedimientos descritos en el § 13.

3.5.3 *Ruta de señalización restringida*[5)]

3.5.3.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8); para transferir, de ser posible, el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, desde el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta restringida, a un conjunto de enlaces alternativo que esté disponible y proporcione un encaminamiento más eficiente. Ello comprende operaciones destinadas a determinar la ruta alternativa.

3.5.3.2 Gestión de rutas de señalización: se reconfigura, de ser posible, el encaminamiento de la red, como consecuencia de la disponibilidad restringida de la ruta de señalización; se aplican los procedimientos descritos en el § 13 para notificar a los puntos de señalización adyacentes.

3.6 *Estado de los puntos de señalización*

Un punto de señalización puede encontrarse en dos estados: disponible o indisponible (véase la figura 6/Q.704).

3.6.1 *Indisponibilidad del punto de señalización*

3.6.1.1 Indisponibilidad del propio punto de señalización: un punto de señalización pasa a estar indisponible cuando todos los enlaces de señalización conectados están indisponibles.

---

5) Opción nacional.

3.6.1.2 Indisponibilidad de un punto de señalización adyacente: un pu nto de señalización considera que un punto de señalización adyacente pasa a estar indisponible cuando:

- todos los enlaces de señalización conectados a ese punto de señalización adyacente están indisponibles; y
- el punto de señalización adyacente resulta inaccesible.

3.6.2 *Disponibilidad del punto de señalización*

3.6.2.1 Disponibilidad del propio punto de señalización: un punto de señalización pasa a estar disponible cuando al menos un enlace de señalización conectado a este punto de señalización pasa a estar disponible.

3.6.2.2 Disponibilidad de un punto de señalización adyacente: un punto de señalización considera que un punto de señalización adyacente pasa a estar disponible cuando:

- al menos un enlace de señalización conectado a ese punto de señalización adyacente pasa a estar disponible y se ha reanudado ese punto de señalización, o
- el punto de señalización adyacente resulta accesible al recibirse un mensaje de transferencia autorizada o un mensaje de transferencia restringida[6] (véase el § 13.4).

3.7 *Procedimiento utilizado en relación con los cambios de estado del punto*

3.7.1 *Punto de señalización indisponible*

No se utiliza ningún procedimiento específico cuando un punto de señalización pasa a estar indisponible. Se utiliza el procedimiento de transferencia prohibida para actualizar el estado de las rutas recuperadas en todos los nodos de la red de señalización (véase el § 13.2).

3.7.2 *Punto de señalización disponible*

3.7.2.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de reanudación del punto de señalización (véase el § 9), éste se utiliza para reanudar el tráfico entre la red de señalización y el punto de señalización que pasa a estar disponible. Esta reanudación se basa en los siguientes criterios:

- evitar la pérdida de mensajes;
- limitar la carga de nivel 3 debida a la reanudación de un punto de señalización;
- reanudar en la medida de lo posible simultáneamente los dos sentidos de las relaciones de señalización.

3.7.2.2 Gestión del enlace de señalización: el primer paso del procedimiento de reanudación del punto de señalización intenta restablecer los enlaces de señalización del punto que pasa a estar disponible; se utiliza el procedimiento de restablecimiento del enlace de señalización (véase el § 12).

3.7.2.3 Gestión de la ruta de señalización: el segundo paso del procedimiento de reanudación del punto de señalización consiste en actualizar los estados de la ruta de señalización antes de cursar el tráfico hacia el punto que se encuentra disponible y en todos los puntos adyacentes; se utilizan (véase el § 13) los procedimientos de transferencia prohibida y transferencia restringida[6].

3.7.3 Punto de señalización congestionado: (Opción que depende de la realización práctica, véase el § 11.2.6).

3.8 *Congestión de la red de señalización*

3.8.1 *Introducción*

Se especifican en el § 3.8 los criterios para la determinación del estado de congestión de los enlaces de señalización y de los conjuntos de rutas de señalización. También se enumeran los procedimientos relativos a cada función de gestión de la red de señalización, que se aplican en general en conexión con cambios en los estados de congestión.

---

[6] Opción nacional.

3.8.2 *Estado de congestión de los enlaces de señalización*

3.8.2.1 Cuando se pasan, en uno u otro sentido, niveles preestablecidos de USM almacenadas en la memoria tampón de transmisión o retransmisión, se proporciona una indicación al nivel 3 por la que se le notifica que hay congestión o que ésta ha desaparecido. La ubicación y fijación de los umbrales de congestión dependen de la realización.

Nota – El criterio para la fijación de los umbrales de congestión se basa en: 1) la proporción de la capacidad total de almacenamiento intermedio [transmisión y retransmisión] que está ocupada y/o 2) el número total de mensajes en las memorias tampón de transmisión y retransmisión (la capacidad de la memoria tampón por debajo del umbral debe ser suficiente para hacer frente a las crestas de carga debidas a las funciones de gestión de la red de señalización y la capacidad de memoria intermedia restante debe dar tiempo a las partes usuario para reaccionar a las indicaciones de congestión antes de que se descarten mensajes). La supervisión puede efectuarse de diferentes modos, según los tamaños relativos de las memorias tampón de transmisión y retransmisión. Si la memoria de retransmisión es relativamente pequeña, la supervisión de la memoria de transmisión puede ser suficiente. Cuando la memoria de retransmisión es relativamente grande, puede ser necesario supervisar la ocupación tanto de la memoria de transmisión como de la de retransmisión.

a) En la red de señalización internacional, se prevé un umbral de comienzo de la congestión y un umbral de desaparición de la congestión. El umbral de desaparición de la congestión debe situarse por debajo del umbral del comienzo de la misma, a fin de que haya histéresis durante el proceso de desaparición de la congestión.

b) En las redes de señalización nacionales, con umbrales de congestión múltiples, se prevén $N(1 \leqslant N \leqslant 3)$ umbrales separados para detectar el comienzo de la congestión. Estos se denominan umbrales de comienzo de la congestión y se numeran 1, ..., N, respectivamente. Se prevén N umbrales separados para supervisar el fin de la congestión. Estos se denominan umbrales de desaparición de la congestión y se numeran 1, ..., N, respectivamente.

3.8.2.2 En las redes de señalización nacionales con umbrales de congestión múltiples, se prevén N umbrales separados para determinar si, en condiciones de congestión, un mensaje debe descartarse o debe transmitirse por el enlace de señalización. Estos se denominan umbrales de descarte por congestión y se enumeran, 1, ..., N, respectivamente.

El umbral $n(n = 1, \ldots, N)$ de descarte por congestión se sitúa por encima del umbral n de aparición de la congestión a fin de reducir al mínimo la pérdida de mensajes en condiciones de congestión.

El umbral de descarte por congestión $n(n = 1, \ldots, N - 1)$ debe situarse por debajo del umbral de comienzo de la congestión $n + 1$, a fin de obtener un eficaz control de la congestión.

Cuando la ocupación de las memorias tampón no rebasa el umbral de descarte por congestión 1, se asigna al estado de descarte del enlace de señalización el valor cero.

Cada umbral de desaparición de la congestión debe situarse por debajo del correspondiente umbral de comienzo de la congestión a fin de que haya histéresis durante el proceso de desaparición de la congestión.

En las redes de señalización nacionales con $N > 1$, el umbral de desaparición de la congestión $n(n = 2, \ldots, N)$ debe estar situado por encima del umbral de comienzo de la congestión $n - 1$, a fin de permitir una determinación precisa del estado de congestión del enlace de señalización.

El umbral de desaparición de la congestión 1 debe estar situado por encima de la proporción de ocupación normal prevista en el diseño de las memorias tampón de un enlace de señalización.

En condiciones normales de funcionamiento, cuando el enlace de señalización no está congestionado, se asigna el valor cero al estado de congestión del enlace.

Al comenzar la congestión, cuando está aumentando la ocupación de las memorias tampón, el estado de congestión del enlace de señalización está determinado por el umbral de comienzos de la congestión más elevado que haya sido rebasado en la ocupación de las memorias tampón. Es decir, que si $n(n = 1, \ldots, N)$ es el umbral de comienzo de la congestión más elevado rebasado en la ocupación de las memorias tampón en el momento de que se trata, se asigna al estado de congestión del enlace de señalización el valor n (véase la figura 8a/Q.704).

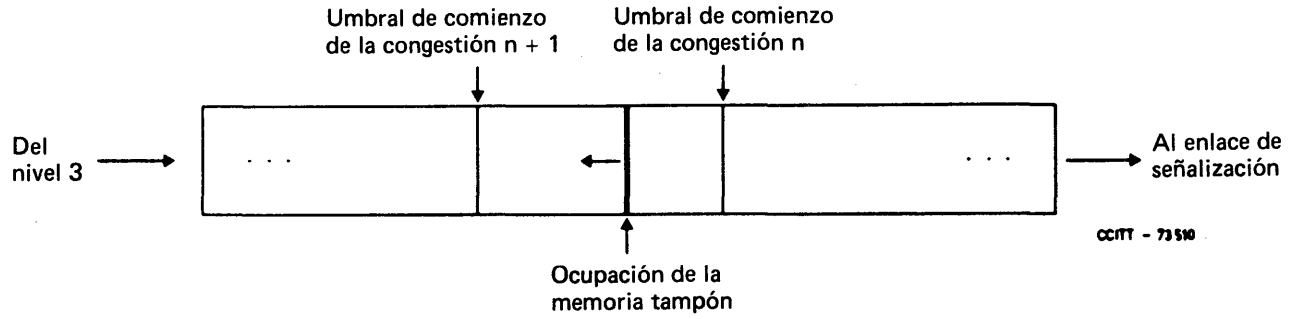


FIGURA 8a/Q.704

Estado de congestión del enlace de señalización = n (comienzo de la congestión)

Cuando la congestión va desapareciendo, al reducirse la ocupación de las memorias tampón, el estado de congestión del enlace de señalización está determinado por el umbral inferior de desaparición de la congestión por debajo del cual ha caído la de ocupación. Es decir, que si $n(n = 1, \ldots, N)$ es el umbral inferior de desaparición de la congestión por debajo del cual ha caído la ocupación de las memorias tampón en el momento de que se trata, se asigna al estado de congestión del enlace de señalización el valor $n - 1$ (véase la figura 8b/Q.704).

El uso del estado de congestión del enlace de señalización se especifica en el § 2.3.5.2.

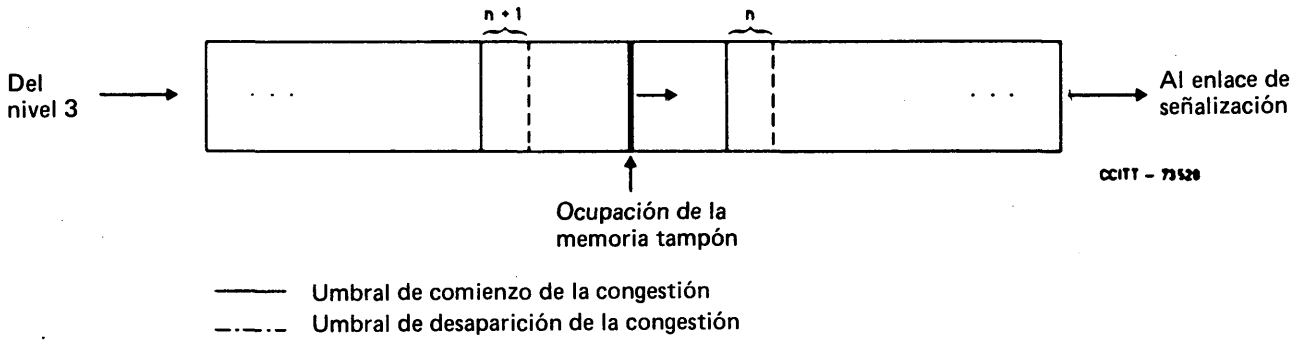


FIGURA 8b/Q.704

Estado de congestión del enlace de señalización = n (desaparición de la congestión)

Cuando la ocupación de las memorias tampón rebasa el umbral de descarte por congestión $n(n = 1, \ldots, N - 1)$, pero no rebasa el umbral de descarte por congestión $n + 1$, se asigna al estado de descarte del enlace de señalización el valor n (véase la figura 8c/Q.704).

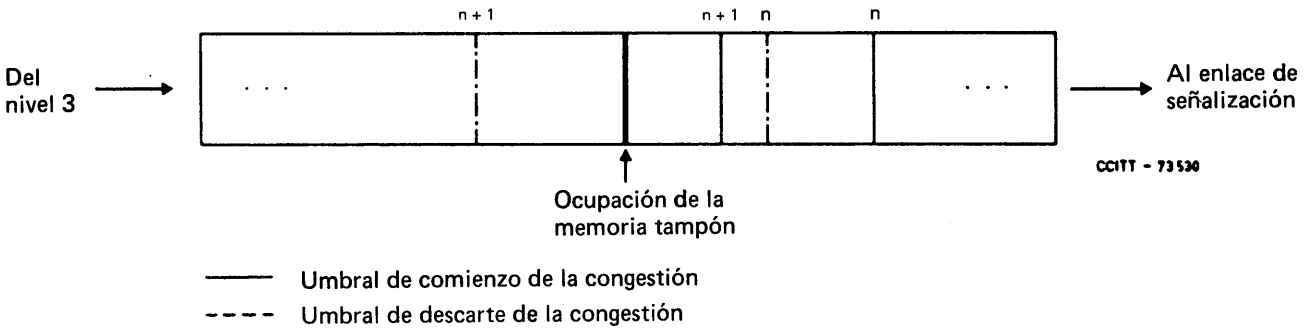


FIGURA 8c/Q.704

Estado de descarte del enlace de señalización = n

Cuando la ocupación de las memorias tampón rebasa el umbral de descarte por congestión *N*, se asigna al estado de descarte del enlace de señalización el valor *N*.

El uso del estado de descarte del enlace de señalización se especifica en el § 2.3.5.2.

3.8.2.3 En las redes de señalización nacionales que utilizan múltiples estados de congestión del enlace de señalización, sin prioridades en caso de congestión, se prevén $S + 1 (1 \leqslant S \leqslant 3)$ niveles de congestión del enlace de señalización, con cero como nivel inferior y S como nivel superior.

El estado de congestión del enlace de señalización se determina por medio de un mecanismo de temporización después de que la ocupación de las memorias tampón rebasa el umbral de comienzo de congestión, o cae por debajo del umbral de desaparición de la congestión. En condiciones normales de funcionamiento, cuando el enlace de señalización no está congestionado, se asigna al estado de congestión del enlace de señalización el valor cero.

Al aparecer la congestión, cuando la ocupación de las memorias intermedias rebasa el umbral de comienzo de la congestión, se asigna al primer estado de congestión del enlace de señalización un valor s preestablecido en la red de señalización.

Si el estado de congestión del enlace de señalización es $s (s = 1, \ldots, S - 1)$ y la ocupación de las memorias tampón sigue rebasando el umbral de comienzo de la congestión durante un periodo Tx, el estado de congestión del enlace de señalización se actualiza al nuevo valor $s + 1$.

Si el estado de congestión del enlace de señalización es $s (s = 1, \ldots, S)$ y la proporción de ocupación de las memorias intermedias sigue por debajo del umbral de desaparición de la congestión durante un periodo Ty, el estado de congestión del enlace de señalización se actualiza al nuevo valor $s - 1$.

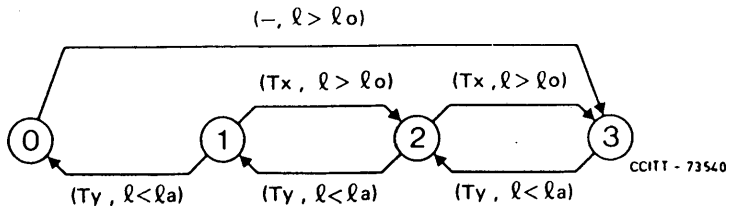
En los demás casos, el estado de congestión del enlace de señalización no se modifica (véase la figura 8d/Q.704).

El umbral de desaparición de la congestión debe situarse por debajo del umbral de comienzo de la congestión.

3.8.3 *Procedimientos utilizados en conexión con los cambios del estado de congestión de los enlaces*

En el § 3.8.3 se enumeran los procedimientos relativos a cada función de la red de señalización, que se aplican en general en conexión con los cambios del estado de congestión de los enlaces.

Gestión de rutas de señalización: cuando la congestión de un enlace de señalización causa la congestión de un conjunto de ruta de señalización, se emplea el procedimiento de transferencia controlada (véanse los § 13.6 y 13.7), de ser necesario, para notificar los puntos de señalización de origen que deben reducir el tráfico de señalización correspondiente hacia el destino afectado.



0~3	Estado de congestión s
ℓ	Ocupación de la memoria tampón
ℓo	Umbral de comienzo de la congestión
ℓa	Umbral de desaparición de la congestión
(.,.)	Condición de transición
Tx	Temporización para la actualización s → s + 1
Ty	Temporización para la actualización s → s – 1
–	Temporización nula

FIGURA 8d/Q.704

Ejemplo de estados de congestión de un enlace de señalización (con distinción entre diversos estados de congestión de los enlaces de señalización y sin prioridad para el caso de congestión)

3.8.4 *Estado de congestión de los conjuntos de rutas de señalización*

En cada punto de señalización de origen, un estado de congestión asociado a cada conjunto de ruta de señalización indica el grado de congestión de ese conjunto.

a) En la red de señalización internacional se prevén dos estados, congestionado y no congestionado.

Si un enlace que forma parte de una ruta de señalización hacia un destino determinado se congestiona, el conjunto de ruta de señalización hacia el destino afectado pasa al estado congestionado.

Cuando se recibe un mensaje de transferencia controlada relativo a un destino determinado, se comunica a las partes usuario del nivel 4 el estado de congestión del conjunto de ruta de señalización al destino afectado, de conformidad con el procedimiento de transferencia controlada especificado en el § 13.6. El nivel 3 no retiene el estado de congestión en el punto de señalización receptor.

b) En las redes de señalización nacionales con múltiples niveles de congestión[7] correspondientes a los $N + 1$ niveles de congestión de los enlaces de señalización, existen $N + 1$ valores de estados de congestión de conjuntos de ruta de señalización, con cero como valor inferior y N como valor superior.

Normalmente se asigna al estado de congestión de un conjunto de ruta de señalización el valor cero, que indica que el conjunto no está congestionado.

Si un enlace de señalización del conjunto de ruta de señalización a un destino determinado se congestiona, se asigna a ese conjunto el mismo estado de congestión de ese enlace, si es mayor que el estado de congestión que existe en ese momento en el conjunto.

Cuando se recibe un mensaje de transferencia controlado relativo a un destino determinado, se actualiza el estado de congestión del conjunto de ruta de señalización hacia ese destino, de conformidad con el procedimiento de transferencia controlada especificado en el § 13.7.

El estado de congestión del conjunto de ruta de señalización hacia ese destino puede pasar a un valor menor de conformidad con el procedimiento de prueba de congestión del conjunto de ruta de señalización especificado en el § 13.9.

[7] Opción nacional.

c) En las redes de señalización nacionales que utilizan múltiples niveles de congestión[8] sin prioridades para el caso de congestión, existen $S + 1$ valores de estados de congestión de los conjuntos de ruta de señalización, con cero como valor inferior a s como valor superior.

Normalmente, se asigna al estado de congestión de un conjunto de ruta de señalización el valor cero, que indica que ese conjunto no está congestionado.

Cuando un enlace de señalización local de un conjunto de ruta de señalización a un destino determinado se congestiona, se asigna a ese conjunto el valor del estado de congestión del enlace de señalización, si es mayor que el estado de congestión del conjunto en ese momento.

Cuando se recibe un mensaje de transferencia controlada relativo a un destino determinado, se actualiza el estado de congestión del conjunto de ruta de señalización hacia ese destino de conformidad con el procedimiento de transferencia controlada especificada en el § 13.8. El nivel 3 del punto de señalización receptor no retiene el estado de congestión del conjunto de ruta hacia el destino congestionado.

3.8.5 *Procedimientos utilizados en conexión con los cambios del estado de congestión de los conjuntos de ruta*

En el § 3.8.5 se enumeran los procedimientos relativos a cada una de las funciones de gestión de la red de señalización, que se aplican en general en conexión con los cambios del estado de congestión de los conjuntos de ruta.

3.8.5.1 Gestión del tráfico de señalización: se aplica el procedimiento de control del flujo de tráfico de señalización (véase el § 11), para regular la entrada de tráfico de señalización procedente de partes usuario al conjunto de ruta de señalización correspondiente.

3.8.5.2 Gestión de rutas de señalización: como opción nacional, se aplica el procedimiento de prueba de congestión de conjuntos de ruta de señalización (véase el § 13.9), para actualizar el estado de congestión del conjunto de ruta de señalización correspondiente hasta que ese estado se reduce al valor cero.

4 Gestión del tráfico de señalización

4.1 *Consideraciones generales*

4.1.1 La función de gestión del tráfico de señalización se utiliza, como se indica en el § 3, para desviar el tráfico de señalización de los enlaces o rutas de señalización o para disminuir temporalmente su volumen en caso de congestión.

4.1.2 La desviación del tráfico en los casos de indisponibilidad, disponibilidad o restricción[8] de los enlaces y rutas de señalización se efectúa típicamente por medio de los siguientes procedimientos básicos, incluidos en la función de gestión del tráfico de señalización:

- indisponibilidad del enlace de señalización (avería, desactivación, bloqueo o inhibición): se utiliza el procedimiento de paso a enlace de reserva (véase el § 5) para desviar el tráfico de señalización hacia uno o más enlaces alternativos (si existen);
- disponibilidad del enlace de señalización (restablecimiento, activación, desbloqueo o desinhibición): se utiliza el procedimiento de retorno al enlace de servicio (véase el § 6) para desviar el tráfico de señalización hacia el enlace que resulta disponible;
- indisponibilidad de la ruta de señalización: se utiliza el procedimiento de reencaminamiento forzado (véase el § 7) para desviar el tráfico de señalización hacia una ruta alternativa (si existe);
- disponibilidad de la ruta de señalización: se utiliza el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8) para desviar el tráfico de señalización hacia la ruta que resulta disponible;
- ruta de señalización restringida[8] se utiliza el procedimiento de reencaminamiento controlado (véase el § 8) para desviar el tráfico de señalización hacia una ruta alternativa (si existe).
- disponibilidad del punto de señalización: el procedimiento de reanudación del punto (véase el § 9) se utiliza para desviar el tráfico de señalización hacia (o a través de) un punto que ha pasado a estar disponible.

---

[8] Opción nacional.

Cada procedimiento incluye distintos elementos y la aplicación de uno o más de ellos depende de las circunstancias especiales planteadas, como se indica en los textos de los puntos pertinentes. Además, estos procedimientos comprenden una modificación del encaminamiento de la señalización, que se efectúa de modo sistemático, como se describe en los § 4.2 a 4.7.

4.1.3 Los procedimientos de control del flujo del tráfico de señalización se utilizan en caso de congestión a fin de limitar el tráfico de señalización en sus lugares de origen. Estos procedimientos se especifican en el § 11.

4.2 *Situación normal de encaminamiento*

4.2.1 El tráfico de señalización que ha de enviarse a un punto de señalización específico de la red se encamina normalmente hacia uno o, en el caso de compartición de carga entre conjuntos de enlaces en la red internacional, hacia dos conjuntos de enlaces. Una colección de compartición de la carga de uno o más conjuntos de enlaces se denomina un conjunto de enlaces combinado. Dentro de un conjunto de enlaces puede efectuarse un nuevo reencaminamiento a fin de compartir la carga del tráfico entre los enlaces de señalización disponibles; véase el § 2.

Para afrontar las situaciones en las que los enlaces o las rutas de señalización resultan indisponibles, se definen reencaminamientos alternativos.

Para cada destino que pueda alcanzarse desde un punto de señalización, se atribuyen uno o más conjuntos de enlaces alternativos (conjuntos de enlaces combinados). Un conjunto de enlaces alternativos combinado puede consistir en uno o más (o todos) los conjuntos de enlaces disponibles restantes que pueden transmitir tráfico de señalización hacia el destino en cuestión. Los posibles conjuntos de enlaces (conjuntos de enlaces combinados) aparecen con un orden de prioridad determinado. El conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) que tiene la máxima prioridad se utiliza siempre que está disponible y se define como el conjunto normal de enlaces (conjunto de enlaces combinado) para el tráfico dirigido al destino en cuestión. El conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) que se utiliza en un momento determinado se denomina el conjunto de enlaces actual (conjunto de enlaces combinado). El conjunto de enlaces actual (conjunto de enlaces combinado) consiste en el conjunto de enlaces normal (conjunto de enlaces combinado) o en un conjunto de enlaces alternativo (conjunto de enlaces combinado).

Para cada enlace de señalización, los enlaces de señalización restantes del conjunto de enlaces son enlaces alternativos. Los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces se disponen con un orden de prioridad determinado. En condiciones normales, el enlace (o los enlaces de señalización) que tiene la máxima prioridad se utiliza(n) para cursar el tráfico de señalización.

Estos enlaces de señalización se definen como enlaces normales de señalización y cada fracción de tráfico de carga compartida tiene su propio enlace normal de señalización. Los enlaces de señalización distintos de los normales pueden ser enlaces de señalización activos (pero que no cursan tráfico de señalización en ese momento) o enlaces de señalización inactivos (véase el § 12).

4.2.2 El encaminamiento de mensajes (normal o alternativo) se define en principio con independencia, en cada punto de señalización. Así, el tráfico de señalización entre dos puntos de señalización puede encaminarse por distintos enlaces o trayectos de señalización en los dos sentidos.

4.3 *Indisponibilidad de un enlace de señalización*

4.3.1 Cuando un enlace de señalización resulta indisponible (véase el § 3.2), el tráfico de señalización cursado por el enlace se transfiere a uno o más enlaces alternativos por medio de un procedimiento de paso a enlace de reserva. El enlace o los enlaces alternativos, se determinan conforme a los siguientes criterios.

4.3.2 Cuando haya uno o más enlaces de señalización alternativos disponibles en el conjunto de enlaces al que pertenece el enlace indisponible, el tráfico de señalización se transfiere dentro del conjunto de enlaces a:

a) un enlace de señalización activo y desbloqueado, que ordinariamente no transmite ningún tráfico. Si no existe tal enlace de señalización, el tráfico de señalización se transfiere a

b) un enlace de señalización o posiblemente más de uno que ordinariamente cursa tráfico. En caso de transferencia a un enlace de señalización, el enlace de señalización alternativo es el de máxima prioridad entre los enlaces en servicio.

4.3.3 En el caso de que no haya enlace de señalización alternativo dentro del conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización indisponible, se transfiere el tráfico de señalización a uno o más conjuntos de enlaces alternativos (conjuntos de enlaces combinados) conforme al encaminamiento alternativo definido para cada destino. Para un destino dado, el conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) alternativo es el conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) en servicio que tiene la máxima prioridad.

Dentro de un nuevo conjunto de enlaces, se distribuye el tráfico de señalización entre los enlaces de señalización, de acuerdo con el encaminamiento aplicable normalmente a dicho conjunto de enlaces, esto es, el tráfico transferido se cursa del mismo modo que el tráfico que ya utiliza dicho conjunto de enlaces.

4.4 *Disponibilidad de un enlace de señalización*

4.4.1 Cuando un enlace de señalización antes indisponible pase a estar disponible de nuevo (véase el § 3.2), el tráfico de señalización puede transferirse al enlace de señalización disponible por el procedimiento de retorno al enlace de servicio. El tráfico que ha de transferirse se determina conforme a los siguientes criterios.

4.4.2 En el caso de que el conjunto de enlaces al que pertenece el enlace de señalización disponible curse ya tráfico de señalización por otros enlaces de señalización del conjunto de enlaces, el tráfico que ha de transferirse es el tráfico para el que el enlace de señalización disponible es el enlace normal.

El tráfico se transfiere desde uno o más enlaces de señalización con arreglo a los criterios aplicados cuando el enlace de señalización queda indisponible (véase el § 4.3.2).

4.4.3 En el caso de que un conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) al que pertenece el enlace de señalización disponible no curse tráfico de señalización [esto es, cuando un conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) resulta disponible], el tráfico que ha de transferirse es el tráfico para el que el conjunto de enlaces disponible (conjunto de enlaces combinado) tiene mayor prioridad que el conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinado) utilizado corrientemente.

El tráfico se transfiere desde uno o más conjuntos de enlaces (conjunto de enlaces combinado) y desde uno o más enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces.

4.5 *Indisponibilidad de una ruta de señalización*

Cuando una ruta de señalización pase a estar indisponible (véase el § 3.4), el tráfico de señalización cursado por la ruta indisponible, se transfiere a una ruta alternativa por medio de un procedimiento de reencaminamiento forzado. La ruta o rutas alternativas (esto es, el conjunto o conjuntos de enlaces alternativos) se determinan conforme al encaminamiento alternativo definido para el destino en cuestión (véase el § 4.3.3).

4.6 *Disponibilidad de una ruta de señalización*

Cuando una ruta de señalización que estaba indisponible, pase a estar de nuevo disponible (véase el § 3.4), el tráfico de señalización puede transferirse a la ruta disponible mediante un procedimiento de reencaminamiento controlado. Esto es aplicable al caso en que la ruta disponible (conjunto de enlaces) tenga mayor prioridad que la ruta (conjunto de enlaces) utilizada normalmente para el tráfico dirigido al destino en cuestión (véase el § 4.4.3).

El tráfico transferido se distribuye entre los enlaces del nuevo conjunto de enlaces, conforme al procedimiento de encaminamiento aplicable normalmente a dicho conjunto de enlaces.

4.7 *Restricción de una ruta de señalización*[9)]

Cuando una ruta de señalización pasa a estar restringida (véase el § 3.4) el tráfico de señalización cursado por la misma se transfiere, de ser posible, a una ruta alternativa, por medio del procedimiento de reencaminamiento controlado, si existe una alternativa de igual prioridad disponible y no restringida. La ruta alternativa se determina de conformidad con el encaminamiento alternativo definido para el destino correspondiente (véase el § 4.3.3).

4.8 *Disponibilidad del punto de señalización*

Cuando un punto de señalización previamente indisponible pasa a estar disponible (véase el § 3.6), puede transferirse tráfico de señalización al punto disponible mediante el procedimiento de reanudación del punto de señalización (véase el § 9).

---

9) Opción nacional.

5 Paso a enlace de reserva

5.1 *Consideraciones generales*

5.1.1 El objetivo del procedimiento de paso a enlace de reserva, consiste en garantizar que el tráfico de señalización cursado por el enlace de señalización indisponible, se desvía al enlace o los enlaces de señalización alternativos con la mayor rapidez posible, evitando la pérdida, la duplicación o la secuenciación errónea de mensajes. Para ello, el procedimiento de paso a enlace de reserva comprende, normalmente, la actualización de la memoria tampón y la recuperación, que se efectúan antes de reabrir el enlace o los enlaces de señalización alternativos al tráfico desviado. La actualización de la memoria tampón consiste en identificar todos aquellos mensajes presentes en la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible que no han sido recibidos por el extremo distante, lo que se efectúa por medio de un procedimiento de regulación mutua, basado en el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva entre los dos extremos del enlace de señalización indisponible. La recuperación consiste en transferir los mensajes afectados a la memoria (o memorias) tampón de transmisión del enlace (o enlaces) de señalización alternativo(s).

5.1.2 El paso a enlace de reserva comprende los procedimientos que han de usarse en el caso de indisponibilidad (debida a avería, bloqueo o inhibición) de un enlace de señalización, con objeto de desviar el tráfico perteneciente a dicho enlace de señalización hacia uno o más enlaces de señalización alternativos.

Éstos pueden cursar su propio tráfico de señalización, que no se interrumpe por el procedimiento de paso a enlace de reserva.

En el § 5.2 se describen las distintas configuraciones de red a las que puede aplicarse el procedimiento de paso a enlace de reserva.

En el § 5.3 se trata de los criterios de iniciación del paso a enlace de reserva y de las medidas básicas que han de adoptarse.

También se facilitan los procedimientos necesarios para hacer frente a la avería del equipo o a otras condiciones anormales.

5.2 *Configuraciones de red para el paso a enlace de reserva*

5.2.1 El tráfico de señalización desviado desde un enlace de señalización indisponible, se encamina por el punto de señalización afectado conforme a las reglas especificadas en el § 4. En resumen, pueden surgir dos situaciones alternativas (bien para la totalidad del tráfico desviado o bien para el tráfico relativo a cada destino específico):

i) el tráfico se desvía hacia uno o más enlaces de señalización del mismo conjunto de enlaces, o

ii) el tráfico se desvía hacia uno o más conjuntos distintos de enlaces.

5.2.2 Como resultado de estas disposiciones y de la función de encaminamiento de mensajes descrita en el § 2, se identifican tres relaciones distintas entre el nuevo enlace de señalización y el enlace indisponible para cada flujo de tráfico dado. Estos tres casos fundamentales pueden resumirse del siguiente modo:

a) el nuevo enlace de señalización es paralelo al indisponible (véase la figura 9/Q.704);

b) el nuevo enlace de señalización pertenece a una ruta de señalización distinta de aquélla que comprende el enlace de señalización indisponible, pero esta ruta de señalización pasa todavía por el punto de señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización disponible (véase la figura 10/Q.704);

c) el nuevo enlace de señalización pertenece a una ruta de señalización distinta de la que comprende el enlace de señalización indisponible y esta ruta de señalización no atraviesa el punto de señalización que actúa como punto de transferencia de señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización indisponible (véase la figura 11/Q.704).

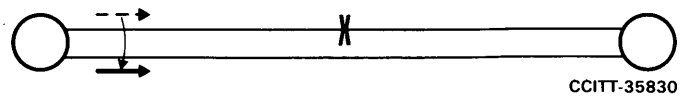


FIGURA 9/Q.704

Ejemplo de paso a enlace de reserva paralelo

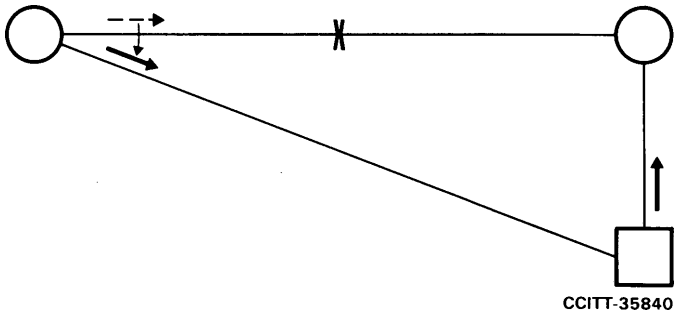


FIGURA 10/Q.704

Ejemplo de paso a enlace de reserva utilizando una ruta de señalización que atraviesa el punto de señalización distante

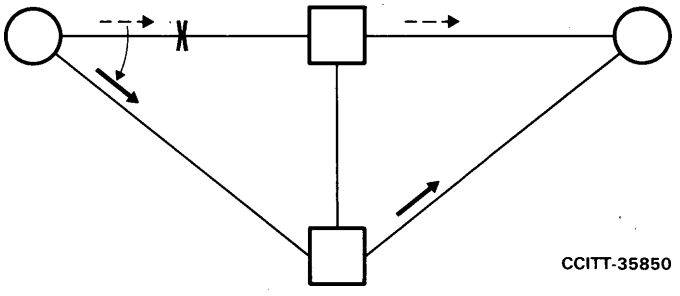


FIGURA 11/Q.704

Ejemplo de paso a enlace de reserva utilizando una ruta de señalización que no atraviesa el punto de señalización distante

Sólo en el caso c) existe la posibilidad de secuencia errónea de mensajes: en consecuencia, su utilización ha de tener en cuenta los requisitos generales de seguridad del servicio descritos en la Recomendación Q.706.

5.3 *Iniciación y disposiciones del paso a enlace de reserva*

5.3.1 El paso a enlace de reserva se inicia en el punto de señalización cuando se aprecia como indisponible un enlace de señalización conforme a los criterios enunciados en el § 3.2.2.

Entonces se adoptan las siguientes disposiciones:

a) finalizan la transmisión y la aceptación de unidades de señalización del mensaje en el enlace de señalización afectado;

b) en su lugar se produce la transmisión de unidades de señalización del estado del enlace o bien de unidades de señalización de relleno, como se describe en el § 5.3 de la Recomendación Q.703;

c) se determinan el enlace o los enlaces de señalización alternativos conforme a las disposiciones del § 4;

d) se efectúa el procedimiento de actualización del contenido de la memoria tampón de retransmisión del enlace indisponible, como se especifica en el § 5.4;

e) se desvía el tráfico de señalización al enlace o los enlaces de señalización alternativos, como se especifica en el § 5.5.

Además, si el tráfico dirigido a un destino dado se desvía hacia un enlace de señalización alternativo, que termina en un punto de transferencia de señalización que no se utiliza corrientemente para cursar el tráfico dirigido a tal destino, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida especificado en el § 13.2.

5.3.2 En el caso de que no haya tráfico para transferir desde el enlace de señalización indisponible, sólo se adopta la medida indicada en el § 5.3.1 b).

5.3.3 Si no existe enlace de señalización alternativo para el tráfico de señalización dirigido a uno o más destinos, se declara inaccesible el destino o los destinos afectados y se aplican las siguientes medidas:

i) se bloquea el encaminamiento del tráfico de señalización interesado y se eliminan los mensajes en cuestión ya almacenados en las memorias tampón de transmisión y retransmisión del enlace de señalización indisponible, así como los recibidos ulteriormente[10];

ii) se envía una orden a la parte o partes de usuario (en su caso) a fin de que dejen de generar el tráfico de señalización afectado;

iii) se ejecuta el procedimiento de transferencia prohibida como se especifica en el § 13.2;

iv) se realiza los procedimientos adecuados de gestión del enlace de señalización como se especifica en el § 12.

5.3.4 En algunos casos de averías o en ciertas configuraciones de la red, no pueden ejecutarse los procedimientos normales de actualización de la memoria tampón y de recuperación descritos en los § 5.4 y 5.5. En tales casos se aplican los procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva descritos en el § 5.6.

El § 5.7 contiene otros procedimientos para resolver posibles casos anormales.

5.4 *Procedimiento de actualización de la memoria tampón*

5.4.1 Cuando se decide el paso a enlace de reserva, se envía una orden de paso a enlace de reserva al punto de señalización distante. En el caso de que el paso a enlace de reserva se inicie por la recepción de una orden de paso a enlace de reserva (véase el § 5.2), se envía en su lugar un acuse de recibo de paso a enlace de reserva.

La orden de paso a enlace de reserva va siempre seguida de un acuse de recibo del paso a enlace de reserva, incluso cuando éste se ha iniciado ya conforme a otro criterio.

La orden o el acuse de recibo de paso a enlace de reserva no recibe ninguna prioridad respecto al tráfico normal o al enlace de señalización por el que se envía el mensaje.

5.4.2 La orden y el acuse de recibo de paso a enlace de reserva son mensajes de gestión de la red de señalización y contienen la información siguiente:

- la etiqueta, que indica los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización indisponible,
- la señal de la orden de paso a enlace de reserva (o el acuse de recibo de paso a enlace de reserva), y
- el número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad de señalización del mensaje aceptada por el enlace de señalización indisponible.

En el § 15 aparecen los formatos y códigos de la orden y el acuse de recibo del paso a enlace de reserva.

5.4.3 Una vez recibida la orden o el acuse de recibo del paso a enlace de reserva, se actualiza la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible (excepto como se indica en el § 5.6), conforme a la información contenida en el mensaje. Las unidades de señalización del mensaje sucesivas a la indicada por el mensaje, son aquellas que han de retransmitirse por el enlace o los enlaces de señalización alternativos, conforme al procedimiento de recuperación y desviación.

5.5 *Recuperación y desviación del tráfico*

Cuando se completa el procedimiento para actualizar el contenido de la memoria tampón de retransmisión, se adoptan las siguientes medidas:

- se cambia el encaminamiento del tráfico de señalización que ha de desviarse;
- el tráfico de señalización ya almacenado en las memorias tampón de transmisión y en la memoria tampón de retransmisión del enlace de señalización indisponible, se envía directamente hacia el nuevo enlace o los nuevos enlaces de señalización, conforme al encaminamiento modificado.

El tráfico de señalización desviado se enviará hacia el nuevo enlace o los nuevos enlaces de señalización, de modo que se mantenga la secuencia correcta de mensajes. El tráfico desviado no tiene prioridad con respecto al tráfico normal ya cursado por el enlace o los enlaces de señalización.

---

[10] Requiere ulterior estudio la idoneidad de este procedimiento para satisfacer los objetivos de seguridad aceptables, en términos de pérdida de mensajes.

5.6 *Procedimientos de paso de emergencia a enlace de reserva*

5.6.1 Debido al fallo en un terminal de señalización, puede ser imposible que el extremo correspondiente al enlace de señalización defectuoso, determine el número secuencial directo de la última unidad de señalización del mensaje aceptada por el enlace indisponible. En tal caso, el extremo interesado realiza, si es posible, el procedimiento de actualización de la memoria tampón descrito en el § 5.4, pero utiliza una orden de paso de emergencia a enlace de reserva o un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva en lugar del mensaje normal correspondiente; estos mensajes de emergencia, cuyo formato aparece en el § 15, no contienen el número secuencial directo de la última unidad de señalización del mensaje aceptada. Además, el enlace de señalización se considera fuera de servicio, es decir, el extremo afectado inicia, si es posible, el envío de las unidades de señalización del estado del enlace *fuera de servicio* por el enlace de señalización indisponible (véase el § 5.3 de la Recomendación Q.703).

Cuando el otro extremo del enlace de señalización indisponible recibe la orden o el acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva, ejecuta los procedimientos de paso a enlace de reserva descritos en los § 5.4 y 5.5, con la única diferencia de que no efectúa la actualización de la memoria tampón ni la recuperación. En lugar de ello inicia directamente el envío, por el enlace o los enlaces de señalización disponibles, del tráfico de señalización que no se ha transmitido todavía por el enlace de señalización indisponible.

El empleo de los mensajes normales o de emergencia de paso a enlace de reserva, depende sólo de las condiciones locales del punto emisor de señalización; en particular:

- una orden de paso de emergencia a enlace de reserva va seguida de un acuse de recibo de paso a enlace de reserva si las condiciones locales son normales, y
- una orden de paso a enlace de reserva va seguida de un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva si las condiciones locales son defectuosas.

5.6.2 El paso a enlace de reserva regulado por el tiempo se inicia cuando no resulta posible o no es deseable el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva; es decir si se producen alguno o varios de los siguientes casos:

i) No existe ningún trayecto de señalización entre los dos extremos del enlace indisponible, por lo que el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva resulta imposible.

ii) Se recibe por un enlace una indicación de interrupción del procesador. En este caso, si la condición de interrupción del procesador a distancia es sólo transitoria, el envío de una orden de paso a enlace de reserva podría dar lugar al fallo del enlace.

iii) Se marca (localmente o a distancia) como inhibido un enlace de señalización que está cursando tráfico. En este caso, se utiliza el paso a enlace de reserva regulado por el tiempo para desviar el tráfico dirigido al enlace inhibido sin provocar el fallo del enlace.

Cuando el punto de señalización interesado decide iniciar el paso a enlace de reserva en tales circunstancias, una vez terminado el periodo de temporización T1 (véase el § 16.8), inicia el envío por el enlace o los enlaces alternativos del tráfico de señalización que todavía no se ha transmitido por el enlace de señalización indisponible; el propósito de la retención del tráfico durante el periodo de temporización T1 (véase el § 16.8) es reducir la probabilidad de secuenciación errónea de mensajes.

En el anexo A a la Recomendación Q.705 aparece un ejemplo de tal caso.

En el caso anormal de que el punto de señalización interesado no esté al tanto de la situación, iniciará el procedimiento normal de paso a enlace de reserva y enviará una orden de paso a enlace de reserva; en tal caso no recibirá en respuesta un mensaje de paso a enlace de reserva y el procedimiento se completará como se indica en el § 5.7.2. La posible recepción de un mensaje de transferencia prohibida (enviado por el punto de transferencia de la señalización afectado al recibir la orden de paso a enlace de reserva: véase el § 13.2) no afectará a los procedimientos de paso a enlace de reserva.

5.6.3 Debido a la presencia de averías o fallos, puede ser imposible que un punto de señalización efectúe la recuperación, aun habiendo recibido la información de recuperación del extremo distante del enlace de señalización disponible. En tal caso, inicia el envío de nuevo tráfico al recibir el mensaje de paso a enlace de reserva (o al terminar un periodo de espera: véanse los § 5.6.2 y 5.7.2); no se adopta ninguna medida adicional a los restantes procedimientos normales de paso a enlace de reserva.

5.7 *Procedimientos aplicados en condiciones anormales*

5.7.1 Los procedimientos aquí descritos permiten completar los procedimientos de paso a enlace de reserva en casos anormales distintos de los descritos en el § 5.6.

5.7.2 Si no se recibe ningún mensaje de paso a enlace de reserva en respuesta a una orden de paso a enlace de reserva dentro de un temporizador T2 (véase el § 16.8), se inicia el envío del nuevo tráfico por el enlace o los enlaces de señalización alternativos.

5.7.3 Si se recibe una orden o un acuse de recibo de paso a enlace de reserva que contiene un valor irrazonable del número secuencial directo, no se efectúa la actualización de la memoria tampón ni la recuperación, y se inicia el envío del nuevo tráfico por el enlace o los enlaces de señalización alternativos.

5.7.4 Si se recibe un acuse de recibo de paso a enlace de reserva sin haber enviado previamente una orden de paso a enlace de reserva, no se adopta medida alguna.

5.7.5 Si se recibe una orden de paso a enlace de reserva en relación con un enlace de señalización dado después de terminar el paso a enlace de reserva a partir de dicho enlace de señalización, se envía en respuesta un acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva sin adoptar ninguna otra medida.

6 Retorno al enlace de servicio

6.1 *Consideraciones generales*

6.1.1 El objetivo del procedimiento de retorno al enlace de servicio consiste en garantizar que el tráfico de señalización se desvía con la mayor rapidez posible del enlace o los enlaces de señalización alternativos al enlace de señalización que resulta ya disponible, evitando la pérdida, la duplicación o la secuencia errónea de mensajes. Para ello, el retorno al enlace de servicio comprende normalmente un procedimiento de control de la secuencia de mensajes.

6.1.2 El retorno al enlace de servicio comprende los procedimientos básicos que han de utilizarse para realizar la acción opuesta al paso a enlace de reserva, esto es, desviar el tráfico del enlace o los enlaces de señalización alternativos a un enlace de señalización que resulta ya disponible (esto es, desinhibido, restablecido o desbloqueado). En el § 5.2 se describen las características del enlace o enlaces de señalización alternativos desde los que puede efectuarse el retorno al enlace de servicio. En todos los casos citados en el § 5.2, los enlaces de señalización alternativos pueden cursar su propio tráfico de señalización, que no se interrumpe por los procedimientos de retorno al enlace de servicio.

También se indican los procedimientos necesarios para hacer frente a una configuración particular de la red o a otras condiciones anormales.

Nota – La expresión «enlace(s) de señalización alternativo(s)» se refiere al (los) enlace(s) de señalización que termina(n) en el punto de señalización en el que se inicia el retorno al enlace de servicio (véase también § 4).

6.2 *Iniciación y disposiciones del retorno al enlace de servicio*

6.2.1 El retorno al enlace de servicio se inicia en el punto de señalización cuando se restablece o desbloquea un enlace de señalización que, en consecuencia, resulta de nuevo disponible, conforme a los criterios enunciados en los § 3.2.3 y 3.2.7. Se adoptan entonces las siguientes disposiciones:

a) se determinan el enlace o los enlaces de señalización alternativos por los que se desvió previamente (por ejemplo, con motivo de un paso a enlace de reserva) el tráfico cursado normalmente por el enlace de señalización que ya está disponible;

b) se desvía el tráfico de señalización (si corresponde, conforme a los criterios especificados en el § 4) al enlace de señalización interesado por medio del procedimiento de control de la secuencia especificado en el § 6.3; la desviación del tráfico puede efectuarse, a discreción del punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, del siguiente modo:

   i) individualmente, para cada flujo de tráfico (esto es, sobre la base del destino);

   ii) individualmente para cada enlace de señalización alternativo (esto es, para todos los destinos desviados previamente por dicho enlace de señalización alternativo);

   iii) al mismo tiempo para cierto número o la totalidad de los enlaces de señalización alternativos.

Al producirse el retorno al enlace de servicio, puede suceder que el tráfico dirigido a un destino dado no se encamine ya por un determinado punto adyacente de transferencia de señalización hacia el que se dirigió el procedimiento de transferencia prohibida con motivo del paso a enlace de reserva (véase el § 5.3.1); en tal caso se realiza un procedimiento de transferencia permitida, como se especifica en el § 13.3.

Además, si el tráfico dirigido a un destino dado se desvía hacia un enlace de señalización alternativo que termina en un punto de transferencia de señalización que no se utiliza corrientemente para cursar tráfico hacia dicho destino, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida como se especifica en el § 13.2.

6.2.2 En el caso de que no haya tráfico para transferir al enlace de señalización que está ya disponible, no se adoptan ninguna de las disposiciones precedentes.

6.2.3 En el caso de que el enlace de señalización que resulta ya disponible, pueda utilizarse para cursar tráfico de señalización hacia un destino que antes se declaró inaccesible, se adoptan las siguientes disposiciones:

i) se desbloquea el encaminamiento del tráfico de señalización interesado y se inicia inmediatamente la transmisión de los mensajes afectados (de haberlos) por el enlace que está ya disponible;

ii) se envía una orden a la parte o partes de usuario (en su caso) con objeto de reanudar la generación del tráfico de señalización afectado;

iii) se realiza el procedimiento de transferencia permitida como se especifica en el § 13.3. No obstante, en las redes nacionales, cuando el enlace restablecido no se encuentra en la ruta normal para el destino de que se trata, puede aplicarse el procedimiento de transferencia restringida[11] especificado en el § 13.5.

6.2.4 En el caso de que el enlace de señalización que ya está disponible se emplee para cursar tráfico de señalización hacia un destino que previamente se haya declarado restringido, se adoptan las siguientes disposiciones:

i) se desvía nuevamente el tráfico de señalización correspondiente y se inicia de inmediato la transmisión de los mensajes afectados (de haberlos) por el enlace que está ya disponible;

ii) si el enlace establecido se encuentra en la ruta normal para el destino correspondiente, el estado de la ruta se cambia a disponible; en caso contrario, el estado de la ruta no se altera.

6.2.5 Si el punto de señalización del extremo distante del enlace que está ya disponible, está normalmente inaccesible desde el punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio (véase el § 9 sobre la reanudación del punto de señalización), no se aplica el procedimiento de control de la secuencia especificado en el § 6.3 (que requiere comunicación entre los dos puntos de señalización interesados); en lugar de ello se efectúa la desviación regulada por el tiempo especificada en el § 6.4. También se aplica este procedimiento cuando los puntos de señalización interesados están accesibles, pero no hay ruta de señalización que utilice el mismo o los mismos enlaces de señalización de salida (o uno de los mismos enlaces de señalización) a partir de los que se desviará el tráfico.

6.3 *Procedimiento de control de la secuencia*

6.3.1 Cuando en un determinado punto de señalización, se decide desviar un flujo de tráfico dado (hacia uno o más destinos) desde un enlace de señalización alternativo hasta un enlace de señalización que está ya disponible, se adoptan, si es posible, las siguientes disposiciones (véase el § 6.4):

i) se para la transmisión del tráfico interesado por el enlace de señalización alternativo; ese tráfico se conserva en una *memoria tampón de retorno al enlace de servicio*;

ii) se envía una declaración de retorno al enlace de servicio al punto de señalización distante del enlace de señalización que ya está disponible por el enlace de señalización alternativo interesado; este mensaje indica que no se enviarán por el enlace de señalización alternativo más unidades de señalización del mensaje relacionadas con el tráfico que se desvía al enlace que está ya disponible.

6.3.2 El punto de señalización interesado reanudará el envío del tráfico desviado por el enlace de señalización que resulta ya disponible cuando reciba un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio a partir del punto de señalización distante del enlace que ya está disponible; este mensaje indica que se han recibido todos los mensajes de señalización relativos al flujo de tráfico interesado y encaminados hacia el punto de señalización distante a través del enlace de señalización alternativo. El punto de señalización distante enviará el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, al punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, en respuesta a la declaración de dicho retorno; puede utilizarse cualquier ruta de señalización disponible entre los dos puntos de señalización para cursar el acuse de recibo del retorno al enlace de servicio.

6.3.3 La declaración y el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio son mensajes de gestión de la red de señalización y contienen:

- la etiqueta que indica los puntos de destino y origen de la señalización, y la identidad del enlace de señalización por el que se desviará el tráfico;
- la señal de declaración (o de acuse de recibo) de retorno al enlace de servicio, y
- el código de retorno al enlace de servicio.

En el § 15 aparecen los formatos y códigos de la declaración y del acuse de recibo de retorno al enlace de servicio.

---

[11] Opción nacional.

6.3.4 El punto de señalización que inicia el retorno al enlace de servicio, asigna en forma autónoma una configuración especial del código de retorno al enlace de servicio, a la declaración de retorno al enlace de servicio; el punto de señalización que acusa recibo incluye la misma configuración en el acuse de recibo del retorno al enlace de servicio. Ello permite la discriminación entre las declaraciones y los acuses de recibo de retorno al enlace de servico diferentes, cuando se inicia en paralelo más de un procedimiento de control de la secuencia. La discriminación se efectúa del siguiente modo.

6.3.5 En el caso de que un punto de señalización trate de iniciar el retorno al enlace de servicio, en paralelo, desde más de un enlace de señalización alternativo, se realiza el procedimiento de control de la secuencia en cada enlace de señalización interesado y se envía una declaración de retorno al enlace de servicio por cada uno de tales enlaces; a cada declaración de retorno al enlace de servicio, se le asigna una configuración distinta del código de retorno al enlace de servicio. El tráfico parado se almacena en una o más de las memorias tampón de retorno al enlace de servicio (en el último caso se provee una memoria tampón de retorno al enlace de servicio para cada enlace de señalización alternativo). Cuando se recibe el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio referente a dicho enlace de señalización alternativo, el tráfico desviado por un enlace de señalización alternativo dado, se puede comenzar a cursar por el enlace de señalización que está ya disponible, a partir del contenido de la memoria tampón de retorno al enlace de servicio; la discriminación entre los distintos acuses de recibo del retorno al enlace de servicio se efectúa con arreglo a la configuración del código de retorno al enlace de servicio, que es igual al enviado en la declaración de retorno al enlace de servicio.

Este procedimiento permite la reapertura selectiva al tráfico del enlace de señalización recuperado (siempre que se utilicen las distintas memorias tampón de retorno al enlace de servicio) tan pronto como se recibe cada acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, o sólo cuando se han recibido todos los acuses de recibo de retorno al enlace de servicio.

6.4 *Procedimiento de desviación regulado por el tiempo*

6.4.1 El procedimiento de desviación regulado por el tiempo se utiliza al final del procedimiento de reanudación del punto de señalización (véase el § 9), cuando un punto de señalización adyacente pasa a estar disponible, así como por las razones indicadas en el § 6.2.5. En la figura 12/Q.704 aparece un ejemplo de un caso así.

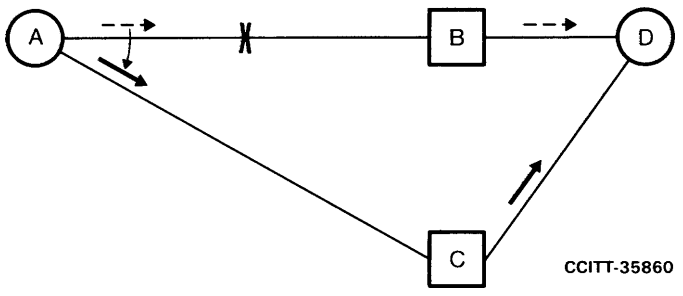


FIGURA 12/Q.704

Ejemplo de un procedimiento de desviación regulado por el tiempo

En este ejemplo, al producirse una avería en el enlace de señalización AB, el tráfico dirigido al destino se desvía por el enlace de señalización AC. Cuando el enlace de señalización AB está ya disponible, el punto A se considera a sí mismo como vecino de un punto que rearranca, y aplica el procedimiento de reanudación del punto de señalización (véase el § 9).

6.4.2 Cuando se inicia el retorno al enlace de servicio después del procedimiento de reanudación del punto de señalización, el punto de señalización adyacente al punto que rearranca detiene el tráfico procedente del enlace o enlaces alternativos, durante un periodo de temporización T3, procediendo después a la reapertura del tráfico por el enlace de señalización que resulta ya disponible. El tiempo de retardo reduce al mínimo la probabilidad de entrega fuera de secuencia al punto o los puntos de destino.

6.5 *Procedimientos aplicados en condiciones anormales*

6.5.1 Si un punto de señalización que no ha enviado previamente una declaración de retorno al enlace de servicio recibe un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, no se adopta medida alguna.

6.5.2 Si se recibe una declaración de retorno al enlace de servicio después de concluirse el procedimiento correspondiente, se envía en respuesta un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio sin adoptar ninguna medida ulterior. Ello corresponde a las disposiciones normales descritas en el § 6.3.2.

6.5.3 Si no se recibe un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, en respuesta a una declaración de retorno al enlace de servicio dentro de un tiempo T4 (véase el § 16.8), se repite la declaración de retorno al enlace de servicio y se inicia un nuevo periodo de temporización T5 (véase el § 16.8). Si no se recibe ningún acuse de recibo de retorno al enlace de servicio, antes de terminar el periodo de temporización T5, se avisa a las funciones de mantenimiento y se inicia el envío de tráfico por el enlace que resulta ya disponible. El código de retorno al enlace de servicio contenido en el mensaje de acuse de recibo del retorno al enlace de servicio permite determinar, en el caso de retornos paralelos al enlace de servicio desde más de un trayecto de reserva, cuál es la declaración de retorno al enlace de servicio que no ha sido objeto de acuse de recibo y que, en consecuencia, ha de repetirse.

7 Reencaminamiento forzado

7.1 *Consideraciones generales*

7.1.1 El objetivo del procedimiento de reencaminamiento forzado consiste en restablecer, con la mayor rapidez posible, la capacidad de señalización entre dos puntos de señalización con referencia a un destino dado, a fin de minimizar las consecuencias de un fallo o avería. Sin embargo, como la indisponibilidad de una ruta de señalización está en general provocada por el hecho de que el destino interesado resulta inaccesible a un punto de transferencia de señalización, existe la probabilidad de pérdida de mensajes (véase el § 5.3.3). Por consiguiente, la estructura de la red de señalización debe ser tal que reduzca la probabilidad de indisponibilidad de la ruta de señalización a límites compatibles con los requisitos de seguridad general (véase la Recomendación Q.706).

7.1.2 El reencaminamiento forzado es el procedimiento básico que ha de usarse en el caso que resulte indisponible una ruta de señalización dirigida a un destino dado (debido, por ejemplo, a fallos distantes en la red de señalización) con objeto de desviar el tráfico de señalización dirigido a tal destino hacia una ruta de señalización alternativa que emerja del punto de señalización interesado. Los enlaces de señalización pertenecientes a la ruta de señalización alternativa pueden cursar su propio tráfico de señalización (referente a distintas rutas de señalización), que no se interrumpe por el procedimiento de reencaminamiento forzado.

7.2 *Iniciación y disposiciones del reencaminamiento forzado*

7.2.1 El reencaminamiento forzado se inicia en el punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida que indica la indisponibilidad de la ruta de señalización.

Se adoptan entonces las siguientes disposiciones:

a) se para inmediatamente la transmisión del tráfico de señalización dirigido hacia el destino afectado por el conjunto o los conjuntos de enlaces pertenecientes a la ruta indisponible, ese tráfico se almacena en una *memoria tampón de reencaminamiento forzado*;

b) se determina la ruta alternativa conforme a las normas especificadas en el § 4;

c) tan pronto como se completa lo dispuesto en b), se reanuda el tráfico de señalización afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa, comenzando con el contenido de la memoria tampón de reencaminamiento forzado;

d) si corresponde, se realiza el procedimiento de transferencia prohibida (véase el § 13.2.2).

7.2.2 En el caso de que no haya tráfico de señalización que tenga que desviarse de la ruta indisponible, sólo se aplica lo dispuesto en b) y d).

7.2.3 Si no existe ruta alternativa para el tráfico de señalización dirigido al destino afectado, este destino se declara inaccesible y se aplican las disposiciones especificadas en el § 5.3.3.

8 Reencaminamiento controlado

8.1 *Consideraciones generales*

8.1.1 El objetivo del procedimiento de reencaminamiento controlado, consiste en restablecer el encaminamiento óptimo de la señalización y en reducir al mínimo la secuenciación errónea de los mensajes. Por consiguiente, el reencaminamiento controlado comprende un procedimiento de desviación del tráfico regulado por el tiempo, que es igual al utilizado en algunos casos de retorno al enlace de servicio (véase el § 6.4).

8.1.2 El reencaminamiento controlado, es el procedimiento básico que ha de utilizarse en los dos casos siguientes:

a) cuando pasa a estar disponible una ruta de señalización hacia un destino determinado (por ejemplo, debido a su restablecimiento tras fallos distantes en la red de señalización), para transferir el tráfico de señalización dirigido a tal destino, de la ruta de señalización alternativa a la ruta de señalización normal de salida del punto de señalización afectado;

b) cuando se recibe un mensaje de transferencia restringida[12)] después de que el sistema de gestión de tráfico de señalización ha decidido que es apropiado el encaminamiento alternativo (por ejemplo, debido a que sería más eficiente que el encaminamiento por el conjunto de enlaces por el que se ha recibido el mensaje de transferencia restringida).

Los enlaces de señalización pertenecientes a la ruta de señalización alternativa pueden cursar su propio tráfico de señalización (relativo a distintas rutas) que el procedimiento de reencaminamiento controlado no interrumpe.

8.2 *Iniciación del reencaminamiento controlado y disposiciones correspondientes*

8.2.1 El reencaminamiento controlado se inicia en un punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia autorizada que indica que la ruta de señalización está ya disponible, o cuando se recibe un mensaje de transferencia restringida[12)].

Se adoptan en tales casos las siguientes disposiciones:

a) se detiene la transmisión hacia el destino afectado del tráfico de señalización cursado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa o a la ruta por la cual se ha recibido el mensaje de transferencia restringida[12)]; tal tráfico se almacena en una «memoria tampón de reencaminamiento controlado» y se inicia un periodo de temporización T6 (véase el § 16.8);

b) si el punto de señalización sirve como punto de transferencia de señalización, se efectúa un procedimiento de transferencia prohibida para la ruta a disposición (o para la ruta alternativa en el caso de recibirse un mensaje de transferencia restringida[12)], si esa ruta no se había utilizado antes), y un procedimiento de transferencia autorizada para la ruta alternativa (o para la ruta restringida si se recibe un mensaje de transferencia restringida[12)]) (véanse los § 13.2.2 y 13.3.2, respectivamente);

c) al expirar T6, se reanuda el tráfico de señalización afectado, por el conjunto de enlaces de salida pertenecientes a la ruta de señalización que ya está disponible, o por la ruta alternativa en el caso de recepción del mensaje de transferencia restringida[12)], comenzando por el contenido de la memoria tampón de reencaminamiento controlado; el tiempo de retardo tiene por objeto reducir al mínimo la probabilidad de la entrega fuera de secuencia al punto o los puntos de destino.

8.2.2 Cuando no hay tráfico de señalización que deba desviarse a la ruta que está ya disponible, sólo se ejecuta la acción b).

8.2.3 Si el destino era inaccesible o estaba restringido[12)] en el momento de entrar la ruta en disponibilidad, se lo declara accesible y se aplican (si corresponde) las disposiciones especificadas en los § 6.2.3 y 6.2.4.

9 Reanudación del punto de señalización

Este procedimiento utiliza el mensaje de reanudación del tráfico autorizada (RTA) que contiene:

- la etiqueta que indica el punto de señalización de origen y el punto de señalización de destino asociado;
- la señal de reanudación del tráfico autorizada.

El formato y la codificación de este mensaje figuran en el § 15.

9.1 *Acciones en un punto de señalización (con función de transferencia) que reanuda*

Un punto de señalización reanuda cuando pasa a estar disponible (véase el § 3.6.2.1). Un punto de señalización que reanuda, arranca una temporización T18 y comienza activando todos sus enlaces de señalización (véase el § 12).

Cuando está disponible el primer enlace de señalización de un conjunto de enlaces de señalización, se reanuda inmediatamente el tráfico de mensajes con destino al extremo distante del conjunto de enlaces (véase también el § 9.5).

El punto de señalización que reanuda tiene en cuenta cualquier mensaje recibido de transferencia prohibida, de transferencia restringida[12)] (véase el § 13) y de reanudación del tráfico autorizada.

Cuando todos los enlaces se encuentran disponibles se interrumpe T18.

[12)] Opción nacional.

Cuando se interrumpe o expira T18, se adoptan las siguientes disposiciones:

- El punto de señalización arranca una temporización T19 durante la cual se espera recibir mensajes de transferencia prohibida, de transferencia restringida[13] (véase el § 13) y de reanudación de tráfico autorizada;
- Cuando se han recibido todos los mensajes de reanudación del tráfico autorizada se interrumpe T19.

Cuando se interrumpe o expira T19, el punto de señalización arranca una temporización T20 durante la cual:

- difunde posibles mensajes de transferencia prohibida y transferencia restringida[13] (véase el § 13) teniendo en cuenta los enlaces de señalización que no se encuentran disponibles y cualquier posible mensaje recibido de transferencia prohibida y transferencia restringida[13] ;
- cuando se completan todas estas operaciones, se interrumpe la temporización T20.

Cuando T20 se interrumpe o expira, el punto de señalización difunde mensajes de reanudación de tráfico autorizada a todos los puntos de señalización adyacentes y reanuda el tráfico restante.

9.2 *Acciones en un punto de señalización (sin función de transferencia) que reanuda*

Un PS que reanuda arranca una temporización T21 y comienza activando todos sus enlaces de señalización (véase el § 12).

Cuando se encuentra disponible el primer enlace de señalización de un conjunto de enlaces de señalización, se reanuda inmediatamente el tráfico de mensajes con destino al tráfico distante del conjunto de enlaces (véase también el § 9.5).

El punto de señalización de reanudación tiene en cuenta cualquier mensaje recibido de transferencia prohibida y de transferencia restringida[13] (véase el § 13). Si se recibe un mensaje de reanudación del tráfico autorizada, se interrumpe T21. Cuando se interrumpe o expira la temporización T21, el punto de señalización reanuda el tráfico restante.

9.3 *Acciones en un punto de señalización X adyacente a un punto de señalización Y que reanuda*

El punto de señalización X sabe que el punto de señalización Y está reanudando cuando el punto de señalización Y pasa a estar accesible (véase el § 3.6.2.2). Deben considerarse tres casos:

i) Los puntos de señalización X e Y tienen la función de transferencia.

a) Cuando el punto de señalización Y pasa a estar accesible porque un conjunto directo de enlaces pasa a estar accesible, el punto de señalización X adopta las siguientes disposiciones:

- arranca un temporizador T21;
- reanuda inmediatamente el tráfico con destino al punto de señalización Y (véase también el § 9.5);
- envía cualquier posible mensaje de transferencia prohibida y de transferencia restringida[13] al punto de señalización Y (véase el § 13);
- envía un mensaje de reanudación de tráfico autorizada al punto de señalización Y;
- tiene en cuenta los posibles mensajes recibidos del PS Y relativos a transferencia prohibida y a transferencia restringida[13] (véase el § 13).

Cuando se recibe un mensaje de reanudación del tráfico autorizada procedente del punto de señalización Y, se interrumpe la temporización T21. Cuando se interrumpe o expira T21, el punto de señalización X reanuda y reencamina el tráfico pendiente hacia Y, y transmite mensajes de transferencia autorizada relativos a Y, y todos los PS a los que puede acceder a través de Y.

b) Cuando un punto de señalización Y pasa a estar accesible al recibir mensajes de transferencia autorizada o de transferencia restringida[13] (véase el § 13), el punto de señalización X adopta las siguientes disposiciones: envía al punto de señalización Y cualquier mensaje requerido de transferencia prohibida y de transferencia restringida[13] por la ruta disponible, y reencamina utilizando el procedimiento de desviación regulado por el tiempo.

ii) El punto de señalización X tiene función de transferencia y el punto de señalización Y no la tiene.

a) Cuando el punto de señalización Y resulta accesible porque un conjunto directo de enlaces resulta accesible, el punto de señalización X adopta las siguientes disposiciones:

- reanuda inmediatamente el tráfico con destino al punto de señalización Y (véase el § 9.5);
- eventualmente envía al punto de señalización Y un mensaje de transferencia prohibida y de transferencia restringida[13] (véase el § 13);
- difunde mensajes de transferencia autorizada relativos al punto de señalización Y y le envía un mensaje de reanudación de tráfico autorizada.

[13] Opción nacional.

b) Cuando un punto de señalización Y resulta accesible al recibir mensajes de transferencia autorizada o transferencia restringida[14], el punto de señalización X envía al punto de señalización Y cualquier mensaje requerido de transferencia prohibida y de transferencia restringida[14] por la ruta disponible.

iii) El punto de señalización X no tiene función de transferencia y el punto de señalización Y la tiene o no la tiene.

El punto de señalización X adopta las siguientes disposiciones:

- reanuda inmediatamente el tráfico con destino al punto de señalización Y (véase el § 9.5);
- arranca un temporizador T21;
- tiene en cuenta cualquier mensaje eventual de transferencia prohibida y de transferencia restringida[14] que se reciba.

Al recibirse el mensaje de reanudación del tráfico autorizada, se interrumpe el temporizador T21. Cuando se interrumpe o expira T21, el punto de señalización X reanuda cualquier tráfico restante.

9.4 *Acciones en el punto de señalización X al recibirse un mensaje SRT inesperado*

Si X no tiene función de PTS, no adopta ninguna otra disposición.

Si X tiene la función de PTS, envía entonces al punto adyacente Y, del que se ha recibido el mensaje SRT, los correspondientes mensajes PTR y TRR. X funciona normalmente.

9.5 *Reglas generales*

Al reanudar un punto de señalización, considera al principio del procedimiento, todas las rutas de señalización que están autorizadas. En un punto de señalización que reanuda se ignora cualquier mensaje de prueba del conjunto de rutas de señalización que se reciba (durante de procedimiento de reanudación del punto).

Se tratan los mensajes de prueba del conjunto de rutas de señalización que se reciben en un punto de señalización adyacente al punto de señalización que reanuda (antes de que expire T21), pero las respuestas consideran que todas las rutas de señalización que utilizan el punto que reanuda están prohibidas. Cuando se interrumpe o expira T21, se autorizan estas rutas de señalización a menos que durante T21 se haya recibido un mensaje de transferencia prohibida o de transferencia restringida[14] del punto de señalización que reanuda.

El procedimiento incluye la regla general que consiste en que los sucesos tardíos (por ejemplo, restablecimiento de un enlace después de que haya expirado T18, recepción de transferencia prohibida o de transferencia restringida[14] después de que haya expirado T19) se tratan fuera del procedimiento de reanudación.

Todos los mensajes relativos a otro destino recibidos en un punto de señalización que reanuda se tratan normalmente durante el procedimiento de reanudación. Todos los mensajes relativos a un usuario de PTM local recibidos en un punto de señalización que reanuda (indicador del servicio! = 0000) se tratan normalmente. Todos los mensajes recibidos para el propio punto de señalización en un punto de señalización que reanuda con un indicador de servicio = 0000 se tratan según se describe en el procedimiento de reanudación del punto; los mensajes no descritos en el procedimiento se descartan y no se adopta ninguna disposición (grupos de mensajes MPA, MEP, MCF MPR, MIG y MED).

10 Inhibición por el sistema de gestión

10.1 *Introducción*

El sistema de gestión de la red puede pedir la inhibición de un enlace de señalización cuando ello es necesario, por ejemplo, para operaciones de mantenimiento o prueba (por ejemplo, si el enlace experimenta demasiados pasos a enlace de reserva y retornos al enlace de servicio en un periodo de tiempo corto, o si presenta una tasa de error significativa) a fin de que el enlace pase a estar o siga estando indisponible para el tráfico de señalización generado por las partes usuario. La inhibición por el sistema de gestión es una disposición de gestión del tráfico de señalización, y no cambia el estado de ningún enlace en el nivel 2. Al aplicarse el procedimiento de inhibición por el sistema de gestión, un enlace de señalización queda marcado como «inhibido». En particular, un enlace de señalización que estaba activo y en servicio antes de inhibirse seguirá estándolo, y podrá por tanto transmitir mensajes de mantenimiento y prueba.

La inhibición de un enlace de señalización puede ser solicitada por las funciones de gestión en uno u otro extremo del enlace. La petición se concede, siempre que la medida de inhibición no torne inaccesible ningún destino o previamente accesible en uno de los extremos del enlace de señalización. La petición también puede rechazarse en determinadas circunstancias, como en el caso de congestión.

---

[14] Opción nacional.

Normalmente el enlace de señalización sigue inhibido hasta que se invoca la rehabilitación (dícese también «desinhibición») en el punto de señalización en el que se inició la inhibición. La rehabilitación es iniciada a petición de una función de gestión, o por funciones de encaminamiento en uno o en otro extremo del enlace de señalización, cuando se comprueba que en un destino ha quedado inaccesible para el tráfico de señalización, y los conjuntos de enlaces asociados con rutas a ese destino contienen enlaces inhibidos. Si el enlace no está indisponible por otras razones, la rehabilitación hace pasar el enlace de señalización al estado disponible y se inicia el retorno al enlace de servicio.

Se realizan pruebas periódicamente durante el estado de inhibición de los enlaces inhibidos. Dichas pruebas periódicas no deben contribuir de forma significativa a la carga de tráfico de la red de señalización, y eliminarán la necesidad de que un punto de señalización realice pruebas de inhibición en la reanudación del punto de señalización.

Si durante el estado de inhibición de un enlace, una prueba revela discrepancias entre los puntos de señalización de cada extremo del enlace, el enlace se pasa al estado rehabilitado o rehabilitado forzado, según proceda, para armonizar el estado de inhibición de los dos extremos del enlace.

10.2 *Iniciación de la inhibición y disposiciones correspondientes*

Cuando en un punto de señalización «X» se recibe de una función de gestión una petición de inhibir un enlace de señalización al punto de señalización «Y», se adoptan las siguientes disposiciones:

a) Se efectúa una comprobación en el punto de señalización «X» a fin de determinar, cuando se trata de un enlace disponible, si la inhibición tornará inaccesible algún destino o, cuando se trata de un enlace indisponible, si el punto de señalización «Y» es inaccesible. En uno u otro caso, se comunica al sistema de gestión el rechazo de la petición de inhibición.

b) Si se autoriza la inhibición, el punto de señalización «X» envía un mensaje de inhibición al punto de señalización «Y» indicando que desea inhibir el enlace de señalización indicado en el mensaje.

c) Al recibir de «X» el mensaje de inhibición, el punto de señalización «Y» comprueba, cuando se trata de un enlace disponible, si la inhibición tornará inaccesible algún destino y en caso afirmativo responde al punto de señalización «X» con un mensaje de inhibición denegada. En tal caso, este último punto informe a la función de gestión que pidió la inhibición que la petición no puede aceptarse.

d) Si el punto de señalización «Y» comprueba que la inhibición del enlace de que se trata es admisible, envía un acuse de recibo de inhibición al punto de señalización «X» y marca el enlace como inhibido a distancia.

   Si el enlace afectado está cursando tráfico en ese momento, el punto de señalización Y envía el acuse de recibo de la inhibición a través del enlace afectado y desvía el tráfico subsiguiente para dicho enlace, utilizando el procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo. «Y» arranca entonces el temporizador de prueba de inhibición T23.

e) Al recibir un mensaje de acuse de recibo de inhibición, el punto de señalización «X» marca el enlace como inhibido localmente e informa al sistema de gestión que el enlace está inhibido.

   Si el enlace afectado está cursando tráfico en ese momento, el punto de señalización «X» desvía el tráfico subsiguiente para dicho enlace utilizando el procedimiento de paso a enlace de reserva regulado por el tiempo. «X» arranca entonces el temporizador de prueba de inhibición T22.

f) Cuando se ha completado el paso a enlace de reserva, el enlace, mientras esté inhibido, no estará indisponible para la transferencia de tráfico generado por los usuarios pero seguirá permitiendo el intercambio de mensajes de prueba.

g) Si, por cualquier razón, no se recibe el mensaje de acuse de recibo de inhibición, expira un periodo de temporización T14 y se reinicia el procedimiento, incluida la inspección del estado del destino del mensaje de inhibición. Si el destino no está disponible, se informa al sistema de gestión.

Pueden hacerse como máximo dos intentos automáticos consecutivos de inhibir un enlace de señalización determinado.

Un punto de señalización no puede transmitir un mensaje de inhibición para un enlace de señalización determinado si ya ha transmitido un mensaje de rehabilitación para dicho enlace y si no ha recibido un acuse de recibo de este mensaje de inhibición ni ha expirado la temporización del procedimiento de rehabilitación.

10.3 *Iniciación de la rehabilitación y disposiciones correspondientes*

La rehabilitación de un enlace de señalización se inicia en el punto de señalización que lo hizo inhibir, al recibirse una petición de rehabilitación o de rehabilitación forzada.

En un punto de señalización determinado, la rehabilitación de un enlace inhibido localmente puede ser iniciada por la función de gestión o la función de control de encaminamiento de señalización, mientras que la petición de rehabilitación forzada de un enlace inhibido a distancia sólo puede ser iniciada por la función de control de encaminamiento de la señalización.

El control de encaminamiento de la señalización iniciará la rehabilitación de un enlace de señalización si se comprueba que el enlace inhibido forma parte de un conjunto de enlaces de una ruta a un destino que se ha tornado inaccesible.

Si esta rehabilitación del control de encaminamiento de la señalización no se completa satisfactoriamente debido a un enlace inhibido bloqueado o averiado, y si este enlace se recupera posteriormente o se desbloquea cuando el destino se halla todavía indisponible, se intentará de nuevo la rehabilitación.

Un punto de señalización no puede transmitir un mensaje de rehabilitación para un enlace de señalización determinado si ya ha transmitido un mensaje de inhibición para dicho enlace, y si no ha recibido un acuse de recibo de este mensaje de inhibición ni ha expirado la temporización del procedimiento de inhibición.

10.3.1 *Rehabilitación iniciada por la función de gestión*

Al recibirse de la función de gestión del punto de señalización «X», una petición de rehabilitación de un enlace al punto de señalización «Y», se adoptan las siguientes disposiciones:

a) Se efectúa en el punto de señalización «X» una comprobación destinada a determinar si puede enviarse un mensaje de rehabilitación al punto de señalización «Y», ya sea por una ruta disponible o, si todas las rutas del punto de señalización «Y» están disponibles, por el enlace inhibido de que se trata. Si todas las rutas al punto de señalización «Y» están indisponibles y el enlace inhibido está marcado como averiado o con procesador interrumpido, se informa a la función de gestión que la rehabilitación no es posible.

b) Si la rehabilitación es posible, el punto de señalización «X» envía al punto de señalización «Y» un mensaje de rehabilitación del enlace de señalización, indicando que el enlace identificado en el mensaje debe rehabilitarse.

c) Al recibir el mensaje de rehabilitación del enlace, el punto de señalización «Y» responde con un mensaje de acuse de recibo de rehabilitación al punto de señalización «X» y anula la indicación de inhibición distante. Si el enlace no está sujeto a ninguna condición de inhibición local, avería o bloqueo, pasa al estado disponible y se inicia el retorno al enlace de servicio.

d) Al recibir el mensaje de acuse de recibo de la rehabilitación el punto de señalización «X» anula la indicación de inhibición local e informa a la función de gestión que el enlace ha sido rehabilitado. Si el enlace no está sujeto a ninguna condición de inhibición a distancia, avería o bloqueo, pasa al estado disponible y se inicia el retorno al enlace de servicio.

e) Si, por cualquier razón, no se recibe el mensaje de acuse de recibo de la rehabilitación, expira un temporizador T12. Si esta es la primera expiración de T12 para este intento de rehabilitación en este enlace, se reinicia el procedimiento, incluida la inspección del estado del destino del mensaje de rehabilitación. Si el destino no está disponible, o si T12 expira por segunda vez durante el intento de rehabilitación en este enlace, se informa a la función de gestión y se abandona la rehabilitación.

10.3.2 *Rehabilitación iniciada por el control de encaminamiento de la señalización*

Al recibirse en el punto de señalización «X» del control de encaminamiento de la señalización, una petición de rehabilitación de un enlace al punto de señalización «Y», se adoptan las siguientes disposiciones:

a) Se efectúa en el punto de señalización «X» una comprobación destinada a determinar si el enlace inhibido de que se trata está marcado como averiado o bloqueado. En caso afirmativo, el punto de señalización «X» no está en condiciones de transmitir un mensaje de rehabilitación al punto de señalización «Y», por lo que la rehabilitación no es posible y el intento de rehabilitación se abandona.

b) Si la rehabilitación es posible, el punto de señalización «X» efectúa otra comprobación para determinar si está en vigor una inhibición iniciada por «X» (inhibición local) o una inhibición iniciada por «Y» (inhibición a distancia).

c) Si está en vigor una inhibición local, se adoptan las disposiciones descritas en los apartados b), c), d) y e) del § 10.3.1. Si se abandona la rehabilitación, se adopta la disposición del apartado f).

d) Si está en vigor una inhibición a distancia, el punto de señalización «X» pide la rehabilitación forzada del enlace de señalización mediante el envío de un mensaje de rehabilitación forzada del enlace de señalización al punto de señalización «Y», el que seguidamente inicia la rehabilitación de conformidad con lo indicado en los apartados b), c), d) y e) del § 10.3.1.

El mensaje de rehabilitación forzada del enlace de señalización se transmite hacia el enlace que ha de ser rehabilitado.

e) Si, por cualquier razón, no se recibe el mensaje de rehabilitación del enlace de señalización como respuesta al mensaje de rehabilitación forzada, expira un temporizador T13 y se reinicia el procedimiento, incluida la inspección del estado del enlace rehabilitado. Si el enlace se encuentra marcado como averiado o bloqueado o expira el temporizador T13 por segunda vez durante la rehabilitación de este enlace, se informa al sistema de gestión y se abandona la rehabilitación.

f) Si se abandona un intento de rehabilitar un enlace de señalización, el control de encaminamiento de señalización intenta rehabilitar el siguiente enlace inhibido comenzando como en el apartado a) anterior. La búsqueda continúa hasta que se rehabilita con éxito un enlace o se agotan todos los posibles enlaces del cuadro de encaminamiento, o el destino pasa a estar accesible por otras razones.

10.4 *Recepción de mensajes inesperados de inhibición por el sistema de gestión*

a) Se responde a un mensaje de inhibición de enlace de señalización relativo a un enlace de señalización inhibido mediante un mensaje de acuse de recibo de inhibición, sin adoptar ninguna otra disposición.

b) Se responde a un mensaje de rehabilitación de enlace de señalización relativo a un enlace de señalización rehabilitado mediante un mensaje de acuse de recibo de rehabilitación, sin adoptar ninguna otra disposición.

c) Se responde a un mensaje de rehabilitación forzada de enlace de señalización relativo a un enlace de señalización rehabilitado mediante un mensaje de rehabilitación del enlace de señalización, sin adoptar ninguna otra disposición.

d) Si se recibe un mensaje de acuse de recibo de inhibición y no existe ningún mensaje pendiente de inhibición de enlace de señalización para el enlace afectado, no se adopta ninguna disposición.

e) Si se recibe un mensaje de acuse de recibo de rehabilitación y no existe ningún mensaje pendiente de rehabilitación de enlace de señalización para el enlace afectado, no se adopta ninguna disposición.

10.5 *Estado de enlace inhibido por el sistema de gestión y recuperación del procesador*

a) Después de la recuperación de un procesador local con pérdida de la información del estado de inhibición, el punto de señalización marcará todos los enlaces como inhibidos y se reanudará el tráfico de mensajes.

b) Si se reciben mensajes para el nivel 4 por un enlace de señalización inhibido, los mensajes se discriminarán y se distribuirán.

10.6 *Procedimiento de prueba de inhibición*

Cuando un enlace de señalización resulta inhibido por el sistema de gestión, se efectúan pruebas periódicas para vigilar el estado de inhibición en cada extremo del enlace.

10.6.1 Se realiza una prueba local de inhibición cuando expira el temporizador T22 en el punto de señalización «X», y se marca el enlace correspondiente como localmente inhibido. En este caso, se envía un mensaje de prueba local de inhibición al punto de señalización «Y» en el otro extremo del enlace y se reinicia la temporización T22.

Cuando se recibe un mensaje de prueba local de inhibición:

i) no se adopta ninguna disposición si el enlace correspondiente se encuentra marcado como inhibido a distancia en el punto de señalización de recepción «Y»; o

ii) se invoca el procedimiento de rehabilitación forzada en el punto de señalización de recepción «Y», si el enlace correspondiente no se encuentra marcado como inhibido a distancia en «Y». Este procedimiento provoca la anulación del estado de inhibición local del enlace en «X».

Si un temporizador T22 expira y el enlace correspondiente no queda inhibido localmente, no se adopta ninguna otra disposición.

10.6.2 Se efectúa una prueba de inhibición distante cuando expira el temporizador T23 en el punto de señalización «Y» y el enlace afectado está marcado como inhibido a distancia. En este caso se envía un mensaje de prueba de inhibición a distancia al punto de señalización «X» al otro extremo del enlace, y el temporizador T23 se activa de nuevo.

La recepción de un mensaje de inhibición remota provoca:

i) ninguna actuación, si el enlace afectado está marcado inhibido local en el punto de señalización «X», o

ii) se invocará un procedimiento de fin de inhibición en el punto de señalización receptor «X», si el enlace afectado no está marcado inhibido local en «X». Este procedimiento provoca que sea cancelado el estado de inhibición a distancia del enlace «Y».

Si expira el temporizador T23 y el enlace afectado no se inhibe a distancia, no se toma ninguna acción ulterior.

11 Control del flujo del tráfico de señalización

11.1 *Consideraciones generales*

La función de control del flujo del tráfico de señalización tiene por objeto limitar el tráfico de señalización en sus lugares de origen cuando la red de señalización no está en condiciones de transferir la totalidad del tráfico de señalización ofrecido por los usuarios debido a fallos en la red o a situaciones de congestión.

Las disposiciones de control del flujo pueden adoptarse como consecuencia de diversos eventos. Se han identificado los siguientes casos:

- fallo en la red de señalización (enlaces o puntos de señalización), que ha conducido a la indisponibilidad de un conjunto de ruta. En esta situación, el control del flujo puede proporcionar un remedio a corto plazo hasta que puedan adoptarse medidas más apropiadas;
- congestión del enlace de señalización o de un punto de señalización que haya creado una situación en la que no resultaría apropiada una reconfiguración;
- fallo de una parte usuario que impida al usuario tratar los mensajes entregados por la parte transferencia de mensajes.

Cuando se restablece la capacidad de transferencia normal, las funciones de control del flujo inician la reanudación del flujo de tráfico normal.

11.2 *Indicaciones de control del flujo*

Se han identificado como necesarias las siguientes indicaciones:

11.2.1 *Indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización*

Cuando no se dispone de ninguna ruta de señalización para el tráfico a un destino determinado (véanse los § 5.3.3 y 7.2.3), la parte transferencia de mensajes proporciona una indicación a las partes usuarios locales informándoles de que los mensajes de señalización destinados al punto de señalización de que se trata no pueden transferirse por la red de señalización. Cada usuario adopta en tal caso las medidas apropiadas a fin de no seguir generando información de señalización destinada al punto de señalización inaccesible.

11.2.2 *Disponibilidad de un conjunto de rutas de señalización*

Cuando una ruta de señalización pasa a estar disponible para el tráfico dirigido a un destino anteriormente indisponible (véanse los § 6.2.3 y 8.2.3), la parte transferencia de mensajes proporciona una indicación a las partes usuario locales informándoles de que los mensajes de señalización destinados al punto de señalización de que se trata pueden transferirse por la red de señalización. Cada usuario adopta en tal caso las medidas apropiadas a fin de iniciar la generación de información de señalización destinada al punto de señalización que ya es accesible.

11.2.3 *Congestión de un conjunto de rutas de señalización (Red de señalización internacional)*

11.2.3.1 Cuando un conjunto de rutas de señalización pasa al estado congestionado, se adoptan las siguientes disposiciones:

i) cuando se recibe una unidad de señalización de mensaje de una parte de usuario local para un conjunto de rutas congestionado, se efectúan las siguientes operaciones:

   a) la USM pasa al nivel 2 para transmisión;

   b) se responderá con una primitiva de indicación de congestión a cada parte usuario del nivel 4 por el mensaje inicial y al menos por cada n mensajes (n = 8) recibidos para el destino congestionado. La primitiva de indicación de congestión contiene como parámetro el CPD del destino afectado;

ii) cuando se recibe en un PTS una unidad de señalización de mensaje para un conjunto de rutas congestionado, se efectúan las siguientes operaciones:

a) la USM pasa al nivel 2 para transmisión;

b) se envía un mensaje de transferencia controlada al punto de origen por el mensaje inicial y por cada n mensajes ($n = 8$) recibidos desde cualquier punto de origen para el conjunto de rutas congestionado, o para cada enlace del conjunto de rutas congestionado o para cada conjunto de enlaces del conjunto de rutas congestionado.

11.2.3.2 Al recibirse un mensaje de transferencia controlada, el punto de señalización receptor informa a cada parte usuario del nivel 4 del destino afectado por medio de un primitivo de indicación de congestión, especificado en 11.2.3.1 i).

11.2.3.3 Cuando el estado de un conjunto de rutas de señalización cambia a no congestionado, se reanuda la explotación normal. La reanudación de la transmisión de mensajes hacia el destino afectado incumbe a las partes de usuario del nivel 4.

11.2.4 *Congestión de un conjunto de rutas de señalización (Opción nacional con prioridades en caso de congestión)*

Cuando el estado de congestión de un conjunto de rutas de señalización se modifica como resultado de la recepción de un mensaje de transferencia controlada relativo a un destino determinado (véase el § 13.7) o de una indicación de congestión de un enlace de señalización local, o bien debido al procedimiento de prueba de congestión de un conjunto de ruta de señalización (véase el § 13.9), la parte transferencia de mensajes proporciona una indicación al nivel 4 local informándole del estado de congestión existente en el conjunto de rutas de señalización. Cada usuario adopta seguidamente medidas apropiadas a fin de interrumpir la generación de mensajes de señalización destinados al punto de señalización afectado que tengan prioridades en caso de congestión inferiores al estado de congestión especificado. La parte transferencia de mensajes descarta los mensajes que recibe del nivel 4 local con prioridades de congestión inferiores al estado de congestión existente en el conjunto de rutas de señalización.

11.2.5 *Congestión de un conjunto de rutas de señalización (Opciones nacionales sin prioridades en caso de congestión)*

En las redes de señalización nacionales que emplean múltiples estados de congestión de los enlaces de señalización sin prioridades en caso de congestión, se prevén $S + 1 (1 \leqslant S \leqslant 3)$ niveles para el estado de congestión de los conjuntos de rutas.

El procedimiento es el mismo especificado en el § 11.2.3, con excepción de que el primitivo de indicación de congestión contiene como parámetro, además del CPD del destino afectado, el estado de congestión.

11.2.6 *Congestión del punto de señalización/punto de transferencia de señalización*

La detección de la aparición y desaparición de congestión en un punto de señalización o en un PTS debe ser, si se requiere, dependiente de la realización práctica. Cualquier disposición resultante que se adopte, y los mensajes y primitivas enviados, deben ser conformes a los procedimientos, mensajes y primitivas especificados para señalizar la congestión de un conjunto de rutas.

11.2.7 *Control del flujo del usuario de la PTM*

Si la PTM no puede entregar un mensaje recibido a una parte de usuario local porque esa parte de usuario no está disponible, (la indisponibilidad de la parte usuario es un concepto que depende de la realización), la PTM envía un mensaje parte de usuario no disponible (PUND) a la parte de transferencia de mensaje del punto de señalización de origen.

Cuando la PTM del PS de origen recibe un mensaje usuario no disponible:

a) informa al proceso de gestión;

b) envía una indicación (PTM-ESTADO con los parámetros adecuados) a la parte de usuario local afectada informándole de que no está disponible esa parte de usuario del punto de señalización distante determinado.

El usuario deberá entonces hacer lo necesario para detener la generación de información de señalización destinada a la parte de usuario no disponible.

El mensaje parte de usuario no disponible contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y de origen;
- la señal parte de usuario no disponible;
- la identidad de la parte de usuario no disponible.

El formato y la codificación de ese mensaje se describen en el § 15.

Cuando la PTM vuelve a ser capaz de entregar mensajes recibidos a una parte de usuario local que anteriormente no estaba disponible, entrega los mensajes recibidos a dicha parte de usuario.

11.2.8 *Congestión de la parte de usuario*

Los procedimientos que se aplicarán en la PTM en caso de congestión de la parte de usuario precisan más estudios.

12 Gestión de enlaces de señalización

12.1 *Consideraciones generales*

12.1.1 La función de gestión de enlaces de señalización se utiliza para controlar los enlaces de señalización conectados localmente. Facilita los medios para establecer y mantener cierta capacidad predeterminada de un conjunto de enlaces. Así, en el caso de averías de enlaces de señalización, la función de gestión de enlaces de señalización controla las medidas destinadas a restablecer la capacidad del conjunto de enlaces.

En los siguientes apartados, se especifican tres series de procedimientos de gestión de enlaces de señalización. Cada serie corresponde a un nivel determinado de automatización en lo que respecta a la atribución y reconfiguración del equipo de señalización. La serie básica de los procedimientos de gestión de enlaces de señalización (véase el § 12.2) no facilita ningún medio automático para la atribución y reconfiguración del equipo de señalización. Esa serie comprende el número mínimo de funciones que deben facilitarse para la aplicación internacional de sistemas de señalización.

Las dos series alternativas de procedimientos de gestión de enlaces de señalización se facilitan como opciones y comprenden las funciones que permiten una utilización más eficaz del equipo de señalización en el caso de que los dispositivos terminales de señalización tengan acceso conmutado a enlaces de datos de señalización.

12.1.2 Un conjunto de enlaces de señalización comprende uno o más enlaces de señalización que tienen cierto orden de prioridad en lo que respecta al tráfico de señalización cursado por el conjunto de enlaces (véase el § 4). A cada enlace de señalización en funcionamiento se le asigna un enlace de datos de señalización y un terminal de señalización en cada extremo del enlace de datos de señalización.

La identidad del enlace de señalización es independiente de las identidades del enlace de datos de señalización y de los terminales de señalización constitutivos. Así, la identidad a que se refiere el código del enlace de señalización (CES) incluido en la etiqueta de los mensajes producidos en el nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes es la identidad del enlace de señalización y no la identidad del enlace de datos de señalización ni la identidad del terminal de señalización.

En función del grado de automatización aplicado en un sistema de señalización, la atribución del enlace de datos de señalización y de los terminales de señalización a un enlace de señalización puede efectuarse manual o automáticamente.

En el primer caso, aplicable a los procedimientos básicos de gestión de enlaces de señalización, un enlace de señalización comprende los terminales de señalización predeterminados y un enlace de datos de señalización predeterminado. Para reemplazar un terminal de señalización o un enlace de datos de señalización, se requiere una intervención manual. El enlace de datos de señalización que ha de incluirse en un enlace de señalización dado se determina por acuerdo bilateral (véase también la Recomendación Q.702).

En el segundo caso, para un punto de señalización dado, un enlace de señalización comprende cualquiera de los terminales de señalización y cualquiera de los enlaces de datos de señalización a los que es aplicable el concepto de *grupo de enlaces.* Como resultado, por ejemplo, de una avería del enlace de señalización pueden sustituirse automáticamente el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización incluidos en un enlace de señalización. Los criterios y procedimientos para la atribución automática de terminales de señalización y de enlaces de datos de señalización se especifican en los § 12.5 y 12.6, respectivamente. La aplicación de estas funciones exige que, en el caso de un grupo de enlaces determinado, cualquier enlace de señalización pueda conectarse a cualquier enlace de datos de señalización.

Nota – Un grupo de enlaces es un grupo de enlaces de señalización idénticos que conectan directamente dos puntos de señalización. Un conjunto de enlaces puede incluir uno o más grupos de enlaces.

12.1.3 Cuando va a entrar en funcionamiento un conjunto de enlaces, se adoptan medidas para establecer un número predeterminado de enlaces de señalización. Esto se hace conectando los terminales de señalización a enlaces de datos de señalización y realizando un procedimiento de alineación inicial para cada enlace de señalización (véase el § 7.3 de la Recomendación Q.703). El proceso por el cual un enlace de señalización queda preparado para cursar tráfico de señalización se denomina como la *activación del enlace de señalización.*

La activación de un enlace de señalización puede aplicarse también, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de ampliarse o cuando una avería persistente hace que otro enlace de señalización del conjunto de enlaces quede indisponible para el tráfico de señalización.

En el caso de una avería del enlace de señalización, han de adoptarse disposiciones para restablecer el enlace de señalización defectuoso, logrando que vuelva a estar disponible para la señalización. El proceso de restablecimiento puede incluir la sustitución de un enlace de datos de señalización o de un terminal defectuosos.

Un conjunto de enlaces o un enlace de señalización único se pone fuera de servicio por medio de un procedimiento denominado *desactivación del enlace de señalización.*

Los procedimientos de activación, restablecimiento y desactivación se inician y efectúan de distintos modos en función del nivel de automatización aplicable para una determinada ejecución del sistema de señalización. Se especifican a continuación los procedimientos para los casos en que:

a) no se facilitan funciones automáticas para la atribución de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización (véase el § 12.2);

b) se facilita una función automática para la atribución de terminales de señalización (véase el § 12.3);

c) se facilitan funciones automáticas para la atribución de terminales de señalización y enlaces de datos de señalización (véase el § 12.4).

12.2 *Procedimientos básicos de gestión de enlaces de señalización*

12.2.1 *Activación de un enlace de señalización*

12.2.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un cierto número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). Además, el conjunto de enlaces puede contener cierto número de enlaces de señalización inactivos, esto es, enlaces de señalización que todavía no han entrado en funcionamiento. A cada enlace de señalización inactivo se le asocian los terminales de señalización predeterminados y un enlace de datos de señalización.

En ausencia de averías, el número de enlaces de señalización activos e inactivos y el orden de prioridad para los enlaces de señalización en un conjunto de enlaces deben ser idénticos en ambos extremos del conjunto de enlaces.

Nota – En el caso típico, todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces están activos en ausencia de averías.

12.2.1.2 Cuando se decide activar un enlace de señalización inactivo, se comienza por la alineación inicial. Si el procedimiento de alineación inicial tiene éxito, el enlace de señalización está activo y se inicia una prueba del enlace. Si el resultado de esta prueba es positivo, el enlace está preparado para transmitir tráfico de señalización. En el caso de que sea imposible la alineación inicial, como se determina en el nivel 2 de la parte transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), se inician nuevos procedimientos de alineación inicial en el mismo enlace de señalización después de un periodo T17 (retardo destinado a evitar la oscilación entre el fallo de la alineación inicial y P_a reanudación del enlace. El valor de T17 debe ser mayor que el retardo del bucle y menor que el valor de T2; véase la Recomendación Q.703, § 7.3). Si la prueba del enlace de señalización fracasa, se inicia el restablecimiento del enlace.

12.2.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

Si se detecta una avería en el enlace de señalización, se efectuará la alineación inicial del enlace. En el caso de que tenga éxito el procedimiento de alineación inicial se inicia una prueba del enlace, si el resultado de esta prueba es positivo el enlace está restablecido y disponible para la señalización.

Si no es posible la alineación inicial, como se determina en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), pueden iniciarse nuevos procedimientos de alineación inicial en el mismo enlace de señalización después de un periodo T17 hasta que se restablecen los enlaces de señalización o se efectúa una intervención manual, por ejemplo, para reemplazar el enlace de datos de señalización o el terminal de señalización.

Si la prueba del enlace de señalización fracasa, se repite el procedimiento de restablecimiento hasta que se restablece el enlace o se efectúa una intervención manual.

12.2.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

Un enlace de señalización activo puede hacerse inactivo por medio de un procedimiento de desactivación, siempre que no se curse tráfico de señalización por dicho enlace de señalización. Cuando se decide desactivar un enlace de señalización, se pone fuera de servicio al terminal de señalización del enlace de señalización.

12.2.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

Un conjunto de enlaces de señalización que no tiene ningún enlace de señalización en servicio comienza a funcionar por medio de un procedimiento de activación de un conjunto de enlaces. Se definen dos procedimientos alternativos de activación de un conjunto de enlaces:

- activación normal de un conjunto de enlaces,
- reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces.

12.2.4.1 *Activación normal de un conjunto de enlaces*

La activación normal de un conjunto de enlaces se efectúa cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (activación inicial del conjunto de enlaces) o cuando va a reiniciar su funcionamiento un conjunto de enlaces (reanudación normal del conjunto de enlaces); el último procedimiento es aplicable, por ejemplo, en el caso de que:

- todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces están defectuosos;
- la reiniciación del procesador en un punto de señalización haga necesario el restablecimiento de un conjunto de enlaces;
- un punto de señalización reconozca otras irregularidades relativas al interfuncionamiento entre los dos puntos de señalización,

siempre que ninguno de los anteriores eventos provoque una situación de emergencia.

Cuando comienza la activación normal de un conjunto de enlaces, la activación del enlace de señalización se inicia en el mayor número posible de enlaces de señalización. (Todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces se consideran inactivos al comienzo del procedimiento.)

Los procedimientos de activación de enlaces de señalización se efectúan en cada enlace de señalización en paralelo como se indica en el § 12.2.1 hasta que se hallan en actividad los enlaces de señalización.

Sin embargo, el tráfico de señalización puede comenzar cuando se activa con éxito un enlace de señalización.

12.2.4.2 *Reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces*

La reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces es aplicable cuando se necesita el restablecimiento inmediato de la capacidad de señalización de un conjunto de enlaces (por ejemplo, en una situación en que el procedimiento de reanudación normal de un conjunto de enlaces no es bastante rápido). Los criterios precisos para iniciar la reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces en lugar de la reanudación normal pueden variar con arreglo a las distintas aplicaciones del sistema de señalización. Las situaciones que plantean la reanudación de emergencia son, por ejemplo, las siguientes:

- cuando está bloqueado el tráfico de señalización que puede transmitirse por un conjunto de enlaces que se ha de reanudar,
- cuando no es posible comunicar con el punto de señalización en el extremo distante de un conjunto de enlaces.

Cuando se inicia la reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces, la activación del enlace de señalización comienza en el mayor número de los enlaces que sea posible, conforme a los principios especificados para la activación normal de un conjunto de enlaces. En este caso, los terminales de señalización se hallarán en estado de emergencia (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), que da lugar al envío de indicaciones de estado del tipo «E» cuando corresponde. Además, los terminales de señalización emplearán el procedimiento de pruebas de emergencia y valores breves de intervalos de espera a fin de acelerar el procedimiento.

Cuando cesa la situación de emergencia se produce la transmisión del estado de emergencia al normal en el terminal de señalización que origina el empleo del procedimiento normal de pruebas y de valores normales de intervalos de espera.

12.2.4.3 *Valores de los periodos de temporización*

El procedimiento de alineación inicial (especificado en el § 7.3 de la Recomendación Q.703) incluye periodos de temporización, cuya expiración indica el fallo del intento de activación o restablecimiento. Los valores de dichos periodos han de ser objeto de estudio adicional.

12.3 *Procedimientos de gestión de enlaces de señalización basados en la atribución automática de terminales de señalización*

12.3.1 *Activación de un enlace de señalización*

12.3.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene cierto número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). El conjunto de enlaces puede contener también cierto número de enlaces de señalización inactivos.

Un enlace de señalización inactivo es un enlace de señalización que no está en funcionamiento. A cada enlace de señalización inactivo se asocia un número predeterminado de enlaces de datos de señalización; sin embargo, es posible que todavía no se hayan atribuido los terminales de señalización.

En ausencia de averías, el número de enlaces de señalización activos e inactivos y el orden de prioridad de los enlaces de señalización en un conjunto dado, deben ser idénticos en los dos extremos del conjunto de enlaces.

12.3.1.2 Si el número de enlaces de señalización activos es inferior al valor especificado para el conjunto de enlaces, deben adoptarse automáticamente medidas para activar nuevos enlaces de señalización inactivos. Este procedimiento es aplicable, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (véase el § 12.3.4) o cuando se produce una avería del enlace. En el segundo caso, la activación se inicia cuando se consideran infructuosos los intentos de restablecimiento del enlace averiado (véase el § 12.3.2).

El enlace o los enlaces de señalización que se han de activar son el enlace o los enlaces que tienen la máxima prioridad dentro del conjunto.

Por lo general, si no puede activarse un enlace de señalización, se trata de activar el siguiente enlace de señalización inactivo (por orden de prioridad). En el caso de que no tenga éxito el intento de activación del último enlace de señalización del conjunto de enlaces, el «siguiente» enlace de señalización es el primer enlace de señalización inactivo del conjunto de enlaces (esto es, existe una atribución cíclica).

La activación de un enlace de señalización puede iniciarse también manualmente.

La activación no se iniciará automáticamente en el caso de un enlace de señalización desactivado previamente por medio de una intervención manual.

12.3.1.3 Cuando se tome la decisión de activar un enlace de señalización, tiene que atribuirse en cada extremo el terminal de señalización que ha de emplearse.

El terminal de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 12.5.

En el caso de que la función de atribución automática no pueda proporcionar un terminal de señalización, queda abortado el intento de activación.

El enlace de datos de señalización predeterminado que puede utilizarse para otros fines cuando no se halla conectado a un terminal de señalización debe eliminarse de su uso alternativo (por ejemplo, como un circuito vocal) antes de iniciar la activación del enlace de señalización.

12.3.1.4 El terminal de señalización elegido se conecta entonces al enlace de datos de señalización y comienza la alineación inicial (véase el § 7 de la Recomendación Q.703).

Si tiene éxito el procedimiento de alineación inicial, el enlace de señalización pasa a estar activo y se inicia una prueba de enlace de señalización. Si el resultado de esta prueba es positivo, el enlace está preparado para transmitir tráfico de señalización.

Si es imposible la alineación inicial, tal como se halla determinada en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), la activación es infructuosa y se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe) después de un periodo T17. Sin embargo, pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial en el enlace de señalización precedente defectuoso después de un periodo T17, hasta que éste se restablezca o se desconecte su terminal de señalización (véase el § 12.5).

Dado que cuando no es posible activar un enlace de señalización, se intenta activar el enlace de señalización inactivo siguiente del conjunto de enlaces, puede suceder que los dos extremos de un conjunto de enlaces efectúen intentos continuos de activación de enlaces de señalización diferentes. Adoptando en los dos extremos del conjunto de enlaces valores diferentes para el periodo de temporización T2 de la alineación inicial (véase el § 12.3.4.3), se tiene la seguridad de que finalmente ambos extremos del conjunto de enlaces intentarán activar el mismo enlace de señalización.

12.3.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

12.3.2.1 Si se advierte una avería de un enlace de señalización, se efectuará la alineación inicial del enlace (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). En el caso de que tenga éxito la alineación inicial, se inicia una prueba del enlace de señalización. Si el resultado es positivo el enlace de señalización queda restablecido y disponible para la señalización. Si la alineación inicial es infructuosa o la prueba fracasa, los terminales de señalización y el enlace de señalización pueden estar defectuosos y requerir su sustitución.

12.3.2.2 El enlace de señalización puede reemplazarse automáticamente de acuerdo con los principios definidos para la atribución automática de terminales de señalización (véase el § 12.5). Una vez conectado el nuevo terminal de señalización al enlace de datos de señalización, comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito, queda restablecido el enlace de señalización.

Si es imposible la alineación inicial o si no se dispone de terminal de señalización alternativo para el enlace de señalización defectuoso, se inicia la activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces (si existe). En el caso de que no convenga reemplazar el terminal de señalización del enlace de señalización defectuoso (por ejemplo, si se supone que está defectuoso el enlace de datos de señalización), se inicia también la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe). En los dos casos pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial en el enlace de señalización defectuoso después de un periodo T17 hasta que se efectúe una intervención manual o se desconecte el terminal de señalización (véase el § 12.5).

Nota – En el caso de que no pueda sustituirse un terminal de señalización sólo se inicia la activación del siguiente enlace de señalización si el conjunto de enlaces contiene un grupo de enlaces alternativo que tiene acceso a terminales de señalización distintos de los usados por el enlace de señalización para el que es imposible el restablecimiento.

12.3.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número especificado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). Si se rebasa ese número (por ejemplo, como resultado del restablecimiento de un enlace de señalización), ha de desactivarse automáticamente el enlace de señalización activo que tiene la menor prioridad en el conjunto de enlaces, siempre que dicho enlace de señalización no curse tráfico de señalización.

La desactivación de un enlace de señalización dado puede iniciarse también manualmente, por ejemplo, en asociación con trabajos manuales de mantenimiento.

Cuando se ha decidido desactivar el enlace de señalización, pueden desconectarse el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización.

Después de la desactivación, el terminal de señalización en reposo puede pasar a formar parte de otros enlaces de señalización (véase el § 12.5).

12.3.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

Un conjunto de enlaces de señalización que no tiene ningún enlace de señalización en funcionamiento, se activa por medio de un procedimiento de activación del conjunto de enlaces, que tiene por objeto activar un número dado de enlaces de señalización del conjunto de enlaces. Los enlaces de señalización activados deben ser, de ser posible, los enlaces de señalización que tengan la máxima prioridad del conjunto de enlaces. Se definen dos procedimientos alternativos de activación del conjunto de enlaces:

- activación normal de un conjunto de enlaces,
- reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces.

12.3.4.1 *Activación normal de un conjunto de enlaces*

La activación normal de un conjunto de enlaces es aplicable cuando ha de ponerse en funcionamiento por primera vez un conjunto de enlaces (activación inicial de un conjunto de enlaces) o cuando ha de reanudarse el funcionamiento de un conjunto de enlaces (reanudación normal de un conjunto de enlaces); este último procedimiento se aplica, por ejemplo, en el caso de que:

- todos los enlaces de señalización de un conjunto de enlaces estén averiados;
- la reanudación del procesador en un punto de señalización obligue a restablecer un conjunto de enlaces;
- un punto de señalización reconozca otras irregularidades relativas al interfuncionamiento entre dos puntos de señalización, por ejemplo, que un determinado enlace de datos de señalización esté asociado a distintos enlaces de señalización en los dos extremos del conjunto de enlaces,

siempre que ninguno de los eventos citados cree una situación de emergencia.

Cuando se inicia la activación normal de un conjunto de enlaces, la activación de los enlaces de señalización comienza en el mayor número de éstos que sea posible. (Al comenzar el procedimiento se considera que se hallan inactivos todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces.) Si la activación no puede producirse en todos los enlaces de señalización del conjunto de enlaces (por ejemplo, por no disponer de un número suficiente de terminales de señalización), los enlaces de señalización que se han de activar se determinan de acuerdo con el orden de prioridad de los mismos.

Nota – Todos los terminales de señalización en reposo tal vez no se hallen necesariamente disponibles para la activación del conjunto de enlaces. Ello permite, por ejemplo, el restablecimiento de los enlaces de señalización defectuosos de otros conjuntos de enlaces.

Los procedimientos de activación de los enlaces de señalización se efectúan como se especifica en el § 12.3.1.

Si resulta infructuoso el intento de activación de un enlace de señalización (esto es, es imposible la alineación inicial), se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo, si existe, por orden de prioridad. [Hay enlaces inactivos en el caso en que el número de terminales de señalización disponibles sea menor que el número de enlaces de señalización definidos para el conjunto de enlaces.] Según los principios de atribución automática de terminales de señalización definidos en el § 12.5, el terminal de señalización conectado al enlace de señalización infructuosamente activado, se conectará típicamente al enlace de datos de señalización del enlace de señalización para el que ha de efectuarse el nuevo intento de activación.

Cuando se activa con éxito un enlace de señalización puede comenzar el tráfico de señalización.

Tras la activación fructuosa de un enlace de señalización, continúan los intentos de activación en los restantes enlaces de señalización conforme a los principios definidos en el § 12.3.1 de modo que se activen los enlaces de señalización que tengan las máximas prioridades. Esto se realiza para obtener, de ser posible, la configuración normal dentro del conjunto de enlaces. La activación de los enlaces de señalización continúa hasta obtener el número predeterminado de enlaces de señalización activos.

12.3.4.2 *Reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces*

La reanudación de emergencia de un conjunto de enlaces es aplicable en el caso de que no sea bastante rápido el procedimiento de reanudación normal de un conjunto de enlaces. La reanudación de emergencia se efectúa del mismo modo que la activación normal de un conjunto de enlaces, excepto por el hecho de que en la reanudación de emergencia se emplean un procedimiento de pruebas de emergencia y periodos de temporización de emergencia más breves (véase el § 7 de la Recomendación Q.703) a fin de acelerar el procedimiento; véase además el § 12.2.4.2.

12.3.4.3 *Valores de los periodos de temporización (intervalos de espera)*

Los valores de los periodos de temporización T2 en la alineación inicial (véase el § 7 de la Recomendación Q.703) serán distintos en los dos extremos del conjunto de enlaces si se emplea en ambos extremos del conjunto de enlaces de señalización la atribución automática de terminales de señalización o de enlaces de datos de señalización.

12.4 *Procedimientos de gestión de enlaces de señalización basados en la atribución automática de enlaces de datos de señalización y de terminales de señalización*

12.4.1 *Activación de un enlace de señalización*

12.4.1.1 En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número predeterminado de enlaces de señalización activos (esto es, alineados). El conjunto de enlaces puede contener también cierto número de enlaces de señalización inactivos.

Un enlace de señalización inactivo es aquél que ordinariamente no funciona. No está asociado a ningún terminal de señalización ni enlace de datos de señalización (esto es, el enlace de señalización se identifica sólo por su posición en el conjunto de enlaces).

El número de enlaces de señalización activos e inactivos (en ausencia de averías) y el orden de prioridad de los enlaces de señalización en un conjunto de enlaces deben ser idénticos en ambos extremos del conjunto de enlaces.

12.4.1.2 Siempre que el número de enlaces de señalización activos es inferior al valor especificado para el conjunto de enlaces, deben adoptarse automáticamente medidas para activar nuevos enlaces de señalización inactivos. Esto sucede, por ejemplo, cuando un conjunto de enlaces ha de entrar en funcionamiento por primera vez (véase el § 12.4.4) o cuando se produce una avería de un enlace. En el segundo caso, la activación se inicia cuando se consideran infructuosos los intentos de restablecimiento del enlace averiado (véase el § 12.4.2).

El enlace o los enlaces de señalización que se han de activar son el enlace o los enlaces inactivos que tienen la máxima prioridad en el conjunto de enlaces.

Si no puede activarse un enlace de señalización, se trata de activar el siguiente enlace de señalización inactivo (por orden de prioridad). En el caso de que sea infructuoso el intento de activación del último enlace de señalización del conjunto de enlaces, el «siguiente» enlace de señalización es el primer enlace inactivo del conjunto de enlaces (esto es, existe una atribución cíclica).

Nota – La activación del siguiente enlace de señalización sólo se inicia si el conjunto de enlaces comprende un grupo de enlaces alternativo que tiene acceso a otros terminales de señalización y/u otros enlaces de datos de señalización que el enlace de señalización para el que es imposible la activación.

La activación de un enlace de señalización puede iniciarse también después de recibir una petición del punto de señalización distante, o una petición manual.

La activación no se iniciará automáticamente en el caso de un enlace de señalización previamente desactivado por medio de una intervención manual.

12.4.1.3 Cuando se decida activar un enlace de señalización, tienen que atribuirse los terminales de señalización y enlaces de datos de señalización que han de emplearse.

Un terminal de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 12.5.

El enlace de datos de señalización se atribuye automáticamente por medio de la función definida en el § 12.6. Sin embargo, en asociación con la activación de un conjunto de enlaces puede determinarse previamente la identidad del enlace de datos de señalización que ha de utilizarse (véase además el § 12.4.4). Un enlace de datos de señalización que no está conectado a un terminal de señalización puede utilizarse para otros fines, por ejemplo, como circuito telefónico. Cuando el enlace de datos ha de emplearse en la señalización, debe retirarse de su uso alternativo.

En el caso de que la función de atribución automática no pueda facilitar un terminal de señalización o un enlace de datos de señalización, el intento de activación queda abortado.

12.4.1.4 Cuando se han determinado el enlace de datos de señalización y el terminal de señalización que han de utilizarse para un enlace de señalización dado, el terminal de señalización se conecta al enlace de datos de señalización y se inicia la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). Si tiene éxito el procedimiento de alineación inicial, el enlace de señalización pasa a estar activo y se inicia una prueba de enlace de señalización. Si el resultado de esta prueba es positivo, el enlace está preparado para transmitir tráfico de señalización.

Si es imposible la alineación inicial, tal como se determina en el nivel 2 de la parte de transferencia de mensajes (véase el § 7 de la Recomendación Q.703), los enlaces de datos de señalización alternativos se conectan automáticamente al terminal de señalización hasta que se completa con éxito el procedimiento de alineación inicial. En el caso de que la función de atribución automática de enlaces de datos de señalización no pueda proporcionar un enlace de datos de señalización alternativo, la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 12.4.1.2). Pueden continuar los intentos sucesivos de alineación inicial del enlace de señalización precedente después de un periodo T17, hasta que se active o se desconecte su terminal de señalización (véase el § 12.5).

12.4.2 *Restablecimiento de un enlace de señalización*

12.4.2.1 Tras reconocer la avería del enlace de señalización se efectuará la alineación inicial del enlace de señalización (véase el § 7 de la Recomendación Q.703). En el caso de que tenga éxito la alineación inicial se inicia una prueba de enlace de señalización si el resultado de esta prueba es positivo, el enlace de señalización queda restablecido y disponible para la señalización.

Si la alineación inicial es infructuosa o si la prueba fracasa, el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización pueden estar defectuosos y exigir su sustitución.

12.4.2.2 El enlace de datos de señalización puede sustituirse automáticamente por uno alternativo, conforme a los principios definidos en el § 12.6. Después de conectar el nuevo enlace de datos de señalización el terminal de señalización comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito queda restablecido el enlace de señalización. En caso negativo, los enlaces de datos alternativos se conectan al terminal de señalización hasta que se completa con éxito el procedimiento de alineación inicial.

Si la función de atribución automática no puede proporcionar un nuevo enlace de datos de señalización, se inicia la activación del siguiente enlace de señalización inactivo (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 12.4.1.2). Sin embargo, pueden continuar los sucesivos intentos de alineación inicial del enlace de señalización anterior (defectuoso) tras un periodo de tiempo T17 hasta que se restablece o se desconecta el terminal de señalización.

12.4.2.3 El terminal de señalización puede reemplazarse automáticamente conforme a los principios definidos en el § 12.5. Una vez conectado el nuevo terminal de señalización, el enlace de datos de señalización comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Si tiene éxito queda restablecido el enlace de señalización. En caso negativo se inicia la activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces (si existe) (véase, no obstante, la observación relativa al § 12.4.1.2).

Sin embargo, pueden continuar los sucesivos intentos de alineación inicial en el enlace anterior de señalización (defectuoso) tras un periodo de tiempo T17 hasta que se restablece o, por ejemplo, se desconecta el terminal de señalización o el enlace de datos de señalización.

Nota – La activación del siguiente enlace de señalización del conjunto de enlaces no debe iniciarse mientras se realiza una de las actividades descritas en los § 12.4.2.2 y 12.4.2.3.

12.4.3 *Desactivación de un enlace de señalización*

En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un número especificado de enlaces de señalización activos (esto es alineados). Si se rebasa ese número (por ejemplo, como resultado del restablecimiento de un enlace de señalización), ha de desactivarse automáticamente el enlace de señalización activo que tiene la menor prioridad del conjunto de enlaces, siempre que dicho enlace de señalización no curse tráfico de señalización.

La desactivación de un enlace de señalización dado puede iniciarse también manualmente, por ejemplo, en asociación con trabajos manuales de mantenimiento.

Cuando se ha decidido desactivar un enlace de señalización, pueden desconectarse el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización. Después de la desactivación, el terminal de señalización y el enlace de datos de señalización en reposo pueden pasar a formar parte de otros enlaces de señalización (véanse los § 12.5 y 12.6).

12.4.4 *Activación de un conjunto de enlaces*

La activación de un conjunto de enlaces es aplicable en el caso de que un conjunto de enlaces que no tenga ningún enlace de señalización en funcionamiento, comience a funcionar por primera vez o después de una avería (véase el § 12.3.4). El procedimiento de activación de un conjunto de enlaces se efectúa como se especifica en el § 12.3.4, e igualmente en lo que respecta a la atribución de los enlaces de datos de señalización, es decir que éstos se atribuyen conforme a una lista preestablecida que asigna un enlace de datos de señalización a algunos o a la totalidad de los enlaces de señalización del conjunto de enlaces. Se actúa así para hacer frente a la situación en que no es posible comunicar con el extremo distante del conjunto de enlaces (véase el § 12.6). Sin embargo, cuando entra en actividad un enlace de señalización, la atribución de los enlaces de datos de señalización puede realizarse de nuevo automáticamente (esto es, la activación de un enlace de señalización se efectúa conforme a lo especificado en el § 12.4.1).

12.5 *Atribución automática de terminales de señalización*

De acuerdo con los procedimientos de activación y restablecimiento de enlaces de señalización especificados en los § 12.3 y 12.4, los terminales de señalización pueden atribuirse automáticamente a un enlace de señalización. Un terminal de señalización correspondiente al grupo de enlaces se atribuye conforme a los siguientes principios:

a) se elige en lo posible un terminal de señalización en reposo (esto es, un terminal de señalización no conectado a un enlace de datos de señalización);

b) si no está disponible un terminal de señalización en reposo, se elige un terminal de señalización conectado a un enlace de señalización que se ha tratado infructuosamente de restablecer o activar.

Nota – Se considera que la activación y el restablecimiento son infructuosos cuando es imposible completar con éxito el procedimiento de alineación inicial (véanse los § 12.3 y 12.4).

Deben adoptarse medidas para tener la seguridad de que los terminales de señalización atribuidos a los enlaces de señalización pueden funcionar correctamente (véase la Recomendación Q.707).

Un conjunto de terminales puede asignarse a cierto número de enlaces de señalización. Un terminal de señalización puede transferirse de un enlace de señalización de un conjunto de enlaces a un enlace de señalización de otro conjunto de enlaces [conforme al apartado b) del presente § 12.5] sólo cuando el número restante de terminales de señalización del conjunto de enlaces no es inferior al valor especificado.

Nota – En un conjunto de enlaces con un número mínimo de terminales de señalización, sólo puede excluirse cada vez un terminal de señalización y un enlace de datos de señalización (por ejemplo, para la realización de pruebas, véase la Recomendación Q.707).

12.6 *Atribución automática de enlaces de datos de señalización*

12.6.1 De acuerdo con los procedimientos de activación y restablecimiento de enlaces de señalización especificados en el § 12.4, pueden atribuirse automáticamente enlaces de datos de señalización. Puede elegirse cualquier enlace de datos de señalización aplicable a un grupo de enlaces como enlace de señalización dentro de dicho grupo.

Los enlaces de datos de señalización aplicables a un grupo de enlaces se determinan por acuerdo bilateral y pueden comprender, por ejemplo, todos los circuitos telefónicos existentes entre dos centrales. Un enlace de datos de señalización puede establecerse también como conexión semipermanente a través de una o más centrales intermedias.

Cuando no se emplea para la señalización un enlace potencial de datos de señalización, se utiliza normalmente para otros fines (por ejemplo, como circuito telefónico).

La identidad del enlace de datos de señalización que ha de utilizarse para un enlace de señalización dado se determina en uno o los dos puntos de señalización implicados y se notifica al extremo distante por medio de un mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización. El punto de señalización que controla la elección del enlace de datos de señalización es el punto de señalización que inicia el procedimiento de activación o restablecimiento o, en el caso de que los dos extremos inicien el procedimiento en el mismo punto a la vez, el punto de señalización que tiene el código de punto de señalización más alto (incluido en la etiqueta del mensaje).

12.6.2 Cuando se ha elegido un enlace de datos de señalización en el punto de señalización, el enlace de datos queda indisponible para otros fines (por ejemplo, como circuito telefónico) y se envía una orden de conexión entre el enlace de datos de señalización elegido y el terminal de señalización al punto de señalización situado en el extremo distante del enlace de señalización.

El mensaje con la orden de conexión del enlace de datos de señalización contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización que se ha de activar o restablecer;
- la orden de conexión del enlace de datos de señalización;
- la identidad del enlace de datos de señalización.

Los formatos y códigos del mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización aparecen en el § 15.

12.6.3 Una vez recibida la orden de conexión del enlace de datos de señalización, se aplica el siguiente procedimiento:

a) En el caso de que el enlace de señalización al que se refiere el mensaje con la orden de conexión del enlace de datos de señalización recibida sea considerado inactivo por el punto de señalización receptor, el mensaje se estima como una orden de activación del enlace de señalización interesado que origina, por ejemplo, la atribución de un terminal de señalización. El enlace de datos de señalización indicado en la orden de conexión del enlace de datos de señalización se conecta entonces al terminal de señalización asociado y comienza la alineación inicial del enlace de señalización. Se envía un acuse de recibo al punto de señalización distante.

   Si no puede conectarse el enlace de datos de señalización elegido a un terminal de señalización (por ejemplo, porque no se disponga de un terminal de señalización en funcionamiento), el acuse de recibo contiene una indicación informando al punto de señalización distante de si se debe o no se debe atribuir un enlace de datos de señalización alternativo al enlace de señalización interesado.

b) Si el punto de señalización recibe una orden de conexión del enlace de datos de señalización mientras espera un acuse de recibo, la orden no se toma en consideración si el código de punto de señalización del punto de señalización receptor es más alto que el código de punto de señalización del punto de señalización distante. Si éste tiene el código de punto de señalización más alto, se envía un acuse de recibo del mensaje y se conecta el enlace de datos de señalización mencionado en el mensaje recibido.

c) Si se recibe una orden de conexión del enlace de datos de señalización en otras situaciones (por ejemplo, en el caso de un error de procedimiento) no se adopta ninguna medida.

El acuse de recibo de la conexión del enlace de datos de señalización contiene la etiqueta, indicando los puntos de señalización de destino y origen y la identidad del enlace de señalización que se ha de activar o restablecer, y una de las siguientes señales:

- señal de conexión fructuosa, indicando que el enlace de datos de señalización se ha conectado a un terminal de señalización;
- señal de conexión infructuosa, indicando que ha sido imposible conectar el enlace de datos de señalización a un terminal de señalización, y que debe atribuirse un enlace de datos de señalización alternativo;
- señal de conexión imposible, indicando que no es factible la conexión del enlace de datos de señalización a un terminal de señalización y que no debe atribuirse ningún enlace de datos de señalización alternativo.

Los formatos y códigos para el mensaje de acuse de recibo de la conexión del enlace de datos de señalización aparecen en el § 15.

12.6.4 Cuando el punto de señalización que inicia el procedimiento recibe un mensaje indicando que el enlace de datos de señalización y el terminal de señalización se han conectado en el extremo distante, el enlace de datos de señalización se conecta al terminal de señalización asociado y comienza la alineación inicial (véase el § 12.4).

Si el acuse de recibo indica que es imposible conectar el enlace de datos de señalización a un terminal de señalización en el extremo distante, se atribuye un enlace de datos de señalización alternativo y se envía una nueva orden de conexión del enlace de datos de señalización (como se indica más arriba). Sin embargo, si el acuse de recibo indica que no debe atribuirse ningún enlace de datos de señalización alternativo, termina el procedimiento de activación o restablecimiento para el enlace de señalización interesado.

Si no se recibe ningún acuse de recibo u orden de conexión del enlace de datos de señalización procedente del punto de señalización distante en un periodo de temporización de T7 (véase el § 16), se repite la orden de conexión del enlace de datos de señalización.

12.6.5 Cuando se desconecta un enlace de datos de señalización, en asociación con el restablecimiento o la desactivación del enlace de señalización, el enlace de datos de señalización pasa al estado de reposo (y queda disponible, por ejemplo, como circuito telefónico).

12.7 *Procedimientos diferentes de gestión de los enlaces de señalización en los dos extremos de un conjunto de enlaces*

Normalmente ambos extremos de un conjunto de enlaces aplicarán los mismos procedimientos de gestión de los enlaces de señalización.

No obstante, si uno de los extremos aplica los procedimientos básicos de gestión de los enlaces de señalización, el otro puede utilizar los procedimientos basados en la atribución automática de terminales de señalización. En tal caso, un enlace de señalización incluye un terminal de señalización preestablecido en un extremo, un enlace de datos de señalización y, en el otro extremo, cualquiera de los terminales de señalización aplicables al grupo de enlaces correspondiente.

Si un extremo de un conjunto de enlaces aplica los procedimientos básicos de gestión de los enlaces de señalización y el otro extremo aplica los procedimientos de gestión de esos enlaces basados en la atribución automática de terminales de señalización, no es necesario que los valores del periodo de temporización T2 de la alineación inicial sean diferentes en los dos extremos.

13 Gestión de rutas de señalización

13.1 *Consideraciones generales*

La finalidad de la función de gestión de rutas de señalización consiste en garantizar un intercambio fiable de información entre los puntos de señalización acerca de la disponibilidad de las rutas de señalización.

La indisponibilidad, la restricción[15] y la disponibilidad de una ruta de señalización se comunican por medio de los procedimientos de transferencia prohibida, transferencia restringida[15] y transferencia autorizada, especificados en los § 13.2, 13.4 y 13.3 respectivamente.

La recuperación de la información sobre el estado de las rutas de señalización se realiza por medio del procedimiento de prueba de un conjunto de rutas de señalización especificado en el § 13.5.

En la red internacional de señalización, la congestión de un conjunto de rutas de señalización se comunica por medio del mensaje MTC especificado en el § 13.6.

En las redes nacionales, la congestión de un conjunto de rutas de señalización puede comunicarse por medio del MTC especificado en los § 13.7 y 13.8 y el procedimiento de pruebas de congestión de un conjunto de ruta de señalización especificado en el § 13.9.

13.2 *Transferencia prohibida*

13.2.1 El procedimiento de transferencia prohibida se efectúa en el punto de señalización que actúa como punto de transferencia de la señalización para los mensajes referentes a un destino dado, cuando se ha de notificar a uno o más puntos de señalización adyacentes que ya no deben cursar los mensajes afectados por dicho punto de transferencia de la señalización.

---

[15] Opción nacional.

El procedimiento de transferencia prohibida utiliza el mensaje de transferencia prohibida que contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia prohibida, y
- el destino para el que ya no es posible la transferencia de tráfico.

El formato y código de estos mensajes aparecen en el § 15.

Los mensajes de transferencia prohibida están dirigidos siempre a un punto de señalización adyacente. Pueden utilizar cualquier ruta de señalización disponible que conduzca a dicho punto de señalización [16].

13.2.2 Un mensaje de transferencia prohibida relativo a un destino dado «X» se envía desde un punto de transferencia de señalización «Y» en los siguientes casos:

i) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» comienza a cursar (en el paso a enlaces de reserva, el retorno al enlace de servicio o el reencaminamiento forzado o controlado) el tráfico destinado al punto de señalización «X» a través de un punto de transferencia de señalización «Z» que no utiliza normalmente el punto de transferencia de la señalización «Y» correspondiente a ese tráfico. En tal caso se envía el mensaje de transferencia prohibida al punto de transferencia de señalización «Z».

ii) Cuando el punto de transferencia de la señalización «Y» reconoce que es incapaz de transferir el tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» (véanse los § 5.3.3 y 7.2.3). En tal caso se envía un mensaje de transferencia prohibida a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles (método de difusión).

iii) Cuando se recibe un mensaje destinado al punto de señalización «X» en el punto de transferencia de señalización «Y» y éste es incapaz de transferir el mensaje. En tal caso se envía el mensaje de transferencia prohibida al punto de señalización adyacente a partir del cual se ha recibido el mensaje en cuestión (método de respuesta).

iv) Cuando un punto de señalización adyacente «Z» resulta accesible, el PTS «Y» envía a «Z» un mensaje de transferencia prohibida relativo al destino «X», si «X» es inaccesible desde «Y» (véase el § 9).

v) Cuando un punto de señalización «Y» reanuda, difunde a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles, mensajes de transferencia prohibida relativos al destino «X», si «X» es inaccesible desde «Y» (véase el § 9).

Mientras se estén transmitiendo mensajes de transferencia prohibida para cualquier destino de acuerdo con el criterio i), ii), iv) o v) anteriores, y también dentro del intervalo T8 (véase el § 16) después de transmitirse el último mensaje de transferencia prohibida, no se enviarán mensajes de transferencia prohibida por el método de respuesta (criterio iii) anterior) referentes a ese destino.

En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos de dicha situación.

13.2.3 Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia prohibida procedente del punto de transferencia de señalización «Y», adopta las medidas especificadas en el § 7 (puesto que la recepción del mensaje de transferencia prohibida indica la indisponibilidad de la ruta de señalización afectada; véase el § 3.4.1). En otras palabras, puede realizar reencaminamiento forzado y, si procede, generar otros mensajes de transferencia prohibida.

13.2.4 En ciertas circunstancias puede suceder que un punto de señalización reciba un mensaje repetido de transferencia prohibida o un mensaje de transferencia prohibida relativo a una ruta inexistente (esto es, que no haya ruta desde dicho punto de señalización al destino afectado pasando por el punto de transferencia de señalización «Y», conforme a la configuración de la red de señalización) o a un destino que está ya inaccesible debido a averías previas; en tal caso no se adopta ninguna medida.

13.3 *Transferencia autorizada*

13.3.1 El procedimiento de transferencia autorizada se realiza en un punto de señalización, que actúa como punto de transferencia de señalización para los mensajes relativos a un destino dado, cuando se ha de notificar a uno o más puntos de señalización adyacentes que pueden comenzar a cursar hacia él, si corresponde, los mensajes afectados.

El procedimiento de transferencia autorizada utiliza el mensaje de transferencia autorizada, que contiene:

- la etiqueta, indicando los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia autorizada, y
- el destino al que ahora es posible la transferencia.

---

[16] Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización) o más restrictivo que un solo punto de señalización.

El formato y el código de estos mensajes aparecen en el § 15.

Los mensajes de transferencia autorizada se dirigen siempre a un punto de señalización adyacente. Pueden utilizar cualquier ruta de señalización disponible que conduzca a dicho punto de señalización[17].

13.3.2 Un mensaje de transferencia autorizada referente a un destino dado «X» se envía a partir de un punto de transferencia de la señalización «Y» en los siguientes casos:

i) Cuando el punto de transferencia de señalización «Y» deja de cursar (en el retorno al enlace de servicio o el reencaminamiento controlado) tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» por un punto de transferencia de señalización «Z» (al que se desvió previamente el tráfico afectado como consecuencia del paso a enlace de reserva o del reencaminamiento forzado). En este caso se envía el mensaje de transferencia autorizada a este punto de transferencia de señalización «Z».

ii) Cuando el punto de transferencia de señalización «Y» reconoce que es de nuevo capaz de transferir el tráfico de señalización destinado al punto de señalización «X» (véanse los § 6.2.3 y 8.2.3). En este caso se envía un mensaje de transferencia autorizada a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles. (Método de difusión.)

En la Recomendación Q.705 aparecen ejemplos de las situaciones citadas.

13.3.3 Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia autorizada procedente del punto de transferencia de señalización «Y», aplica las medidas especificadas en el § 8 (dado que la recepción de un mensaje de transferencia autorizada indica la disponibilidad de la ruta de señalización afectada; véase el § 3.4.2). En otras palabras, puede realizar reencaminamiento controlado y, si procede, generar otros mensajes de transferencia autorizada.

13.3.4 Puede suceder en ciertas circunstancias que un punto de señalización reciba un mensaje repetido de transferencia autorizada o un mensaje de transferencia autorizada relativo a una ruta de señalización inexistente (esto es, que no haya ruta desde dicho punto de señalización al destino afectado vía el punto de transferencia de señalización «Y», conforme a la configuración de la red de señalización); en tal caso no se adopta ninguna medida.

13.4 *Transferencia restringida (opción nacional)*

13.4.1 El procedimiento de transferencia restringida se aplica en un PS que actúa como punto de transferencia de señalización para mensajes relativos a un destino determinado, cuando aquél debe notificar a uno o más puntos de señalización adyacentes que, en lo posible, no han de seguir encaminando los mensajes correspondientes que ese punto de transferencia.

El procedimiento de transferencia restringida emplea el mensaje de transferencia restringida, que contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia restringida, y
- el destino para el cual no es conveniente seguir transfiriendo tráfico.

El formato y el código de este mensaje se indican en el § 15.

Los mensajes de transferencia restringida se dirigen siempre a un punto de señalización adyacente, y pueden utilizar cualquier ruta de señalización disponible que conduzca a este PS.

Nota – En situaciones desfavorables pueden aumentar los retardos de la señalización, sobrecargándose quizás ciertas partes de la red. Es posible evitar esta disminución de la eficiencia si se puede desviar el tráfico en forma apropiada.

13.4.2 Se envía un mensaje de transferencia restringida relativo a un destino determinado «X» desde un punto de transferencia de señalización «Y», cuando el conjunto de enlaces (conjunto de enlaces combinados) normal utilizado por el punto de señalización «Y» para el encaminamiento al destino X experimenta un fallo de larga duración, tal como una avería del equipo, o existe una congestión de un conjunto de enlaces utilizado con carácter alternativo hacia el destino «X». En este caso, se envía un mensaje de transferencia restringida para todos los puntos de señalización adyacentes directamente accesible.

Cuando un PS adyacente «X» pasa a estar accesible, el PTS «Y» envía a «X» mensajes de transferencia restringida relativos a los destinos que están restringidos a partir de «Y» (véase el § 9).

Cuando un punto de señalización «Y» reanuda, difunde a todos los puntos de señalización adyacentes accesibles mensajes de transferencia restringida relativos a los destinos que están restringidos a partir de «Y» (véase el § 9).

Nota – La caracterización de «fallo de larga duración» debe ser objeto de ulterior estudio.

---

[17] Está sujeta a estudio adicional la posibilidad de referirse a un destino más general que un solo punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización), o más restrictivo que un punto de señalización.

13.4.3 Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia restringida del punto de transferencia de señalización «Y» y cuenta con un enlace alternativo de la misma prioridad disponible y no restringido para el destino «X», adopta las medidas indicadas en el § 8.2. En otras palabras, efectúa un reencaminamiento controlado a fin de mantener la secuencia de los mensajes mientras los encamina al conjunto de enlaces alternativos. Si no puede efectuar un encaminamiento alternativo al destino «X» por no disponer de un conjunto de enlaces alternativo, puede generar mensajes adicionales de transferencia restringida.

13.4.4 En ciertas circunstancias, puede suceder que un punto de señalización reciba un mensaje repetido de transferencia restringida o un mensaje de transferencia restringida relativo a una ruta inexistente (es decir, que de acuerdo con la configuración de la red de señalización no haya ruta desde el punto de señalización al destino correspondiente que pase por el punto de transferencia de señalización «Y»); en tal caso no se adopta ninguna medida.

13.4.5 Cuando se recibe un mensaje de transferencia restringida que actualiza un estado de transferencia prohibida, la gestión del tráfico de señalización determina si existe una ruta alternativa disponible o restringida; en caso negativo (es decir, cuando no existe una ruta alternativa), se reinicia el tráfico correspondiente hacia el punto de señalización de donde procede el mensaje de transferencia restringida. En los demás casos, no se adopta ninguna otra medida.

13.5 *Prueba de un conjunto de rutas de señalización*

13.5.1 El procedimiento de prueba de un conjunto de rutas de señalización se utiliza en el punto de señalización para observar si se puede o no se puede dirigir tráfico de señalización hacia un destino dado pasando por un punto de transferencia de la señalización adyacente.

El procedimiento utiliza el mensaje de prueba del conjunto de rutas de señalización y los procedimientos de transferencia autorizada y transferencia prohibida.

El mensaje de prueba de un conjunto de rutas de señalización contiene:

- la etiqueta, indicando los puntos de destino y origen;
- la señal de prueba de un conjunto de rutas de señalización;
- el destino cuya accesibilidad está sometida a prueba, y
- el estado en que se encuentra el destino objeto de la prueba, en lo que se refiere a las rutas.[18]

Los formatos y códigos de ese mensaje figuran en el § 15.

13.5.2 Se envía un mensaje de prueba de un conjunto de rutas de señalización desde un punto de señalización después de recibir un mensaje de transferencia prohibida o transferencia restringida[19] procedente de un punto de transferencia de la señalización adyacente. En este caso se envía un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización a dicho punto de transferencia de la señalización refiriéndose al destino declarado inaccesible o restringido por el mensaje de transferencia prohibida o transferencia restringida[19], cada periodo T10 (véase el § 16) hasta que se recibe un mensaje de transferencia autorizada indicando que el destino ha pasado a ser accesible.

Este procedimiento se utiliza para recuperar la información de disponibilidad de la ruta de señalización que tal vez no se haya recibido a causa de una avería de la red de señalización.

13.5.3 El mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización se envía al punto de transferencia de la señalización adyacente como mensaje ordinario de gestión de la red de señalización.

13.5.4 Al recibir un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización, el punto de transferencia de la señalización comparará el estado con que figura el destino en el mensaje recibido con el estado real de ese destino. Si estos concuerdan, no se adopta ninguna otra medida. Si difieren, se envían en respuesta uno de los mensajes siguientes, según cual sea el estado real del destino:

- Un mensaje de transferencia autorizada referente al destino cuya accesibilidad se prueba, si el punto de transferencia de la señalización puede alcanzar el destino indicado pasando por un enlace de señalización no conectado al punto de señalización de donde procede el mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización, y por el encaminamiento normal.
- Un mensaje de transferencia restringida[19] cuando el acceso al destino es posible por un encaminamiento alternativo menos eficiente que el normal, pero que no pasa tampoco por el punto de señalización de donde procede el mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización.
- Un mensaje de transferencia prohibida en todos los casos restantes (comprendido el de inaccesibilidad de ese destino).

---

[18] La posibilidad de referirse a un destino más general que un simple punto de señalización (por ejemplo, una región de señalización), o a un destino más restrictivo que un punto de señalización será objeto de ulterior estudio.

[19] Opción nacional.

13.5.5 Al recibir el mensaje de transferencia prohibida o transferencia autorizada, el PS aplicará los procedimientos especificados en los § 13.2.3 ó 13.2.4 y § 13.3.3 ó 13.3.4, respectivamente.

13.6 *Transferencia controlada (red internacional)*

La única aplicación del procedimiento de transferencia controlada en la red de señalización internacional es el envío de la indicación de congestión del PS donde la congestión se ha detectado al PS de origen (véase el § 11.2.3), en un mensaje de transferencia controlada.

El mensaje de transferencia controlada contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y de origen;
- la señal de transferencia controlada;
- la identidad del destino congestionado.

El formato y codificación del mensaje de transferencia controlada figuran en el § 15.

13.7 *Transferencia controlada (opción nacional con prioridades en caso de congestión)*

13.7.1 Un punto de transferencia de la señalización aplica el procedimiento de transferencia controlada en relación con los mensajes dirigidos a un destino determinado, cuando debe notificar a uno o más puntos de señalización de origen que no deben seguir enviando el destino correspondiente de mensajes con una prioridad determinada, o inferior.

El procedimiento de transferencia controlada emplea el mensaje de transferencia controlada, que contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y origen;
- la señal de transferencia controlada;
- el destino para el cual no deben seguirse enviando mensajes con una prioridad para caso de congestión inferior al estado de congestión especificado, y
- el estado de congestión hallado para el encaminamiento de un mensaje determinado hacia el destino correspondiente.

El formato y codificación de este mensaje figuran en el § 15.

13.7.2 Se envía un mensaje de transferencia controlada relativo a un destino determinado «X», de un punto de transferencia de señalización «Y», en respuesta a un mensaje recibido originado en el punto de señalización «Z» y destinado al punto de señalización «X», cuando la prioridad de congestión de este mensaje es inferior al estado de congestión del enlace de señalización seleccionado para transmitir ese mensaje de «Y» a «X».

En este caso, el mensaje de transferencia controlada se envía al punto de origen «Z», indicando en el campo de estado de congestión, el estado de congestión existente en el enlace de señalización.

13.7.3 Cuando el PS «Z» recibe un mensaje de transferencia controlada relativo al destino «X», si el estado de congestión del conjunto de rutas de señalización hacia el destino «X» es menor que el estado de congestión indicado en el mensaje de transferencia controlada, actualiza al estado de congestión del conjunto de rutas de señalización del destino «X» el valor del estado de congestión indicado en el mensaje de transferencia controlada.

13.7.4 Si dentro de T15 (véase el § 16) después de la recepción del último mensaje de transferencia controlada relativo al destino «X», el punto de señalización «Z» recibe otro mensaje de transferencia controlada relativo al mismo destino, se procede del modo siguiente: Si el valor indicado para el estado de congestión en el nuevo mensaje de transferencia controlada es mayor que el valor del estado de congestión del conjunto de rutas de señalización hacia el destino «X», se actualiza este último reemplazándolo por el nuevo valor.

13.7.5 Si T15 (véase el § 16) después de la última actualización del conjunto de rutas de señalización hacia el destino «X» por un mensaje de transferencia controlada relativo al mismo destino, se invoca el procedimiento de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización (véase el § 13.9).

13.7.6 En ciertas circunstancias, puede suceder que un PS reciba un mensaje de transferencia controlada relativa a un destino que ya es inaccesible debido a fallos anteriores; en tal supuesto, se hace caso omiso del mensaje de transferencia controlada.

13.8 *Transferencia controlada (opción nacional con prioridades para el caso de congestión)*

La única aplicación del procedimiento de transferencia controlada en la red de señalización nacional, con empleo de estados de congestión múltiples y sin prioridades para el caso de congestión, consiste en transmitir el primitivo de indicación de congestión, del punto de señalización en que se ha detectado la congestión al punto de señalización de origen (véase el § 11.2.5), en un mensaje de transferencia controlada.

El mensaje de transferencia controlada contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y de origen;
- la señal de transferencia controlada;
- la identidad del destino congestionado;
- el estado de congestión que se encuentra en ese momento al encaminar un mensaje determinado hacia el destino de que se trata.

El formato y la codificación de este mensaje figuran en el § 15.

13.9 *Prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización (opción nacional)*

13.9.1 El procedimiento de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización se emplea en un punto de señalización de origen a fin de actualizar el estado de congestión correspondiente a un conjunto de rutas hacia un destino determinado. Su objeto es probar si pueden o no enviarse a ese destino mensajes de señalización con una prioridad determinada, o mayor, para el caso de congestión.

En caso de rearranque de un procesador, los estados de congestión de todos los conjuntos de rutas de señalización se inicializarán con el valor cero. El mecanismo de respuesta del procedimiento de transferencia controlada corregirá los estados de congestión de los conjuntos de rutas de señalización que no tengan el valor cero.

El procedimiento utiliza el mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización y el procedimiento de transferencia controlada.

El mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización contiene:

- la etiqueta, que indica los puntos de destino y de origen, y
- la señal de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización.

El formato y la codificación de este mensaje figuran en el § 15.

13.9.2 El mensaje de prueba y congestión de un conjunto de rutas de señalización difiere de otros mensajes de gestión de la red de señalización en que no se le asigna la prioridad de congestión más alta. En lugar de ello, la prioridad de congestión que se asigna a un mensaje de prueba de congestión el conjunto de ruta de señalización que ha de enviarse a un destino determinado es inferior, en un grado, al estado de congestión que corresponde en ese momento al conjunto de rutas de señalización hacia el destino de que se trata.

13.9.3 Si dentro de T16 (véase el § 16) después del envío del mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización, se recibe un mensaje de transferencia controlada relativo al destino correspondiente, el punto de señalización actualiza al estado de congestión del conjunto de rutas de señalización hacia ese destino el valor del estado de congestión indicado en el mensaje de transferencia controlada. Seguidamente se aplican los procedimientos especificados en los § 13.9.4 y 13.9.5.

Si el periodo T16 (véase el § 16) contado desde el envío de un mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización, expira sin que se haya recibido un mensaje de transferencia controlada relativo al destino de que se trata, el punto de señalización reemplaza el estado de congestión correspondiente al conjunto de ruta de señalización hacia ese destino por el estado que sigue en orden descendente.

13.9.4 A condición de que el conjunto de rutas de señalización hacia el destino «X» no se encuentre en el estado «indisponible», en envía del punto de señalización de origen al destino «X» un mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización, en los casos siguientes:

i) Cuando expira el periodo T16 (véase el § 16) después de la última actualización del estado de congestión del conjunto de rutas de señalización hacia el destino «X» efectuada por un mensaje de transferencia controlada relativo al mismo destino.

ii) Cuando expira el periodo T16 (véase el § 16) después del envío de un mensaje de congestión del conjunto de rutas de señalización al destino «X», sin que se haya recibido un mensaje de transferencia controlada relativo a ese destino. Después de reducirse en un grado el estado de congestión, se repite la prueba a menos que el estado de congestión sea cero.

13.9.5 Al recibir un mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización, un punto de transferencia de la señalización lo encaminará como un mensaje ordinario, es decir, de conformidad con el procedimiento especificado en el § 2.3.5.

13.9.6 Cuando un mensaje de prueba de congestión de un conjunto de rutas de señalización llega a su destino, se lo descarta.

14 Características comunes de los formatos de las unidades de señalización de mensaje

14.1 *Observaciones generales*

Se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703 el formato básico común a todas las unidades de señalización de mensaje. Desde el punto de vista de las funciones del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes, las características comunes de las unidades de señalización de mensaje son la presencia de los siguientes elementos:

- el octeto de información de servicio;
- la etiqueta, contenida en el campo de información de la señalización y, en particular, la etiqueta de encaminamiento.

14.2 *Octeto de información de servicio*

El octeto de información de servicio de las unidades de señalización de mensaje contiene el indicador de servicio y el campo de subservicio. La estructura del octeto de información de servicio aparece en la figura 13/Q.704.

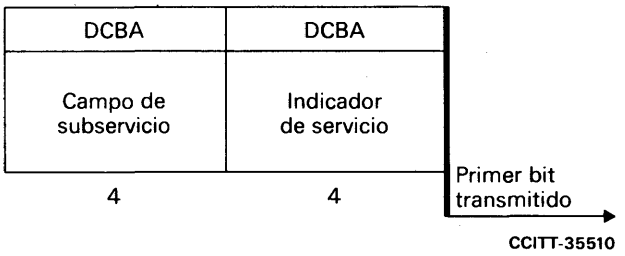


FIGURA 13/Q.704

Octeto de información de servicio

14.2.1 *Indicador de servicio*

Las funciones de tratamiento de la señalización utilizan el indicador de servicio para efectuar la distribución de los mensajes (véase el § 2.4) y, en algunas aplicaciones especiales, el encaminamiento de los mismos (véase el § 2.3).

Los códigos del indicador de servicio para la red de señalización internacional se atribuyen del siguiente modo:

bits D C B A	
0 0 0 0	Mensajes de gestión de la red de señalización
0 0 0 1	Mensajes de mantenimiento y prueba de la red de señalización
0 0 1 0	Reserva
0 0 1 1	Parte control de la conexión de señalización (PCCS)
0 1 0 0	Parte de usuario de telefonía (PUT)
0 1 0 1	Parte usuario de la RDSI (PU-RDSI)
0 1 1 0	Parte usuario de datos (mensajes relativos a llamadas y circuitos) (PUD)
0 1 1 1	Parte usuario de datos (mensajes de registro y cancelación de facilidad) (PUD)
1 0 0 0	Reservado para la parte de usuario de prueba de PTM
1 0 0 1	Reserva
1 0 1 0	
1 0 1 1	
1 1 0 0	
1 1 0 1	
1 1 1 0	
1 1 1 1	

La atribución de los códigos de indicador de servicio para las redes de señalización nacional incumbe a cada país. No obstante, se sugiere el mismo código de indicador de servicio a una parte usuario que cumpla funciones análogas a las que cumpla en la red internacional.

14.2.2 *Campo de subservicio*

El campo de subservicio contiene el indicador de red (bits C y D) y dos bits de reserva (bits A y B).

El indicador de red es utilizado para las funciones de tratamiento de mensajes de señalización (por ejemplo, para determinar la versión pertinente de una parte usuario), véanse los § 2.3 y 2.4.

Si el indicador de red se pone a 00 ó 01, los dos bits de reserva, codificados 00, quedan disponibles para posibles necesidades futuras que puedan exigir una solución común para todas las partes usuario internacional.

Si el indicador de red se pone a 10 u 11, los dos bits de reserva están destinados a uso nacional. Pueden utilizarse, por ejemplo, para indicar la prioridad de los mensajes, empleados en el procedimiento de control de flujo facultativo en aplicaciones nacionales.

El indicador de red permite distinguir entre los mensajes internacionales y nacionales. También puede utilizarse, por ejemplo, para distinguir entre dos redes de señalización nacionales, funcionalmente separadas, con diferentes estructuras de etiqueta de encaminamiento y que incluyan hasta 16 partes usuario definidas por los 16 códigos posibles del indicador de servicio.

Si sólo existe una red de señalización nacional, el código del indicador de red reservado para uso nacional puede utilizarse, por ejemplo, para definir 16 partes usuario adicionales (llegando así a un total de 32 partes de usuario) para esa red de señalización nacional.

Los códigos del indicador de red se atribuyen del siguiente modo:

bits D	C	
0	0	Red internacional
0	1	De reserva (sólo para uso internacional)
1	0	Red nacional
1	1	Reservado para uso nacional

El código internacional de reserva (01) no debe utilizarse para ejecutar características que han de facilitarse internacional y nacionalmente.

En las aplicaciones nacionales, cuando no se utiliza la discriminación entre mensajes internacionales a nacionales proporcionada por el indicador nacional, es decir, en una red de señalización nacional que, desde el punto de vista de la señalización, sea una red cerrada, distintas partes usuario pueden utilizar independientemente la totalidad del campo de subservicio.

14.3 *Etiqueta*

Para cada parte usuario se define la estructura y el contenido de la etiqueta, que aparecen definidas también en la especificación correspondiente. La parte común de la etiqueta utilizada para el tratamiento de mensajes de señalización, esto es, la etiqueta de encaminamiento, se especifica en el § 2.2.

15 Formatos y códigos de los mensajes de gestión de la red de señalización

15.1 *Consideraciones generales*

15.1.1 Los mensajes de gestión de la red de señalización se cursan por el canal de señalización en unidades de señalización de mensaje, cuyo formato se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703 y en el § 14 de la presente Recomendación. Como se indica en el § 14.2, esos mensajes se distinguen en particular por la configuración 0000 del indicador de servicio (IS). El campo de subservicio (CSS) de los mensajes se utiliza con arreglo a las normas dadas en el § 14.2.2.

15.1.2 El campo de información de la señalización consiste en un número entero de octetos y contiene la etiqueta, el código de encabezamiento y una o más señales o indicaciones. La estructura y la función de la etiqueta y del código de encabezamiento se describen en los § 15.2 y 15.3, respectivamente; en las siguientes secciones se describen los formatos detallados de los mensajes. Para cada mensaje, la secuencia de los campos aparece en la figura correspondiente, comprendidos los campos que pueden o no hallarse presentes.

En las figuras, los campos aparecen a partir de la derecha y hacia la izquierda (esto es, el primer campo que se ha de transmitir está a la derecha). Dentro de cada campo, la información se transmite con el bit menos significativo en primer lugar. Los bits de reserva se codifican 0, salvo indicación en contrario.

15.2 *Etiqueta*

En el caso de los mensajes de gestión de la red de señalización, la etiqueta coincide con la etiqueta de encaminamiento e indica los puntos de señalización de destino y de origen del mensaje; por otra parte, en el caso de mensajes relativos a un determinado enlace de señalización, indica también la identidad del enlace de señalización entre los que interconectan los puntos de destino y de origen. En la figura 14/Q.704 aparece la estructura normalizada de la etiqueta de los mensajes del nivel 3 de la parte de transferencia de mensajes; la longitud total es de 32 bits.

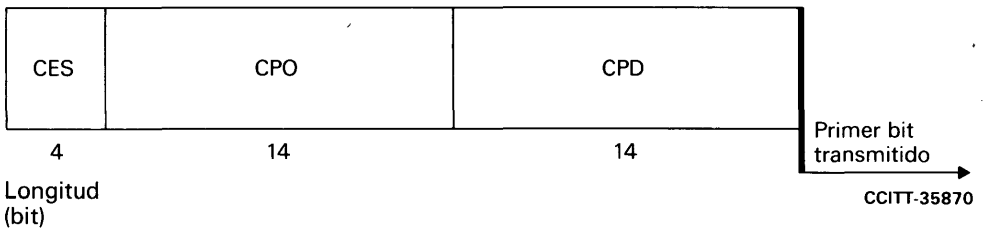


FIGURA 14/Q.704

Estructura normalizada de la etiqueta

En el § 2 se describen el significado y el uso de los campos del código del punto de destino (CPD) y del código del punto de origen (CPO). El código del enlace de señalización (CES) indica el enlace de señalización, que conecta los puntos de destino y de origen, con el que tiene relación el mensaje. Si el mensaje no guarda relación con un enlace de señalización o no se especifica otro código particular, el código es 0000.

15.3 *Código de encabezamiento (E0)*

El código de encabezamiento (E0) es el campo de 4 bits que sigue a la etiqueta e identifica el grupo del mensaje.

Los distintos códigos de encabezamiento se atribuyen del siguiente modo:

0000 De reserva

0001 Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno al enlace de servicio

0010 Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva

0011 Mensaje de transferencia controlada y de congestión de conjunto de rutas de señalización

0100 Mensajes de transferencia prohibida, autorizada y restringida

0101 Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización

0110 Mensajes de inhibición (gestión)

0111 Mensaje de reanudación del tráfico autorizada

1000 Mensajes de conexión de enlace de datos de señalización

1001 De reserva

1010 Mensajes de control de flujo de la parte de usuario.

Los restantes códigos son de reserva.

En el cuadro 1/Q.704 aparace la sinopsis de los mensajes de gestión de la red de señalización.

15.4 *Mensaje de paso a enlace de reserva*

15.4.1 En la figura 15/Q.704 aparece el formato del mensaje de paso a enlace de reserva.

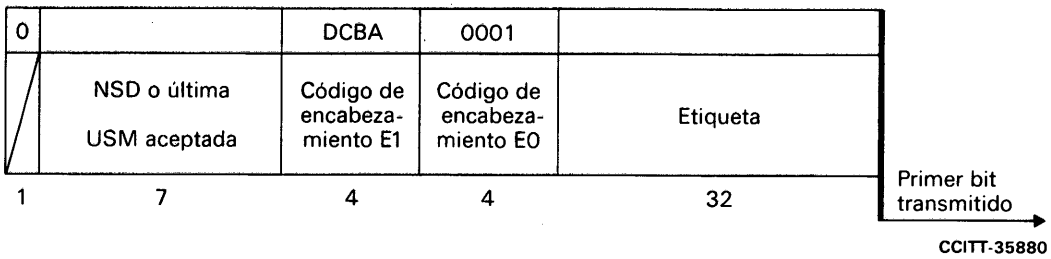


FIGURA 15/Q.704

Mensaje de paso a enlace de reserva

15.4.2 El mensaje de paso a enlace de reserva está integrado por los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.4.3.
- Número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad aceptada de señalización de mensaje (7 bits).
- Un bit de relleno codificado 0.

15.4.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit D C B A

0 0 0 1 Señal de orden de paso a enlace de reserva

0 0 1 0 Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva

15.5 *Mensaje de retorno al enlace de servicio*

15.5.1 En la figura 16/Q.704 aparece el formato del mensaje de retorno al enlace de servicio.

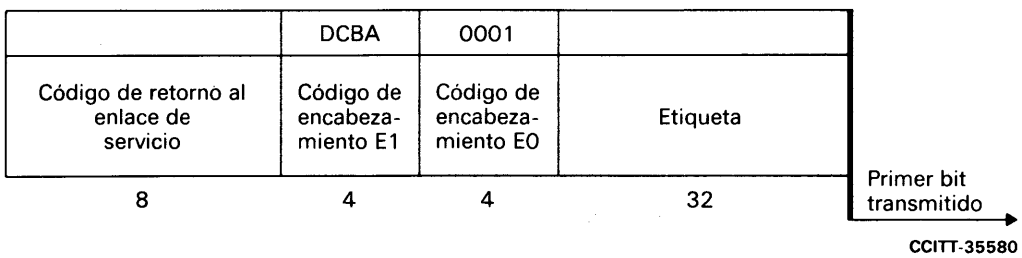


FIGURA 16/Q.704

Mensaje de retorno al enlace de servicio

15.5.2 El mensaje de retorno al enlace de servicio se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.5.3.
- Código de retorno al enlace de servicio (8 bits): véase el § 15.5.4.

15.5.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit D C B A

0 1 0 1 Señal de declaración de retorno al enlace de servicio

0 1 1 0 Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio

15.5.4 El código de retorno al enlace de servicio es un código de 8 bits asignado por el punto de señalización que envía el mensaje conforme a los criterios descritos en el § 6.

15.6 *Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva*

15.6.1 En la figura 17/Q.704 aparece el formato del mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva.

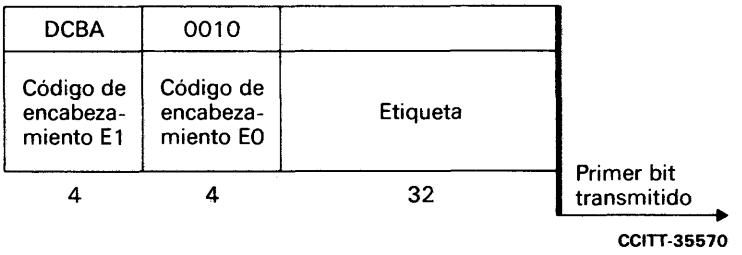


FIGURA 17/Q.704

Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva

15.6.2 El mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.4.3.

15.6.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización.

bit D C B A

0 0 0 1 Señal de paso de emergencia a enlace de reserva

0 0 1 0 Señal de acuse de paso de emergencia a enlace de reserva

15.7 *Mensaje de transferencia prohibida*

15.7.1 En la figura 18/Q.704 aparece el formato del mensaje de transferencia prohibida.

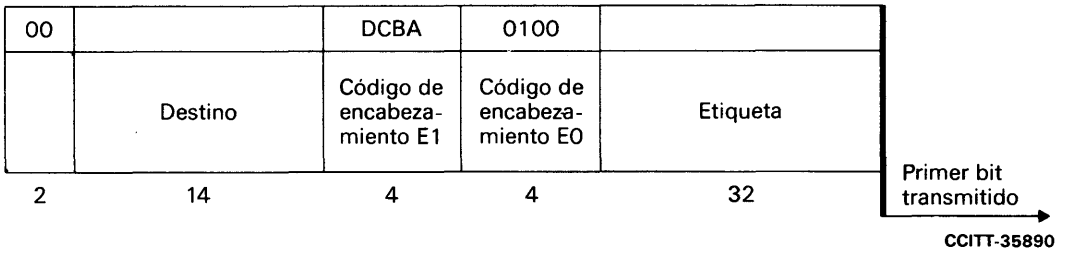


FIGURA 18/Q.704

Mensaje de transferencia prohibida

15.7.2 El mensaje de transferencia prohibida se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.7.3.
- Destino (14 bits): véase el § 15.7.4.
- Bits de reserva (2 bits) codificados 00.

15.7.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D C B A

0 0 0 1 Señal de transferencia prohibida

15.7.4 El campo de destino contiene la identidad del punto de señalización al que se refiere el mensaje.

15.8 *Mensaje de transferencia autorizada*

15.8.1 En la figura 19/Q.704 aparece el formato del mensaje de transferencia autorizada.

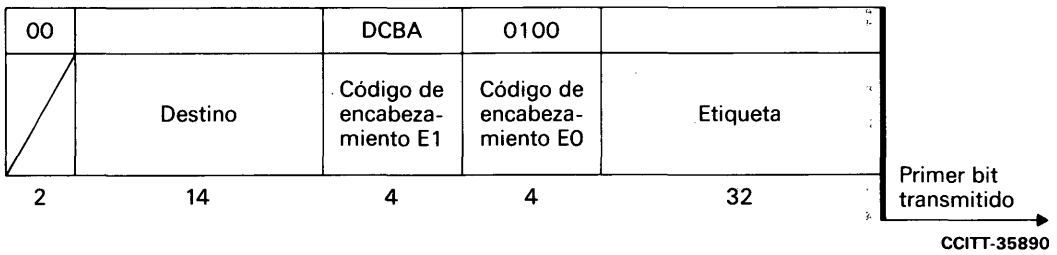


FIGURA 19/Q.704

Mensaje de transferencia autorizada

15.8.2 El mensaje de transferencia autorizada se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.8.3.
- Destino (14 bits): véase el § 15.7.4.
- Bits de reserva (2 bits) codificado 00.

Nota. – En lo que respecta al uso de los dos bits de reserva de la opción nacional para un mecanismo de compatibilidad de CIS, véase el § 7.2.6 de la Recomendación Q.701.

15.8.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D C B A

0 1 0 1 Señal de transferencia autorizada

15.9 *Mensaje de transferencia restringida (Opción nacional)*

15.9.1 El formato del mensaje de transferencia restringida está representado en la figura 18/Q.704.

15.9.2 El mensaje de transferencia restringida está constituido por los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.9.3.
- Destino (14 bits): véase el § 15.9.4.
- De reserva (2 bits): codificados 00.

15.9.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D C B A

0 0 1 1 Transferencia restringida

15.9.4 El campo de destino contiene la identidad del punto de señalización al que se refiere el mensaje.

15.10 *Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización*

15.10.1 En la figura 20/Q.704 aparece el formato del mensaje de prueba de un conjunto de rutas de señalización.

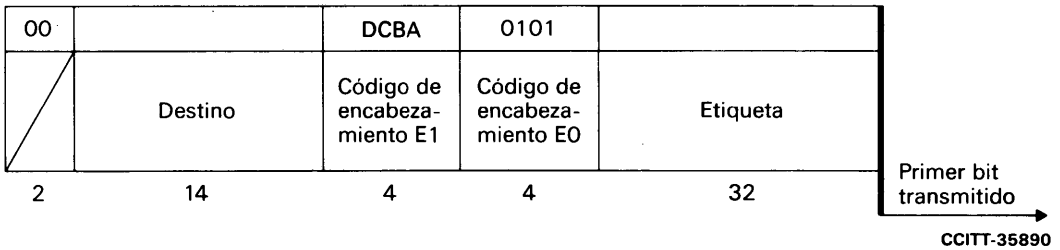


FIGURA 20/Q.704

Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización

15.10.2 Este mensaje se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.10.3.
- Destino (14 bits); véase el § 15.7.4.
- Bits de reserva (2 bits), codificados 00.

15.10.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

Bits D C B A

0 0 0 1 Señal de prueba de conjunto de rutas de señalización para destino prohibido

0 0 1 0 Señal de prueba de conjunto de rutas de señalización para destino restringido (Opción nacional)

15.11 *Mensaje de inhibición por el sistema de gestión*

15.11.1 El formato del mensaje de inhibición por el sistema de gestión está representado en la figura 20a/Q.704.

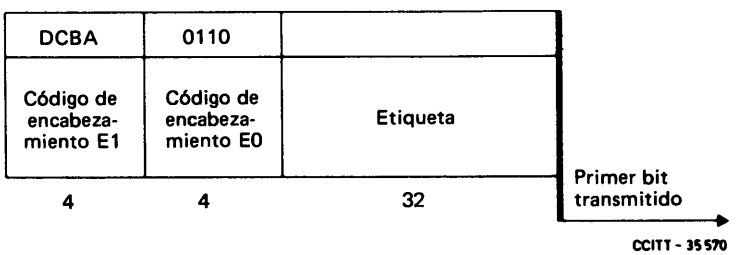


FIGURA 20a/Q.704

Mensaje de inhibición por el sistema de gestión

15.11.2 El mensaje de inhibición por el sistema de gestión está constituido por los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.11.3.

15.11.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit D	C	B	A	
0	0	0	1	Señal de inhibición de enlace
0	0	1	0	Señal de rehabilitación de enlace
0	0	1	1	Señal de acuse de inhibición de enlace
0	1	0	0	Señal de acuse de rehabilitación de enlace
0	1	0	1	Señal de inhibición de enlace denegada
0	1	1	0	Señal de rehabilitación de enlace forzada
0	1	1	1	Señal de prueba de inhibición local de enlace
1	0	0	0	Señal de prueba de inhibición a distancia de enlace

15.12 *Mensaje de reanudación de tráfico autorizada*

15.12.1 En la figura 21/Q.704 aparece el formato del mensaje de reanudación de tráfico autorizada.

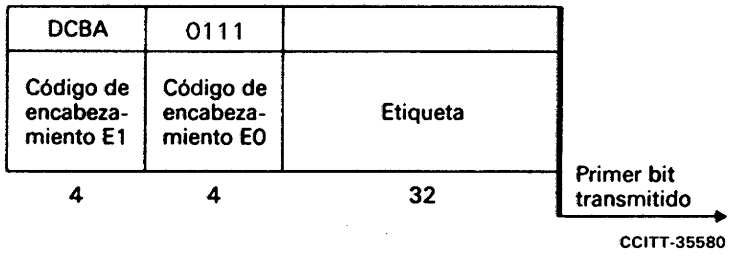


FIGURA 21/Q.704

Mensaje de reanudación de tráfico autorizado

15.12.2 El mensaje de reanudación de tráfico autorizada se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.12.3.

15.12.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D	C	B	A	
0	0	0	1	Señal de reanudación de tráfico autorizada.

15.13 *Mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización*

15.13.1 En la figura 22/Q.704 aparece el formato del mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización.

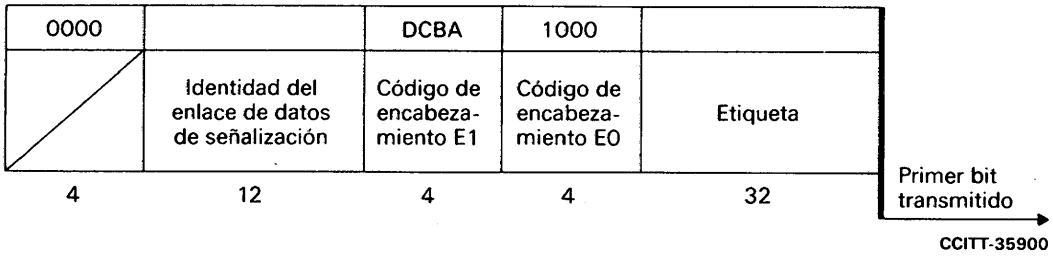


FIGURA 22/Q.704

Orden de conexión de enlace de datos de señalización

15.13.2 El mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.13.3.
- Identidad del enlace de datos de señalización (12 bits): véase el § 15.13.4.
- Bits de reserva (4 bits) codificados 0000.

15.13.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D C B A

0 0 0 1 Señal de orden de conexión de enlace de datos de señalización

15.13.4 El campo de identidad del enlace de datos de señalización contiene el código de identificación del circuito (CIC) o el código de identificación de soporte (CISO) en el caso de un canal de 64 kbit/s utilizado para transmitir corrientes de datos submultiplexados del enlace de transmisión correspondiente al enlace de datos de señalización.

15.14 *Mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización*

15.14.1 En la figura 22a/Q.704 aparece el formato del mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización.

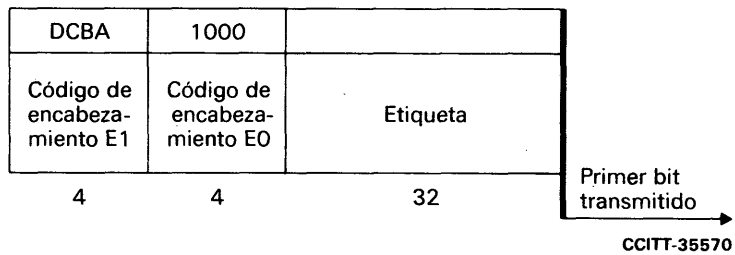


FIGURA 22a/Q.704

Mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización

15.14.2 El mensaje de acuse de recibo de la conexión de enlace de datos de señalización se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.14.3.

15.14.3 El código de encabezamiento E1 contiene los códigos de señalización siguientes:

bit D C B A

0 0 1 0 Señal de conexión completada

0 0 1 1 Señal de conexión no completada

0 1 0 0 Señal de conexión imposible

15.15 *Mensaje de transferencia controlada*

15.15.1 En la figura 22b/Q.704 aparece el formato del mensaje de transferencia controlada (MTC).

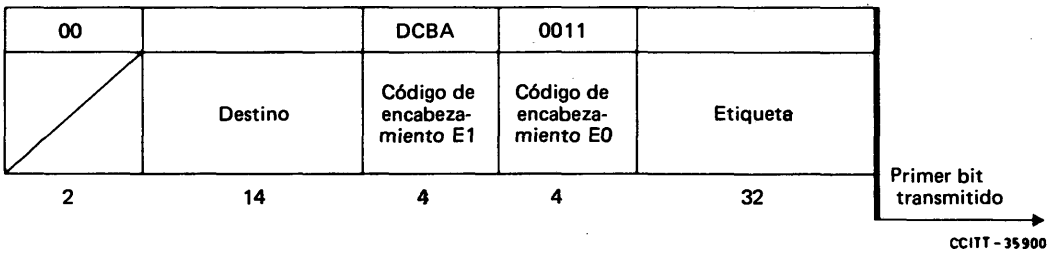


FIGURA 22b/Q.704

Mensaje de transferencia controlada

15.15.2 El mensaje de transferencia controlada está constituido por los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.15.3.
- Destino (14 bits): véase el § 15.15.4.
- De reserva (2 bits): véase el § 15.15.5.

15.15.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit D C B A

0 0 1 0 Señal de transferencia controlada

15.15.4 El campo de destino contiene la dirección del destino al que se refiere el mensaje.

15.15.5 En las redes de señalización nacionales que distinguen entre distintos estados de congestión, los bits de reserva del mensaje de transferencia controlada se utilizan para indicar el estado de congestión correspondiente al destino de que se trata.

15.16 *Mensaje de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización (opción nacional)*

15.16.1 En la figura 22c/Q.704 puede verse el formato del mensaje de prueba de congestión de conjunto de ruta de señalización.

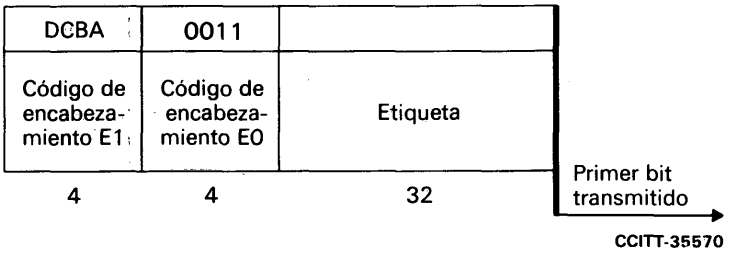


FIGURA 22c/Q.704

Mensaje de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización

15.16.2 El mensaje de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización se compone de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.16.3

15.16.3 El código de encabezamiento E1 contiene el siguiente código de señalización:

bit D C B A

0 0 0 1 Señal de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización

15.17 *Mensaje de parte de usuario indisponible*

15.17.1 El formato del mensaje de parte de usuario indisponible se muestra en la figura 22d/Q.704.

0000	DCBA	00		DCBA	1010	
	Identificación de la parte de usuario		Destino	Código de encabezamiento E1	Código de encabezamiento E0	Etiqueta
4	4	2	14	4	4	32

Primer bit transmitido

CCITT - 35898

FIGURA 22d/Q.704

Mensaje de parte de usuario indisponible

15.17.2 El mensaje parte de usuario indisponible consta de los siguientes campos:

- Etiqueta (32 bits): véase el § 15.2.
- Código de encabezamiento E0 (4 bits): véase el § 15.3.
- Código de encabezamiento E1 (4 bits): véase el § 15.17.3.
- Destino (14 bits): véase el § 15.15.4.
- Reserva (2 bits): codificado 00.
- Identidad de la parte de usario (4 bits): véase el § 15.17.4.
- Reserva (4 bits): codificado 0000.

15.17.3 El código de encabezamiento E1 contiene los siguientes códigos de señalización:

bit D C B A

0 0 0 1 Parte de usuario indisponible

15.17.4 La identidad de la parte de usuario se codifica como sigue:

bit D C B A

0 0 0 0 Reserva
0 0 0 1 Reserva
0 0 1 0 Reserva
0 0 1 1 PCCS
0 1 0 0 PUT
0 1 0 1 PU-RDSI
0 1 1 0 PUD
0 1 1 1 Reserva
1 0 0 0 Parte de usuario de prueba PTM

1 0 0 1 a 1 1 1 1 } Reserva

CUADRO 1/Q.704

Atribución de códigos de encabezamiento de los mensajes de gestión de la red de señalización

Grupo de mensajes	H1 / H0	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
	0000																
MPA	0001		OPR	APR			ORS	ARS									
MEP	0010		PER	AER													
MCF	0011		MPR	TRC													
MTR	0100		PTR	*	TRR		TRA	*									
MPR	0101		PRS	SRS													
MIG	0110		SIE	SDE	SRIE	SRDE	SIED	SDEF	ILE	IDE							
MRT	0111		SRT														
MED	1000		CED	SCF	CNC	CIM											
	1001																
CFP	1010		PUI														
	1011																
	1100																
	1101																
	1110																
	1111																

Nota – Los valores marcados con * no deben utilizarse (Códigos utilizados en el Libro Amarillo para acuse de recibo PTR y TRA)

AER Señal de acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva

APR Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva

APT Señal de acuse de recibo de transferencia prohibida

ARS Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio

ATA Señal de acuse de recibo de transferencia autorizada

CED Señal de orden de conexión de enlaces de datos de señalización

CDM Señal de conexión imposible

CFP Mensaje de control de flujo de parte de usuario

CNC Señal de conexión no completada

IDE Señal de prueba de inhibición de enlace a distancia

ILE Señal de prueba de inhibición local de enlace

MCF Mensajes de control de flujo de tráfico de señalización

MED Mensaje de orden de conexión de enlace de datos de señalización

MEP Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva

MIG Mensaje de inhibición por el sistema de gestión

MPA Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno a enlace de servicio

MPR Señal de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización

MRT Mensaje de reanudación de tráfico autorizada

MTR Mensajes de prohibición de transferencia de autorización de transferencia y de restricción de transferencia

OPR Señal de orden de paso a enlace de reserva

ORS Señal de orden de retorno al enlace de servicio

PCR Mensaje de prueba de congestión de ruta de señalización

PER Señal de orden de paso de emergencia a enlace de reserva

PRS Señal de prueba de conjunto de rutas de señalización para destino prohibido

PTR Señal de prohibición de transferencia

PUI Señal de parte de usuario indisponible

SCC Señal de conexión completada

SDE Señal de rehabilitación de enlace

SDEF Señal de rehabilitación forzada de enlace

SIE Señal de inhibición de enlace

SIED Señal de inhibición de enlace denegada

SRDE Señal de acuse de rehabilitación de enlace

SRIE Señal de acuse de recibo de inhibición de enlace

SRS Señal de prueba de conjunto de rutas de señalización para destino restringido (opción nacional)

SRT Señal de reanudación de tráfico autorizada

TRA Señal de autorización de transferencia

TRC Mensaje de transferencia controlada

TRR Señal de restricción de transferencia

16 Diagramas de transición de estados

16.1 *Consideraciones generales*

Se indican aquí las funciones de la red de señalización en los § 2 a 13, en forma de diagramas de transición de estado conforme al lenguaje de especificación y descripción (LED) del CCITT.

Se facilitan una serie de diagramas para cada una de las siguientes funciones principales:

a) Tratamiento de mensajes de señalización (TMS) descrito en el § 2.

b) Gestión de tráfico de señalización (GTS), descrita en los § 4 a 11.

c) Gestión de rutas de señalización (GSR), descrita en el § 13.

d) Gestión de enlaces de señalización (GES), descrita en el § 12.

16.1.1 En el caso de cada función principal, una figura muestra la subdivisión en bloques funcionales de especificación, indicando sus interacciones funcionales y sus interrelaciones con las restantes funciones principales. En cada caso, esta ilustración va seguida de figuras que muestran los diagramas de transición de estados para cada uno de los bloques de especificación funcional.

La descomposición funcional detallada que aparece en los siguientes diagramas trata de ilustrar un modelo de referencia y facilitar la interpretación del texto de las secciones precedentes. Los diagramas de transición de estados tratan precisamente de mostrar el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional mostrada en los siguientes diagramas se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

16.2 *Reglas convenidas para la representación gráfica*

16.2.1 Cada función principal se designa por su acrónimo (por ejemplo, TMS tratamiento de mensajes de señalización).

16.2.2 Cada bloque funcional se designa por un acrónimo que lo identifica y que identifica también la función principal a la cual él pertenece (por ejemplo, HENM tratamiento de mensajes de señalización – encaminamiento de mensajes; TCDE gestión del tráfico de señalización – control de la disponibilidad de los enlaces).

16.2.3 Las entradas y salidas exteriores se utilizan para indicar interacciones entre diferentes bloques funcionales. En cada símbolo de entrada y salida en los diagramas de transición de estados se incluyen acrónimos que identifican las funciones que son el origen y el destino de mensajes, por ejemplo:

N2 → N3 indica que el mensaje es enviado entre niveles funcionales:

de: nivel funcional 2
a: nivel funcional 3

CTP → CEN indica que el mensaje es enviado dentro de un nivel funcional (en este caso, el nivel 3):

de: gestión de rutas de señalización-control de prohibición de transferencia
a: gestión del tráfico de señalización-control de encaminamiento de señalización

16.2.4 Las entradas y salidas internas se utilizan sólo para indicar el control por periodos de temporización.

16.2.5 *Notaciones para operaciones nacionales*

Los diagramas de transición de estados incluyen las opciones nacionales, en líneas de puntos o de trazos; si su utilización excluye o modifica parte de la lógica internacional, las secciones pertinentes se marcan con «†», y se añade una nota a la figura. Las opciones se marcan también de la siguiente manera:

Transferencia restringida – líneas de trazos.

Estados de congestión múltiple – líneas de puntos (sin los símbolos sombreados, cuando aparecen).

16.3 *Tratamiento de mensajes de señalización*

La figura 23/Q.704 muestra una división de la función de tratamiento de mensajes de señalización (TMS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

a) la discriminación de mensajes (HDCM) aparece en la figura 24/Q.704;
b) la distribución de mensajes (HDTM) aparece en la figura 25/Q.704;
c) el encaminamiento de mensajes (HENM) aparece en la figura 26/Q.704;
d) el tratamiento de mensajes en caso de congestión de enlaces de señalización (HMCE) aparece en la figura 26a/Q.701.

16.4 *Gestión del tráfico de señalización*

La figura 27/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión del tráfico de señalización (GTS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

a) el control de la disponibilidad de enlaces (TCDE) aparece en la figura 28/Q.704;
b) el control del encaminamiento de la señalización (CEN) aparece en la figura 29/Q.704;
c) el control del paso a enlace de reserva (TCER) aparece en la figura 30/Q.704;
d) el control de retorno al enlace de servicio (TCRS) aparece en la figura 31/Q.704;
e) el control de reencaminamiento forzado (TCRF) aparece en la figura 32/Q.704;
f) el control de reencaminamiento controlado (TCRC) aparece en la figura 33/Q.704;
g) el control del flujo del tráfico de señalización (CFTS) aparece en la figura 34a/Q.704;
h) el control de congestión de conjunto de rutas de señalización (CCCR) aparece en la figura 29a/Q.704;
i) el control de reanudación del punto de señalización (CRPS) se muestra en la figura 34b/Q.704.

16.5 *Gestión de enlaces de señalización (GES)*

La figura 35/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión de enlaces de señalización (GES) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

a) el control de conjuntos de enlaces (CCE) aparece en la figura 36/Q.704;

b) el control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE) aparece en la figura 37/Q.704;

c) la activación de enlaces de señalización (AES) aparece en la figura 38/Q.704;

d) el restablecimiento de enlaces de señalización (RES) aparece en la figura 39/Q.704;

e) la desactivación de enlaces de señalización (DES) aparece en la figura 40/Q.704;

f) la atribución de terminales de señalización (ATS) aparece en la figura 41/Q.704;

g) la atribución de enlaces de datos de señalización (AED) aparece en la figura 42/Q.704.

16.6 *Gestión de rutas de señalización (GRS)*

La figura 43/Q.704 presenta una subdivisión de la función de gestión de rutas de señalización (GRS) en menores bloques funcionales de especificación y muestra también las interacciones funcionales entre los mismos. Cada uno de estos bloques funcionales de especificación se describe en detalle en un diagrama de transición de estado del siguiente modo:

a) el control de la prohibición de transferencia (CTP) aparece en la figura 44/Q.704;

b) el control de la autorización de transferencia (CTA) aparece en la figura 45/Q.704;

c) el control de transferencia restringida (CTR) aparece en la figura 46c/Q.704;

d) el control de transferencia controlada (CTC) aparece en la figura 46a/Q.704;

e) el control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC) aparece en la figura 46/Q.704;

f) el control de prueba de acceso y congestión de conjunto de rutas de señalización (CPACC) aparece en la figura 46b/Q.704.

16.7 *Abreviaturas utilizadas en las figuras 23/Q.704 a 46/Q.704*

AED	Atribución de enlaces de datos de señalización
AES	Activación de enlaces de señalización
ATS	Atribución de terminales de señalización
CAE	Control de la actividad de los enlaces de señalización
CCCR	Control de congestión de conjunto de rutas de señalización
CCE	Control de conjuntos de enlaces
CEN	Control del encaminamiento de la señalización
CFTS	Control del flujo del tráfico de señalización
CPCC	Control de prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización
CPC	Control de prueba de conjunto de rutas de señalización
CPD	Código del punto de destino
CPES	Control de prueba de enlaces de señalización
CRC	Control del reencaminamiento controlado
CRPS	Control de la reanudación del punto de señalización
CTA	Control de la autorización de transferencia
CTC	Control de transferencia controlada
CTP	Control de la prohibición de transferencia
CTR	Control de transferencia restringida
DES	Desactivación de enlaces de señalización
GES	Gestión de enlaces de señalización
GRS	Gestión de rutas de señalización

GTS Gestión del tráfico de señalización

HCGS Congestión del enlace de señalización

HDCM Discriminación de mensajes

HDTM Distribución de mensajes

HENM Encaminamiento de mensajes

N1 Nivel 1

N2 Nivel 2

N3 Nivel 3

N4 Nivel 4

NSDA Número secuencial directo (hacia adelante) de la última unidad de señalización de mensaje aceptada por el nivel 2 distante

NSIT Número secuencial inverso (hacia atrás) de la próxima unidad de señalización que ha de transmitirse

RES Restablecimiento de enlaces de señalización

SES Selección de enlaces de señalización

SGE Sistema de gestión

TCER Control del paso a enlace de reserva

TCDE Control de la disponibilidad del enlace

TCRC Control del reencaminamiento controlado

TCRF Control del reencaminamiento forzado

TCRS Control del retorno al enlace de servicio

TMS Tratamiento de mensajes de señalización

16.8 *Temporizadores y sus valores*

Se han definido los siguientes temporizadores, cuyos intervalos se indican a continuación. Los valores entre paréntesis representan los valores mínimos que deben utilizarse cuando se emplean rutas con largos retardos de propagación (por ejemplo, rutas que incluyen secciones por satélite).

T1 Demora para evitar la secuenciación errónea de mensajes en el paso a enlace de reserva.
500 (800) a 1200 ms.

T2 Espera de acuse de recibo de paso a enlace de reserva.
700 (1400) a 2000 ms.

T3 Desviación controlada por el tiempo – demora para evitar la secuenciación errónea en el retorno al enlace de servicio.
500 (800) a 1200 ms.

T4 Espera de acuse de recibo de retorno a enlace de servicio (primera tentativa).
500 (800) a 1200 ms.

T5 Espera de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio (segunda tentativa).
500 (800) a 1200 ms.

T6 Demora para evitar la secuenciación errónea de mensajes de reencaminamiento controlado.
500 (800) a 1200 ms.

T7 Espera de acuse de recibo de conexión de enlace de datos de señalización.
1 a 2 s.

T8 Temporizador de inhibición para la prohibición de transferencia (solución provisional).
800 a 1200 ms.

T9 No se utiliza.

T10 Espera para repetir mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización.
30 a 60 s.

T11 Temporizador de restricción de transferencia. (Este es un modo de realizar la función descrita en el § 13.4 y destinada principalmente a simplificar los PTS.)
30 a 90 s.

T12 Espera de acuse de rehabilitación.
800 a 1500 ms.

T13 Espera de acuse de rehabilitación forzada.
800 a 1500 ms.

T14 Espera de acuse de inhibición.
2 a 3 s.

T15 Espera para comenzar la prueba de congestión de conjunto de rutas de señalización.
2 a 3 s.

T16 Espera de actualización del estado de congestión de un conjunto de rutas.
1,4 a 2 s.

T17 Demora para evitar la oscilación entre el fallo de alineación inicial y el rearranque del enlace.
800 a 1500 ms.

T18 Temporizador en PTS que reanuda; en espera de que queden disponibles enlaces de señalización.
20 s (valor provisional).

T19 Temporizador en PTS que reanuda; arranca después de T18; espera de recepción de todos los mensajes de reanudación de tráfico autorizada.
4 s (valor provisional).

T20 Temporizador en un PTS que reanuda; arranca después de T19; espera de la difusión de mensajes de reanudación del tráfico autorizada y de la reanudación del tráfico restante.
4 s (valor provisional).

T21 Temporizador en un punto de señalización sin función de PTS, en espera de la reanudación del tráfico encaminado a través de un PS adyacente;
y temporizador en un PTS adyacente a un PTS que reanuda; espera de mensaje de reanudación de tráfico autorizada;
y temporizador en un PS sin función de PTS adyacente a un PS que reanuda; espera de la reanudación del tráfico que debe encaminarse por el PS adyacente.
30 s (valor provisional).

T22 Temporizador de prueba de inhibición local.
3 a 6 minutos (valor provisional).

T23 Temporizador de prueba de inhibición a distancia.
3 a 6 minutos (valor provisional).

T24 Temporizador de estabilización después de la eliminación de una interrupción del procesador local; utilizado en IPL que fija IPD (opción nacional).
500 ms (valor provisional).

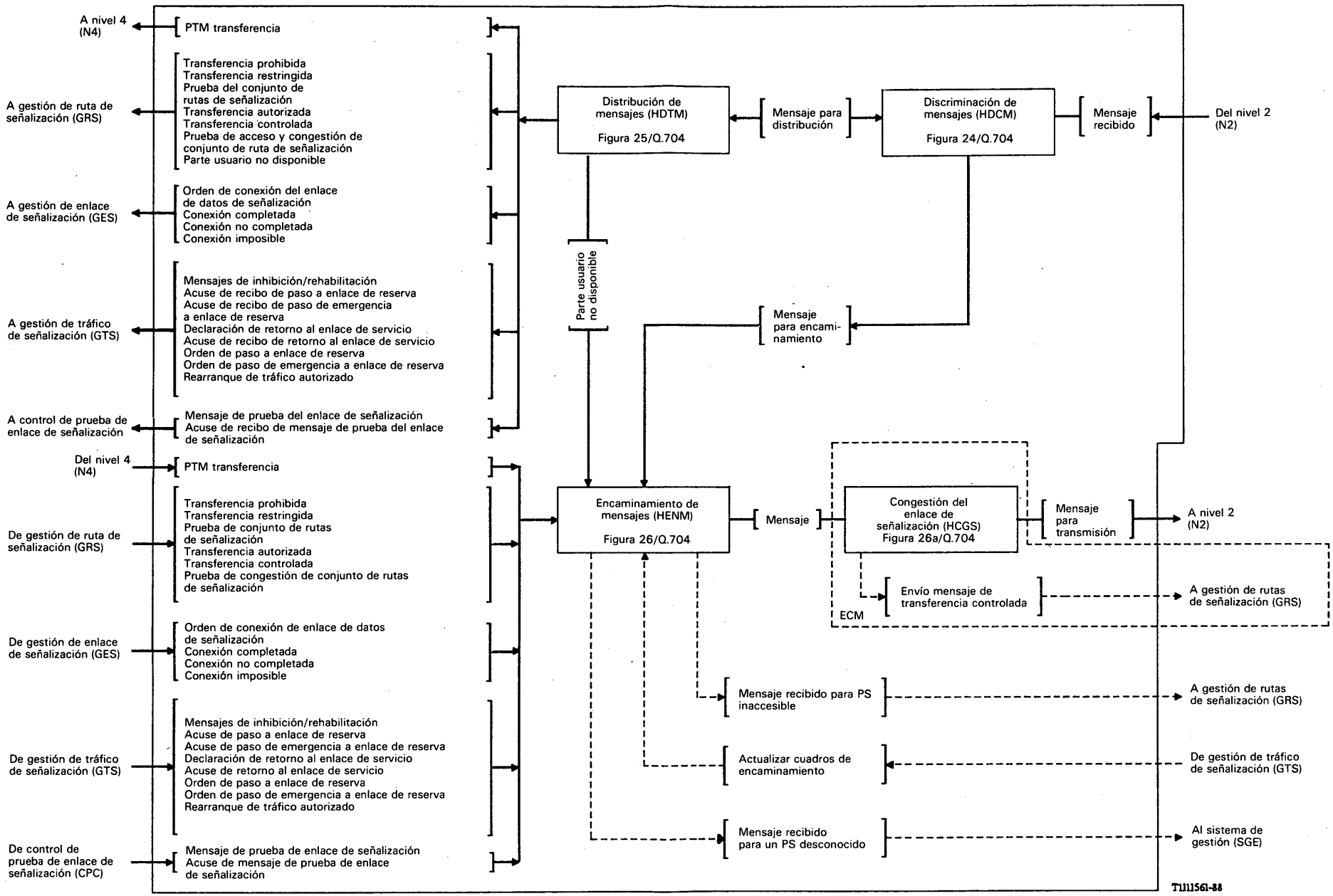


FIGURA 23/Q.704

Nivel 3 – Tratamiento de mensajes de señalización (TMS); interacciones entre bloques funcionales

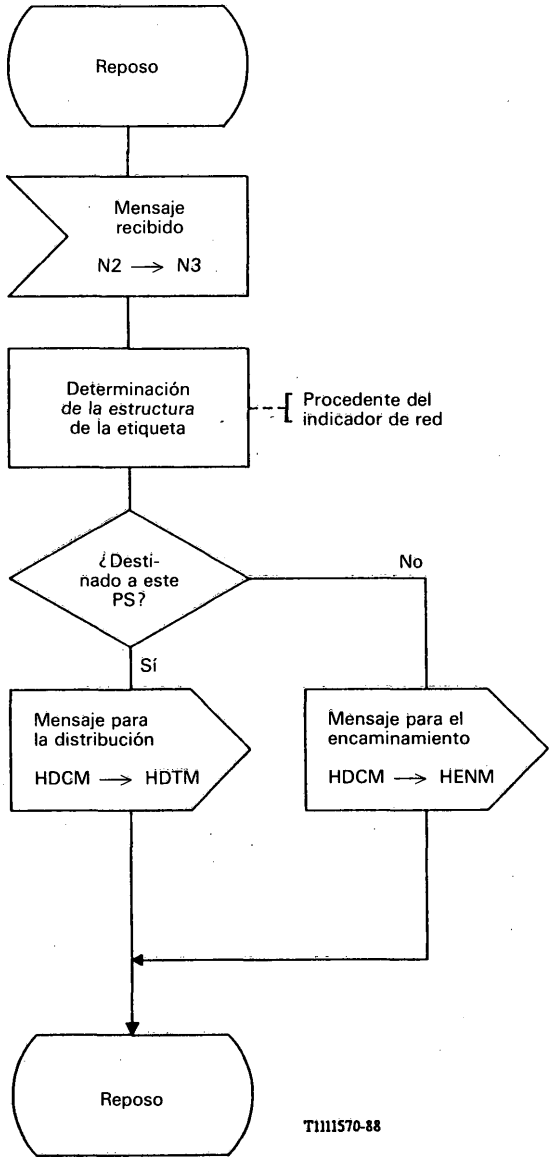


FIGURA 24/Q.704

Tratamiento de mensajes de señalización; discriminación de mensajes (HDCM)

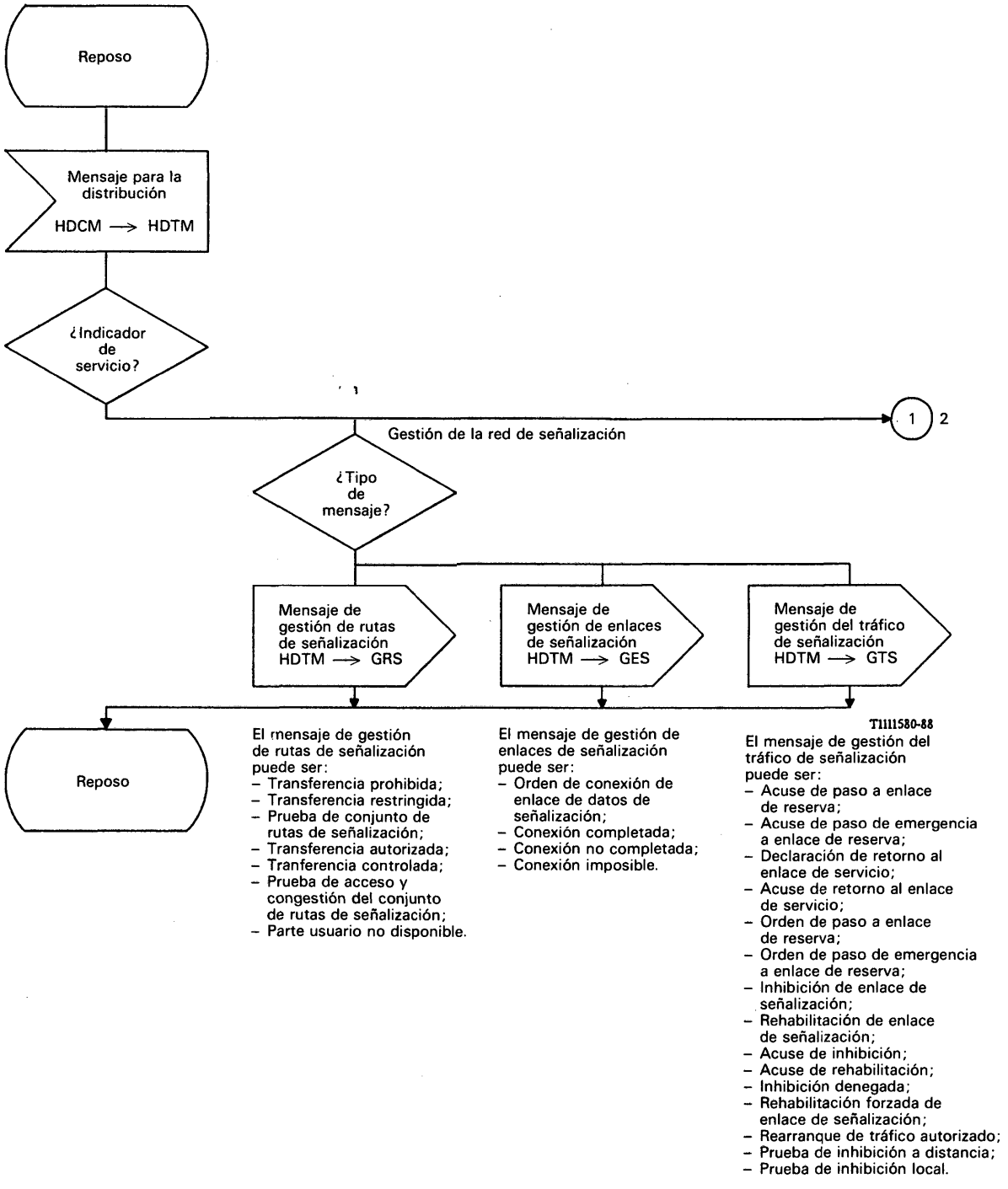


FIGURA 25/Q.704
(hoja 1 de 2)

Tratamiento de mensajes de señalización; distribución de mensajes (HDTM)

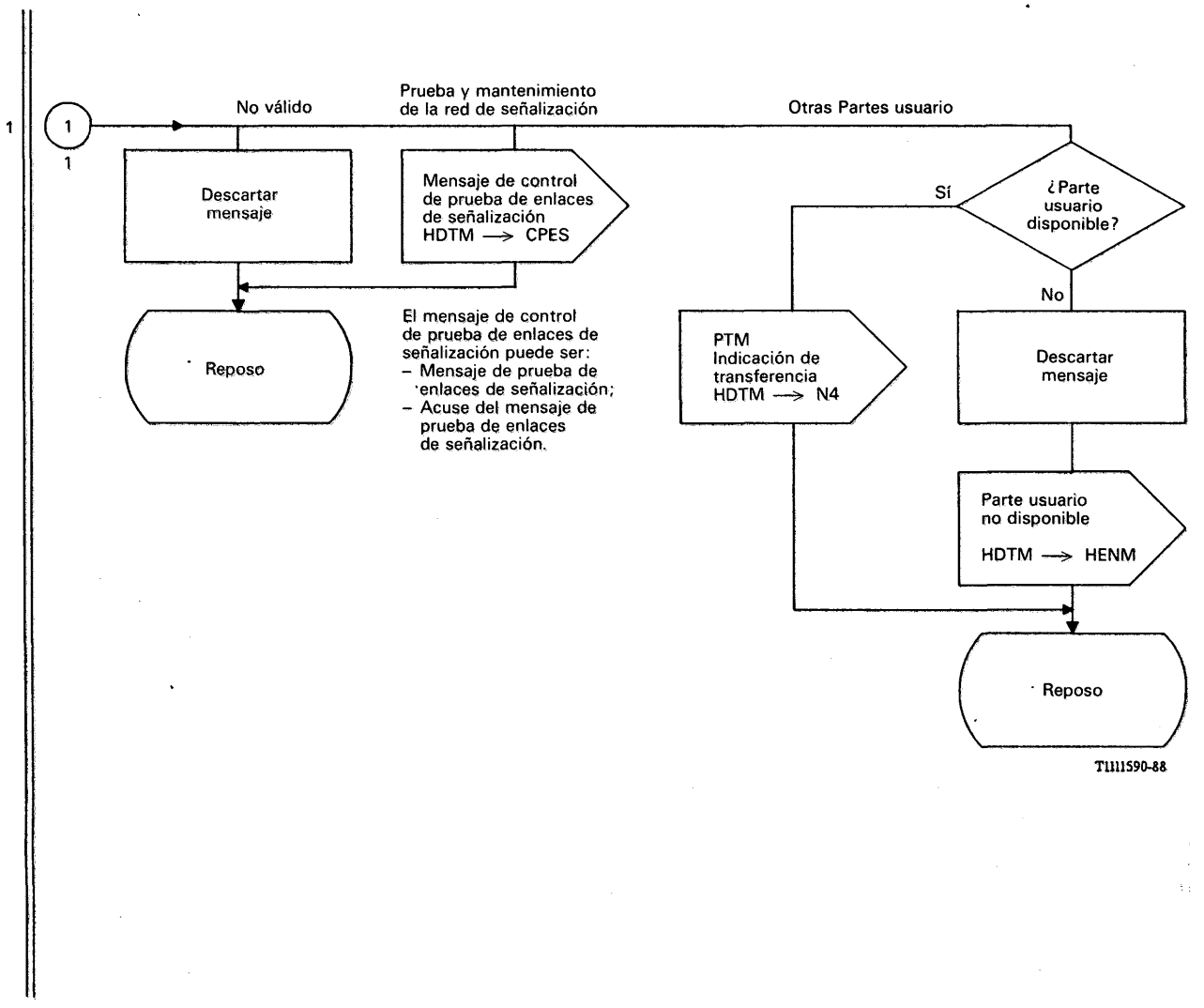
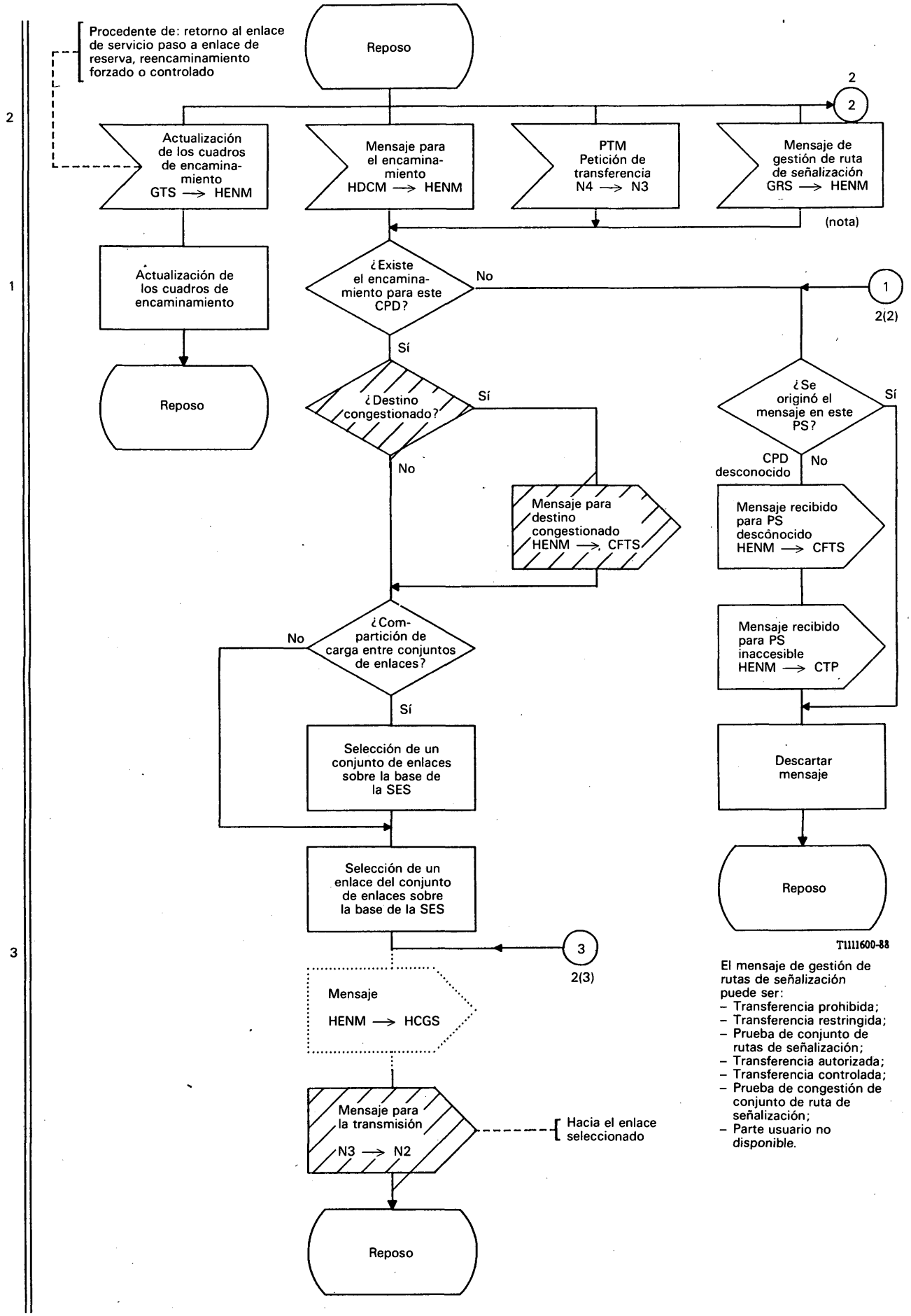


FIGURA 25/Q.704
(hoja 2 de 2)

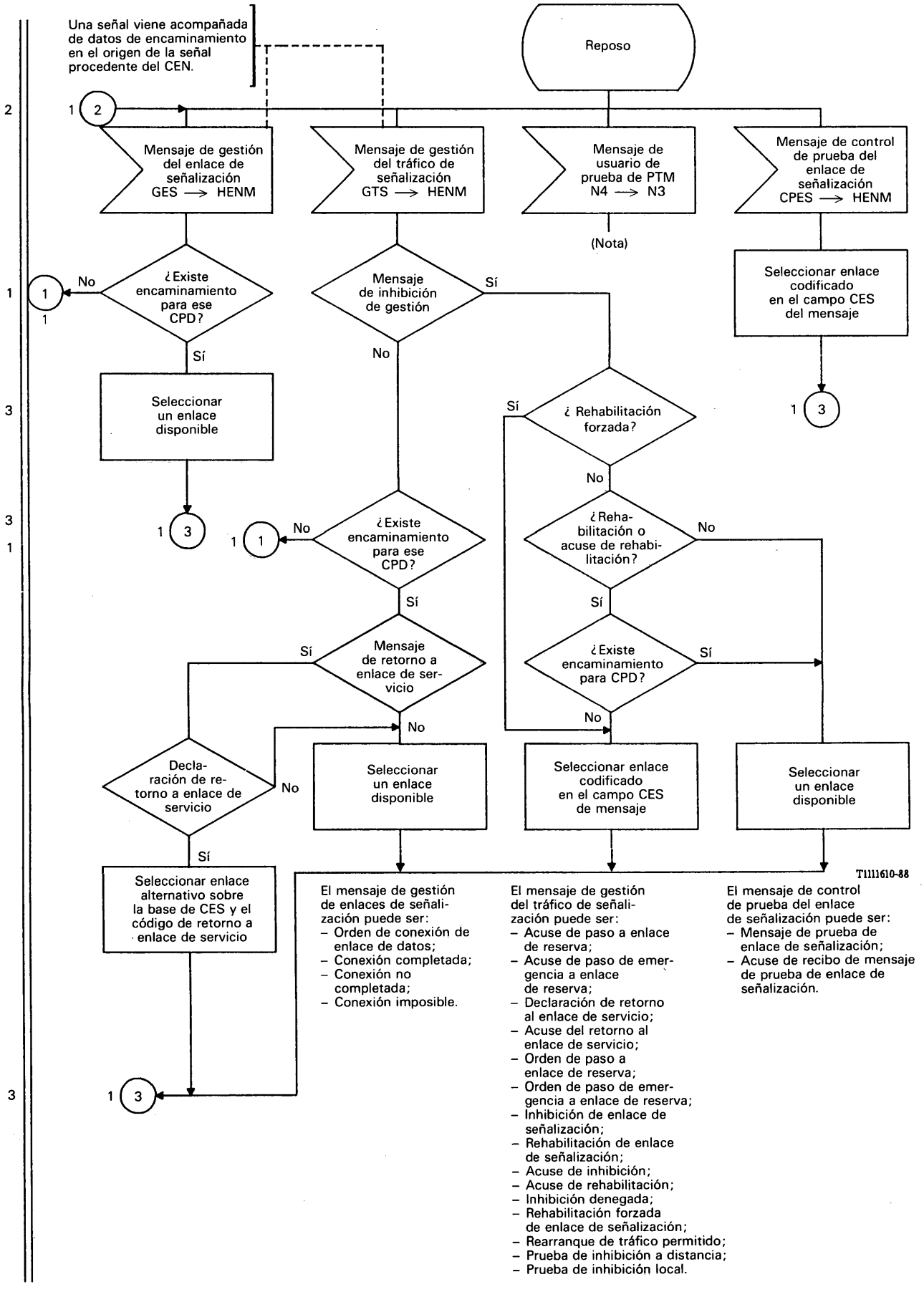
Tratamiento de mensajes de señalización; distribución de mensajes (HDTM)



Nota – Los símbolos de puntos se aplican solamente a la opción de múltiples estados. Suprímanse los símbolos sombreados cuando se use la opción.

FIGURA 26/Q.704
(hoja 1 de 2)

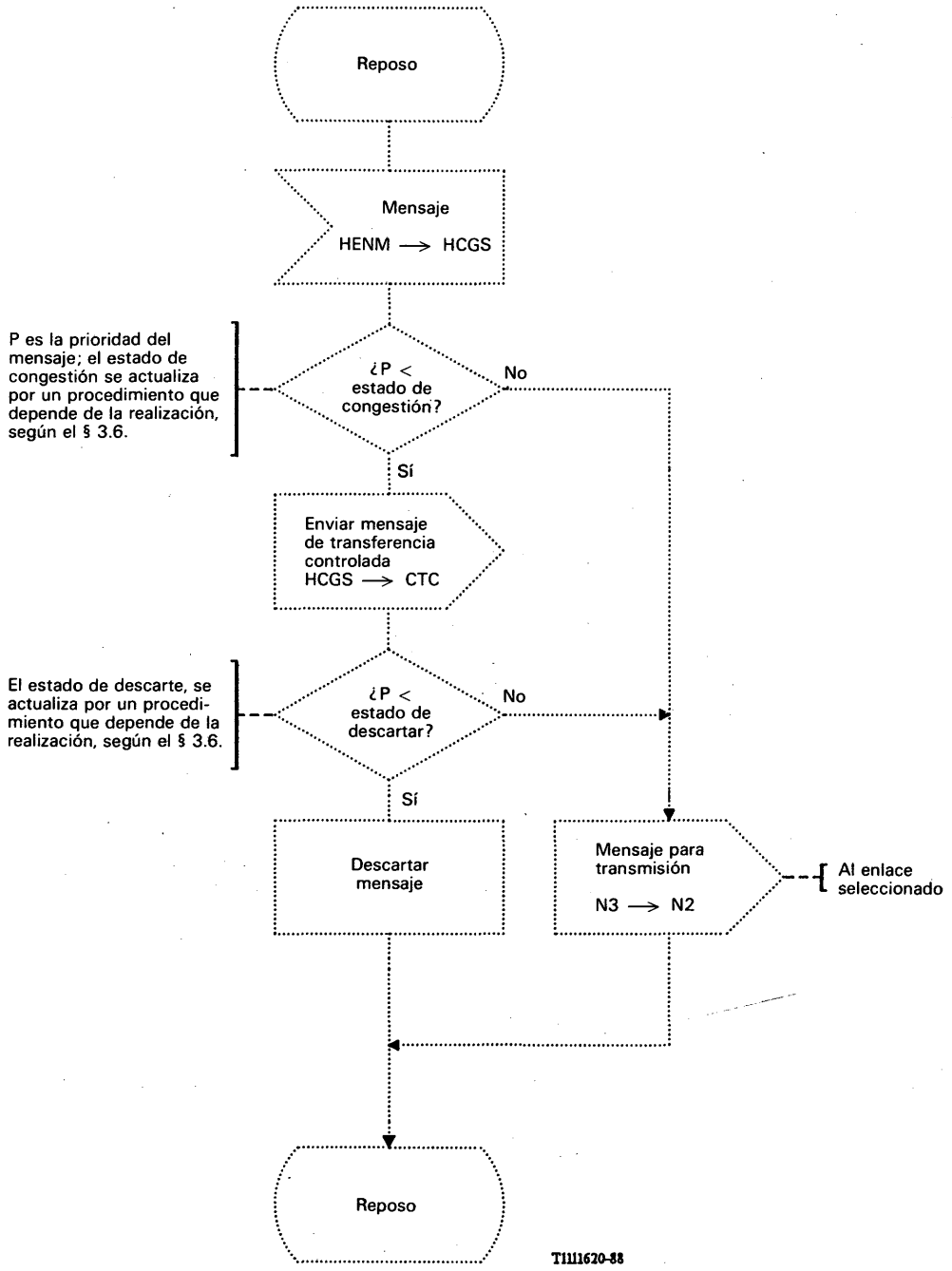
Tratamiento de mensajes de señalización; encaminamiento de mensajes (HENM)



Nota – Puede que se necesite algún encaminamiento especial para la parte usuario de prueba de PTM según las funciones y requisitos de dicha parte de usuario.

FIGURA 26/Q.704
(hoja 2 de 2)

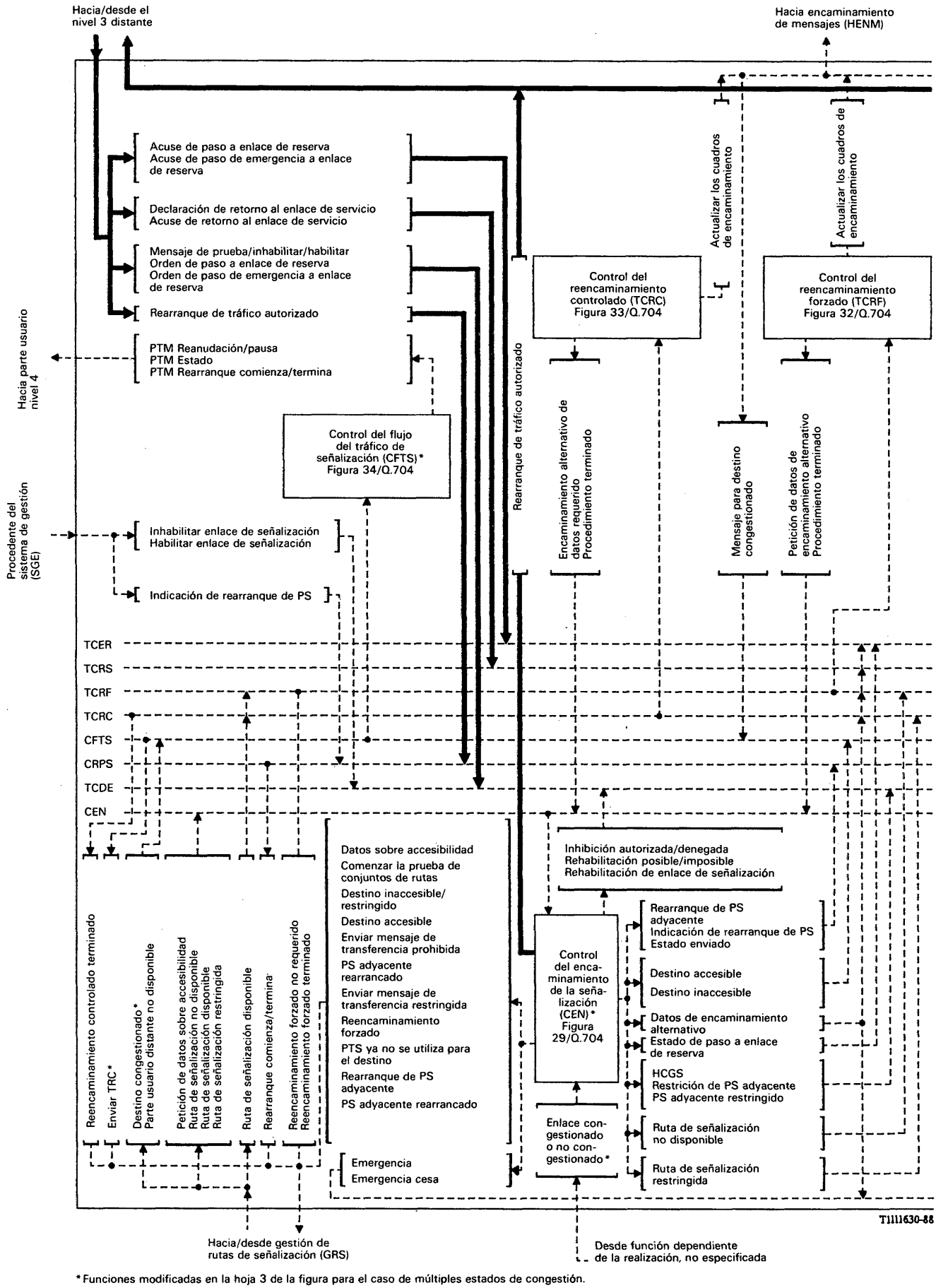
Tratamiento de mensajes de señalización; encaminamiento de mensajes (HENM)



Nota – Los símbolos de puntos sólo se aplican a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 26a/Q.704

Tratamiento de mensajes de señalización; congestión del enlace de señalización (HCGS)

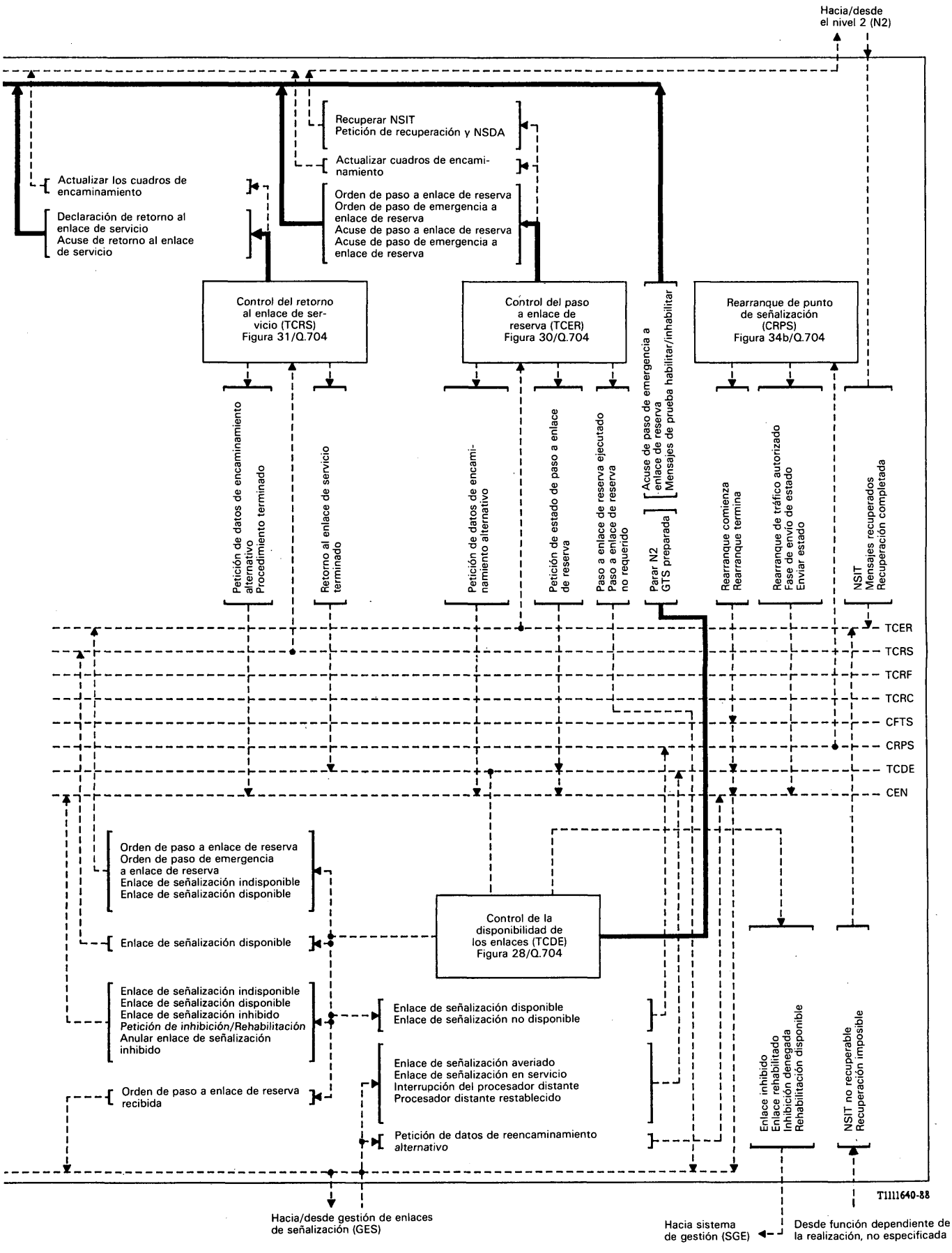


*Funciones modificadas en la hoja 3 de la figura para el caso de múltiples estados de congestión.

Nota – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se omiten los códigos de origen → destino).

FIGURA 27/Q.704 (hoja 1 de 3)

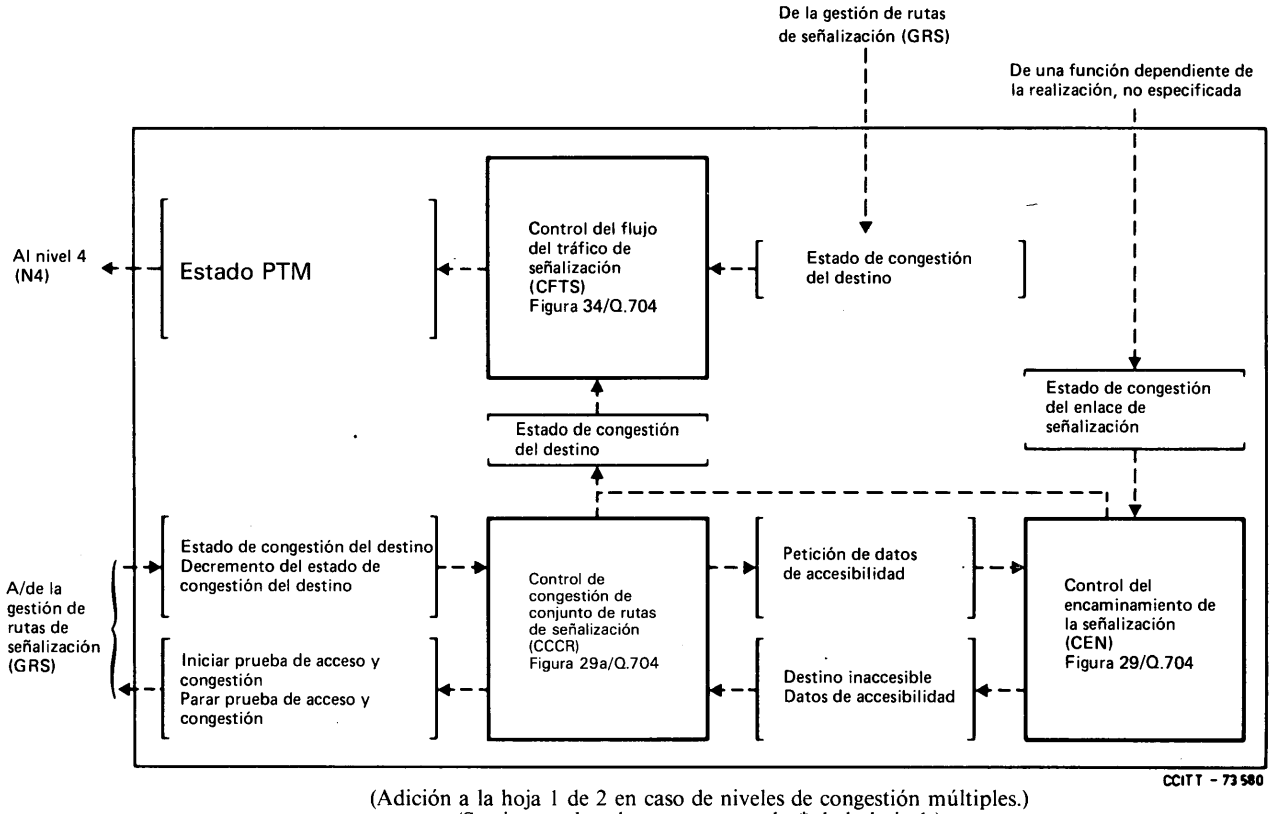
Nivel 3 – Gestión de tráfico de señalización (GTS); interacciones entre bloques funcionales



Nota – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir se omiten los códigos origen → destino).

FIGURA 27/Q.704 (hoja 2 de 3)

Nivel 3 – Gestión de tráfico de señalización (GTS); interacciones entre bloques funcionales



(Adición a la hoja 1 de 2 en caso de niveles de congestión múltiples.)
(Sustituye a los elementos marcados* de la hoja 1.)

FIGURA 27/Q.704 (hoja 3 de 3)

Nivel 3 – Gestión de tráfico de señalización (GTS); interacciones entre bloques funcionales

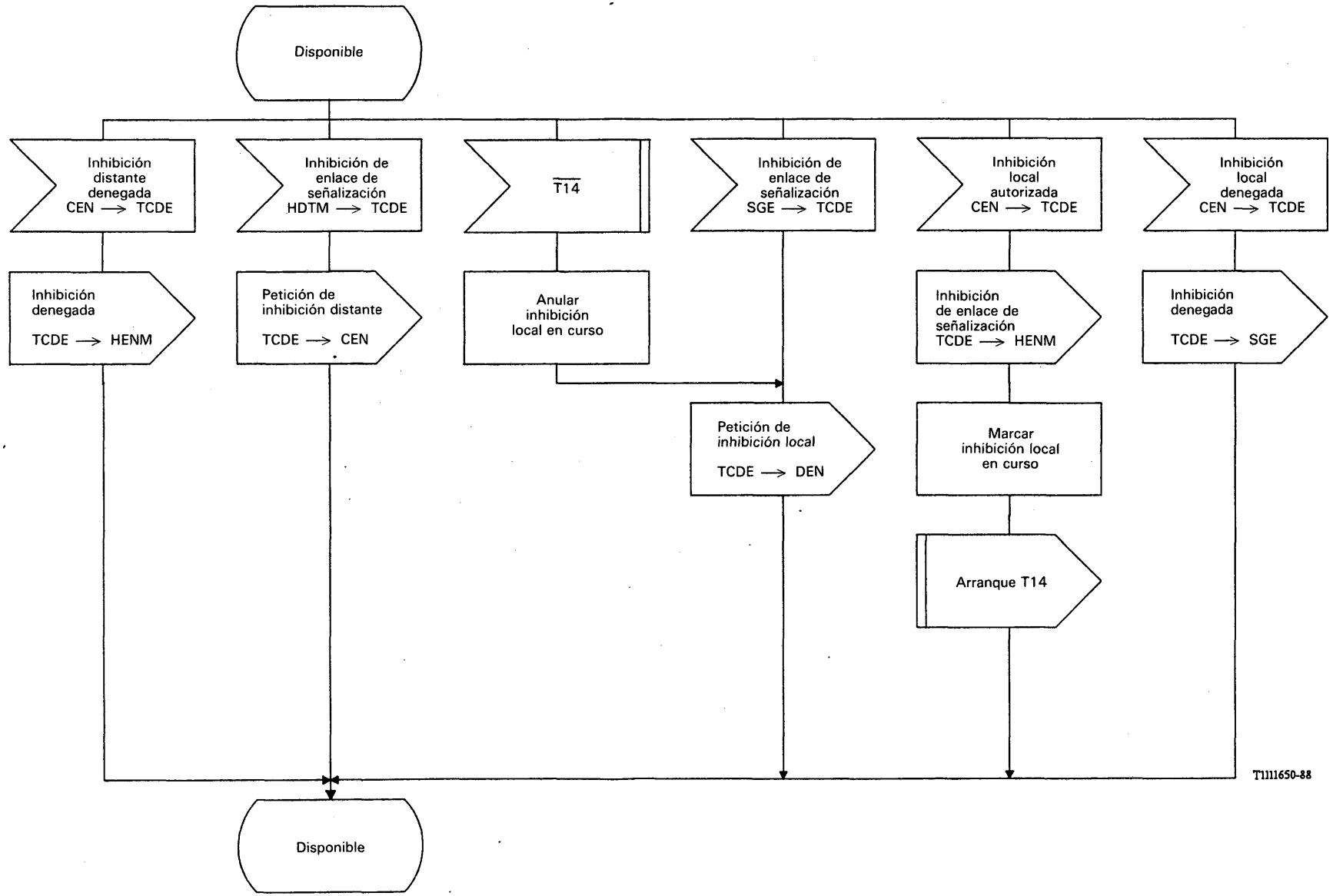


FIGURA 28/Q.704
(hoja 1 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

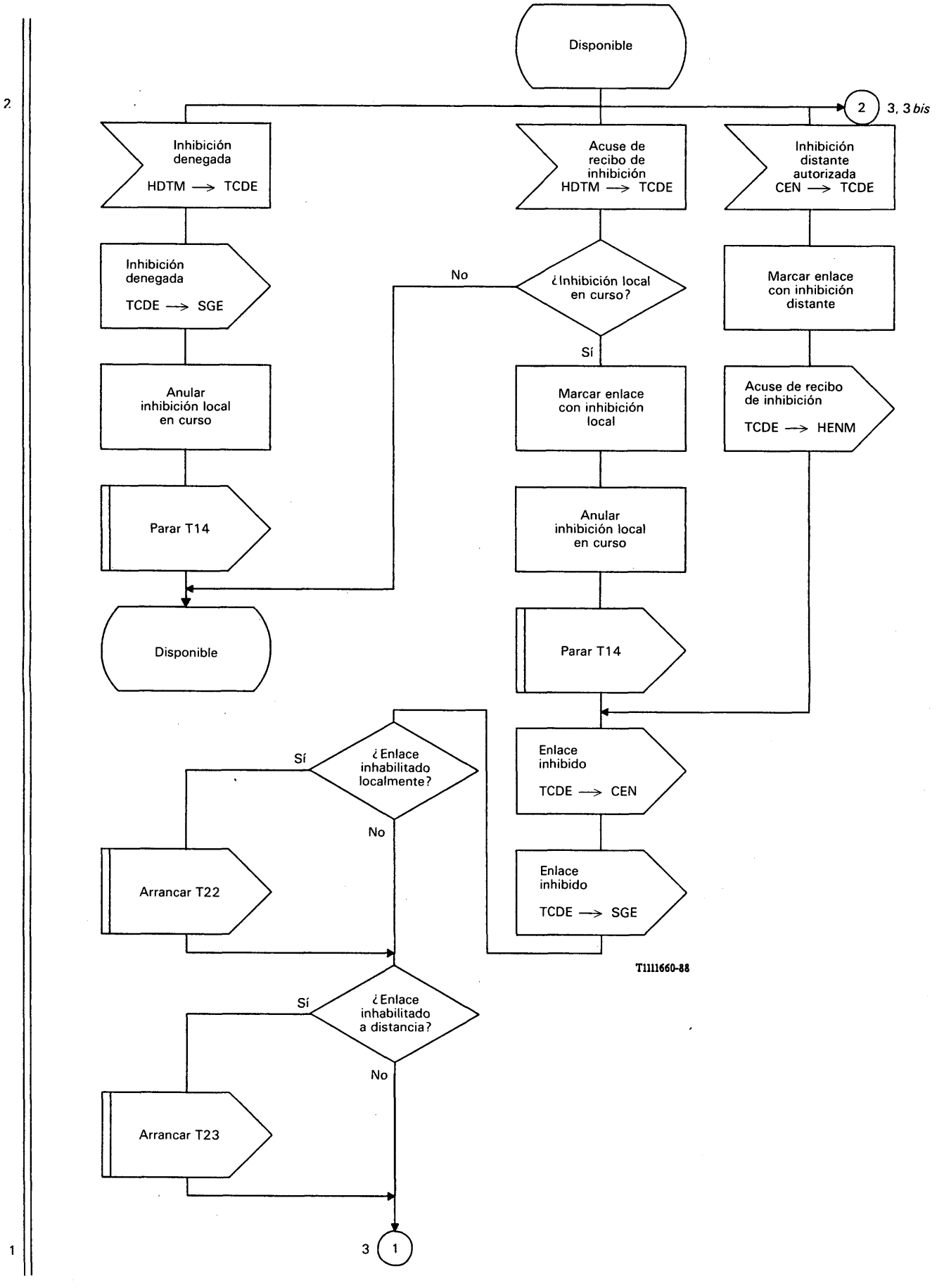
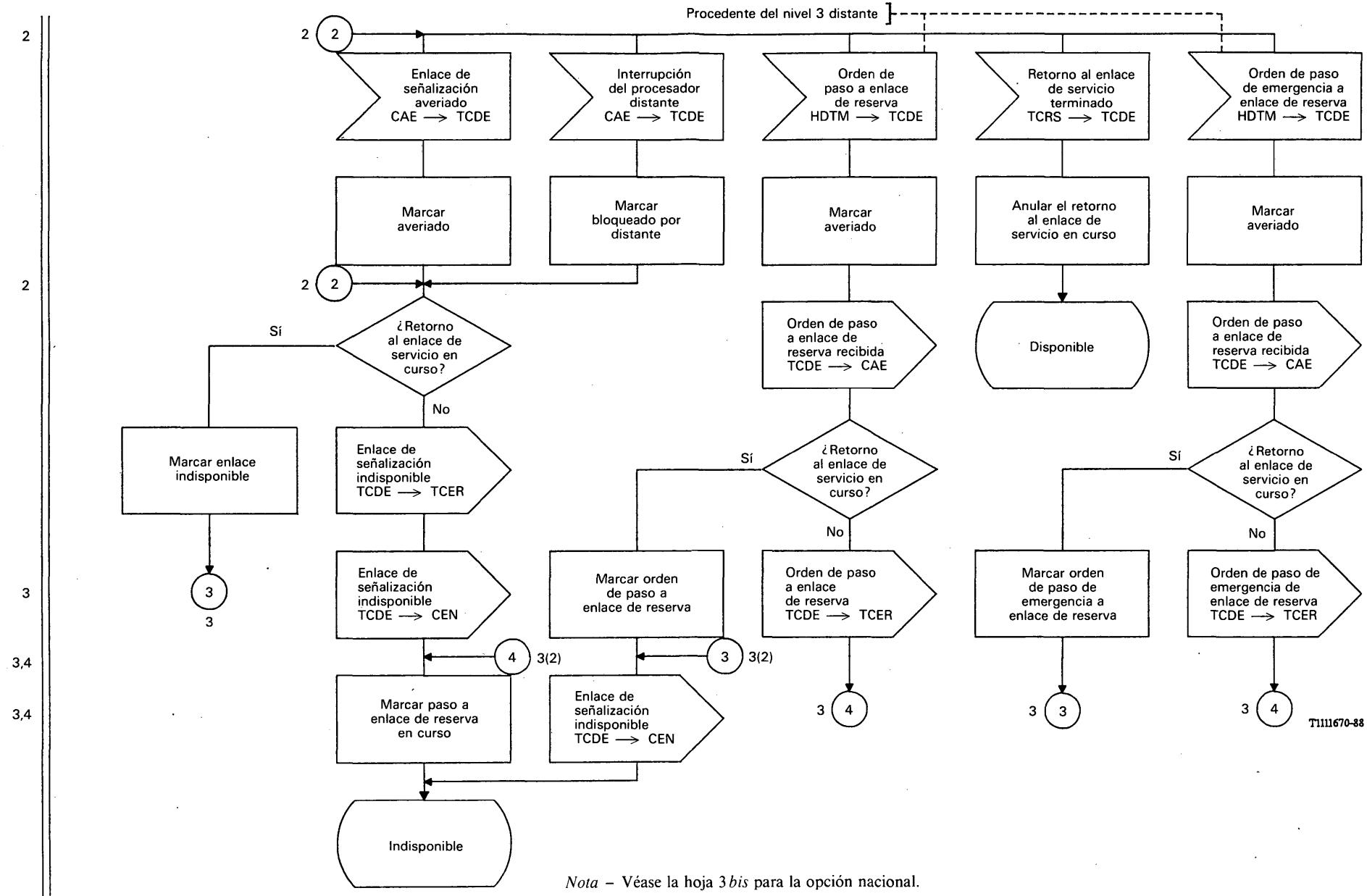


FIGURA 28/Q.704
(hoja 2 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)



Nota – Véase la hoja 3*bis* para la opción nacional.

FIGURA 28/Q.704 (hoja 3 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

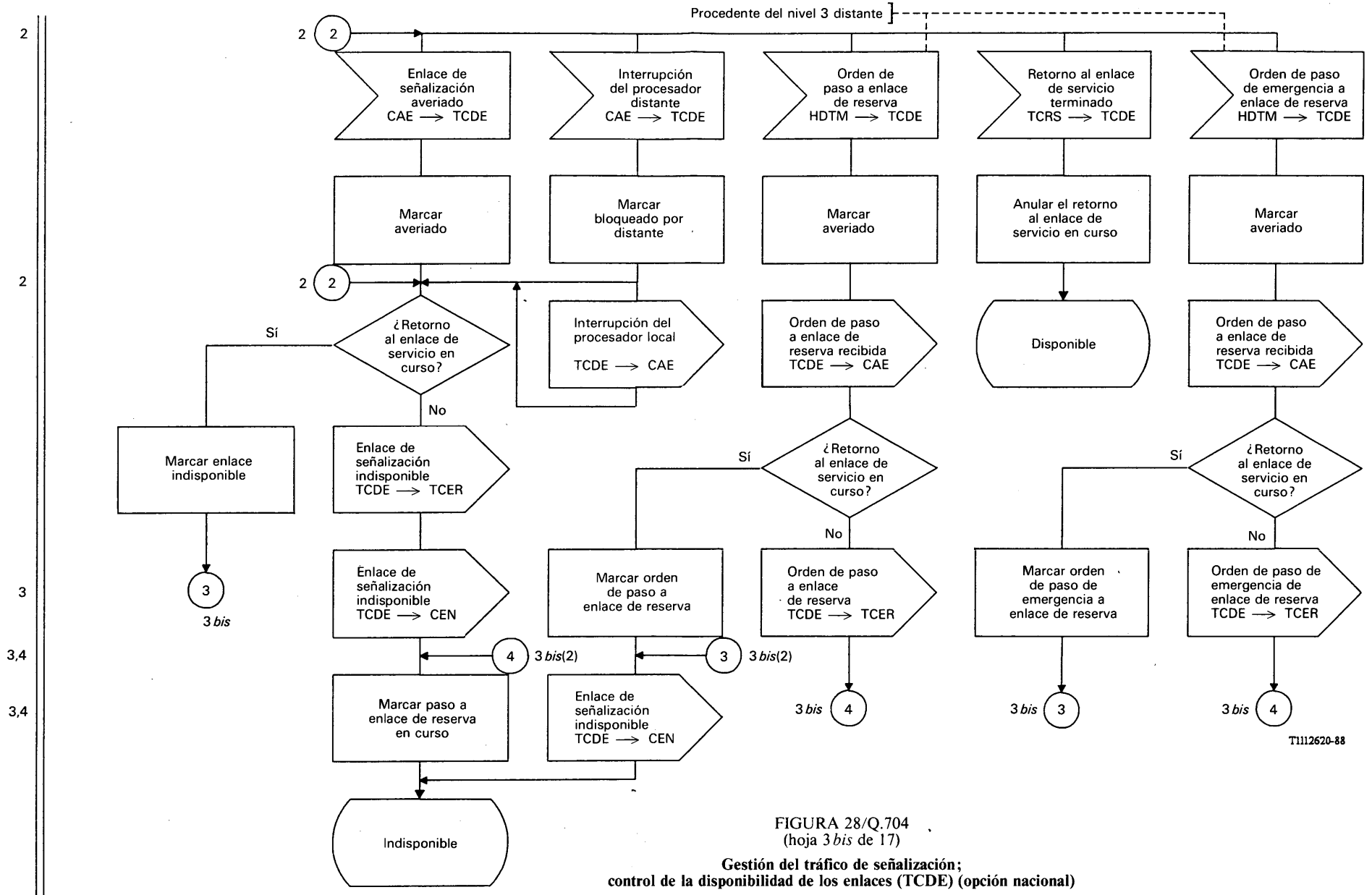
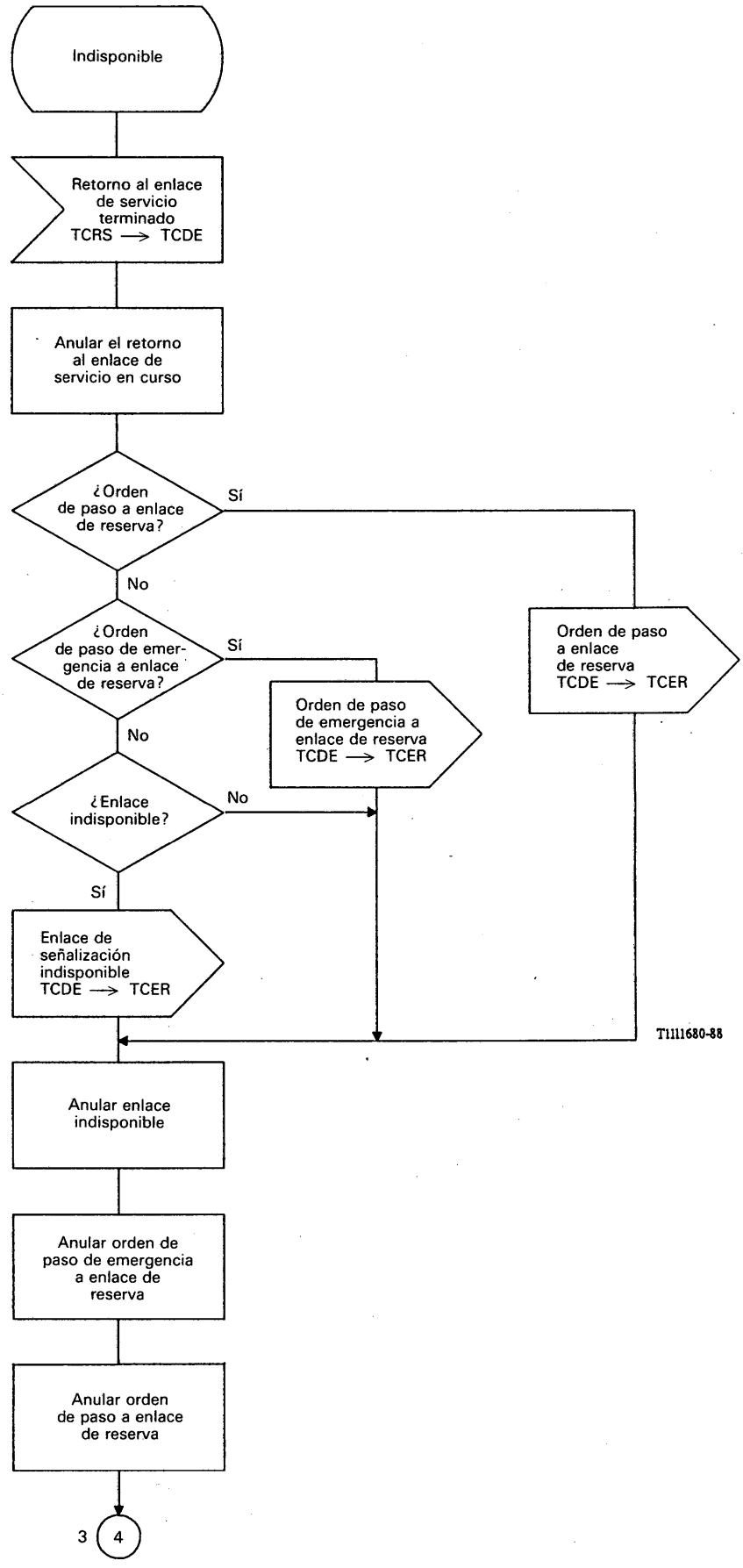


FIGURA 28/Q.704
(hoja 3 *bis* de 17)

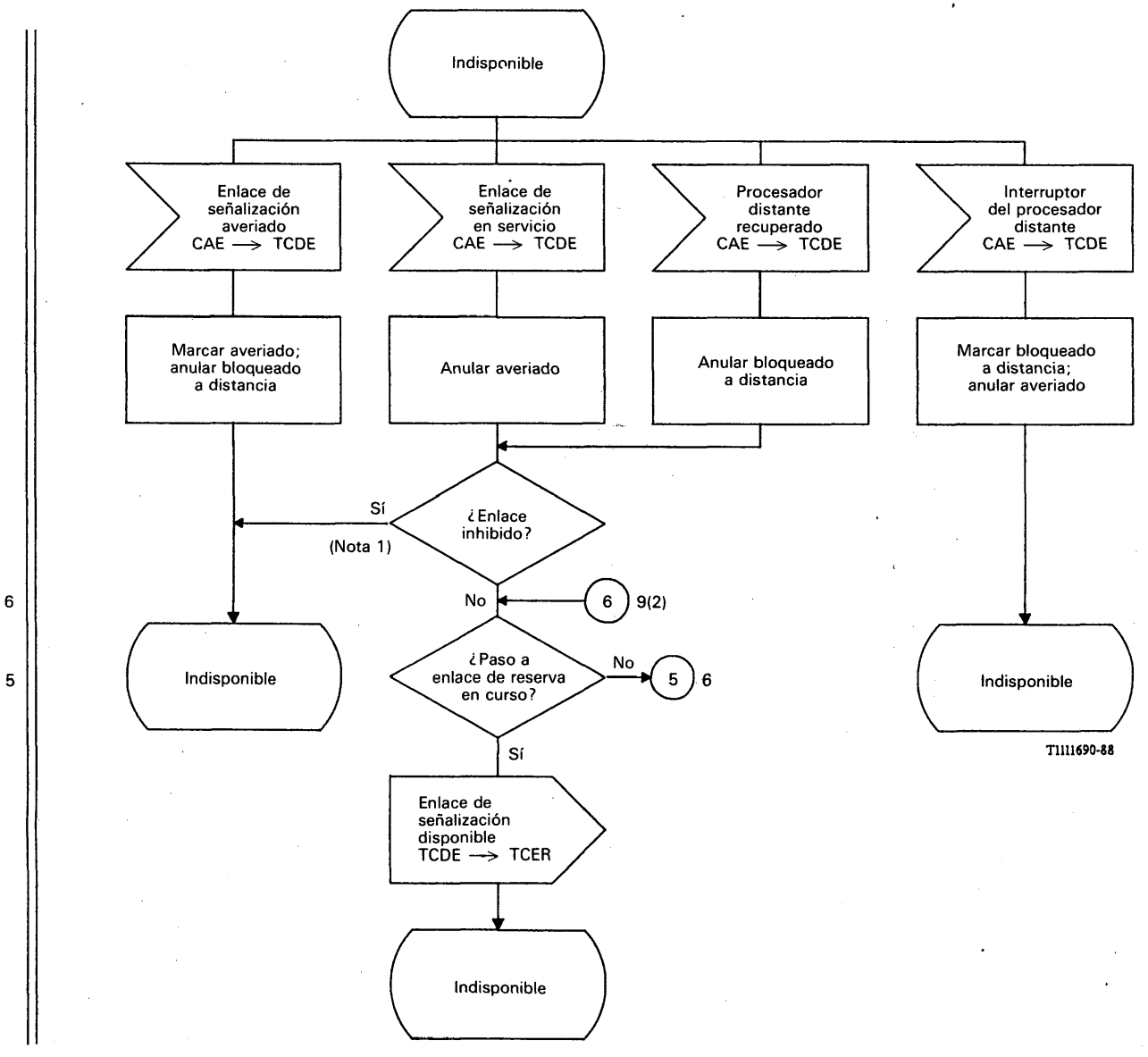
Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE) (opción nacional)



4

FIGURA 28/Q.704
(hoja 4 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

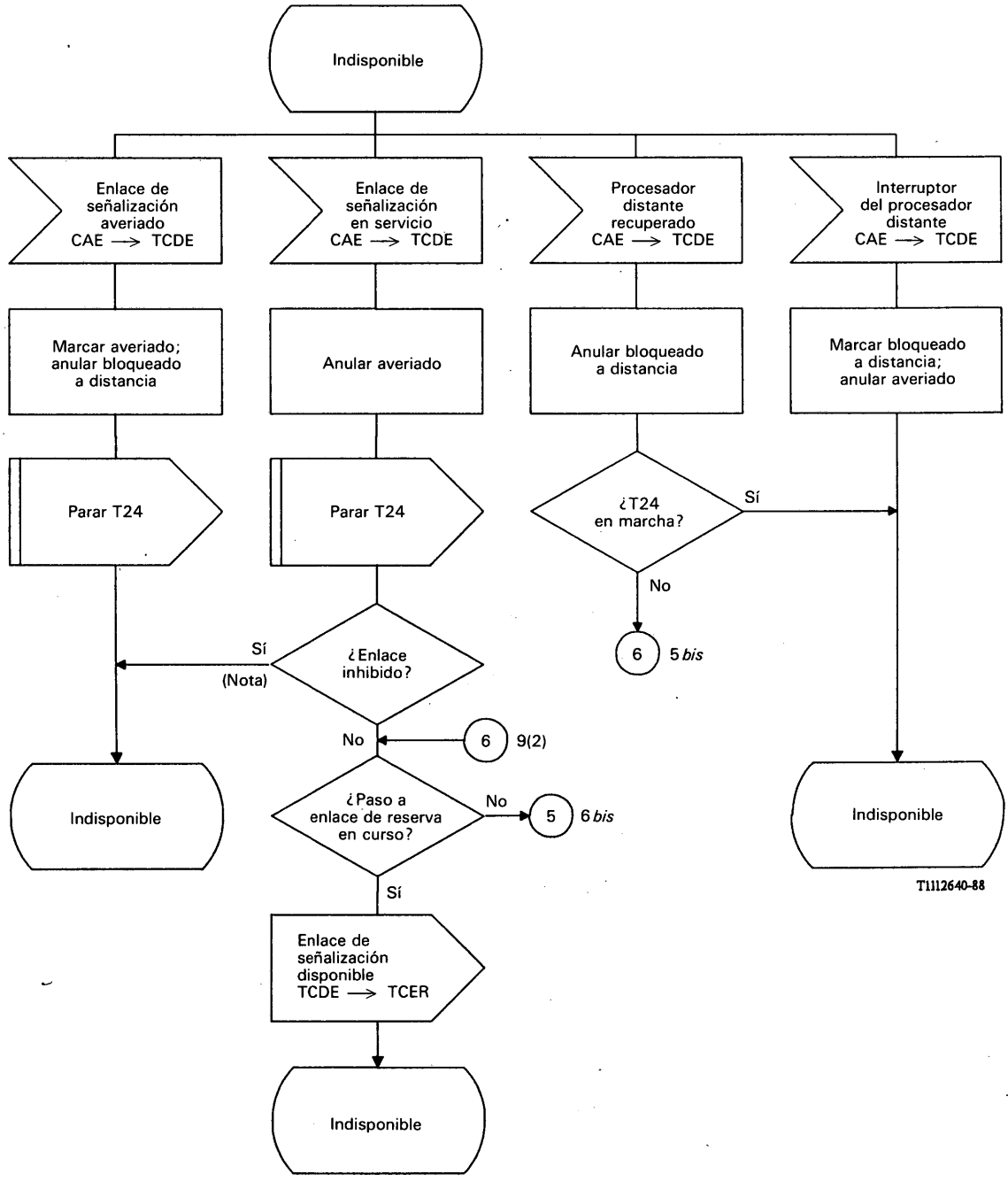


Nota 1 – «Inhibido» significa inhibido (inhabilitado) localmente o a distancia, o de ambos modos.

Nota 2 – Véase la hoja 5*bis* para la opción nacional.

FIGURA 28/Q.704
(hoja 5 de 17)

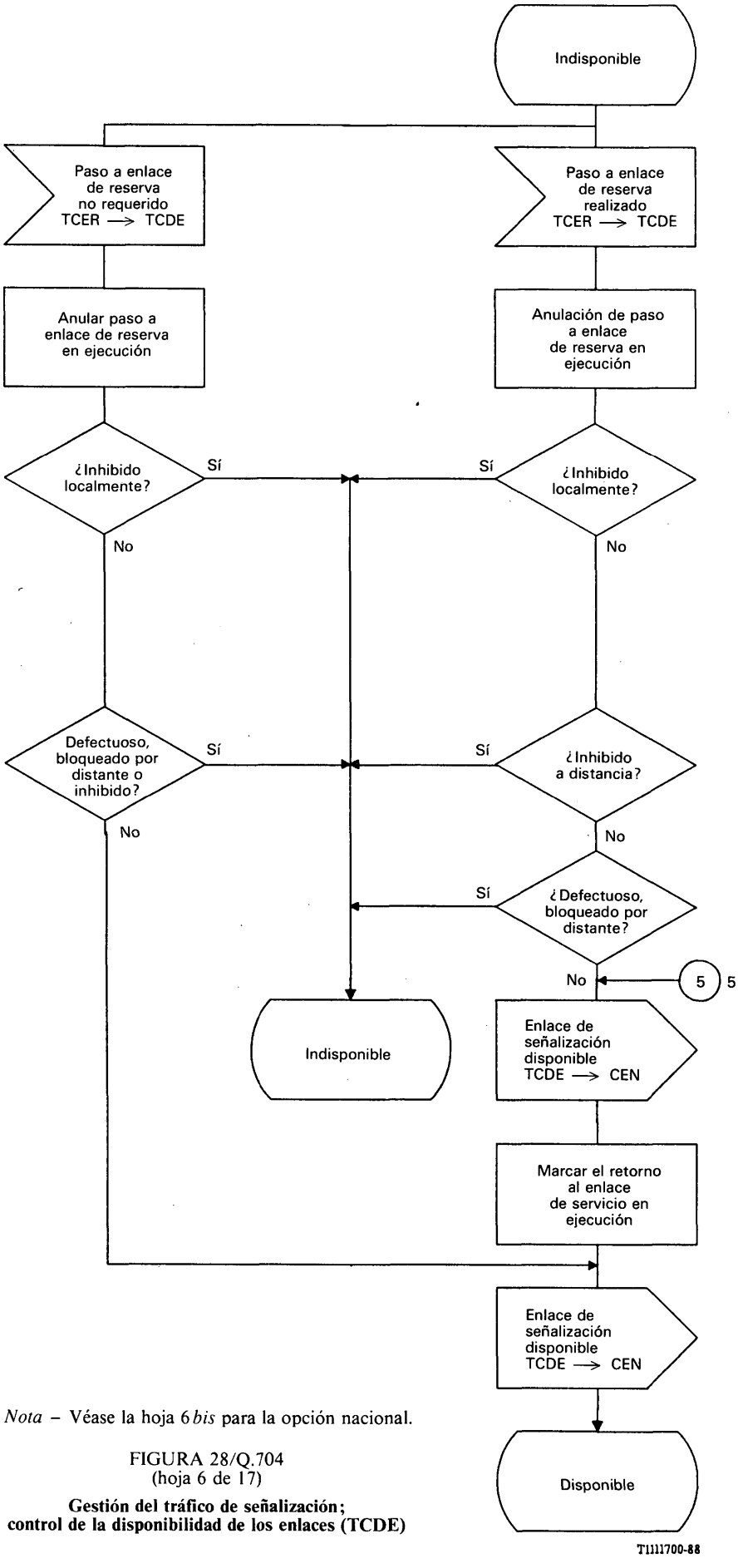
Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)



Nota – «Inhibido» significa inhibido (inhabilitado) localmente o a distancia, o de ambos modos.

FIGURA 28/Q.704
(hoja 5*bis* de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE) (opción nacional)



Nota – Véase la hoja 6*bis* para la opción nacional.

FIGURA 28/Q.704
(hoja 6 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

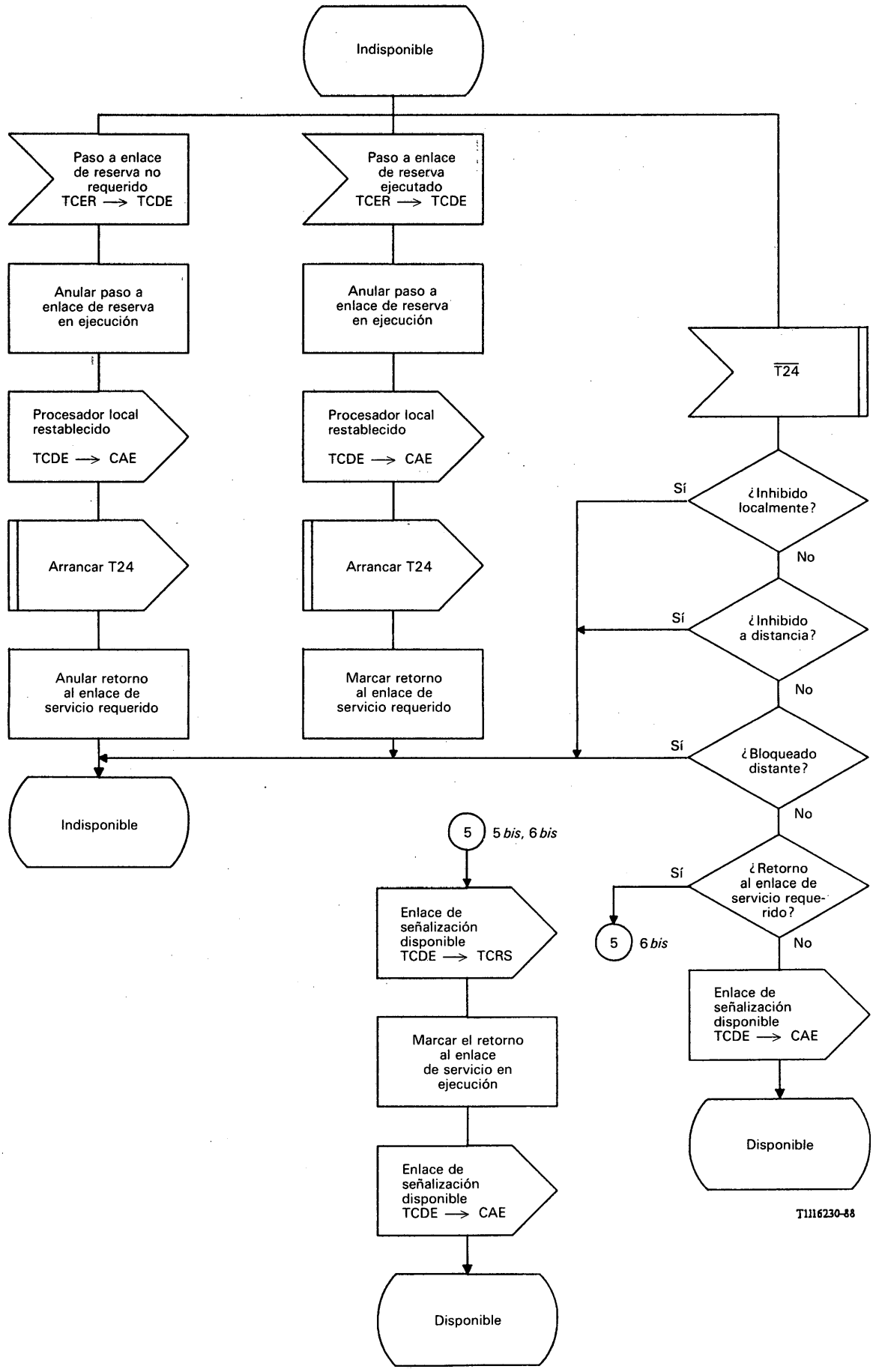


FIGURA 28/Q.704 (hoja 6*bis* de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE) (opción nacional)

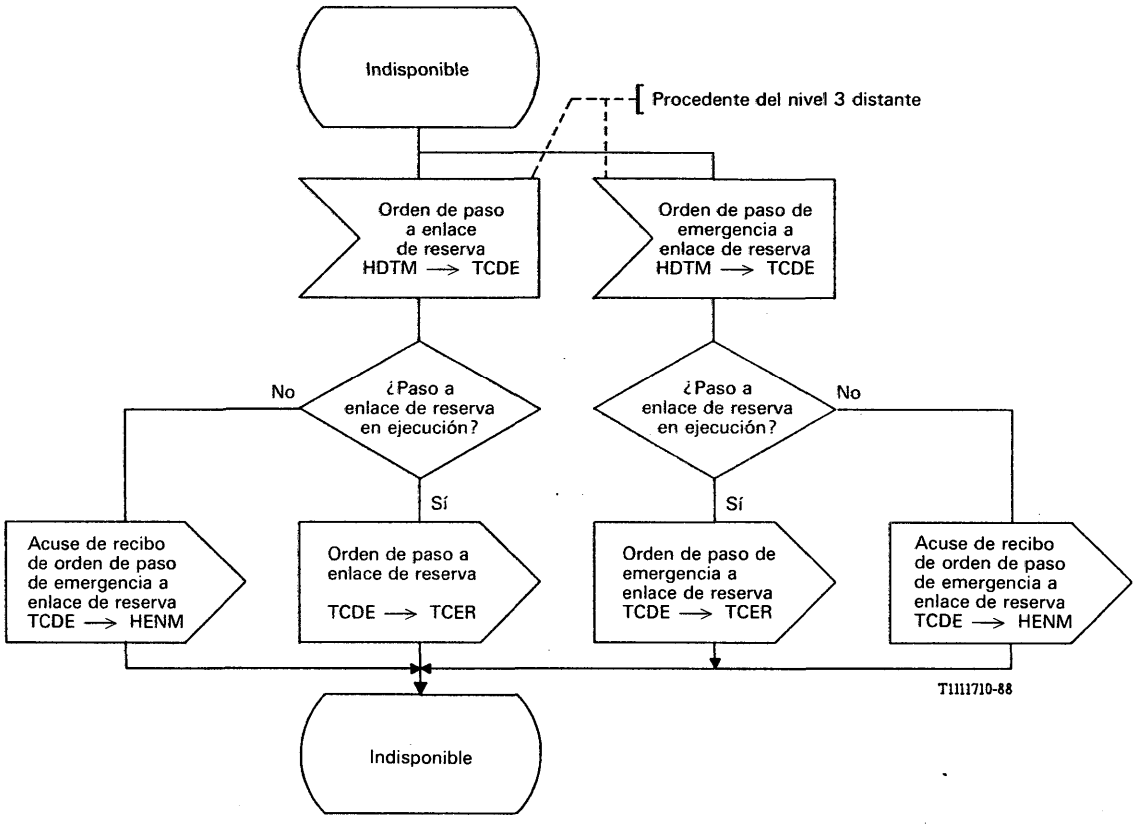
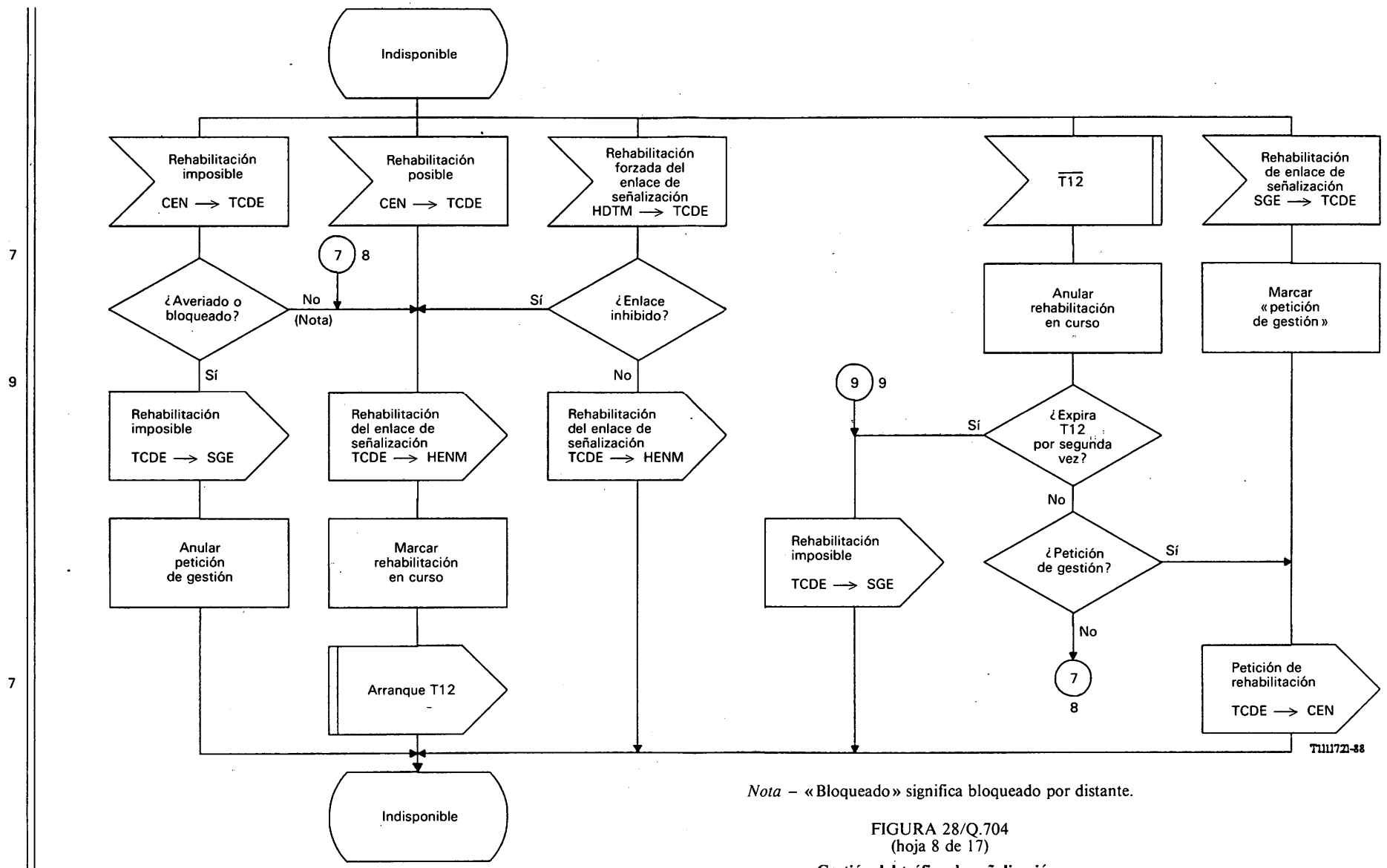


FIGURA 28/Q.704
(hoja 7 de 17)

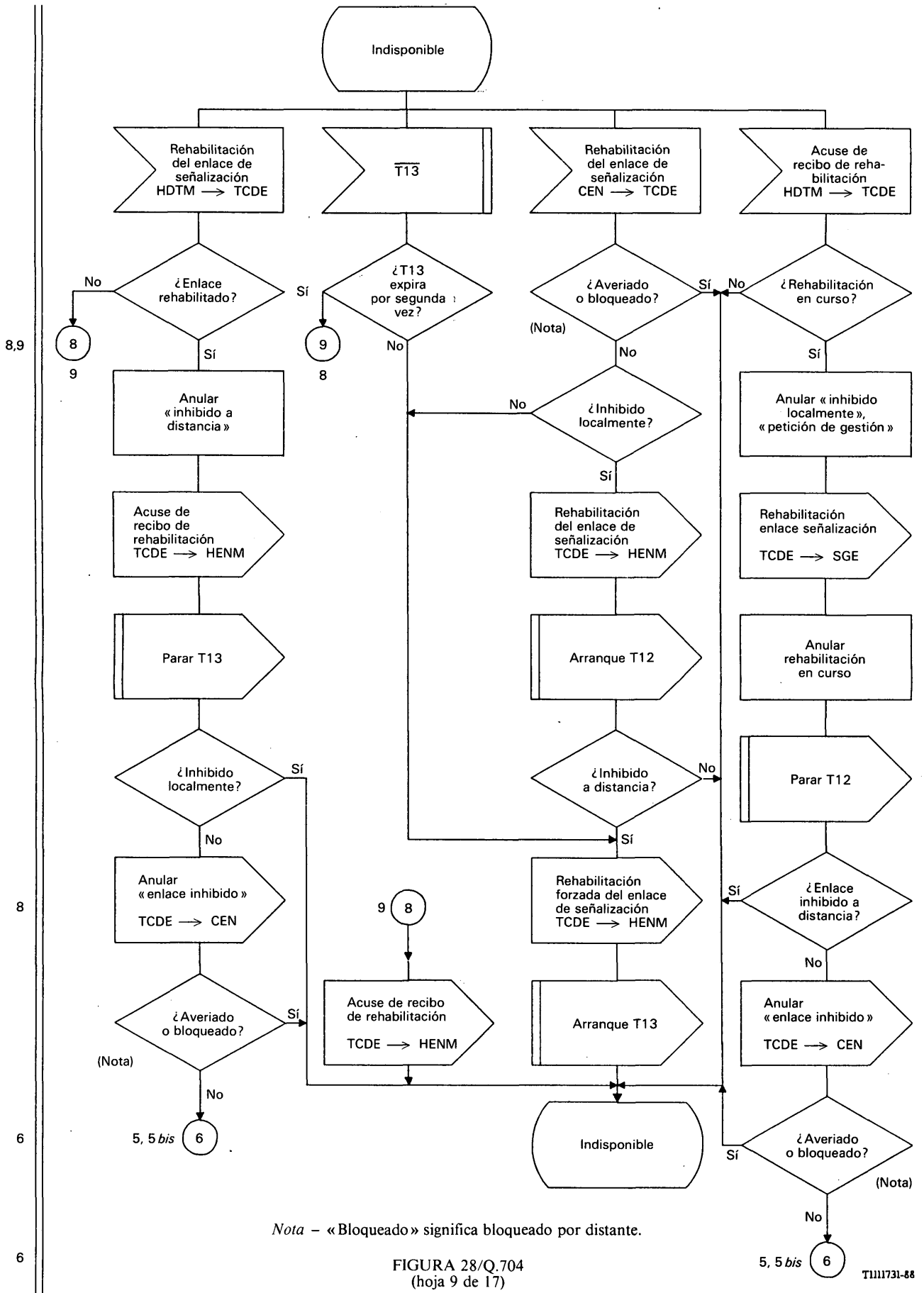
Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)



Nota – «Bloqueado» significa bloqueado por distante.

FIGURA 28/Q.704
(hoja 8 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)



Nota – «Bloqueado» significa bloqueado por distante.

FIGURA 28/Q.704
(hoja 9 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

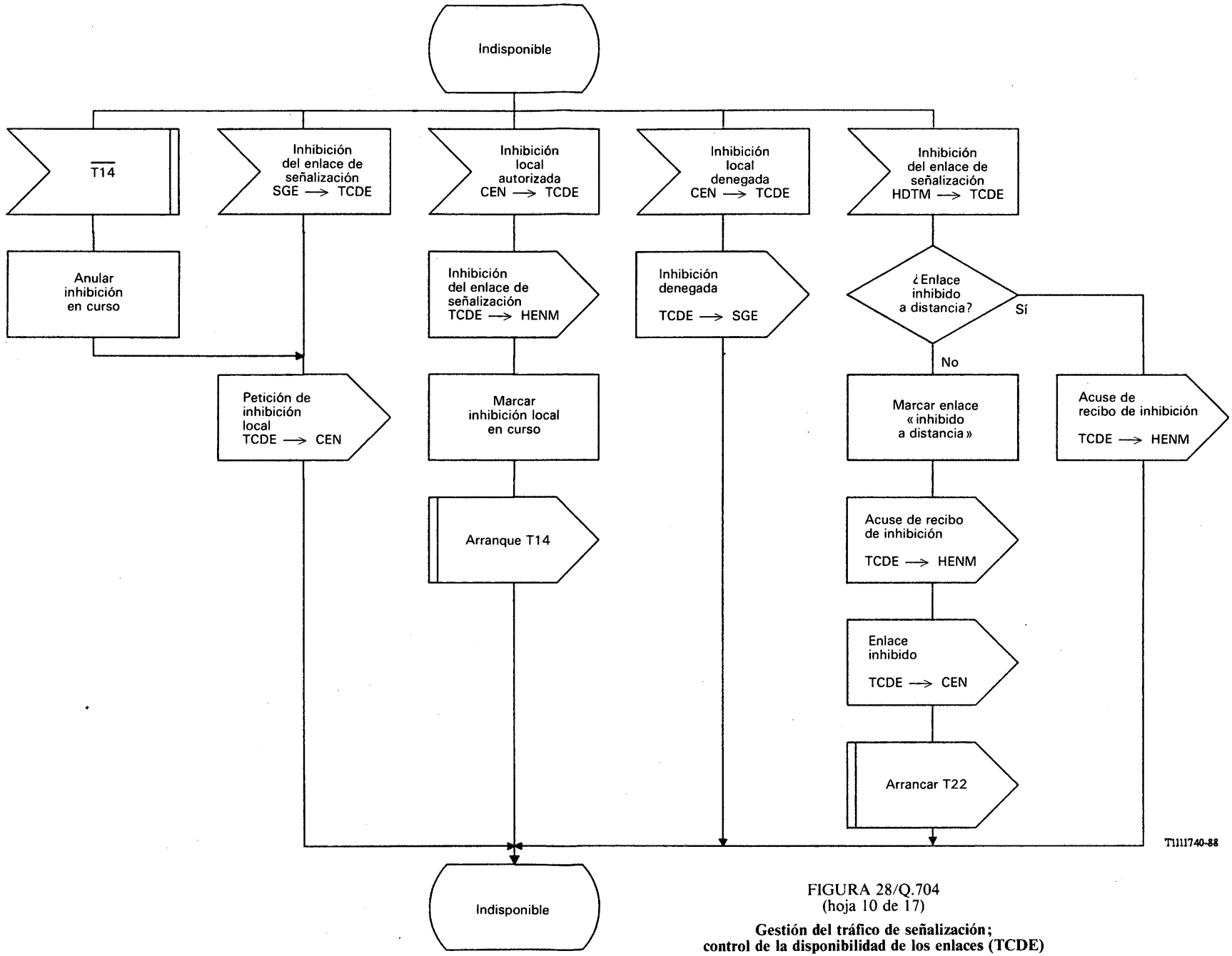


FIGURA 28/Q.704
(hoja 10 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

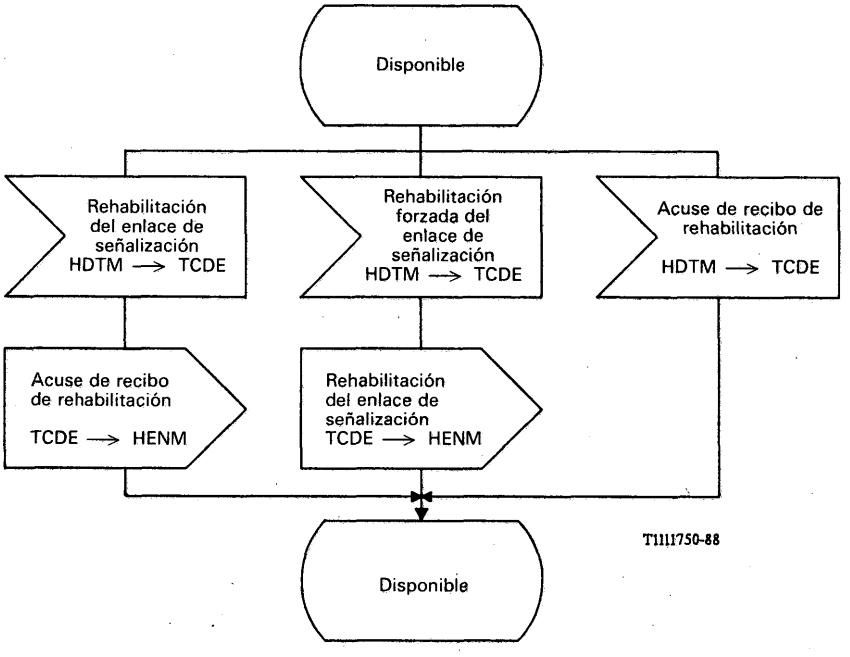


FIGURA 28/Q.704
(hoja 11 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

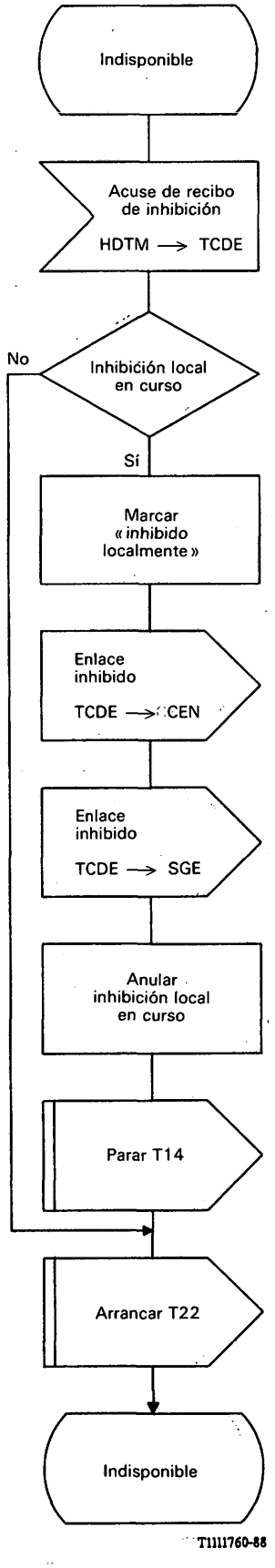


FIGURA 28/Q.704
(hoja 12 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

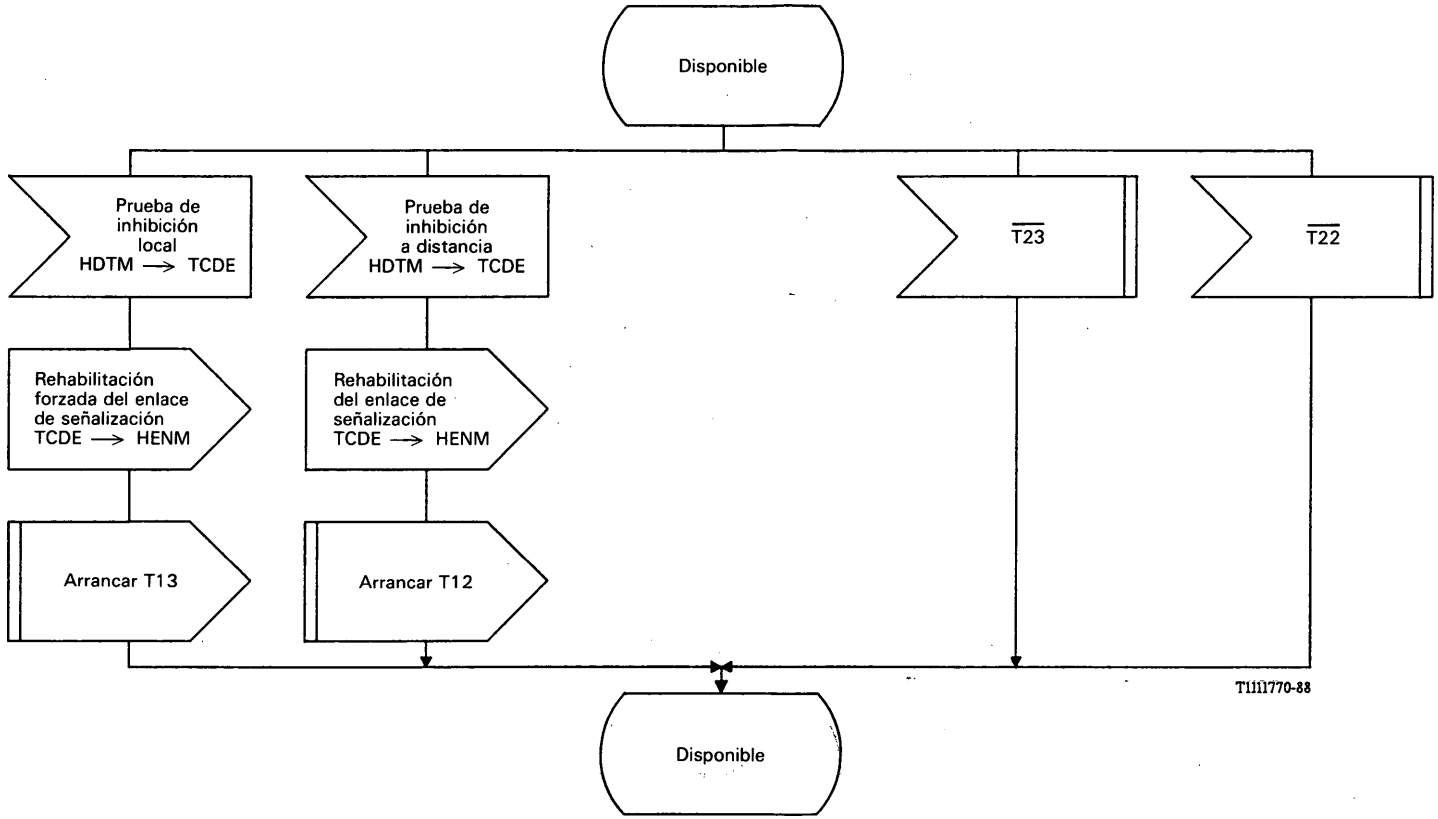


FIGURA 28/Q.704
(hoja 13 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

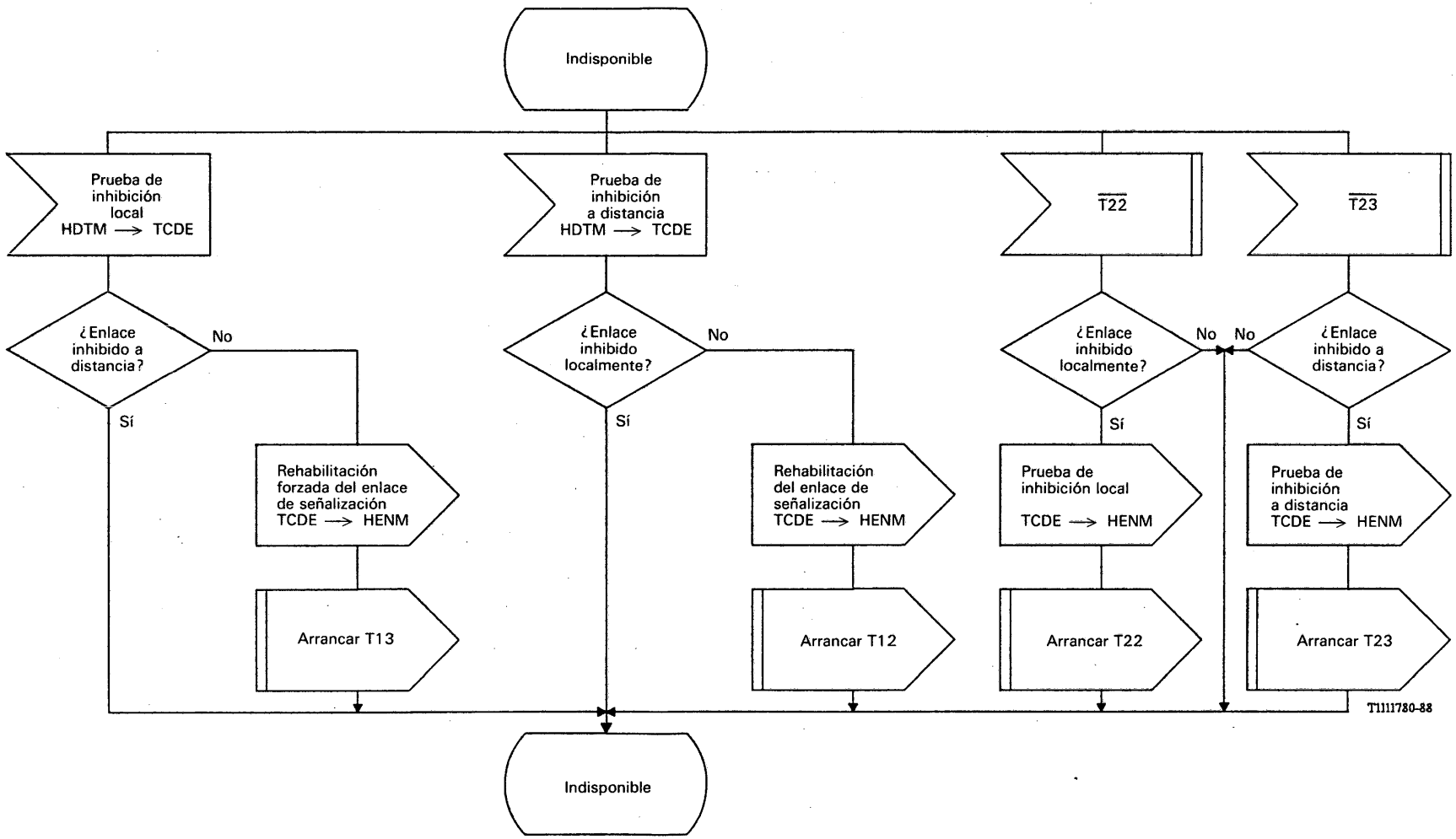


FIGURA 28/Q.704
(hoja 14 de 17)

Gestión del tráfico de señalización; control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

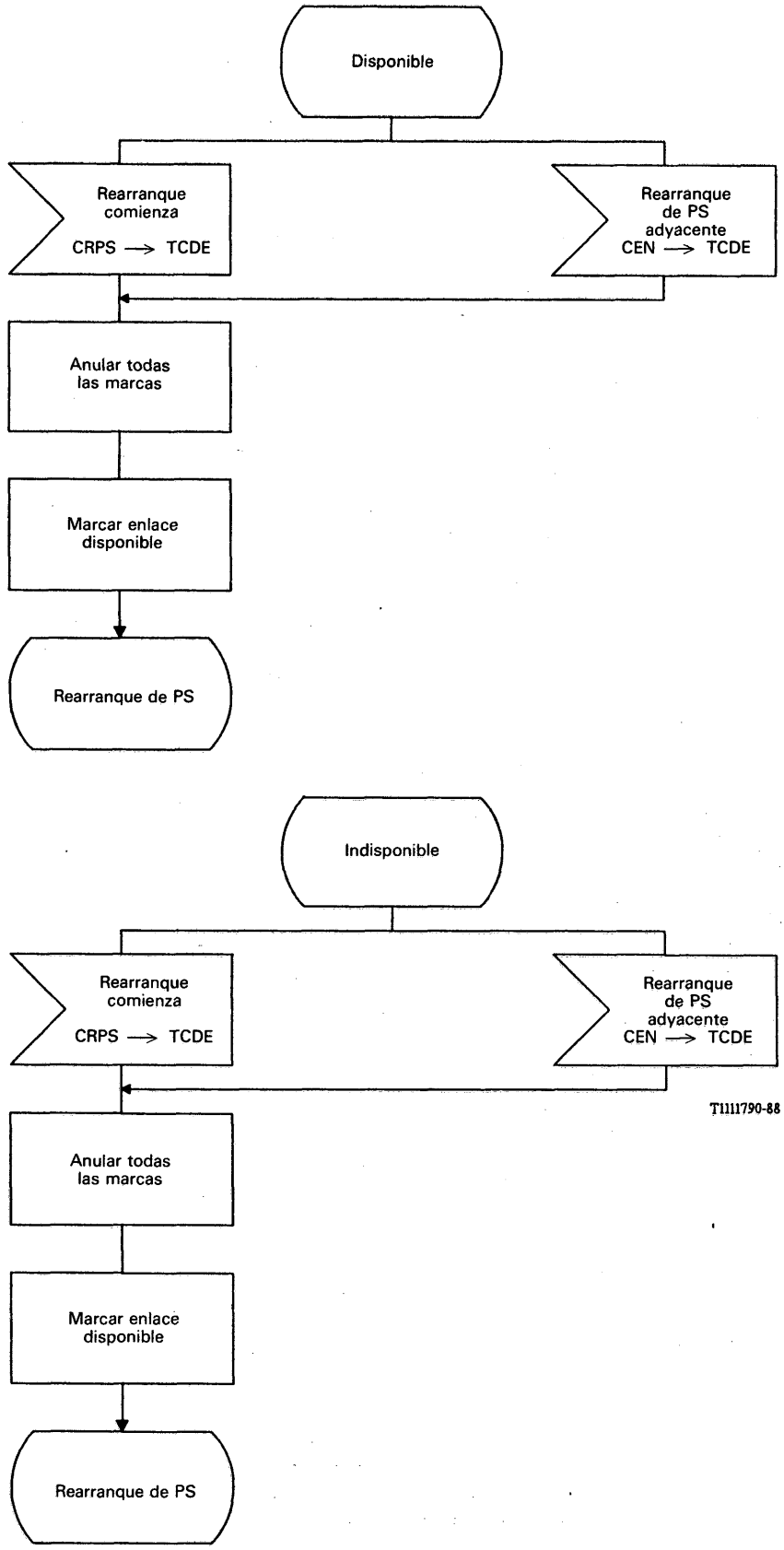


FIGURA 28/Q.704
(hoja 15 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

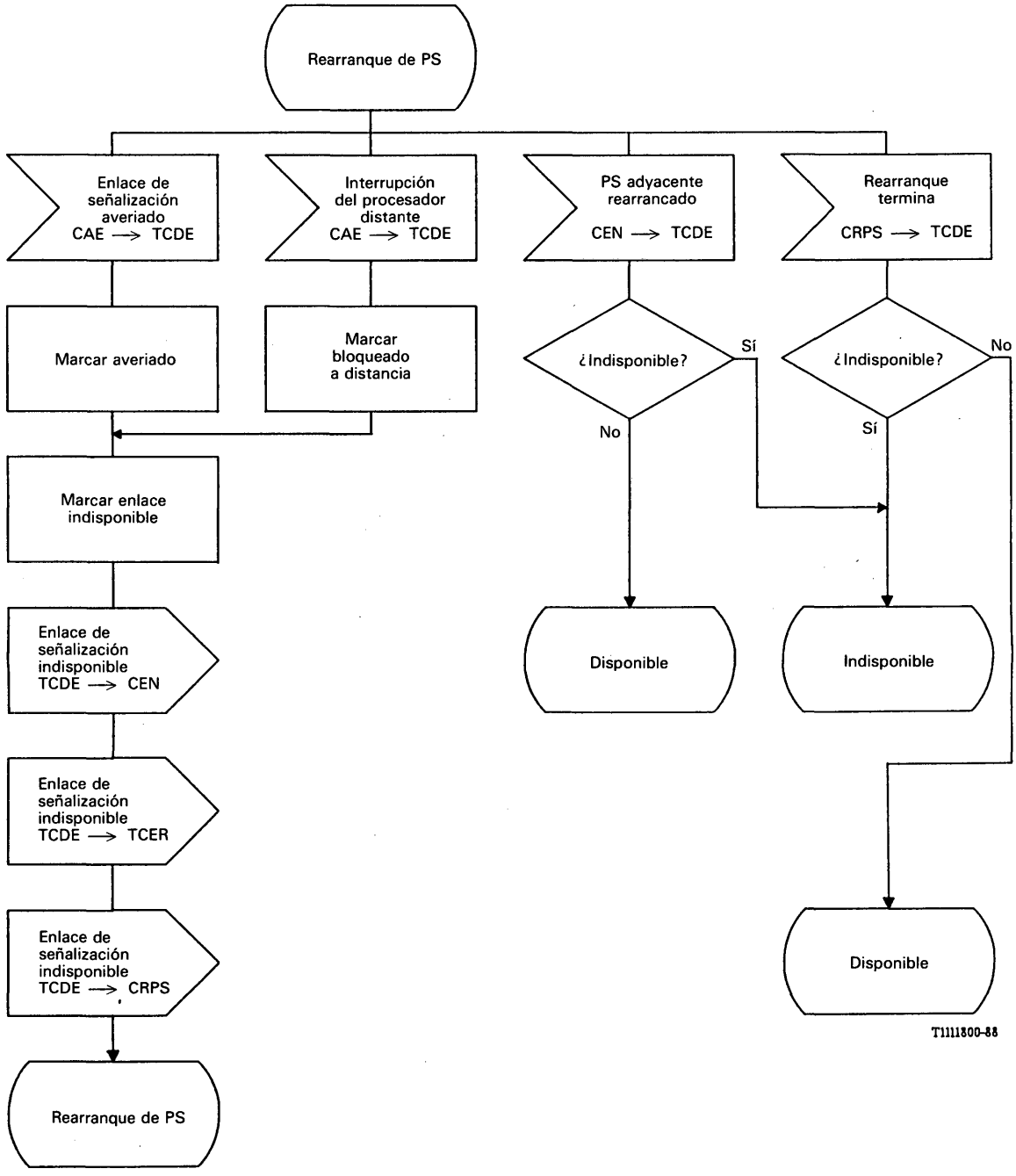


FIGURA 28/Q.704
(hoja 16 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

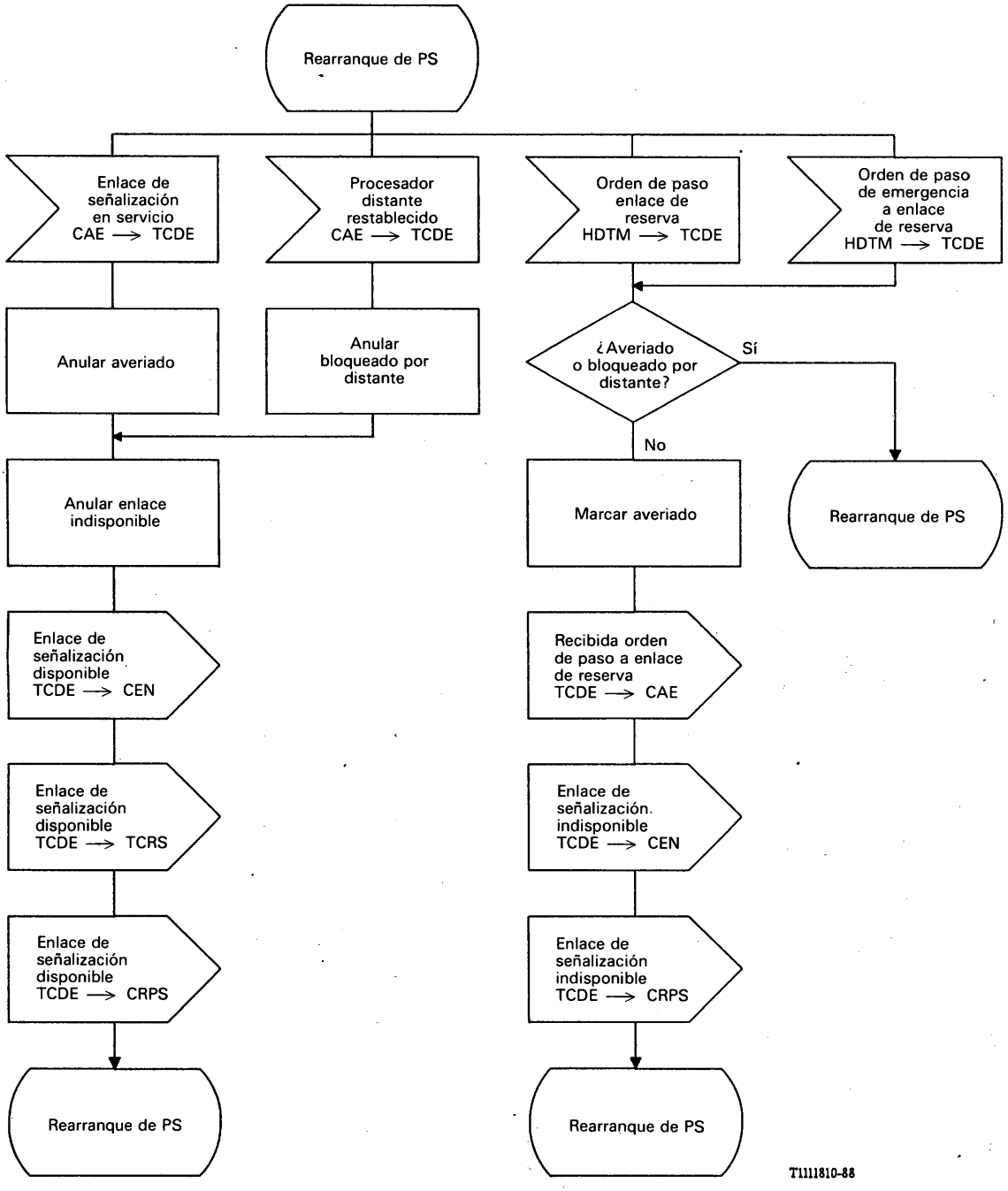


FIGURA 28/Q.704
(hoja 17 de 17)

Gestión del tráfico de señalización;
control de la disponibilidad de los enlaces (TCDE)

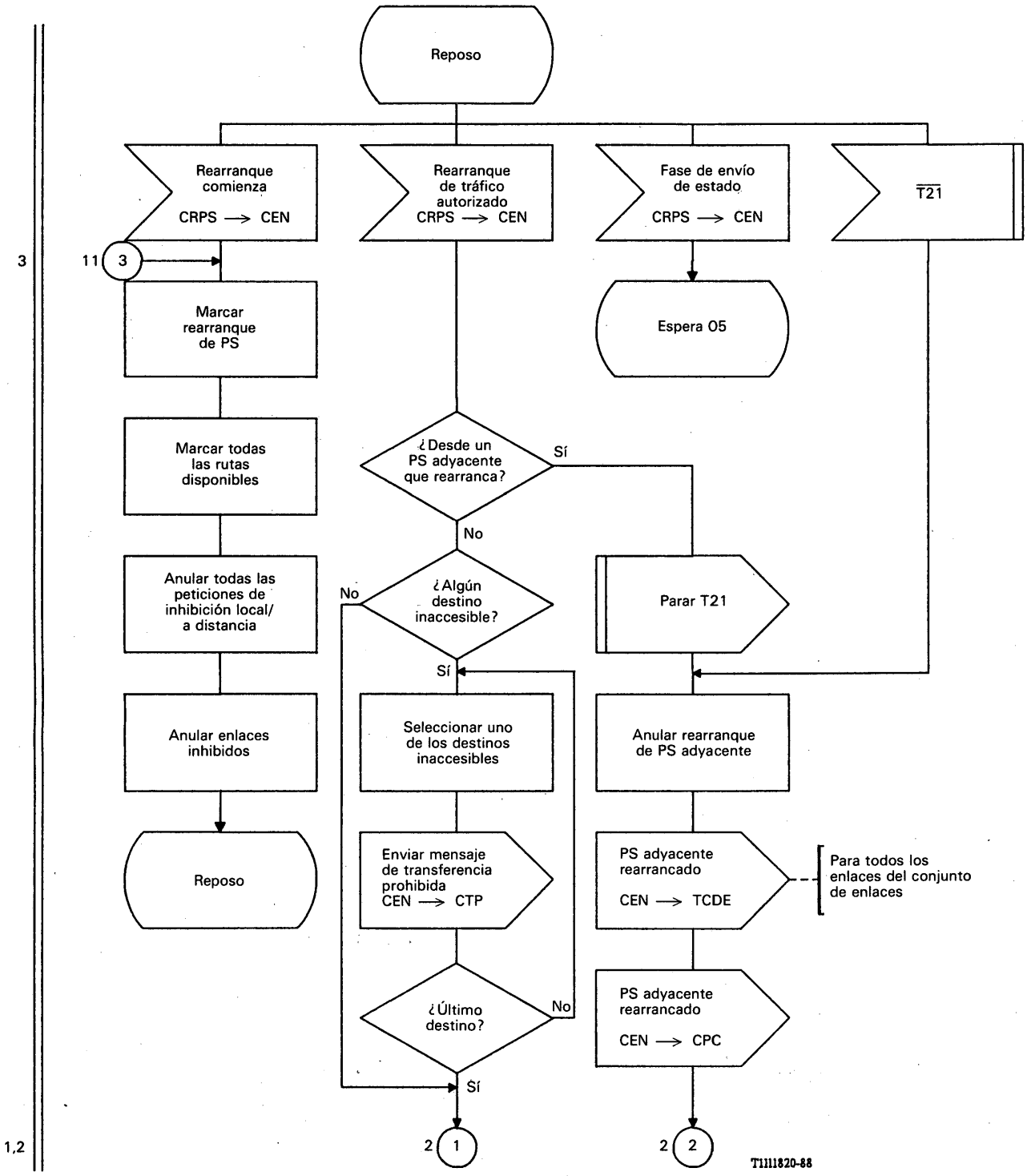
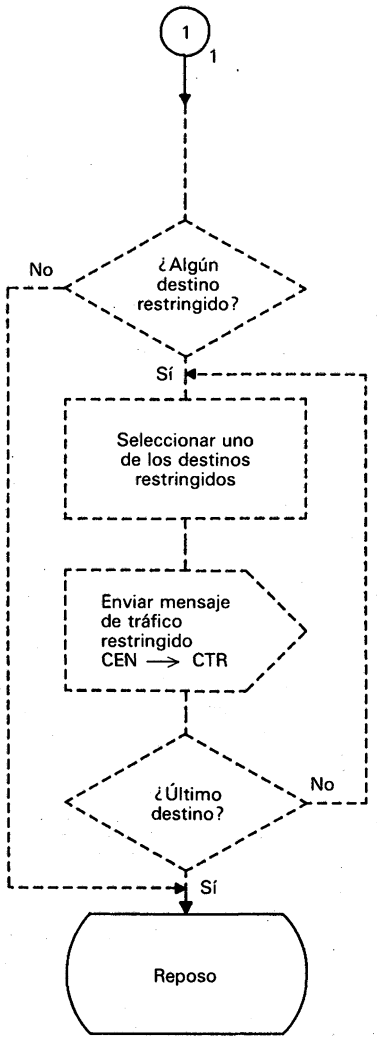


FIGURA 29/Q.704
(hoja 1 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

1,2



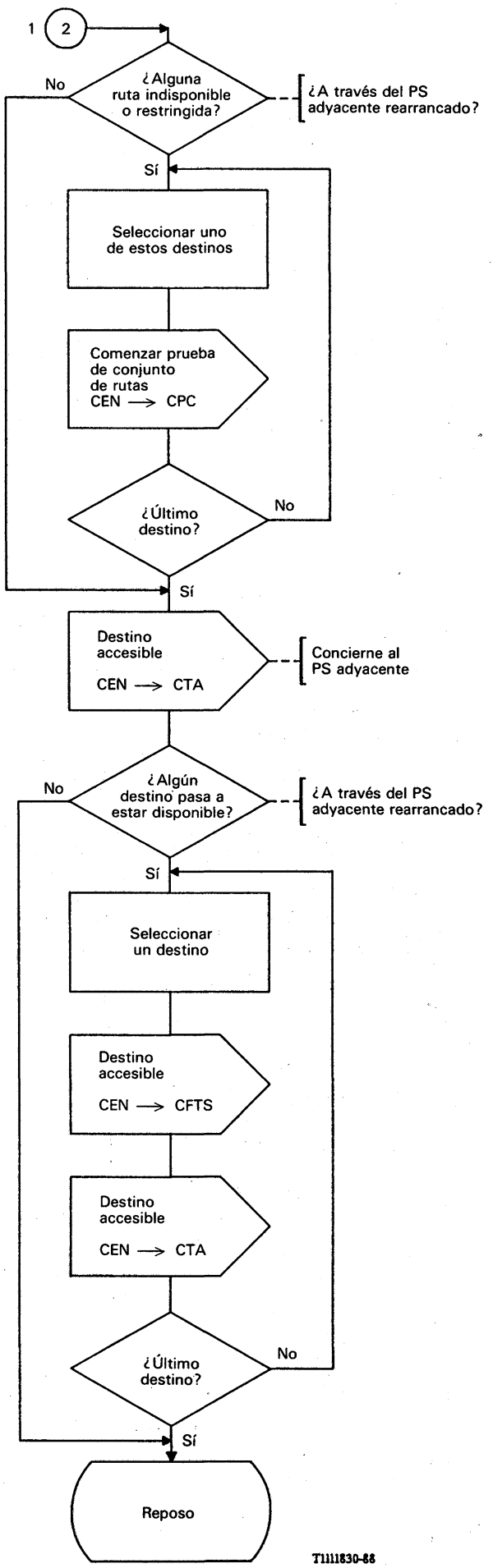


FIGURA 29/Q.704
(hoja 2 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

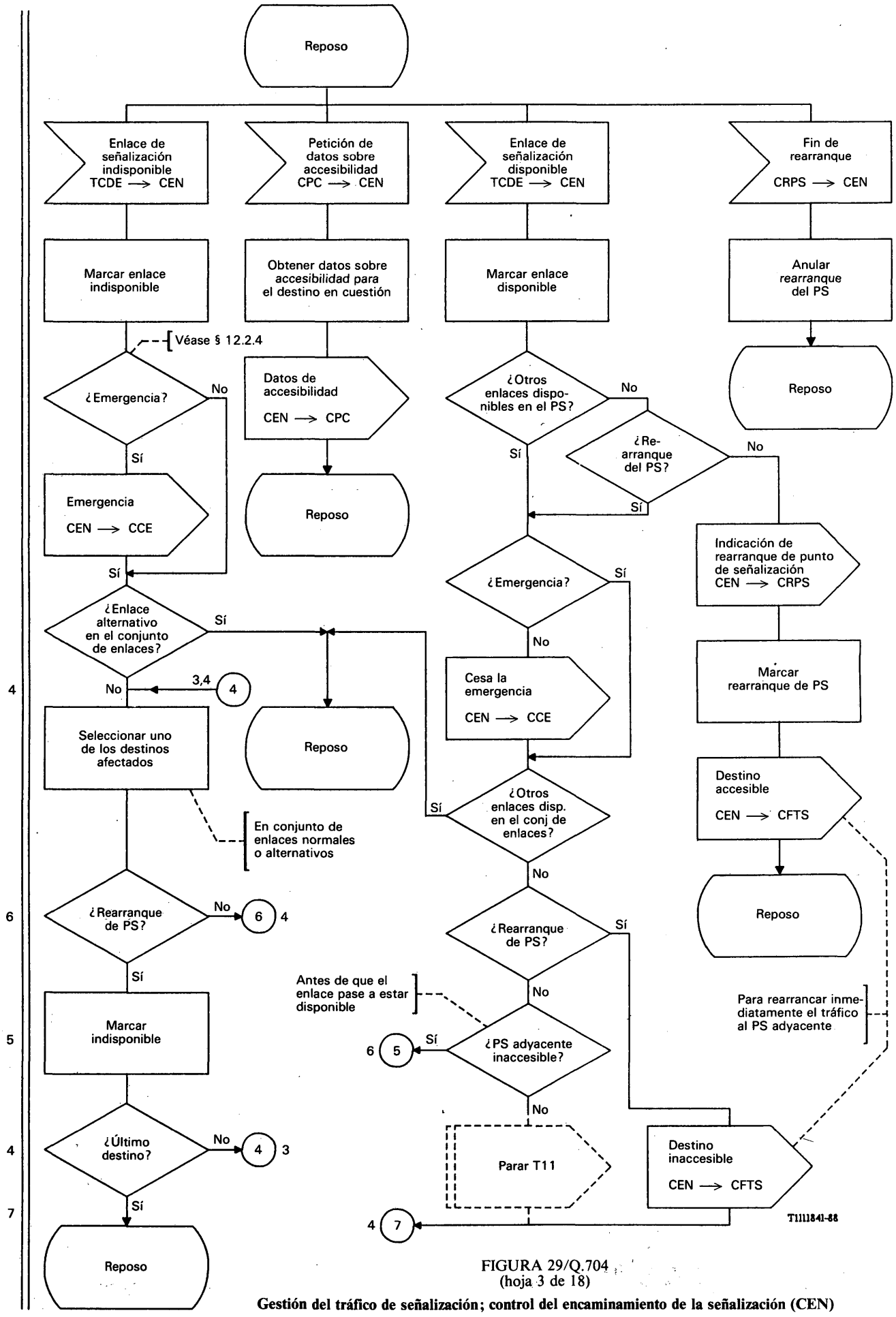
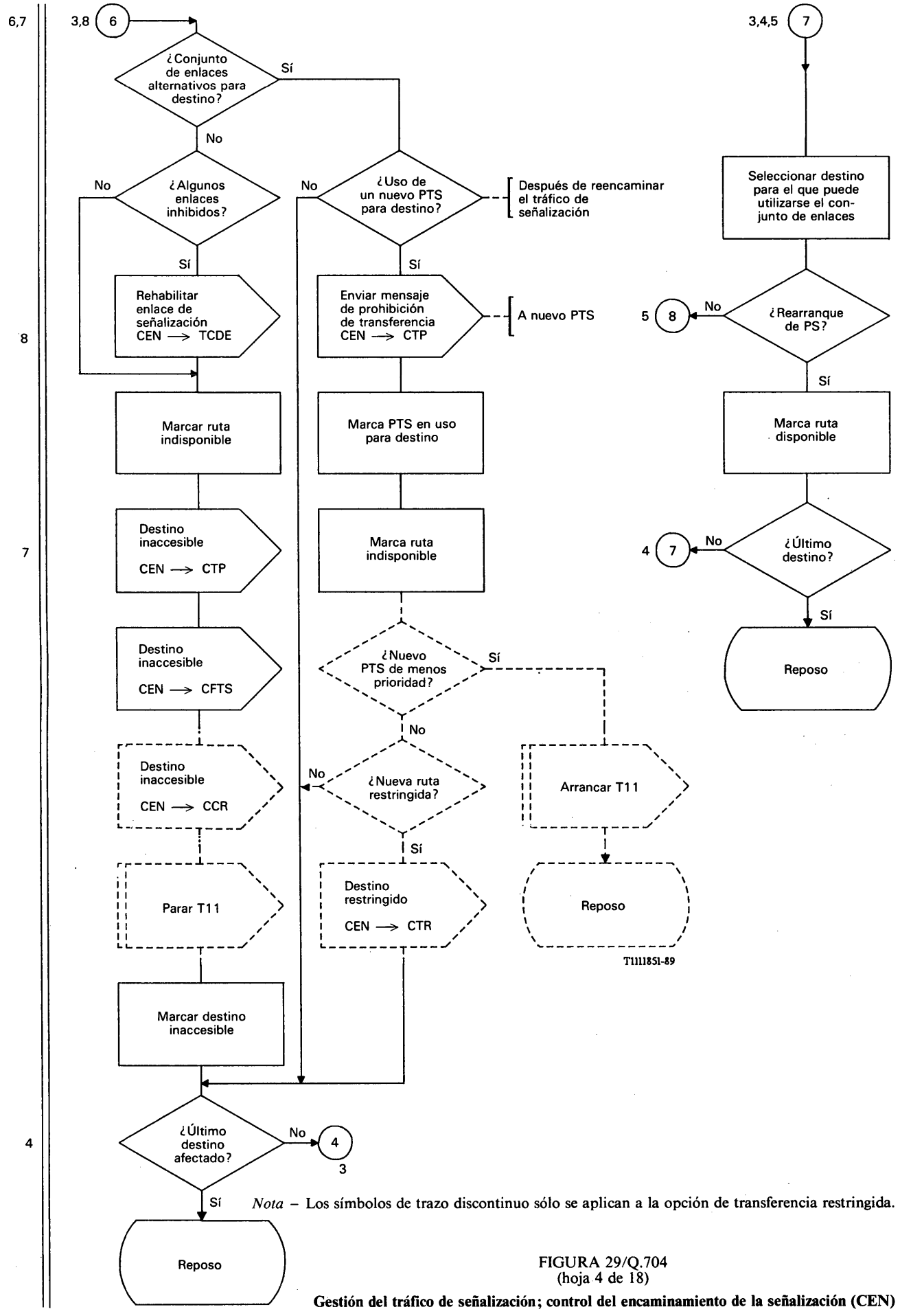


FIGURA 29/Q.704
(hoja 3 de 18)

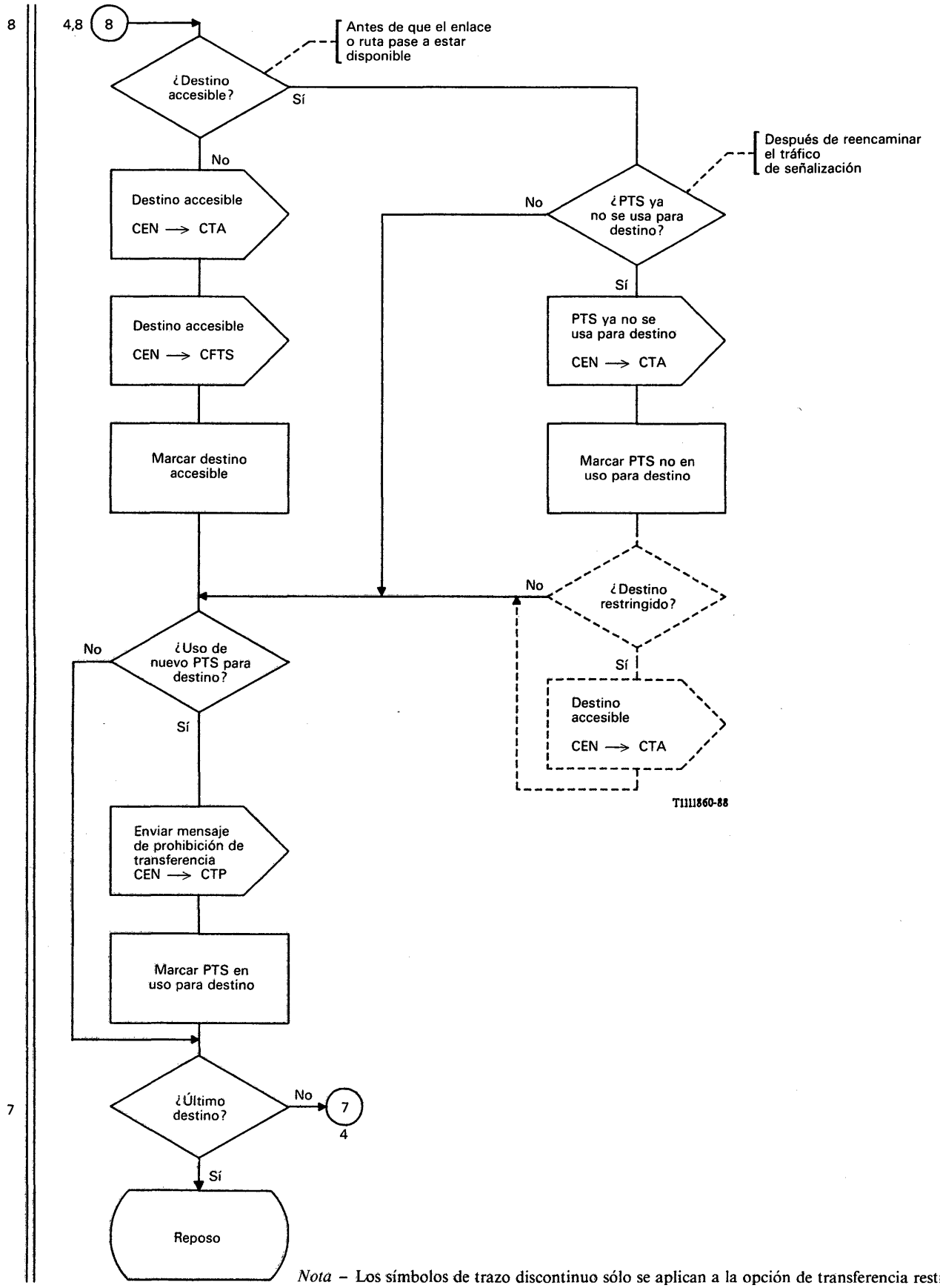
Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de trazo discontinuo sólo se aplican a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 29/Q.704
(hoja 4 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de trazo discontinuo sólo se aplican a la opción de transferencia restringi

FIGURA 29/Q.704
(hoja 5 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

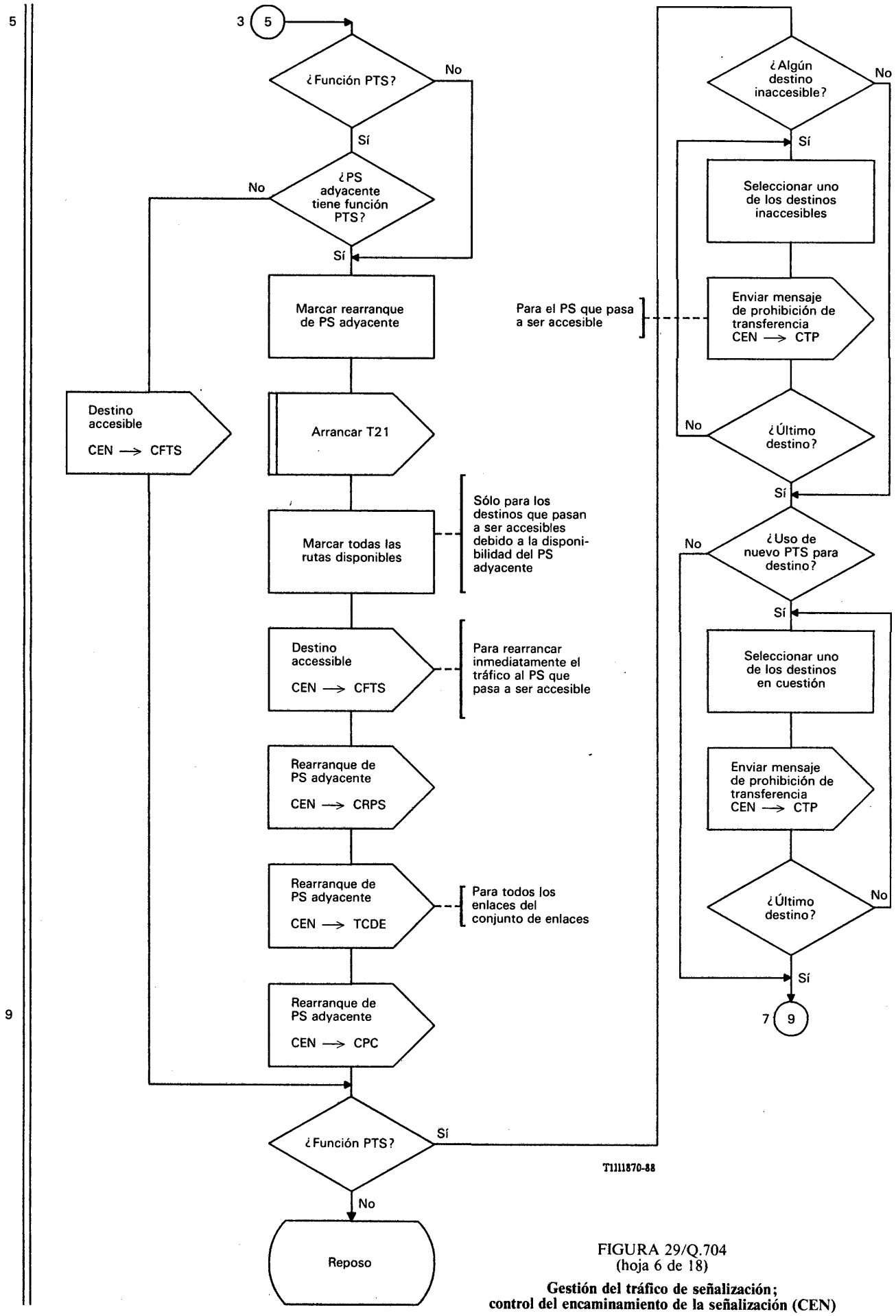


FIGURA 29/Q.704
(hoja 6 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

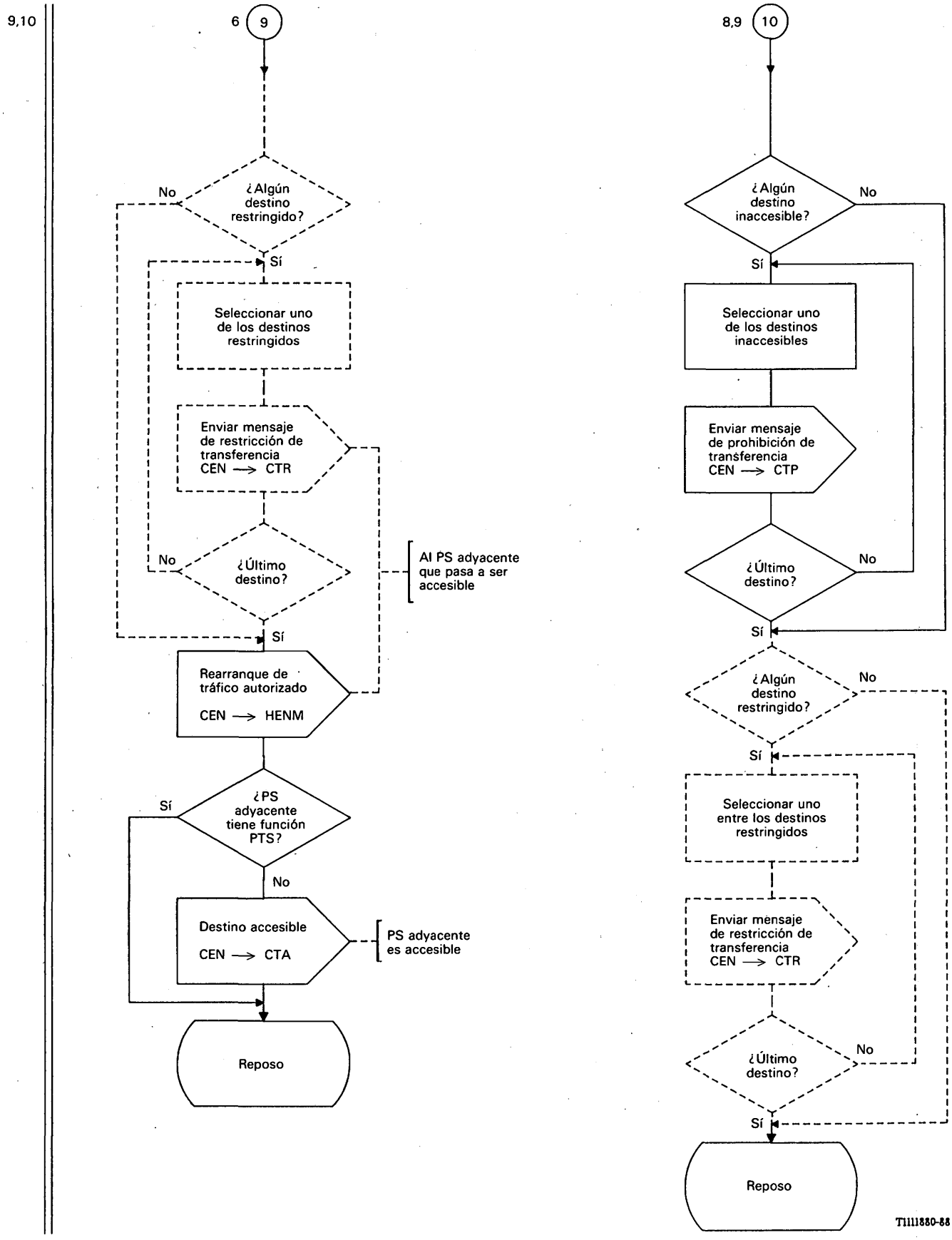


FIGURA 29/Q.704
(hoja 7 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

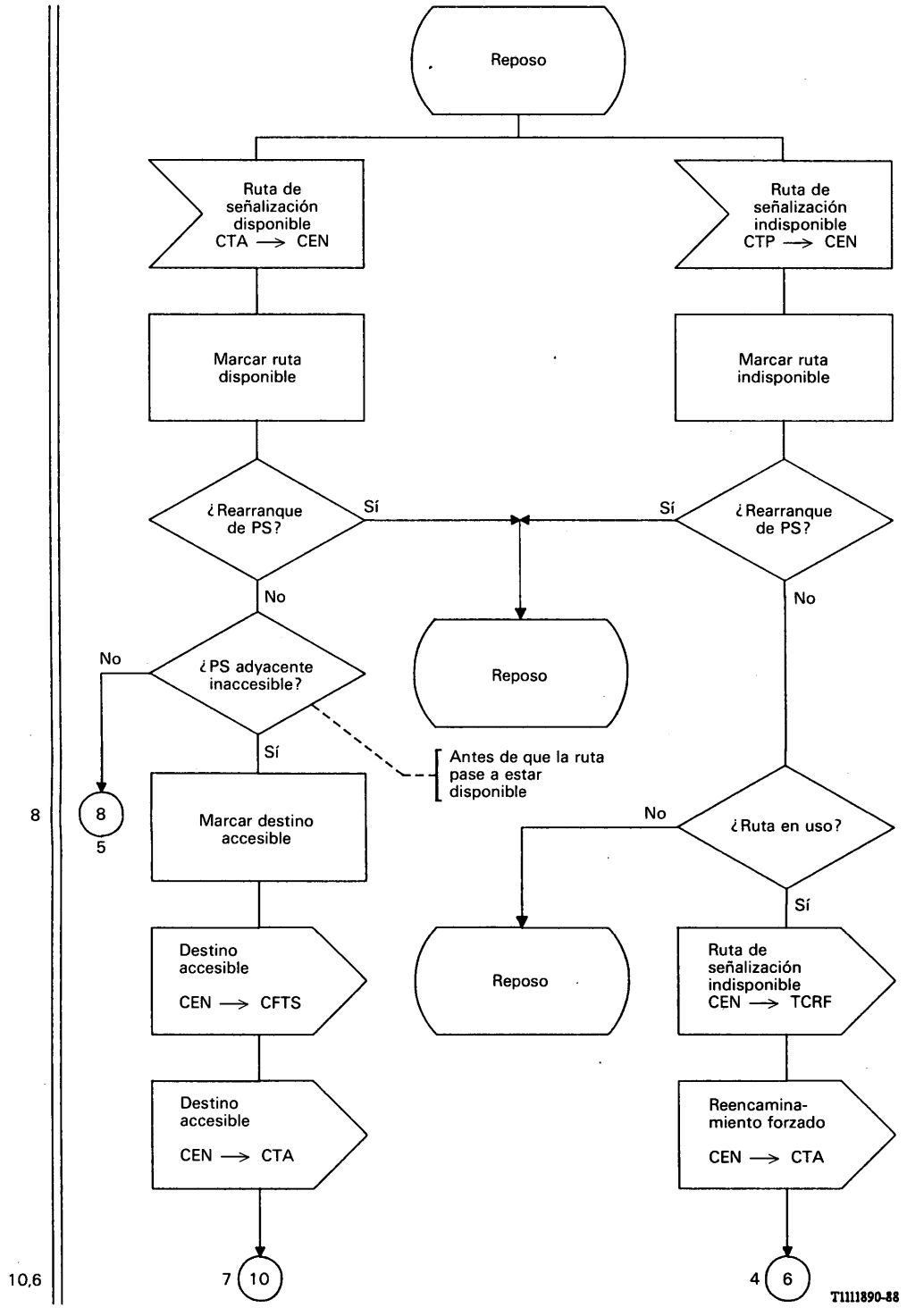
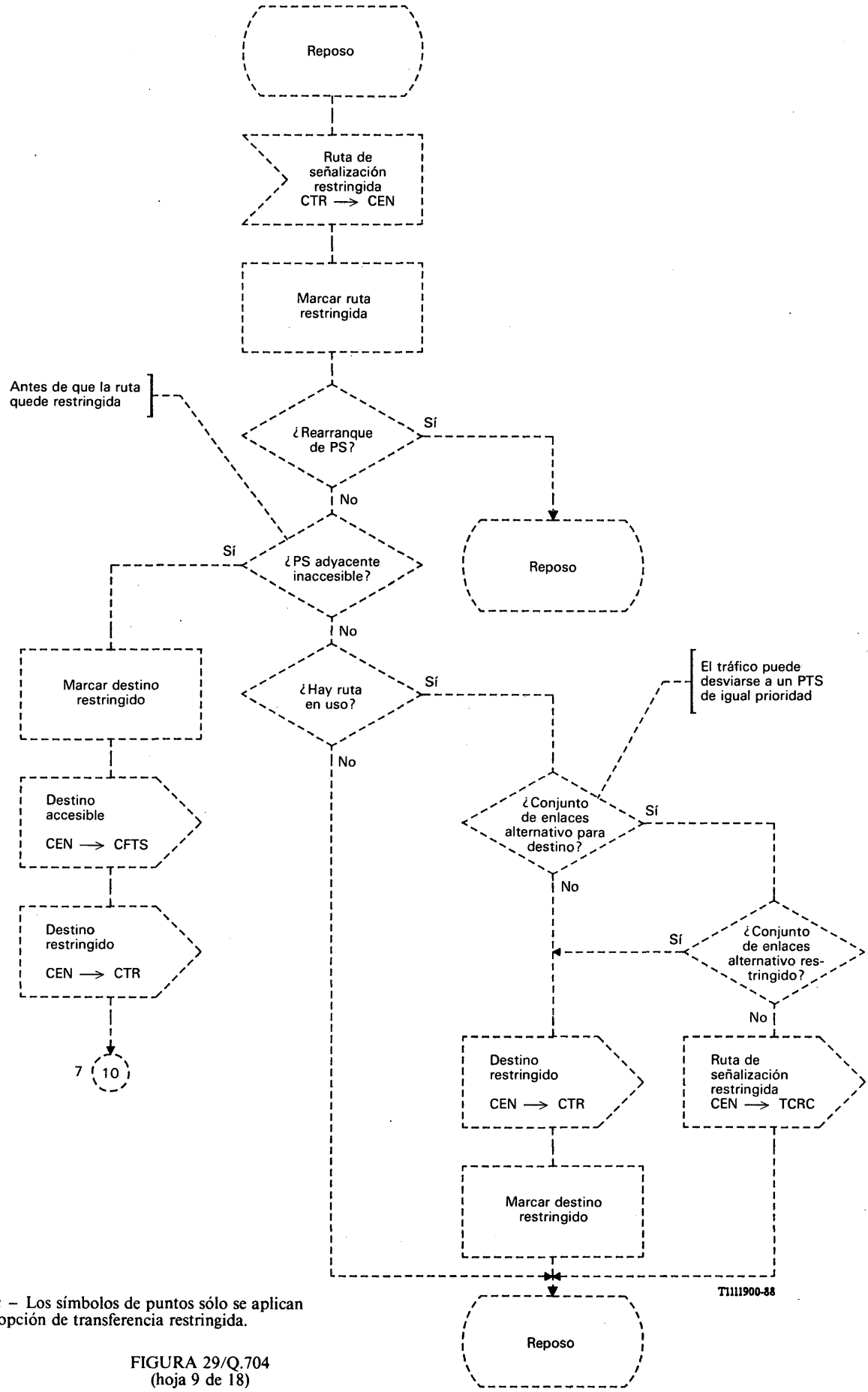


FIGURA 29/Q.704
(hoja 8 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de puntos sólo se aplican a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 29/Q.704
(hoja 9 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

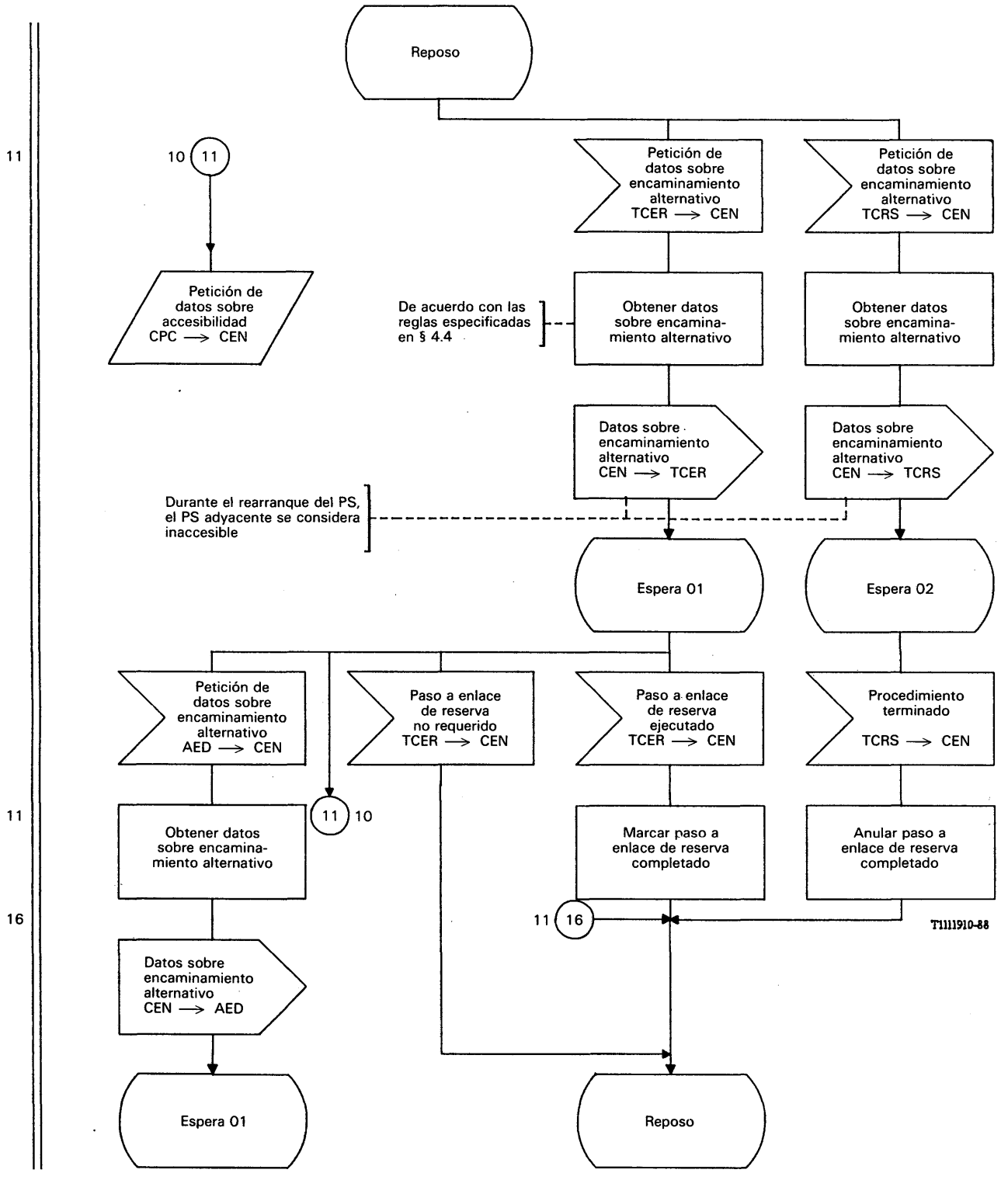


FIGURA 29/Q.704
(hoja 10 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

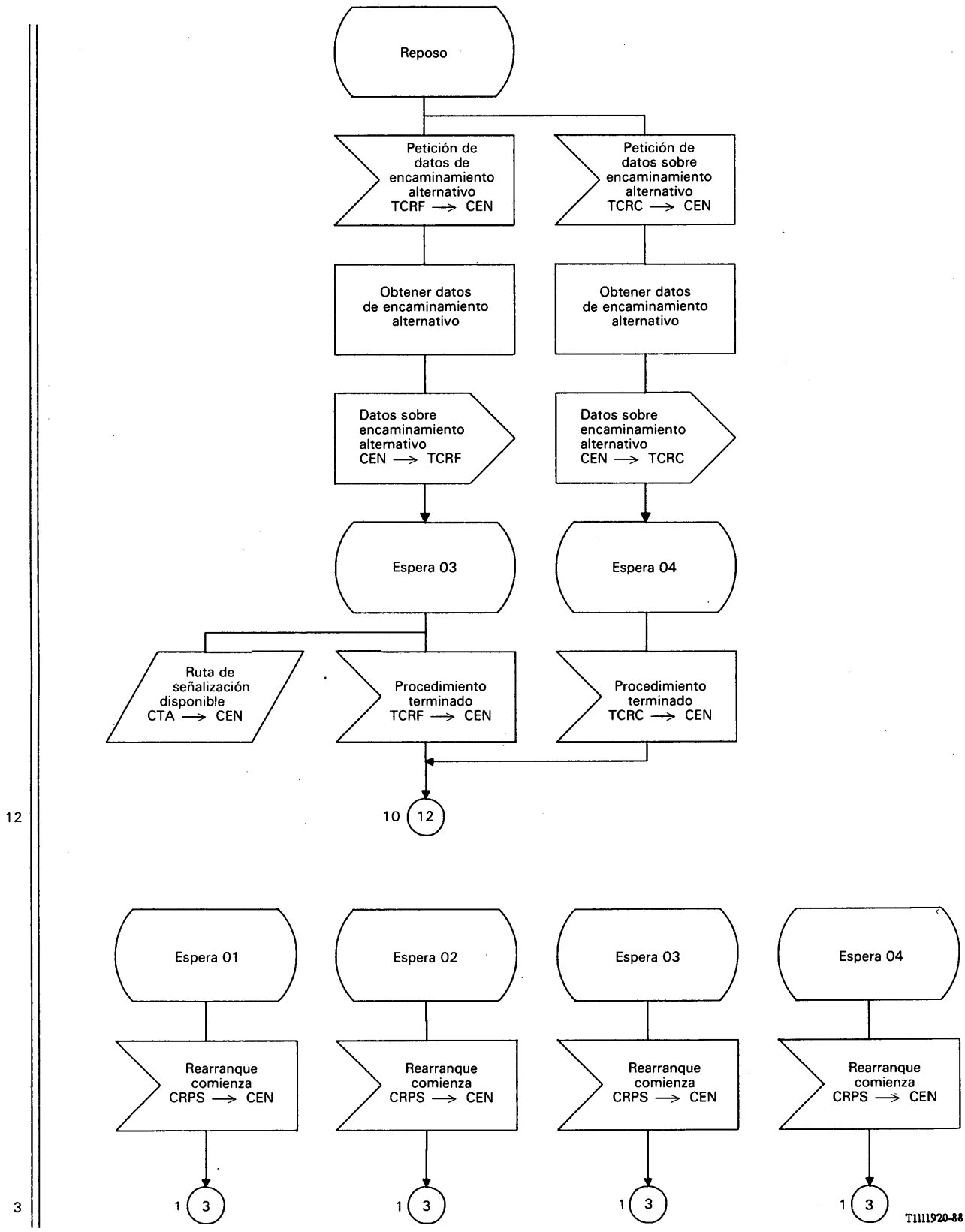
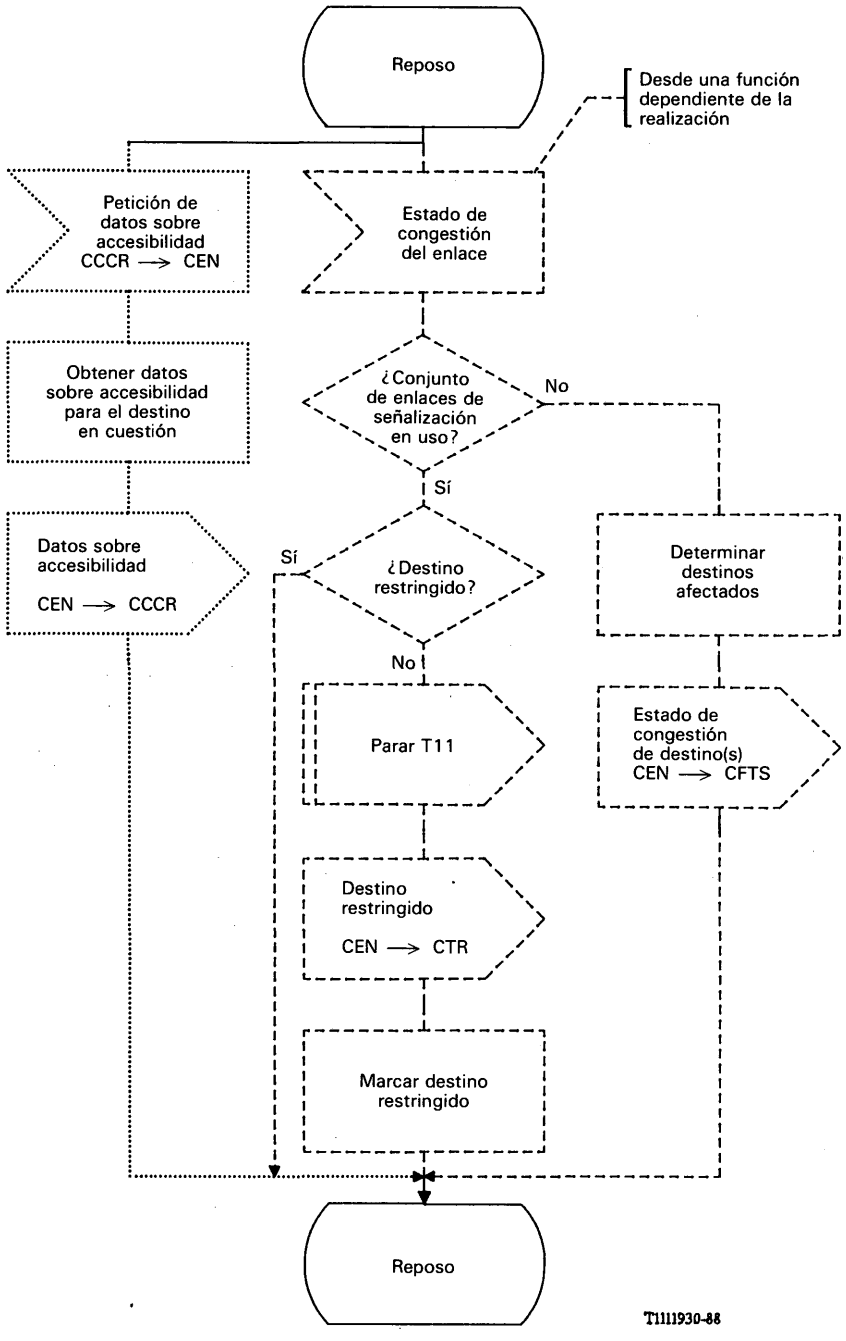


FIGURA 29/Q.704
(hoja 11 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de puntos se aplican solamente a la opción de múltiples estados de congestión, y los símbolos de trazo discontinuo se aplican solamente a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 29/Q.704
(hoja 12 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

13

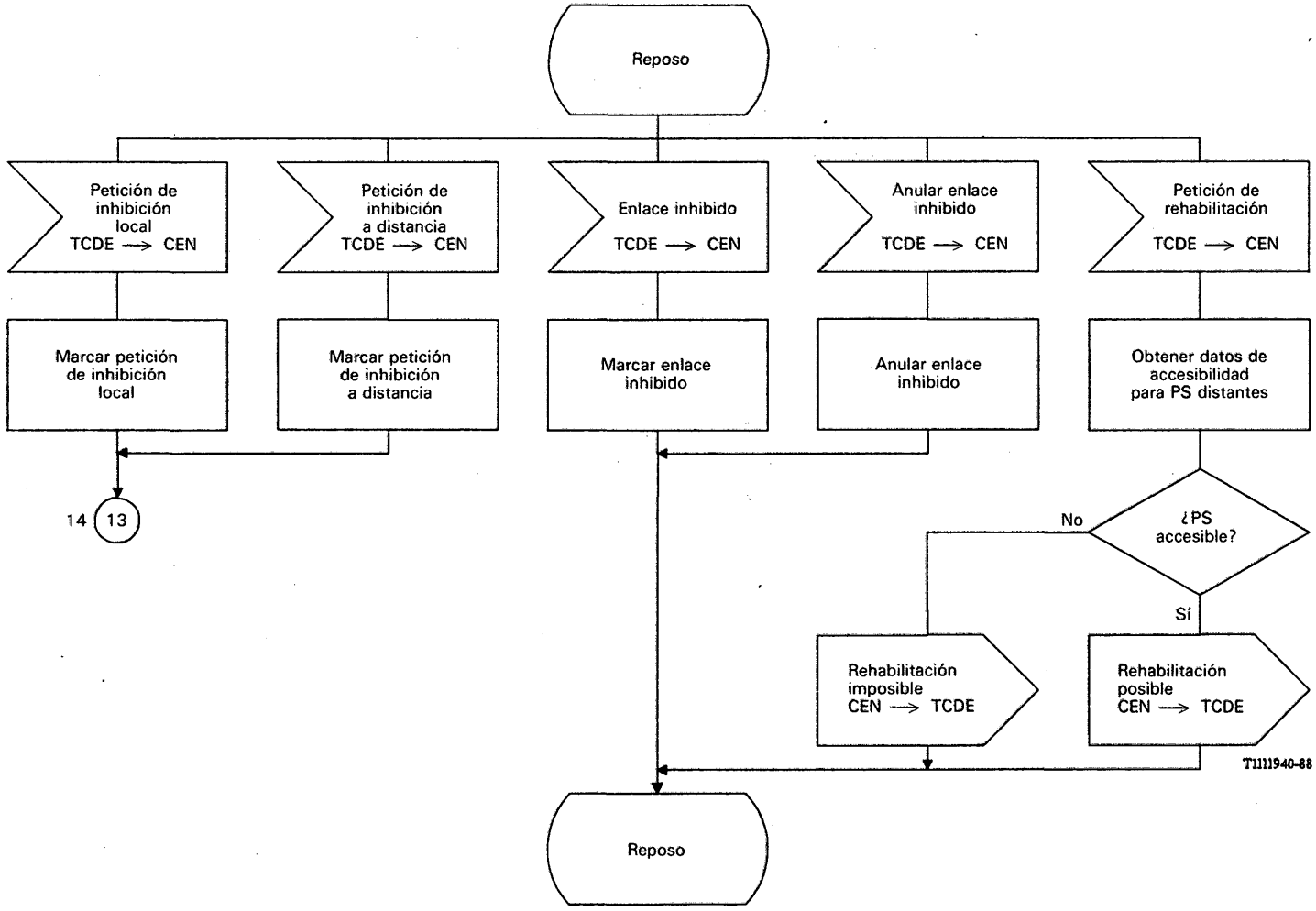


FIGURA 29/Q.704
(hoja 13 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

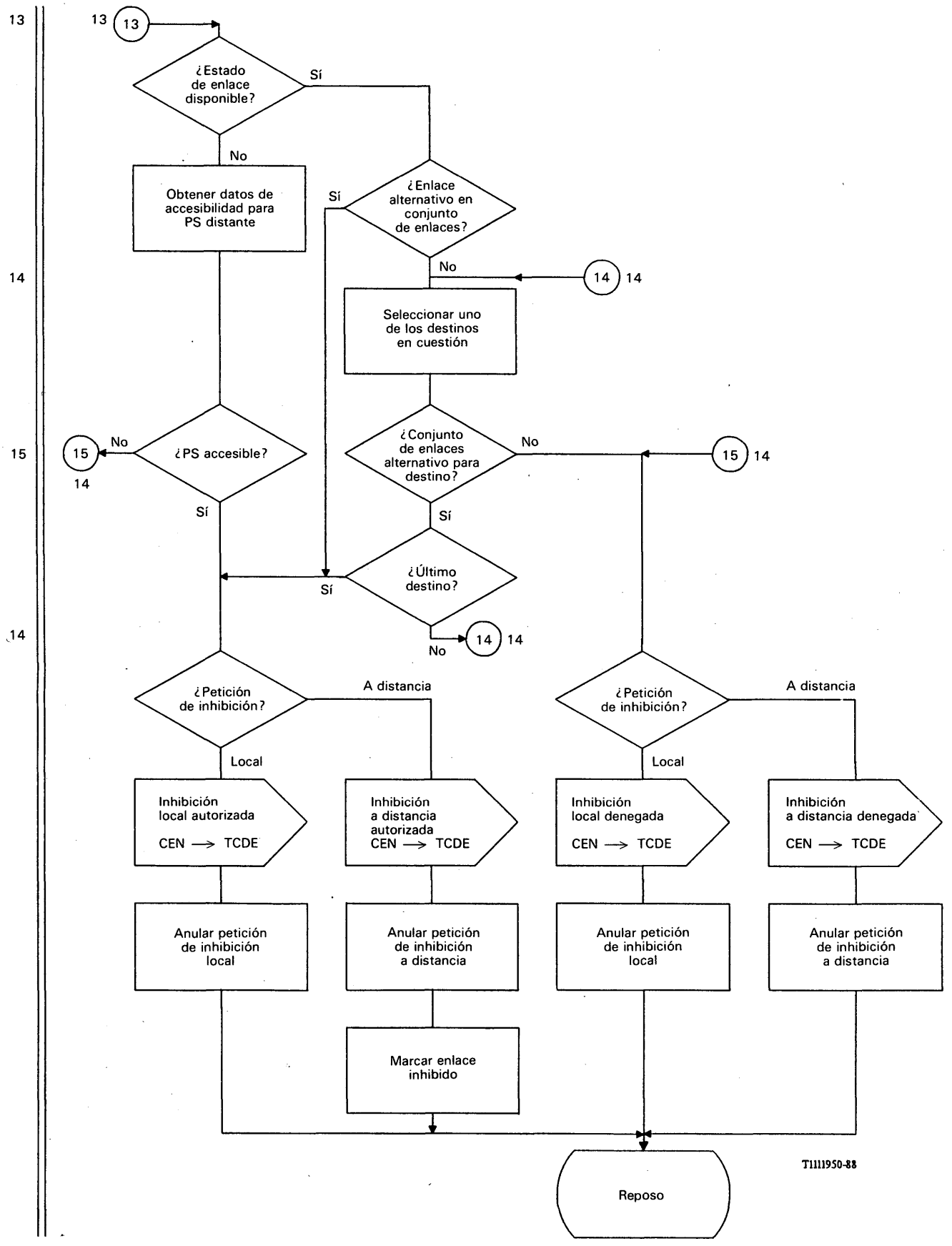
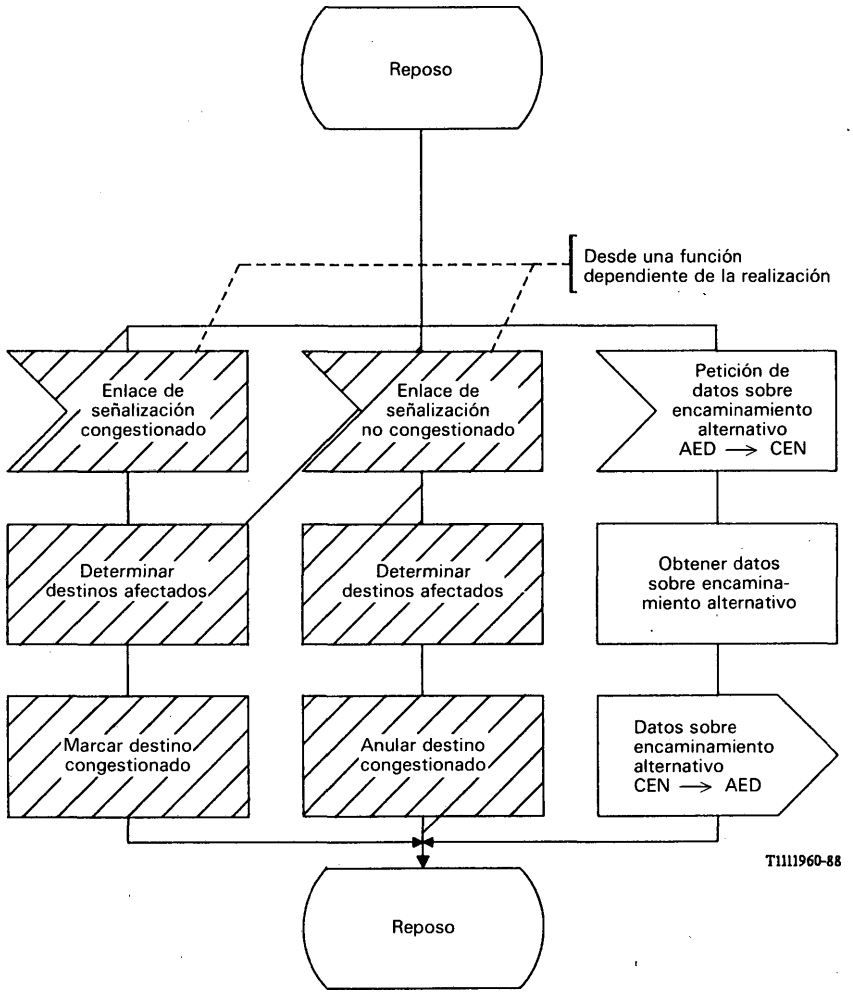


FIGURA 29/Q.704
(hoja 14 de 18)

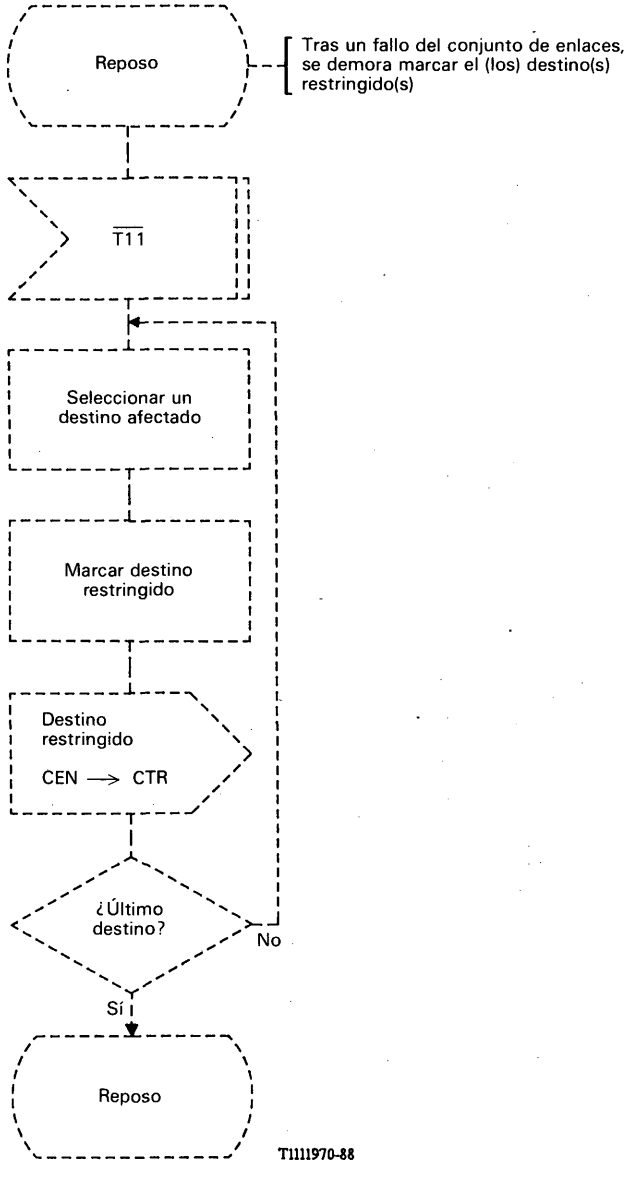
Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos sombreados se suprimen cuando se utiliza la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 29/Q.704
(hoja 15 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de trazo discontinuo se aplican a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 29/Q.704
(hoja 16 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

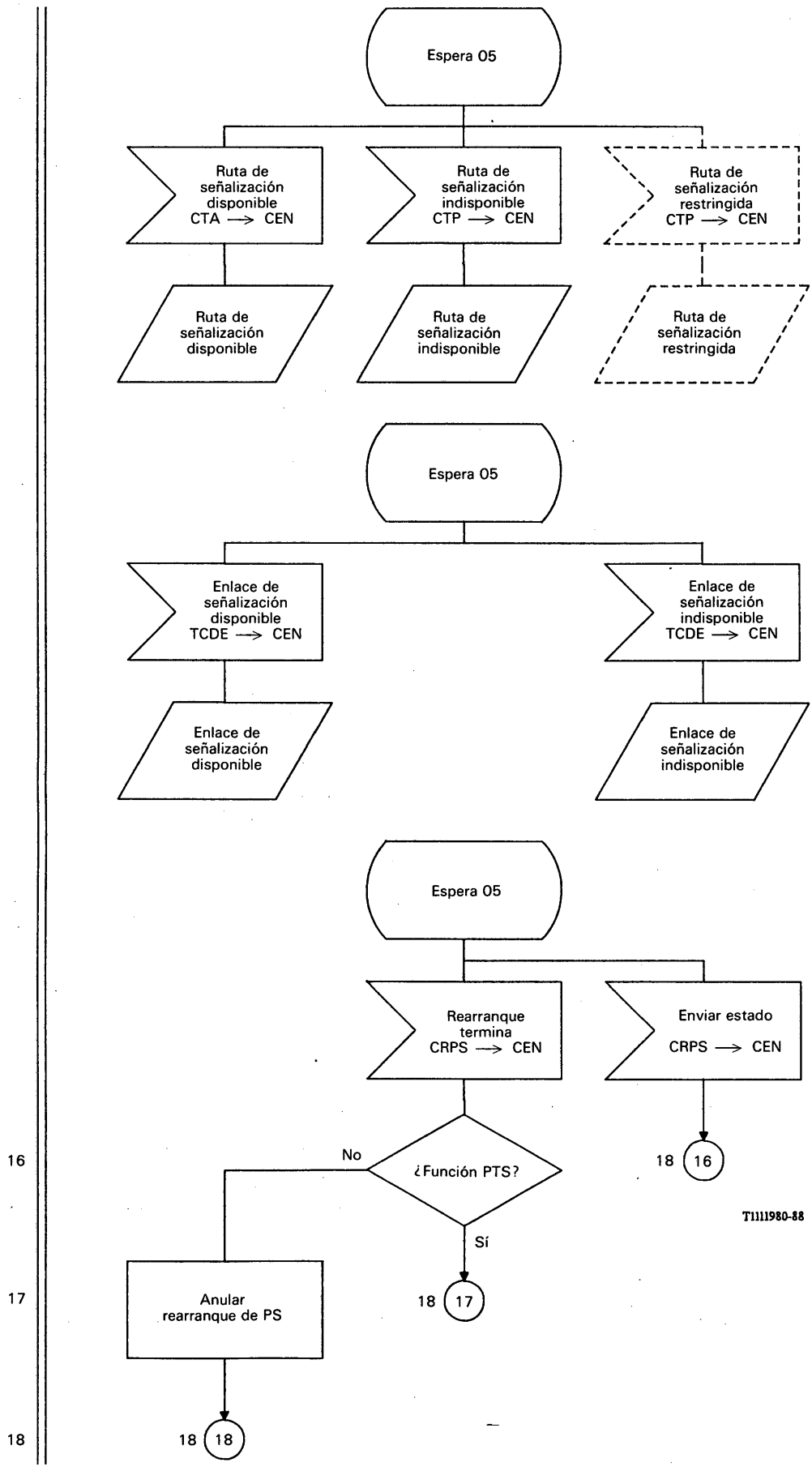


FIGURA 29/Q.704
(hoja 17 de 18)

Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)

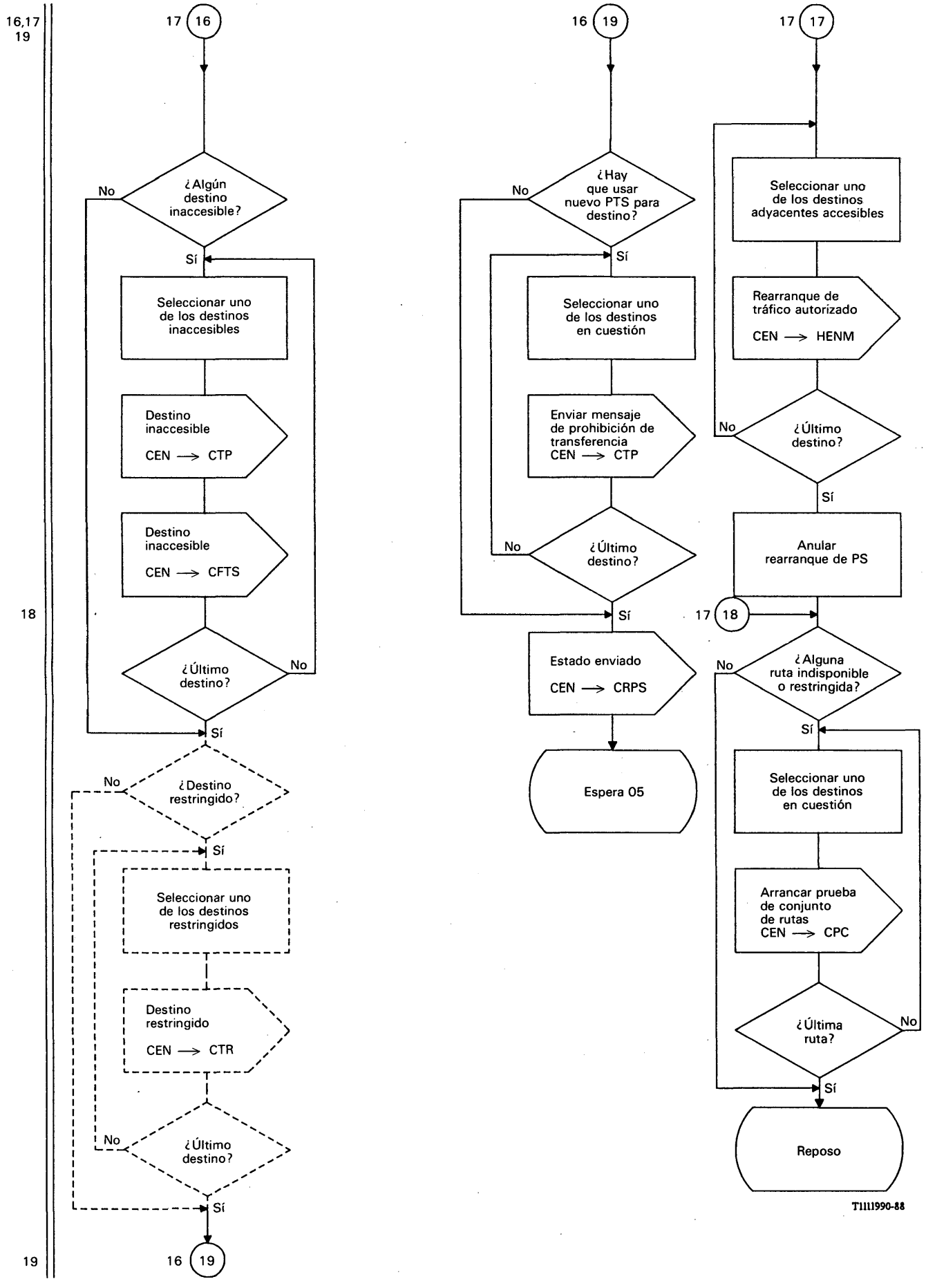
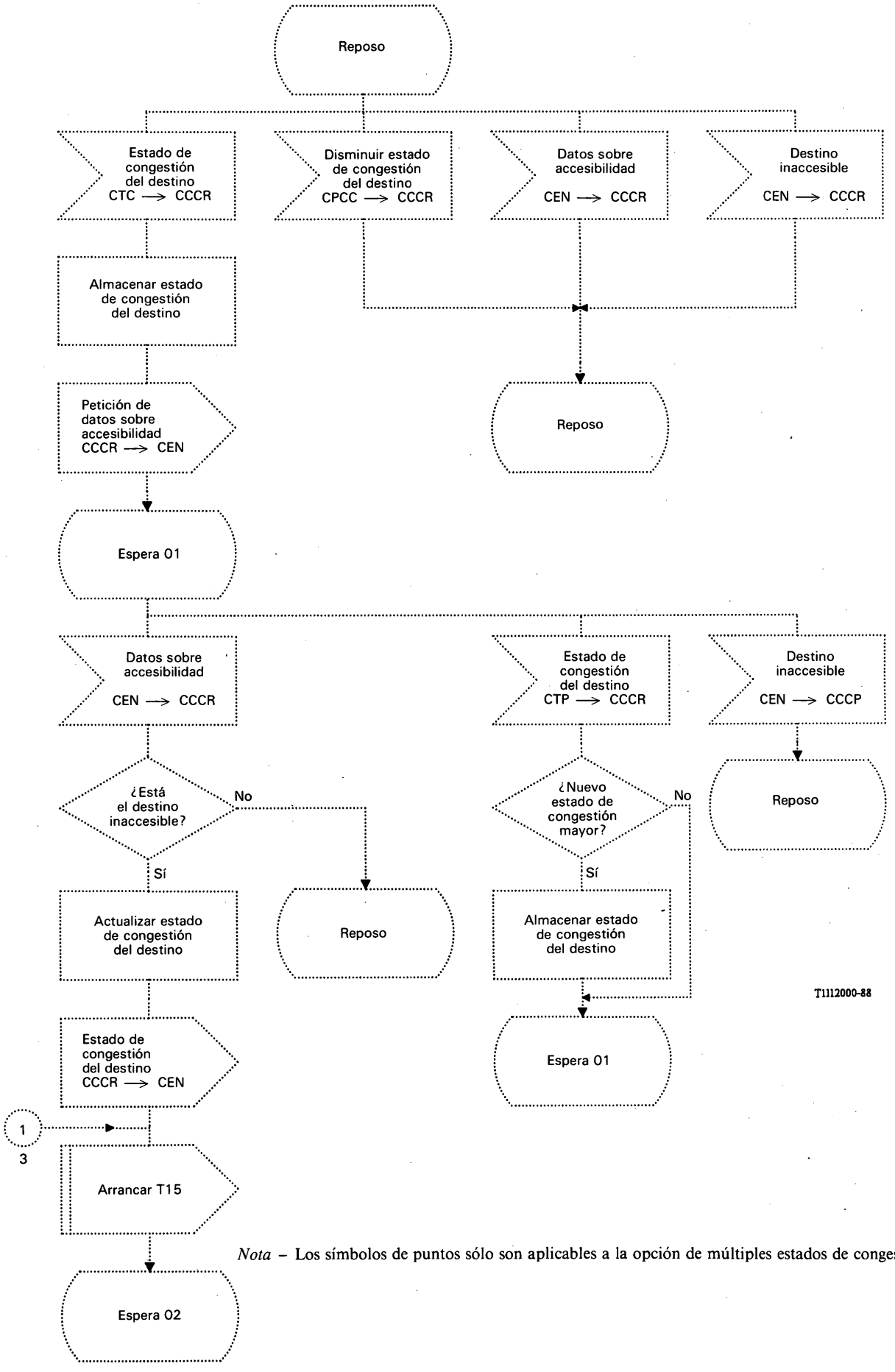


FIGURA 29/Q.704
(hoja 18 de 18)

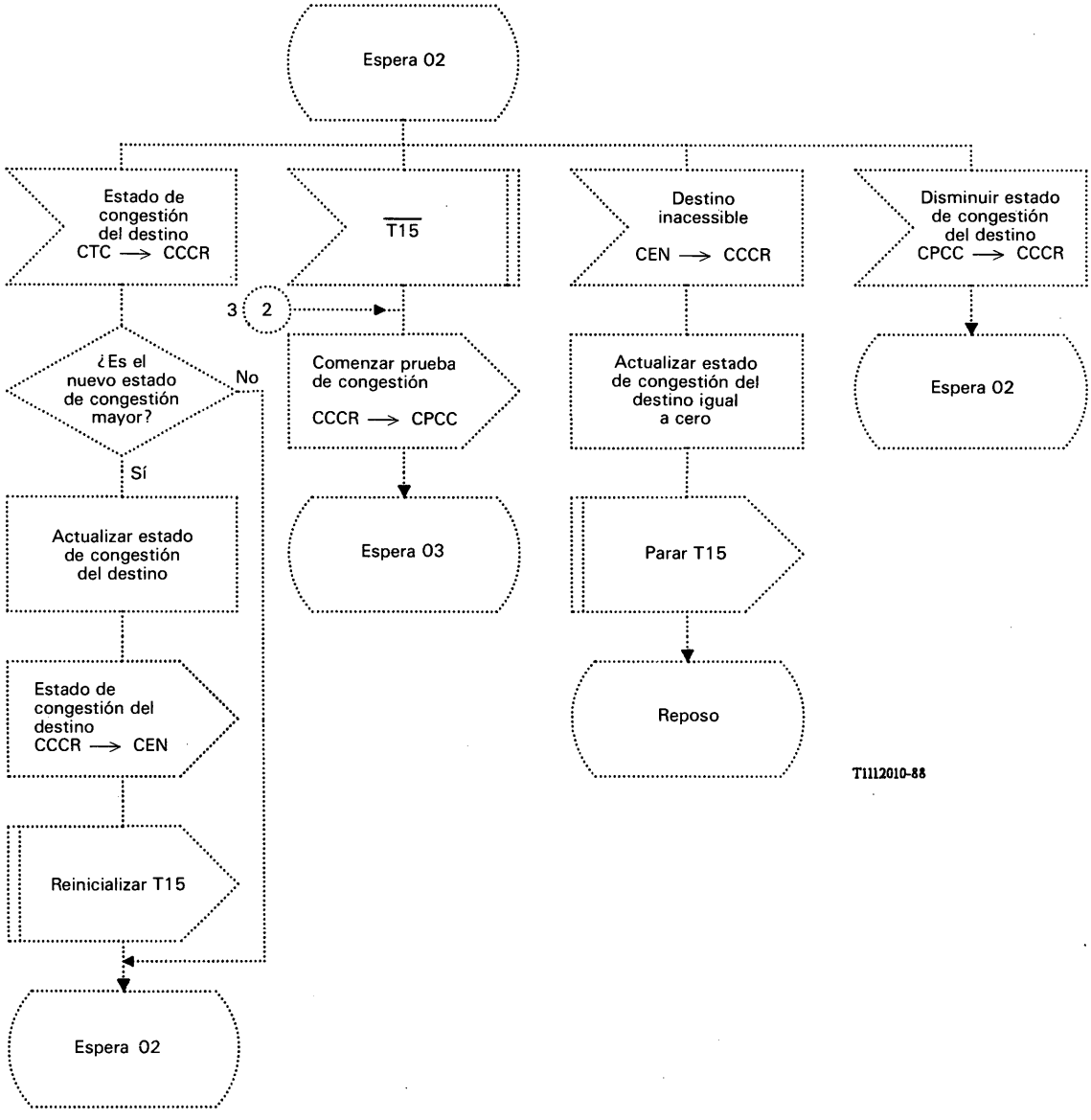
Gestión del tráfico de señalización; control del encaminamiento de la señalización (CEN)



Nota – Los símbolos de puntos sólo son aplicables a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 29a/Q.704
(hoja 1 de 3)

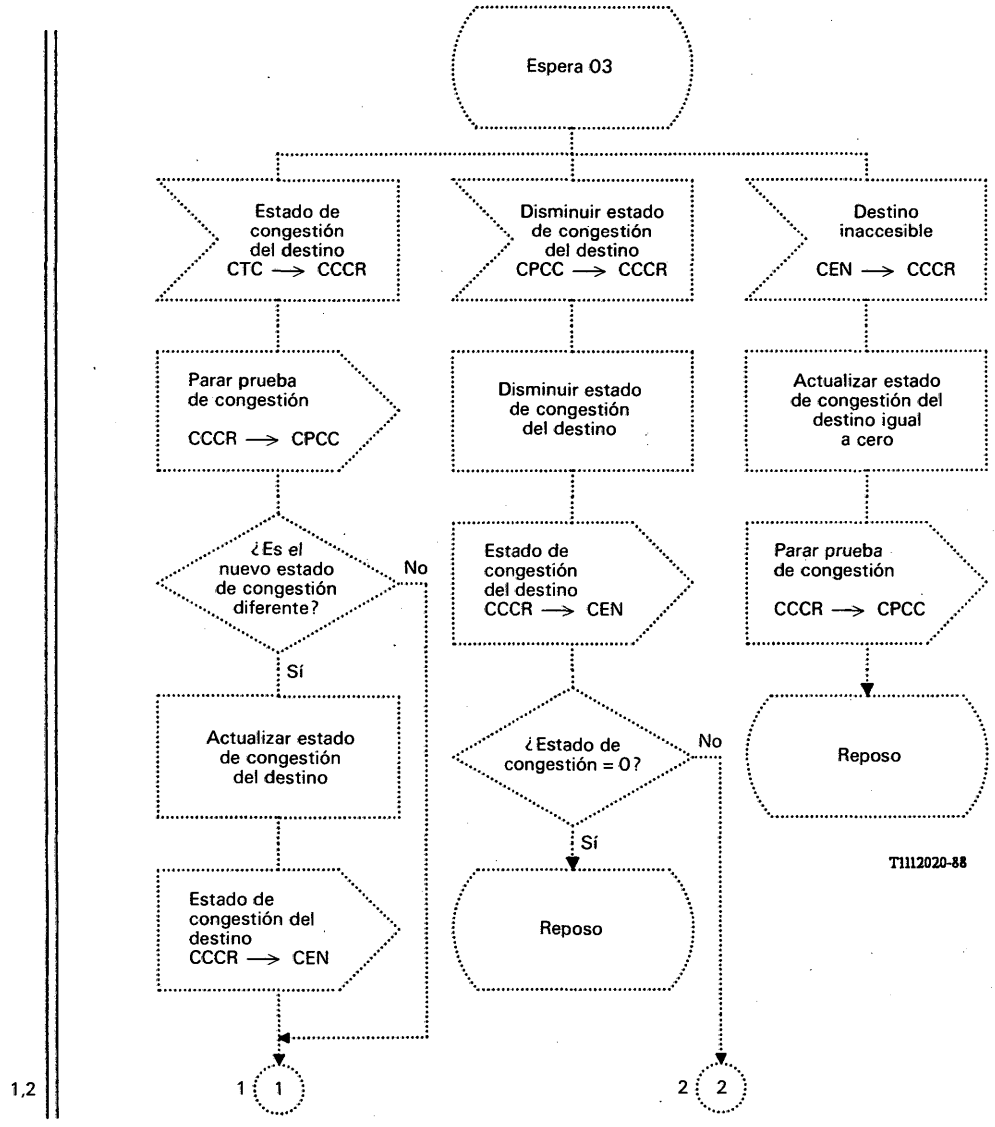
Gestión del tráfico de señalización; control de la congestión del conjunto de rutas de señalización (CCCR)



Nota – Los símbolos de puntos sólo se aplican a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 29a/Q.704
(hoja 2 de 3)

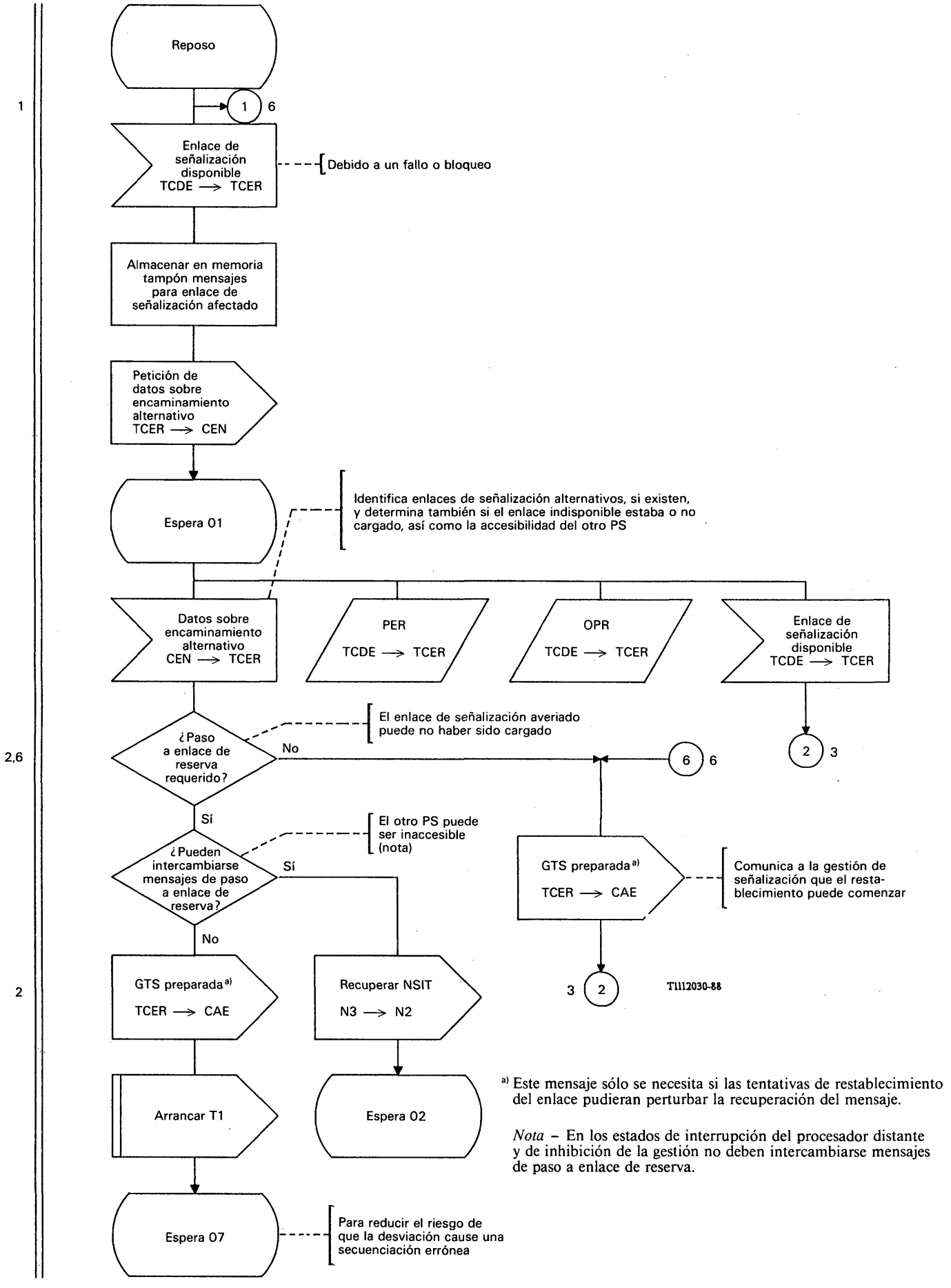
Gestión del tráfico de señalización; control de la congestión del conjunto de rutas de señalización (CCCR)



Nota – Los símbolos de puntos sólo son aplicables a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 29a/Q.704
(hoja 3 de 3)

Gestión del tráfico de señalización; control de la congestión del conjunto de rutas de señalización (CCCR)



a) Este mensaje sólo se necesita si las tentativas de restablecimiento del enlace pudieran perturbar la recuperación del mensaje.

Nota – En los estados de interrupción del procesador distante y de inhibición de la gestión no deben intercambiarse mensajes de paso a enlace de reserva.

FIGURA 30/Q.704
(hoja 1 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)

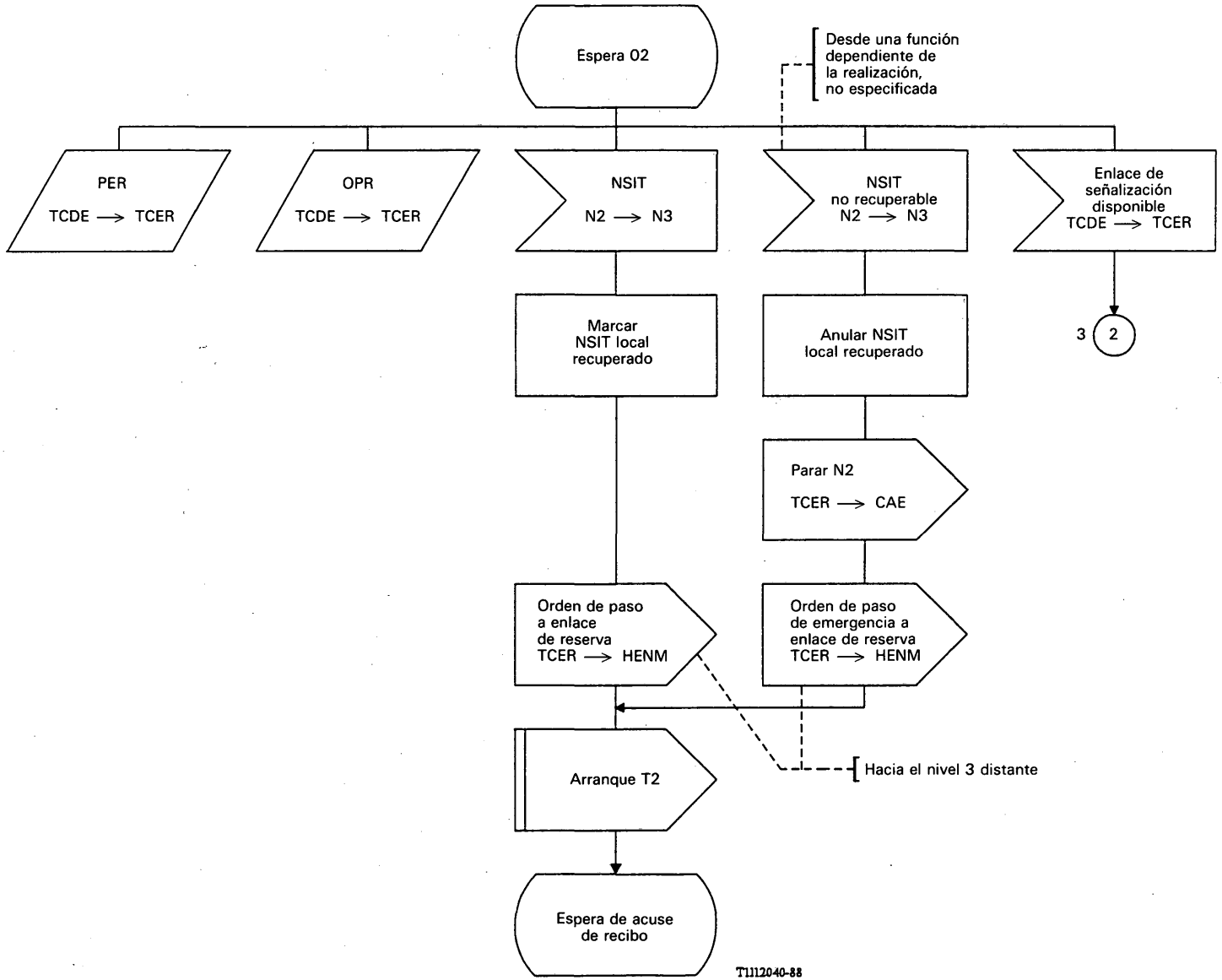
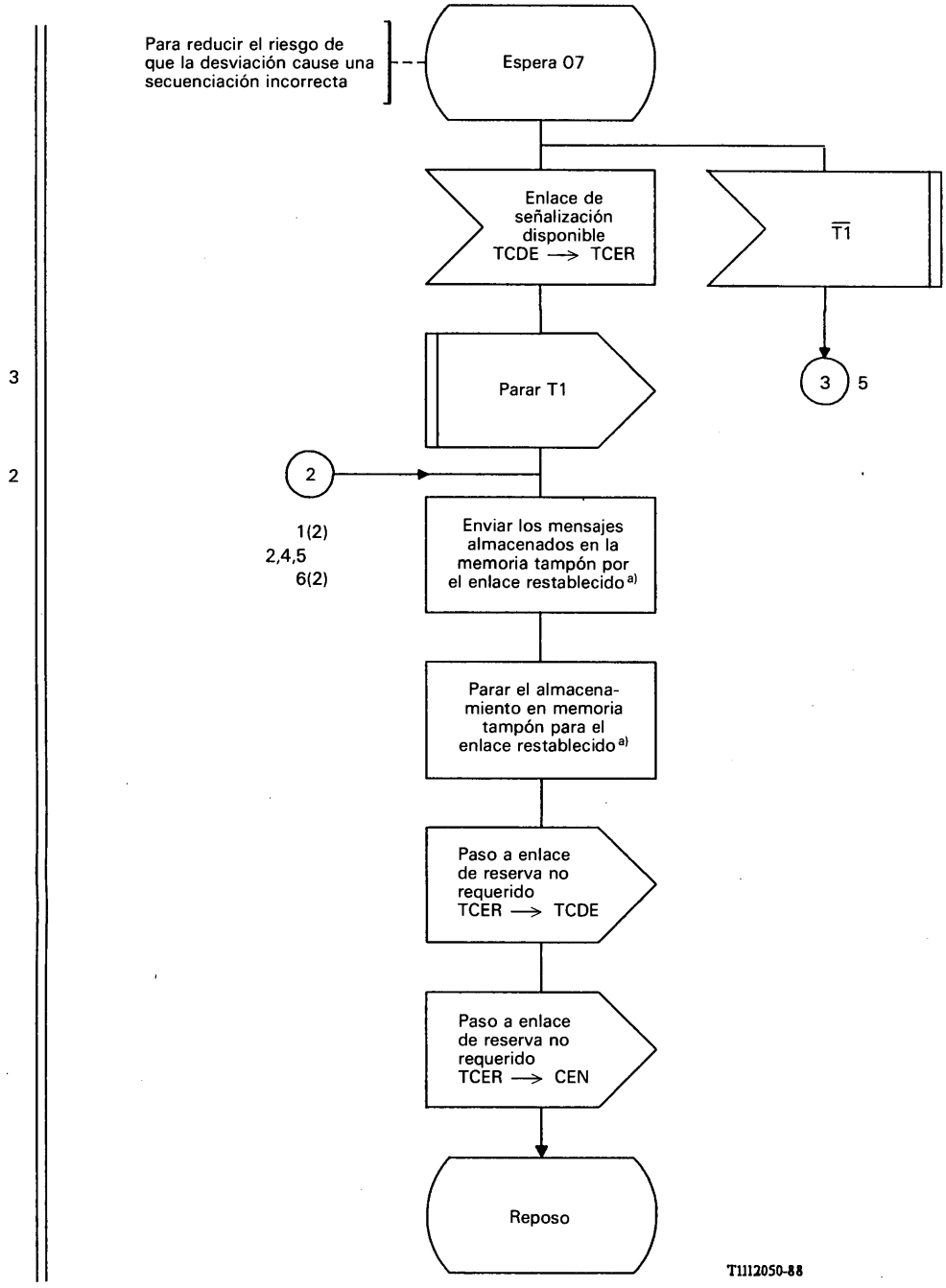


FIGURA 30/Q.704
(hoja 2 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)



a) Estas tareas deben ejecutarse en el orden indicado.

FIGURA 30/Q.704
(hoja 3 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)

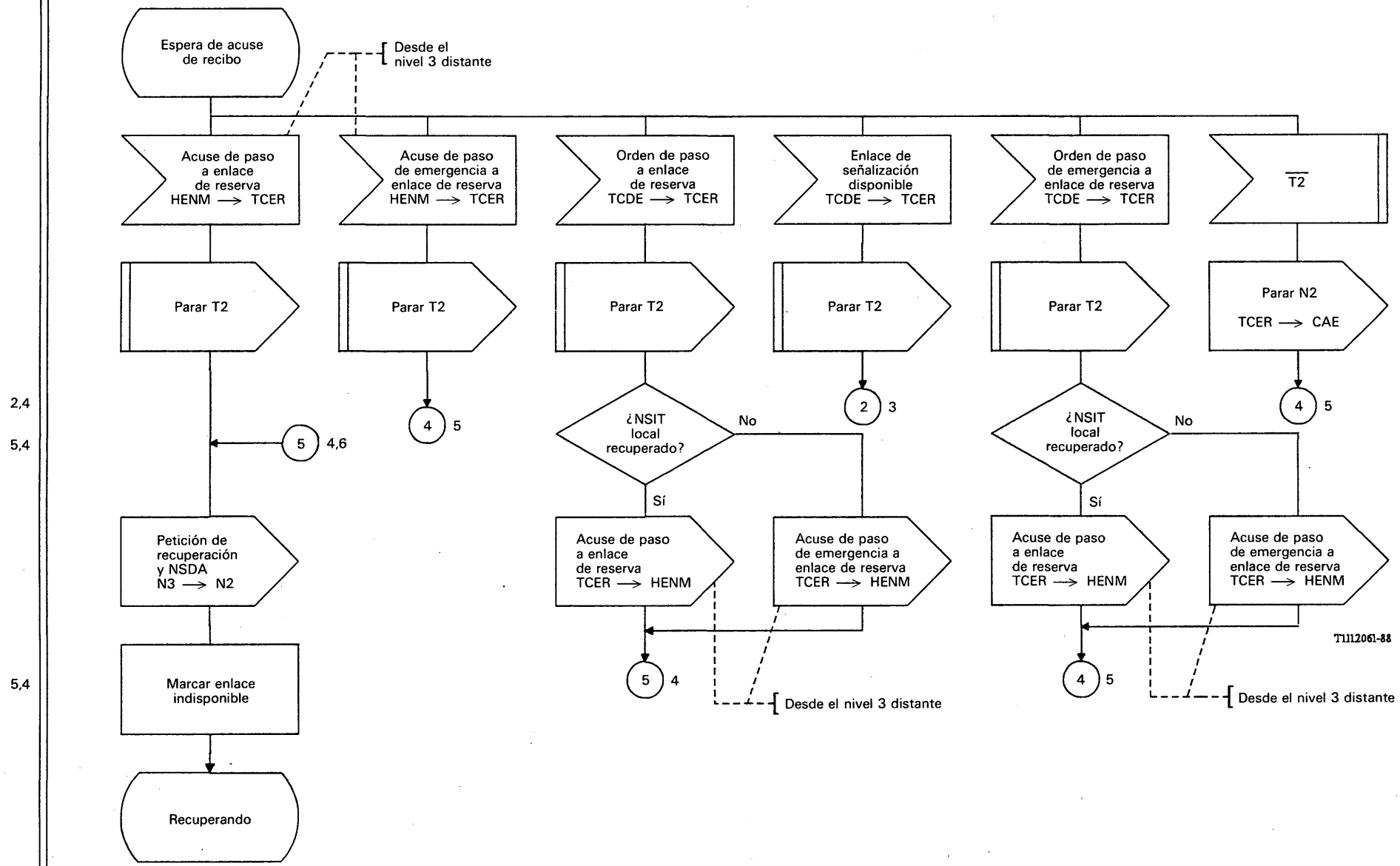
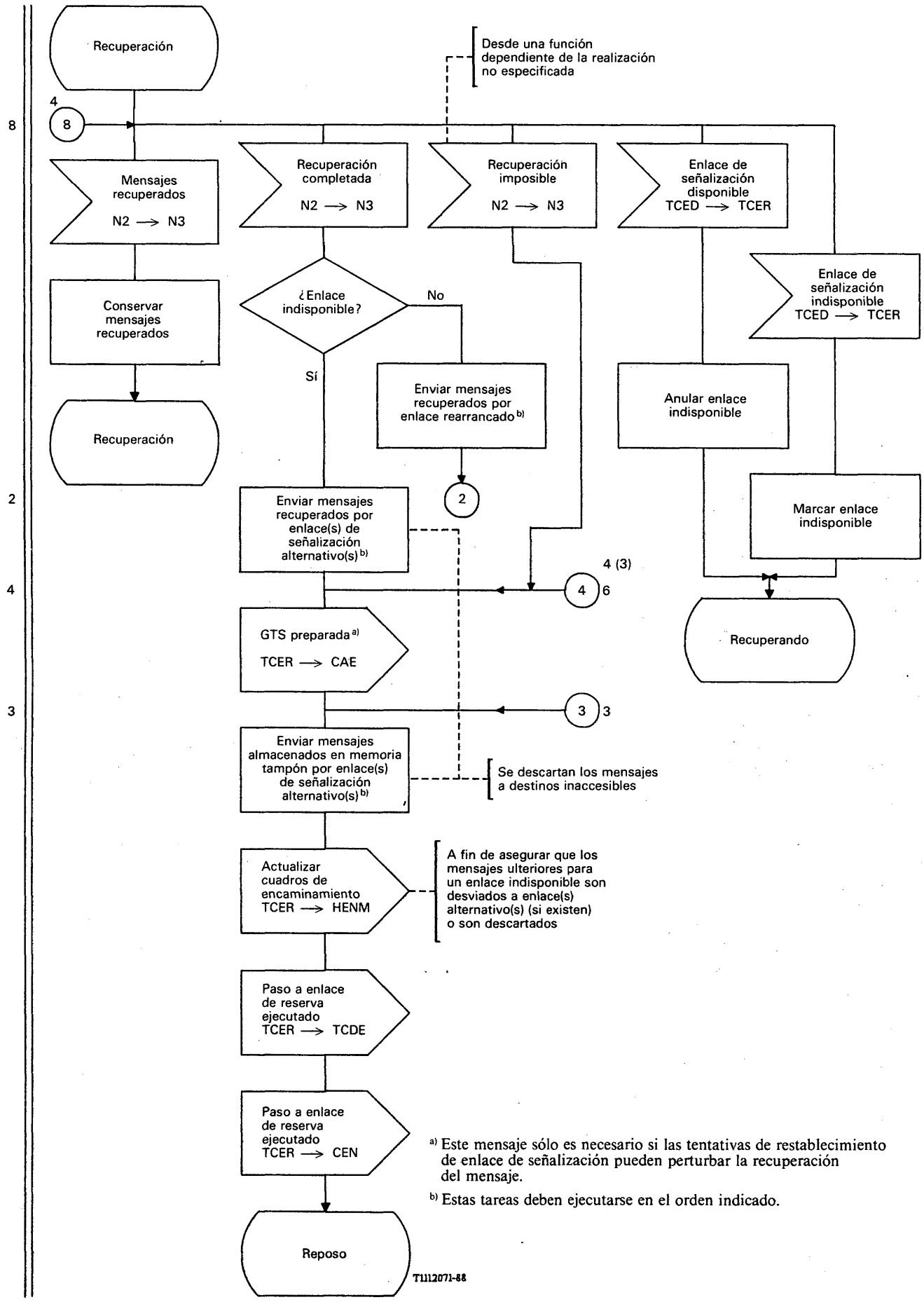


FIGURA 30/Q.704
(hoja 4 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)



a) Este mensaje sólo es necesario si las tentativas de restablecimiento de enlace de señalización pueden perturbar la recuperación del mensaje.

b) Estas tareas deben ejecutarse en el orden indicado.

FIGURA 30/Q.704
(hoja 5 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)

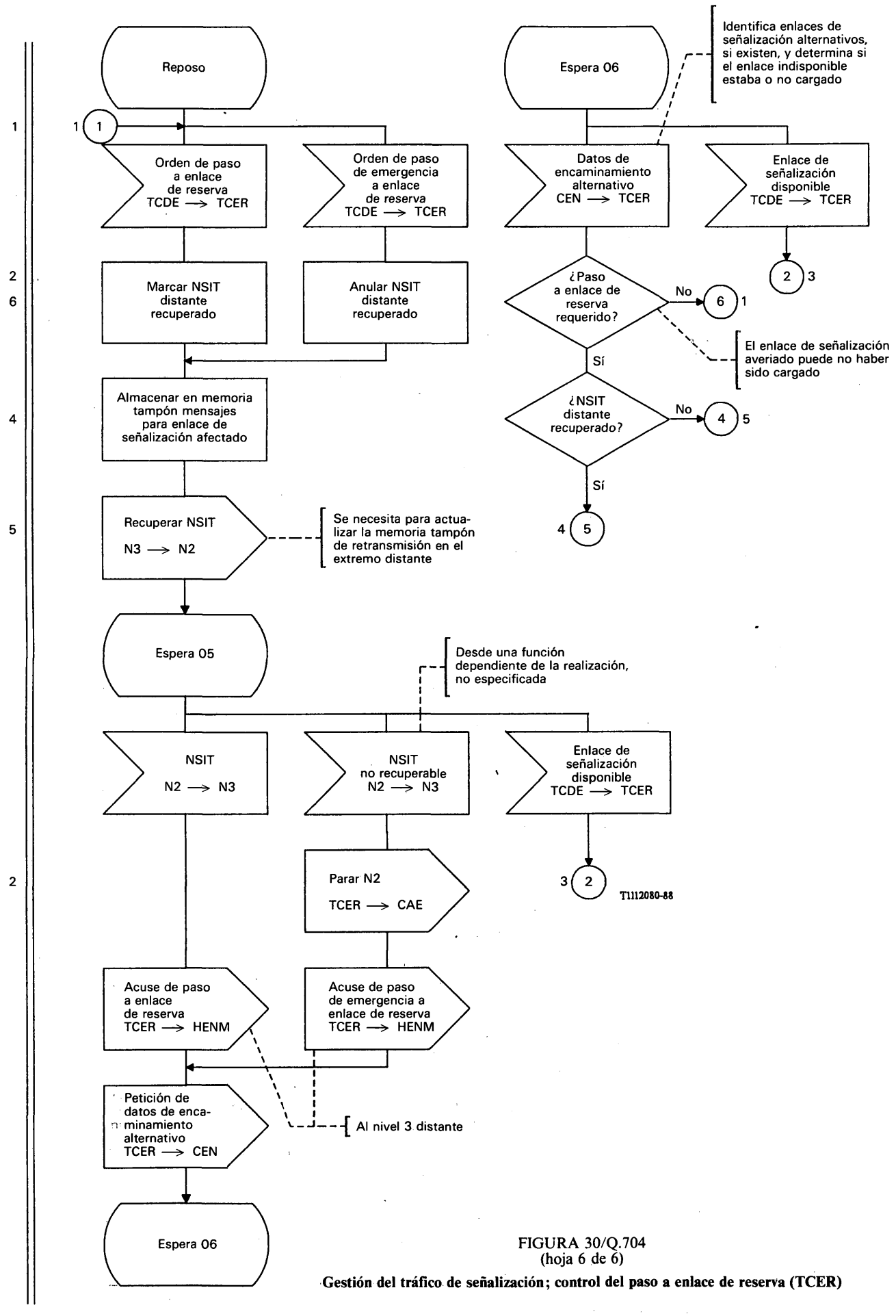
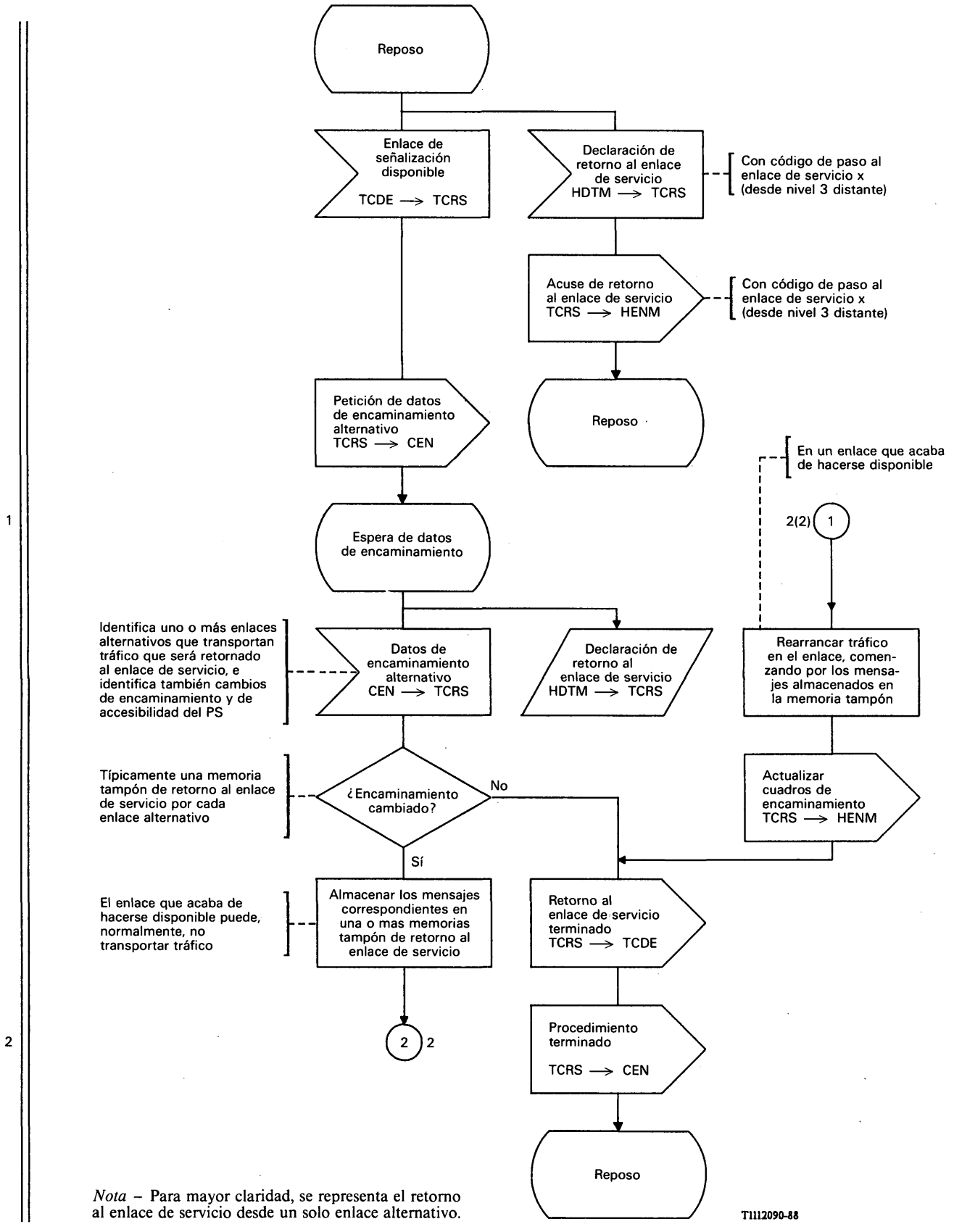


FIGURA 30/Q.704
(hoja 6 de 6)

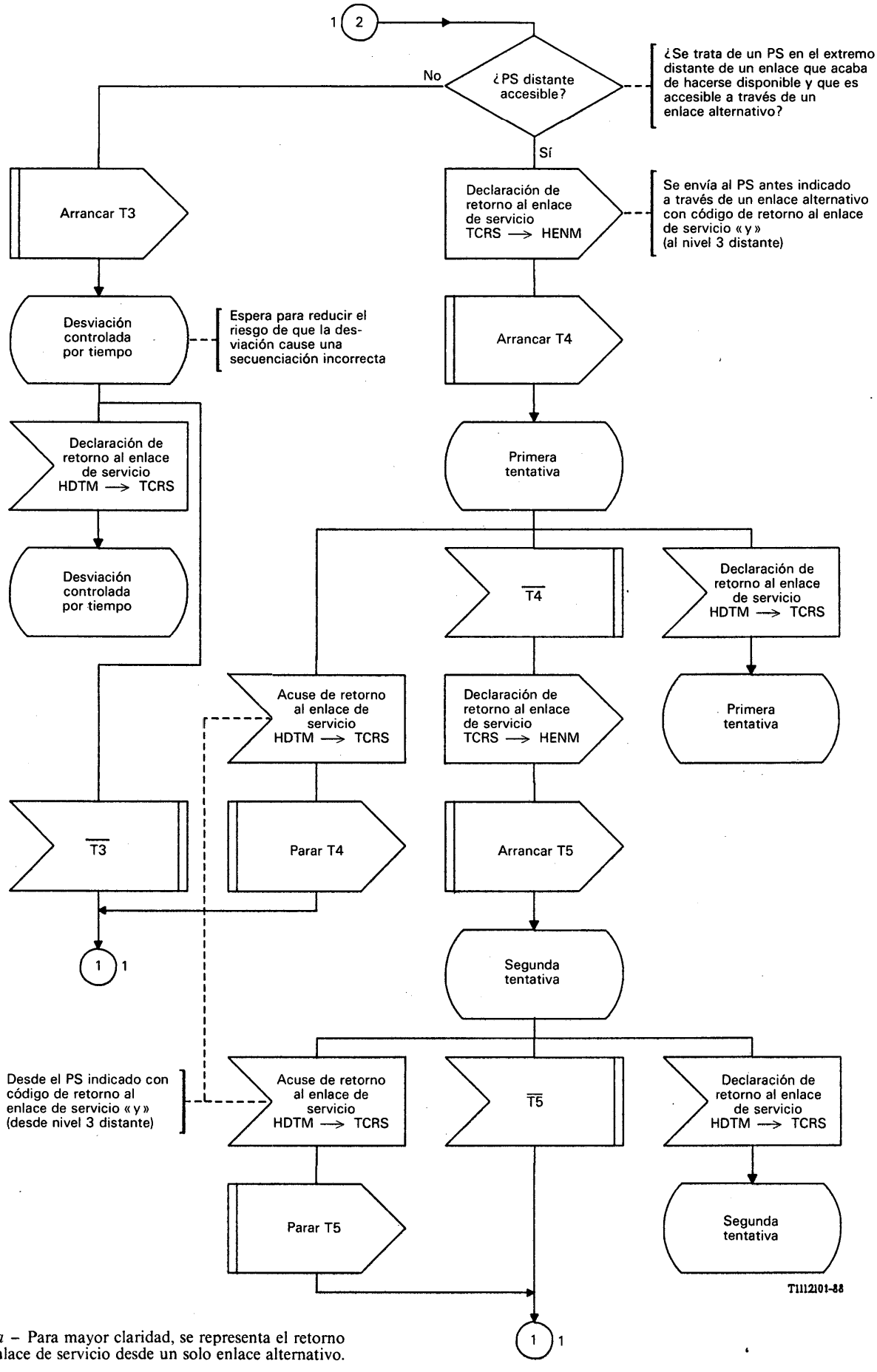
Gestión del tráfico de señalización; control del paso a enlace de reserva (TCER)



Nota – Para mayor claridad, se representa el retorno al enlace de servicio desde un solo enlace alternativo.

FIGURA 31/Q.704
(hoja 1 de 2)

Gestión del tráfico de señalización; control del retorno al enlace de servicio (TCRS)



Nota – Para mayor claridad, se representa el retorno al enlace de servicio desde un solo enlace alternativo.

FIGURA 31/Q.704
(hoja 2 de 2)

Gestión del tráfico de señalización; control del retorno al enlace de servicio (TCRS)

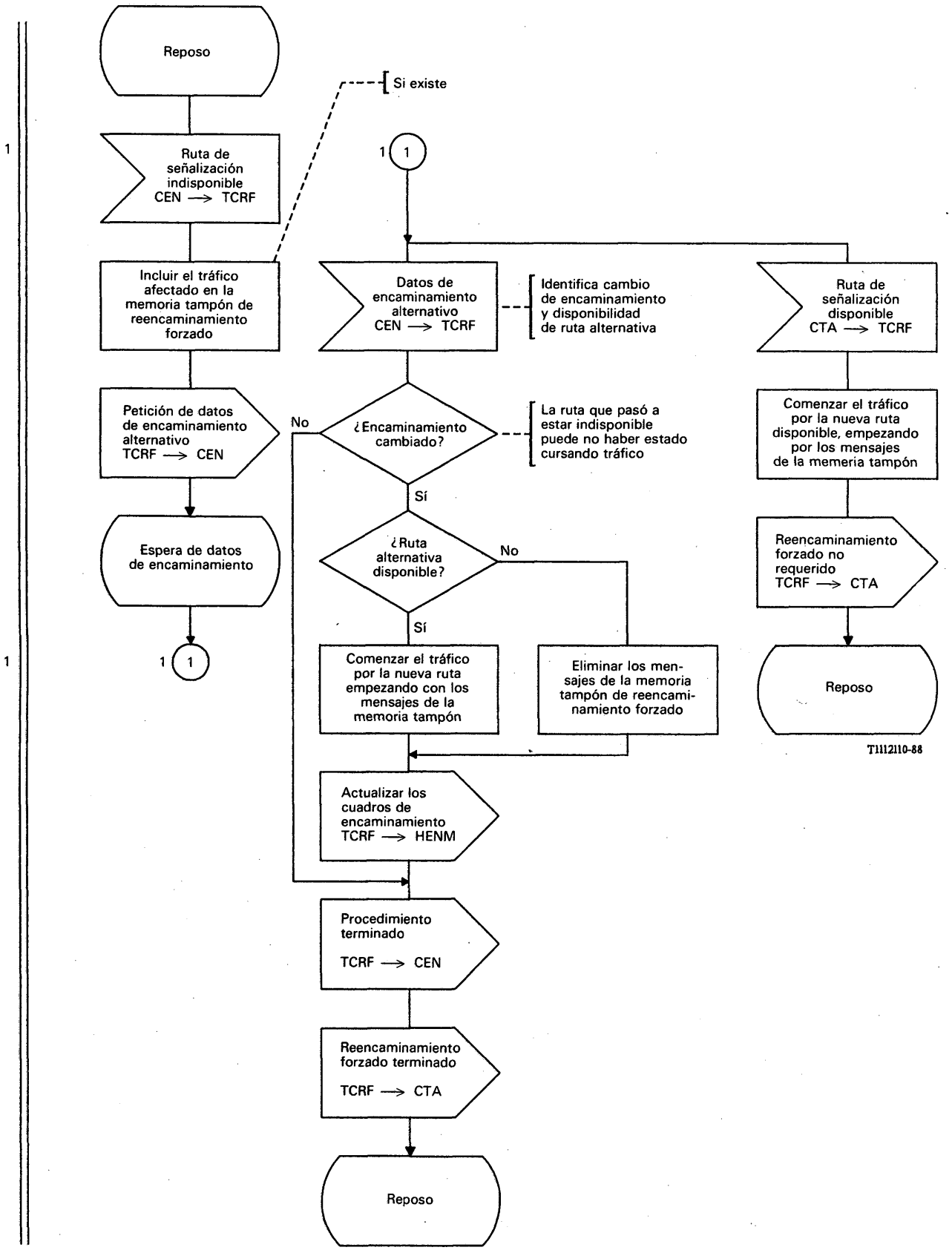
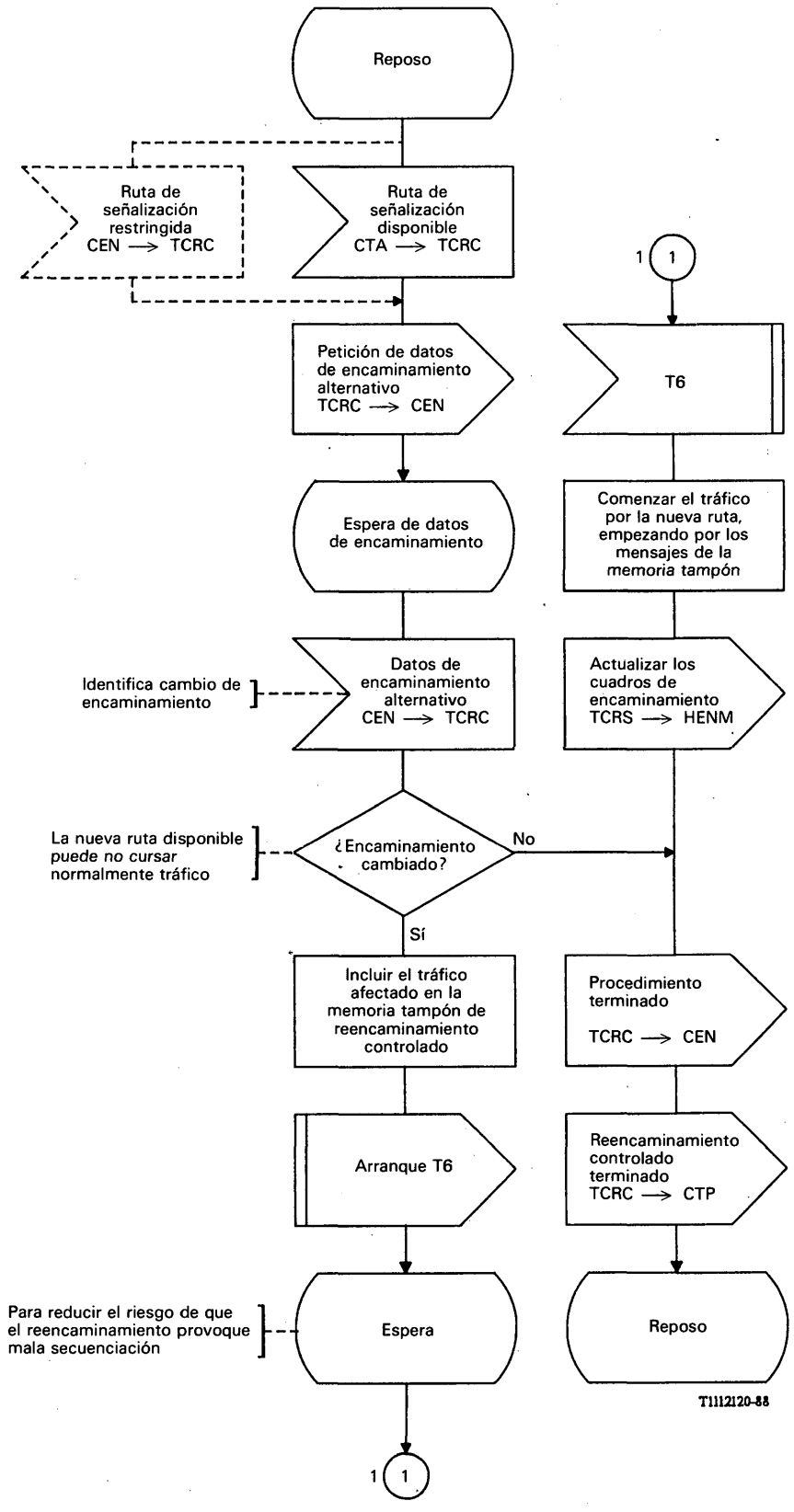


FIGURA 32/Q.704

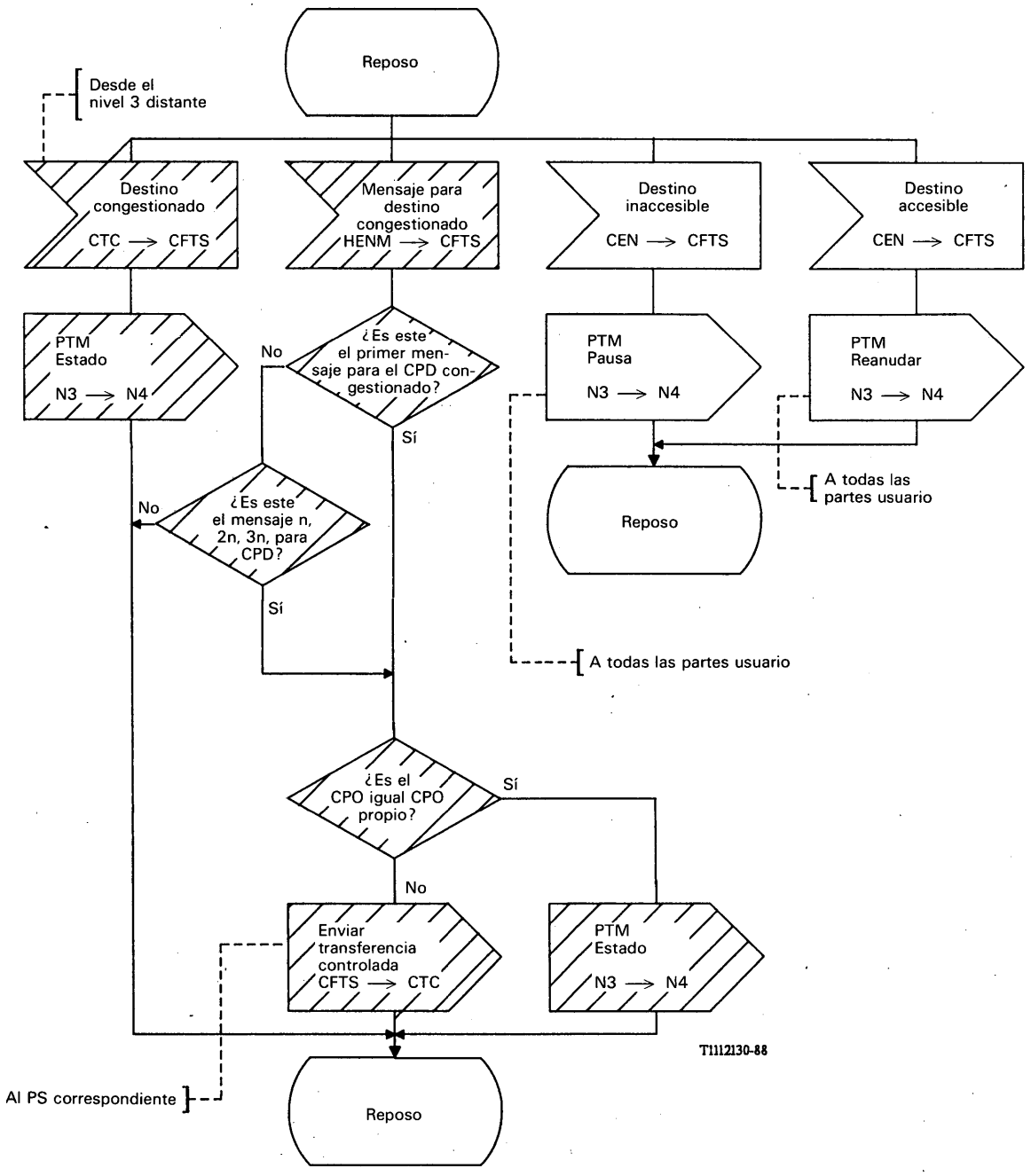
Gestión del tráfico de señalización; control del reencaminamiento forzado (TCRF)



Nota – Los símbolos de trazo discontinuo sólo se aplican a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 33/Q.704

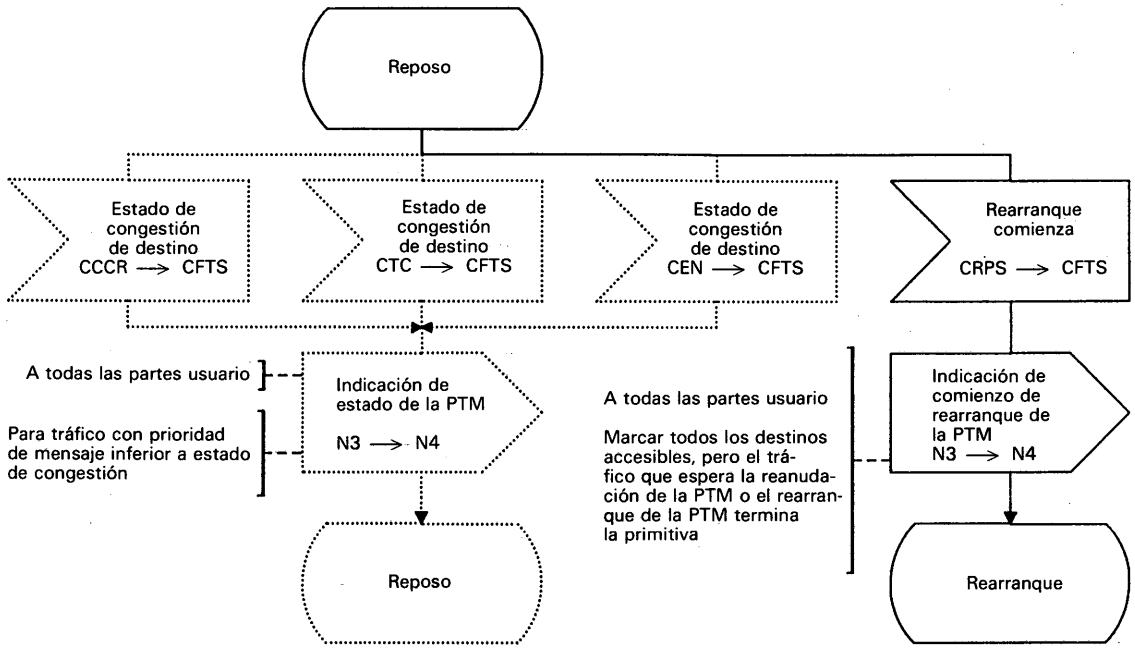
Gestión del tráfico de señalización; control del reencaminamiento controlado (TCRC)



Nota – Los símbolos sombreados se suprimen cuando se utiliza la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 34a/Q.704
(hoja 1 de 3)

Gestión del tráfico de señalización; control del flujo del tráfico de señalización (CFTS)



Nota – Los símbolos de puntos sólo son aplicables a la opción de múltiples estados de congestión.

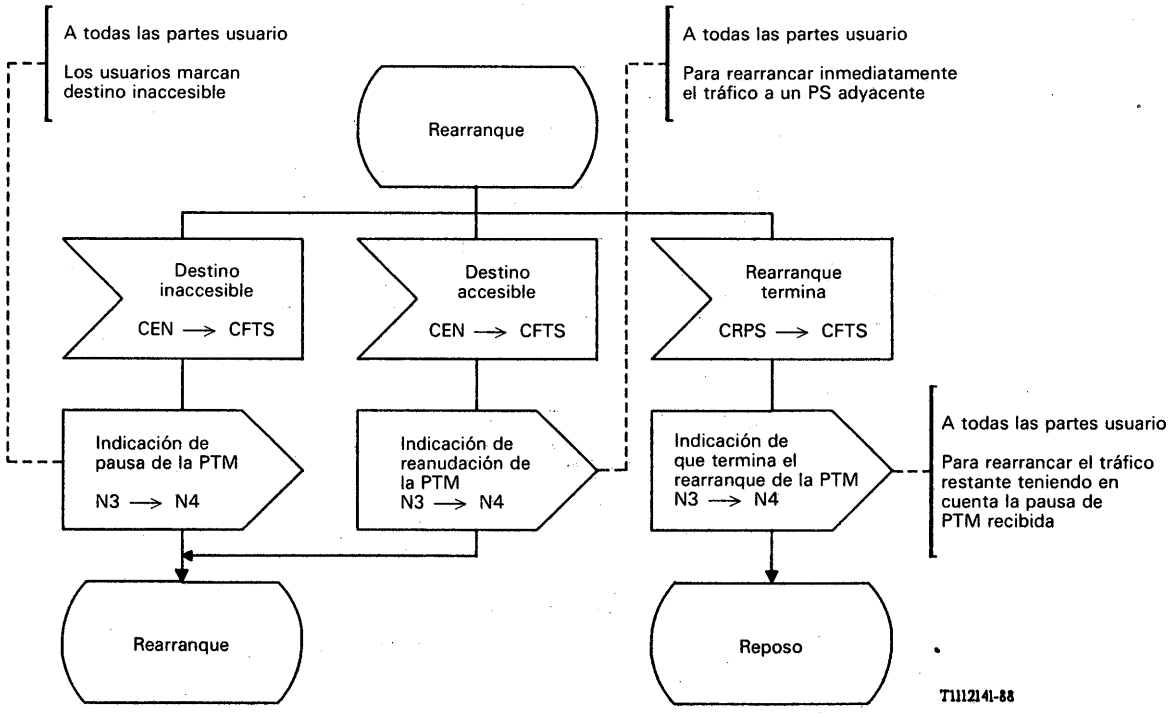


FIGURA 34a/Q.704
(hoja 2 de 3)

Gestión del tráfico de señalización; control del flujo del tráfico de señalización (CFTS)

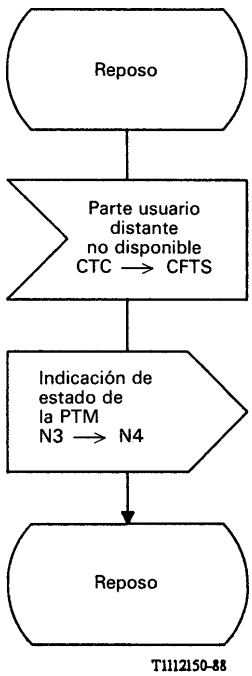


FIGURA 34a/Q.704
(hoja 3 de 3)

Gestión del tráfico de señalización; control del flujo del tráfico de señalización (CFTS)

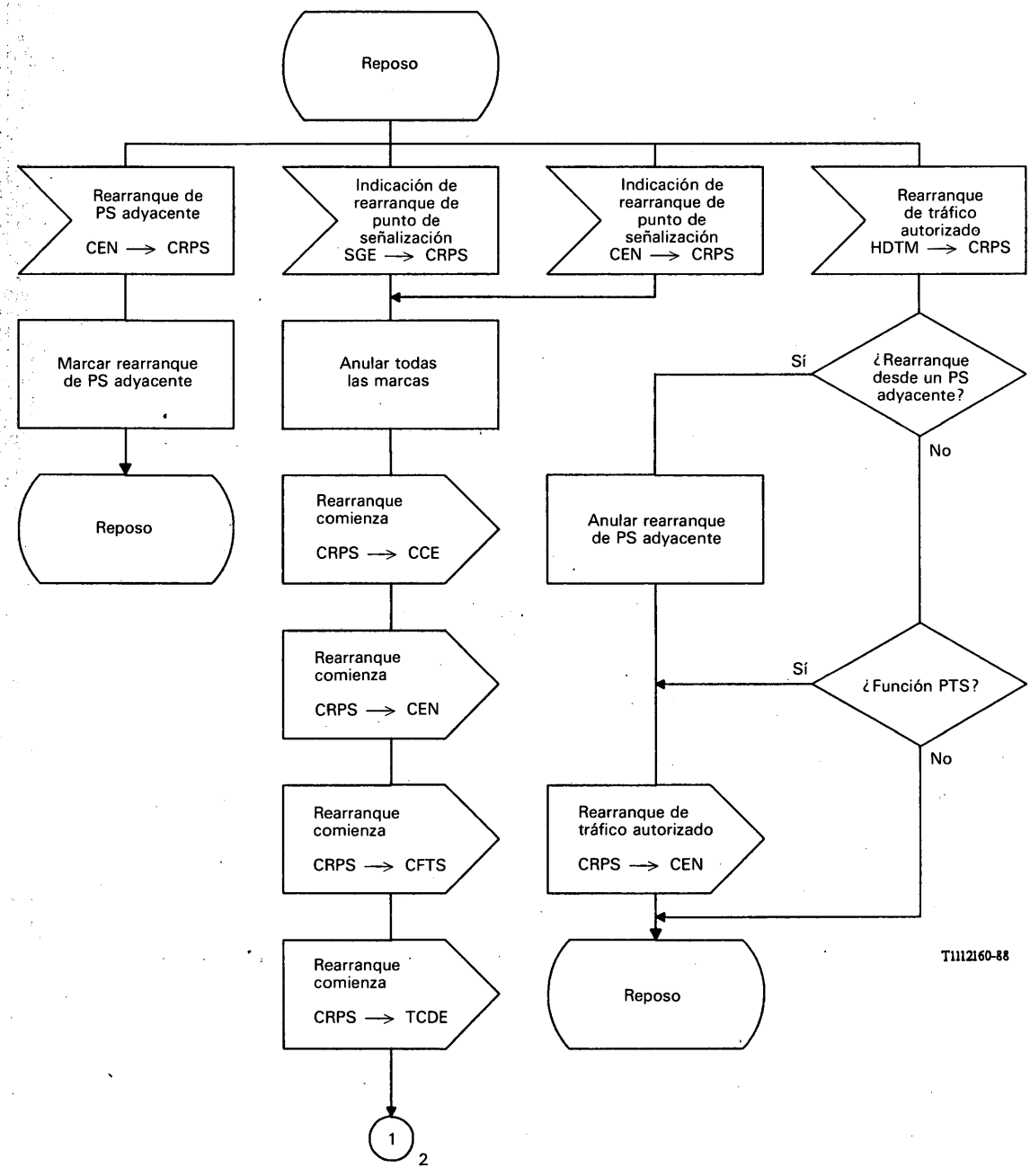


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 1 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)

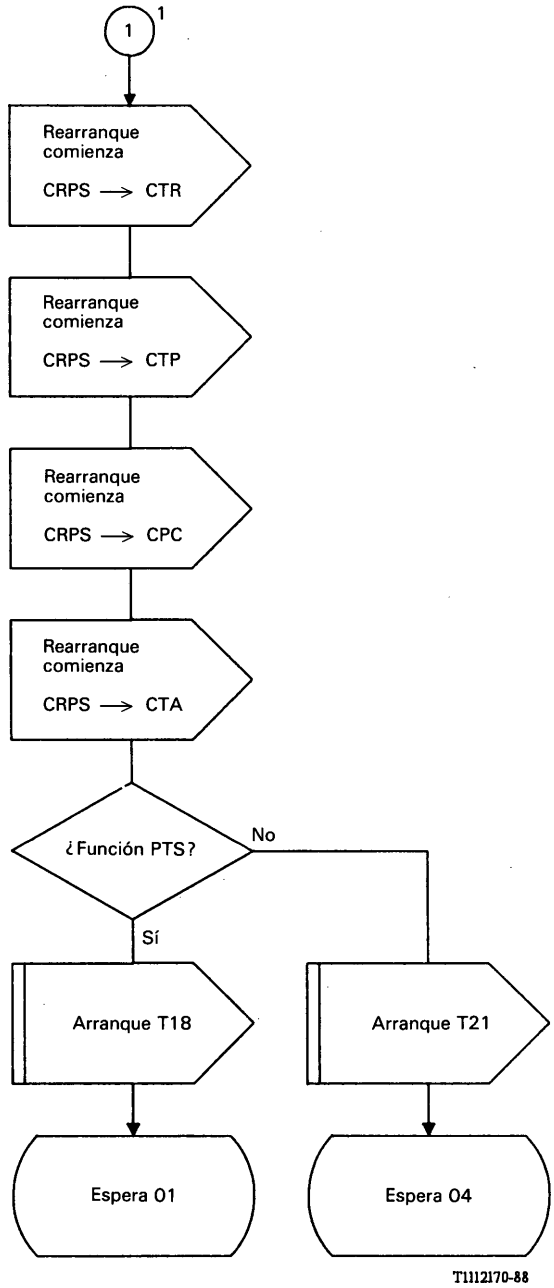


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 2 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)

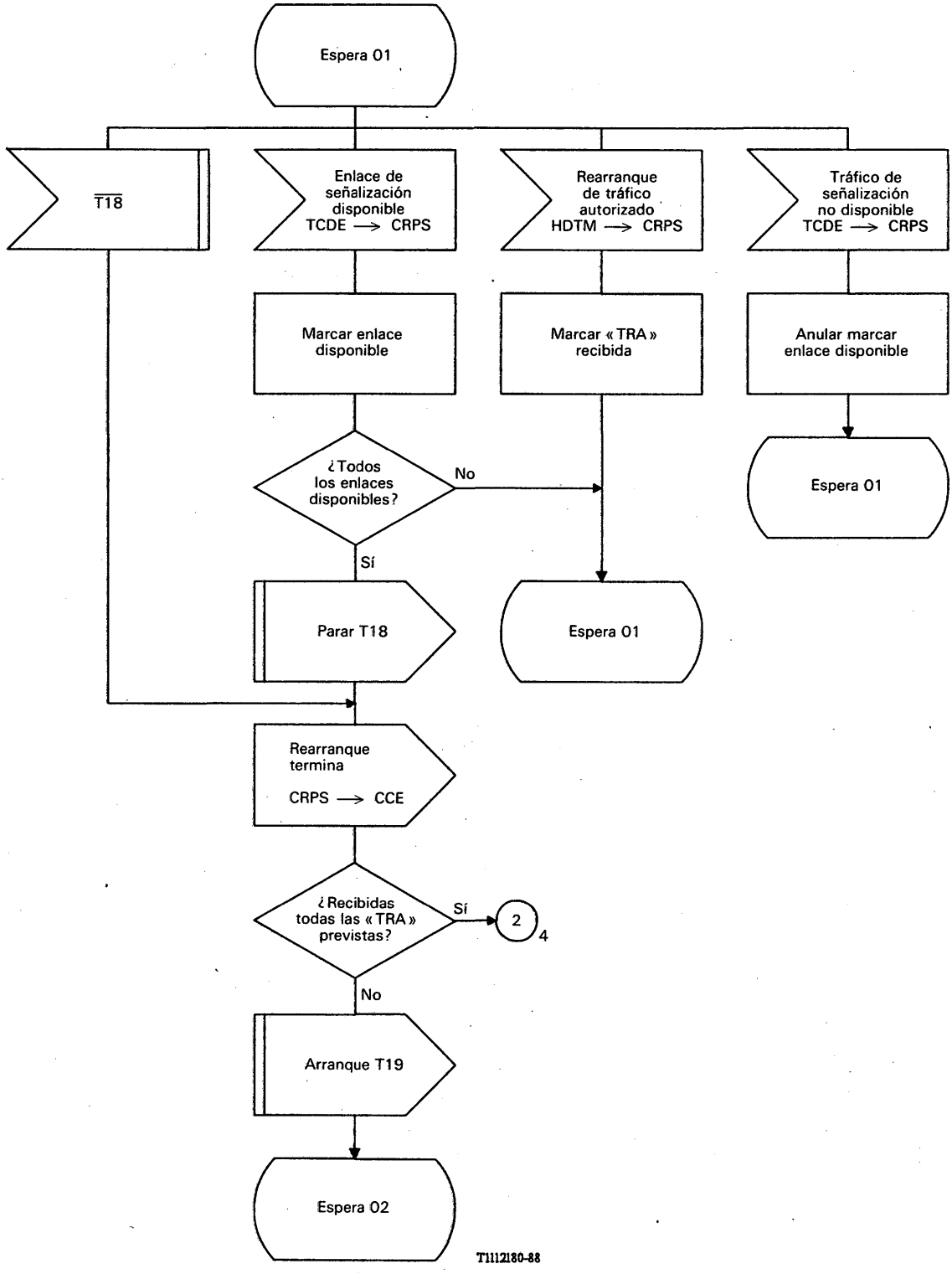


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 3 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)

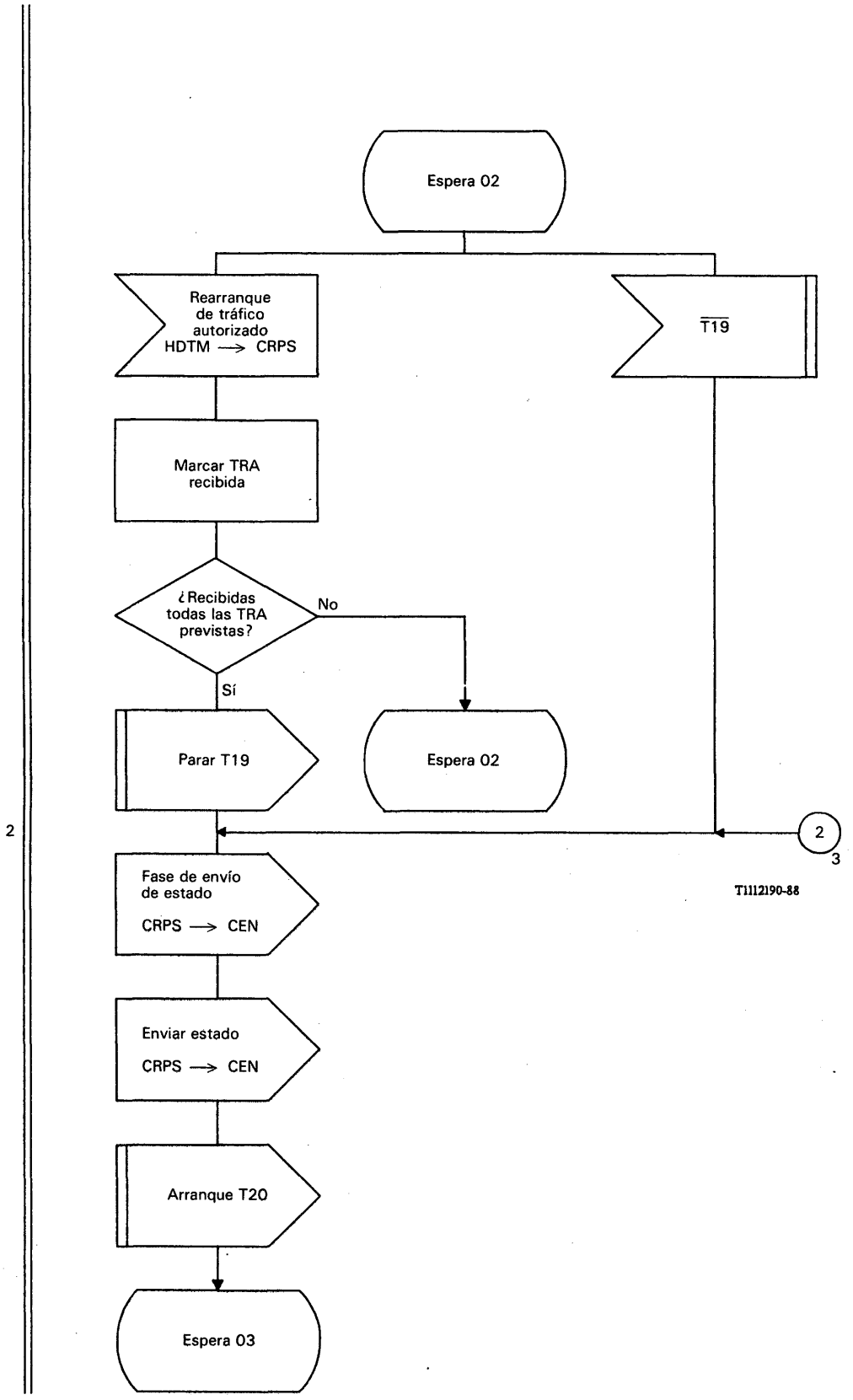


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 4 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)

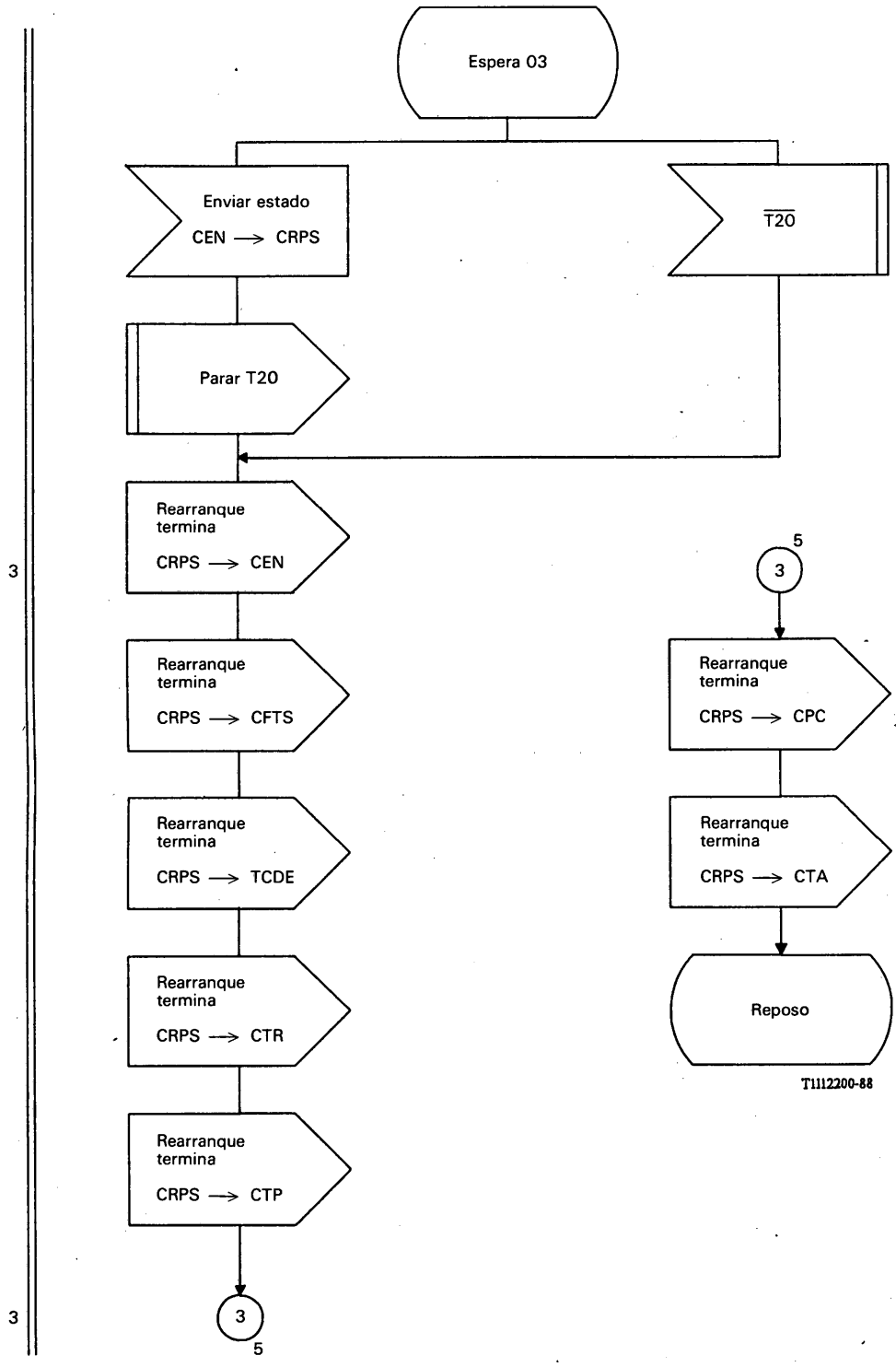


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 5 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)

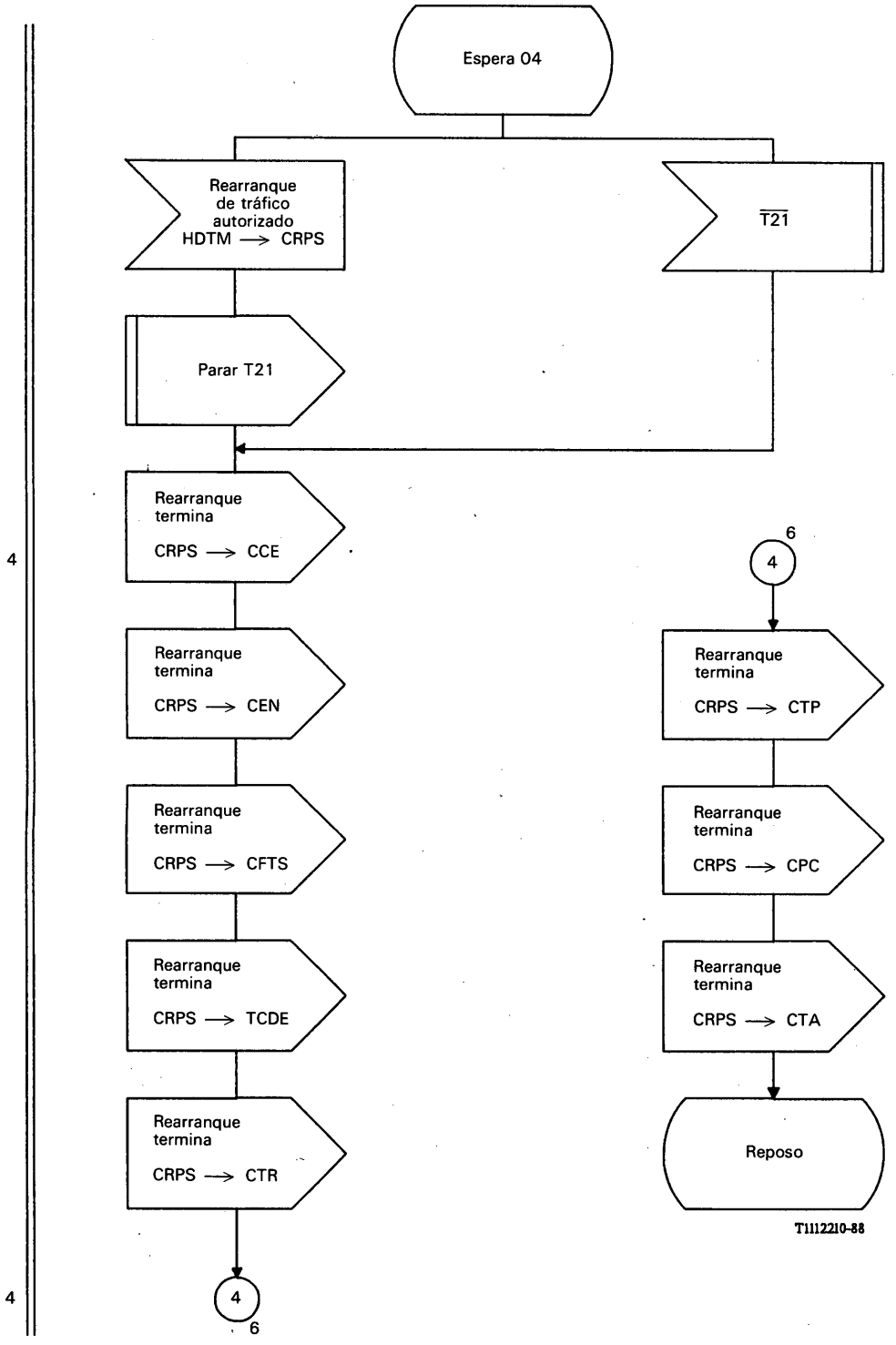
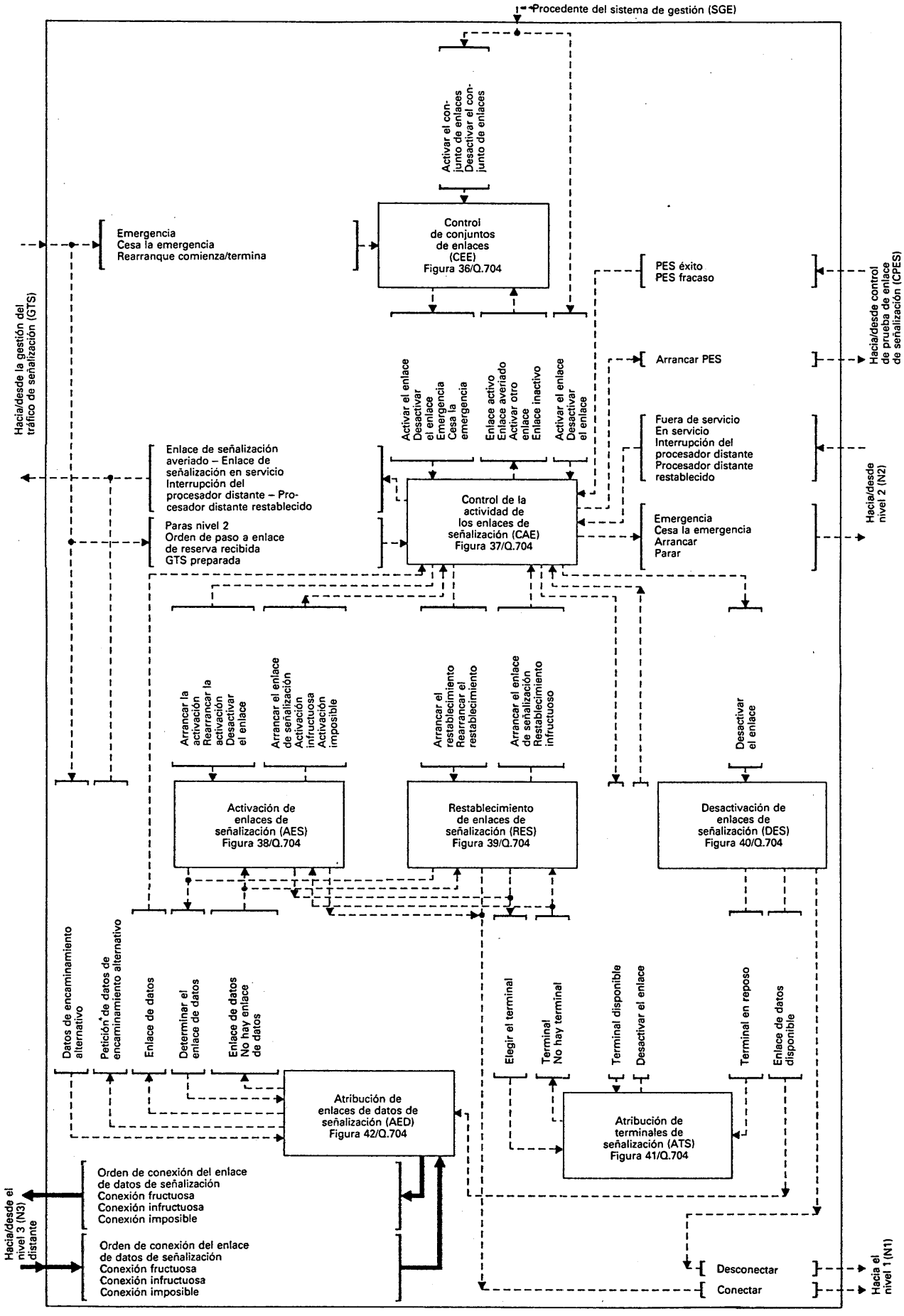


FIGURA 34b/Q.704
(hoja 6 de 6)

Gestión del tráfico de señalización; control del rearranque de punto de señalización (CRPS)



Nota – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen → destino).

FIGURA 35/Q.704

Nivel 3 – Gestión de enlaces de señalización; interacciones entre bloques funcionales

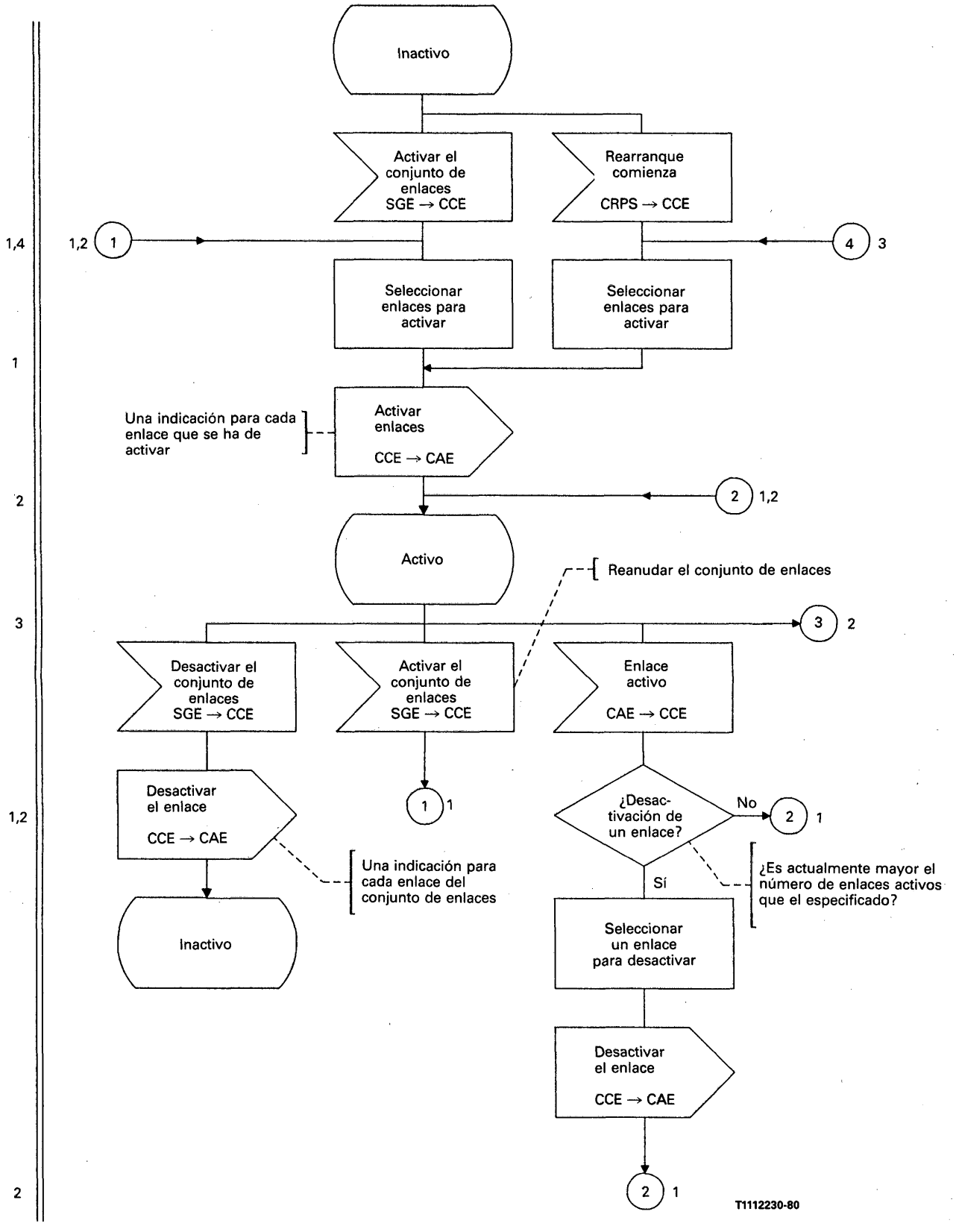
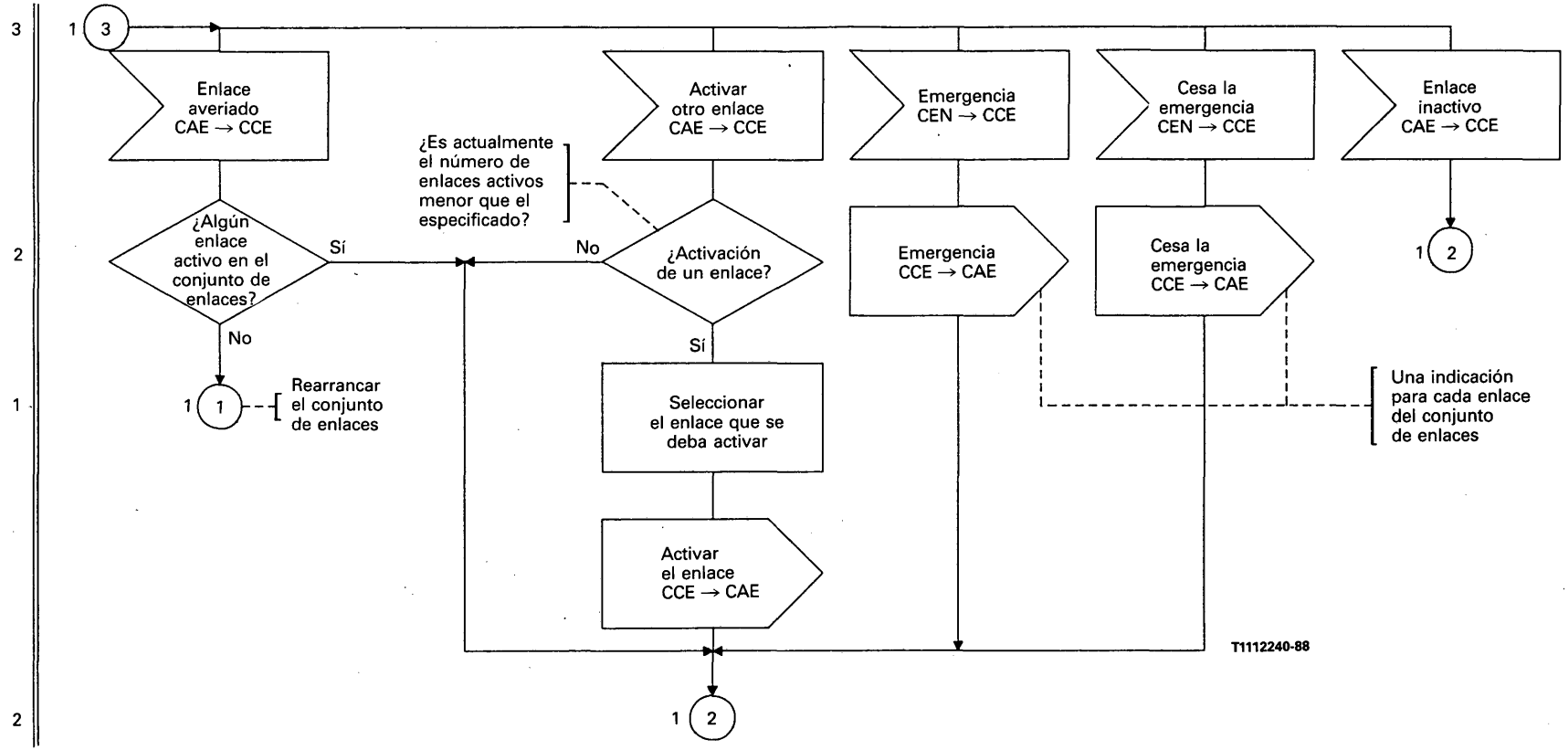


FIGURA 36/Q.704 (hoja 1 de 3)

Gestión de enlaces de señalización; control de conjuntos de enlaces (CCE)



Nota 1 – Se supone que esta función tiene acceso a información relativa al número y al estado de los enlaces de un conjunto de enlaces.

Nota 2 – Debe asegurarse que las tentativas de activación y desactivación de los enlaces de señalización no se realizan simultáneamente para el mismo enlace de señalización.

FIGURA 36/Q.704 (hoja 2 de 3)

Gestión de enlaces de señalización; control de conjuntos de enlaces (CCE)

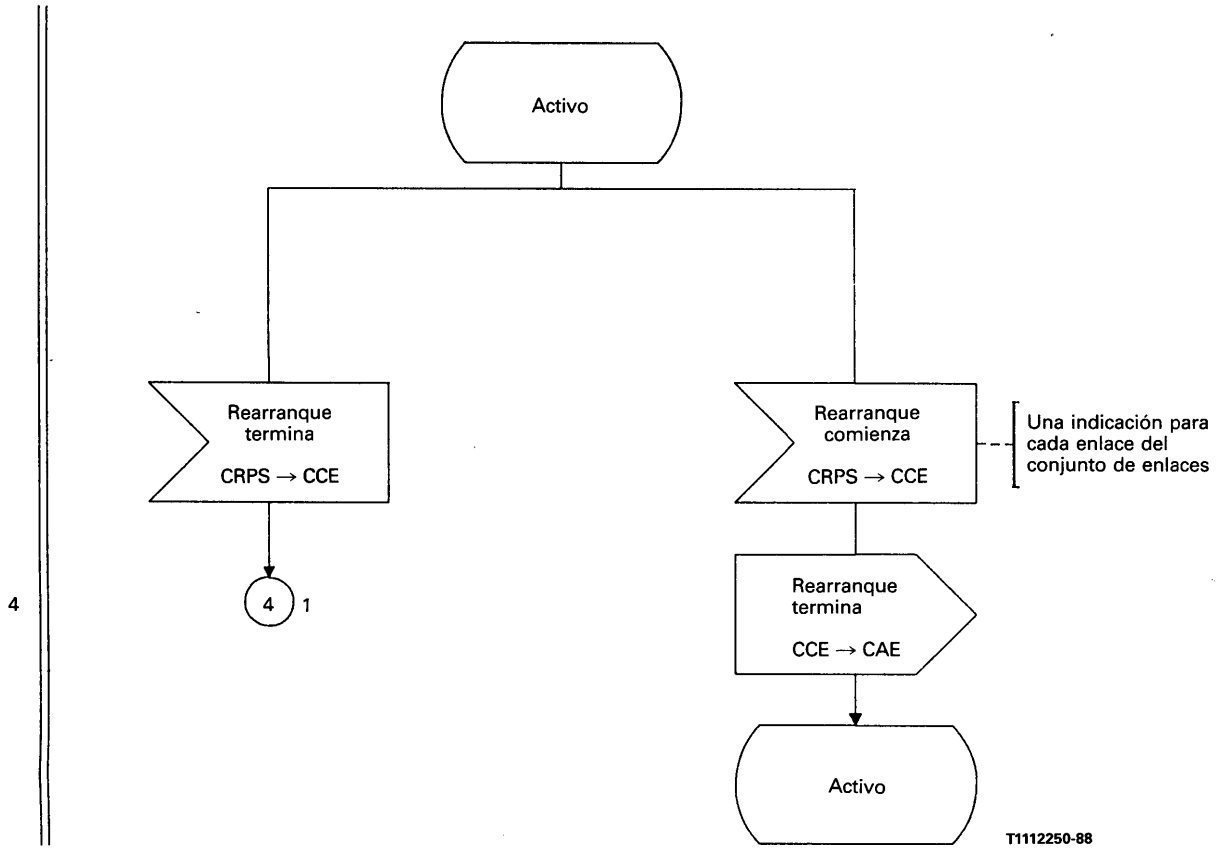


FIGURA 36/Q.704 (hoja 3 de 3)

Gestión de enlaces de señalización; control de conjuntos de enlaces (CEE)

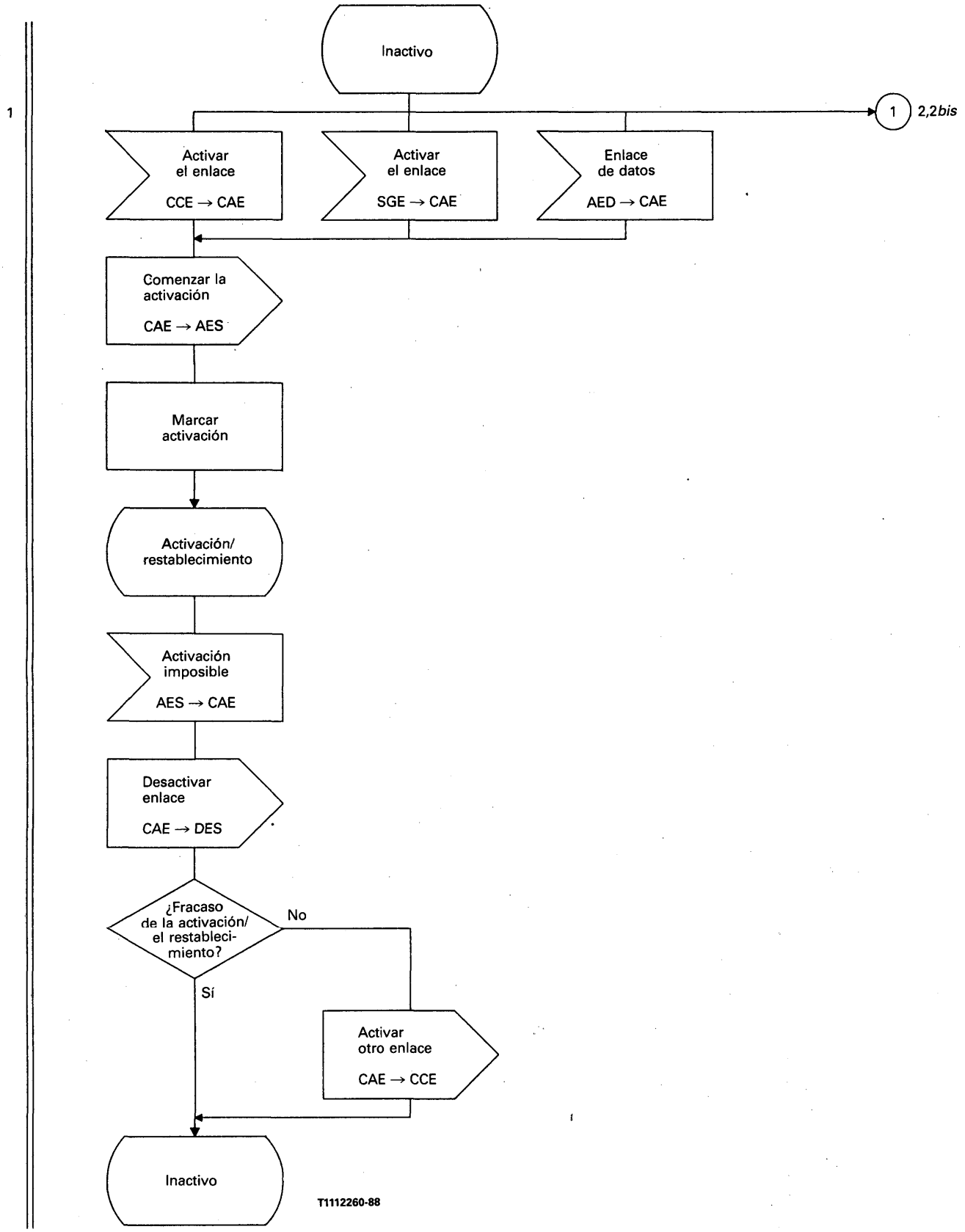
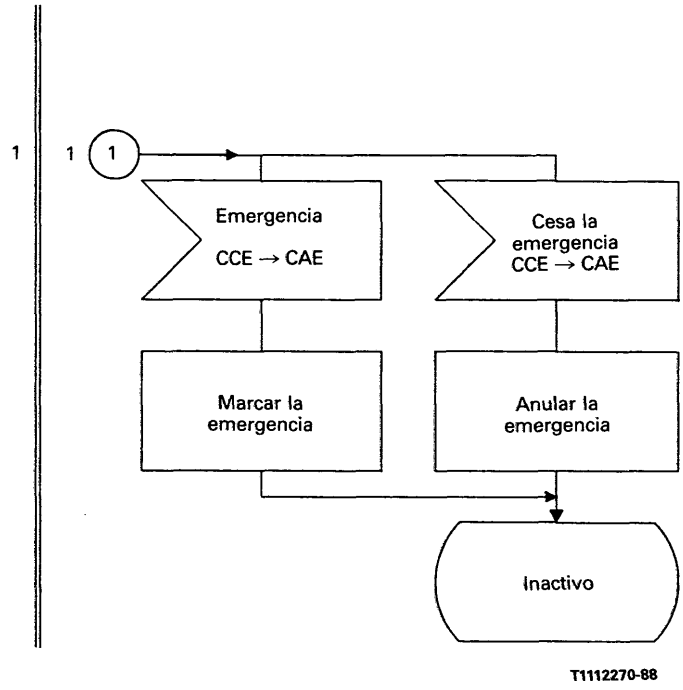


FIGURA 37/Q.704 (hoja 1 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)



Nota – Véase la hoja 2 *bis* para la opción nacional.

FIGURA 37/Q.704 (hoja 2 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

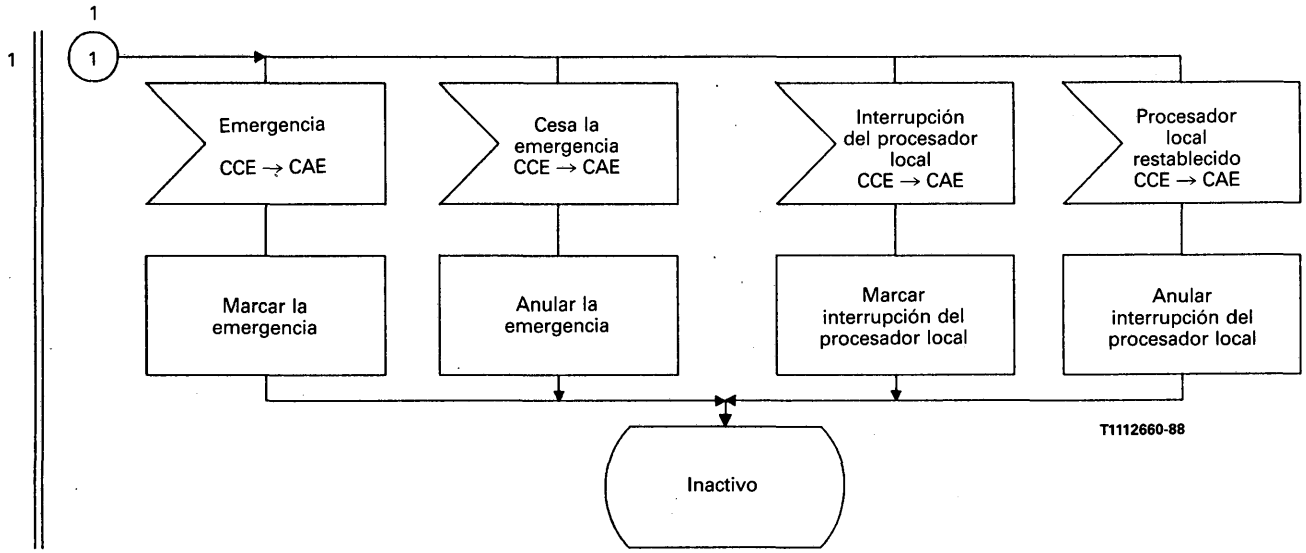


FIGURA 37/Q.704 (hoja 2 *bis* de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE) (opción nacional)

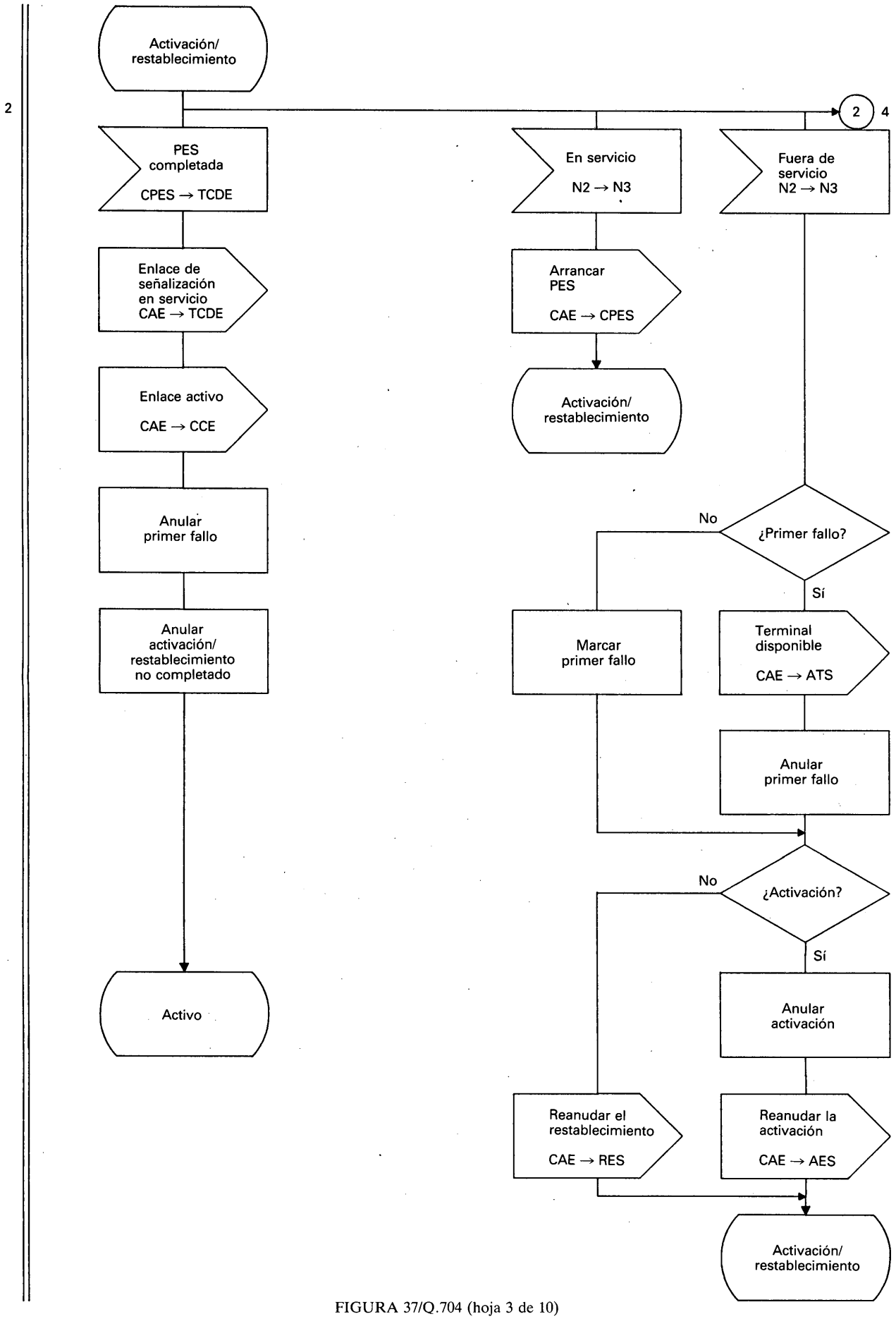


FIGURA 37/Q.704 (hoja 3 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

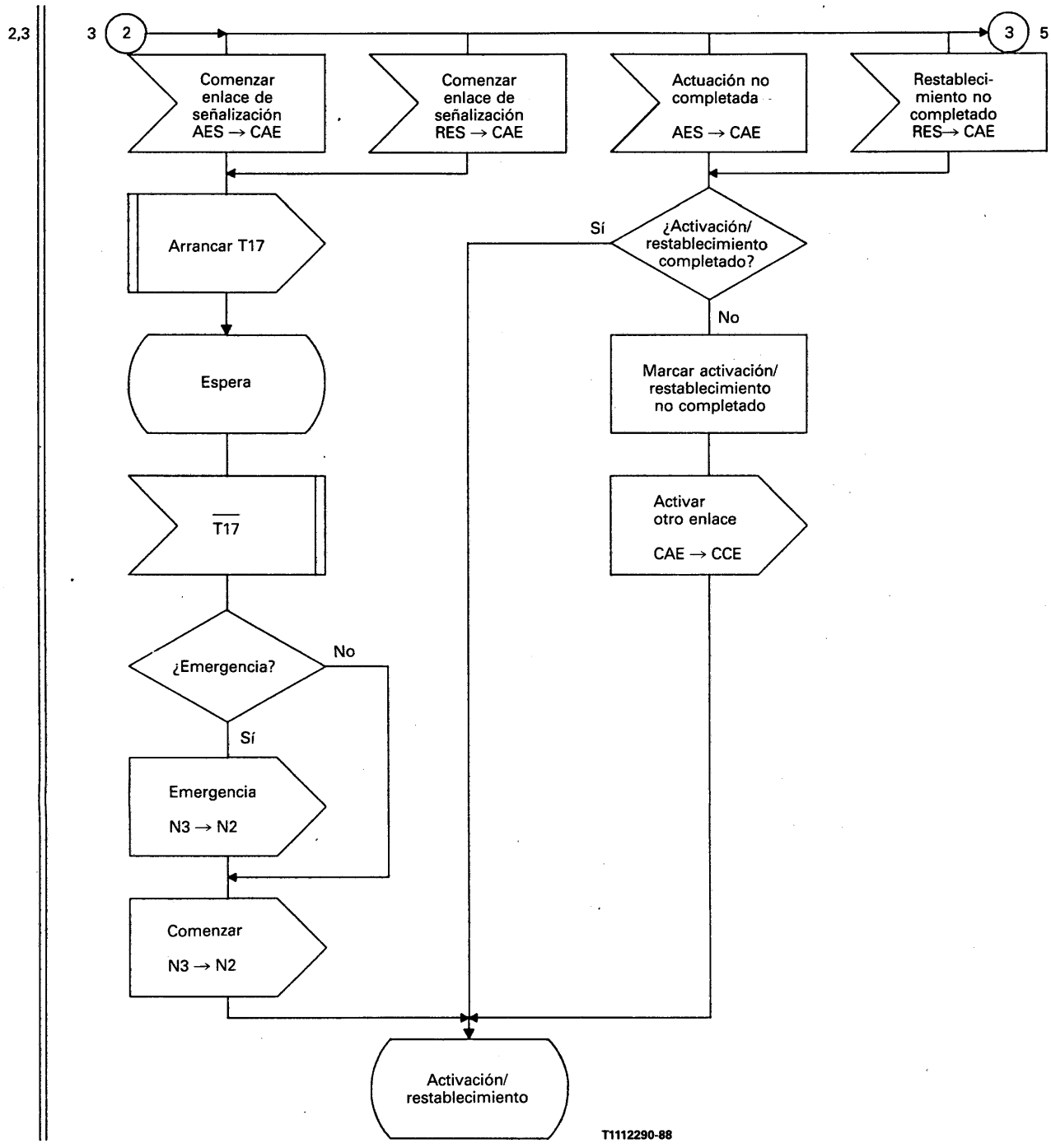


FIGURA 37/Q.704 (hoja 4 de 10)

Gestión de enlaces de señalización; control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

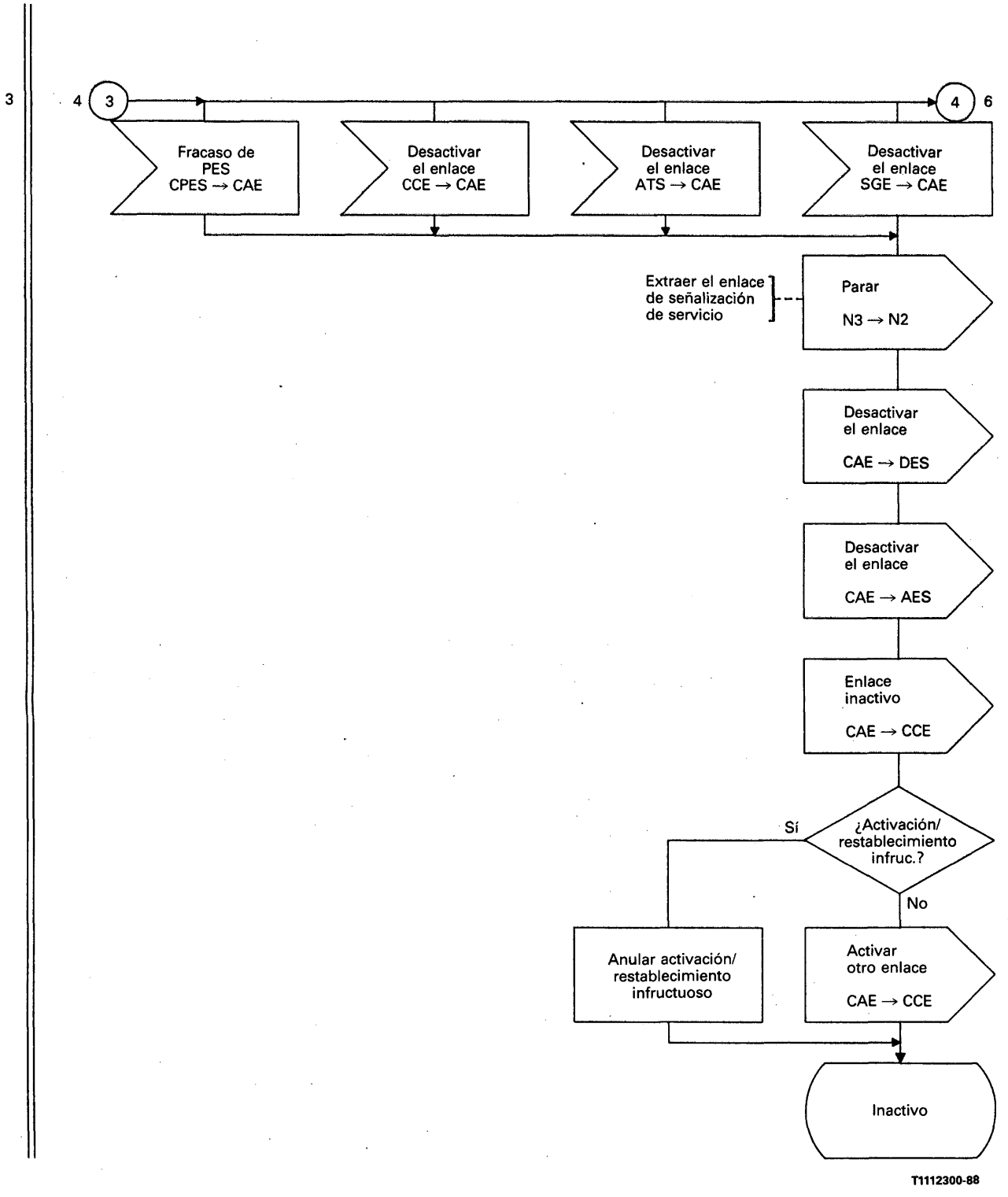


FIGURA 37/Q.704 (hoja 5 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

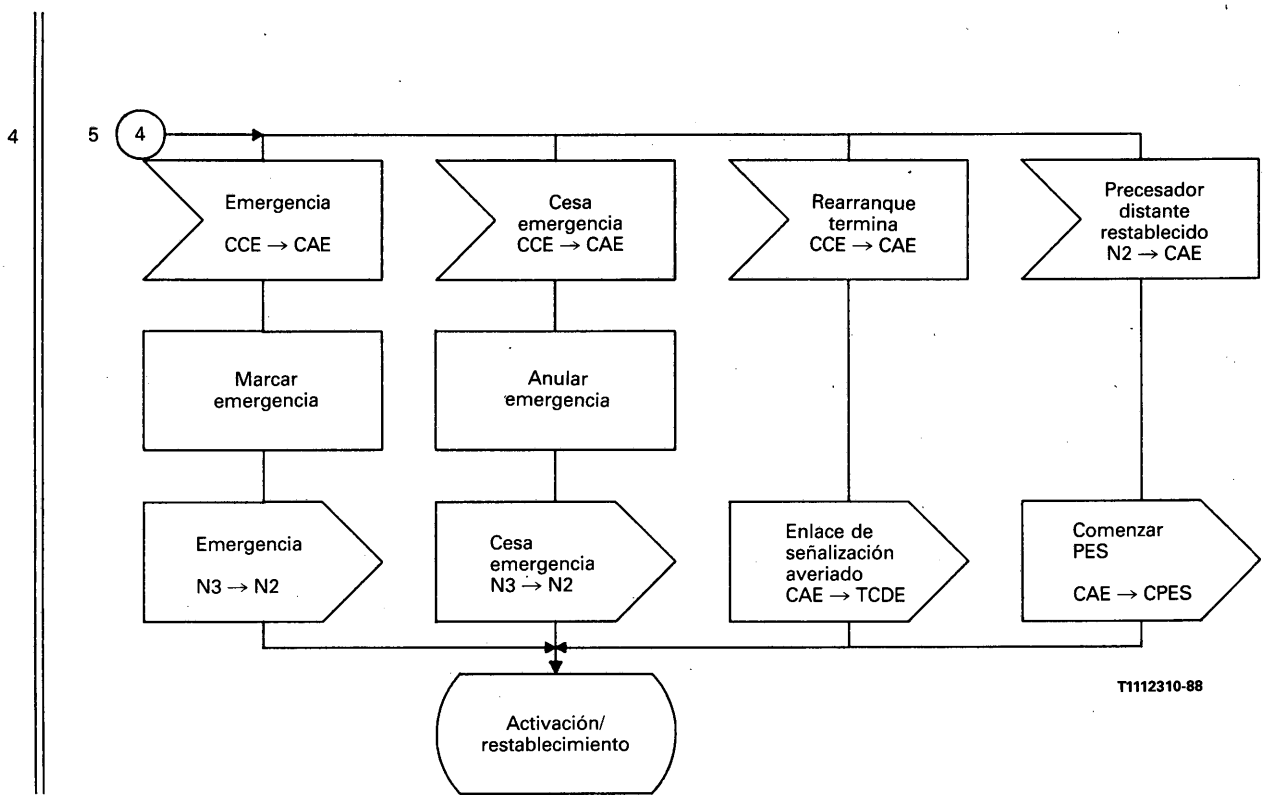


FIGURA 37/Q.704 (hoja 6 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

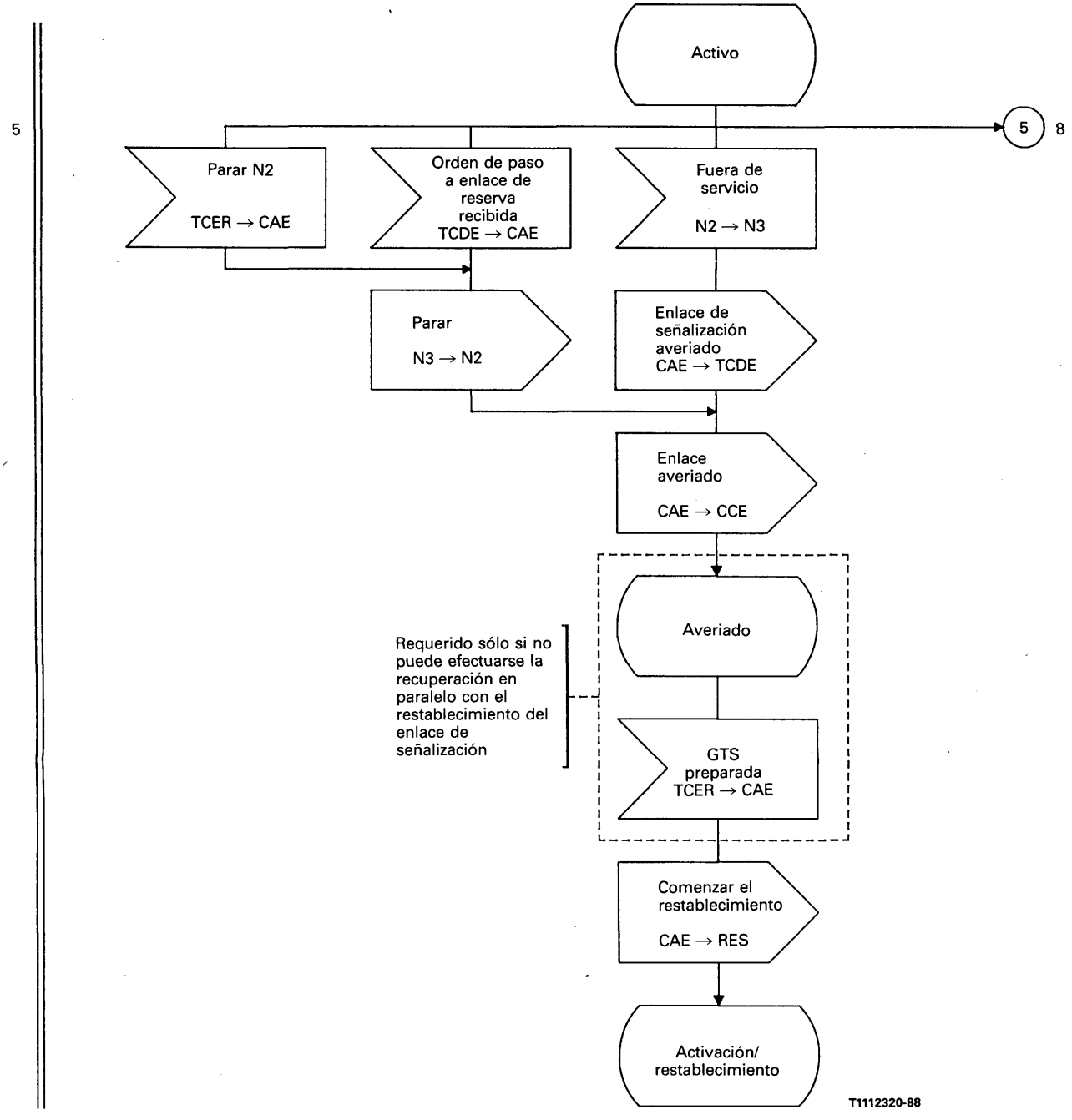


FIGURA 37/Q.704 (hoja 7 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

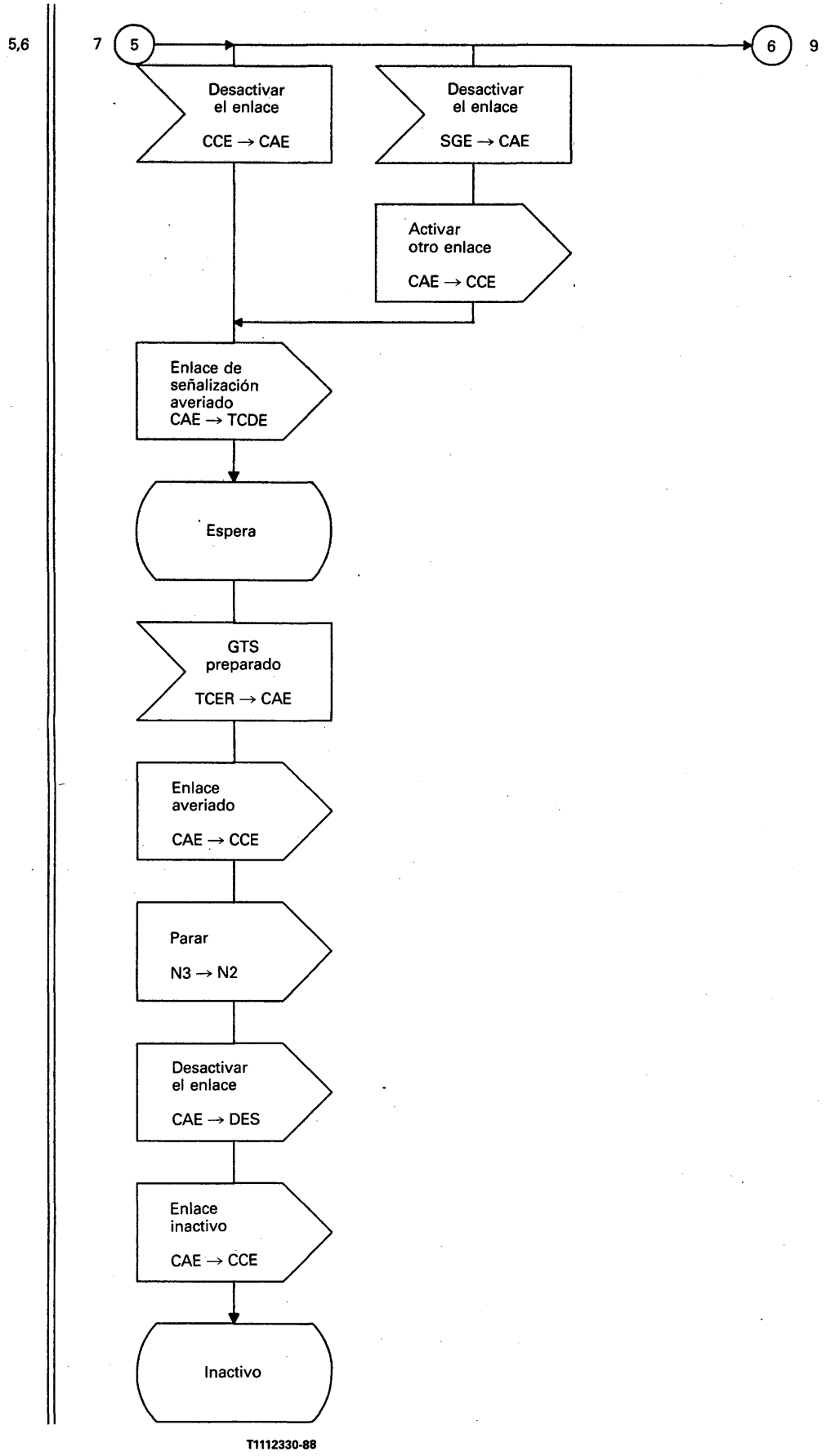


FIGURA 37/Q.704 (hoja 8 de 10)

Gestión de enlaces de señalización
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

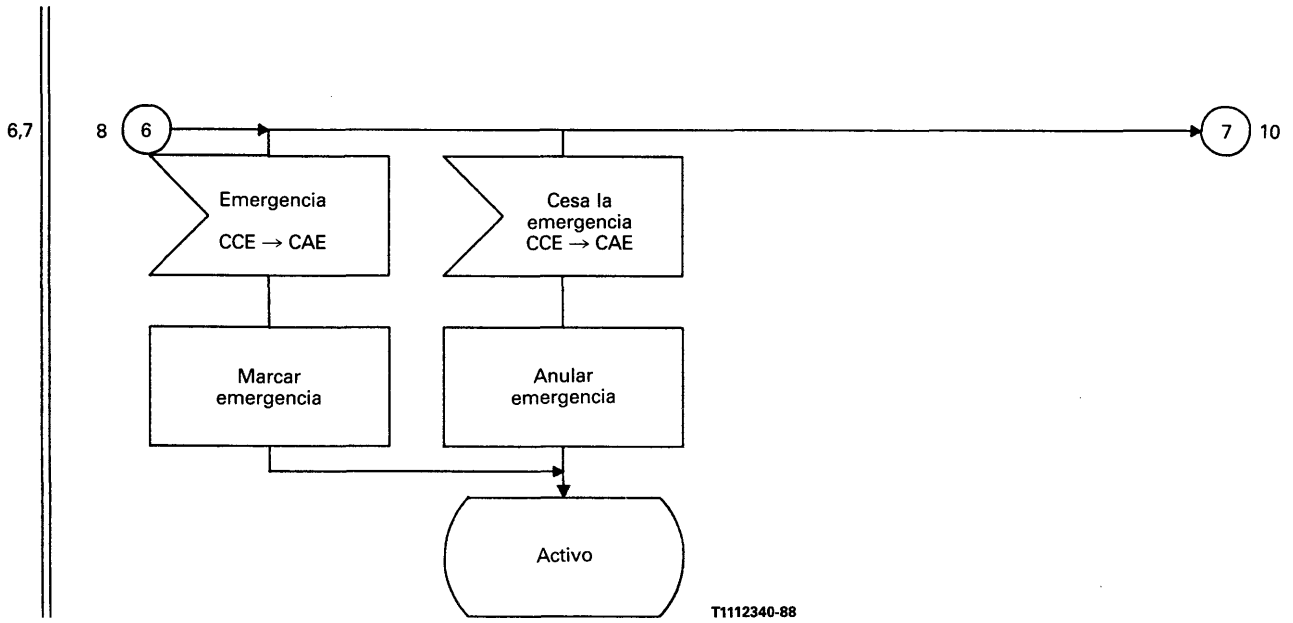
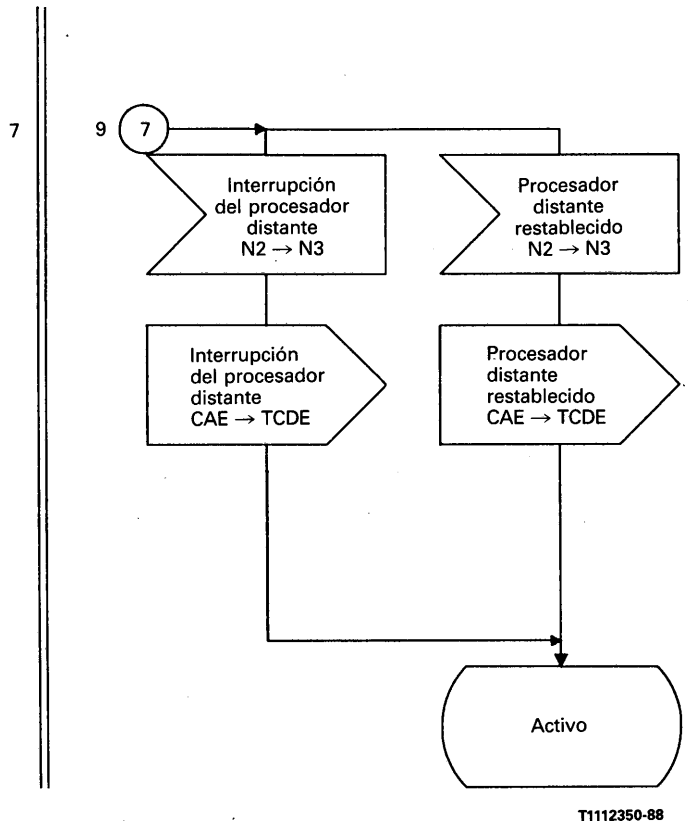


FIGURA 37/Q.704 (hoja 9 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)



Nota – Véase la hoja 10 *bis* para la opción nacional.

FIGURA 37/Q.704 (hoja 10 de 10)

Gestión de enlaces de señalización;
control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

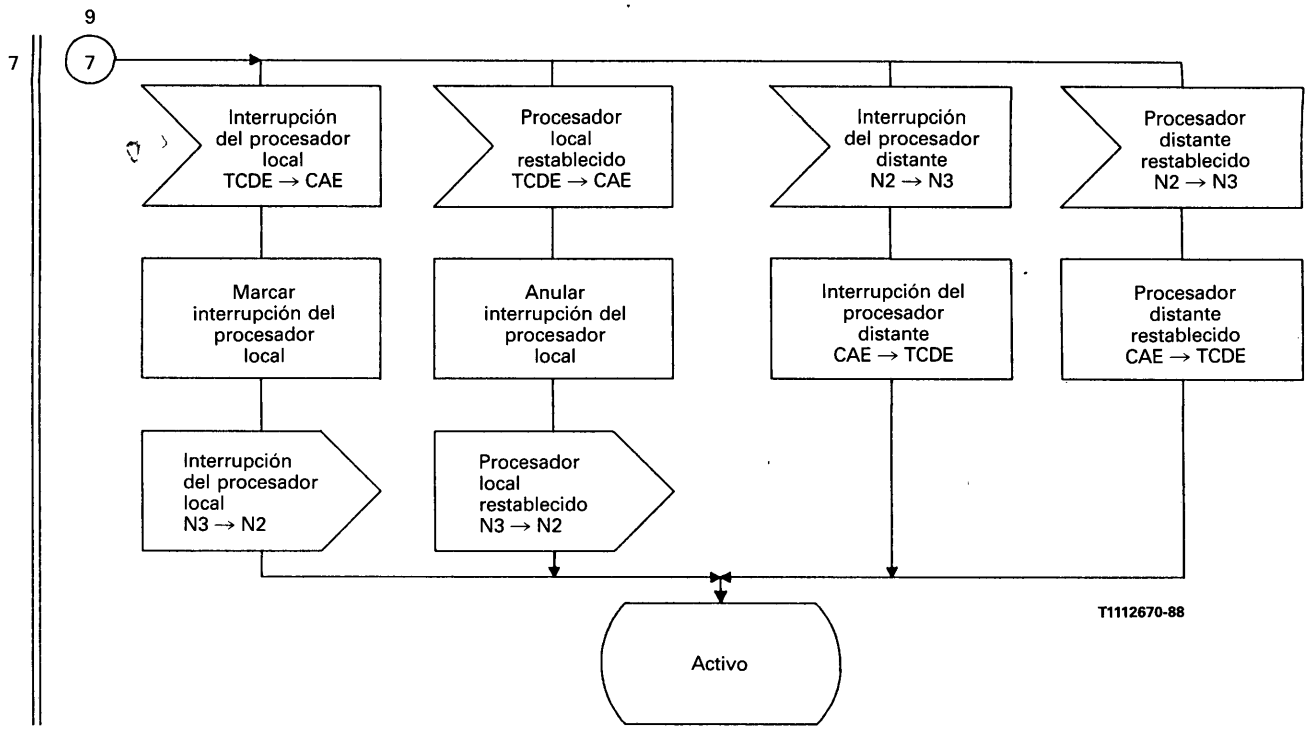


FIGURA 37/Q.704 (hoja 10 *bis* de 10)

Gestión de enlaces de señalización; control de la actividad de los enlaces de señalización (CAE)

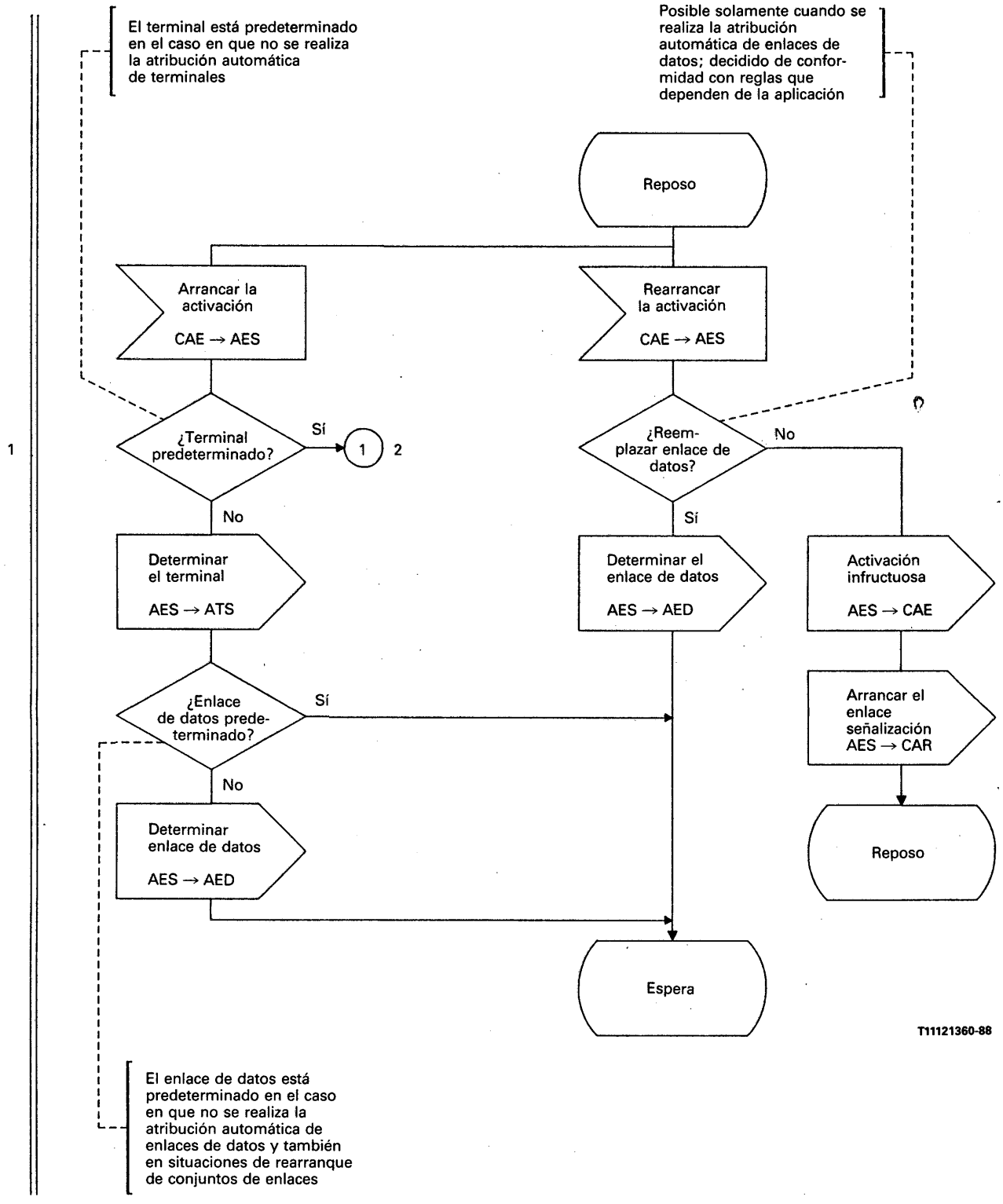


FIGURA 38/Q.704 (hoja 1 de 3)

Gestión de enlaces de señalización; activación de enlaces de señalización (AES)

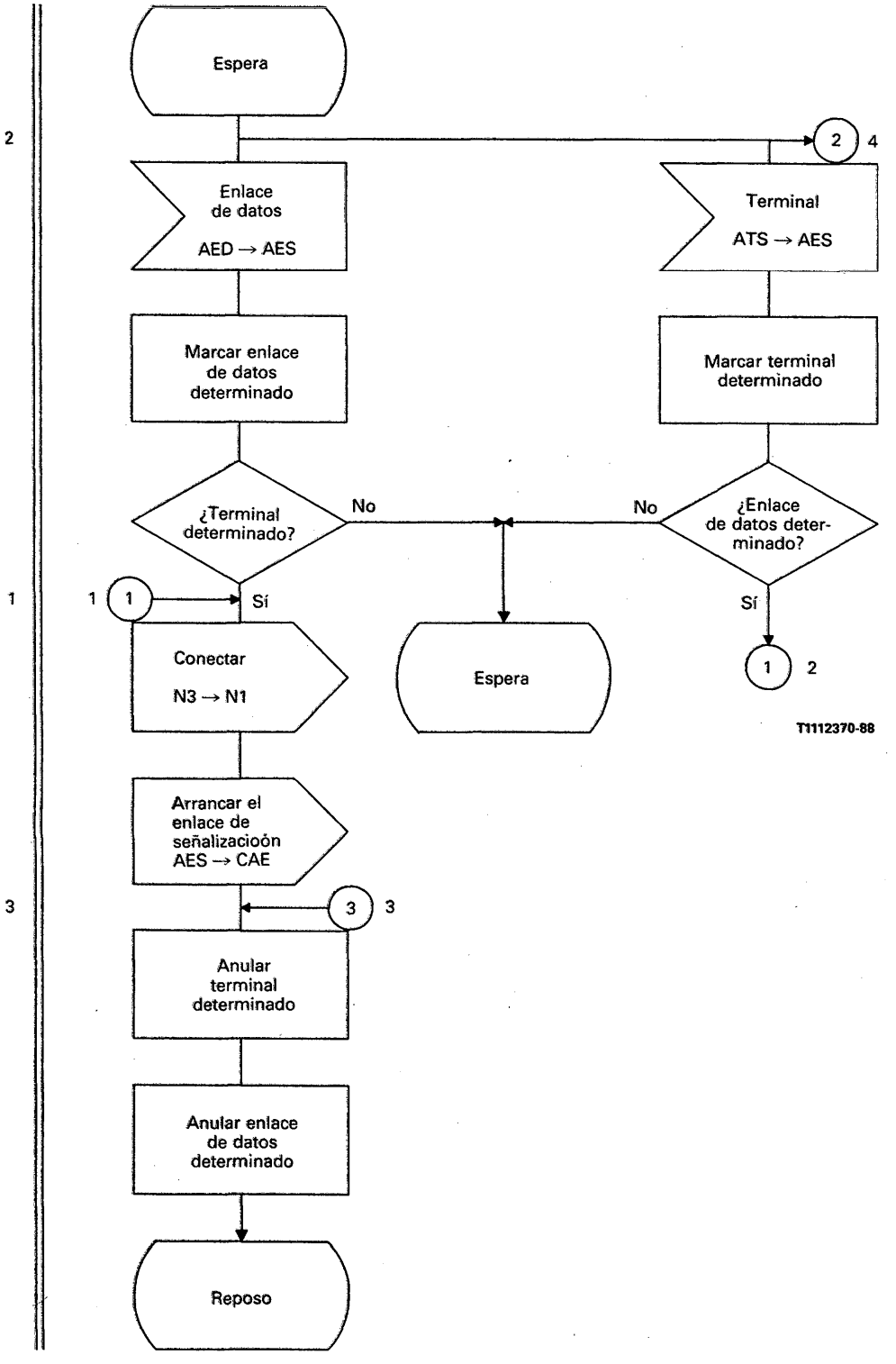


FIGURA 38/Q.704 (hoja 2 de 3)

Gestión de enlaces de señalización;
activación de enlaces de señalización (AES)

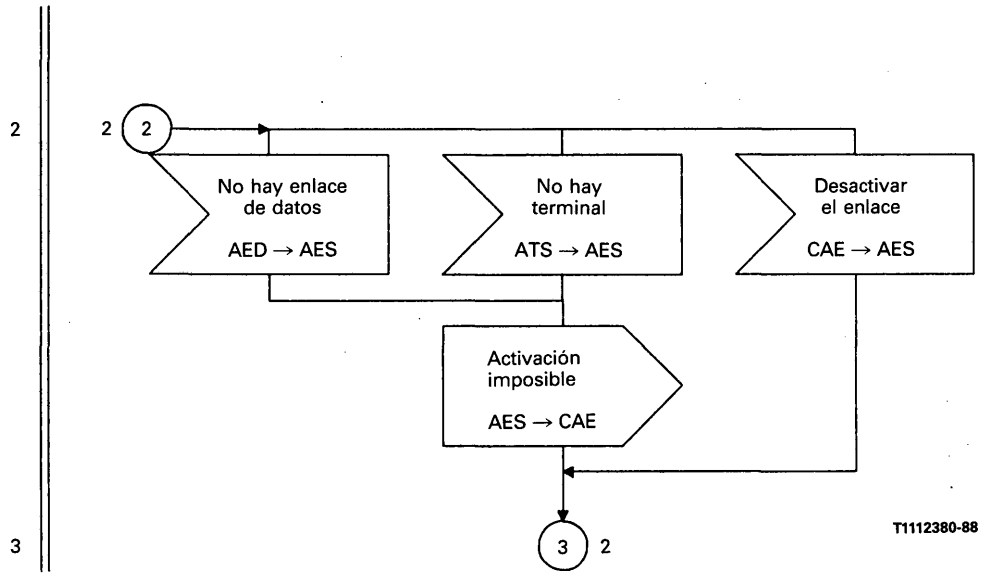


FIGURA 38/Q.704 (hoja 3 de 3)

Gestión de enlaces de señalización; activación de enlaces de señalización (AES)

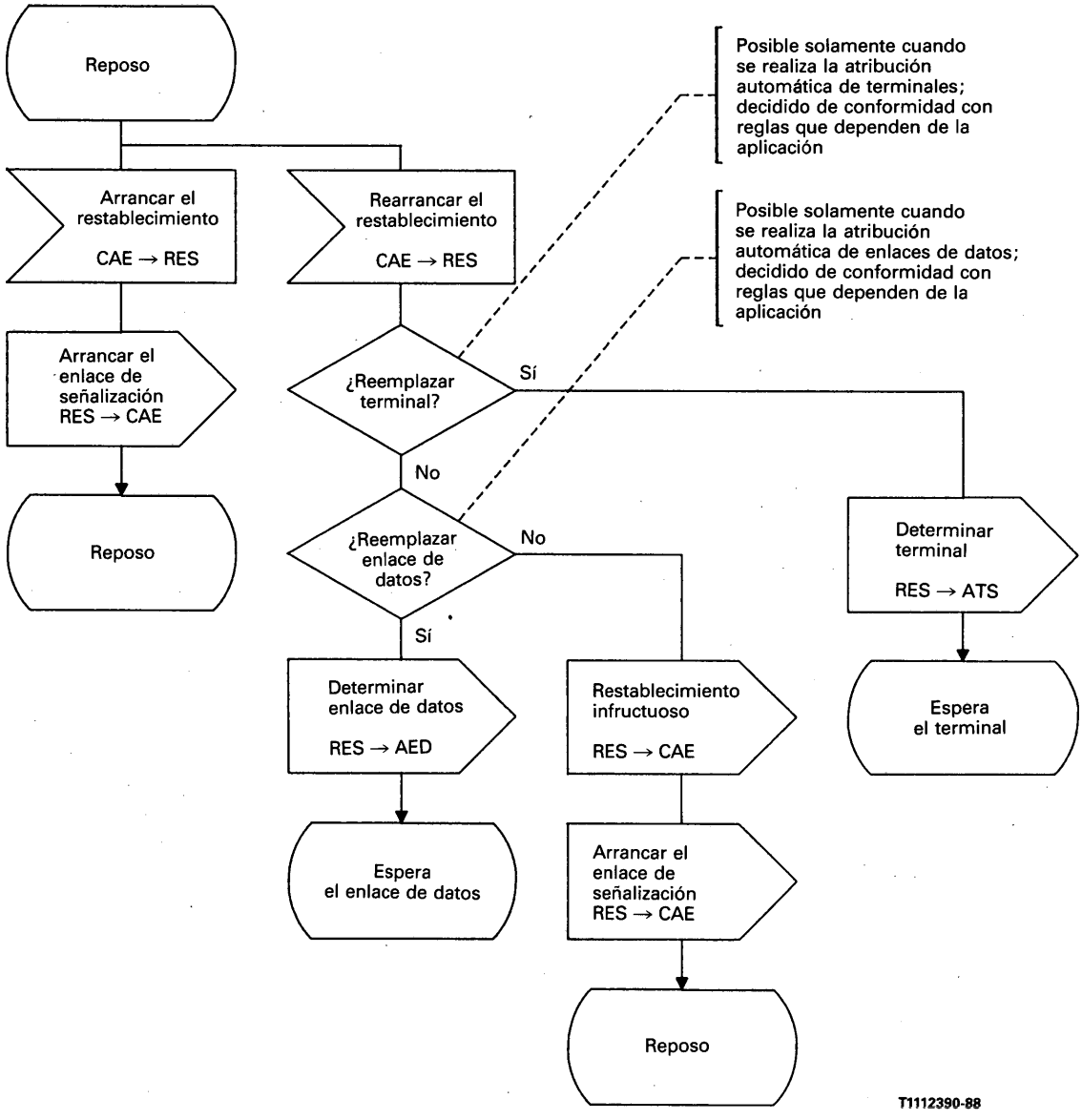


FIGURA 39/Q.704 (hoja 1 de 2)

Gestión de enlaces de señalización; restablecimiento de enlaces de señalización (RES)

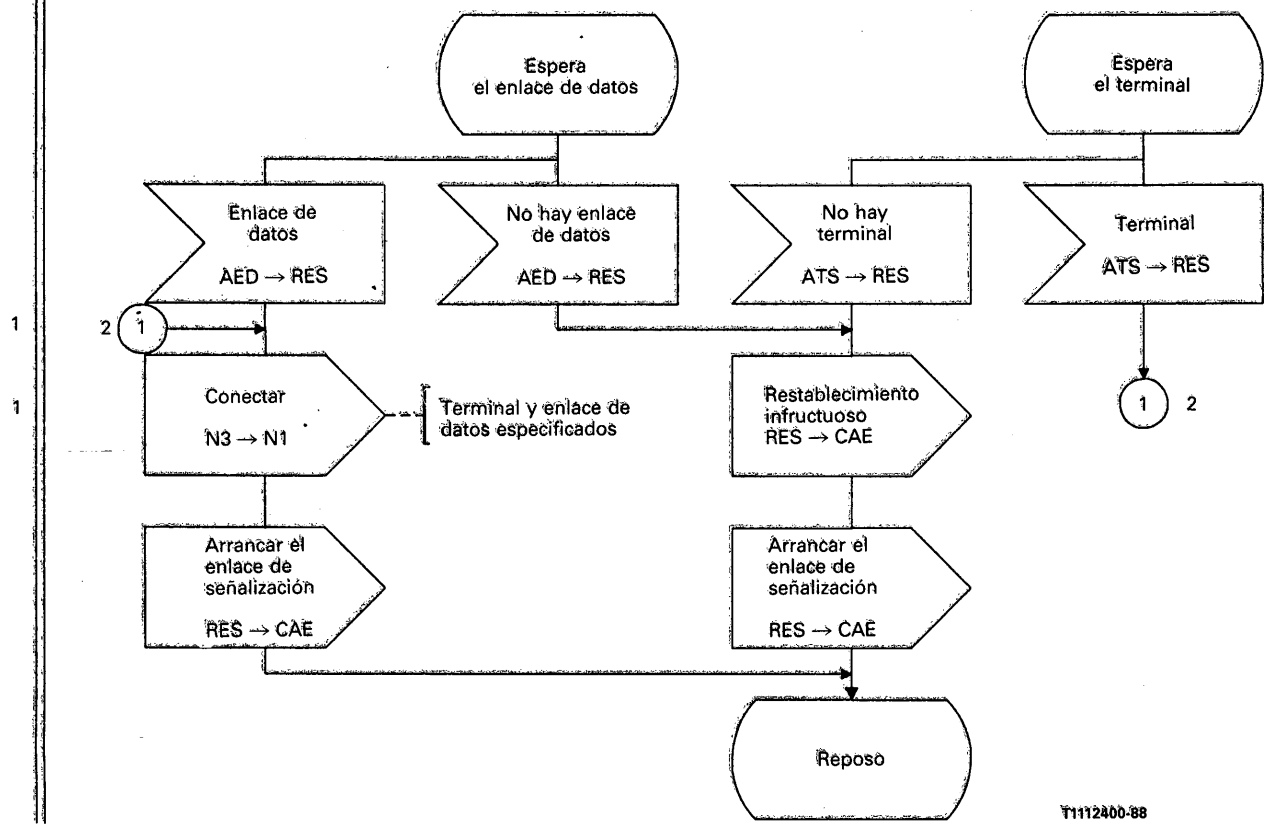


FIGURA 39/Q.704 (hoja 2 de 2)

Gestión de enlaces de señalización;
restablecimiento de enlaces de señalización (RES)

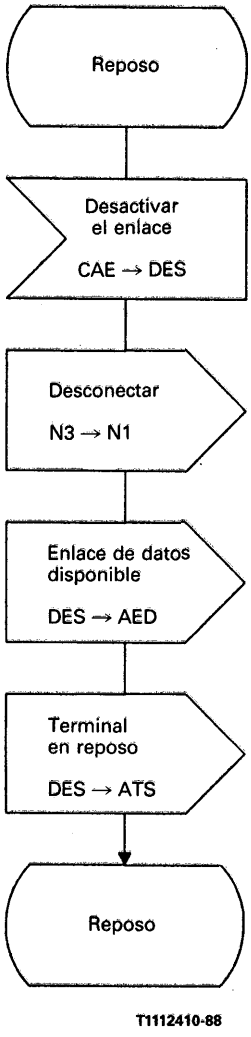


FIGURA 40/Q.704

Gestión de enlaces de señalización;
desactivación de enlaces de señalización (DES)

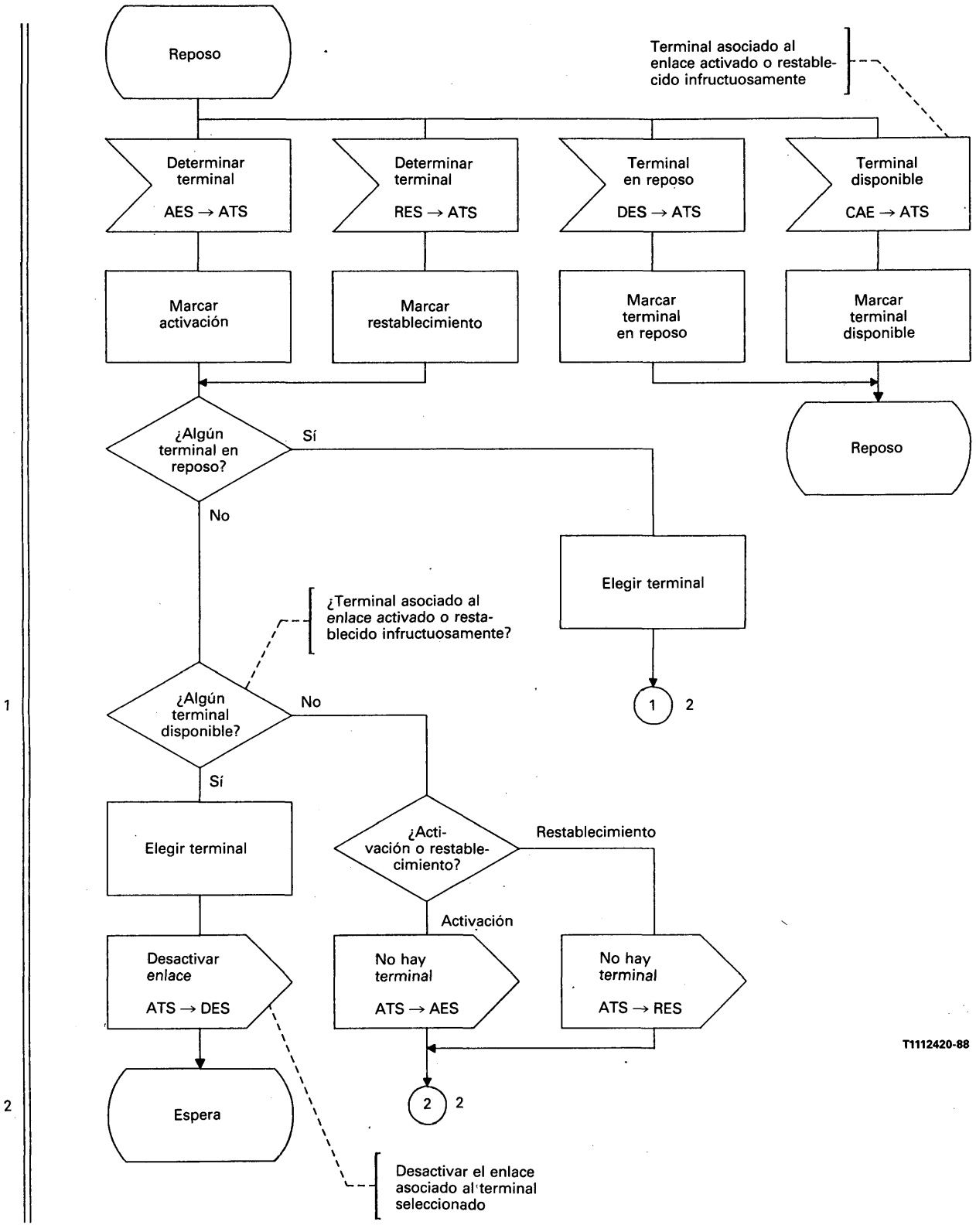


FIGURA 41/Q.704 (hoja 1 de 2)

Gestión de enlaces de señalización; atribución de terminales de señalización (ATS)

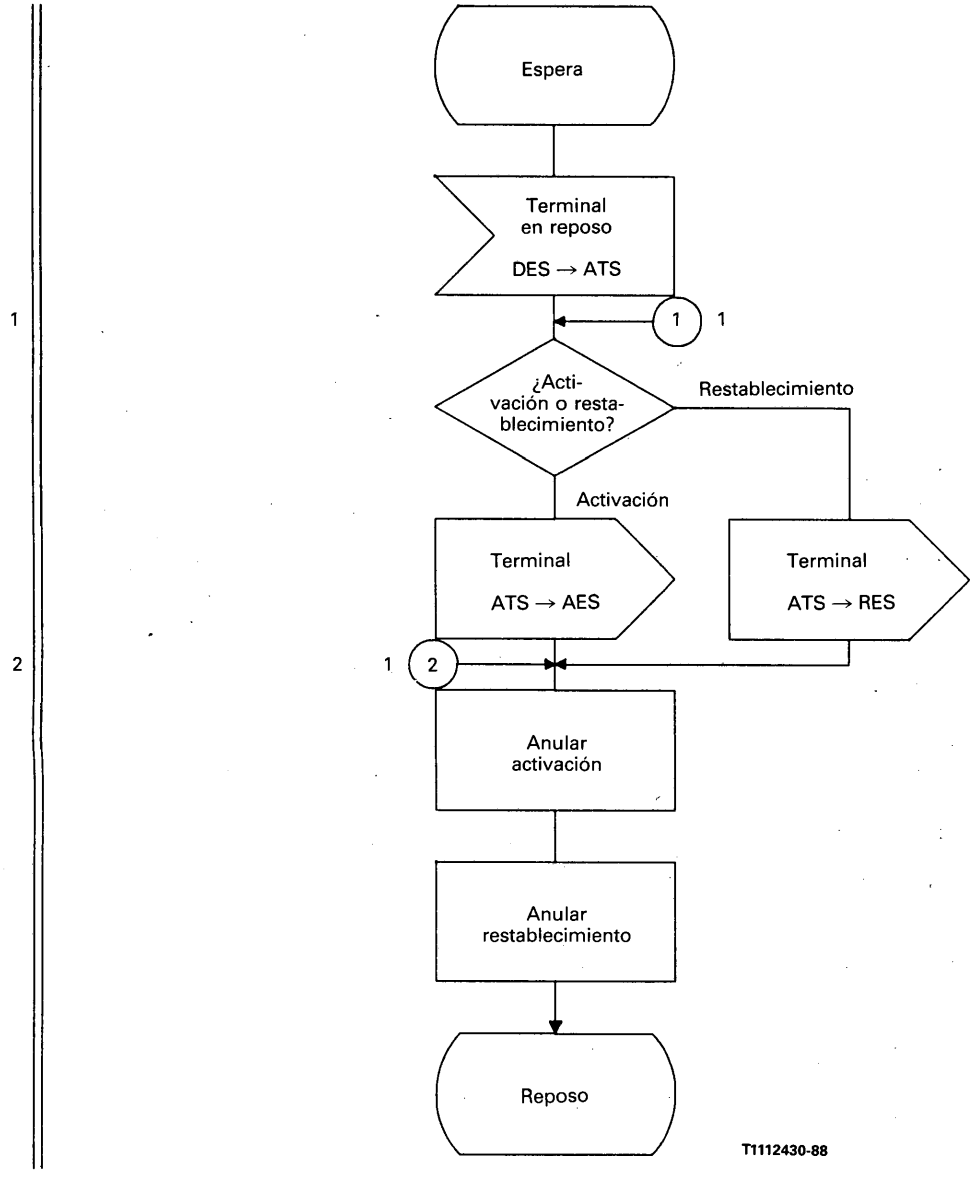


FIGURA 41/Q.704 (hoja 2 de 2)

Gestión de enlaces de señalización;
atribución de terminales de señalización (ATS)

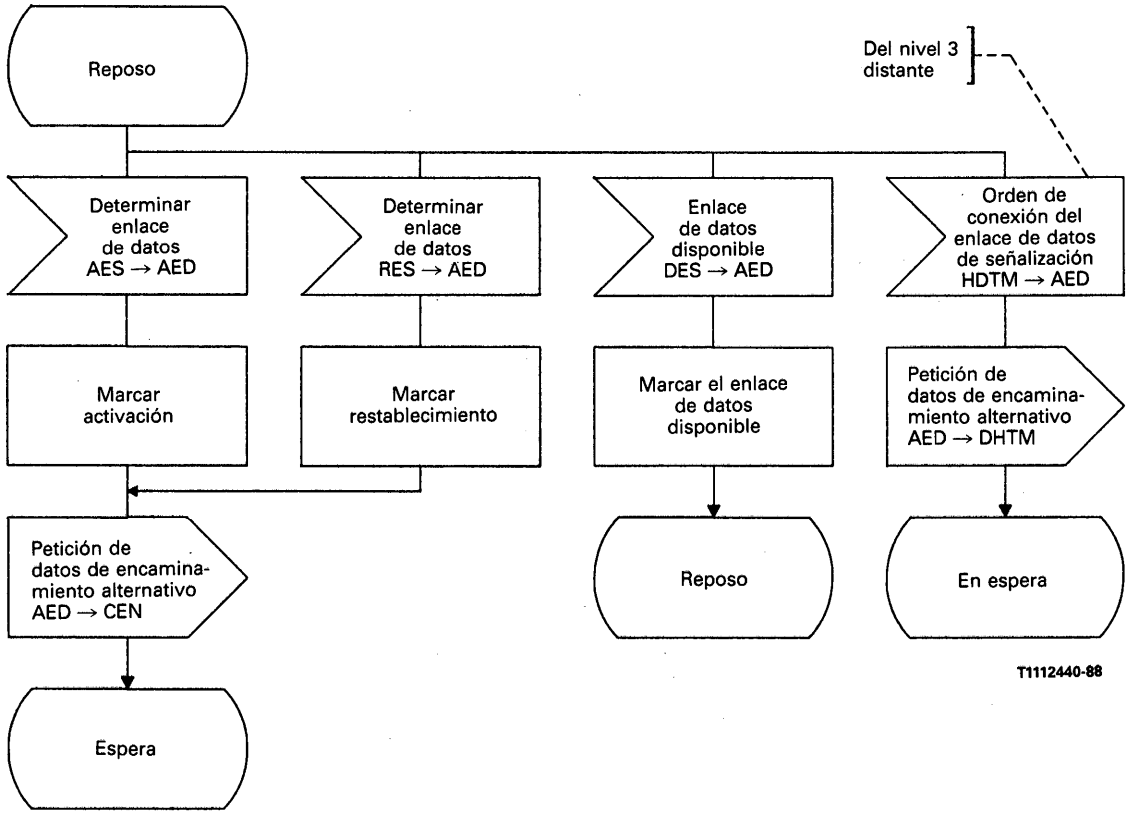


FIGURA 42/Q.704 (hoja 1 de 4)

Gestión de enlaces de señalización; atribución de enlaces de datos de señalización (AED)

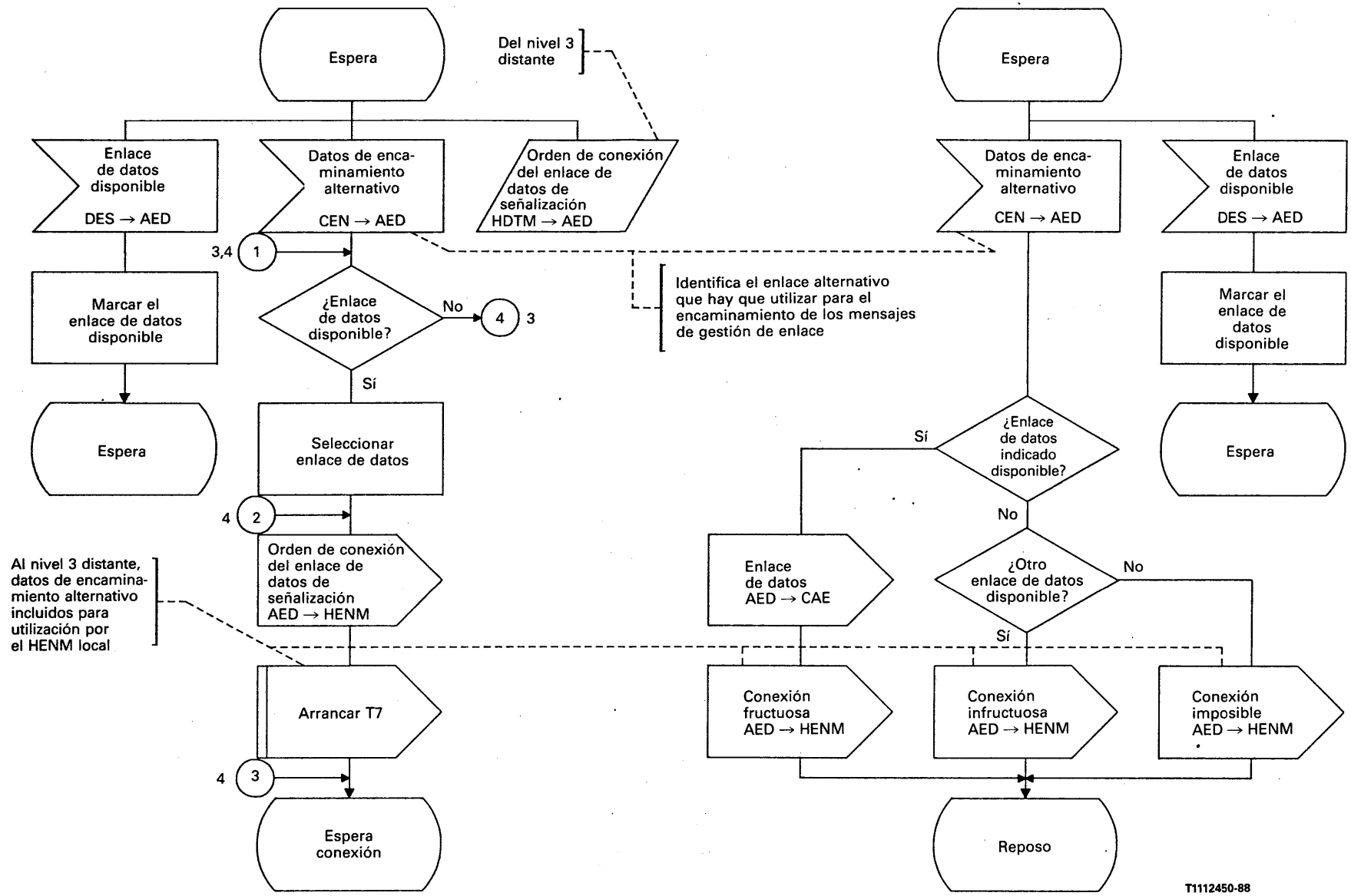


FIGURA 42/Q.704 (hoja 2 de 4)

Gestión de enlaces de señalización;
atribución de enlaces de datos de señalización (AED)

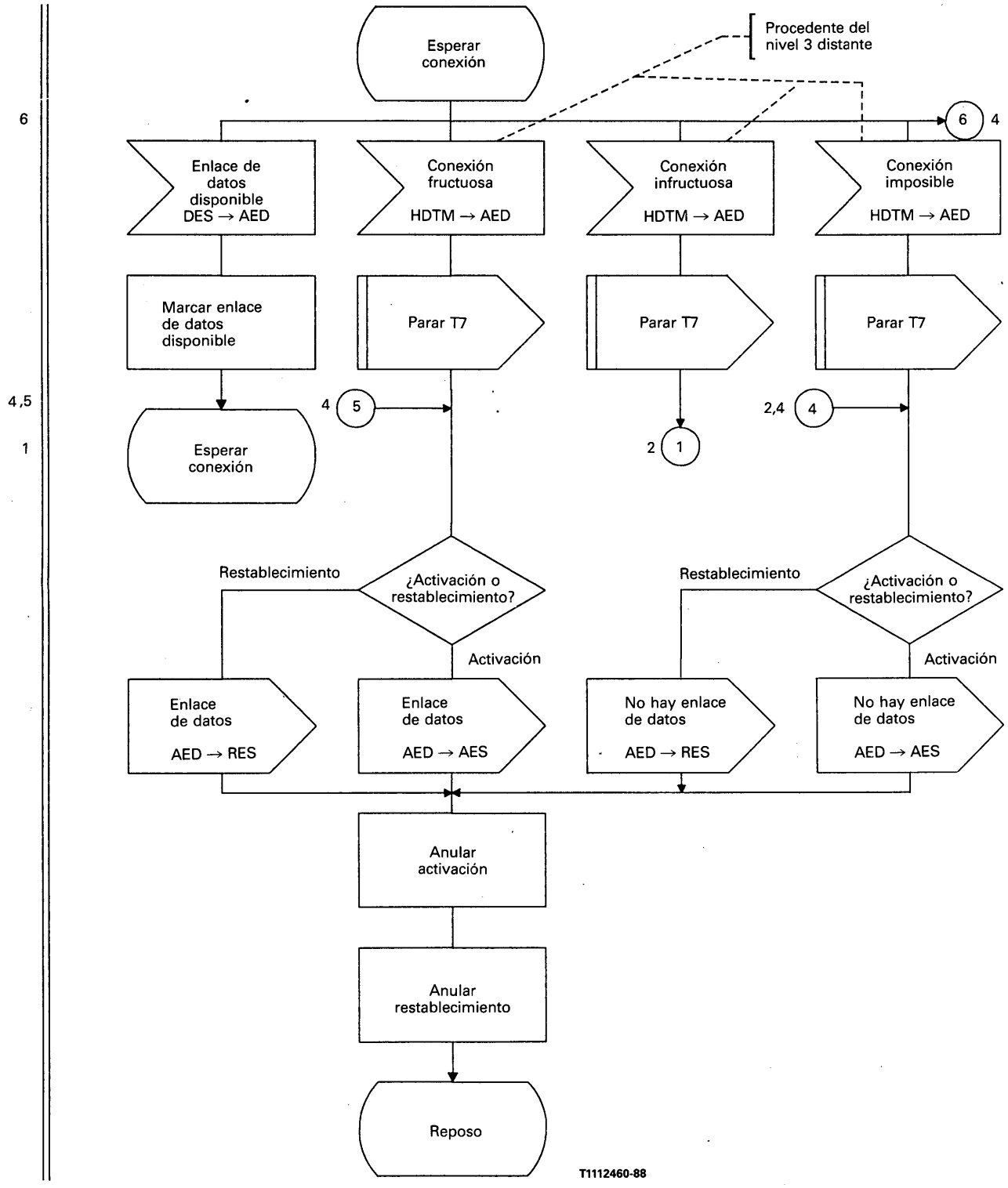


FIGURA 42/Q.704 (hoja 3 de 4)

Gestión de enlaces de señalización;
atribución de enlaces de datos de señalización (AED)

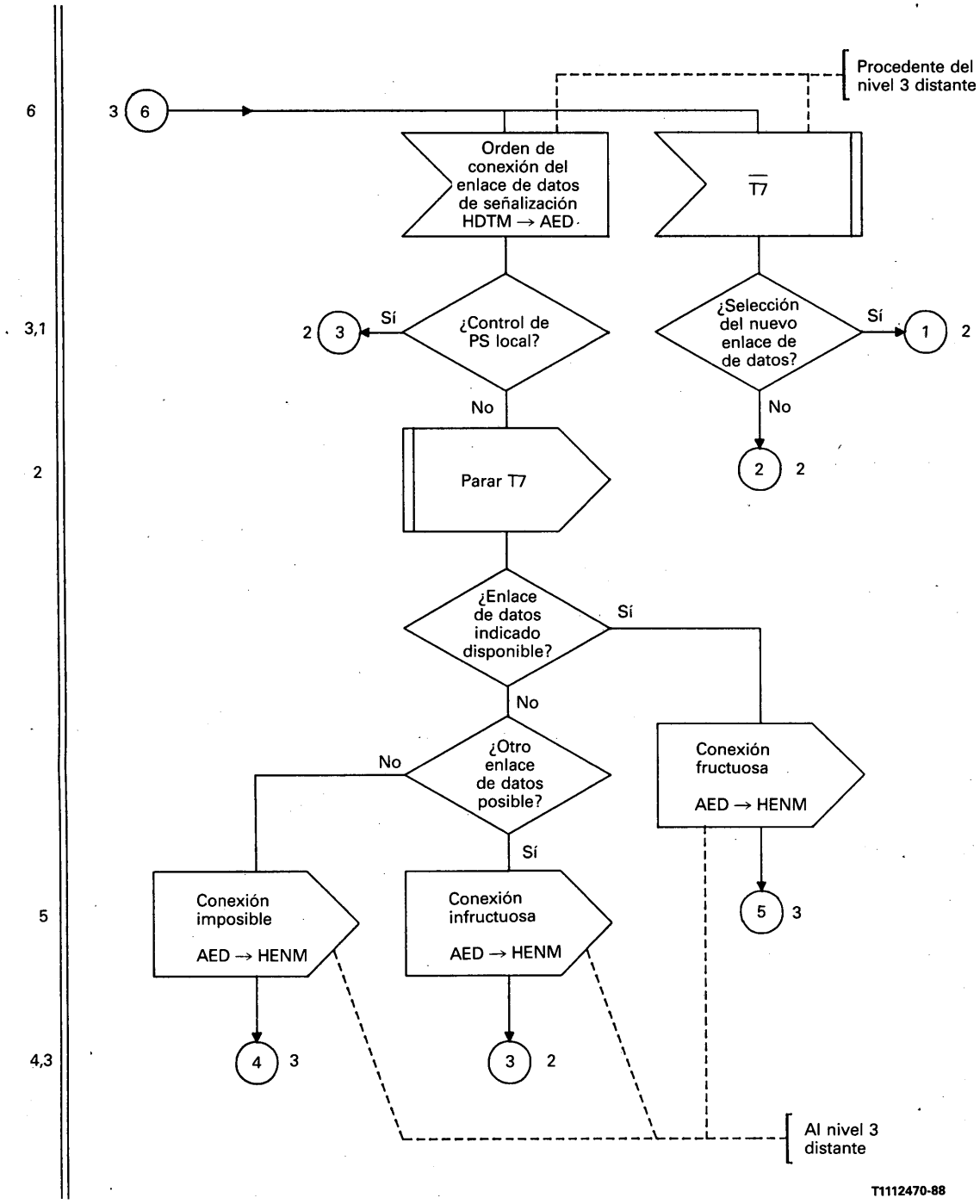
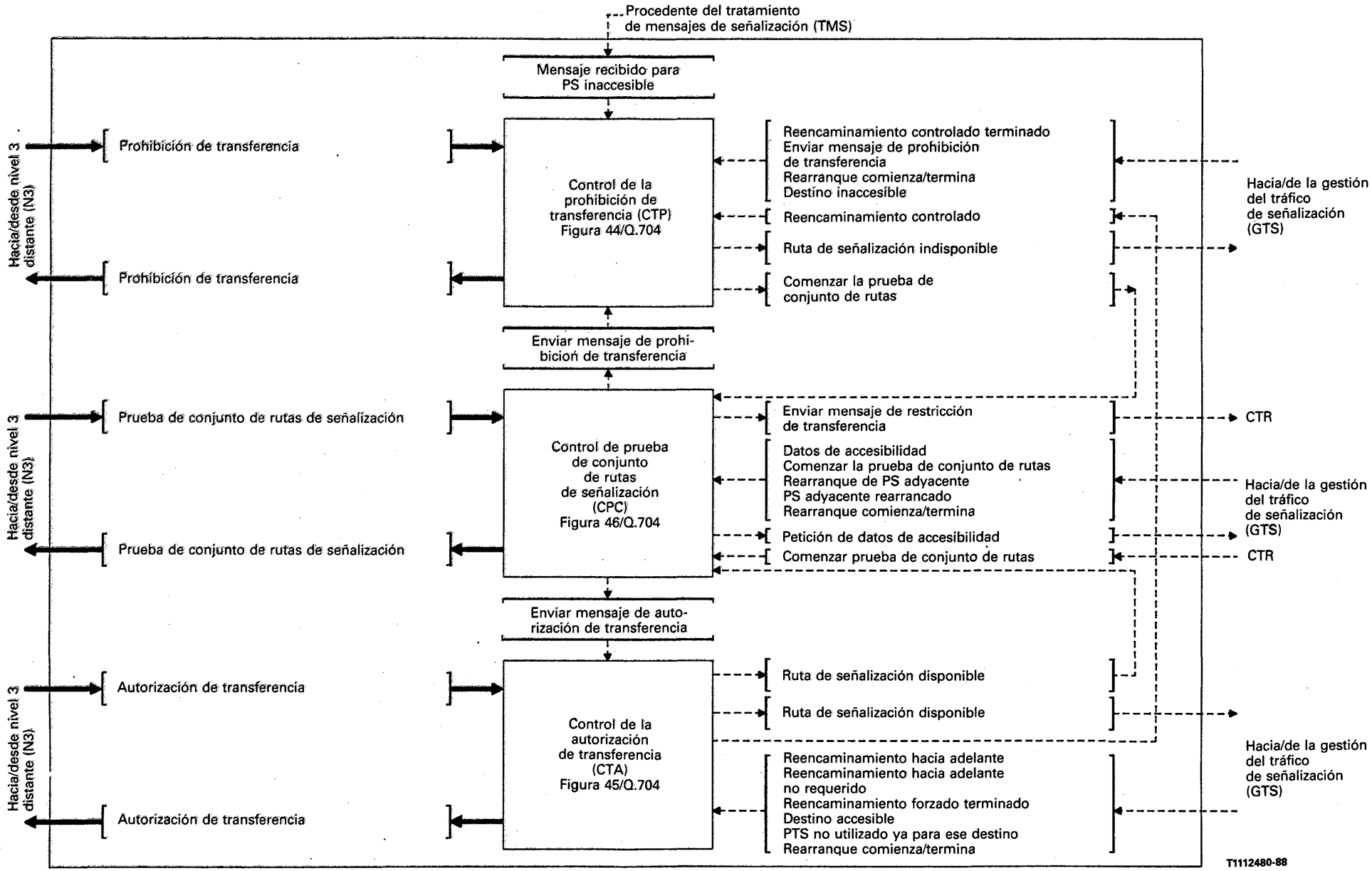


FIGURA 42/Q.704 (hoja 4 de 4)

Gestión de enlaces de señalización;
atribución de enlaces de datos de señalización (AED)



Nota – En este diagrama se han utilizado nombres de mensajes abreviados (es decir, se han omitido los códigos de origen-destino).

FIGURA 43/Q.704 (hoja 1 de 2)

Nivel 3 – Gestión de rutas de señalización (GRS); interacciones de bloques funcionales

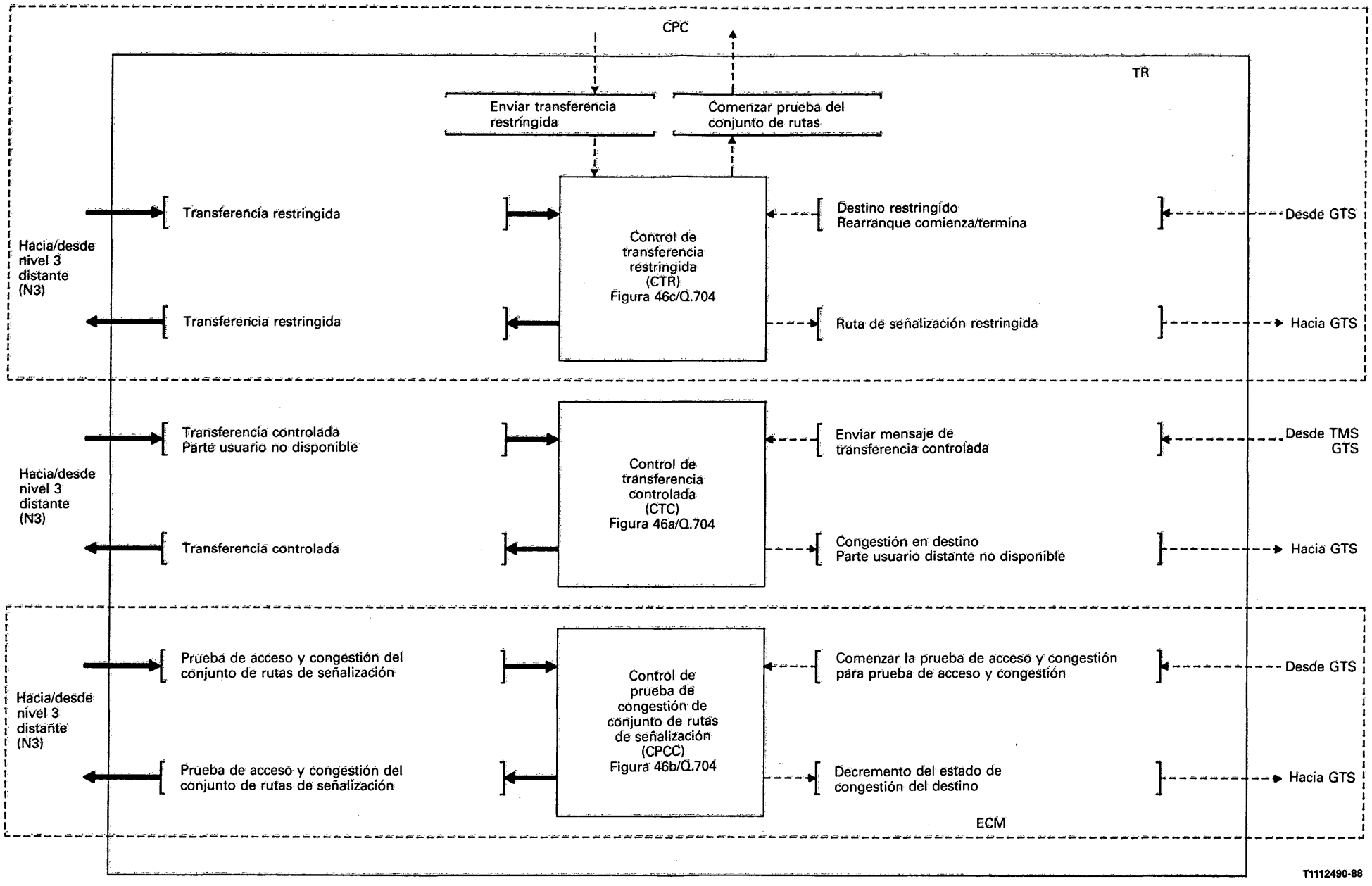


FIGURA 43/Q.704 (hoja 2 de 2)

Nivel 3 – Gestión de rutas de señalización (GRS): interacciones de bloques funcionales

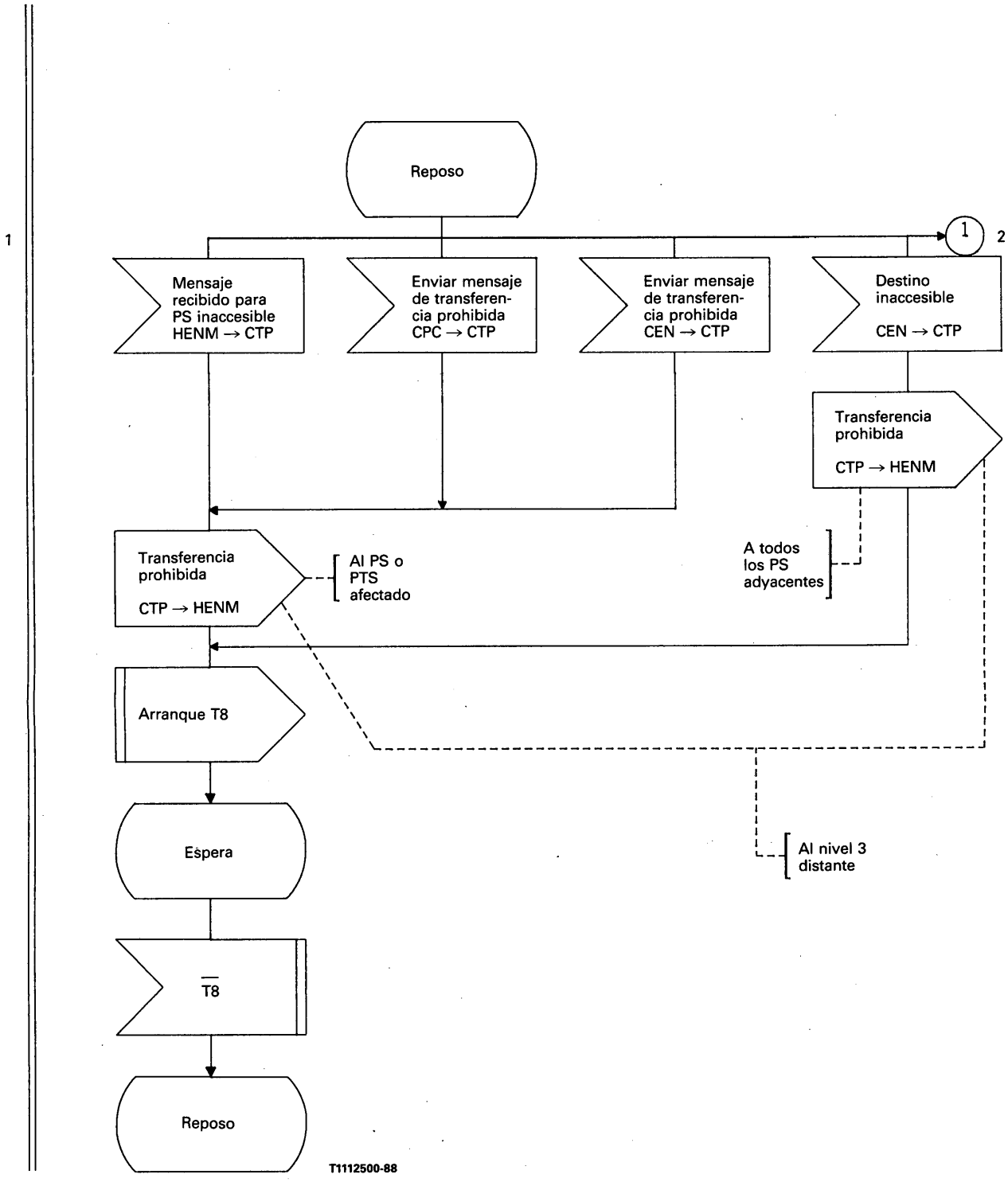


FIGURA 44/Q.704 (hoja 1 de 3)

Gestión de rutas de señalización; control de transferencia prohibida (CTP)

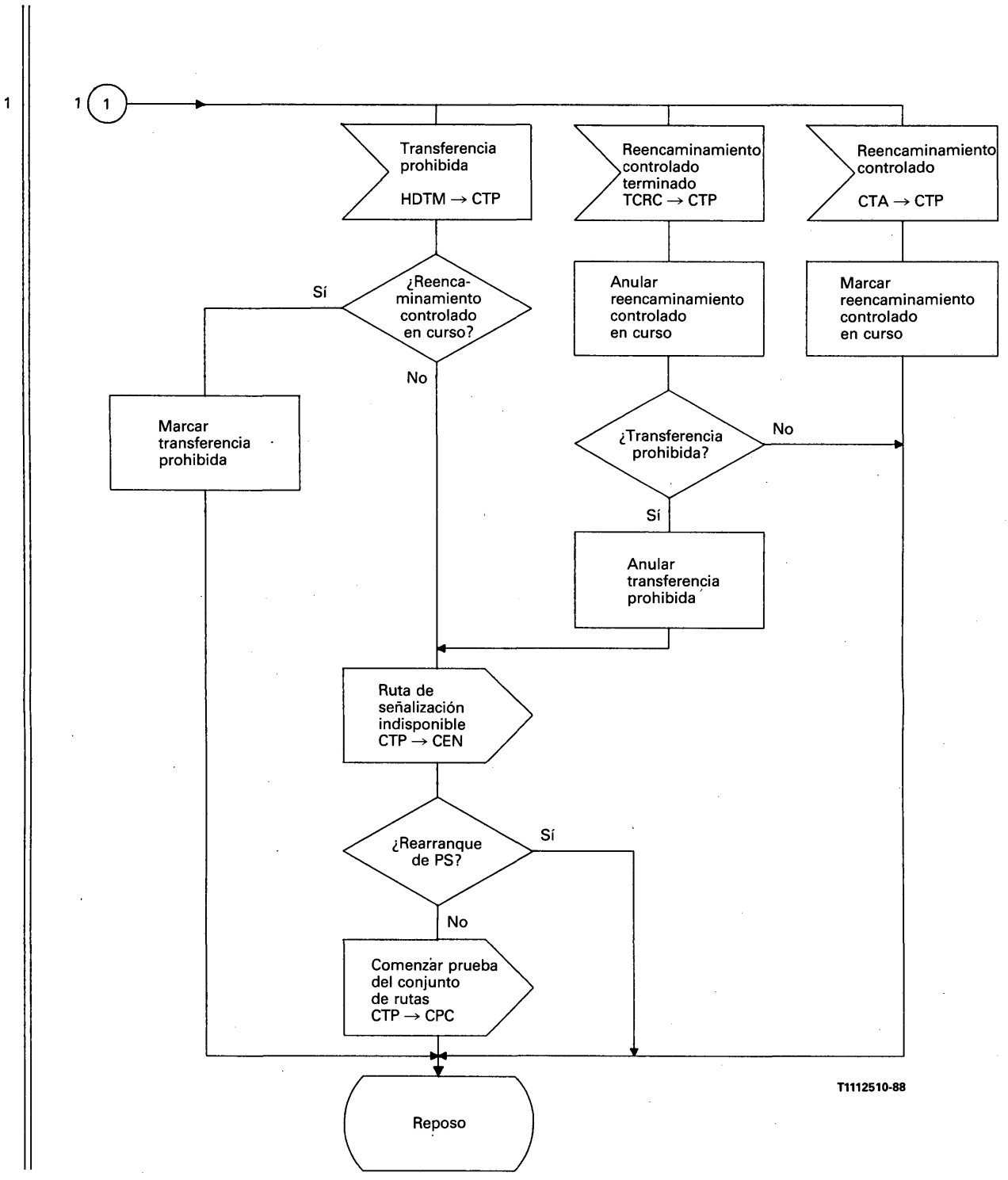


FIGURA 44/Q.704 (hoja 2 de 3)

Gestión de rutas de señalización; control de transferencia prohibida (CTP)

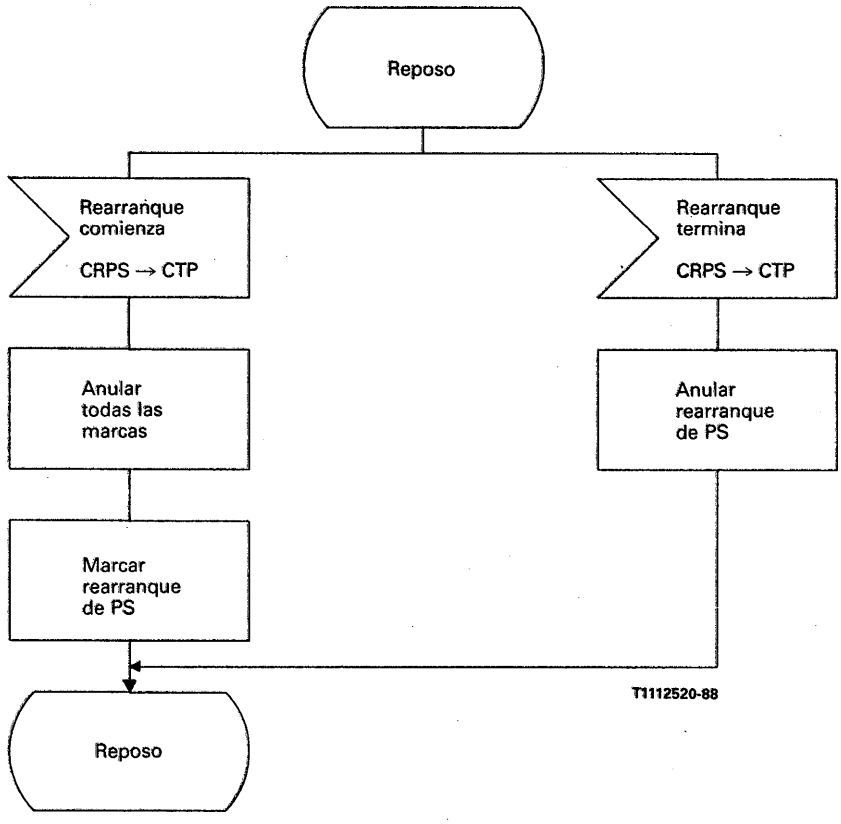


FIGURA 44/Q.704 (hoja 3 de 3)

Gestión de rutas de señalización; control de transferencia prohibida (CTP)

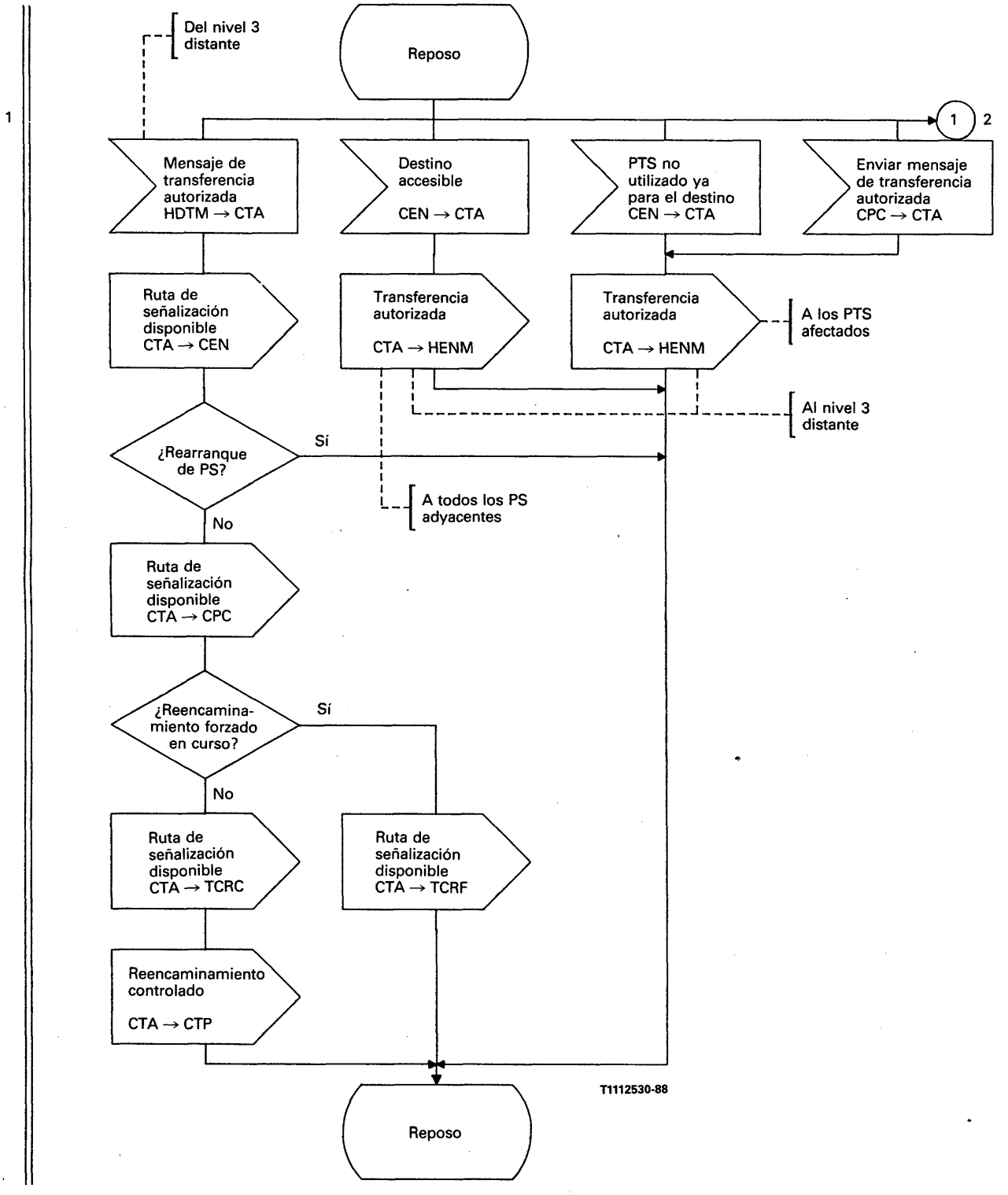


FIGURA 45/Q.704 (hoja 1 de 2)

Gestión de rutas de señalización; control de transferencia autorizada (CTA)

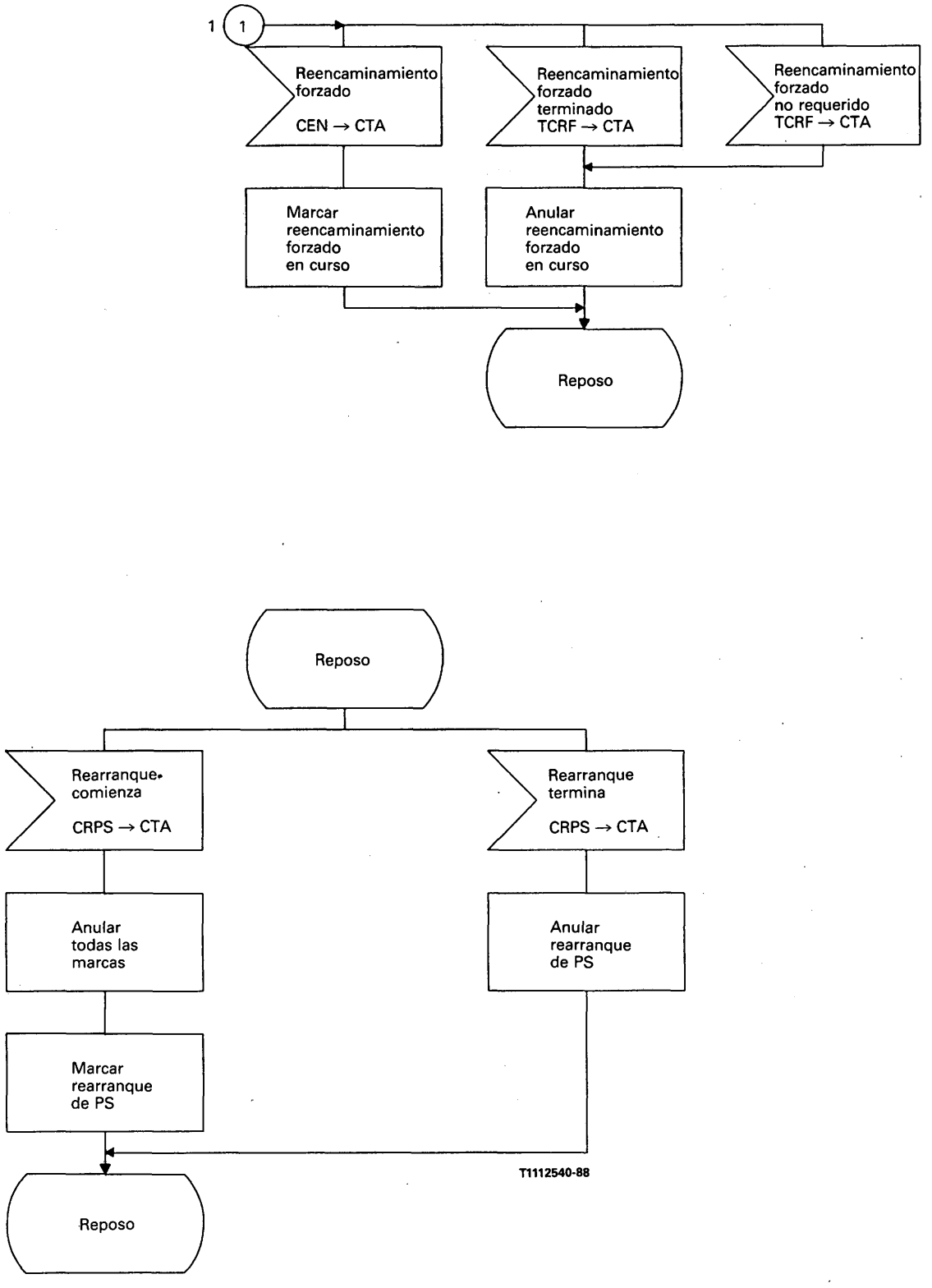
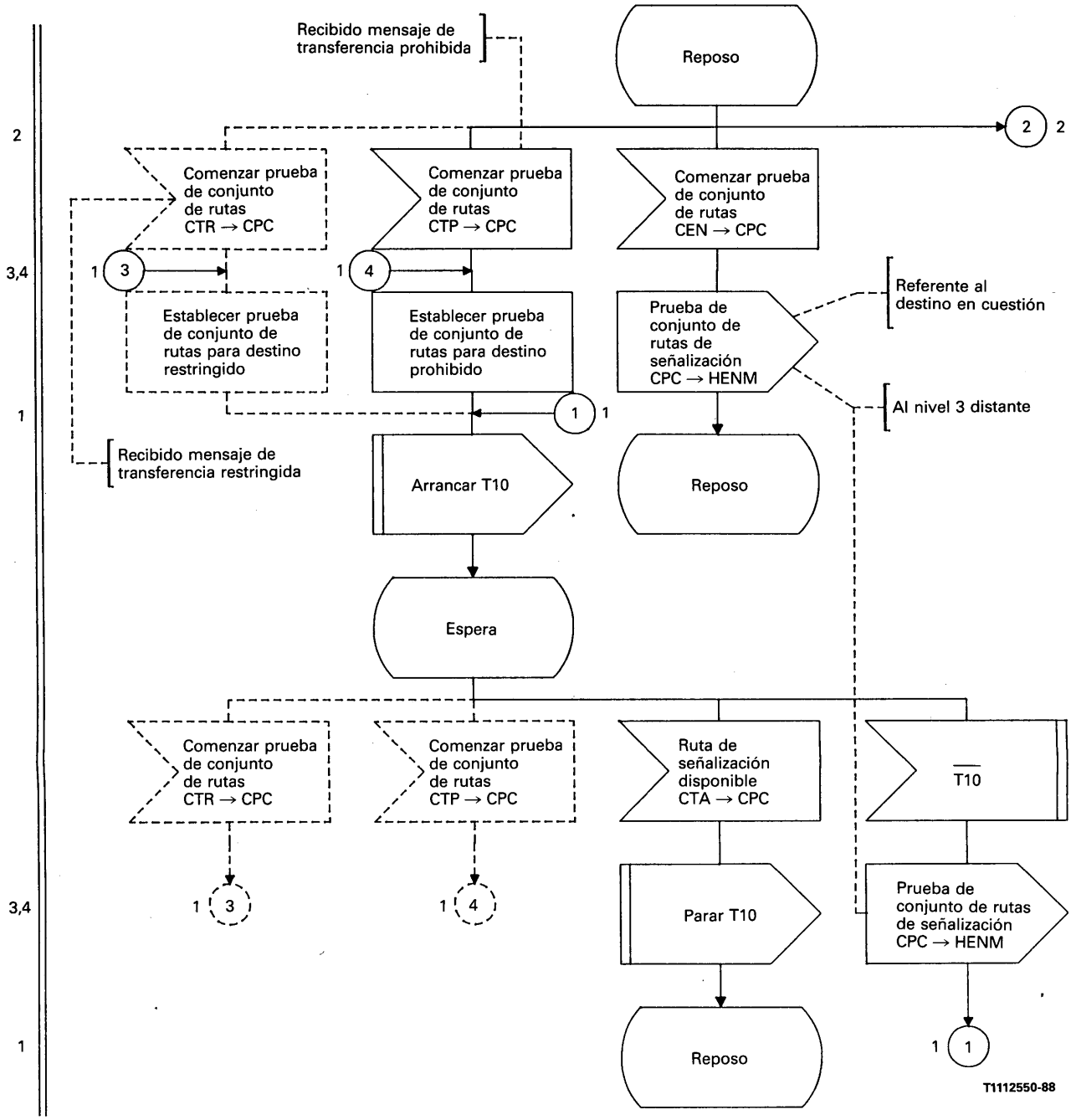


FIGURA 45/Q.704 (hoja 2 de 2)

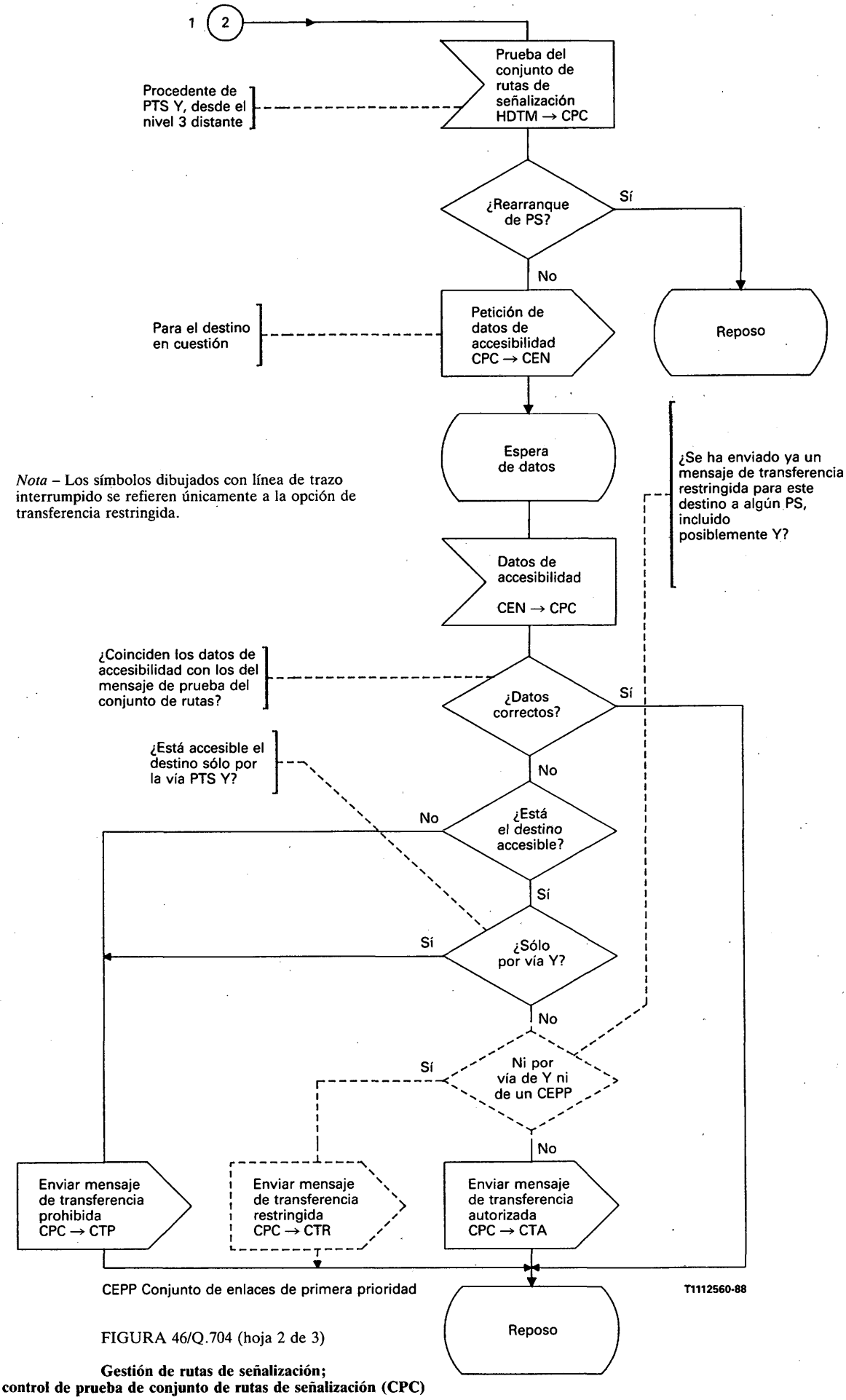
Gestión de rutas de señalización; control de transferencia autorizada (CTA)



Nota – Los símbolos de trazo discontinuo sólo se aplican a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 46/Q.704 (hoja 1 de 3)

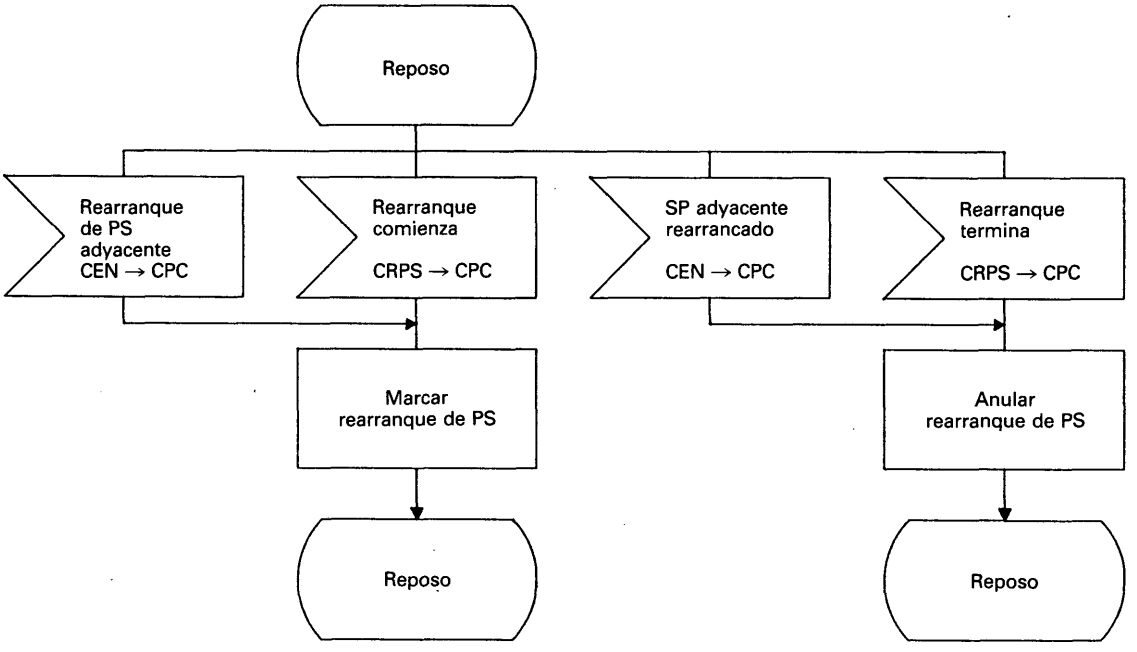
Gestión de rutas de señalización;
control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC)



Nota – Los símbolos dibujados con línea de trazo interrumpido se refieren únicamente a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 46/Q.704 (hoja 2 de 3)

Gestión de rutas de señalización; control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC)



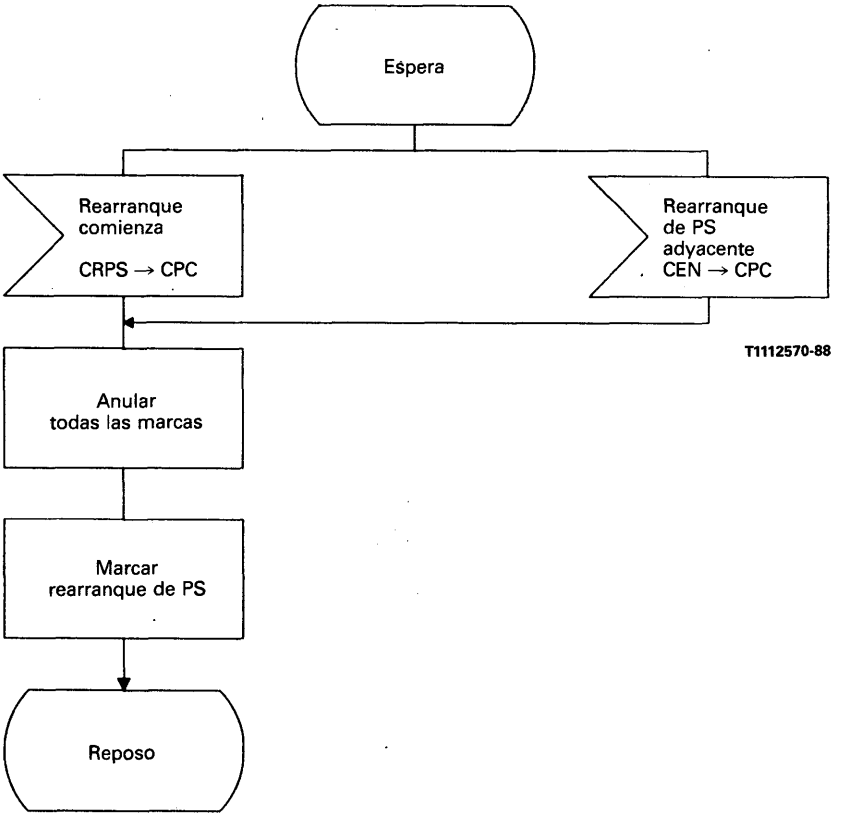
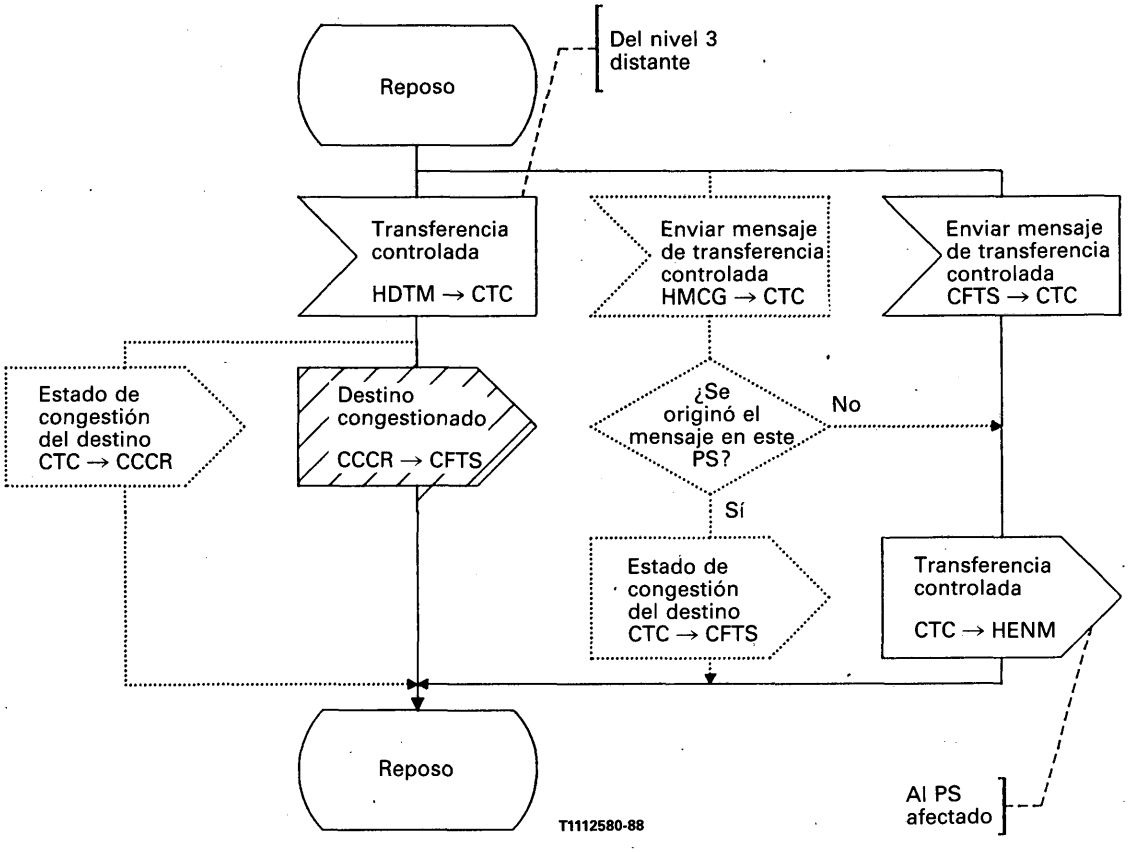


FIGURA 46/Q.704 (hoja 3 de 3)

Gestión de rutas de siñalización;
control de prueba de conjunto de rutas de señalización (CPC)



Nota – Los símbolos dibujados con línea de trazo interrumpido se refieren únicamente a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 46a/Q.704 (hoja 1 de 2)

Gestión de las rutas de señalización; control de transferencia controlada (CTC)

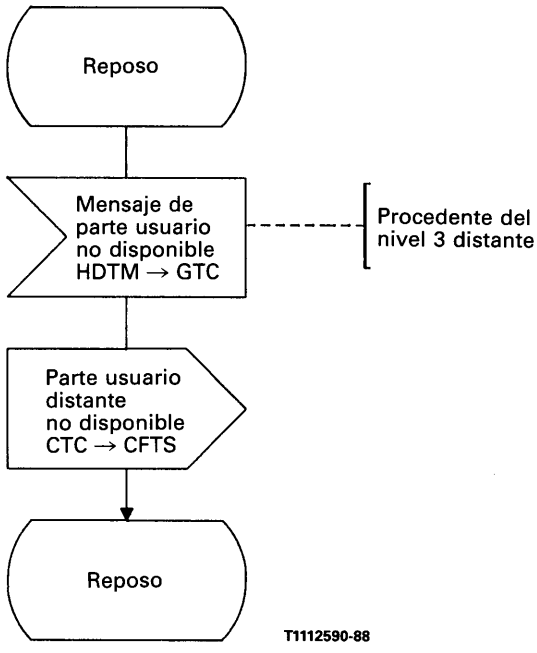
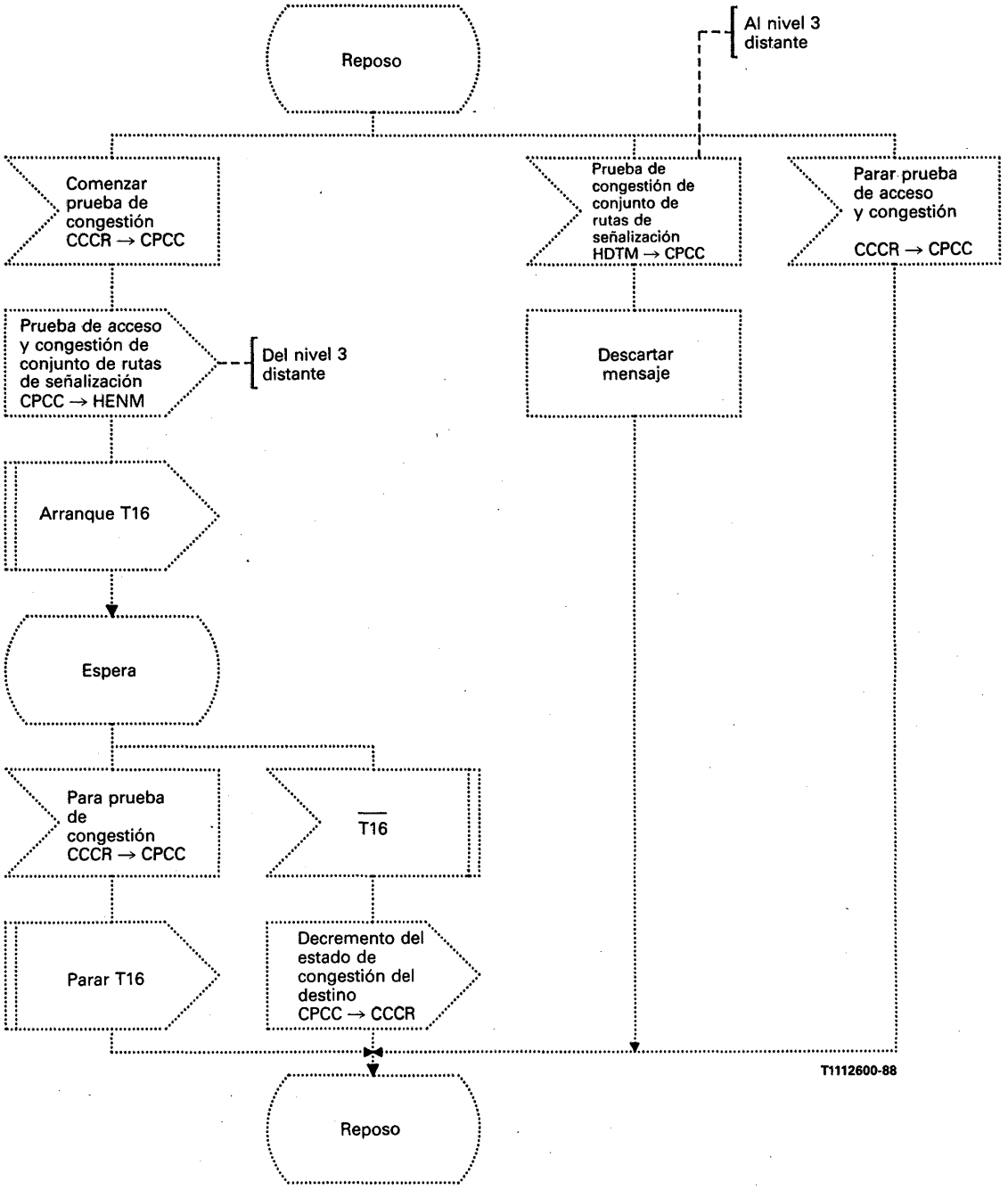


FIGURA 46a/Q.704 (hoja 2 de 2)

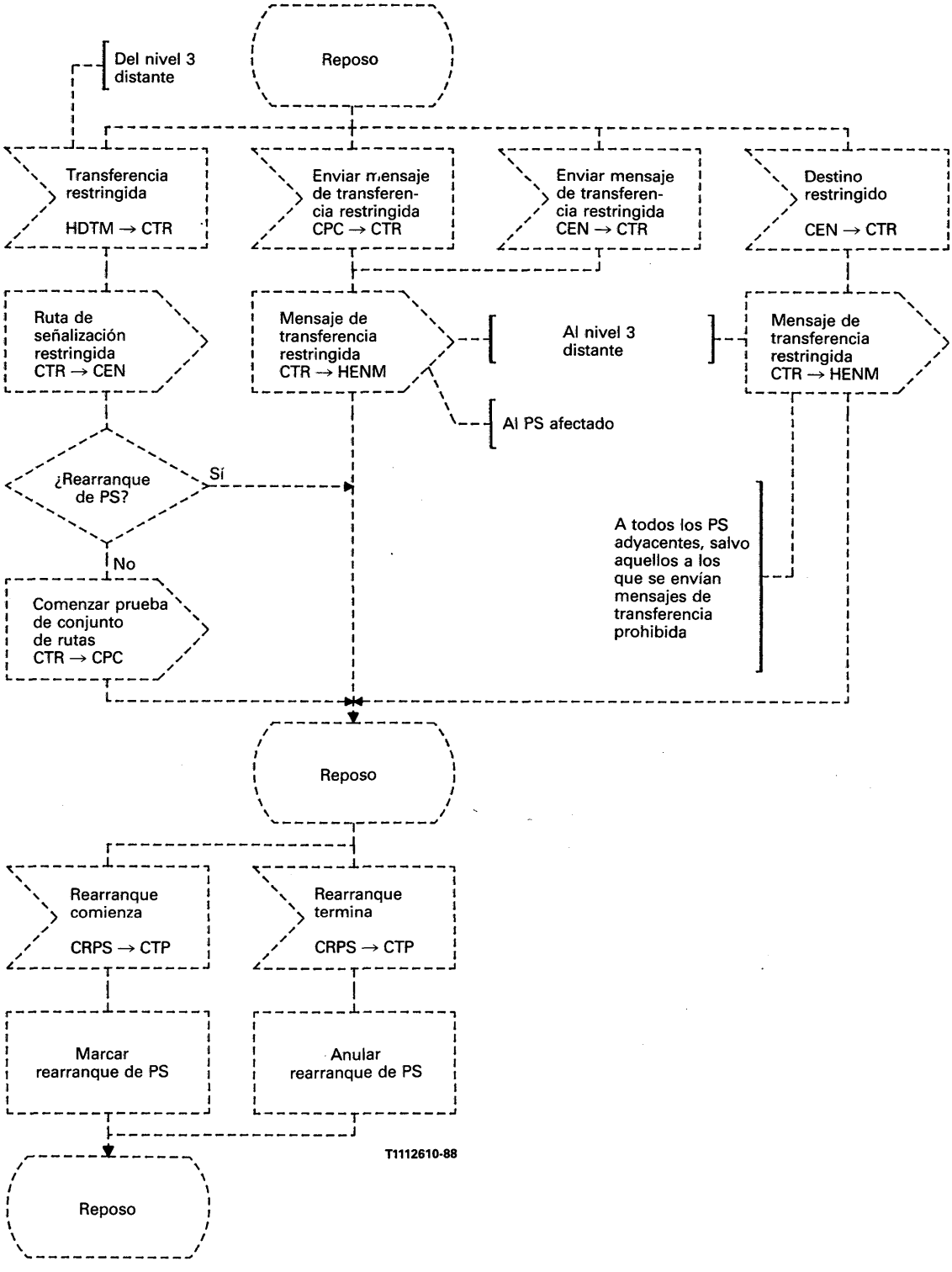
Gestión de las rutas de señalización; control de transferencia controlada (CTC)



Nota – Los símbolos de puntos sólo se aplican a la opción de múltiples estados de congestión.

FIGURA 46b/Q.704

Gestión de las rutas de señalización; control de prueba de acceso y congestión de conjunto de rutas de señalización (CPCC)



Nota – Los símbolos dibujados con línea de puntos se refieren únicamente a la opción de transferencia restringida.

FIGURA 46c/Q.704

Gestión de las rutas de señalización; control de transferencia restringida (CTR)

ESTRUCTURA DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN

1 Introducción

En esta Recomendación se describen aspectos que deben tenerse en cuenta en el diseño de redes de señalización internacionales. Algunos de estos aspectos, o tal vez todos ellos, son también importantes para el diseño de redes nacionales. Ciertos aspectos se tratan conjuntamente en relación con las redes internacionales y las nacionales (por ejemplo, la disponibilidad) mientras que otros se analizan en el contexto de la red internacional solamente (por ejemplo, el número de *puntos de transferencia de señalización* en una relación de señalización). Hay también otros aspectos que deben estudiarse con mayor amplitud para las redes nacionales. En el anexo A de esta Recomendación, se dan ejemplos que ilustran la aplicación de los procedimientos de red de señalización a una red en malla.

Se considera que las redes nacional e internacional son estructuralmente independientes; por tanto, aunque un *punto de señalización* determinado puede pertenecer a ambas redes, a los puntos de señalización se les atribuyen *códigos de punto de señalización* de acuerdo con las reglas de cada red.

Con objeto de explotar eficazmente redes de señalización de diferentes grados de complejidad, se establecen procedimientos de red de señalización. Tales procedimientos, permiten una transferencia fiable de los mensajes a través de la red y la reconfiguración de ésta en caso de avería.

La red de señalización más elemental está constituida por un *punto de señalización de origen* y un *punto de señalización de destino* conectados por un solo *enlace de señalización.* Para satisfacer los requisitos de disponibilidad, puede complementarse dicho enlace por otros adicionales, en paralelo, capaces de funcionar con compartición de carga. Si, para todas las relaciones de señalización, los puntos de señalización de origen y de destino están conectados directamente de esta manera en una red, ésta funciona en el *modo asociado.*

Por razones técnicas o económicas, puede no ser adecuada una red que funciona en el modo asociado simple, en tal caso puede establecerse una red que funcione en el *modo cuasiasociado,* en el cual la información enviada por el punto de señalización de origen al de destino puede transferirse a través de varios puntos de transferencia de señalización. Tal red puede representarse por una *red en malla* como la ilustrada en el anexo A, ya que otras redes o bien constituyen un subconjunto de la red en malla o están estructuradas de modo que comprendan como componentes, la red en malla, o subconjuntos de ésta.

2 Componentes de la red

2.1 *Enlaces de señalización*

Los enlaces de señalización son los componentes básicos de una red de señalización que conecta dos puntos de señalización. Los enlaces de señalización abarcan funciones del *nivel 2* destinadas a asegurar la protección contra errores en los mensajes (detección y consiguiente corrección de errores). Proporcionan además medios para mantener la secuencia correcta de los mensajes (véase la Recomendación Q.703).

2.2 *Puntos de señalización*

Los enlaces de señalización conectan puntos de señalización en los cuales se ejecutan funciones de red de señalización del *nivel 3* tales como el encaminamiento de mensajes, pudiendo realizarse funciones de usuario del *nivel 4* cuando se trata de un punto de señalización de origen o de destino (véase el § 2.4 de la Recomendación Q.704).

Un punto de señalización que sólo transfiere mensajes de un enlace de señalización a otro en el nivel 3 actúa como punto de transferencia de señalización (PTS).

Los enlaces de señalización, puntos de transferencia de señalización y puntos de señalización (de origen y de destino) pueden combinarse de muchas formas diferentes para constituir una *red de señalización.*

3 Independencia estructural de la red de señalización internacional y de las redes de señalización nacionales

La red de señalización mundial está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, el nivel internacional y el nacional, que se han representado en la figura 1/Q.705. Esta estructura permite dividir de una manera clara las responsabilidades en cuanto a la gestión de la red de señalización y permite establecer planes de numeración de puntos de señalización de la red internacional y de las diferentes redes nacionales, completamente independientes entre sí.

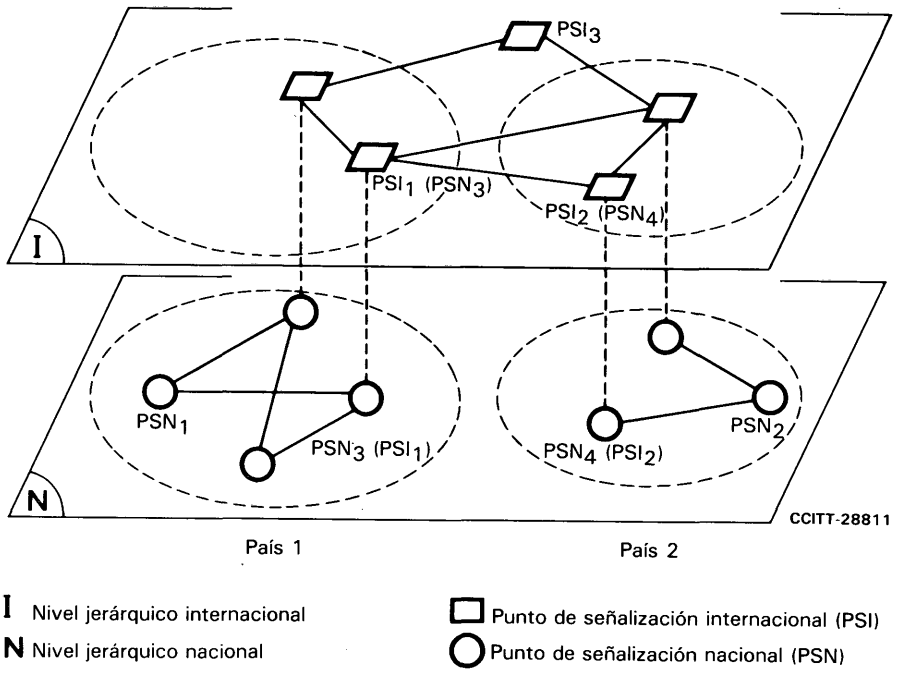


FIGURA 1/Q.705

Redes de señalización internacional y nacionales

Un punto de señalización (PS), que incluye un punto de transferencia de señalización (PTS), puede pertenecer a una de las tres categorías siguientes:

- punto de señalización nacional (PSN) (punto de transferencia de señalización), perteneciente a la red de señalización nacional solamente (por ejemplo, PSN_1) e identificado por un código de punto de señalización de origen de o destino (CPO o CPD) de acuerdo con el plan de numeración nacional de puntos de señalización;
- punto de señalización internacional (PSI) (punto de transferencia de señalización), perteneciente a la red de señalización internacional solamente (por ejemplo PSI_3) e identificado por un código de punto de señalización (CPO o CPD) de acuerdo con el plan de numeración internacional de puntos de señalización;
- nodo que funciona tanto como punto de señalización internacional (punto de transferencia de señalización) y como un punto de señalización nacional (punto de transferencia de señalización), y pertenece, por tanto, a la red de señalización internacional y a una red de señalización nacional, por lo que está identificado por un código de punto de señalización (CPO o CPD) específico en cada una de las redes de señalización.

Cuando en un punto de señalización sea necesario distinguir entre códigos de punto de señalización internacional y nacional, puede utilizarse el indicador de red (véase el § 14.2 de la Recomendación Q.704).

4 Consideraciones comunes a la red de señalización internacional y las redes de señalización nacionales

4.1 *Disponibilidad de la red*

La estructura de la red de señalización deberá elegirse de modo que satisfaga las exigencias más estrictas de disponibilidad de toda parte de usuario (PU) servida por una red específica. Deberá tenerse en cuenta la disponibilidad de los distintos componentes individuales de la red (enlaces de señalización, puntos de señalización, y puntos de transferencia de señalización). (Véase la Recomendación Q.709.)

4.2 *Tiempo de transferencia de los mensajes*

Cuando, para estructurar una red de señalización determinada haya que estudiar los tiempos de transferencia de los mensajes de señalización, deberá tenerse en cuenta el número total de enlaces de señalización (cuando haya varias relaciones de señalización en cascada) que pueden intervenir en una determinada transacción de usuario (por ejemplo, una llamada específica en telefonía). (Véase la Recomendación Q.709.)

4.3 *Control de la secuencia de los mensajes*

Para todos los mensajes de una misma transacción (por ejemplo una llamada telefónica), la parte transferencia de mensajes (PTM) mantendrá el mismo encaminamiento siempre que se utilice el mismo código de *selección de enlace de señalización*, en ausencia de averías. Sin embargo, para una misma transacción, no es necesario utilizar la misma ruta de señalización para mensajes transmitidos hacia adelante y hacia atrás.

4.4 *Número de enlaces de señalización utilizados en compartición de carga*

El número de enlaces de señalización utilizados para la compartición de la carga de un determinado flujo de tráfico de señalización depende generalmente de:

- la carga total de tráfico,
- la disponibilidad de los enlaces,
- la disponibilidad requerida del trayecto entre los dos puntos de señalización que intervienen, y
- la velocidad binaria en los enlaces de señalización.

La compartición de la carga requiere por lo menos dos enlaces de señalización para todas las velocidades binarias, pero pudieran necesitarse más de dos si se utilizaran velocidades inferiores.

Cuando se utilizan dos enlaces, cada uno de ellos deberá poder cursar la totalidad del tráfico de señalización en caso de avería del otro. Cuando se utilicen más de dos enlaces de señalización, deberá existir una capacidad suficiente de enlaces de reserva para satisfacer los requisitos de disponibilidad especificados en la Recomendación Q.706.

4.5 *Funcionamiento con satélites*

Debido al aumento considerable del tiempo global de señalización debe examinarse detenidamente la utilización de satélites en conexiones que emplean el sistema de señalización N.° 7. Es necesario realizar un estudio más detallado.

En la explotación internacional, cuando la red servida por la red de señalización está encaminada por circuitos terrenales, sólo en circunstancias excepcionales debiera emplearse un circuito por satélite para establecer la conexión de señalización.

5 Red de señalización internacional

5.1 *Consideraciones generales*

La red de señalización internacional empleará los procedimientos que se definirán en Recomendaciones del sistema de señalización N.° 7. La estructura de la red internacional que habrá de definirse podrá servir también como modelo de la estructura de redes nacionales.

5.2 *Número de puntos de transferencia de señalización en las relaciones de señalización*

En la red de señalización internacional, el número de puntos de transferencia de señalización entre un punto de señalización de origen y otro de destino no debe ser superior a dos en condiciones normales. En condiciones de avería, este número puede llegar a ser 3 o incluso 4 durante un breve periodo de tiempo. Esta restricción tiene por objeto limitar la complejidad de la gestión de la red de señalización internacional.

5.3 *Numeración de los puntos de señalización*

Se utiliza un código de 14 bits para la identificación de los puntos de señalización. El plan de atribución de los códigos de punto de señalización internacional figura en la Recomendación Q.708.

5.4 *Reglas de encaminamiento*

5.4.1 A fin de asegurar la plena flexibilidad del encaminamiento de la señalización en la red de señalización internacional del sistema de señalización N.° 7, parece conveniente que al menos un punto de señalización en cada país proporcione los medios necesarios para la función PTS internacional. Esto facilitará la utilización del sistema de señalización N.° 7 en rutas de poco tráfico.

5.4.2 *Otras reglas de encaminamiento*

(Requieren ulterior estudio.)

5.5 *Estructuras*

(Requieren ulterior estudio.)

5.6 *Procedimientos*

(Requieren ulterior estudio.)

6 Red de señalización para el tráfico fronterizo

6.1 *Generalidades*

En lo que respecta al tráfico fronterizo entre puntos de señalización, se ha reconocido la necesidad de una configuración especial de la red de señalización, ya que la comunidad de intereses origina un elevado volumen de tráfico.

Se dan dos posibles configuraciones de red de señalización para el tráfico fronterizo, a fin de que las Administraciones puedan adoptar una de ellas en un acuerdo bilateral.

6.2 *Utilización del nivel jerárquico internacional*

6.2.1 Esta configuración podría aplicarse en el caso de que en un país sólo hubiese un número relativamente pequeño de puntos de señalización que sirviesen para el tráfico fronterizo.

6.2.2 Los puntos de señalización y los puntos de transferencia de señalización que intervienen en la realización de tráfico fronterizo deben pertenecer al nivel jerárquico internacional descrito en el § 3. Cuando esos puntos de señalización o puntos de transferencia de señalización intervienen también en la señalización de tráfico nacional, deben pertenecer asimismo al nivel jerárquico nacional de estas Administraciones. Por tal razón será necesaria una doble numeración de los códigos de puntos de señalización, que se basará en los planes de numeración internacional y nacional.

6.2.3 Se distingue entre códigos de puntos de señalización internacional y nacional mediante el indicador de red en el octeto de información de servicio (véase la Recomendación Q.704, § 14.2).

6.2.4 Se deben estudiar más a fondo los procedimientos de gestión de la red de señalización en esta configuración de red.

6.3 *Numeración integrada de redes de señalización nacionales*

6.3.1 Mediante esta configuración, los puntos de señalización destinados a cursar tráfico fronterizo deben identificarse por códigos de punto de señalización nacionales comunes.

6.3.2 El bloque común de códigos de punto de señalización nacional se proporciona mediante acuerdo bilateral (este asunto requiere ulterior estudio).

6.4 *Interfuncionamiento de redes de señalización nacionales*

En el interfaz de red de señalización fronteriza debe preferirse la especificación internacional del sistema de señalización N.° 7 sin exclusión de los acuerdos bilaterales.

7 Red de señalización nacional

No es necesario incluir en la Recomendación estructuras específicas para las redes de señalización nacionales; sin embargo las Administraciones deben tener en cuenta los requisitos que impone a una red nacional la protección de los servicios internacionales, desde el punto de vista de las necesidades del usuario que han de ser satisfechas por la red, como las referentes a la disponibilidad y el comportamiento de ésta según son percibidos por los usuarios (véase la Recomendación Q.709).

8 Procedimientos para impedir el uso no autorizado de un punto de transferencia de señalización (opcional)

8.1 *Introducción*

Las Administraciones pueden establecer acuerdos bilaterales para explotar el sistema de señalización N.° 7 (SS N.° 7). Estos acuerdos pueden establecer restricciones sobre los mensajes autorizados del SS N.° 7 que una Administración envía a la otra. Pueden establecerse restricciones, por ejemplo, para seguridad de la red o como resultado de las propias restricciones del servicio. El tráfico de señalización no autorizado puede ser, por ejemplo, tráfico del PTS para llamadas establecidas a través de redes diferentes a la que contiene al PTS, y que no se ha acordado bilateralmente.

Una Administración que establezca acuerdos con restricciones puede identificar y dar un tratamiento especial a mensajes no autorizados del SS N.° 7.

Las medidas del cuadro 6/Q.791 suministran algunos medios para identificar mensajes no autorizados del SS N.° 7. Los procedimientos dados en esta sección para identificar y responder al tráfico no autorizado son opciones adicionales para su uso en un PTS con enlaces de señalización con otras redes.

8.2 *Identificación de mensajes no autorizados del sistema de señalización N.° 7*

Además de los procedimientos normales de tratamiento de mensajes de señalización especificados en Q.704, será posible, a fin de comprobar mensajes no autorizados en PTS, inhibir/permitir mensajes dirigidos a otros puntos de señalización (PS) sobre la base de alguna de las siguientes opciones, o combinaciones de las mismas:

i) Inhibir/autorizar el acceso al PTS mediante una combinación de enlaces de entrada dirigidos a determinados CPD.

   Esta combinación de CPD/enlaces de entrada funcionará como una matriz. Dicha matriz tendrá un máximo de 128 CPD y un máximo de 64 enlaces de entrada. (Estos valores son sólo una orientación y podrán ajustarse para satisfacer los requisitos de la Compañía Explotadora/Administración en cuestión.)

ii) Inhibir/autorizar el acceso al PTS mediante una combinación de enlaces de salida dirigidos a determinados CPD.

   Esta combinación de CPD/enlaces de salida funcionará como una matriz. Dicha matriz tendrá un máximo de 128 CPD y un máximo de 64 enlaces de salida. (Estos valores son sólo una orientación y podrán ajustarse para satisfacer los requisitos de la Compañía Explotadora/Administración en cuestión.)

iii) Inhibir/autorizar el acceso al PTS mediante el análisis de las combinaciones de CPD y CPO en el mensaje de entrada al PTS.

   Esta combinación de CPD/CPO funcionará efectivamente como una matriz. Dicha matriz tendrá un máximo de 128 CPD y 128 CPO. (Estos valores son sólo una orientación y podrán ajustarse para satisfacer los requisitos de la Compañía Explotadora/Administración en cuestión.)

8.3 *Tratamiento de mensajes no autorizados del sistema de señalización N.° 7*

Un PTS que identifique un mensaje no autorizado del SS N.° 7, deberá poder, sobre la base del enlace o del código del punto de señalización:

i) dar el mismo tratamiento a los mensajes no autorizados del SS N.° 7 que a los mensajes autorizados, o

ii) descartar todos los mensajes no autorizados del SS N.° 7.

Además, un PTS deberá poder:

i) autorizar todos los mensajes del PTS que estén fuera de los márgenes dados en el § 8.2.

ii) prohibir (descartar) todos los mensajes del PTS que estén fuera de los márgenes dados en el § 8.2.

8.4 *Medidas*

Un PTS que identifique un mensaje no autorizado del SS N.° 7 procedente de otra red podrá contabilizar y registrar detalles de los mensajes no autorizados por enlace y/o sobre la base del código del punto de señalización.

8.5 *Notificación al usuario no autorizado*

Un PTS que identifique un mensaje no autorizado del SS N.° 7, de otra red podrá notificárselo a la Administración que origine el mensaje del SS N.° 7 no autorizado.

Dicha notificación deberá realizarse por medios administrativos sin involucrar ningún mecanismo del sistema de señalización N.° 7.

Además se editará un informe de violación informando del contenido del mensaje no autorizado. Será posible restringir selectivamente el número de informes de violación por enlace y/o sobre la base del código del punto de señalización.

También será posible inhibir el mecanismo de informe de violación sobre la base del código del punto/del enlace, nodalmente o sobre una dirección de mensaje, es decir, si un mensaje inhibido está destinado a una EPER, será entonces posible suprimir los informes de violación, al tiempo que se permiten los informes de violación sobre mensajes inhibidos desde la EPER.

ANEXO A

(a la Recomendación Q.705)

Ejemplos de redes de señalización en malla

A.1 *Consideraciones generales*

Este anexo tiene por objeto explicar los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704. Aunque en los ejemplos se utiliza una red *en malla* específica para presentar los procedimientos, no es el propósito de este anexo recomendar, sea implícita o explícitamente, la red descrita.

Para presentar la parte de transferencia de mensajes y procedimientos de nivel 3, se utiliza la red *en malla* por considerarse que ella, tal como está representada, constituye una forma posible de realización de la red internacional, o que dicha red, o subconjuntos de la misma, pueden constituir los componentes de otras estructuras de red.

A.2 *Estructuras básicas de red (ejemplo)*

La figura A-1/Q.705 muestra la estructura básica de la red en malla, y la figura A-2/Q.705 las tres versiones simplificadas derivadas de esta estructura básica. Pueden construirse redes de señalización más complejas utilizando estas estructuras como componentes.

En lo que sigue, se toma como ejemplo la red en malla de la figura A-1/Q.705 para explicar los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704.

En esta red, cada punto de señalización con funciones del nivel 4 está conectado por dos conjuntos de enlaces con dos puntos de transferencia de señalización. Cada par de puntos de transferencia de señalización está conectado con cada uno de los demás pares mediante cuatro conjuntos de enlaces. Además, un conjunto de enlaces conecta los dos puntos de transferencia de señalización que constituyen cada par.

Las versiones simplificadas a), b) y c) de la red de señalización básica se obtienen suprimiendo, respectivamente:

a) dos de los cuatro conjuntos de enlaces de señalización entre puntos de transferencia de señalización;

b) los conjuntos de enlaces entre puntos de transferencia de señalización que pertenecen al mismo par, y

c) los conjuntos citados en a) y en b) al mismo tiempo.

Debe señalarse que para una determinada disponibilidad de los enlaces de señalización, cuanto mayor sea el número de conjuntos de enlaces de señalización retirados de la red de señalización básica [p. ej., pasar de la figura A-1/Q.705 a la figura A-2c)/Q.705], menor será la disponibilidad de la red de señalización. Sin embargo, puede aumentarse la disponibilidad de las redes de señalización simplificadas, añadiendo uno o más enlaces de señalización en paralelo a cada uno de los conjuntos restantes de enlaces de señalización.

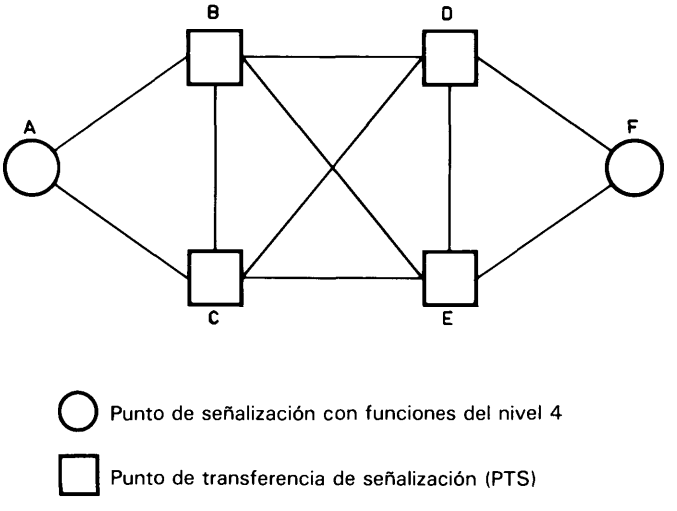
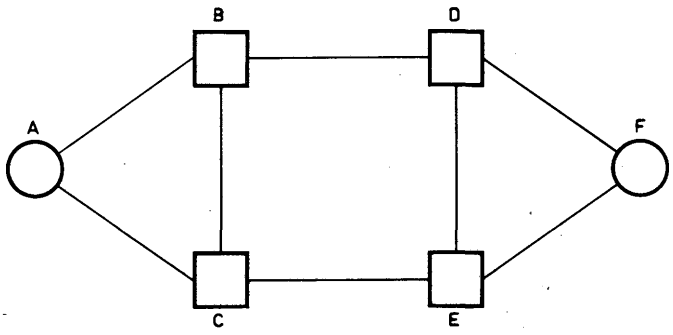
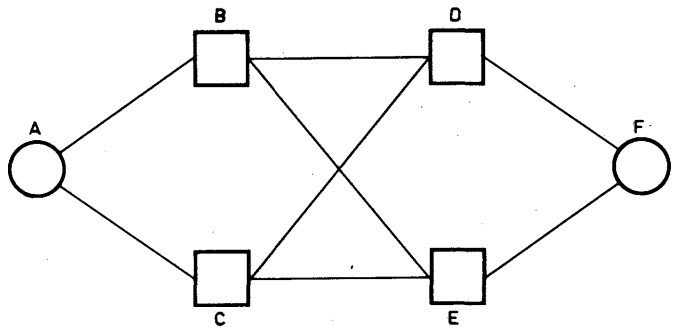


FIGURA A-1/Q.705

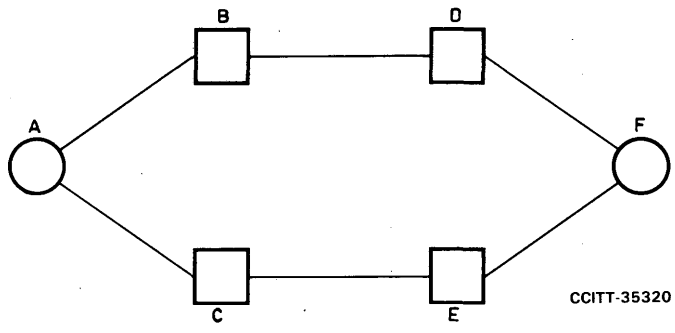
Red en malla básica



a) Suprimidos dos de los cuatro conjuntos de enlaces entre PTS



b) Suprimidos los conjuntos de enlaces entre PTS que pertenecen al mismo par



c) Suprimidos dos de los cuatro conjuntos de enlaces entre PTS y los conjuntos de enlaces entre PTS que pertenecen al mismo par

FIGURA A-2/Q.705

Versiones simplificadas de la red en malla básica

A.3 *Encaminamiento*

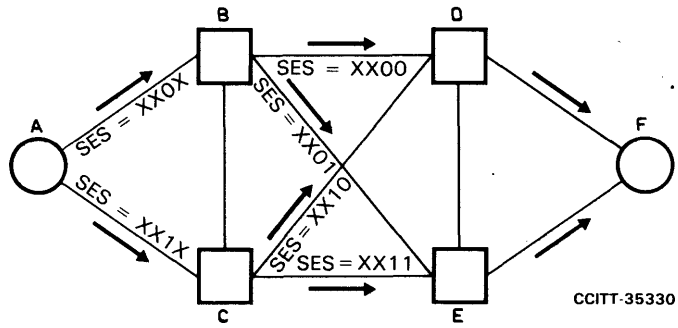
A.3.1 *Consideraciones generales*

Se dan aquí algunos ejemplos de encaminamiento en la red en malla básica de la figura A-1/Q.705. En el § A.4 se describen las acciones de encaminamiento requeridas para cambiar las rutas que han de seguir los mensajes en condiciones de avería. En los ejemplos presentados en el § A.3, se suponen los siguientes principios de encaminamiento:

- Las rutas de mensajes deben atravesar un número mínimo de puntos de transferencia de señalización intermedios.
- El encaminamiento en cada punto de señalización no será afectado por las rutas de mensajes utilizadas hasta el punto de transferencia de señalización en cuestión.
- Cuando haya disponibles más de una ruta de mensajes el tráfico de señalización deberá ser compartido entre dichas rutas.
- Los mensajes relativos a una transacción de usuario determinada, y enviados en una dirección dada, serán encaminados por la misma ruta de mensajes a fin de asegurar la secuencia de mensajes correcta.

A.3.2 *Encaminamiento en ausencia de averías*

La figura A-3/Q.705 ilustra un ejemplo de encaminamiento en ausencia de averías, para mensajes transmitidos del punto de señalización A al punto de señalización F.



Rutas normales para los mensajes de A hacia F

— A → B → D → F (SES = XX00)
— A → C → D → F (SES = XX10)
— A → B → E → F (SES = XX01)
— A → C → E → F (SES = XX11)

SES: código de selección de enlaces de señalización de la etiqueta de encaminamiento
Hipótesis: sólo hay un enlace entre puntos de señalización adyacentes

FIGURA A-3/Q.705

Ejemplo de encaminamiento en ausencia de averías

Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

a) Al distribuir el tráfico para la compartición de carga en el punto de señalización de origen y en puntos de transferencia de señalización intermedios, deben emplearse con cuidado los códigos de selección de enlaces de señalización (SES), a fin de que el tráfico se distribuya uniformemente entre las cuatro rutas disponibles. En el ejemplo, el punto de señalización de origen A utiliza el segundo bit menos significativo del código de selección de enlace de señalización y los puntos de transferencia de señalización B y C utilizan el bit menos significativo.

b) En casos distintos del descrito anteriormente, la elección de un determinado enlace, para un código dado de selección de enlaces de señalización, puede hacerse en cada punto de señalización independientemente. En consecuencia, las rutas de mensajes en los dos sentidos de transmisión, para una determinada transacción de usuario (por ejemplo, SES = 0010), pueden seguir trayectos diferentes (por ejemplo, A → C → D → F y F → E → B → A).

c) Los enlaces BC y DE no se utilizan en condiciones de ausencia de averías, sino en ciertas situaciones de avería descritas en el § A.4.

d) Cuando el número de enlaces de un conjunto de enlaces no es una potencia de dos (es decir, 1, 2, 4, 8) la compartición de carga de la SES no consigue una distribución uniforme del tráfico a través de los distintos enlaces.

A.3.3 *Encaminamiento en condiciones de avería*

A.3.3.1 *Información de encaminamiento alternativo*

A fin de hacer frente a condiciones de avería que puedan presentarse, cada punto de señalización dispone de información de encaminamiento alternativo que especifica, para cada conjunto normal de enlaces, uno o más conjuntos alternativos que han de utilizarse cuando el primero deje de estar disponible (véase el § 4.2 de la Recomendación Q.704).

El cuadro A-1/Q.705 contiene, como ejemplo, una lista de conjuntos alternativos de enlaces para todos los conjuntos de enlaces normales en el punto de señalización A y en el punto de transferencia de señalización B. En la red en malla básica, todos los conjuntos de enlaces, excepto los que interconectan dos puntos de transferencia de señalización del mismo par, son enlaces normales que transportan tráfico de señalización en ausencia de averías. Cuando un conjunto normal de enlaces deja de estar disponible, el tráfico de señalización cursado por dicho conjunto de enlaces debe desviarse hacia el conjunto alternativo de enlaces con prioridad 1. Los conjuntos alternativos de enlaces con prioridad 2 (es decir, los conjuntos de enlaces que interconectan puntos de transferencia de señalización del mismo par) se utilizarán solamente cuando dejen de estar disponibles el conjunto normal de enlaces y el conjunto o conjuntos alternativos con prioridad 1.

En los § A.3.3.2 a A.3.3.5 se presentan algunos ejemplos típicos de las consecuencias que pueden tener las averías de los enlaces y puntos de señalización, sobre el encaminamiento del tráfico de señalización. Para simplificar la exposición se supone que cada conjunto de enlaces está constituido por un solo enlace.

CUADRO A-1/Q.705

Lista de conjuntos alternativos de enlaces en los puntos de señalización A y B

	Conjunto normal de enlaces	Conjunto alternativo de enlaces	Prioridad [a)]
Punto de señalización A	AB	AC	1
	AC	AB	1
Punto de señalización B	BA	BC	2
	BC	Ninguno	
	BE	BD	1
		BC	2
	BD	BE	1
		BC	2

[a)] *Prioridad 1* – utilizada con el conjunto normal de enlaces con compartición de carga en ausencia de averías.

Prioridad 2 – utilizada solamente cuando ningún conjunto de enlaces con prioridad 1 está disponible.

A.3.3.2 *Ejemplos de avería de enlaces aislados*

Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización (por ejemplo, el enlace AB) (véase la figura A-4/Q.705).

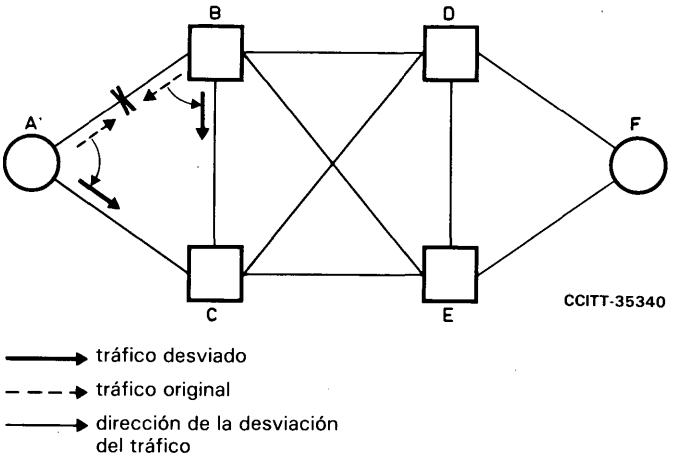


FIGURA A-4/Q.705

Avería del enlace AB

Como se indica en el cuadro A-1/Q.705, A desvía por el enlace AC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace AB, en tanto que B desvía dicho tráfico por el enlace BC. Debe observarse que el número de puntos de transferencia de señalización que atraviesan los mensajes de señalización transmitidos de F a A y que pasan por el punto B ha aumentado en uno, convirtiéndose en este caso en tres.

En este caso, para hacer frente a la condición de avería, se aplica al punto de transferencia de señalización B el principio de reducir al mínimo del número de puntos de transferencia de señalización intermedios, indicado en el § A.3.1. En efecto, los procedimientos definidos en la Recomendación Q.704 presuponen que en un punto de señalización sólo se desvía el tráfico cuando un enlace de señalización no está disponible para el tráfico saliente de ese punto de señalización. Por tanto, los procedimientos no prevén el envío de una indicación de que el tráfico encaminado a través del punto de transferencia de señalización B atravesará otro punto de transferencia de señalización.

Ejemplo 2: Avería de un enlace entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, el enlace BD) (véase la figura A-5/Q.705).

Como se indica en el cuadro A-1/Q.705, B desvía, por el enlace BE, el tráfico cursado por el enlace BD. De la misma manera, D desvía, por el enlace DC, el tráfico cursado por el enlace DB.

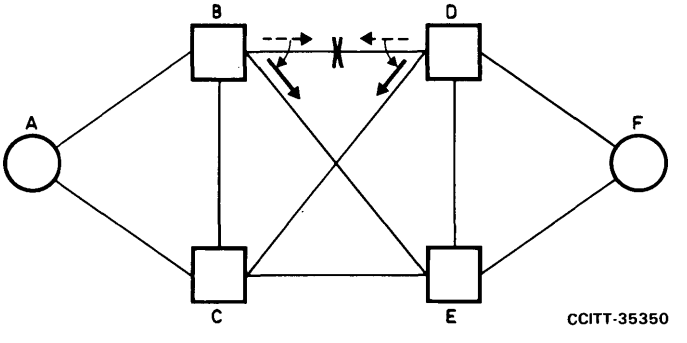


FIGURA A-5/Q.705

Fallo del enlace BD

Ejemplo 3: Avería de un enlace que conecta dos puntos de transferencia de señalización constitutivos del mismo par (por ejemplo, el enlace BC) (véase la figura A-6/Q.705).

Cuando se produce esta clase de avería, no se requiere un cambio de encaminamiento. Sólo los puntos B y C aprecian que el enlace BC ha pasado a estar indisponible.

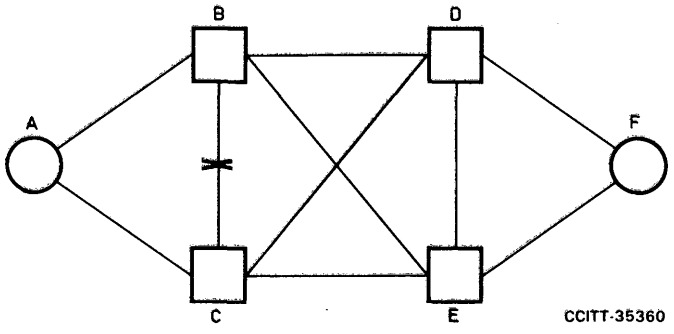


FIGURA A-6/Q.705

Avería del enlace BC

A.3.3.3 *Ejemplos de averías en más de un enlace*

Existen varios casos de indisponibilidad de uno o más conjuntos de enlaces y sólo se presentarán algunos ejemplos típicos.

Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y del enlace que interconecta dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, los enlaces DF y DE) (véase la figura A-7/Q.705).

B desvía el tráfico destinado a F del enlace BD al BE, pues el punto de destino F, pasa a estar inaccesible a través de D. Debe observarse que solamente se desvía del enlace BD al enlace BE, el tráfico destinado a F y no todo el tráfico cursado por el enlace BD. El mismo principio se aplica a C, que desvía por el enlace CE el tráfico destinado a F. F desvía por el enlace FE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace FD, como en el ejemplo de avería de un solo enlace tratado en el § A.3.3.2.

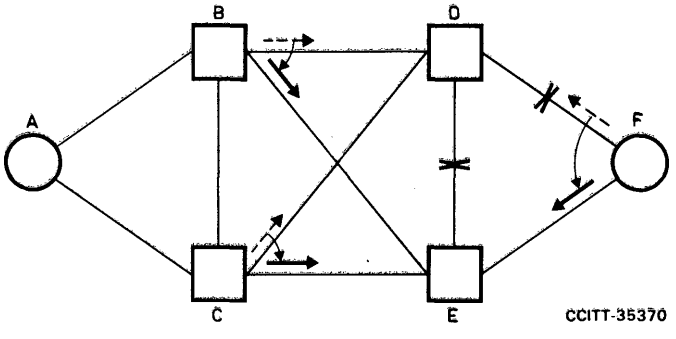


FIGURA A-7/Q.705

Fallo de los enlaces DE y DF

Ejemplo 2: Avería de 2 enlaces entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, los enlaces BD y BE) (véase la figura A-8/Q.705).

B desvía por el enlace BC el tráfico cursado anteriormente por el enlace BD, pues su conjunto alternativo de enlaces de prioridad 1, es decir el enlace BE, también está indisponible. Lo mismo se aplica al tráfico cursado anteriormente por el enlace BE, por lo que B lo desvía por el enlace BC. D y E, desvían por los enlaces DC y EC el tráfico cursado anteriormente por los enlaces DB y EB, respectivamente, como en el ejemplo de avería de un solo enlace tratado en el § A.3.3.2.

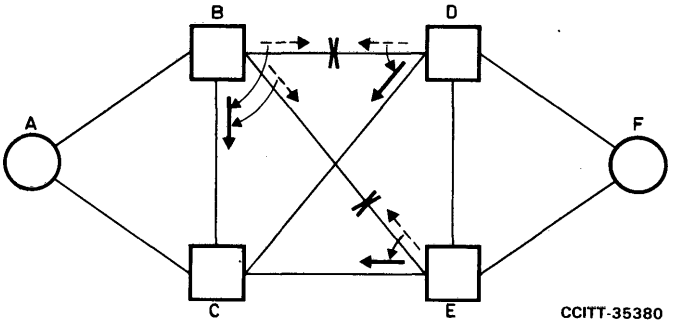


FIGURA A-8/Q.705

Avería de los enlaces BD y BE

Ejemplo 3: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y de un enlace entre puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, los enlaces DF y BD) (véase la figura A-9/Q.705).

Este ejemplo es una combinación de los ejemplos 1 y 2 indicados en el § A.3.3.2. D desvía, por el enlace DE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace DF, en tanto que F lo desvía por el enlace FE. Además, D desvía, por el enlace DC, el tráfico cursado anteriormente por enlace DB (este tráfico será el generado por otros puntos de señalización no conectados a F). Del mismo modo, B desvía por el enlace BE el tráfico cursado por el enlace BD.

Debe señalarse que en este caso sólo la parte del tráfico enviado por C hacia F pasando por D, atraviesa tres puntos de transferencia de señalización (C, D y E), en tanto que el resto del tráfico atraviesa dos.

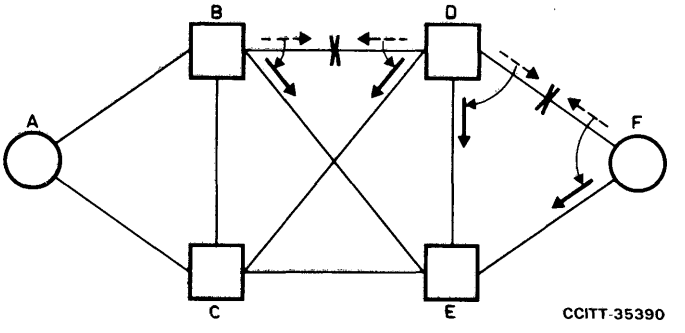


FIGURA A-9/Q.705

Avería de los enlaces BD y DF

Ejemplo 4: Fallo de dos enlaces de señalización entre un punto de señalización y sus puntos de transferencia de señalización (por ejemplo, DF y EF) (véase la figura A-10/Q.705).

En este caso, quedan bloqueadas las relaciones de señalización entre F y los restantes puntos de señalización. Por esta razón, F detiene todo el tráfico de señalización saliente mientras que A sólo detiene el tráfico destinado a F.

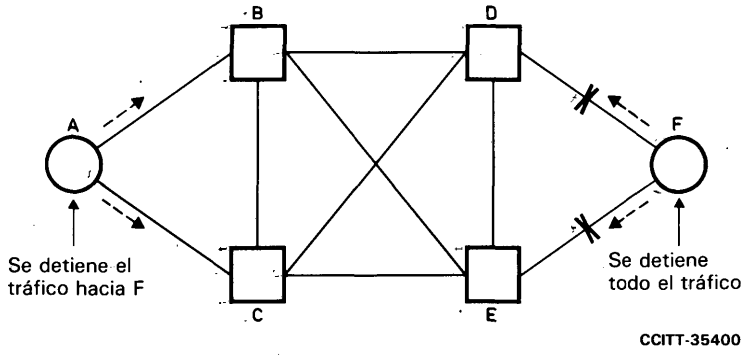


FIGURA A-10/Q.705

Avería de los enlaces DF y EF

A.3.3.4 *Ejemplos de avería en un solo punto de señalización*

Ejemplo 1: Avería en punto de transferencia de señalización (por ejemplo, D) (véase la figura A-11/Q.705).

B desvía, por el enlace BE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace BD. Lo mismo es aplicable a C, que desvía, por el enlace CE, todo el tráfico cursado anteriormente por el enlace CD. El punto de origen F, desvía por el enlace FE, todo el tráfico cursado por el enlace FD, como en el caso de avería del enlace FD (véase el ejemplo 1 del § A.3.3.2).

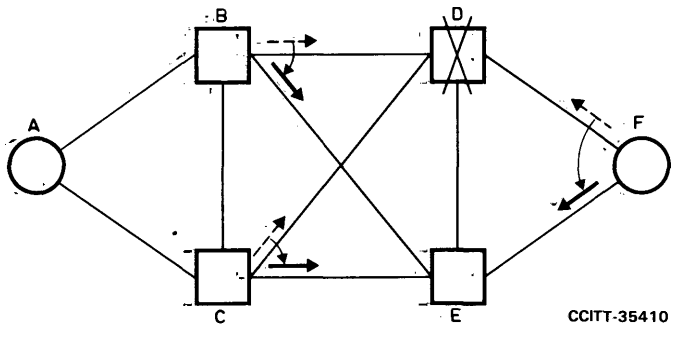


FIGURA A-11/Q.705

Avería del punto de transferencia de señalización D

Debe resaltarse la diferencia con el ejemplo 1 del § A.3.3.3, en que sólo se desvía una parte del tráfico cursado anteriormente por los enlaces BD y CD.

Ejemplo 2: Avería en un punto de destino (por ejemplo, F) (véase la figura A-12/Q.705).

En este caso, A detiene todo el tráfico destinado a F que se cursaba anteriormente por los enlaces AB y AC.

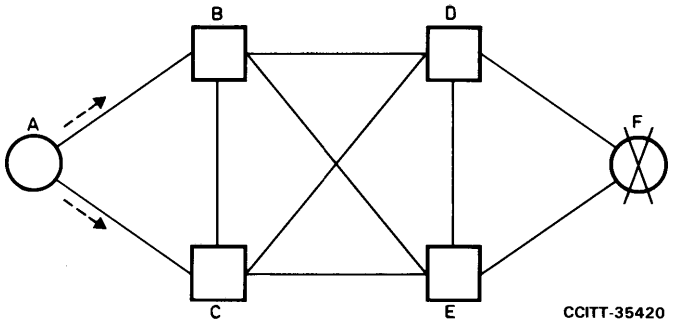


FIGURA A-12/Q.705

Avería del punto de señalización F

A.3.3.5 *Ejemplos de averías en más de un punto de transferencia de señalización*

Se presentan a continuación dos casos típicos de averías en dos puntos de transferencia de señalización.

Ejemplo 1: Avería en dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, B y D) (véase la figura A-13/Q.705).

Como resultado de la avería en B, A desvía, por el enlace AC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace AB, mientras que E desvía, por el enlace EC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace EB. De manera similar, como consecuencia de la avería en D, F desvía, por el enlace FE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace FD, y C desvía, por el enlace CE, el tráfico cursado anteriormente por el enlace CD.

Debe señalarse que en este ejemplo, todo el tráfico entre A y F se concentra en un solo enlace entre puntos de transferencia de señalización, pues la avería en un punto de transferencia de señalización produce un efecto similar a una avería simultánea de todos los enlaces de señalización con los que está conectado.

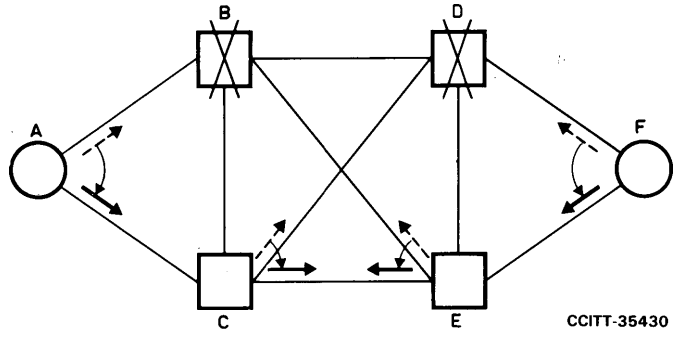


FIGURA A-13/Q.705

Avería en los puntos de transferencia de señalización B y D

Ejemplo 2: Avería en dos puntos de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo D y E) (véase la figura A-14/Q.705).

Este ejemplo es equivalente al ejemplo 4 del § A.3.3.3 en lo que respecta a la inaccesibilidad de F, pero en este caso también deja de ser accesible todo otro punto de señalización conectado por sus enlaces con D y E. En este caso A detiene el tráfico de señalización destinado a F, en tanto que F detiene todo el tráfico de señalización de salida.

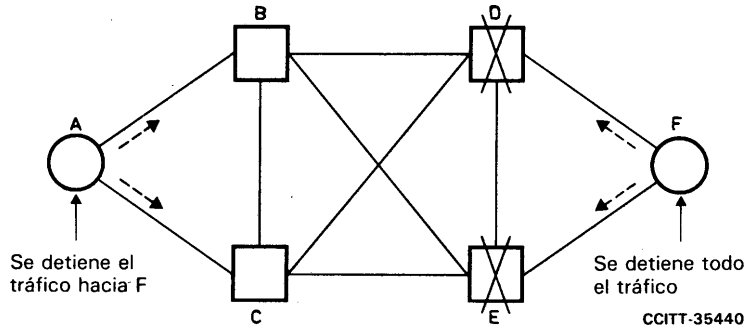


FIGURA A-14/Q.705

Avería en los puntos de señalización D y E

A.4 *Acciones asociadas a condiciones de avería*

Se presentan a continuación cuatro ejemplos típicos de aplicación de procedimientos de gestión de la red de señalización a los casos de averías descritas en el § A.3.3. En los casos en que se produce más de una avería, se ha supuesto, con fines de ilustración, un orden arbitrario de las averías (y los restablecimientos).

A.4.1 *Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización (por ejemplo el enlace AB)* (véase la figura A-15/Q.705).

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.2.)

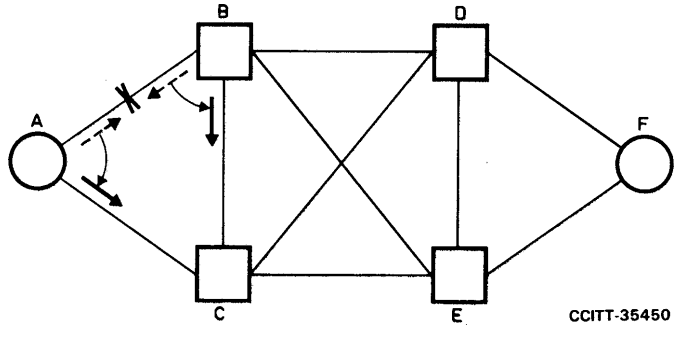


FIGURA A-15/Q.705

Avería del enlace AB

A.4.1.1 *Avería del enlace AB*

a) Cuando se detecta en A y B la avería del enlace AB, estos puntos inician el procedimiento de paso a enlace de reserva intercambiando mensajes de paso, a través de C. Una vez actualizadas las memorias tampón, A reanuda la transmisión, por el enlace AC, del tráfico cursado anteriormente por el enlace averiado; de manera similar, B reanuda la transmisión, por enlace transversal BC, del tráfico destinado a A.

b) Además, B envía a C un mensaje de transferencia prohibida relativo al destino A (de acuerdo con el criterio indicado en el § 13.2.2 de la Recomendación Q.704).

c) Al recibir C el mensaje de prohibición de transferencia comienza el envío periódico a B de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a A (véase el § 13.5.2 de la Recomendación Q.704).

A.4.1.2 *Restablecimiento del enlace AB*

Una vez restablecido el enlace AB, se efectúa lo siguiente:

a) B inicia el procedimiento de retorno al enlace normal enviando a A, a través de C, una declaración de retorno al enlace normal. Al llegar el acuse de recibo de retorno al enlace normal, B reanuda el tráfico por el enlace restablecido. Además, envía a C un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino A (véase el § 13.3.2 de la Recomendación Q.704). Cuando C recibe el mensaje de autorización de transferencia detiene el envío a B de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

b) A inicia el procedimiento de retorno al enlace normal enviando a B, a través de C, una declaración de retorno al enlace normal; al llegar el acuse de recibo de retorno al enlace normal, A reanuda el tráfico por el enlace normal. El único tráfico que ha de desviarse es aquel para el cual el enlace AB es el enlace normal de acuerdo con la regla de compartición de la carga (véase el § A.3.3.1). Sin embargo debe señalarse que si existe compartición de carga en enlaces paralelos entre B y C, existe la posibilidad de que se produzca una secuenciación errónea. Por ejemplo, con relación a b), la declaración de retorno al enlace normal enviada de A a B a través de C puede hacer que se pierdan mensajes que aún están almacenados en el punto de señalización C (por ejemplo, debido a retransmisiones sobre el enlace paralelo CB).

A.4.2 *Ejemplo 2: Avería en el punto de transferencia de señalización D* (véase la figura A-16/Q.705).

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.4.)

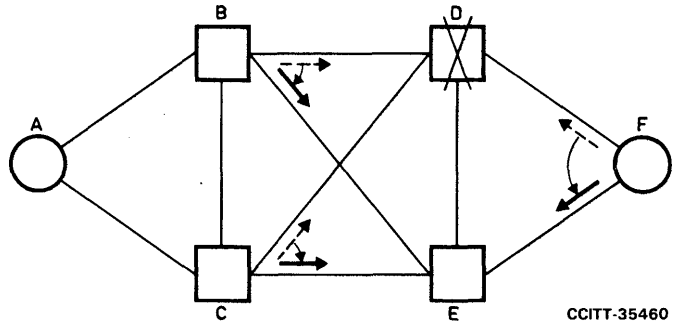


FIGURA A-16/Q.705

Avería en el punto de transferencia de señalización D

A.4.2.1 *Avería en el punto de transferencia de señalización D*

a) En los puntos de señalización B, C y F se inicia el paso a enlace de reserva de los enlaces bloqueados BD, CD y FD hacia los enlaces alternativos de primera prioridad BE, CE y FE. A causa de la avería en D, los puntos de señalización en cuestión no recibirán como respuesta mensajes de acuse de recibo de paso a enlace de reserva y, por tanto, reanudarán el tráfico por enlaces alternativos al expirar el periodo de temporización T2 (véase el § 5.7.2 de la Recomendación Q.704). Además, E enviará a B, C y F mensajes de prohibición de transferencia relativos al destino D. Estos puntos de señalización (B, C y F) iniciarán entonces el envío periódico a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a D.

b) Cuando B recibe un mensaje de prohibición de transferencia procedente de E y referente a D, actualiza su información de encaminamiento de modo que el tráfico hacia D sea desviado hacia C, y envía a C un mensaje de prohibición de transferencia relativo a D. Esto se aplica también a C, en cuyo caso C envía a B un mensaje de prohibición de transferencia.

c) Así, cuando B recibe de C un mensaje de prohibición de transferencia, encuentra que D está inaccesible y envía al punto A un mensaje de prohibición de transferencia. Esto se aplica también a C, en cuyo caso C envía asimismo al punto A un mensaje de prohibición de transferencia. Cuando A ha recibido mensajes de prohibición de transferencia procedente de B y C, reconoce que D ha pasado a estar inaccesible y detiene el tráfico hacia D.

d) De la misma manera, es decir mediante la transmisión enlace por enlace de mensajes de prohibición de transferencia relativos a D, otros puntos de señalización B, C, E y F reconocerán finalmente que el destino D ha pasado a estar inaccesible. Cada punto de señalización comenzará por tanto el envío periódico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización a sus respectivos puntos de señalización adyacentes.

A.4.2.2 *Restablecimiento del punto de transferencia de señalización D*

a) Los puntos de señalización B, C y E envían al punto de señalización D mensajes de autorización de reanudación de tráfico tan pronto como el punto de señalización vuelve a estar accesible.

b) El punto de transferencia de señalización D difunde a todos los PS adyacentes los mensajes de autorización de reanudación de tráfico después que T20 (véase la Recomendación Q.704, § 16.8) se haya detenido o expirado.

c) En los puntos de señalización B, C y F se efectúa el retorno del enlace alternativo al enlace normal. En los tres casos, el retorno al enlace normal incluye el procedimiento de desviación controlada por tiempo (véase el § 6.4 de la Recomendación Q.704), pues D sigue siendo inaccesible a través de E por E y B, C y F (como resultado de la recepción previa de un mensaje de prohibición de transferencias procedente de E).

d) E envía a B, C y F mensajes de autorización de transferencia relativos al destino D. A su vez, estos puntos de señalización enviarán mensajes de autorización de transferencia a sus puntos de señalización adyacentes correspondientes. Así, la transmisión enlace por enlace de los mensajes de autorización de transferencia indicará a todos los puntos de señalización que el destino D vuelve a estar accesible.

e) Al recibir el mensaje de autorización de transferencia, cada punto de señalización detiene el envío periodico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización a sus respectivos puntos de señalización adyacentes.

f) Al restablecerse los enlaces BD, CD y FD, previamente indisponibles, los puntos de señalización B, C y F reanudarán todo el tráfico normalmente encaminado a través del punto de transferencia de señalización D, después que T21 (véase la Recomendación Q.704, § 16.8) se ha detenido o expirado. (Reanudarían cualquier tráfico que termine en D, si D tuviera una función de punto extremo, además de ser un PTS, inmediatamente que D es de nuevo accesible, es decir, después de pruebas exitosas de los enlaces de señalización a D).

A.4.3 *Ejemplo 3: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia de señalización, y del enlace que conecta este punto de transferencia de señalización con el punto de transferencia de señalización del mismo par (por ejemplo, los enlaces DF y DE)* (véase la figura A-17/Q.705)

(Igual que el ejemplo 1 del § A.3.3.3.)

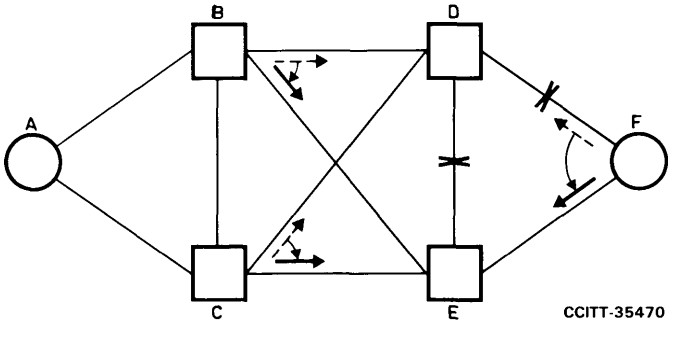


FIGURA A-17/Q.705

Avería de los enlaces DE y DF

A.4.3.1 *Avería del enlace DE*

Al averiarse el enlace DE, en los puntos de transferencia de señalización D y E se registra que este enlace está indisponible. Como, en ausencia de averías el enlace DE no transporta tráfico de señalización, no es necesario introducir en este caso modificaciones en el encaminamiento de los mensajes.

Sin embargo, D y E envían a los puntos de señalización B, C y F mensajes de prohibición de transferencia relativos al destino E o D, respectivamente. Estos puntos de señalización iniciarán entonces el envío periódico de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización, relativos a D o E, a E y D, respectivamente.

A.4.3.2 *Avería del enlace DF estando averiado el enlace DE*

a) Al averiarse el enlace DF se efectúan las acciones siguientes:
   i) El punto de señalización D, cuyo acceso al punto de señalización F ha quedado interrumpido, indica esta condición a los puntos de transferencia de señalización B y C enviando mensajes de prohibición de transferencia. B y C iniciarán entonces el envío periódico, a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.
   ii) En el punto de señalización F, se inicia el paso de emergencia del enlace FD al enlace FE, pues D ha dejado de estar accesible para F como consecuencia de la avería anterior.

b) Al recibirse los mensajes de prohibición de transferencia, se inicia el reencaminamiento forzado en los puntos B y C. Como consecuencia de esto, se desvía el tráfico destinado a F, de los enlaces que terminan en D a enlaces que terminan en E. El reencaminamiento forzado permite así el restablecimiento tras una condición de avería causada por un fallo en otra parte de la red.

A.4.3.3 *Restablecimiento del enlace FD estando averiado el enlace DE*

a) Al restablecerse el enlace FD se efectúan las acciones siguientes:
   i) El punto de señalización D envía un mensaje de autorización de transferencia a B y C, para indicar que D tiene de nuevo acceso a F. B y C interrumpirán el envío a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.
   ii) F inicia el procedimiento de retorno al enlace normal, mediante desviación controlada por tiempo, del enlace FE al enlace FD. Este procedimiento permite efectuar el retorno al enlace normal en un extremo de un enlace, cuando es imposible notificar al otro extremo del enlace (en este ejemplo, por el hecho de que el enlace DE está averiado). En este caso, no se desvía el tráfico cursado por el enlace alternativo hasta que haya transcurrido un periodo de temporización, a fin de reducir al mínimo el riesgo de secuenciación errónea de los mensajes (véase el § 6.4 de la Recomendación Q.704).

b) Al recibirse el mensaje de autorización de transferencia, se inicia en los puntos B y C el reencaminamiento controlado del tráfico desde las rutas alternativas (BEF, CEF) hacia las rutas normales (BDF, CDF). El reencaminamiento controlado, implica la desviación del tráfico hacia una ruta que ha pasado a estar disponible, después de transcurrido un periodo de temporización (véase el § 8.2.1 de la Recomendación Q.704) fijado provisionalmente en un segundo, con objeto de reducir al mínimo el riesgo de secuenciación errónea de los mensajes.

A.4.3.4 *Restablecimiento del enlace DE*

Al quedar restablecido el enlace DE, en los puntos de transferencia de señalización D y E se registra que este enlace está disponible. Los puntos de señalización D y E envían a B, C y F mensajes de autorización de transferencia relativos a los destinos E o D respectivamente. Estos puntos de transferencia de señalización pararán así de enviar mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

A.4.4 *Ejemplo 4: Avería de los enlaces DF y EF* (véase la figura A-18/Q.705)

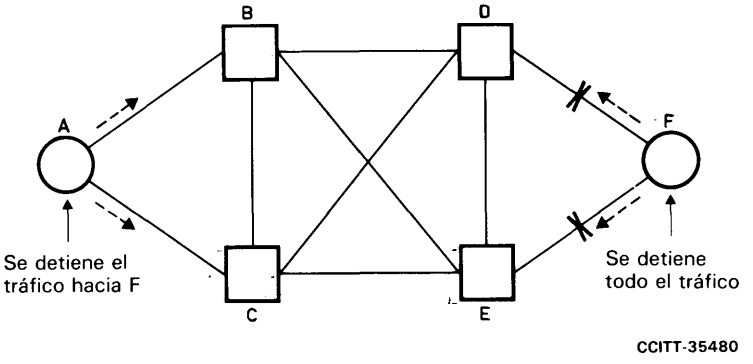


FIGURA A-18/Q.705

Avería de los enlaces DF y EF

A.4.4.1 *Avería del enlace DF*

Cuando se detecta la avería del enlace DF, D y F siguen el procedimiento de paso a enlace de reserva; D desvía hacia el enlace DE, el tráfico destinado a F, en tanto que F transmite todo su tráfico saliente por el enlace FE.

Además, D envía a E un mensaje de prohibición de transferencia relativo al destino F; E comenzará entonces el envío periódico a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F (véase el § A.4.1.1).

A.4.4.2 *Avería del enlace EF, estando averiado el enlace DF*

a) Cuando se detecta la avería del enlace EF tienen lugar las acciones siguientes:
   i) como todos los destinos han quedado inaccesibles para el punto F, éste para de enviar todo su tráfico de señalización.
   ii) E envía a B, C y D un mensaje de prohibición de transferencia, relativo al destino F. B, C y D comienzan el envío periódico a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.
b) Cuando D recibe el mensaje de prohibición de transferencia, envía a B y C un mensaje de prohibición de transferencia relativo al destino F (véase el § 13.2.2 ii) de la Recomendación Q.704). B y C comienzan el envío periódico a D de mensajes de prueba relativos a F.
c) Cuando B recibe mensajes de prohibición de transferencia de D y E, envía a su vez mensajes de prohibición de transferencia a C; esto es también aplicable a C (que envía al mensaje a B). Tan pronto como B y C han recibido los mensajes de prohibición de transferencia de las tres rutas posibles (BD, BE y BC o CD, CE y CB, respectivamente), estos puntos envían un mensaje de prohibición de transferencia al punto A.

   Nota – Según sea el orden en que se reciban los mensajes de prohibición de transferencia en B y C, estos puntos pueden iniciar un procedimiento de reencaminamiento forzado con relación a una ruta que aún no ha sido declarada indisponible, pero este procedimiento queda interrumpido tan pronto como se recibe un mensaje de prohibición de transferencia relativo también a dicha ruta.
d) Tan pronto como A recibe los mensajes de prohibición de transferencia procedentes de B y C, declara inaccesible el destino F e interrumpe el envío de tráfico hacia dicho punto. Por otra parte, inicia el envío periódico, a B y C, de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a F.

A.4.4.3 *Restablecimiento del enlace EF estando averiado el enlace DF*

a) Cuando queda restablecido el enlace EF, se efectúan las acciones siguientes:
   i) El punto de señalización F reanuda el tráfico por el enlace EF;
   ii) E envía a B, C y D un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino F; además, reanuda el tráfico por el enlace restablecido.
b) Cuando B y C reciben el mensaje de autorización de transferencia, envían por su parte un mensaje de autorización de transferencia a los puntos A y C, o A y B respectivamente, y detienen el envío a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización; por otra parte, restablecen el tráfico correspondiente por el enlace BE o CE, respectivamente.
c) Cuando D recibe de E el mensaje de autorización de transferencia, envía por su parte a B y C mensajes de autorización de transferencia y detiene el envío a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización; además, comienza a transmitir el tráfico correspondiente por el enlace DE. Al recibir el mensaje de autorización de transferencia, B y C desviarán a los enlaces BD y CD, por medio de un procedimiento de reencaminamiento controlado, el tráfico cursado por los enlaces BE y CE para el cual son los enlaces normales (véase el § A.3.3). Además, detendrán el envío a D de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización.

   Nota – De acuerdo con las reglas establecidas en el § 13.3.2 de la Recomendación Q.704, al recibir mensajes de autorización de transferencia de E [fase b) anterior], B y C enviarán también mensajes de autorización de transferencia a D y E. No obstante, esto no es adecuado en configuraciones de red tales como la considerada en este caso, teniendo en cuenta que:
   – no hay ruta, por ejemplo, de D (o E) a F por B (o C) y por tanto D y E ignorarán los mensajes de autorización de transferencia;
   – al restablecer el tráfico a F por los enlaces BD, BE, CD y CE, será necesario de todos modos que B y C envíen mensajes de prohibición de transferencia a D y E, lo que anulará los anteriores mensajes de autorización de transferencia.
d) Tan pronto como A recibe de B o C un mensaje de autorización transferencia, restablece el tráfico de señalización hacia B o C. Si el tráfico había sido ya restablecido en un enlace cuando se recibe el mensaje de autorización de transferencia por el otro enlace, se efectúa un procedimiento de retorno al enlace normal para establecer la situación normal de encaminamiento por ambos enlaces (es decir, con el objeto de desviar parte del tráfico de modo que se transmita por el último enlace).

A.4.4.4 *Restablecimiento del enlace DF*

Al restablecerse el enlace DF, se efectúan las acciones siguientes:

a) D inicia el procedimiento de retorno al enlace normal DF, y envía a E un mensaje de autorización de transferencia relativo al destino F;

b) F envía a D un mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización relativo a los puntos de destino a los que tienen normalmente acceso a través de D, e inicia el procedimiento de retorno al enlace normal DF; este procedimiento afecta solamente al tráfico para el cual el enlace DF es el enlace normal de acuerdo con las reglas de encaminamiento.

A.5 *Nota explicativa del grupo de aplicación («implementors forum») para aclarar la cuestión de la compartición de la carga*

A.5.1 En general, para mejorar la distribución del tráfico, la compartición de la carga en un determinado punto de señalización entre conjuntos de enlaces con un destino dado se basará en una parte del campo de selección de enlace de señalización que será diferente de la utilizada para la compartición de la carga entre enlaces de señalización dentro de un conjunto de enlaces seleccionado. En el ejemplo representado en la figura 5/Q.704, si el conjunto de enlaces DF contiene más de un enlace de señalización, no se utilizará el bit menos significativo del campo de selección de enlace de señalización al compartir el tráfico, dentro del conjunto de enlaces DF, entre los enlaces de señalización. Lo mismo puede decirse respecto del conjunto de enlaces DE.

A.5.2 En un punto de origen de señalización se supone que, para una relación de señalización dada, los valores del campo de selección de enlace de señalización están distribuidos uniformemente y, sobre esta base, el tráfico se comparte entre los apropiados conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces. En general, para lograr esto se necesita una regla de compartición de la carga diferente para cada número de conjuntos de enlaces, y cada número de enlaces de señalización dentro de un conjunto de enlaces, entre los cuales ha de compartirse el tráfico. La intención es conseguir, para una relación de señalización determinada, un equilibrio del tráfico lo más uniforme posible en los conjuntos de enlaces, y en los enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces, a base del campo de selección de enlace de señalización y de los números de los conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces; se puede obtener tal equilibrio uniforme del tráfico si las reglas de compartición de la carga no dejan de tener en cuenta la parte fija del campo de selección de enlace de señalización.

A.5.3 En un punto de transferencia de señalización, para una relación de señalización determinada, los valores del campo de selección de enlace de señalización pueden no estar distribuidos uniformemente (véase la figura 5/Q.704, punto de transferencia de señalización E). Para hacer frente a esta posibilidad se pueden prever unas reglas de compartición de la carga diferentes de las aplicables a los puntos de señalización de origen. Estas se basan también en el campo de selección de enlace de señalización y en los números de los conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces, pero suponen que una cierta parte del campo de selección de enlace de señalización es fija. La parte fija del campo de selección de enlace de señalización puede ser diferente en los distintos puntos de transferencia de señalización. Cuando los mensajes de señalización correspondientes a diferentes relaciones de señalización que llegan a un determinado punto de transferencia de señalización no tienen una misma parte fija en el campo de selección de enlace de señalización, puede tener lugar una compartición no uniforme del tráfico, en una relación de señalización particular, entre los correspondientes conjuntos de enlaces y enlaces de señalización dentro de cada conjunto de enlaces.

Recomendación Q.706

CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE LA PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES

La parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 se ha concebido como un sistema común de transporte para los mensajes de diferentes usuarios. La parte transferencia de mensajes debe cumplir los requisitos de los diferentes usuarios. Estos requisitos no son necesariamente los mismos, pudiendo variar su importancia y severidad.

Con objeto de satisfacer los requisitos individuales de todos los usuarios, se ha concebido la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7, de forma que pueda cumplir los requisitos más severos de la parte de usuario previstos en el momento de efectuar la especificación. Con este fin, se han estudiado, en particular, los requisitos del servicio telefónico, del servicio de transmisión de datos y de gestión de la red de señalización. Se ha supuesto que una calidad de señalización que cumpla los requisitos antes mencionados podrá asimismo satisfacer las necesidades de los futuros usuarios.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se entiende por calidad de funcionamiento del sistema de señalización, la aptitud de la parte de transferencia de mensajes para transferir mensajes de longitud variable de diferentes usuarios según un procedimiento definido. A fin de alcanzar una calidad de funcionamiento de señalización adecuada, se han tenido en cuenta tres grupos de parámetros:

- El primer grupo engloba los objetivos derivados de los requisitos de los diferentes usuarios. Sus objetivos son la limitación del retardo de los mensajes, la protección contra todo tipo de averías y la garantía de disponibilidad.
- El segundo grupo abarca las características del tráfico de señalización, como la capacidad de carga y la estructura del tráfico de señalización.
- El tercer grupo comprende las influencias del ambiente dado, tales como las características del medio de transmisión (por ejemplo, tasa de errores y tendencia a la aparición de ráfagas).

En la especificación de los procedimientos para la transferencia de mensajes por la parte de transferencia de mensajes, se recogen los tres grupos de parámetros de forma que se cumplan los requisitos de señalización de todos los usuarios y se obtenga una calidad global de funcionamiento del sistema de señalización uniforme y satisfactoria.

1 Parámetros básicos relacionados con la calidad de señalización de la parte transferencia de mensajes

En la definición de calidad de señalización interviene un gran número de parámetros diferentes. Con objeto de asegurar una calidad de señalización adecuada a todos los usuarios a que debe dar servicio la parte transferencia de mensajes, se establecen los objetivos de diseño siguientes para la parte transferencia de mensajes.

1.1 *Indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización*

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización se determina por la indisponibilidad de las diferentes partes constitutivas de la red de señalización (enlaces de señalización y puntos de señalización) y por la estructura de dicha red.

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización no deberá exceder de un total de 10 minutos por año.

La indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización dentro de una red de señalización puede reducirse por repetición de enlaces de señalización, trayectos de señalización y rutas de señalización.

1.2 *Defecto de funcionamiento inevitable de la parte transferencia de mensajes*

La parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.° 7 se ha concebido para transportar mensajes en un orden secuencial correcto. Además, los mensajes están protegidos contra los errores de transmisión, aunque esta protección no puede ser absoluta. Además, no puede excluirse que, en casos extremos, se produzcan errores de secuencia y pérdidas de mensajes en la parte transferencia de mensajes.

La parte transferencia de mensajes garantiza las condiciones siguientes para todas las partes usuario:

a) *Errores no detectados*

En un enlace de señalización que emplee un enlace de datos de señalización en el que la tasa de errores tenga las características descritas en la Recomendación Q.702, la parte transferencia de mensajes dejará sin detectar no más de uno de cada 10^{10} errores que se produzcan en todas las unidades de señalización.

b) *Pérdida de mensajes*

Como consecuencia de un fallo en la parte transferencia de mensajes no se perderá más de un mensaje de cada 10^7 mensajes.

c) *Mensajes fuera de secuencia*

Como consecuencia de un fallo en la parte transferencia de mensajes no se entregará fuera de secuencia a las partes usuario más de un mensaje de cada 10^{10} mensajes. Este valor incluye asimismo la duplicación de mensajes.

1.3 *Tiempos de transferencia de los mensajes*

Este parámetro comprende:

- tiempos de tratamiento en los puntos de señalización (véase el § 4.3);
- demoras de espera, incluidas las demoras de retransmisión (véase el § 4.2);
- tiempos de propagación del enlace de datos para la señalización.

1.4 *Capacidad de caudal de tráfico de señalización*

Debe ser objeto de ulterior estudio (véase el § 2.2).

2 Características del tráfico de señalización

2.1 *Posibilidad de etiquetado*

En el diseño del sistema de señalización N.º 7 se ha previsto la posibilidad de identificar, mediante etiquetas, 16 384 puntos de señalización. Para cada una de las 16 partes usuario diferentes se puede identificar una serie de transacciones de usuario, por ejemplo, hasta 4096 circuitos telefónicos en el caso del servicio telefónico.

2.2 *Posibilidad de carga*

Considerando que la carga por canal de señalización variará con las características de tráfico del servicio, con las transacciones de usuario servidas y con el número de señales que se utilicen, no puede especificarse un límite máximo general de transacciones de usuario que un canal de señalización puede tratar. El número máximo de transacciones de usuario que puede atenderse debe determinarse, en cada caso particular, teniendo en cuenta las características del tráfico, a fin de que la carga total de señalización se mantenga a un nivel aceptable desde distintos puntos de vista.

Al determinar la carga normal del canal de señalización debe tenerse en cuenta la necesidad de prever un margen suficiente para cargas de tráfico de cresta.

Se detallan a continuación diversos factores que limitan la carga de un canal de señalización.

2.2.1 *Demora de espera*

La demora de espera en ausencia de perturbaciones está muy influida por la distribución de la longitud del mensaje y la carga del tráfico de señalización (véase el § 4.2).

2.2.2 *Requisitos de seguridad*

La más importante de las disposiciones de seguridad es la redundancia junto con el paso a enlace de reserva. Como la compartición de carga se aplica en funcionamiento normal, debe restringirse la carga en los canales de señalización individuales de forma que, si se pasa a enlace de reserva, las demoras de espera no rebasen un límite razonable. Estas condiciones deben cumplirse no solamente en caso de paso a un enlace de reserva predeterminado sino también en caso de distribución de la carga entre los enlaces restantes.

2.2.3 *Capacidad de numeración secuencial*

La utilización de 7 bits para la numeración secuencial limita, en definitiva, el número de unidades de señalización transmitidas, pero pendientes de acuse de recibo, a 127.

En la práctica, este requisito no impondrá limitación alguna a la posibilidad de carga.

2.2.4 *Canales de señalización que utilizan velocidades binarias inferiores*

En un canal de señalización, que utilice velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s, un determinado valor de carga producirá demoras de espera superiores a las correspondientes al mismo valor de carga en un canal de señalización a 64 kbit/s.

2.3 *Estructura del tráfico de señalización*

La parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7 presta servicio a partes usuario diferentes como sistema común de transferencia de mensajes. Como resultado, la estructura del tráfico de señalización depende en gran medida de los tipos de partes de usuario a que se da servicio. Cabe suponer que, por lo menos en un futuro próximo, el servicio telefónico constituirá también la parte principal del tráfico de señalización en las redes integradas.

No puede todavía preverse la forma en que la integración de servicios existentes y futuros influirá en el tráfico de señalización. Se han propuesto los modelos de tráfico que figuran en el § 4.2.4, a fin de tener en cuenta, en la máxima medida posible, las características de diferentes servicios dentro de una red integrada. Si se imponen a la señalización requisitos nuevos o más rigurosos (por ejemplo, retardos menores), como consecuencia de futuros servicios, éstos deberán satisfacerse mediante un dimensionamiento adecuado de la carga o mejorando la estructura de la red de señalización.

3 Parámetros relativos a las características de transmisión

En el caso del sistema de señalización N.º 7, no se han previsto requisitos de transmisión especiales para los enlaces de señalización. Por consiguiente, el sistema N.º 7 proporciona los medios adecuados para hacer frente a las características de transmisión dadas de los enlaces ordinarios. En los puntos siguientes se indican las características reales que deben preverse (determinadas por las Comisiones de Estudio pertinentes del CCITT) y sus consecuencias sobre las especificaciones de la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7.

3.1 *Aplicación del sistema de señalización N.º 7 a enlaces a 64 kbit/s*

La parte transferencia de mensajes se ha diseñado para funcionar satisfactoriamente con las siguientes características de transmisión:

a) Valor a largo plazo de la tasa de errores en los bits en el enlace de datos para la señalización inferior a 10^{-6} [1].

b) Valor a plazo medio de la tasa de errores en los bits inferior a 10^{-4}.

c) Errores aleatorios y ráfagas de errores, incluidas las ráfagas largas, que pueden producirse en el enlace digital, por ejemplo, debido a la pérdida de alineación de trama o a deslizamientos de octetos en el enlace digital. Para el monitor de tasa de errores en las unidades de señalización, se especifica el periodo máximo de interrupción tolerable (véase el § 10.2 de la Recomendación Q.703).

3.2 *Aplicación del sistema de señalización N.º 7 a enlaces que utilizan velocidades binarias inferiores*

(Este punto debe ser objeto de ulterior estudio.)

4 Parámetros que influyen en la calidad de señalización

4.1 *Red de señalización*

El sistema de señalización N.º 7 se ha previsto para aplicaciones asociadas y no asociadas. La sección de referencia en tales aplicaciones, es el conjunto de rutas de señalización, con independencia de si se le da servicio en el modo de funcionamiento asociado o cuasi asociado.

El límite de indisponibilidad indicado en el § 1.1, debe respetarse para cada conjunto de rutas de señalización de una red de señalización con independencia del número de enlaces de señalización en cascada que entren en su composición.

4.1.1 *Red de señalización internacional*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.1.2 *Red de señalización nacional*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.2 *Demoras de espera*

La parte de transferencia de mensajes, cursa mensajes de partes de usuario diferentes mediante una compartición en el tiempo. Con la compartición en el tiempo, se producen demoras de señalización cuando sea necesario procesar más de un mensaje en un intervalo de tiempo dado. Cuando esto ocurre se forma una cola de mensajes que se transmiten según su orden de llegada.

Hay dos tipos diferentes de demoras de espera: demora de espera en ausencia de perturbaciones y demora de espera total.

4.2.1 *Hipótesis para la deducción de las fórmulas*

Las fórmulas de las demoras de espera se deducen esencialmente de la cola $M/G/1$ con asignación de prioridades. Las hipótesis para la obtención de las fórmulas en ausencia de perturbaciones son:

a) la distribución del tiempo entre llegadas es exponencial (M);

b) la distribución del tiempo de servicio es general (G);

c) el número de órganos de servicio es uno (1);

d) la prioridad de servicio se refiere a la prioridad de transmisión dentro del nivel 2 (véase el § 11.2 de la Recomendación Q.703); sin embargo, no se tienen en cuenta la unidad de señalización del estado del enlace y la bandera independiente;

e) el tiempo de propagación en bucle del enlace de señalización, es constante e incluye el tiempo de proceso en los terminales de señalización, y

f) no se tiene en cuenta el caso de retransmisión forzada del método de retransmisión cíclica preventiva.

Además, para el caso de existencia de perturbaciones, se adoptan las siguientes hipótesis:

g) el error de transmisión de una unidad de señalización de mensaje es aleatorio;

h) los errores son estadísticamente independientes entre sí;

i) el retardo adicional causado por la retransmisión de una unidad de señalización errónea, se considera incluido en el tiempo de espera de la unidad de señalización de que se trata, y

j) en el caso del método de retransmisión cíclica preventiva, una vez producido el error, se aceptan las unidades de señalización retransmitidas de segunda prioridad en el extremo receptor, hasta que el número secuencial de la última nueva unidad de señalización alcance al de la última unidad de señalización retransmitida.

Por otra parte, se deduce la fórmula de la proporción de mensajes que sufren un retraso superior a un tiempo dado, suponiendo que la función de densidad de probabilidad de la distribución de la demora de espera puede disminuir exponencialmente cuando el tiempo de retardo es relativamente elevado.

4.2.2 *Factores y parámetros*

a) Para el cálculo de las demoras de espera, se requieren las notaciones y factores siguientes:

Q_a Valor medio de la demora de espera en ausencia de perturbaciones

σ_a^2 Varianza de la demora de espera en ausencia de perturbaciones

Q_t Valor medio de la demora de espera total

σ_t^2 Varianza de la demora de espera total

$P(T)$ Proporción de mensajes con un retardo superior a T

a Carga de tráfico producida por las unidades de señalización de mensaje (excluida la retransmisión)

T_m Tiempo medio de emisión de unidades de señalización de mensaje

T_f Tiempo de emisión de unidades de señalización de relleno

T_L Tiempo de propagación en bucle de señalización, incluido el tiempo de proceso en el terminal de señalización

P_u Probabilidad de error en las unidades de señalización de mensaje

$$k_1 = \frac{\text{2.° momento del tiempo de emisión de unidades de señalización de mensaje}}{T_m^2}$$

$$k_2 = \frac{\text{3.}^{\text{er}}\text{ momento del tiempo de emisión de unidades de señalización de mensaje}}{T_m^3}$$

$$k_3 = \frac{\text{4.° momento del tiempo de emisión de unidades de señalización de mensaje}}{T_m^4}$$

Nota – Como consecuencia de la inserción de ceros en el nivel 2 (véase el § 3.2 de la Recomendación Q.703), la longitud de la unidad de señalización emitida aumentará aproximadamente en un 1,6% por término medio. Sin embargo, este aumento tiene un efecto despreciable sobre el cálculo.

b) Los parámetros utilizados en las fórmulas son los siguientes:

$$t_f = T_f / T_m$$

$$t_L = T_L / T_m$$

para el método básico,

$$E_1 = 1 + P_u t_L$$

$$E_2 = k_1 + P_u t_L (t_L + 2)$$

$$E_3 = k_2 + P_u t_L (t_L^2 + 3t_L + 3k_1)$$

para el método de retransmisión cíclica preventiva (RCP),

$a_3 = \exp(-at_L)$ carga de tráfico producida por las unidades de señalización de relleno

$$a_z = 1 - a - a_3$$

$$H_1 = at_L$$

$$H_2 = at_L(k_1 + at_L)$$

$$H_3 = at_L(k_2 + 3at_Lk_1 + a^2t_L^2)$$

$$F_1 = at_L/2$$

$$F_2 = at_L(k_1/2 + at_L/3)$$

$$F_3 = at_L(k_2/2 + at_Lk_1 + a^2t_L^2/4)$$

$$q_a = \frac{k_1(a + a_z) + a_3t_f}{2(1 - a)}$$

$$s_a = \frac{ak_1}{1 - a} q_a + \frac{k_2(a + a_z) + a_3t_f^2}{3(1 - a)}$$

$$t_a = \frac{3ak_1s_a + 2ak_2q_a}{2(1 - a)} + \frac{(a + a_z)k_3 + a_3t_f^3}{4(1 - a)}$$

$$Z_1 = 2 + P_u(1 + H_1)$$

$$Z_2 = 4K_1 + P_u(5k_1 + 3H_1 + H_2)$$

$$Z_3 = 8k_2 + P_u(19k_2 + 27k_1H_1 + 9H_2 + H_3)$$

$$Y_2 = s_a + 4k_1 + F_2 + 2\{q_a(2 + F_1) + 2F_1\}$$

$$Y_3 = t_a + 8k_2 + F_3 + 3\{s_a(2 + F_1) + q_a(4k_1 + F_2) + 2F + 2 + 4k_1F_1\} + 12q_aF_1$$

$$\alpha = \frac{1 - a\{2 + P_u(1 + at_L)\}}{2 + q_a + at_L/2}$$

$$q_d = \frac{aZ_2 + \alpha Y_2}{2(1 - aZ_1)}$$

$$s_d = \frac{aZ_2}{1 - aZ_1} q_d + \frac{aZ_3 + \alpha Y_3}{3(1 - aZ_1)}$$

$$q_b = \frac{q_a + 1 + F_1}{1 - a}$$

$$s_b = \frac{s_a + k_1 + F_2}{(1 - a)^3} + \frac{2\{q_a(1 + F_1) + F_1\}}{(1 - a)^2}$$

$$q_c = \frac{q_d + 1 + P_u(1 + H_1)}{1 - a}$$

$$s_c = \frac{s_d + k_1 + P_u(3k_1 + H_2)}{(1 - a)^3} + 2\,\frac{q_d + P_u\{q_d(1 + H_1) + 2H_1\}}{(1 - a)^2}$$

$$P_V = P_ua\,\frac{q_a + 2 + at_L/2}{1 - 2a}\left(1 + P_u\,\frac{a + a^2t_L}{1 - 2a}\right)$$

4.2.3 *Fórmulas*

La descripción de las fórmulas de la media y la varianza de las demoras de espera, figura en el cuadro 1/Q.706. La proporción de mensajes con una demora superior a un tiempo dado T_x es:

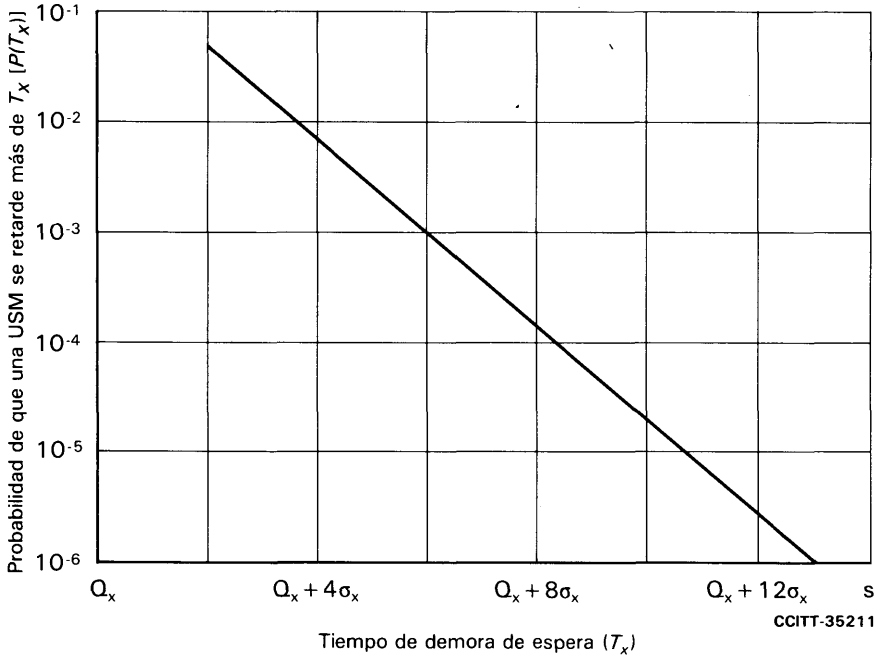
$$P(T_x) \simeq \exp\left(-\frac{T_x - Q_x + \sigma_x}{\sigma_x}\right)$$

donde Q_x y σ_x indican la media y la desviación típica de la demora de espera, respectivamente. Esta aproximación es más ajustada en ausencia de perturbaciones. En presencia de perturbaciones la distribución real puede apartarse más. La relación entre $P(T_x)$ y T_x aparece en la figura 1/Q.706.

4.2.4 *Ejemplos*

Suponiendo los modelos de tráfico indicados en el cuadro 2/Q.706, se han calculado los ejemplos de demoras de espera ilustrados en el cuadro 3/Q.706.

Nota – Los valores del cuadro se obtuvieron sobre la base de mensajes de la PUT. Al aumentar la longitud efectiva de los mensajes o, usando PU-RDSI y CT, es de esperar que estos valores aumenten en el curso de estudios ulteriores.



Q_x Valor medio de la demora de espera (véase la figura 2/Q.706)
σ_x Desviación típica (véase la figura 3/Q.706)

FIGURA 1/Q.706

Probabilidad de que una unidad de señalización de mensaje se retarde más de T_x

CUADRO 1/Q.706

Fórmulas de demoras de espera

Método de corrección de errores	Perturbación	Media Q	Varianza σ^2
Básico	Ausente	$\frac{Q_a}{T_m} = \frac{t_f}{2} + \frac{ak_1}{2(1-a)}$	$\frac{\sigma_a^2}{T_m^2} = \frac{t_f^2}{12} + \frac{a[4k_2 - (4k_2 - 3k_1^2)a]}{12\,(1-a)^2}$
	Presente	$\frac{Q_t}{T_m} = \frac{t_f}{2} + \frac{aE_2}{2(1-aE_1)} + E_1 - 1$	$\frac{\sigma_t^2}{T_m^2} = \frac{t_f^2}{12} + \frac{a[4E_3 - (4E_1E_3 - 3E_2^2)a]}{12(1-aE_1)^2} + P_u(1-P_u)\,t_L^2$
Retransmisión cíclica preventiva	Ausente	$\frac{Q_a}{T_m} = q_a$	$\frac{\sigma_t^2}{T_m^2} = s_a - q_a^2$
	Presente	$\frac{Q_t}{T_m} = (1 - P_u - P_v)\,q_a + P_u q_b + P_v q_c$	$\frac{\sigma_t^2}{T_m^2} = (1 - P_u - P_v)\,s_a + P_u s_b + P_v s_c - \frac{Q_t^2}{T_m^2}$

CUADRO 2/Q.706

Modelo de tráfico

Modelo	A	B	
Longitud del mensaje (bits)	120	104	304
Porcentaje	100	92	8
Longitud media del mensaje (bits)	120	120	
k_1	1,0	1,2	
k_2	1,0	1,9	
k_3	1,0	3,8	

CUADRO 3/Q.706

Lista de ejemplos

Figura	Control de errores	Demora de espera	Perturbación	Modelo
2/Q.706	Básico/RCP	Media	Ausente	A y B
3/Q.706	Básico/RCP	Desviación típica	Ausente	A y B
4/Q.706	Básico	Media	Presente	A
5/Q.706	Básico	Desviación típica	Presente	A
6/Q.706	RCP	Media	Presente	A
7/Q.706	RCP	Desviación típica	Presente	A

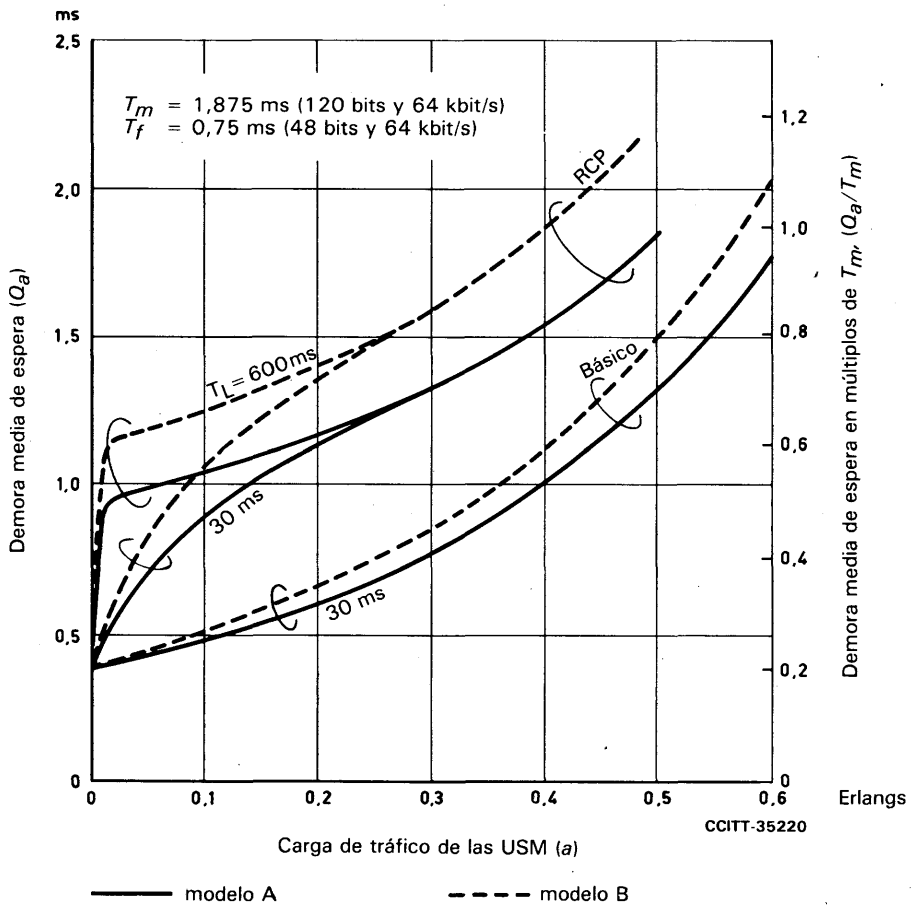


FIGURA 2/Q.706

Demora media de espera de cada canal de tráfico en ausencia de perturbaciones

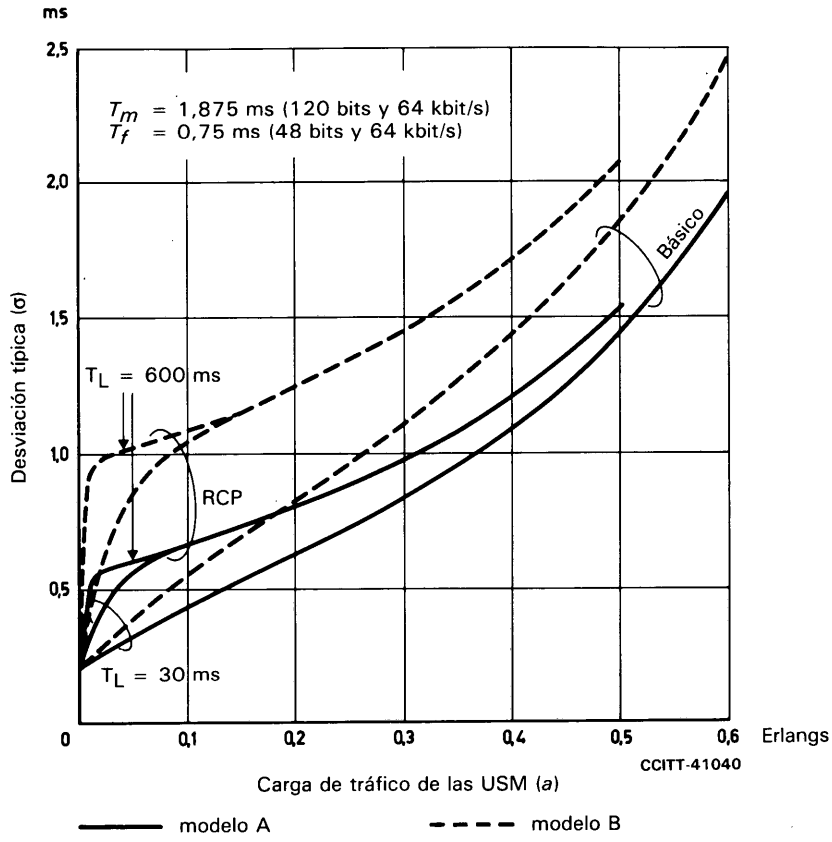


FIGURA 3/Q.706

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico en ausencia de perturbaciones

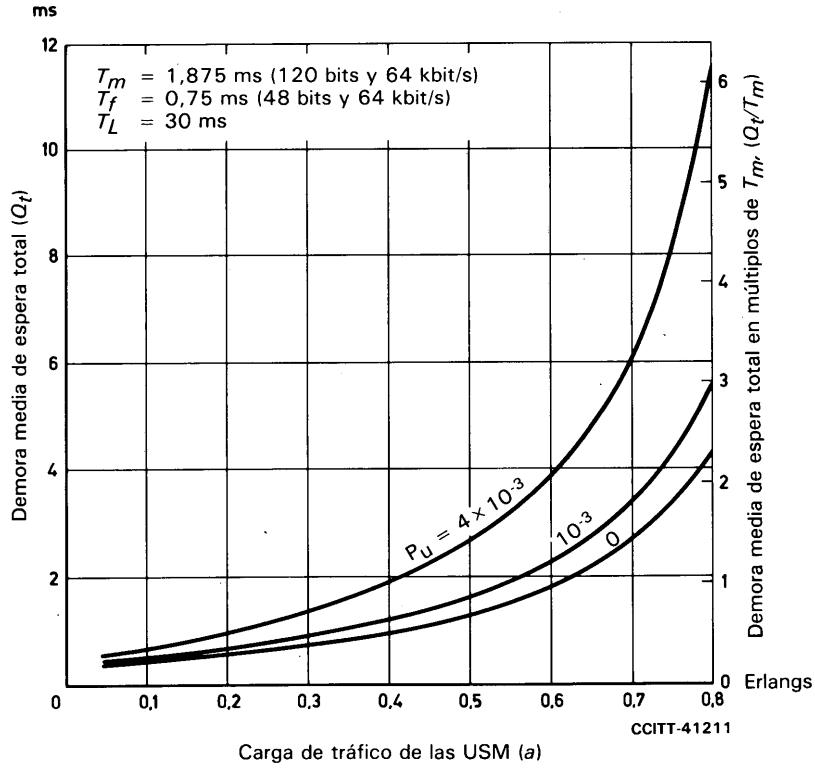


FIGURA 4/Q.706

Demora media de espera total de cada canal de tráfico; método básico de corrección de errores

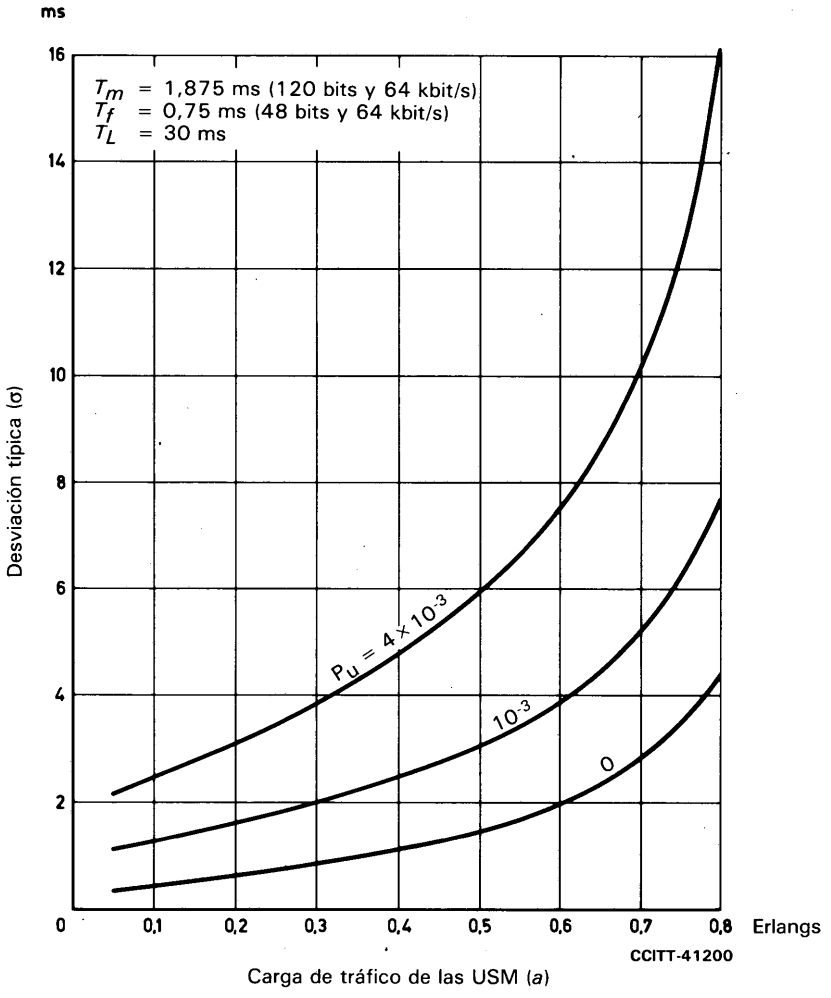


FIGURA 5/Q.706

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico; método básico de corrección de errores

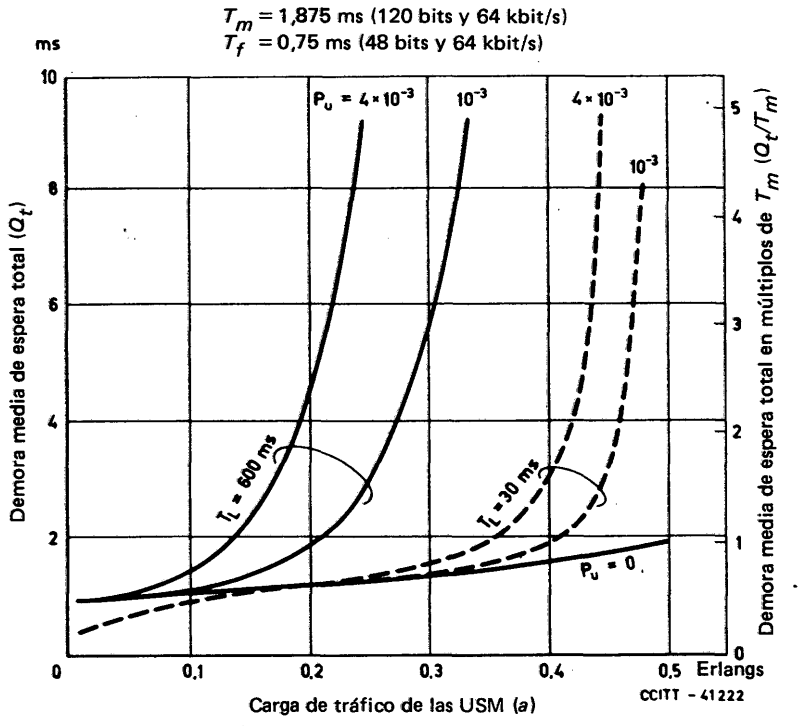


FIGURA 6/Q.706

Demora media de espera total de cada canal de tráfico; método de corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

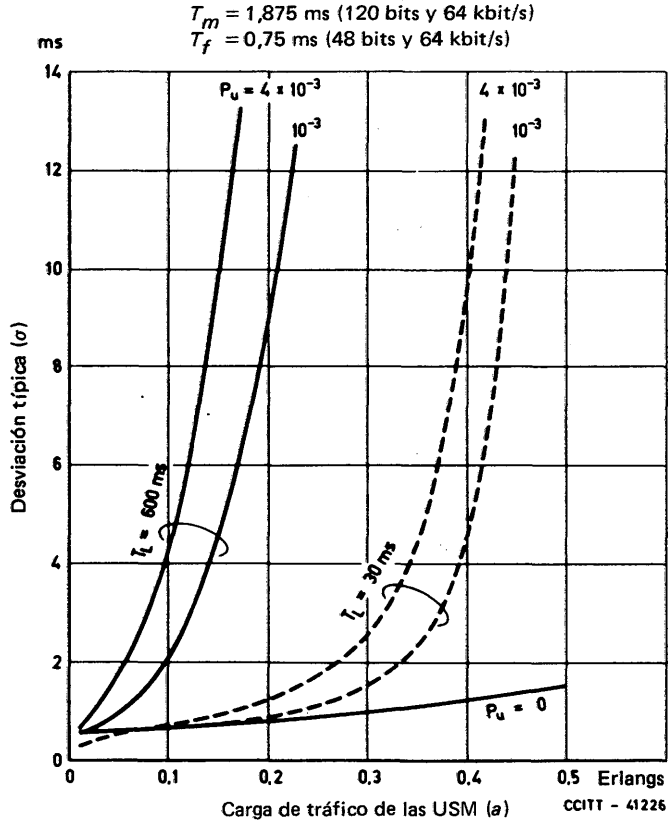


FIGURA 7/Q.706

Desviación típica de la demora de espera de cada canal de tráfico; método de corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva

4.3 *Tiempos de transferencia de los mensajes*

En una relación de señalización, la parte de transferencia de mensajes transporta mensajes procedentes de la parte de usuario de origen hasta la parte usuario de destino, utilizando varios trayectos de señalización. El tiempo de transferencia de mensaje global necesario depende de los componentes a) a e) del tiempo de transferencia de los mensajes que intervienen en cada trayecto de señalización.

4.3.1 *Componentes del tiempo de transferencia de los mensajes y puntos de referencia funcionales*

Un trayecto de señalización puede comprender las siguientes componentes funcionales de la red de señalización y componentes de tiempo de transferencia:

a) Función de emisión de la parte transferencia de mensajes en el punto de origen (véase la figura 8/Q.706).

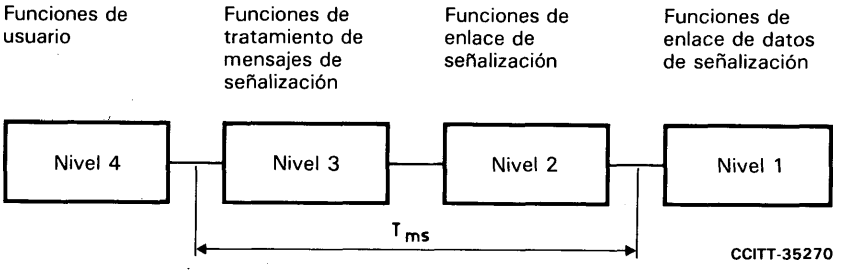
b) Función del punto de transferencia de señalización (véase la figura 9/Q.706).

c) Función de recepción de la parte transferencia de mensaje en el punto de destino (véase la figura 10/Q.706).

d) Tiempo de propagación del enlace de datos de señalización (véase la figura 11/Q.706).

e) Demora de espera.

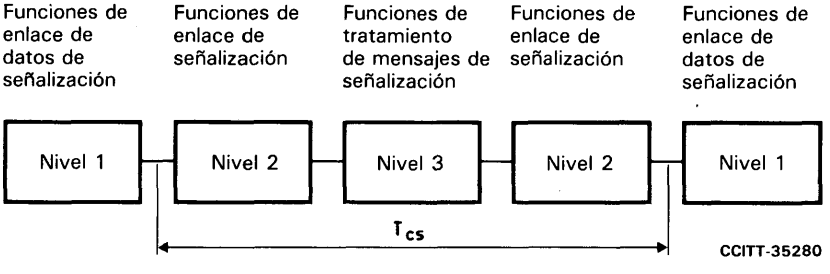
Las demoras de espera hacen incrementar los tiempos globales de transferencia de mensajes. Su descripción figura en el § 4.2.



T_{ms} Tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes

FIGURA 8/Q.706

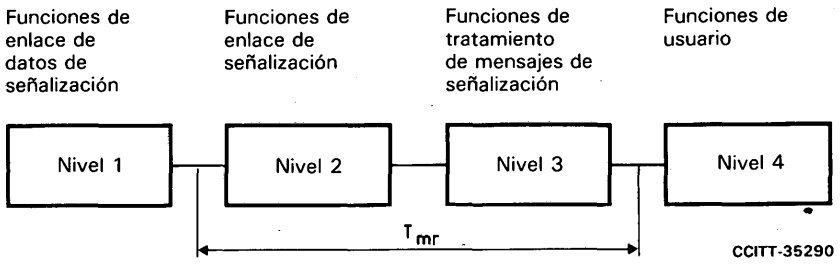
Diagrama funcional del tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes



T_{cs} Tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización

FIGURA 9/Q.706

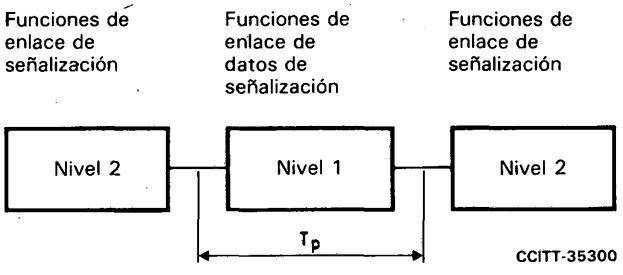
Diagrama funcional del tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización



T_{mr} Tiempo de recepción de la parte transferencia de mensajes

FIGURA 10/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de recepción de la parte transferencia de mensajes



T_p Tiempo de propagación del canal de datos

FIGURA 11/Q.706

Diagrama funcional del tiempo de propagación

4.3.2 *Definiciones*

4.3.2.1 **tiempo de emisión de la parte transferencia de mensajes T_{ms}**

E: Message Transfer Part sending time T_{ms}

F: temps d'émission du Sous-système Transport de Messages T_{ms}

T_{ms} es el periodo que comienza cuando el último bit del mensaje ha salido de la parte usuario y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización. Incluye la demora de espera en ausencia de perturbaciones, el tiempo de transferencia del nivel 4 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3, el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 2, y el tiempo de tratamiento en el nivel 2.

4.3.2.2 **tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización T_{cs}**

E: message transfer time at signalling transfer points T_{cs}

F: temps de transfert des messages aux points de transfert sémaphore, T_{cs}

T_{cs} es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización de llegada y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización de salida. Comprende también la demora de espera en ausencia de perturbaciones, pero no la demora de espera adicional causada por la retransmisión.

4.3.2.3 **tiempo de recepción de la parte transferencia de mensajes T_{mr}**

E: Message Transfer Part receiving time T_{mr}

F: temps de réception du Sous-système Transport de Messages T_{mr}

T_{mr} es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización y termina cuando el último bit del mensaje ha entrado en la parte de usuario. Comprende el tiempo de tratamiento en el nivel 2, el tiempo de transferencia del nivel 2 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3 y el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 4.

4.3.2.4 **tiempo de propagación del canal de datos T_p**

E: data channel propagation time T_p

F: temps de propagation sur la voie de données T_p

T_p es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización ha entrado en el canal de datos del extremo emisor y termina cuando el último bit de la unidad de señalización sale del canal de datos del extremo receptor, con independencia de que la unidad de señalización esté o no sometida a perturbación.

4.3.3 *Tiempo global de transferencia de mensajes*

El tiempo global de transferencia de mensaje T_o se refiere a la relación de señalización. T_o comienza cuando el mensaje ha salido de la parte usuario (nivel 4) en el punto de origen y termina cuando el mensaje ha entrado en la parte usuario (nivel 4) en el punto de destino.

La definición del tiempo global de transferencia de mensajes y las definiciones de los distintos componentes del tiempo de transferencia de mensajes, están relacionadas como sigue:

a) En ausencia de perturbaciones

$$T_{oa} = T_{ms} + \sum_{i=1}^{n+1} T_{pi} + \sum_{i=1}^{n} T_{csi} + T_{mr}$$

b) En presencia de perturbaciones

$$T_o = T_{oa} + \sum (Q_t - Q_a)$$

donde,

T_{oa} es el tiempo global de transferencia de mensajes en ausencia de perturbaciones

T_{ms} es el tiempo de emisión de la parte transferencia de mensajes

T_{mr} es el tiempo de recepción de la parte transferencia de mensajes

T_{cs} es el tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización

n es el número de PTS que intervienen

T_p es el tiempo de propagación del canal de datos

T_o es el tiempo global de transferencia de mensajes en presencia de perturbaciones

Q_t es la demora de espera total (véase el § 4.2)

Q_a es la demora de espera en ausencia de perturbaciones (véase el § 4.2)

Nota – Para Σ $(Q_t - Q_a)$, deben tenerse en cuenta todos los puntos de señalización de la relación de señalización.

4.3.4 *Estimación de los tiempos de transferencia de mensajes*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

Las estimaciones deberán tener en cuenta:

- la longitud de la unidad de señalización;
- la carga de tráfico de señalización;
- la velocidad binaria (de la señalización).

Las estimaciones de T_{cs}, T_{mr} y T_{ms} se presentarán en forma de:

- valores medios;
- valores para el nivel de 95%.

Las estimaciones de T_{cs}, para un punto de transferencia de señalización (PTS), se indican en el cuadro 4/Q.706.

CUADRO 4/Q.706

Carga de tráfico de señalización en un PTS	Tiempo de transferencia de mensajes en un PTS; (T_{cs}) en ms	
	Medio	95 %
Normal	20	40
+15 %	40	80
+30 %	100	200

Nota – Los valores del cuadro se obtuvieron sobre la base de mensajes de la PUT. Al aumentar la longitud efectiva de los mensajes, usando la PUSI y CT, es de esperar que estos valores aumenten en el curso de estudios ulteriores.

Estos valores se refieren a una velocidad binaria de 64 kbit/s. La carga de tráfico de señalización normal es la carga para la que se ha dimensionado el punto de transferencia de señalización. Se ha supuesto un valor medio de 0,2 erlangs por enlace de señalización. La distribución de la longitud de los mensajes figura en el cuadro 2/Q.706.

4.4 *Protección contra los errores*

Durante la transmisión, las unidades de señalización pueden estar sometidas a perturbaciones que provocan la alteración de la información de señalización. La protección contra los errores reduce los efectos de estas perturbaciones a un valor aceptable.

La protección contra los errores se basa en la detección de errores por codificación redundante y en la corrección por retransmisión. La codificación redundante se efectúa generando para cada unidad de señalización 16 bits de control basados en el polinomio descrito en el § 4.2 de la Recomendación Q.703. Por otra parte, la protección contra los errores no introduce pérdida, duplicación o errores en la secuenciación de mensajes en un enlace de señalización.

Sin embargo, pueden producirse situaciones anormales en una relación de señalización causadas por averías, como consecuencia de las cuales la protección contra los errores para el enlace de señalización de que se trate no pueda garantizar la secuencia correcta de los mensajes.

4.5 *Disposiciones de seguridad*

Las disposiciones de seguridad tienen una influencia decisiva en el cumplimiento de los requisitos de disponibilidad enumerados en el § 1.1 para una relación de señalización.

En el caso del sistema de señalización N.º 7, las disposiciones de seguridad consisten principalmente en una utilización combinada de la redundancia y del paso a enlace de reserva.

4.5.1 *Tipos de disposiciones de seguridad*

Por regla general, debe distinguirse entre las disposiciones de seguridad para las componentes individuales de la red de señalización y las disposiciones de seguridad para la relación de señalización. Si bien dentro de una red de señalización se puede utilizar cualquier disposición de seguridad, es preciso garantizar que se cumplen los requisitos de disponibilidad.

4.5.1.1 *Disposiciones de seguridad para las componentes de la red de señalización*

Cuando están interconectadas las componentes de la red, que forman un trayecto de señalización se han previsto disposiciones de seguridad de construcción que existen desde el principio (por ejemplo, repetición de los controles en las centrales y puntos de transferencia de señalización) o pueden ser objeto de repetición cuando es necesario (por ejemplo, enlaces de datos de señalización). Sin embargo, por motivos de seguridad, la repetición de enlaces de datos de señalización se efectúa solamente si los enlaces repetidos son independientes entre sí (por ejemplo, encaminamiento multitrayecto). En los cálculos de disponibilidad para un conjunto de trayectos de señalización, se tomarán las medidas especiales necesarias para que los distintos enlaces de señalización sean independientes entre sí.

4.5.1.2 *Disposiciones de seguridad para relaciones de señalización*

En las redes de señalización cuasiasociadas, donde varios enlaces de señalización en cascada dan servicio a una relación de señalización, las disposiciones de seguridad para las componentes de la red no aseguran, en principio, una disponibilidad suficiente de la relación de señalización. Por consiguiente, deben adaptarse disposiciones de seguridad adecuadas para las relaciones de señalización previendo la redundancia de los conjuntos de trayectos de señalización, que probablemente deberán ser independientes entre sí.

4.5.2 *Requisitos de seguridad*

Para los enlaces de señalización a 64 kbit/s, deben preverse una red de señalización con redundancia suficiente, de forma que la calidad del tráfico de señalización tratado siga siendo satisfactoria (la aplicación de lo expuesto a los enlaces de señalización que utilicen velocidades binarias inferiores debe ser objeto de ulterior estudio).

4.5.3 *Tiempo para iniciar el paso a enlace de reserva*

Si se produce el fallo de diferentes enlaces de datos de señalización, debido a tasas de errores demasiado altas, el monitor de errores en las unidades de señalización inicia el paso a enlace de reserva (véase el § 8 de la Recomendación Q.703). Con el monitor de errores en las unidades de señalización, el tiempo entre la aparición del fallo y la iniciación del paso a enlace de reserva es función de la tasa de errores en el mensaje (una interrupción completa dará como resultado una tasa de error igual a uno).

El paso a enlace de reserva aumenta considerablemente las demoras de espera. Para que estas últimas sean lo más cortas posible, se reduce al mínimo el tráfico de señalización afectado por una interrupción, recurriendo a la compartición de carga en todos los enlaces de señalización existentes.

4.5.4 *Tiempos para la caracterización del paso al enlace de reserva*

Existen dos tiempos que caracterizan el paso a enlace de reserva. Ambos tiempos son valores máximos (no valores normales). Se definen como el punto en el cual el 95% de los sucesos ocurren en el tiempo característico recomendado, con una carga de tráfico del punto de señalización que es 30% superior al normal.

Los tiempos característicos se miden a la salida del punto de señalización.

4.5.4.1 *Tiempo de respuesta a las averías*

Este tiempo describe el tiempo que necesita un punto de señalización para reconocer que se necesita el paso al enlace de reserva en un enlace de señalización. Comienza cuando el enlace de señalización no está disponible, y termina cuando el punto de señalización envía una orden de paso a enlace de reserva (o paso de emergencia a enlace de reserva) al punto de señalización distante. Un enlace está indisponible cuando se envía o recibe sobre el enlace una indicación de estado de fuera de servicio (IFS) o de interrupción del procesador (IIP).

Tiempo de respuesta a la avería (máximo permisible): 500 ms.

4.5.4.2 *Tiempo de respuesta a la orden de paso a enlace de reserva*

Este tiempo describe el tiempo que necesita un punto de señalización para responder a una orden de paso a enlace de reserva (o paso de emergencia a enlace de reserva). Este tiempo comienza cuando el punto de señalización recibe un mensaje de orden de paso a enlace de reserva (o paso de emergencia a enlace de reserva), y termina cuando el punto de señalización envía un mensaje de reconocimiento de paso a enlace de reserva (o paso de emergencia a enlace de reserva).

Tiempo de respuesta a la orden de paso a enlace de reserva (máximo permitido): 300 ms.

4.6 *Averías*

4.6.1 *Averías en enlaces*

Durante la transmisión, los mensajes están expuestos a perturbaciones. La calidad de un enlace de datos de señalización se mide por la tasa de errores en las unidades de señalización.

La supervisión de errores en las unidades de señalización, inicia el paso a enlace de reserva cuando se alcanza una tasa de errores en las unidades de señalización de 4×10^{-3} aproximadamente.

La tasa de errores que el sistema de señalización N.° 7 tiene que tolerar constituye un parámetro que tiene una influencia decisiva en su eficacia.

Como consecuencia de la corrección de errores por retransmisión, una tasa de errores elevada provoca retransmisiones frecuentes de las unidades de señalización de mensaje y, por consiguiente, demoras de espera largas.

4.6.2 *Averías en puntos de señalización*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

4.7 *Prioridades*

No se han previsto prioridades que dependan del significado de las distintas señales. Esencialmente, se aplica el principio «primero en llegar – primero en salir».

Si bien el indicador de servicio ofrece la posibilidad de establecer diferentes prioridades en función del usuario, no se han previsto todavía tales prioridades de usuario.

Las prioridades de transmisión se determinan por las funciones de la parte de transferencia de mensajes. Dependen exclusivamente del estado en que se encuentra la parte de transferencia de mensajes y son completamente independientes del significado de las señales (véase el § 11 de la Recomendación Q.703).

5 Calidad de funcionamiento en condiciones desfavorables

5.1 *Condiciones desfavorables*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

5.2 *Influencia de las condiciones desfavorables*

(Debe ser objeto de ulterior estudio.)

Referencias

[1] Recomendación del CCITT *Características de error en una conexión digital internacional que forma parte de una red digital de servicios integrados*, Tomo III, Rec. G.821.

Recomendación Q.707

PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

1 Consideraciones generales

A fin de satisfacer las exigencias de calidad de funcionamiento descritas en la Recomendación Q.706 deberá disponerse de medios y procedimientos para probar y mantener la red de señalización, además de los medios definidos en las Recomendaciones Q.703 y Q.704.

2 Comprobación

2.1 *Prueba de enlace de datos de señalización*

De acuerdo con la definición del § 1 de la Recomendación Q.702, el enlace de datos de señalización es un trayecto de transmisión bidireccional para la señalización. Las funciones de pruebas y mantenimiento pueden iniciarse independientemente en cada extremo.

En el § 1 de la Recomendación Q.702, se describen el enlace de datos de señalización y las partes constitutivas de sus versiones digital y analógica.

Deberán probarse antes de ponerse en servicio a fin de garantizar que satisfacen los requisitos del § 3 de la Recomendación Q.702.

Las interrupciones del enlace de datos de señalización deben tratarse con sumo cuidado pues afectan a muchas transacciones. Deberán adoptarse medidas especiales adecuadas para evitar que, como resultado de un acceso no autorizado al mantenimiento, se produzcan interrupciones del servicio. Estas medidas especiales pueden incluir la identificación de los equipos con marcas o etiquetas de identificación en los repartidores o bastidores de prueba en que sea posible el acceso (véase la Recomendación M.1050 [1]).

El monitor de la tasa de errores en las unidades de señalización y el monitor de la tasa de errores en la alineación, descritos en el § 10 de la Recomendación Q.703, proporcionan también medios para detectar la degradación de un enlace de datos de señalización.

Deben realizarse estudios ulteriores en relación con la Recomendación V.51 [2].

2.2 *Prueba de enlace de señalización*

De acuerdo con el § 1.1.1. de la definición de la Recomendación Q.703 y la figura 1/Q.701, el enlace de señalización comprende un enlace de datos de señalización, con funciones de enlace de señalización en cada extremo.

A continuación se especifica un procedimiento de prueba de enlace de señalización en línea, que implica la comunicación entre los dos extremos del enlace de señalización en cuestión. Este procedimiento ha de emplearse cuando se active o restablezca un enlace de señalización (véase el § 12 de la Recomendación Q.704). El enlace sólo pasa a estar disponible si la prueba tiene éxito. Se ha previsto este procedimiento para su utilización cuando el enlace de señalización está en servicio. Adicionalmente, deberán establecerse en cada extremo, procedimientos locales de detección de averías; tales procedimientos no se especifican en esta Recomendación.

En caso de que la prueba del enlace de señalización (PES) se realice estando el enlace de señalización en servicio, el mensaje de prueba de enlace de señalización se envía a intervalos regulares T2 (véase § 5.5).

Un punto de señalización deberá ser siempre capaz de enviar un mensaje de acuse de recibo de prueba de señalización (definido más adelante).

El punto de señalización que inicia las pruebas, transmite un mensaje de prueba de enlace de señalización por el enlace de señalización a probar. Este mensaje incluye una configuración de pruebas que se elige a discreción del extremo que inicia la prueba. Tras recibir un mensaje de prueba de enlace de señalización, el PS responde con un mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización, que se transmite por el enlace de señalización identificado por el SES contenido en el mensaje de prueba del enlace de señalización. La configuración de prueba incluida en el mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización es idéntica a la configuración de prueba recibida.

La prueba del enlace de señalización se considerará satisfactoria sólo si el mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización cumple los siguientes criterios:

a) el CES identifica el enlace de señalización físico en el que se recibió el mensaje de acuse de recibo de la prueba del enlace de señalización (ARPES)

b) el CPO identifica el punto de señalización al otro extremo del enlace

c) la configuración de prueba es correcta.

Si no se cumplen los criterios anteriores o el mensaje de acuse de recibo de la prueba del enlace de señalización no se recibe en el enlace bajo prueba en T1 (véase § 5.5) después de haberse enviado el mensaje de prueba del enlace de señalización, se considera que la prueba ha sido negativa y se repite una vez. Si vuelve a ser negativa se toman las siguientes acciones:

- La PES se aplica en activación/restauración, el enlace se pone fuera de servicio, se intenta la restauración y debe informarse al sistema de gestión.
- Se aplica periódicamente la PES, (para estudio ulterior).

En el § 5.4, se especifican los formatos y códigos de los mensajes de prueba de enlace de señalización y de su acuse de recibo.

3 Localización de averías

Las operaciones de localización de averías, por medio de equipos de pruebas internas manuales o automáticas, se dejan a la discreción de cada punto de señalización.

Deberán estudiarse también pruebas que requieran la provisión de mensajes. Véase [3].

4 Supervisión de la red de señalización

Para obtener información sobre el estado de la red de señalización, deberá establecerse la supervisión de la actividad de señalización (por ejemplo, mediante medidas de la carga de señalización en el enlace de datos de señalización). La especificación de estos medios y procedimientos figura en las Recomendaciones Q.791 a Q.795.

5 Formatos y códigos de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización

5.1 *Consideraciones generales*

Los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización son transportados por el canal de señalización en unidades de señalización de mensaje, cuyo formato se describe en el § 2 de la Recomendación Q.703. Como se indica en el § 14.2.1 de la Recomendación Q.704, estos mensajes se identifican mediante la combinación 0001 del indicador de servicio (IS). El campo de subservicio (CSS) de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización se utiliza de conformidad con el § 14.2.2 de la Recomendación Q.704.

El campo de información de señalización (CIS) está constituido por un número entero de octetos y contiene la etiqueta, el código de encabezamiento y una o más señales e indicaciones.

5.2 *Etiqueta*

La etiqueta de los mensajes de prueba y mantenimiento de la red de señalización tiene la misma estructura que la etiqueta de los mensajes de gestión de la red de señalización (véase el § 15.2 de la Recomendación Q.704).

5.3 *Código de encabezamiento E0*

El código de encabezamiento E0 es el campo de 4 bits que sigue a la etiqueta e identifica el grupo de mensajes. Los diferentes códigos de encabezamiento se atribuyen como sigue:

0000 de reserva

0001 mensajes de prueba.

Los demás códigos son de reserva.

5.4 *Mensajes de prueba de enlace de señalización*

En la figura 1/Q.707 se ilustra el formato de los mensajes de prueba de enlace de señalización.

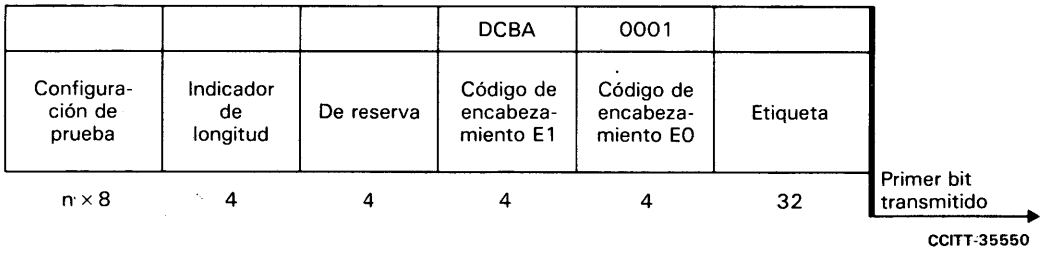


FIGURA 1/Q.707

El mensaje de prueba de enlace de señalización, está constituido por los campos siguientes:

- Etiqueta (32 bits) véase el § 5.2
- Código de encabezamiento E0 (4 bits)
- Código de encabezamiento E1 (4 bits)
- Bits de reserva (4 bits)
- Indicador de longitud (4 bits)
- Configuración de prueba ($n \times 8$ bits, $1 \leqslant n \leqslant 15$)

En la etiqueta, el código de enlace de señalización identifica el enlace de señalización por el que se envía el mensaje de prueba.

El código de encabezamiento E1, contiene los códigos de señalización siguientes:

bits D C B A
0 0 0 1 mensaje de prueba de enlace de señalización (MPES)
0 0 1 0 mensaje de acuse de recibo de prueba de enlace de señalización (AMPS)

El indicador de longitud expresa el número de octetos que comprende la configuración de prueba.

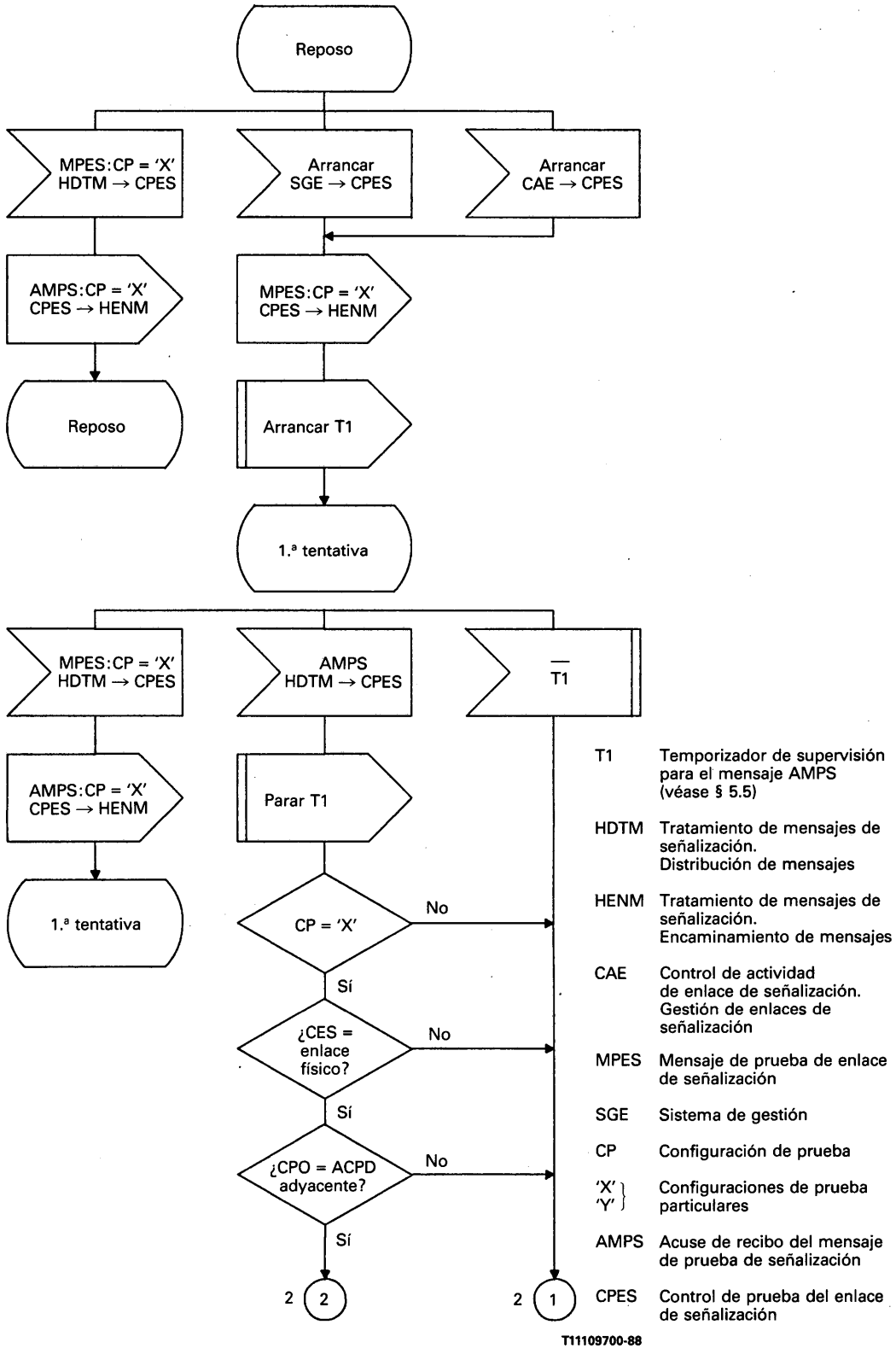
La configuración de prueba, está constituida por un número entero de octetos que determinará, a discreción, el punto de origen.

5.5 *Valores y tolerancias de las temporizaciones*

Temporizador de Q.707	Margen
T1 (véase § 2.2) Temporizador de supervisión para el mensaje de acuse de recibo de prueba del enlace de señalización	4-12 s (igual o mayor que T6 de Q.703)
T2 (véase § 2.2) Temporizador de intervalos para enviar mensajes de prueba del enlace de señalización	30-90 s

6 Diagramas de transición de estado

El diagrama de transición de estados trata precisamente de mostrar el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales percibido desde una ubicación distante. Debe destacarse que la partición funcional mostrada en el siguiente diagrama se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no pretende especificar la partición funcional que ha de adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.



1,2

FIGURA 2/Q.707 (hoja 1 de 2)

Control de prueba del enlace de señalización

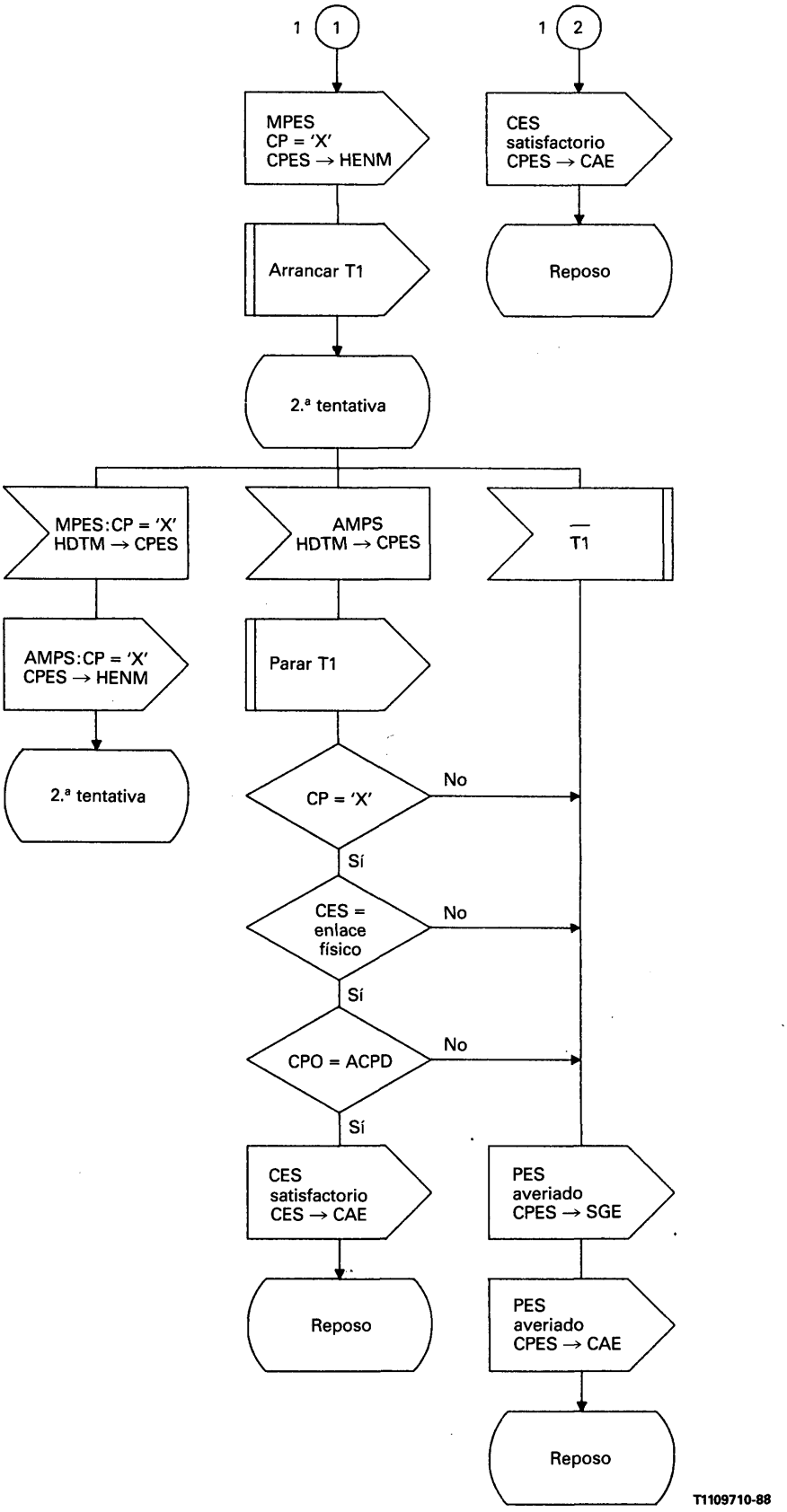


FIGURA 2/Q.707 (hoja 2 de 2)

Control de prueba del enlace de señalización

Referencias

[1] Recomendación del CCITT, *Ajuste de un circuito internacional arrendado punto a punto*, Tomo IV, Rec. M.1050.

[2] Recomendación del CCITT, *Organización del mantenimiento de los circuitos internacionales de tipo telefónico utilizados para la transmisión de datos*, Tomo VIII, Rec. V.51.

[3] *Ibíd*, § 5.

Recomendación Q.708

NUMERACIÓN DE CÓDIGOS DE PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL

1 Introducción

En esta Recomendación se describe el plan de numeración de códigos de puntos de señalización internacional para redes que utilizan el sistema de señalización N.° 7. Los aspectos técnicos de las redes de señalización se especifican en la Recomendación Q.705.

La red de señalización mundial está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, a saber, los niveles internacional y nacional. Esta estructura hace posible una clara división de responsabilidad para la gestión de la red de señalización y permite que los planes de numeración de puntos de señalización de la red internacional y de las diferentes redes nacionales sean independientes entre sí.

Se señala también que el código de punto de señalización está destinado a ser procesado dentro de la parte transferencia de mensaje de cada punto de señalización o punto de transferencia de señalización, de modo que no tiene relación directa con la numeración de la red telefónica, de la red de datos o de la RDSI.

2 Numeración de códigos de puntos de señalización internacional

2.1 Para la identificación de puntos de señalización se utiliza un código binario de 14 bits.

2.2 Se asignará un código de punto de señalización internacional (CPSI) a cada punto de señalización que pertenece a una red de señalización internacional. Para cierto entorno de red, un nodo físico de red puede actuar como más de un punto de señalización, por lo que puede tener asignados más de un CPSI.

2.3 Todo código de punto de señalización internacional (CPSI) debe constar de tres subcampos de identificación, como se indica en la figura 1/Q.708. El subcampo de 3 bits (NML) debe identificar una región geográfica del mundo. El subcampo de 8 bits (K-D) debe identificar una zona geográfica o red en una zona específica. El subcampo de 3 bits (CBA) debe identificar un punto de señalización en una zona geográfica o red específica. La combinación del primero y segundo subcampos podría considerarse como un código de zona/red de señalización (CZRS).

2.4 Cada país (o zona geográfica) debe tener asignado por lo menos un código de zona/red de señalización (CZRS).

2.5 Dos bits de la identificación de región, a saber, los códigos 0 y 1 están reservados para futuras atribuciones.

2.6 El sistema de códigos de punto de señalización internacional (CPSEI) proporcionará un total de $6 \times 256 \times 8 = 12\,288$ CPSI.

2.7 Si un país (o zona geográfica) necesita más de 8 puntos de señalización internacional se le asignaría uno o más códigos de zona/red de señalización (CZRS) adicionales.

2.8 En el anexo A a esta Recomendación figuran las listas de códigos de zona/red de señalización (CZRS) que han de utilizarse al establecer códigos de punto de señalización internacional (CPSI). Se muestran los CZRS asignados a cada área geográfica que tiene ya otras asignaciones de códigos en las redes públicas de telecomunicaciones existentes. Los códigos no indicados en las listas son códigos de reserva.

2.9 La asignación de códigos de zona/red de señalización (CZRS) será administrada por el CCITT. La asignación de identificadores de punto de señalización en el subcampo (CBA) se hará por cada país o zona geográfica y se notificará a la Secretaría del CCITT.

2.10 Los países Miembros de la Unión Internacional de Telecomunicaciones no mencionados en el anexo A y que deseen participar en la red de señalización internacional, o los Miembros que requieran un código de zona/red de señalización (CZRS) adicional solicitarán del Director del CCITT la asignación de un CZRS disponible. En su solicitud, podrán indicar el CZRS disponible que prefieran.

2.11 El Director del CCITT cuidará de que:

- en general, las asignaciones se efectúen una por una y contiguamente para una zona geográfica determinada o una red de señalización determinada. (Las designaciones geográficas o nombres de red pueden inscribirse en la lista);
- se satisfagan las necesidades de un nuevo CZRS de cada país Miembro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones en todas las circunstancias. Si no hubiese ningún código contiguo adicional disponible, se abrirá una nueva secuencia de códigos contiguos para el país interesado. Esta nueva secuencia de códigos se establecerá en primer lugar al final del bloque de códigos de reserva del final de las listas del anexo A y en segundo lugar al final de las secuencias existentes cuando sea probable que los grupos de códigos adyacentes no requieran los códigos de reserva;
- se supriman del anexo las asignaciones de código que aparecen en el anexo A pero que obviamente ya no se requieran porque las redes interesadas se obtienen con otro CZRS.

2.12 Tanto las asignaciones de CZRS por el Director del CCITT como las asignaciones de las identificaciones de puntos de señalización por los países se publicarán en el Boletín de Explotación de la UIT. La representación de código de punto de señalización internacional (CPSI) deberá hacerse en forma decimal en cada subcampo, es decir, Z-UUU-V donde Z, UUU y V corresponden a los bits NML, K-D y CBA respectivamente.

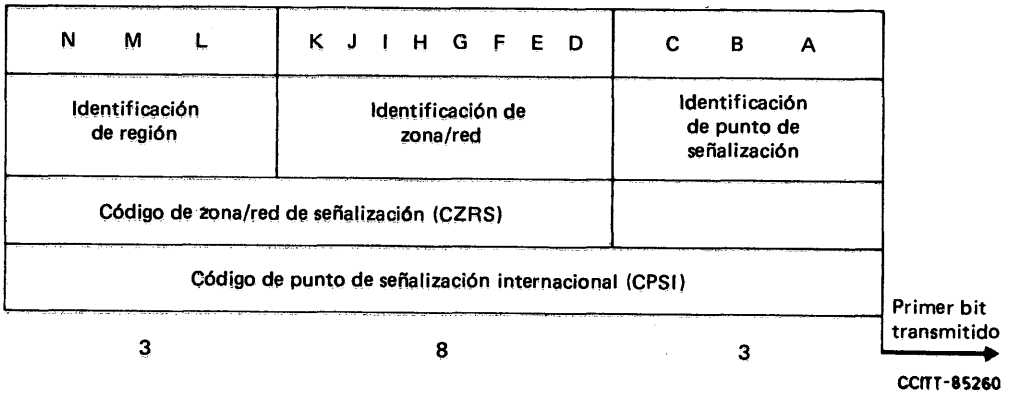


FIGURA 1/Q.708

Formato del código de punto de señalización internacional (CPSI)

ANEXO A

(a la Recomendación Q.708)

Lista de códigos de zona/red de señalización (CZRS)

Nota – Estas listas se indican en representación decimal, es decir, en la forma Z-UUU, donde Z es la identificación de zona y UUU es la identificación de zona/red.

Región 2

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
2-004	Grecia
2-008	Países Bajos (Reino de los)
2-012	Bélgica
2-016 a 2-023	Francia
2-024	Mónaco
2-028	España
2-032	Húngara (República Popular)
2-036	República Democrática Alemana
2-040	Yugoslavia (República Socialista Federativa de)
2-044 a 2-046	Italia
2-052	Rumania (República Socialista de)
2-056	Suiza (Confederación)
2-060	Checoslovaca (República Socialista)
2-064	Austria
2-068	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (British Telecom)
2-072	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (Mercury Telecommunications Limited)
2-076	Dinamarca
2-080 y 2-081	Suecia
2-084	Noruega
2-088	Finlandia
2-100	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas
2-120	Polonia (República Popular de)
2-124 a 2-131	Alemania (República Federal de)
2-132	Gibraltar
2-136	Portugal
2-140	Luxemburgo
2-144	Irlanda
2-148	Islandia
2-152	Albania (República Popular Socialista de)
2-156	Malta (República de)
2-160	Chipre (República de)
2-168	Bulgaria (República Popular de)
2-172	Turquía

Región 2 – Códigos de reserva: 224

Región 3

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
3-004	Canadá
3-016	San Pedro y Miquelón (Departamento francés de)
3-020	Estados Unidos de América
3-060	Puerto Rico
3-064	Islas Vírgenes (EE.UU.)

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
3-068, 3-069 y 3-070	México
3-076	Jamaica
3-080	Antillas francesas
3-084	Barbados
3-088	Antigua y Barbuda
3-092	Caimanes (Islas)
3-096	Vírgenes Británicas (Islas)
3-100	Bermudas
3-104	Granada
3-108	Montserrat
3-112	S. Kitts y Nevis
3-116	Santa Lucía
3-120	San Vicente y las Granadinas
3-124	Antillas neerlandesas
3-128	Bahamas (Commonwealth de las)
3-132	Dominica (Commonwealth de)
3-136	Cuba
3-140	Dominicana (República)
3-144	Haití (República de)
3-148	Trinidad y Tobago
3-152	Turquesas y Caicos (Islas)
3-156	Guadalupe
3-160	Martinica

Región 3 — Códigos de reserva: 228

Región 4

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
4-008	India (República de)
4-020	Pakistán (República Islámica de)
4-024	Afganistán (República del)
4-026	Sri Lanka (República Socialista Democrática de)
4-028	Birmania (República Socialista de la Unión de)
4-030	Líbano
4-032	Jordania (Reino Hachemita de)
4-034	República Árabe Siria
4-036	Iraq (República de)
4-038	Kuwait (Estado de)
4-040	Arabia Saudita (Reino de)
4-042	Yemen (República Árabe del)
4-044	Omán (Sultanía de)
4-046	Yemen (República Democrática Popular del)
4-048	Emiratos Árabes Unidos
4-050	Israel (Estado de)
4-052	Bahrein (Estado de)
4-054	Qatar (Estado de)
4-056	Mongolia (República Popular de)
4-058	Nepal
4-060	Emiratos Árabes Unidos (Abu Dhabi)
4-062	Emiratos Árabes Unidos (Dubai)
4-064	Irán (República Islámica del)

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
4-080	Japón
4-100	Corea (República de)
4-104	Viet Nam (República Socialista de)
4-108	Hongkong
4-110	Macao
4-112	Kampuchea Democrática
4-114	Lao (República Democrática Popular)
4-120	China (República Popular de)
4-135	República Popular Democrática de Corea
4-140	Bangladesh (República Popular de)
4-144	Maldivas (República de)

Región 4 – Códigos de reserva: 223

Región 5

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
5-004	Malasia
5-010	Australia
5-020	Indonesia (República de)
5-030	Filipinas (República de)
5-040	Tailandia
5-050	Singapur (República de)
5-056	Brunei Darussalam (Negara)
5-060	Nueva Zelandia
5-070	Guam
5-072	Nauru (República de)
5-074	Papua Nueva Guinea
5-078	Tonga (Reino de)
5-080	Solomón (Islas)
5-082	Vanuatu (República de)
5-084	Fiji (República de)
5-086	Wallis y Futuna (Islas)
5-088	Samoa norteamericano
5-090	Niue (Isla)
5-092	Nueva Caledonia y Dependencias
5-094	Polinesia francesa
5-096	Cook (Islas)
5-098	Samoa Occidental (Estado Independiente de)
5-100	Kiribati (República de)
5-102	Tuvalu

Región 5 – Códigos de reserva: 232

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
6-004	Egipto (República Árabe de)
6-006	Argelia (República Argelina Democrática y Popular)
6-008	Marruecos (Reino de)
6-010	Túnez
6-012	Libia (Jamahiriya Árabe Libia Popular y Socialista)
6-014	Gambia (República de)
6-016	Senegal (República del)
6-018	Mauritania (República Islámica de)
6-020	Malí (República del)
6-022	Guinea (República de)
6-024	Côte d'Ivoire (República de)
6-026	Burkina Faso
6-028	Níger (República del)
6-030	Togolesa (República)
6-032	Benin (República Popular de)
6-034	Mauricio
6-036	Liberia (República de)
6-038	Sierra Leona
6-040	Ghana
6-042	Nigeria (República Federal de)
6-044	Chad (República del)
6-046	Centroafricana (República)
6-048	Camerún (República de)
6-050	Cabo Verde (República de)
6-052	Santo Tomé y Príncipe (República Democrática de)
6-054	Guinea Ecuatorial (República de)
6-056	Gabonesa (República)
6-058	Congo (República Popular del)
6-060	Zaire (República del)
6-062	Angola (República Popular de)
6-064	Guinea-Bissau (República de)
6-066	Seychelles (República de)
6-068	Sudán (República del)
6-070	Rwandesa (República)
6-072	Etiopía (República Democrática Popular de)
6-074	Somalí (República Democrática)
6-076	Djibouti (República de)
6-078	Kenya (República de)
6-080	Tanzanía (República Unida de)
6-082	Uganda (República de)
6-084	Burundi (República de)
6-086	Mozambique (República Popular de)
6-090	Zambia (República de)
6-092	Madagascar (República Democrática de)
6-094	Reunión (Departamento francés de la)
6-096	Zimbabwe (República de)
6-098	Namibia
6-100	Malawi
6-102	Lesotho (Reino de)
6-104	Botswana (República de)
6-106	Swazilandia (Reino de)
6-108	Comoras (República Federal Islámica de las)
6-110	Sudafricana (República)

Región 6 – Códigos de reserva: 203

Región 7

Código	*Zona geográfica o red de señalización*
7-004	Belice
7-008	Guatemala (República de)
7-012	El Salvador (República de)
7-016	Honduras (República de)
7-020	Nicaragua
7-024	Costa Rica
7-028	Panamá (República de)
7-032	Perú
7-044	Argentina (República)
7-048	Brasil (República Federativa del)
7-060	Chile
7-064	Colombia (República de)
7-068	Venezuela (República de)
7-072	Bolivia (República de)
7-076	Guyana
7-080	Ecuador
7-084	Guayana (Departamento francés de la)
7-088	Paraguay (República del)
7-092	Suriname (República de)
7-096	Uruguay (República Oriental del)

Región 7 – Códigos de reserva: 236

Recomendación Q.709

CONEXIÓN FICTICIA DE REFERENCIA PARA LA SEÑALIZACIÓN

1 Introducción

En esta Recomendación se especifica cómo los elementos de una conexión de señalización se combinan para satisfacer los requisitos de señalización de las redes a los que sirve. Se incluyen parámetros para el tiempo de transferencia de señalización en las redes tanto nacional como internacional, y el tiempo de señalización global que estas combinaciones producen, junto con la disponibilidad requerida, para que pueda mantenerse la calidad de funcionamiento de la red servida por la red de señalización.

Se ha adoptado un método probabilístico, es decir, que se especifican límites para la conexión media y el 95% de las conexiones. Estos valores se aplicarán al funcionamiento normal de una red de señalización. No se consideran los trayectos de señalización «excepcionalmente largos» que se hallan en algunas redes de señalización. Se considera que todo encaminamiento excepcional causado por algunas estructuras y/o reconfiguraciones de red debidas al fallo de ésta están comprendidas en el 5% restante de conexiones.

En esta Recomendación se especifica la conexión ficticia de referencia para la señalización (CFRS) para la explotación internacional mediante la definición de las partes componentes de:

i) la sección internacional

ii) la sección nacional

En cualquier combinación de estas secciones para producir una conexión ficticia de referencia para la señalización, es necesario considerar qué repercusión tiene entre sí y sobre toda la conexión ficticia de referencia para la señalización cada una de las partes componentes (una sección internacional y dos secciones nacionales). Esto significa que hay que modificar ciertos límites nacionales o internacionales como el número máximo de puntos de transferencia de señalización permitidos en una relación de señalización (véase el § 5.2 de la Recomendación Q.705) y en esta Recomendación se ha tenido esto en cuenta.

2 Requisitos de redes servidas por la conexión de señalización

A fin de satisfacer los requisitos de servicios que transitan por la red servida por la red de señalización, la calidad de funcionamiento de la conexión de señalización debe corresponder estrechamente a dichos requisitos. Como estos servicios transitarán finalmente por una RDSI, la conexión ficticia de referencia para la señalización se basa en la conexión ficticia de referencia elaborada para dicha red (Recomendación [G.801]).

Sin embargo, durante un tiempo considerable, la mayoría de los servicios de la red servida por la red de señalización se basarán en la telefonía, por lo que debe tomarse en consideración la conexión ficticia de referencia para la aplicación telefónica convencional (Recomendación G.101).

3 Partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización enlace por enlace

3.1 *Consideraciones generales*

Las partes componentes de una conexión ficticia de referencia para la señalización son los puntos de señalización (PS) y los puntos de transferencia de señalización (PTS) que están conectados en serie mediante enlaces de datos de señalización para producir una conexión de señalización (nota 1). El número de PS y de PTS depende del tamaño de la red. Se prescriben dos límites para cubrir el caso medio y el 95% de los casos (nota 2). Se admiten casos distintos para países de gran extensión y para países de mediana extensión. En esta sección se hacen consideraciones sobre la formulación de una conexión ficticia de referencia para la señalización enlace por enlace y se detallan los números de partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización así como los retardos que introduce cada una.

Nota 1 – El término punto de señalización (PS) se emplea para designar la utilización de la función de usuario en un punto de señalización: en este contexto, el hecho de que la función de punto de transferencia de señalización (PTS) esté o no presente es intranscendente. El término PTS se emplea para designar la utilización de la función PTS en un punto de señalización: en este contexto, el hecho de que esté o no presente una función de usuario es intranscendente.

Nota 2 – Cuando la distancia máxima entre un centro de conmutación internacional y un abonado que pueda ser alcanzado desde ese centro no es superior a 1000 km o, excepcionalmente, 1500 km, y cuando el país tiene menos de n por 10^7 abonados, se considera que ese es un país de mediana extensión. Cuando la distancia entre un centro de conmutación internacional y un abonado es mayor que la mencionada o cuando el país tiene más de n por 10^7 abonados, se considera que ese es un país de gran extensión. El valor de n será objeto de ulterior estudio.

3.1.1 *Número de puntos de señalización en la conexión ficticia de referencia para la señalización*

El número de puntos de señalización de la conexión ficticia de referencia para la señalización ha sido determinado considerando el número máximo de enlaces permitido por el Plan de Encaminamiento Internacional para Telefonía (Recomendaciones Q.13/E.171). En estas Recomendaciones se definen las rutas de la estructura básica de la red (rutas de última elección) y sólo una pequeña proporción del tráfico toma esas rutas. El tráfico generado en zonas metropolitanas, generalmente la mayor fuente de tráfico, suele tomar muchos menos enlaces hacia un centro de conmutación internacional. Incluso para las zonas rurales, una conexión al centro de conmutación internacional no tendrá que seguir la ruta básica.

La limitación del número de puntos de señalización requerido reducirá el tiempo de señalización, habida cuenta que el retardo introducido por el punto de señalización constituye el componente mayor del tiempo de señalización.

3.1.2 *Número de PTS en una conexión ficticia de referencia para la señalización*

El número de PTS en la conexión ficticia de referencia para la señalización es una función del número de puntos de señalización y de la topología de la red de señalización utilizada para conectar dichos puntos de señalización. El número de puntos de señalización debe mantenerse en un mínimo a fin de limitar el tiempo de señalización. En algunas relaciones de señalización, puede utilizarse señalización asociada para la cual no se requieren PTS. En otras, pueden utilizarse uno o más PTS. Para la señalización internacional, se recomienda que no se utilicen más de dos PTS en una relación de señalización (véase la Recomendación Q.705, § 5.2).

3.1.3 *Disponibilidad de la red de señalización*

La disponibilidad de una conexión de señalización es un importante parámetro de red. Es necesario que esta disponibilidad sea considerablemente mejor que la disponibilidad del componente que se prueba (por ejemplo, un circuito). Se recomienda que el tiempo de indisponibilidad de un conjunto de rutas de señalización no exceda de un total de 10 minutos por año (véase la Recomendación Q.706, § 1.1).

Esto corresponde a una disponibilidad del 0,99998, que puede lograrse utilizando redundancias de red adecuadas.

3.1.4 *Tiempo de transferencia de mensajes de señalización*

El tiempo de transferencia de mensajes de señalización es otro parámetro de red importante. Afecta al tiempo de establecimiento de la llamada así como al tiempo de respuesta de la red a solicitudes de servicio hechas durante una llamada. En esta Recomendación no se incluyen los tiempos de propagación en la transmisión (véase el § 7.2).

3.2 *Componente internacional de la conexión ficticia de referencia para la señalización*

La parte componente (o sección) internacional de la CFRS comprende todos los puntos de señalización internacional en la conexión y los PTS que transportan mensajes de señalización entre los puntos de señalización. En el cuadro 1/Q.709 se indica el número permitido de punto de señalización y PTS.

La indisponibilidad de la totalidad de la sección internacional total de la red de señalización no deberá exceder de los siguientes totales anuales para el caso medio y el 95% de los casos:

- 20 minutos entre países de gran extensión,
- 30 minutos entre un país de gran extensión y un país de tamaño mediano, y
- 40 minutos por año entre países de tamaño mediano.

CUADRO 1/Q.709

Número máximo de puntos de señalización y de puntos de transferencia de señalización en la sección internacional

Extensión de los países (Nota)	Porcentaje de conexiones	Número de puntos de transferencia de señalización	Número de puntos de señalización
País de gran extensión a país de gran extensión	medio	3	3
	95	4	
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	4	4
	95	5	
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	5	5
	95	7	

Nota – Véase la nota 2 al § 3.1.

El tiempo de transferencia de señalización máximo en condiciones normales para la parte componente internacional de una conexión no deberá exceder de los valores indicados en el cuadro 2/Q.709.

3.3 *Partes componentes nacionales de la conexión ficticia de referencia para la señalización*

Las secciones nacionales de la conexión ficticia de referencia para la señalización comprenden todas las centrales nacionales de la conexión (pero no incluyen el Centro de Conmutación Internacional (CCI) en el país) y todos los PTS que transportan mensajes de señalización entre las centrales nacionales y entre la central nacional de más alto nivel y el centro de conmutación internacional. En el cuadro 3/Q.709 se indica el número permitido de puntos de señalización y puntos de transferencia de señalización.

CUADRO 2/Q.709

Tiempos de señalización máximos para la sección internacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Nota)	
		Tipo de mensaje	
		Simple (p.ej. respuesta)	Completo (p.ej. MID)
País de gran extensión a país de gran extensión	medio	390	600
	95	410	620
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	520	800
	95	540	820
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	650	1000
	95	690	1040

Nota – Para el cálculo del tiempo de transferencia se han utilizado solamente los valores de tiempo indicados en los cuadros 4/Q.706, 3/Q.725 y 1/Q.766. Es necesario un estudio más amplio, por ejemplo, de los valores medios, así como de la inclusión de casos de sobrecarga y del percentil 95 para cada valor componente.

CUADRO 3/Q.709

Número máximo de puntos de señalización y puntos de transferencia de señalización en las secciones nacionales

Extensión del país (Nota 1)	Porcentaje de conexiones	Número de puntos de transferencia de señalización	Número de puntos de señalización
País de gran extensión	medio	3	3
	95	4	4
País de mediana extensión	medio	2	2
	95	3	3

Nota 1 – Véase la nota 2 al § 3.1.

Nota 2 – Los valores indicados en este cuadro son provisionales. (En una red nacional podría adoptarse un mayor número de puntos de señalización y/o PTS, por ejemplo, si se adoptara una red de señalización jarárquica de dos niveles. Esta materia se ha dejado para un estudio más amplio.)

La indisponibilidad de cada una de las secciones nacionales de la red de señalización no deberá exceder de los siguientes valores totales por año:

- 20 minutos para el caso medio de países de mediana extensión,
- 30 minutos para el caso del 95% de países de mediana extensión y el caso medio de países de gran extensión, y
- 40 minutos para el caso de 95% de países de gran extensión.

Nota 1 – Aunque el componente de señalización del centro de conmutación internacional en el país no está incluido en el cuadro 3/Q.709, se ha incluido en los objetivos de indisponibilidad.

Nota 2 – La conexión ficticia de referencia para la señalización define un trayecto único a través de redes nacionales e internacionales por lo cual, cuando se considera la indisponibilidad total de cada sección nacional, no se tiene en cuenta un eventual trayecto de reserva, si existiese, en esa red nacional. Los valores indicados se basan en los correspondientes al conjunto de rutas de cada sección, especificados en la Recomendación Q.706, § 1.1. Los valores de esta Recomendación (Q.709) son provisionales y serán objeto de ulterior estudio.

El tiempo de transferencia de señalización máximo en condiciones normales para cada una de las secciones nacionales de una conexión no deberá exceder de los valores indicados en el cuadro 4/Q.709.

CUADRO 4/Q.709

Tiempos de transferencia de señalización máximos para cada sección nacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Notas 1 y 2)	
		Tipo de mensaje	
		Simple (p.ej. respuesta)	Completo (p.ej. MID)
País de gran extensión	medio	390	600
	95 %	520	800
País de mediana extensión	medio	260	400
	95 %	390	600

Nota 1 – Véase la nota al cuadro 2/Q.709.

Nota 2 – Este valor no incluye ningún tiempo de transferencia para el centro de conmutación internacional en el país; dicho retardo se incluye en la sección internacional.

4 Tiempo de señalización global para señalización enlace por enlace

De acuerdo con la conexión ficticia de referencia para la señalización y los valores de tiempo de transferencia de mensajes indicados para el punto de señalización y el PTS, el tiempo de señalización global debido al punto de señalización y los tiempos de señalización de los puntos de transferencia de señalización pueden determinarse a partir de los cuadros 2 y 4 de esta Recomendación, para una carga determinada en una red dada. En el cuadro 5/Q.709 se indican los tiempos de transferencia medios y tiempos porcentuales para el 95% de los casos para diversas combinaciones de países de gran extensión y de tamaño mediano. Se han supuesto tiempos de transferencia medios en los puntos de señalización y PTS en condiciones de carga normales.

A estos valores hay que añadir los tiempos de propagación en transmisión (véase el cuadro 1/Q.41).

CUADRO 5/Q.709

Tiempos de transferencia de señalización máximos para cada sección nacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms) (Nota)	
		Tipo de mensaje	
		Simple (p.ej. respuesta)	Completo (p.ej. MID)
País de gran extension a país de gran extensión	medio	1170	1800
	95	1450	2220
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	1170	1800
	95	1450	2220
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	1170	1800
	95	1470	2240

Nota – Véase la nota al cuadro 2/Q.709.

5 Partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización (CXFRS) enlace por enlace

5.1 *Introducción*

Las partes componentes de una conexión ficticia de referencia son los puntos extremos de señalización (PES), puntos de señalización con funciones de retransmisión de la PCCS (PSR), y PTS conectados en serie mediante enlaces de datos de señalización para producir una conexión de señalización extremo a extremo (nota 1). El número de nodos de señalización depende del tamaño de la red. Se prescriben dos límites para cubrir el caso medio o el 95% de los casos. Se admiten casos distintos para países de gran extensión y para países de mediana extensión (nota 2). En esta sección se hacen consideraciones sobre la formulación de una conexión ficticia de referencia para la señalización y se detallan los números de partes componentes de la conexión ficticia de referencia para la señalización así como los retardos que introduce cada una.

Nota 1 – a) Punto extremo de señalización (PES) – Incluye el procesamiento en la PU/PA (parte usuario/parte de aplicación), PCCS (parte control de la conexión de señalización), PTM (parte transferencia de mensajes), así como PTM-PCCS-PU/PA.

b) Punto de señalización con función de retransmisión de la PCCS (PSR) – Sólo incluye el procesamiento en PTM-PCCS-PTM.

c) Punto de transferencia de señalización – Incluye exclusivamente el procesamiento en la PTM.

Nota 2 – Cuando la distancia máxima entre un centro de conmutación internacional y un abonado que puede ser alcanzado desde ese centro no es superior a 1000 km o, excepcionalmente, 1500 km, y cuando el país tiene menos de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de mediana extensión. Cuando la distancia entre un centro de conmutación internacional y un abonado es mayor que la mencionada, o cuando el país tiene más de $n \times 10^7$ abonados, se considera que ese es un país de gran extensión. El valor de n será objeto de ulterior estudio.

5.1.1 *Número de nodos de señalización en la CXFRS de extremo a extremo*

Se utiliza la misma red de señalización para los mensajes de extremo a extremo y enlace por enlace. Esto significa que el número de nodos de señalización es el mismo en ambos casos. El número máximo de nodos de señalización desde el nodo de origen al nodo de destino es de 18 para el 50% de las conexiones y de 23 para el 95% de las mismas, excepto para las relaciones entre países de mediana extensión. En ese caso el valor es 24.

En general se requiere una transferencia rápida de los mensajes de señalización de extremo a extremo. Para dichos mensajes es muy deseable un encaminamiento con un número mínimo de puntos de transferencia y retransmisión de señalización.

Es deseable utilizar, en la medida de lo posible el encaminamiento de mensajes de la PTM (funciones de PTS) e intentar así evitar el procesamiento en capas de nivel más alto (funciones de PCCS o de usuario).

5.1.2 *Disponibilidad de la red de señalización*

La disponibilidad de una conexión de señalización es un parámetro importante de la red. Es necesario que la disponibilidad sea significativamente mejor que la de los componentes controlados (por ejemplo, un circuito). Se recomienda un tiempo de indisponibilidad máximo de diez por año para cualquier conjunto de rutas de señalización (§ 1.1 de la Recomendación Q.706).

Esto corresponde a una disponibilidad del 0,99998, que puede conseguirse utilizando las adecuadas redundancias de red.

5.1.3 *Tiempo de transferencia del mensaje de señalización*

El tiempo de transferencia del mensaje de señalización es otro parámetro importante de la red. Afecta al tiempo de establecimiento de la llamada así como al tiempo de respuesta de la red a las peticiones de servicio hechas durante una llamada.

Debe minimizarse el uso de puntos de señalización con funciones de retransmisión de la PCCS (PSR). En un PSR se realiza un procesamiento adicional que produce un retardo adicional, por ejemplo conversión de dirección para tipos de mensajes PC o DTU (mensajes de procesamiento completo) o una distribución de mensajes de referencia local para mensajes CC o DT (tipos de mensajes de procesamiento simple). En la Recomendación Q.716 se define el tiempo de tránsito a través de la central para PSR. El tiempo de tránsito a través de la central para un SEP es igual a T_{cu} en las Recomendaciones Q.766 o Q.725, y para un PTS es igual a T_{cs} en la Recomendación Q.706.

5.2 *Parte componente internacional de una conexión ficticia de referencia para señalización*

La parte componente internacional de la conexión ficticia de referencia para señalización incluye en la conexión todos los nodos internacionales de señalización (por ejemplo, PSR y PTS). En el cuadro 6/Q.709 aparece el número máximo de PSR y de PTS permitidos.

CUADRO 6/Q.709

Número máximo de PSR y de PTS en la sección internacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Número de PTS	Número de RPS
País de gran extensión a país de gran extensión	medio	4	2
	95	4	3
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	6	2
	95	6	3
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	8	2
	95	8	4

La indisponibilidad de la parte componente internacional global de la red de señalización no debe exceder los siguientes totales por año para los dos casos del 50 y 95 por ciento:

- 20 minutos para país de gran extensión a país de gran extensión,
- 30 minutos para país de gran extensión a país de mediana extensión,
- 40 minutos por año para país de mediana extensión a país de mediana extensión.

El máximo retardo en los nodos de señalización para la parte componente internacional de una conexión no debe ser peor, en condiciones normales, que los valores del cuadro 7/Q.709.

CUADRO 7/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización en la sección internacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Procesamiento completo
País de gran extensión a país de gran extensión	medio	300	440
	95	410	620
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	340	480
	95	450	660
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	380	520
	95	600	880

Nota 1 – El máximo retardo de los nodos de señalización es la suma de todos los retardos de paso de central involucrados.

Nota 2 – Todos los valores son provisionales.

5.3 *Partes componentes nacionales de conexiones ficticias de referencia para señalización*

Las secciones nacionales de la conexión ficticia de referencia incluye en la conexión todos los nodos de señalización (por ejemplo, «PES», PSR, PTS), pero no incluye el centro de conmutación internacional del país. En el cuadro 8/Q.709 figuran el número máximo de «PES», PSR y PTS permitidos.

La indisponibilidad de cada una de las secciones nacionales de la red de señalización, no debe exceder de los siguientes totales por año:

- 20 minutos para el caso medio de países de mediana extensión,
- 30 minutos para el caso del 95% de países de mediana extensión y caso medio de países de gran extensión, y
- 40 minutos para el caso del 95% de países de gran extensión.

CUADRO 8/Q.709

Número máximo de «PES», PSR y PTS en las secciones nacionales

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Número de PTS	Número de PSR	Número de «PES»
País de gran extensión	medio	4	1	1
	95	5	2	1
País de mediana extensión	medio	2	1	1
	95	4	1	1

Nota 1 – Aunque el componente de señalización del centro de conmutación internacional en el país no está incluido en el cuadro 8/Q.709, se ha incluido en los objetivos de indisponibilidad.

Nota 2 – La conexión ficticia de referencia para la señalización define un trayecto único a través de redes nacionales e internacionales, por lo cual, cuando se considera la indisponibilidad total de cada sección nacional, no se tiene en cuenta un eventual trayecto de reserva, si existiese, en esa red nacional. Los valores indicados se basan en los correspondientes al conjunto de rutas de cada sección, especificados en la Recomendación Q.706, § 1.1.

El retardo máximo de los nodos de señalización para cada una de las secciones nacionales de una conexión no debe de ser, en condiciones normales, peor que los valores del cuadro 9/Q.709.

CUADRO 9/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización en cada sección nacional

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Procesamiento intensivo
País de gran extensión	medio	300	440
	95	430	640
País de mediana extensión	medio	260	400
	95	300	440

Nota 1 – El retardo máximo de los nodos de señalización es la suma de todos los retardos de paso de central involucrados.

Nota 2 – Todos los valores son provisionales.

6 Tiempo de señalización global para señalización de extremo a extremo

El tiempo de señalización de enlace a enlace es aplicable cuando los mensajes se procesan en todos los puntos de señalización (por ejemplo, durante el establecimiento de la llamada). La señalización de extremo a extremo se utiliza para reducir el tiempo global de señalización.

De acuerdo con la conexión ficticia de referencia para señalización y los valores de tiempo de transferencia de mensajes indicados para «PES», PSR y PTS, el tiempo de señalización global debido al retardo en los nodos puede determinarse a partir de los cuadros 7 y 9 de esta Recomendación, para una carga determinada de una red dada. En el cuadro 10/Q.709 se indican los tiempo de transferencia medios y tiempos porcentuales para el 95% de los casos para diversas combinaciones de países de gran extensión y tamaño mediano. Se han supuesto tiempos de transferencia medios de los nodos en condiciones de carga normales.

CUADRO 10/Q.709

Retardo máximo de los nodos de señalización

Extensión del país	Porcentaje de conexiones	Retardo (ms)	
		Tipo de mensaje	
		Procesamiento simple	Procesamiento intensivo
País de gran extensión a país de gran extensión	medio	900	1320
	95	1270	1900
País de gran extensión a país de mediana extensión	medio	900	1320
	95	1180	1740
País de mediana extensión a país de mediana extensión	medio	900	1320
	95	1200	1760

Nota 1 – El tiempo de transferencia global máximo es la suma de todos los tiempos de transferencia de paso de centrales involucrados.

Nota 2 – Todos los valores son provisionales.

7 Observaciones

7.1 Los valores de tiempos de señalización del cuadro anterior suponen una distribución de la longitud de los mensajes como la dada en el cuadro 2/Q.706 y cuadro 2/Q.725, con una longitud media de mensaje de 15 octetos. Sin embargo se permiten mensajes de longitud de, por ejemplo 128 octetos para datos de abonados de PCCS en mensajes PC y CC, y 255 octetos para datos de abonados de PCCS en mensajes DT. Para dichas longitudes de mensajes el tiempo de transmisión a 64 kbit/s es, en cada nodo de señalización, de aproximadamente 15 ms (para 128 octetos) a 30 ms (para 255 octetos) más largo.

7.2 Al definir un tiempo de señalización global debe incluirse el tiempo de propagación. Este tiempo no puede ser completamente ignorado debido a la extensión geográfica de la CXFRS (véase el cuadro 1/Q.41).

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 3

PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES SIMPLIFICADA

Recomendación Q.710

VERSIÓN SIMPLIFICADA DE LA PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (PTM) PARA SISTEMAS PEQUEÑOS

1 Campo de aplicación

1.1 Esta Recomendación es aplicable a sistemas que utilizan una versión simplificada de la PTM para interconectar con redes públicas.

1.2 Las funciones de la PTM especificadas en el § 3 de esta Recomendación pueden aplicarse en general a sistemas pequeños, por ejemplo, centrales automáticas privadas, concentradores distantes, etc., que comunican con la parte transferencia de mensajes descrita en las Recomendaciones Q.702, Q.703, Q.704 y Q.707.

1.3 La Recomendación se aplica solamente a disposiciones de acceso digital.

1.3.1 Cuando un canal transporta información de señalización para más de un sistema múltiplex, al menos un canal adicional deberá preasignarse como un enlace de señalización de reserva en un sistema múltiplex distinto al que contiene el canal activo. Esto permite que se realicen los procedimientos de paso a enlace de reserva y de retorno al enlace de servicio especificado en los § 3.4.4 y 3.4.5.

1.3.2 El canal o canales de reserva no deberá(n) utilizarse como canal(es) B.

1.4 Sólo es aplicable el modo de señalización asociada.

1.5 El sistema de señalización puede apoyar diversos tipos de información, por ejemplo, la relacionada con el control de llamadas con conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

2 Contenido funcional

Los requisitos funcionales son los siguientes:

2.1 Las funciones de control de llamada de red son las especificadas en la Recomendación Q.930 (I.451).

Nota – Se pueden apoyar protocolos de capa de red diferentes (conmutación de circuitos y conmutación de paquetes) utilizando el discriminador de protocolo incluido en la Recomendación Q.930. Como otra posibilidad, entidades de capas diferentes pueden acceder directamente a las funciones de interfaz. En tal caso, las funciones de interfaz utilizarán códigos de indicador de servicio (IS) separados para identificar la entidad de capa de red aplicable. Esto es similar a la utilización del identificador de punto de acceso al servicio especificado en la Recomendación Q.920. La Administración/EPER decidirá el principio que habrá de aplicarse.

2.2 El conjunto mínimo de funciones de la parte transferencia de mensajes se especifican en las Recomendaciones Q.702, Q.703, Q.704 y Q.707, con las calificaciones especificadas en el § 3 de esta Recomendación.

2.3 Las funciones adicionales requeridas para el funcionamiento apropiado de las funciones de control de comunicaciones del canal D en combinación con las funciones de la parte transferencia de mensajes se especifican en el § 4 de esta Recomendación (véase la figura 1/Q.710).

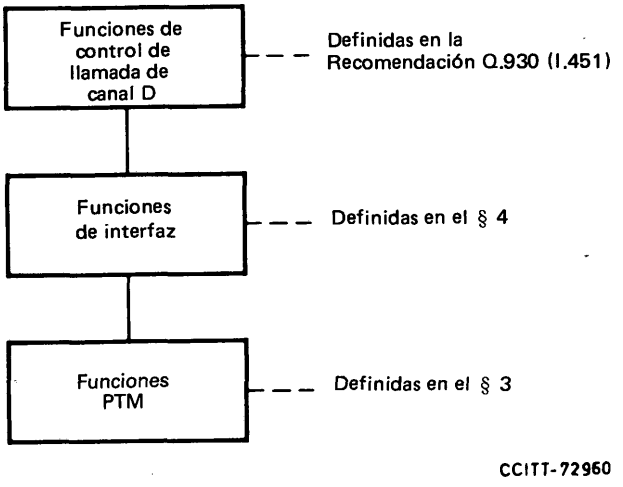


FIGURA 1/Q.710

3 Funciones de la PTM

3.1 *Generalidades*

Son aplicables las funciones PTM especificadas en las Recomendaciones Q.702, Q.703, Q.704 y Q.707. Sin embargo, las siguientes excepciones y modificaciones a estas Recomendaciones pueden aplicarse para el sistema de centrales automáticas privadas (véanse los § 3.2 a 3.4).

A fin de evitar la utilización fraudulenta de la red de señalización, hay que asegurar que ningún mensaje de señalización generado por una central automática privada pueda ser encaminado más allá de la central pública a la cual tiene acceso la central automática privada. La manera en que esto se hace puede depender de las circunstancias nacionales y de las realizaciones del sistema. En el § 3.5 figura un ejemplo de cómo podría realizarse esta función.

3.2 *Nivel 1* (Recomendación Q.702)

Sólo son pertinentes los enlaces de datos de señalización digital. No es aplicable el § 6 de la Recomendación Q.702.

3.3 *Nivel 2* (Recomendación Q.703)

3.3.1 *Procedimiento de alineación inicial* (Recomendación Q.703, § 7)

En el procedimiento de alineación inicial especificado en la Recomendación Q.703, § 7, sólo es aplicable la prueba de emergencia. De este modo, en los estados «alineado» y «prueba» del procedimiento de alineación inicial no se envía la indicación de estado «N».

3.3.2 *Interrupción del procesador* (Recomendación Q.703, § 8)

No es aplicable la función de interrupción del procesador especificada en la Recomendación Q.703, § 8.

Cuando la función de nivel 2 recibe una indicación de que existe una situación de interrupción del procesador en el extremo distante (a través de la recepción de unidades de señales de estado que indican interrupción del procesador), la función de nivel 2 transmite unidades de señalización de estado que indican «fuera de servicio».

3.3.3 *Control de flujo* (Recomendación Q.703, § 9)

El envío, por la central automática privada, de la indicación de estado del enlace «B» no es aplicable.

Cuando la función de nivel 2 de la CAP recibe la indicación de estado del enlace «B», la CAP no realiza ninguna acción.

3.4 *Nivel 3* (Recomendación Q.704)

3.4.1 *Etiqueta de encaminamiento* (Recomendación Q.704, § 2.2)

El campo de selección de enlaces de señalización (SES) definido en el § 2.2.4 se codifica siempre 0000.

3.4.2 *Función de encaminamiento de mensajes* (Recomendación Q.704, § 2.3)

No es aplicable la función de compartición de la carga entre conjuntos de enlaces y dentro de un conjunto de enlaces definida en el § 2.3.2.

3.4.3 *Discriminación de mensajes* (Recomendación Q.704, § 2.4)

No es aplicable la función de discriminación definida en el § 2.4.1.

3.4.4 *Paso a enlace de reserva* (Recomendación Q.704, § 5)

No es aplicable el paso a enlace de reserva entre conjuntos de enlaces.

No es aplicable la iniciación de paso a enlace de reserva al recibir una orden de paso a enlace de reserva desde el extremo distante de un enlace (véase la Recomendación Q.704, § 3.2.2).

No es aplicable el procedimiento de actualización de la memoria tampón definido en el § 5.4.

Al recibir una orden de paso a enlace de reserva (o una orden de paso a enlace de reserva de emergencia) se envía en respuesta un acuse de recibo de paso a enlace de reserva de emergencia.

No es aplicable el procedimiento de recuperación de mensajes definido en el § 5.5.

La desviación del tráfico se realiza al finalizar una temporización T1 (véase la Recomendación Q.704, § 16.8) que se comienza cuando se inicia el paso a enlace de reserva.

3.4.5 *Retorno al enlace de servicio* (Recomendación Q.706, § 6)

No es aplicable el retorno al enlace del servicio entre conjuntos de enlace.

No es aplicable el procedimiento de control de la secuencia definido en el § 6.3. Al recibir una declaración de retorno al enlace de servicio, se envía en respuesta un acuse de recibo de retorno a enlace de servicio.

A fin de asegurar la integridad de la secuencia de mensajes, se utiliza el procedimiento de desviación regulada por el tiempo especificado en el § 6.4.

3.4.6 *Reencaminamiento forzado* (Recomendación Q.704, § 7)

No es aplicable el reencaminamiento forzado.

3.4.7 *Reencaminamiento controlado* (Recomendación Q.704, § 8)

No es aplicable el reencaminamiento controlado.

3.4.8 *Reinicialización del punto de señalización* (Recomendación Q.704, § 9)

No es aplicable la reinicialización del punto de señalización.

3.4.9 *Inhibición de gestión* (Recomendación Q.704, § 10)

No es aplicable la inhibición de gestión.

3.4.10 *Control de flujo de tráfico de señalización* (Recomendación Q.704, § 11)

No es aplicable la congestión del conjunto de rutas de señalización (Recomendación Q.704, § 11.2.3).

No es aplicable el control de flujo de usuario PTM (Recomendación Q.704, § 11.2.7).

3.4.11 *Gestión del enlace de señalización* (Recomendación Q.704, § 12.2)

Sólo son aplicables los procedimientos básicos de gestión del enlace.

3.4.12 *Activación de un conjunto de enlaces* (Recomendación Q.704, § 12.2.4)

No es aplicable la activación normal de un conjunto de enlaces definida en el § 12.2.4.1.

En todos los casos se utiliza el rearranque de emergencia del conjunto de enlace.

3.4.13 *Transferencia prohibida* (Recomendación Q.704, § 13.2)

No es aplicable la función de transferencia prohibida. Al recibir un mensaje PTR, no se realiza ninguna operación.

3.4.14 *Transferencia autorizada* (Recomendación Q.704, § 13.3)

No es aplicable la función de transferencia autorizada. Al recibir un mensaje TRA, no debe realizarse ninguna operación.

3.4.15 *Transferencia restringida* (Recomendación Q.704, § 13.4)

Las funciones de transferencia restringida no son aplicables a las centrales automáticas privadas. Cuando una central de este tipo recibe un mensaje TFR, no realiza ninguna acción.

3.4.16 *Prueba de un conjunto de rutas de señalización* (Recomendación Q.704, § 13.5)

No es aplicable el procedimiento de prueba de un conjunto de rutas de señalización.

3.4.17 *Transferencia controlada* (Recomendación Q.704, § 13.7 y 13.8)

La función de transferencia controlada no es aplicable a las centrales automáticas privadas. Cuando tal central recibe un mensaje TFC, no realiza ninguna acción.

3.4.18 *Prueba de congestión en el conjunto de rutas de señalización* (Recomendación Q.704, § 13.9)

La función de pruebas de la congestión en el conjunto de rutas de señalización no es aplicable a las centrales privadas.

Cuando tal central recibe un mensaje de prueba de la congestión en el conjunto de rutas de señalización no realiza ninguna acción.

3.4.19 *Prueba del enlace de señalización* (Recomendación Q.707, § 2.2)

La CAP debe poseer siempre la capacidad de responder a un mensaje de prueba de enlace de señalización con un mensaje de acuse de prueba de enlace de señalización.

3.5 *Ejemplo de la «función de criba»*

Nota – Esta sección se ha incluido como ilustración.

En una central (que tiene la capacidad de actuar como un PTS) cada mensaje recibido por un enlace de acceso de una central automática privada pasa a través de una «función de criba» que comprueba que el CPD del mensaje es igual al código de PS de la central. En caso afirmativo, el mensaje se envía a las funciones normales de tratamiento de mensaje de la PTM. De lo contrario, el mensaje se descarta.

4 Funciones de interfaz

4.1 *Generalidades*

Las funciones de interfaz tienen por objeto proporcionar interfaces de capa a capa de acuerdo con lo especificado en las Recomendaciones Q.920, Q.930 por una parte y la Recomendación Q.704, por otra parte, véase la figura 2/Q.710 que incluye algunas funciones de conversión especificadas en el § 4.4.

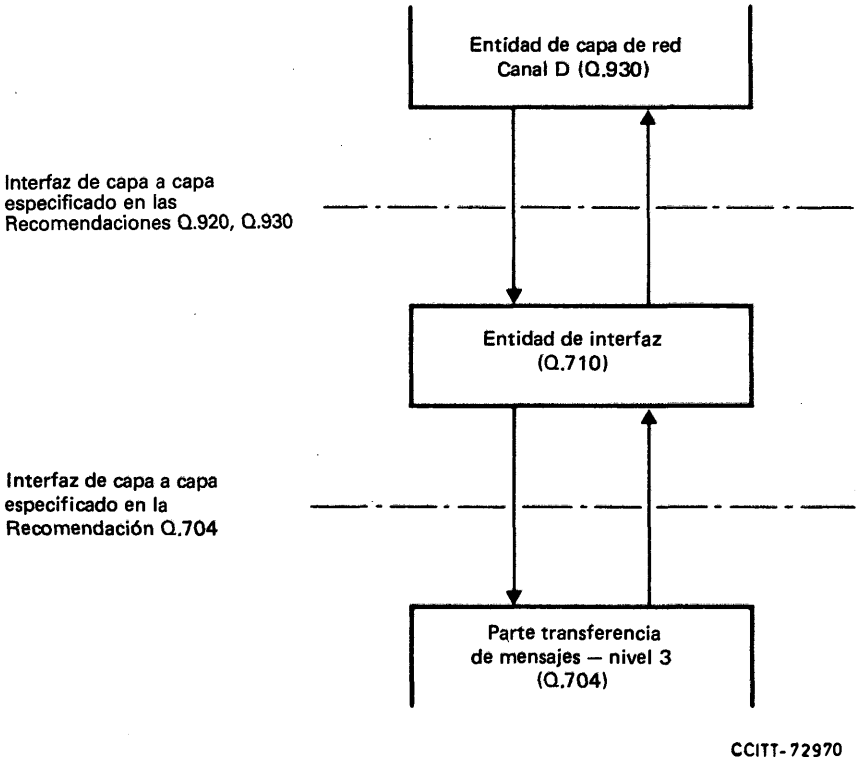


FIGURA 2/Q.710

4.2 *Interacciones con la entidad de capa de red* (Recomendación Q.930)

Las interacciones (de capa a capa) entre la capa de red y la capa de enlace de datos de protocolo de canal D se especifican en la Recomendación Q.920, § 4. Las interacciones se especifican en forma de primitivas. Las primitivas aplicables a la estructura de interfaz a velocidad primaria son:

Petición/Indicación ED-DATOS

La primitiva Petición ED-DATOS se utiliza para pedir que se envíe una unidad de mensaje de capa de red. La Indicación ED-DATOS indica la llegada de una unidad de mensaje. Cada primitiva contiene un parámetro que indica la prioridad del mensaje.

4.3 *Interacciones con la parte transferencia de mensajes*

Las interacciones de capa a capa entre la PTM y las partes usuario (PU) del sistema de señalización N.° 7 se especifican en las Recomendaciones Q.701 y Q.704, figuras 23/Q.704 y 27/Q.704.

Se utilizan las primitivas siguientes:

a) PTM-TRANSFERENCIA (véase la Recomendación Q.701, § 8.1)

b) PTM-PAUSA (véase la Recomendación Q.701, § 8.2)

c) PTM-REANUDACIÓN (véase la Recomendación Q.701, § 8.3).

4.4 *Funciones de conversión*

El cuadro 1/Q.710 muestra la asociación entre primitivas de canal D e interacciones del sistema de señalización N.º 7.

CUADRO 1/Q.710

	Canal D	SS N.º 7
Transferencia de información	ED-DATOS	PTM-TRANSFERENCIA
Control de flujo	– –	PTM-PAUSA PTM-REANUDACIÓN

4.4.1 *Transferencia de información*

Al recibir una primitiva Petición ED-DATOS de la entidad de capa de red, la entidad de interfaz genera una primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA que contiene:

- la unidad de mensaje asociada con la primitiva,
- una etiqueta constituida por CPD, CPO y SES. La entidad de interfaz genera la etiqueta sobre la base de la información relativa al destino del mensaje. El SES se codifica 0000.

  Nota – En algunas realizaciones en que la etiqueta no se utiliza para fines de encaminamiento, puede codificarse «todos ceros».
- como una opción nacional, la entidad de interfaz genera un octeto de información de servicio (OIS) según una regla preestablecida, sobre la base de la información de prioridad asociada con la primitiva. El indicador nacional (IN) se codifica 10 u 11. El código de indicación de servicio (IS) lo determina la Administración o EPER.

  Nota – Cuando las funciones de interfaz proporcionan acceso directo a más de una entidad de capa de red, el código IS dependerá de la entidad de capa de red a la que está asociado el mensaje.

Al recibir una indicación PTM-TRANSFERENCIA de la PTM, la entidad de interfaz envía una primitiva Indicación ED-DATOS a la entidad de capa de red.

4.4.2 *Control de flujo*

Al recibir una Indicación PTM-PAUSA de la PTM, la entidad de interfaz generará una primitiva Indicación ED-PAUSA que enviará a la entidad de capa de red.

Al recibir una Indicación PTM-REANUDACIÓN de la PTM, la entidad de interfaz generará una primitiva Indicación ED-REANUDACIÓN que enviará a la entidad de capa de red.

SECCIÓN 4

PARTE CONTROL DE LA CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN (PCCS)

Recomendación Q.711

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA PARTE CONTROL DE LA CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN

1 Introducción

1.1 *Generalidades*

La parte control de la conexión de señalización (PCCS) proporciona funciones adicionales a la parte transferencia de mensajes (PTM) con objeto de prestar servicios de red sin conexión y servicios de red con conexión para transferir información de señalización relacionada con el circuito y no relacionada con el circuito, e información de otros tipos entre las centrales y centros especializados en las redes de telecomunicación (por ejemplo, para fines de gestión y mantenimiento), vía una red del sistema de señalización N.° 7.

Un bloque funcional situado encima de la PTM (véase la descripción de ésta en las Recomendaciones Q.701 a Q.707) realiza las funciones y aplica los procedimientos de la PCCS. Así, la parte transferencia de mensajes se mantiene sin modificación (figura 1/Q.711). La combinación de la PTM y la PCCS se denomina parte servicio de red (PSR).

La parte servicio de red reúne los requisitos de los servicios de capa 3 definidos en el modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (ISA), Recomendación X.200.

1.2 *Objetivos*

La parte control de la conexión de señalización tiene por objeto, en general, proporcionar medios para:

a) conexiones de señalización lógicas con la red de señalización N.° 7 del CCITT;

b) hacer posible la transferencia de unidades de datos de señalización mediante la utilización de conexiones de señalización lógicas, o sin la utilización de esas conexiones.

Las funciones de la PCCS se utilizan para la transferencia de información de señalización, relacionada con el circuito y no relacionada con el circuito, de la parte usuario RDSI, con establecimiento de conexiones de señalización de extremo a extremo o sin establecimiento de estas conexiones. Esas funciones se describen en las Recomendaciones Q.714 y Q.764. La figura 1/Q.711 ilustra la situación de la PCCS dentro del sistema de señalización N.° 7 del CCITT.

1.3 *Características generales*

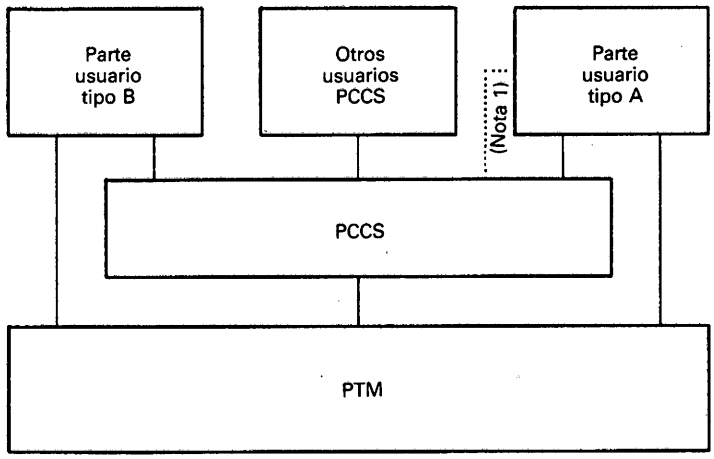
1.3.1 *Técnica de descripción*

La parte control de la conexión de señalización (PCCS) se describe en términos de:

- servicios proporcionados por la PCCS;
- servicios aportados por la PTM;
- funciones de la PCCS.

Las funciones de la PCCS se realizan por medio del protocolo PCCS entre dos sistemas que proporcionan el servicio PSR a las capas superiores.

Los interfaces de servicio con las capas superiores y con la PTM se describen mediante primitivas y parámetros especificados en la Recomendación X.200. La figura 2/Q.711 ilustra la relación entre el protocolo PCCS y los servicios adyacentes.



Nota 1 – Interfaz funcional.

Nota 2 – La PU-RDSI definida en las Recomendaciones Q.761 a Q.764 es una parte usuario de tipo A. El CCITT no ha especificado aún partes usuario de tipo B.

FIGURA 1/Q.711

Diagrama funcional de la PCCS del sistema de señalización N.º 7 del CCITT

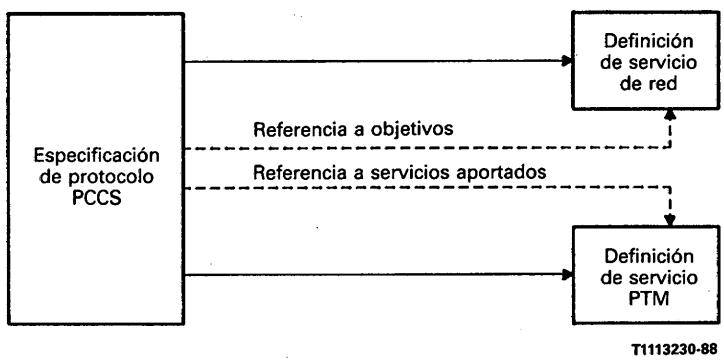


FIGURA 2/Q.711

Relación entre el protocolo PCCS y servicios adyacentes

1.3.2 *Primitivas*

Las primitivas consisten en instrucciones (en modo directo, denominadas también «órdenes» o «comandos») y sus respectivas respuestas asociadas con los servicios solicitados de la PCCS y de la PTM (véase la figura 3/Q.711). La sintaxis general de una primitiva se especifica en la Recomendación Q.700:

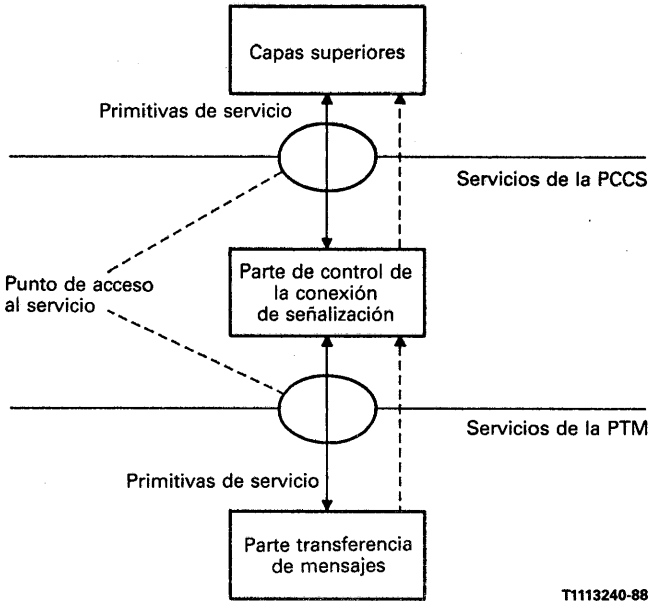


FIGURA 3/Q.711

Primitivas de servicio

1.3.3 *Comunicación entre entidades pares*

El intercambio de información entre dos entidades pares de la PCCS se realiza por medio de un protocolo. El protocolo es un conjunto de reglas y formatos a los cuales se ajusta la información de control (y los datos de usuario) intercambiada entre dos entidades pares. El protocolo permite:

- el establecimiento de conexiones de señalización lógicas;
- la liberación de conexiones de señalización lógicas;
- la transferencia de datos con conexiones de señalización lógicas y sin ellas.

Una conexión de señalización se representa abstractamente por un par de colas. Los elementos de protocolo son objetos que se encuentran en esas colas y que han sido introducidos por el usuario del servicio de origen y serán extraídos por el usuario del servicio de destino. Cada cola representa una función de control de flujo. La figura 4/Q.711 ilustra los modos descritos más arriba. (El modelo para el servicio sin conexión será objeto de ulterior estudio.)

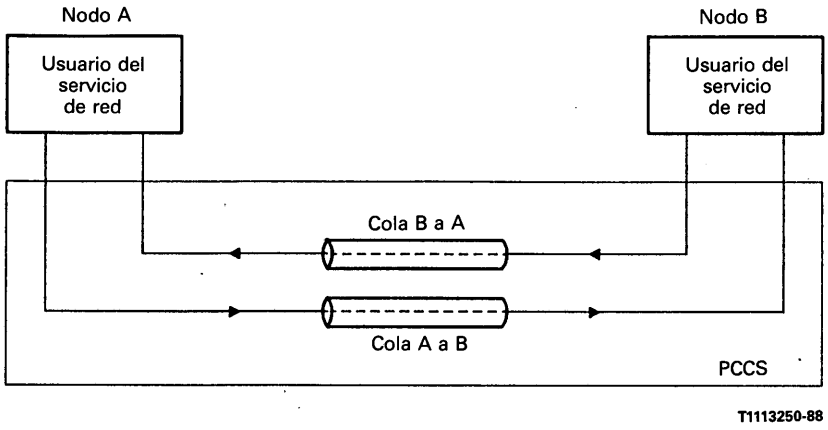


FIGURA 4/Q.711

Modelo para la comunicación entre nodos dentro de la PCCS (servicio con conexión)

1.3.4 *Contenido de las Recomendaciones de la serie Q.71x*

Q.711 contiene una descripción general de los servicios proporcionados por la PTM, los servicios proporcionados por la PCCS y las funciones internas de la PCCS.

Q.712 define el conjunto de elementos de protocolo y su posición dentro de los mensajes.

Q.713 describe los formatos y códigos utilizados para los mensajes de la PCCS.

Q.714 da una descripción detallada de los procedimientos de la PCCS como especificación de protocolos.

Q.716 define y especifica valores para los parámetros del funcionamiento de la PCCS, incluyendo parámetros de calidad del servicio y parámetros internos.

2 Servicios proporcionados por la PCCS

Los servicios proporcionados por la PCCS se han dividido en dos grupos:

- servicios con conexión,
- servicios sin conexión.

El protocolo PCCS proporciona cuatro clases de servicios: dos para los servicios sin conexión y dos para los servicios con conexión.

Las cuatro clases son:

0 clase sin conexión básica

1 clase sin conexión segmentada (PTM)

2 clase con conexión básica

3 clase con conexión con control de flujo.

2.1 *Servicios con conexión*

Debe distinguirse entre:

- conexiones de señalización temporales,
- conexiones de señalización permanentes.

Las conexiones de señalización temporales son iniciadas y controladas por el usuario de la PCCS. Pueden compararse con las conexiones telefónicas establecidas marcando un número.

Las conexiones de señalización permanentes son establecidas y controladas por la función de explotación y mantenimiento local (o distante) o por la función de gestión del nodo y son proporcionadas al usuario de la PCCS por una base semipermanente. Pueden compararse con las líneas telefónicas arrendadas.

2.1.1 *Conexiones de señalización temporales*

2.1.1.1 *Descripción*

A los efectos del control de una conexión de señalización se distinguen las tres fases siguientes:

- fase de establecimiento de la conexión,
- fase de transferencia de datos,
- fase de liberación de la conexión.

2.1.1.1.1 *Fase de establecimiento de la conexión*

Los procedimientos de establecimiento de la conexión proporcionan el mecanismo para establecer conexiones de señalización temporales entre usuarios de la PCCS.

Una conexión de señalización entre dos usuarios de la PCCS puede constar de una o más secciones de conexión.

Durante el establecimiento de la conexión, la PCCS proporciona funciones de encaminamiento, además de las proporcionadas por la PTM.

En los nodos intermedios, la función de encaminamiento de la PCCS determina si una conexión de señalización debe realizarse por una o por varias secciones de conexión concatenadas.

La PU-RDSI puede proporcionar el encaminamiento de la petición para el establecimiento de una sección de conexión.

El procedimiento de rechazo de conexión es invocado si la PCCS no está en condiciones de establecer una conexión de señalización.

2.1.1.1.2 *Fase de transferencia de datos*

El servicio de transferencia de datos proporciona un intercambio de datos de usuario denominados unidades de datos del servicio de red (UDSR), en uno de los dos sentidos de transmisión o simultáneamente en ambos sentidos, por una conexión de señalización.

Un mensaje PCCS entre dos entidades pares consta de:

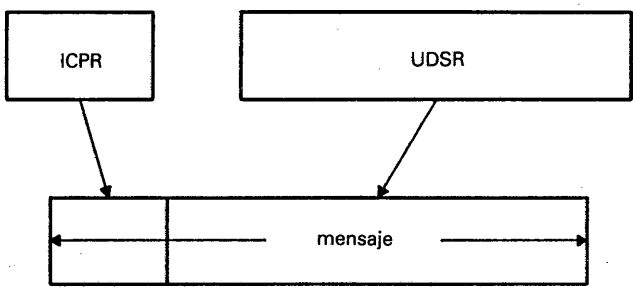
- información de control de protocolo de red (ICPR),
- unidad de datos del servicio de red (UDSR).

La información de control de protocolo de red sustenta el funcionamiento combinado de las entidades pares PCCS en los dos nodos que comunican entre sí. Contiene un parámetro de referencia de conexión que atribuye el mensaje a cierta conexión de señalización.

La unidad de datos del servicio de red contiene cierta cantidad de información procedente del usuario PCCS, que ha de transferirse entre dos nodos mediante el servicio de la PCCS.

La ICPR y la UDSR se reúnen y transmiten como un mensaje (figura 5/Q.711). Si la longitud de los datos de usuario es demasiado grande para que éstos puedan transferirse en un solo mensaje, los datos de usuario se segmentan en cierto número de porciones. Cada porción se hace corresponder con un mensaje distinto, constituido por una ICPR y una UDSR (figura 6/Q.711).

El servicio de transferencia de datos asegura el control de la secuencia y del flujo según la calidad de servicio requerida por el usuario PCCS (el protocolo proporciona dos clases diferentes de servicio con conexión, véase la Recomendación Q.714).



ICPR Información de control de protocolo de red
UDSR Unidad de datos de servicio de red
mensaje Unidad de datos del protocolo

FIGURA 5/Q.711

Relación entre UDSR y mensaje, sin segmentación ni constitución de bloque

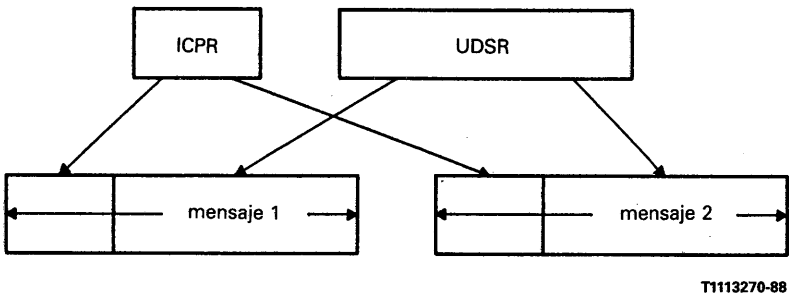


FIGURA 6/Q.711

Segmentación

2.1.1.1.3 *Fase de liberación de la conexión*

Los procedimientos de liberación de la conexión proporcionan los mecanismos para desconectar conexiones de señalización temporales entre usuarios de la PCCS.

2.1.1.2 *Primitivas y parámetros*

2.1.1.2.1 *Sinopsis*

El cuadro 1/Q.711 es una sinopsis de las primitivas de las capas superiores y los parámetros correspondientes para el servicio de red con conexión (temporal). La figura 7/Q.711 muestra un diagrama sinóptico de transición de estados para la secuencia de primitivas en un punto extremo de la conexión; véase la Recomendación X.213, definición del servicio de la capa de red en la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.

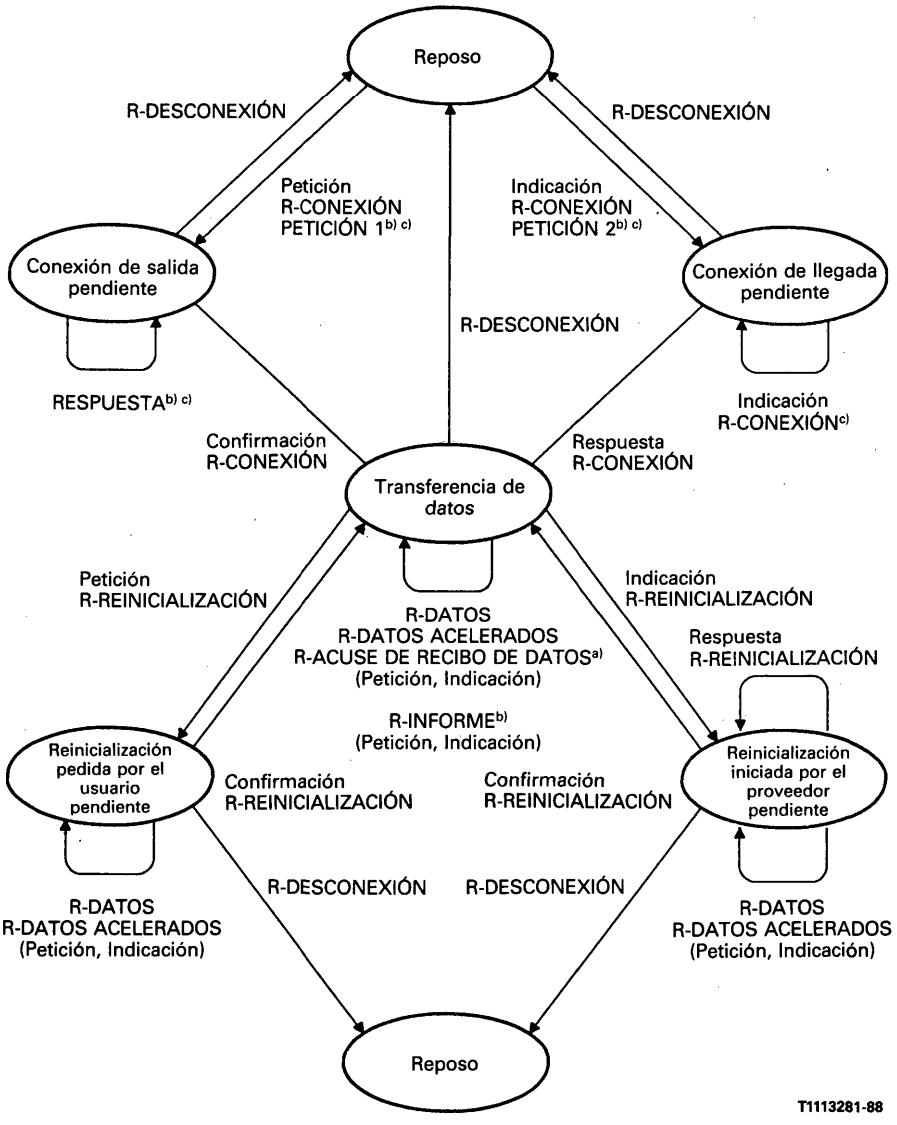
En los puntos siguientes se da una descripción más detallada de las primitivas y sus parámetros.

CUADRO 1/Q.711

Primitivas del servicio de red para los servicios con conexión

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
R-CONEXIÓN	Petición Indicación Respuesta Confirmación	Dirección llamada Dirección llamante Dirección que responde Selección de confirmación de recepción Selección de datos acelerados Parámetros de calidad de servicio fijado Datos de usuario Identificación de la conexión [a)]
R-DATOS	Petición Indicación	Petición de confirmación Datos de usuario Identificación de la conexión [a)]
R-DATOS ACELERADOS	Petición Indicación	Datos de usuario Identificación de la conexión [a)]
R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS (para ulterior estudio)	Petición Indicación	Identificación de la conexión [a)]
R-DESCONEXIÓN	Petición Indicación	Originador Motivo Datos de usuario Dirección que responde Identificación de la conexión [a)]
R-REINICIALIZACIÓN	Petición Indicación Respuesta Confirmación	Originador Motivos Identificación de la conexión [a)]

[a)] En la Recomendación X.213, § 5.3, este parámetro está implícito.



a) La necesidad de esta primitiva será objeto de ulterior estudio.
b) Esta primitiva no figura en la Recomendación X.213 (véase § 2.1.1.3.1).
c) Para parte usuario de tipo A solamente.

FIGURA 7/Q.711

Diagrama de transición de estados para la secuencia de primitivas en un punto extremo de la conexión (transiciones básicas)

2.1.1.2.2 *Fase de establecimiento de la conexión*

Un usuario PCCS inicia el establecimiento de la conexión enviando a la PCCS la primitiva «Petición R-CONEXIÓN». La entidad PCCS evalúa la primitiva y le añade la información de control de protocolo. El mensaje (constituido por la información de control de protocolo (ICP) y la UDSR) se transmite por medio de los servicios de la PTM a la entidad par distante de la PCCS. Esta entidad retira la ICP, la evalúa, y envía una primitiva «Indicación R-CONEXIÓN» al usuario PCCS local. En esta situación, ambos extremos de la conexión se encuentran en el estado «pendiente».

El usuario PCCS responde con la primitiva «Respuesta R-CONEXIÓN» a la PCCS local, la cual envía el correspondiente mensaje, incluida la ICP a la PCCS llamante. La PCCS llamante envía la primitiva «Confirmación R-CONEXIÓN» al usuario PCCS llamante. En esta nueva situación, la conexión está lista para la transferencia de datos.

Los cuatro tipos de «R-CONEXIÓN» la Petición, la Indicación, la Respuesta y la Confirmación contienen los parámetros indicados y descritos más detalladamente en el cuadro 2/Q.711.

CUADRO 2/Q.711

Parámetros de la primitiva R-CONEXIÓN

Parámetro	Primitiva			
	Petición R-CONEXIÓN	Indicación R-CONEXIÓN	Respuesta R-CONEXIÓN	Confirmación R-CONEXIÓN
Dirección llamada	X	X [d)]		
Dirección llamante	X [d)]	X		
Dirección que responde			X	X
Selección de confirmación de recepción [a)]	X	X	X	X
Selección de datos acelerados	X	X	X	X
Parámetro de calidad de servicio fijado	X	X	X	X
Datos de usuario [b)]	X	X	X	X
Identificación de la conexión [c)]	X	X	X	X

X Parámetro presente, contenido en la primitiva.

a) Parámetro condicionalmente presente.

b) Los datos de usuario dentro de las primitivas de conexión se definen como una opción del proveedor (véase la Recomendación X.213).

c) Este parámetro no figura en la Recomendación X.213 y será objeto de ulterior estudio.

d) Este parámetro puede estar implícitamente asociado con el punto de acceso del servicio PCCS, al cual corresponde esta primitiva.

Los parámetros dirección llamada/dirección llamante llevan direcciones que identifican el destino/origen de una comunicación. Hay tres tipos de direcciones:

Título global;

Número de subsistema;

Código de punto de señalización.

El título global es una dirección, por ejemplo, cifras marcadas, que no tiene un contenido explícito de información que permita el encaminamiento en la red de señalización, es decir, que requiere una función de traducción. El número de subsistema es una identificación de una función específica de usuario dentro de cierta PS, como la parte usuario-RDSI, la PCCS-gestión, etc.

El parámetro «dirección que responde» indica con qué destino se ha establecido la conexión.

El parámetro «dirección que responde» en el primitiva R-CONEXIÓN lleva la dirección del punto de acceso al servicio con el que se ha establecido la conexión de señalización. En determinadas circunstancias (redireccionamiento de la llamada, direccionamiento genérico, etc.) el valor de este parámetro puede ser diferente del parámetro «dirección llamada» en la correspondiente posición de R-CONEXIÓN. Las facilidades que causan la diferencia deberán ser objeto de ulteriores estudios.

El parámetro «dirección que responde» sólo está presente en la primitiva R-DESCONEXIÓN cuando éste se utiliza para indicar el rechazo de una tentativa de establecimiento de conexión de señalización por una función de usuario-PCCS. El parámetro lleva la dirección del punto de acceso al servicio desde el que se formuló la Petición R-DESCONEXIÓN y en circunstancias como las mencionadas más arriba la dirección que responde puede ser diferente de la «dirección llamada» en la correspondiente primitiva R-CONEXIÓN.

El parámetro «selección de confirmación de recepción» indica la utilización/disponibilidad del servicio de confirmación de recepción. La necesidad de ese servicio deberá ser objeto de ulterior estudio.

El parámetro «selección de datos acelerados» puede utilizarse durante el establecimiento de la conexión, para indicar si los datos acelerados deben transferirse por la conexión. Se efectuará una negociación entre los usuarios PCCS, local y distante.

Los parámetros de calidad de servicio se utilizan durante el establecimiento de la llamada para negociar la clase de protocolo de la conexión y, si procede, el tamaño de la ventana de control de flujo.

Las primitivas R-CONEXIÓN pueden o no incluir datos de usuario.

El parámetro «identificación de conexión» se utiliza para atribuir una primitiva a una determinada conexión.

En principio, el establecimiento de la conexión ha sido completado (es decir, se ha alcanzado el estado de transferencia de datos) antes de enviarse o recibirse unidades de datos. Si llegan unidades de datos al usuario llamante antes de que haya terminado el establecimiento de la conexión, se descartan.

Además, se pueden transferir también datos de usuario hacia/desde la PCCS dentro de las primitivas de conexión y desconexión.

2.1.1.2.3 *Fase de transferencia de datos*

Durante esta fase pueden producirse cuatro primitivas diferentes:

a) R-DATOS (cuadro 3/Q.711)

b) R-DATOS ACELERADOS (cuadro 4/Q.711)

c) R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS

d) R-REINICIALIZACIÓN (cuadro 5/Q.711)

La primitiva «R-DATOS» (cuadro 3/Q.711) sólo existe como una «petición» es decir, desde el usuario PCCS a la PCCS local y como una «indicación» en el extremo distante de la conexión, es decir, de la PCCS al usuario PCCS local. La primitiva R-DATOS puede ser bidireccional, es decir, desde el usuario llamante o llamado, respectivamente, de la conexión PCCS.

El parámetro «petición de confirmación» se utiliza en una primitiva de R-DATOS para indicar la necesidad de confirmar la recepción de dicha primitiva por el usuario PCCS distante. La confirmación puede darse mediante la primitiva R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS. La confirmación de recepción se ofrece únicamente en las conexiones que obtienen la facilidad de confirmación de recepción durante el establecimiento de la llamada. El tema será objeto de ulterior estudio.

La primitiva R-DATOS ACELERADOS (cuadro 4/Q.711) sólo puede utilizarla el usuario PCCS si la conexión de señalización está establecida con arreglo a una clase que proporciona la habilidad de transferir datos acelerados (véase la Recomendación Q.714).

CUADRO 3/Q.711

Parámetros de la primitiva R-DATOS

Parámetro	Primitiva	
	Petición R-DATOS	Indicación R-DATOS
Petición de confirmación [a)]	X	X
Datos de usuario	X	X
Identificación de la conexión [b)]	X	X

X Parámetro presente contenido en la primitiva.

[a)] Parámetro condicionalmente presente.

[b)] Este parámetro será objeto de ulterio estudio.

CUADRO 4/Q.711

Parámetros de la primitiva R-DATOS ACELERADOS

Parámetro	Primitiva	
	Petición R-DATOS ACELERADOS	Indicación R-DATOS ACELERADOS
Datos de usuario	X	X
Identificación de la conexión [a)]	X	X

X Parámetro presente contenido en la primitiva.

[a)] Este parámetro será objeto de ulterior estudio.

La primitiva «R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS» se utiliza cuando se ha seleccionado el servicio de confirmación de entrega. Hay que seguir estudiando dicha primitiva.

La primitiva R-REINICIALIZACIÓN (cuadro 5/Q.711) puede estar presente en el estado de transferencia de una conexión con una clase de protocolo que incluye control de flujo. R-REINICIALIZACIÓN tiene precedencia sobre todas las demás actividades y hace que el PCCS inicie un procedimiento de reinicialización para la numeración secuencial. La primitiva R-REINICIALIZACIÓN aparece como una petición, una indicación, una respuesta y una confirmación. Tras recibir una Petición R-REINICIALIZACIÓN y antes de la recepción de una confirmación de R-REINICIALIZACIÓN, la PCCS descarta todas las UDSR de los usuarios PCCS.

CUADRO 5/Q.711

Parámetros de la primitiva «R-REINICIALIZACIÓN»

Parámetro	Primitiva			
	Petición R-REINICIALIZACIÓN	Indicación R-REINICIALIZACIÓN	Respuesta R-REINICIALIZACIÓN	Confirmación R-REINICIALIZACIÓN
Originador		X		
Motivo	X	X		
Identificación de la conexión [a)]	X	X	X	X

X Parámetro presente contenido en la primitiva.

[a)] Este parámetro será objeto de ulterior estudio.

El parámetro «originador» indica el origen de la reinicialización y puede ser cualquiera de los siguientes: el «proveedor del servicio de red» (originado en la red), el «usuario del servicio de red» (originado en el usuario), o «indefinido». El parámetro «motivo» indica «congestión del proveedor del servicio de red», «motivo no especificado», u «originado en PCCS local» para una reinicialización originada en la red, e indica «sincronización de usuario» para una reinicialización originada en el usuario. El parámetro «motivo» está «indefinido» cuando el parámetro «originador» está «indefinido».

2.1.1.2.4 *Fase de liberación*

Las primitivas para la fase de liberación son la Petición R-DESCONEXIÓN y la Indicación R-DESCONEXIÓN. Estas primitivas también se utilizan para el rechazo de conexión durante la fase de establecimiento de la conexión. Se incluyen parámetros para indicar el motivo de la liberación/rechazo de la conexión y el iniciador del procedimiento de liberación/rechazo de la conexión. También pueden incluirse datos de usuario (véase el cuadro 6/Q.711).

El parámetro «originador» indica el iniciador de la liberación de la conexión o el rechazo de la conexión. Puede tomar los siguientes valores:

- el proveedor del servicio de red,
- el usuario del servicio de red,
- indefinido.

CUADRO 6/Q.711

Parámetros de la primitiva R-DESCONEXIÓN

Parámetro	Primitiva	
	Petición R-DESCONEXIÓN	Indicación R-DESCONEXIÓN
Originador		X
Dirección que responde	X	X
Motivo	X	X
Datos de usuario	X	X
Identificación de la conexión [a)]	X	X

X Parámetro presente contenido en la primitiva.

[a)] Este parámetro será objeto de ulterior estudio.

El parámetro «motivo» da información sobre la causa de la liberación o el rechazo de conexión. Puede tomar cualquiera de los valores siguientes, de acuerdo con el valor del «originador»:

1) Cuando el parámetro «originador» indica el «proveedor del servicio de red»:
   - desconexión – condición anormal de naturaleza no transitoria;
   - desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria;
   - desconexión – estado no válido [1)];
   - desconexión – liberación en curso [1)];
   - rechazo de conexión [2)] – dirección de destino desconocida (condición no transitoria);
   - rechazo de conexión [2)] – destino inaccesible (condición no transitoria);
   - rechazo de conexión [2)] – destino inaccesible (condición transitoria);
   - rechazo de conexión [2)] – CDS no disponible/condición no transitoria;
   - rechazo de conexión [2)] – CDS no disponible/condición transitoria;
   - rechazo de conexión [2)] – motivo no especificado/condición no transitoria;
   - rechazo de conexión [2)] – motivo no especificado/condición transitoria;
   - rechazo de conexión [2)] – error local [1)];
   - rechazo de conexión [2)] – estado no válido [1)];
   - rechazo de conexión [2)] – no hay traducción [1)];
   - rechazo de conexión [2)] – en fase de rearranque [1)].

[1)] Estos valores pueden usarse localmente en el nodo de origen/inicio como opción de realización.

[2)] Se señala que en la Recomendación X.213 se utiliza el término «rechazo de conexión» para estos valores del parámetro «motivo».

2) Cuando el parámetro «originador» indica el «usuario PCCS»:

- desconexión – condición normal;
- desconexión – condición anormal;
- desconexión – congestión de usuario final;
- desconexión – avería de usuario final;
- desconexión – originado en usuario PCCS;
- desconexión – congestión de acceso;
- desconexión – avería de acceso;
- desconexión – congestión de subsistema;
- rechazo de conexión[3] – condición no transitoria;
- rechazo de conexión[3] – condición transitoria;
- rechazo de conexión[3] – información incompatible en UDSRs;
- rechazo de conexión[3] – originado en usuario (o de extremo);
- rechazo de conexión[3] – congestión de usuario (o de extremo);
- rechazo de conexión[3] – avería de usuario (o de extremo);
- rechazo de conexión[3] – originado en usuario PCCS;
- rechazo de conexión[3] – congestión de acceso;
- rechazo de conexión[3] – avería de acceso;
- rechazo de conexión[3] – congestión de subsistema.

3) Cuando el parámetro «originador» está indefinido, el parámetro «motivo» también lo está.

Nota – La adición a esta lista, o la mejora, de posibles valores del parámetro «motivo» para incluir un diagnóstico más específico, causa e información de gestión requiere ulteriores estudios.

2.1.1.3 *Primitiva PCCS adicional y elementos de interfaz*

Además de las primitivas de la Recomendación X.213, existe la primitiva R-INFORME necesaria para los servicios PCCS con conexión durante la fase de transferencia de datos. Existen también tres elementos de interfaz utilizados por la parte usuario tipo A, por ejemplo, PU-RDSI, como se indica en la figura 1/Q.711.

2.1.1.3.1 *Servicio de notificación*

El suministro del servicio de notificación por medio de la primitiva «R-INFORME» será objeto de ulterior estudio.

La primitiva R-INFORME (cuadro 7/Q.711) se utiliza durante la transferencia de datos para incluir información relevante sobre la red/usuario. La primitiva R-INFORME incluirá los parámetros «motivo», «identificación de conexión» y «conjunto de parámetros de calidad del servicio».

La primitiva «Petición R-INFORME» se facilita para informar a la PCCS de la avería/congestión de la conexión de usuario o de cambios anticipados de calidad de servicio. Se suministra una primitiva adicional «Indicación R-INFORME» para informar a las funciones de usuario PCCS de averías existentes en la PCCS o de cambios anticipados de la calidad del servicio u otras indicaciones.

El parámetro «motivo» contiene la información de red/usuario a incluir. Puede tomar los siguientes valores:

- avería del proveedor del servicio de red;
- congestión del proveedor del servicio de red;
- cambio de la calidad del servicio del proveedor del servicio de red;
- avería del usuario del servicio de red;
- congestión del usuario del servicio de red;
- cambio de la calidad del servicio del usuario del servicio de red;
- motivo no especificado.

---

[3] Se señala que en la Recomendación X.213 se utiliza el término «rechazo de conexión» para estos valores del parámetro «motivo».

CUADRO 7/Q.711

Parámetros de la primitiva R-INFORME

Parámetro	Primitiva	
	Petición R-INFORME	Indicación R-INFORME
Motivo	X	X
Identificación de la conexión [a)]	X	X
Conjunto de parámetros de calidad del servicio [a)]	X	X

X Parámetro presente contenido en la primitiva.

[a)] Parámetros para ulterior estudio.

2.1.1.3.2 *Elementos del interfaz de establecimiento de la conexión*

Para la parte usuario de tipo A de la figura 1/Q.711 existen dos mecanismos para iniciar la conexión de señalización. Por ejemplo, la parte usuario de la RDSI puede utilizar el mecanismo descrito en el § 2.1.1.2.2, o pedir a la PCCS que inicie una conexión y le devuelva a la parte usuario de la RDSI la información para transmitirla dentro de un mensaje de establecimiento de llamada como un mensaje inicial de dirección (MID).

Se han definido tres elementos de interfaz para el flujo de información entre la PCCS y la parte usuario RDSI:

a) *PETICIÓN* a la PCCS de tipo 1 y tipo 2;

b) *RESPUESTA* de la PCCS.

La *PETICIÓN* de tipo 1 contiene los siguientes parámetros:

- identificación de la conexión;
- selección de confirmación de recepción;
- selección de datos acelerados;
- parámetro de calidad de servicio fijado.

La *PETICIÓN* de tipo 2 contiene los siguientes parámetros:

- clase de protocolo;
- crédito;
- identificación de la conexión (para ulterior estudio);
- referencia local de origen;
- código de punto de señalización de origen;
- petición de respuesta;
- indicador de rechazo.

El indicador de rechazo de RESPUESTA (para ulterior estudio) contiene los siguientes parámetros:

- referencia local de origen;
- clase de protocolo;
- crédito;
- identificación de la conexión (para ulterior estudio).

2.1.2 *Conexiones permanentes de señalización*

2.1.2.1 *Descripción*

El servicio de establecimiento/liberación es controlado por la Administración (por ejemplo, una aplicación de explotación y mantenimiento). Las funciones para el establecimiento y la liberación pueden ser similares a las proporcionadas para conexiones temporales de señalización y serán objeto de ulterior estudio. Las clases de servicio son las mismas.

Las conexiones permanentes de señalización pueden requerir un mecanismo adicional de salvaguardia dentro de los puntos extremos (puntos de relevo) de la conexión a fin de garantizar su restablecimiento en caso de interrupción del procesador, seguido de una recuperación.

2.1.2.2 *Primitivas y parámetros*

Las primitivas y sus parámetros se enumeran en el cuadro 8/Q.711. Su contenido y funcionalidad corresponden a la descripción en el § 2.1.1.2.3.

CUADRO 8/Q.711

Primitivas para la transferencia de datos en conexiones permanentes

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
R-DATOS	Petición Indicación	Petición de confirmación Datos de usuario Identificación de la conexión [a)]
R-DATOS ACELERADOS	Petición Indicación	Datos de usuario Identificación de la conexión [a)]
R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS (para ulterior estudio)	Petición Indicación	Identificación de la conexión [a)]
R-REINICIALIZACIÓN	Petición Indicación Respuesta Confirmación	Originador Motivo Identificación de la conexión [a)]

[a)] Parámetros para ulterior estudio.

2.2 *Servicios sin conexión*

La PCCS proporciona al usuario del servicio la posibilidad de transferir mensajes de señalización vía la red de señalización sin el establecimiento de una conexión de señalización. Además de la función «encaminamiento» de la PTM, debe preverse una función dentro de la PCCS que establezca la relación de correspondencia («mapeado») de la dirección llamada con los códigos de punto de señalización del servicio PTM.

Esta función de establecimiento de dicha correspondencia podría proporcionarse dentro de cada nodo, estar distribuida en la red, o proporcionarse en algunos centros especiales de traducción.

Es posible que, en ciertas condiciones de congestión e indisponibilidad de subsistemas y/o puntos de señalización, se descarten, en lugar de entregarse, mensajes transmitidos en el modo sin conexión. Si la PCCS desea que se le informe de la no-entrega de mensajes, el parámetro Opción de retorno debe fijarse a «en caso de error retornar mensaje» en la primitiva transmitida a la PCCS.

2.2.1 *Descripción*

En lo que respecta al mecanismo de secuencia proporcionado por la PTM, hay dos posibilidades de transferencia de datos sin establecimiento de una conexión:

a) la PTM garantiza (con un elevado grado de probabilidad) una entrega en secuencia de los mensajes que contienen el mismo código de selección de enlace de señalización (SES). El usuario PCCS puede solicitar ese servicio PTM atribuyendo un parámetro «control de secuencia» en la primitiva enviada a la PCCS. La PCCS pondrá el mismo código SES en la primitiva enviada a la PTM, para todas las primitivas procedentes del usuario PCCS que tengan el mismo «parámetro de control de secuencia»;

b) si no se requiere la entrega en secuencia, la PCCS puede insertar códigos SES al azar o tendientes a lograr una compartición adecuada de la carga en la red de señalización.

Las reglas necesarias para obtener la compartición de la carga no están definidas en las Recomendaciones sobre la PCCS.

2.2.2 *Primitivas y parámetros del servicio sin conexión*

2.2.2.1 *Sinopsis*

El cuadro 9/Q.711 ofrece una visión de conjunto de las primitivas destinadas a las capas superiores y los parámetros correspondientes para el servicio sin conexión.

CUADRO 9/Q.711

Primitivas y parámetros del servicio sin conexión

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
R-DATO UNIDAD	Petición Indicación	Dirección llamada Dirección llamante Control de secuencia [a)] Opción de retorno [a)] Datos de usuario
R-NOTIFICACIÓN	Indicación	Dirección llamada Dirección llamante Motivo de retorno Datos de usuario

[a)] La integración del control de la secuencia de parámetros/opción de retorno en el conjunto de parámetros de calidad de servicio será objeto de estudios adicionales.

2.2.2.2 *Parámetros*

2.2.2.2.1 *Dirección*

Los parámetros denominados «dirección llamada» y «dirección llamante» se utilizan para identificar el destino y el origen respectivamente del mensaje en el servicio sin conexión. Estos parámetros pueden contener alguna combinación de títulos globales, números de subsistemas y códigos de puntos de señalización.

2.2.2.2.2 *Control de secuencia*

El parámetro «control de secuencia» indica a la PCCS si el usuario desea el servicio «secuencia garantizada» o el servicio «secuencia no garantizada». En el caso de servicio de «secuencia garantizada», este parámetro es una indicación a la PCCS de que un determinado flujo de mensajes con la misma dirección llamada tiene que entregarse en secuencia, haciendo uso de las propiedades de la PTM. Además, este parámetro se utiliza también para distinguir diferentes flujos de mensajes de modo que la PCCS puede atribuir adecuadamente códigos de selección de enlace de señalización (SES) para ayudar a la PTM a conseguir una distribución uniforme del tráfico de señalización.

2.2.2.2.3 *Opción de retorno*

El parámetro «opción de retorno» se utiliza para determinar el tratamiento de los mensajes con problemas de transporte.

La «opción de retorno» puede tomar dos valores:

- en caso de error descartar mensaje,
- en caso de error retornar mensaje.

2.2.2.2.4 *Motivo del retorno*

El parámetro «motivo de retorno» indica la razón por la cual no pudo entregarse un mensaje a su destino final.

«Motivo de retorno» puede tomar los siguientes valores:

- no hay traducción para una dirección de esa naturaleza,
- no hay traducción para esa dirección específica,
- congestión en el subsistema,
- fallo del subsistema,
- usuario no equipado,
- congestión en la red,
- fallo de la red.

2.2.2.2.5 *Datos de usuario*

El parámetro «datos de usuario» contiene información que ha de transferirse transparentemente entre los usuarios de la PCCS.

2.2.2.3 *Primitivas*

2.2.2.3.1 *DATO UNIDAD*

La primitiva «Petición R-DATO UNIDAD» es el medio por el cual un usuario PCCS pide a la PCCS que transporte datos a otro usuario.

La primitiva «Indicación R-DATO UNIDAD» informa a un usuario que la PCCS le está entregando datos.

El cuadro 10/Q.711 indica los parámetros de la primitiva R-DATO UNIDAD.

2.2.2.3.2 *Notificación*

La primitiva Indicación R-NOTIFICACIÓN es el medio por el cual la PCCS retorna al usuario de origen un mensaje que no pudo llegar al destino final.

El cuadro 11/Q.711 indica los parámetros de la primitiva R-NOTIFICACIÓN.

CUADRO 10/Q.711

Parámetros de la primitiva R-DATO UNIDAD

Parámetro	Primitiva	
	R-DATO UNIDAD Petición	R-DATO UNIDAD Indicación
Dirección llamada	X	X
Dirección llamante	X	X
Control de secuencia [a)]	X	
Opción de retorno	X	
Datos de usuario	X	X

[a)] La inclusión de este parámetro en la primitiva Indicación R-DATO UNIDAD será objeto de ulterior estudio.

CUADRO 11/Q.711

Parámetros de la primitiva R-NOTIFICACIÓN

Parámetro	Primitiva
	R-NOTIFICACIÓN Indicación
Dirección llamada	X
Dirección llamante	X
Motivo del retorno	X
Datos de usuario	X

2.3 *Gestión de la PCCS*

2.3.1 *Descripción*

La PCCS proporciona procedimientos de gestión de la PCCS (véase la Recomendación Q.714, § 5) para mantener las prestaciones de la red reencaminando o restringiendo tráfico en el caso de fallo o congestión de la red. Estos procedimientos de gestión de la PCCS se aplican a los servicios con conexión y a los servicios sin conexión de la PCCS.

2.3.2 *Primitivas y parámetros para la gestión de la PCCS*

2.3.2.1 *Sinopsis*

El cuadro 12/Q.711 ofrece una visión de conjunto de las primitivas de las capas superiores y los parámetros correspondientes para la gestión de la PCCS.

CUADRO 12/Q.711

Primitivas y parámetros para la gestión de la PCCS

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
R-COORD	Petición Indicación Respuesta Confirmación	Subsistema afectado Indicador de multiplicidad de subsistema
R-ESTADO	Petición Indicación	Subsistema afectado Estado de usuario Indicador de multiplicidad de subsistema
CP-R-ESTADO	Indicación	CPD afectado Estado del punto de señalización

2.3.2.2 *Parámetros*

2.3.2.2.1 *Dirección*

Véase el § 2.2.2.2.1.

2.3.2.2.2 *Subsistema afectado*

El parámetro «subsistema afectado» identifica a un usuario que experimenta un fallo, una congestión, que ha sido suprimido, o que está autorizado. El parámetro «subsistema afectado» contiene el mismo tipo de información que «dirección llamada» y «dirección llamante».

2.3.2.2.3 *Estado de usuario*

El parámetro «estado de usuario» se utiliza para informar a un usuario PCCS el estado del subsistema afectado.

«Estado de usuario» puede tomar dos valores:

- usuario en servicio (UES),
- usuario fuera de servicio (UFS).

2.3.2.2.4 *Indicador de multiplicidad de subsistema*

El parámetro «indicador de multiplicidad de subsistema» identifica el número de replicaciones de un subsistema.

2.3.2.2.5 *CPD afectado*

El parámetro «CPD afectado» identifica un código de punto que está averiado, congestionado o permitido. El parámetro «CPD afectado» contiene la identificación única de un punto de señalización.

2.3.2.2.6 *Estado del punto de señalización*

El parámetro «estado del punto de señalización» se utiliza para informar a un usuario de un CPD afectado.

El parámetro «estado del punto de señalización» puede tomar los siguientes valores:

- punto de señalización inaccesible,
- punto de señalización congestionado,
- punto de señalización accesible.

2.3.2.3 *Primitivas*

2.3.2.3.1 *COORD*

La primitiva «R-COORD» (cuadro 13/Q.711) la utilizan los subsistemas replicados para coordinar la salida del servicio de uno de los subsistemas.

Esta primitiva existe como: una «Petición» cuando el usuario de origen pide permiso para salir del servicio; una «Indicación» cuando la petición de salida del servicio se entrega a la replicación del originador; una «Respuesta» cuando la replicación del originador anuncia que tiene suficientes recursos para admitir que el originador salga del servicio; y como una «Confirmación» cuando se informa al originador que tiene permiso para salir del servicio.

CUADRO 13/Q.711

Parámetros de la primitiva R-COORD

Parámetro	Primitiva			
	R-COORD Petición	R-COORD Indicación	R-COORD Respuesta	R-COORD Confirmación
Subsistema afectado	X	X	X	X
Indicador de multiplicidad de subsistema		X		X

2.3.2.3.2 *ESTADO*

La primitiva «Petición R-ESTADO» (cuadro 14/Q.711) se utiliza para informar a la gestión de la PCCS sobre el estado del usuario de origen. La primitiva «Indicación R-ESTADO» se utiliza para informar a un usuario sobre el estado del usuario afectado.

CUADRO 14/Q.711

Parámetros de la primitiva R-ESTADO

Parámetro	Primitiva	
	R-ESTADO Petición	R-ESTADO Indicación
Subsistema afectado	X	X
Estado de usuario	X	X
Indicador de multiplicidad de subsistema		X

2.3.2.3.3 *ESTADO CP*

La primitiva «R-CP-ESTADO» (cuadro 15/Q.711) se utiliza para informar a un usuario del estado de un código de punto de señalización.

CUADRO 15/Q.711

Parámetros de la primitiva R-CP-ESTADO

Parámetro	Primitiva
	Indicación R-CP-ESTADO
CPD afectado	X
Estado del punto de señalización	X

3 Servicios aportados por la PTM

3.1 *Descripción*

Este párrafo describe el interfaz funcional ofrecido por la PTM a las funciones de capa superior, es decir, a la PCCS y las partes usuario. A fin de alinear la terminología con el modelo ISA, en la descripción se utilizan los términos «primitivas» y «parámetros».

3.2 *Primitivas y parámetros*

Las primitivas y parámetros se muestran en el cuadro 16/Q.711.

CUADRO 16/Q.711

Primitivas de servicio de la parte transferencia de mensajes

Primitivas		Parámetros
Nombre genérico	Nombre específico	
PTM-TRANSFERENCIA	Petición Indicación	CPO CPD SES OIS Datos de usuario
PTM-PAUSA (Parar)	Indicación	CPD afectado
PTM-REANUDACIÓN (Arrancar)	Indicación	CPD afectado
PTM-Estado	Indicación	CPD afectado Causa [a)]

[a)] El parámetro causa tiene actualmente dos valores:

i) *Red de señalización congestionada (nivel)*

Este valor de nivel es aplicable si se utiliza la opción nacional con prioridades en caso de congestión y múltiples estados del enlace de señalización sin prioridades en caso de congestión como en la Recomendación Q.704.

ii) *Usuario distante no disponible.*

3.2.1 *Transferencia*

La primitiva «PTM-TRANSFERENCIA» se utiliza entre el nivel 4 y el nivel 3 [tratamiento de mensajes de señalización (TMS)] para proporcionar el servicio de transferencia de mensajes PTM.

3.2.2 *Pausa*

La primitiva «PTM-PAUSA» indica a la PCCS la incapacidad total para proporcionar el servicio PTM al destino especificado.

Esta primitiva corresponde al estado destino inaccesible definido en la Recomendación Q.704.

3.2.3 *Reanudación*

La primitiva «PTM-REANUDACIÓN» indica a la PCCS la capacidad total para proporcionar el servicio PTM al destino especificado.

Esta primitiva corresponde al estado destino accesible definido en la Recomendación Q.704.

3.2.4 *Estado*

La primitiva «PTM-ESTADO» indica a la PCCS una incapacidad parcial para proporcionar el servicio PTM a un destino especificado, o la indisponibilidad del usuario par distante. La respuesta de la PCCS en este último caso será objeto de ulterior estudio.

Cuando en una realización se ha previsto una opción nacional con prioridades en caso de congestión y múltiples estados de congestión del enlace de señalización sin prioridades como se indica en la Recomendación Q.704, esta primitiva «PTM-ESTADO» se utiliza también para indicar un cambio del nivel de congestión.

Esta primitiva corresponde al estado destino congestionado definido en la Recomendación Q.704.

4 Funciones proporcionadas por la PCCS

Esta sección da una visión de conjunto sobre los bloques funcionales dentro de la PCCS.

4.1 *Funciones del servicio con conexión*

4.1.1 *Funciones para las conexiones de señalización temporales*

4.1.1.1 *Funciones de la fase de establecimiento de la conexión*

Las primitivas de servicio para el establecimiento de la conexión definidas en el § 2 se utilizan para establecer una conexión de señalización.

Las funciones principales de la fase de establecimiento de la conexión se citan a continuación:

- establecimiento de una conexión de señalización;
- establecimiento del tamaño óptimo de las UDPR (unidades de datos del protocolo de red);
- correspondencia de las direcciones de red con las relaciones de señalización;
- selección de funciones que operarán durante la fase de transferencia de datos (por ejemplo, selección de servicio de capa);
- provisión de medios para distinguir las conexiones de red;
- datos de usuario de transporte (dentro de la petición).

4.1.1.2 *Funciones de la fase de transferencia de datos*

Las funciones de la fase de transferencia de datos proporcionan medios para un transporte bidireccional simultáneo de mensajes entre los dos puntos extremos de la conexión de señalización.

Las funciones principales de la fase de transferencia de datos enumeradas a continuación se utilizan, o no se utilizan, de acuerdo con el resultado de la selección efectuada en la fase de conexión.

- segmentación/reensamblado;
- control de flujo;
- identificación de la conexión;
- delimitación de UDSR (bit M);
- datos acelerados;
- detección de secuencia errónea;
- reinicialización;
- confirmación de recepción[4];
- otras.

[4] Esta función será objeto de ulterior estudio.

4.1.1.3 *Funciones de la fase de liberación*

Estas funciones proporcionan la desconexión de la conexión de señalización, cualquiera que sea la fase en que ésta se encuentre. La liberación puede realizarse por un estímulo de una capa superior o por una acción de mantenimiento de la propia PCCS. La liberación puede comenzar en cualquier extremo de la conexión (procedimiento simétrico).

La principal función de la fase de liberación es la desconexión.

4.1.2 *Funciones de las conexiones de señalización permanentes*

4.1.2.1 *Funciones de la fase de establecimiento de la conexión y de la fase de liberación de la conexión*

La utilización de las funciones para el establecimiento y la liberación de conexiones permanentes de señalización será objeto de ulteriores estudios. Los estímulos para el establecimiento y la liberación de conexiones permanentes son originados por la función de administración.

4.1.2.2 *Funciones de la fase de transferencia de datos*

Las funciones de la fase de transferencia de datos en conexiones de señalización permanentes corresponden con las funciones para las conexiones temporales. Pueden existir diferencias con respecto a la calidad de servicio. Este tema requiere estudios ulteriores.

4.2 *Funciones del servicio sin conexión*

Las funciones del servicio sin conexión se indican a continuación:

- mapeado de las direcciones de red con las relaciones de señalización,
- clasificación del servicio de secuenciación.

4.3 *Funciones de gestión* (para estudio ulterior)

La PCCS tiene funciones que gestionan el estado de los subsistemas PCCS. Estas funciones permiten que otros nodos de la red estén informados del cambio de estado de los subsistemas PCCS en un nodo, y modificar, si es adecuado, los datos de traducción PCCS. La gestión de la congestión del subsistema requiere ulteriores estudios.

También se incluyen funciones que permiten un cambio de estado coordinado de subsistemas PCCS replicados. Actualmente esto permite retirar del servicio un subsistema replicado.

Cuando un subsistema está fuera de servicio, se activan las funciones de prueba de la PCCS en nodos en los que se recibe información no disponible. A intervalos regulares, un procedimiento de gestión PCCS comprueba el estado del sistema no disponible.

Las funciones de difusión de la gestión de la PCCS informan de los cambios en el estado del subsistema a los nodos de la red que tienen una necesidad inmediata de ser informados de un cambio de estado de punto de señalización/subsistema.

También se suministran funciones de notificación a subsistemas locales del nodo (difusión local).

4.4 *Funciones de encaminamiento y traducción* (para estudio ulterior)

El encaminamiento de la PCCS provee de una potente función de traducción de dirección, que se utiliza para servicios sin conexión y servicios con conexión. En la Recomendación Q.714, § 2.2 y 2.3, pueden encontrarse descripciones detalladas de la función de encaminamiento de la PCCS.

La función de traducción básica realizada por la PCCS consiste en traducir el parámetro de dirección de la PCCS de un título global a un código de punto y a un número de subsistema. También son posibles otros resultados de traducción. La forma del título global de la dirección puede ser típicamente la de números de marcación (por ejemplo, el número de llamada libre (800)). La PCCS puede incluir algunos planes de numeración normalizados por el CCITT; en la Recomendación Q.713, § 3.4, se da más información.

Las capacidades de traducción de dirección de la PCCS en relación con los puntos de acceso del servicio de red (PASR) de la ISA serán objeto de estudios ulteriores.

ANEXO A

(a la Recomendación Q.711)

Conformidad con la capa de red ISA

La siguiente información debe tenerse en cuenta cuando se lea la Recomendación Q.711 en relación con la prestación de un servicio de capa de red ISA.

Todas las referencias a las clases 0 y 1 del servicio sin conexión no están incluidas en la Recomendación X.200.

§ 2.1.1

Los parámetros de identificación de la conexión en las siguientes primitivas son implícitos en la Recomendación X.213:

R-CONEXIÓN

R-DATOS

R-DATOS ACELERADOS

R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS

R-DESCONEXIÓN

R-REINICIALIZACIÓN

La primitiva R-INFORME no existe en la Recomendación X.213.

Los elementos de interfaz para el establecimiento de la conexión descritos en § 2.1.1.3.2 no necesitan soportar un servicio de capa de red ISA.

§ 2.1.2

Los servicios de conexión permanente no se definen en la Recomendación X.200 y no necesitan soportar un servicio de capa de red ISA. El servicio se ofrece por la PCCS para aplicaciones específicas del sistema de señalización N.° 7.

§ 2.2

El servicio de red sin conexión se encuentra aun en estudio en la Comisión de Estudio VII y no está definido en la Recomendación X.213.

§ 2.3

Esta sección sobre la gestión de la PCCS no está definida en la Recomendación G.213 y ninguna de las primitivas existen en ISA.

APÉNDICE

(a la Recomendación Q.711)

Puntos no resueltos en las Recomendaciones sobre la PCCS

En este apéndice se indican los puntos relativos a la PCCS sobre los cuales continuarán los estudios en el próximo periodo. Esta lista, aunque no es exhaustiva, indica ciertos puntos en que puede haber cambios en las Recomendaciones. En esos sectores, es posible que las EPER necesiten suplementar las Recomendaciones, pero debieran hacerlo de manera que no choque con los trabajos en curso; los realizadores deberán considerar los desarrollos futuros probables y, de ser posible, ajustar sus diseños a los mismos.

A continuación se indican los puntos, con referencia al Libro Azul:

1) Modelo de comunicaciones entre nodos con el servicio sin conexión PCCS (§ 1.3.3, Recomendación Q.711).

2) Servicio de confirmación de entrega (primitiva R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS) (cuadro 1/Q.711).

3) Transiciones causadas por la primitiva R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS (figura 7/Q.711).

4) Facilidades que provocan diferencias en las direcciones llamada y respondedora en la Petición y Respuesta CONEXIÓN-R (§ 2.1.1.2.2, Recomendación Q.711).

5) La necesidad del servicio de confirmación de recepción en la PCCS (§ 2.1.1.2.2 y 4.1.1.2, Recomendación Q.711).

6) Inclusión del parámetro identificación de conexión en peticiones de tipos 1 y 2, y primitivas de respuesta entre PCCS y PUSI (§ 2.1.1.3.2, Recomendación Q.711).

7) Inclusión del parámetro identificación de conexión en las primitivas R-CONEXIÓN, R-DATOS, R-DATOS ACELERADOS, R-REINICIACIÓN y R-DESCONEXIÓN (cuadros 2/Q.711, 3/Q.711, 4/Q.711, 5/Q.711, 6/Q.711, 7/Q.711, 8/Q.711).

8) La lista de valores del parámetro motivo de la liberación (§ 2.1.1.2, Recomendación Q.711).

9) Inclusión del conjunto de parámetros de CDS en R-INFORME (cuadro 7/Q.711).

10) Funciones de establecimiento y liberación para conexiones de señalización permanentes (§ 2.1.2.1, Recomendación Q.711).

11) Integración de parámetros de control de secuencia y de opción de retorno del conjunto de parámetros de CDS (cuadro 9/Q.711).

12) Inclusión del parámetro control de secuencia en la primitiva de indicación de R-DATO UNIDAD (cuadro 10/Q.711).

13) Respuesta de la PCCS a PTM-ESTADO (§ 2.3.4, Recomendación Q.711).

14) Diferencia en CDS entre conexiones de señalización permanentes y temporales (§ 4.1.2.2, Recomendación Q.711).

15) Procedimientos de gestión de la PCCS (§ 4.3, Recomendación Q.711; § 3.11, 3.12, 3.15, Recomendación Q.713; § 5.1, 5.3, Recomendación Q.714).

16) Capacidades de la PCCS en la traducción de dirección de PASR en ISA (§ 4.4, Recomendación Q.711).

17) Posible necesidad de un parámetro de diagnóstico (§ 2.6, Recomendación Q.712).

18) Restricciones al orden de transmisión de los parámetros opcionales (§ 1.8, Recomendación Q.713).

19) Referencia local de destino codificada como «todos unos» (§ 3.2, Recomendación Q.713).

20) Referencia local de fuente codificada como «todos unos» (§ 3.3, Recomendación Q.713).

21) Concordancia con las señales de progresión de la llamada de la Recomendación X.96 (§ 3.11, 3.15, Recomendación Q.713).

22) Inclusión de causas de fallo de encaminamiento como causa de retorno en la Recomendación Q.713, § 3.12 (§ 3.15, Recomendación Q.713).

23) Longitud máxima de parámetros de datos para mensajes *dato unidad* y *servicio de dato unidad* (§ 4.10, 4.11, Recomendación Q.713; § 1.1.2, 4, Recomendación Q.714).

24) Necesidad del valor de causa 1110 «no obtenible» del mensaje *liberado* (anexo A, Recomendación Q.713).

25) Necesidad del valor de causa 1011 «no obtenible» del mensaje *petición de reiniciación* (anexo A, Recomendación Q.713).

26) Notificación relativa a mensajes/parámetros no reconocidos (§ 1.14, Recomendación 714).

27) Clasificación de causas de fallo de encaminamiento por la PCCS (§ 2.4, Recomendación Q.714).

28) Procedimientos de gestión para nodos/subsistemas en nodo no dominante con más de un refuerzo (§ 5.1, Recomendación Q.714).

29) Recepción, desde un subsistema de origen local, de un mensaje para un subsistema prohibido (§ 5.3.2.1, Recomendación Q.714).

30) Posible introducción de un mensaje de denegación de subsistema fuera de servicio (§ 5.3.5.3, Recomendación Q.714).

31) Análisis matemático del comportamiento de la PCCS.

32) Valores de parámetros Recomendación Q.716 (§ 3, Recomendación Q.716).

Recomendación Q.712

DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE LOS MENSAJES DE LA PARTE CONTROL DE LA CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN

1 Mensajes de la parte control de la conexión de señalización

Los mensajes de la parte control de la conexión de señalización (PCCS) se utilizan en el protocolo entre entidades pares. Todos los mensajes están identificados unívocamente por medio de un código de tipo de mensaje, que se encuentra en todos los mensajes. El significado y la definición de los distintos elementos de información contenidos en estos mensajes se especifican en el § 2. La inclusión efectiva de estos elementos de información en un determinado mensaje depende de la clase de protocolo y se especifica en el § 3.

1.1 confirmación de conexión (CC)

La PCCS llamada indica a la PCCS llamante que se ha realizado el establecimiento de la conexión de señalización enviándole un mensaje *confirmación de conexión.* Al recibir un mensaje *confirmación de conexión*, la PCCS consuma el establecimiento de la conexión de señalización, si es posible.

Se utiliza durante la fase de establecimiento de la conexión por protocolos con conexión de clase 2 ó 3.

1.2 petición de conexión (PC)

Una PCCS llamante envía a una PCCS llamada un mensaje de *petición de conexión* para solicitar el establecimiento de una conexión de señalización entre las dos entidades. Las características exigidas a la conexión de señalización se incluyen en varios campos de parámetros. Al recibir un mensaje de *petición de conexión*, la PCCS llamada inicia, si es posible, el establecimiento de la conexión de señalización.

Se utiliza durante la fase de establecimiento de la conexión por protocolos con conexión de clase 2 ó 3.

1.3 conexión rechazada (CRCH)

La PCCS llamada o un nodo intermedio indican a la PCCS llamante que ha rechazado el establecimiento de la conexión de señalización enviándole un mensaje *conexión rechazada.*

Se utiliza durante la fase de establecimiento de la conexión por protocolos con conexión de clase 2 ó 3.

1.4 acuse de recibo de datos (AC)

Un mensaje de *acuse de recibo de datos* se utiliza para controlar el mecanismo de control de flujo de ventana seleccionado para la fase de transferencia de datos.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos en protocolos de clase 3.

1.5 forma de datos 1 (DT 1)

Un mensaje de *forma de datos 1* es enviado por cualquier extremo de una conexión de señalización para pasar transparentemente datos de usuario PCCS entre dos nodos PCCS.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 2.

1.6 forma de datos 2 (DT 2)

Un mensaje de *forma de datos* es enviado por cualquier extremo de una conexión de señalización para pasar transparentemente datos de usuario PCCS entre dos nodos PCCS y para hacer acuse de recibo de mensajes cursados en la dirección opuesta.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 3.

1.7 **datos acelerados (DA)**

Un mensaje de *datos acelerados* funciona como un mensaje de *forma de datos 2* pero incluye la posibilidad de puentear el mecanismo de control de flujo seleccionado para la fase de transferencia de datos. Puede ser enviado por cualquier extremo de la conexión de señalización.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 3.

1.8 **acuse de recibo de datos acelerados (AA)**

Un mensaje de *acuse de recibo de datos acelerados* se utiliza para acusar recibo de un mensaje de *datos acelerados.* Todo mensaje DA deberá ser objeto de un acuse de recibo por medio de un mensaje AA antes de que pueda enviarse otro mensaje DA.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 3.

1.9 **prueba de inactividad (PI)**

Cualquier extremo de una conexión de señalización podrá enviar periódicamente un mensaje de *prueba de inactividad* para comprobar si esta conexión de señalización se encuentra activa en ambos extremos, y para comprobar la consistencia de los datos de conexión en ambos extremos.

Se utiliza en protocolos de clases 2 y 3.

1.10 **error en unidad de datos de protocolo (ERR)**

Un mensaje *error en unidad de datos de protocolo* se envía cuando se detecta algún error de protocolo.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos en protocolos de clase 2 y 3.

1.11 **liberado (LIDO)**

Una PCCS envía, hacia adelante o hacia atrás, el mensaje *liberado* para indicar que desea liberar una conexión de señalización y que los recursos asociados en dicha PCCS están en la condición de espera de desconexión. También indica que el nodo receptor debe liberar la conexión y todos los recursos asociados a la misma.

Se utiliza durante la fase de liberación de conexión en protocolos de clase 2 y 3.

1.12 **liberación completa (LIC)**

Un mensaje *liberación completa* se envía en respuesta a un mensaje de liberación, indicando que éste se ha recibido y que se ha completado el procedimiento correspondiente.

Se utiliza durante la fase de liberación de conexión en protocolos de clase 2 y 3.

1.13 **confirmación de reinicialización (CRI)**

Un mensaje de *confirmación de reinicialización* se envía en respuesta a un mensaje de *petición de reinicialización,* para indicar que éste se ha recibido y que se ha completado el procedimiento correspondiente.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 3.

1.14 **petición de reinicialización (PRI)**

Un mensaje de *petición de reinicialización* se envía para indicar que el PCCS que lo envía desea iniciar un procedimiento de reinicialización (reinicialización de los números de secuencia) con el PCCS receptor.

Se utiliza durante la fase de transferencia de datos sólo en protocolos de clase 3.

1.15 **subsistema autorizado (SSA)**

Un mensaje de «subsistema autorizado» se envía a los destinos pertinentes para informar a los mismos que un sistema antes prohibido está ahora autorizado.

Se utiliza para la gestión del subsistema PCCS.

1.16 concesión de subsistema fuera de servicio (CSF)

Un mensaje de *concesión de subsistema fuera de servicio* se envía, en respuesta a un mensaje de petición de subsistema fuera de servicio, al PCCS solicitante si tanto dicho PCCS como el auxiliar del subsistema afectado están conformes con la petición.

Se utiliza en la gestión del subsistema PCCS.

1.17 petición de subsistema fuera de servicio (PSF)

El mensaje de *petición de subsistema fuera de servicio* se utiliza para permitir que los sistemas queden fuera de servicio sin degradar el comportamiento de la red. Cuando un sistema desea quedar fuera de servicio, la petición se transfiere por medio de un mensaje de *petición de subsistema fuera de servicio* entre el PCCS en el nodo del subsistema y el PCCS en el nodo del subsistema duplicado.

Se utiliza en la gestión del subsistema PCCS.

1.18 subsistema prohibido (SSP)

El mensaje de *subsistema prohibido* se envía a los destinos pertinentes para informar a la gestión de la PCCS (GCS) en dichos destinos sobre el fallo de un subsistema.

Se utiliza en la gestión del subsistema PCCS.

1.19 prueba de estado de subsistema (PESS)

El mensaje de *prueba de estado de subsistema* se envía para verificar el estado de un subsistema marcado como prohibido.

Se utiliza en la gestión del subsistema PCCS.

1.20 dato unidad (DTU)

Una PCCS que desee enviar datos sin conexión utiliza el mensaje de *dato unidad.*

Se utiliza en protocolos sin conexión de clase 0 y 1.

1.21 servicio de dato unidad (SDTU)

El mensaje de *servicio de dato unidad* se utiliza para indicar a la PCCS de origen que un DTU que ella ha enviado no puede entregarse en su destino. Un mensaje SDTU sólo se envía cuando el campo opción en ese DTU se pone a «retorno en error».

Se utiliza en protocolos sin conexión de las clases 0 y 1.

2 Parámetros de la PCCS

2.1 código de punto afectado

El «código de punto afectado» identifica un punto de señalización donde se sitúa el subsistema afectado.

2.2 número de subsistema afectado

El campo de parámetro «número de subsistema afectado» identifica un sistema en fallo, retirado, congestionado o autorizado. En el caso de mensajes PESS, también identifica el subsistema comprobado. En el caso de mensajes PSF o CSF identifica a un subsistema que solicita quedar fuera de servicio.

2.3 dirección de la parte llamante/llamada

El campo de parámetro «dirección de parte llamante/llamada» contiene suficiente información como para identificar unívocamente el punto de señalización origen/destino y/o el punto de acceso del servicio PCCS.

Puede ser cualquier combinación de un título global (por ejemplo, dígitos marcados), un código de punto de señalización, y un número de subsistema. El número de subsistema (NSS) identifica a la función de usuario PCSS, cuando se proporciona.

Para permitir la interpretación, esta dirección comienza con un indicador de dirección que señala qué elementos de información están presentes. El indicador de dirección también incluye un indicador de encaminamiento que especifica si se requiere traducción, y un indicador de título global que especifica el formato de título global.

El campo del parámetro «dirección de parte llamante/llamada» tiene dos significados diferentes dependiendo de si está incluido en un mensaje del servicio con o sin conexión.

En un mensaje del servicio con conexión, dichos campos tienen un significado relacionado con el sentido del establecimiento de la conexión (es decir, independiente del sentido de transmisión del mensaje).

En un mensaje del servicio sin conexión, dichos campos tienen un significado relacionado con el sentido de transmisión del mensaje (como en el caso de los códigos de punto de origen y de destino).

2.4 crédito

El campo de parámetro «crédito» se utiliza en los acuses de recibo para indicar al emisor cuántos mensajes puede enviar, es decir, el tamaño de la ventana. Se utiliza también en los mensajes PC y CC para indicar el crédito propuesto y el seleccionado, y en el mensaje TI para comprobar la consistencia de los datos de la conexión en ambos extremos de una sección de conexión.

2.5 datos

El campo de parámetro «datos» contiene información procedente de capas superiores o de la gestión de la PCCS.

En mensajes de los servicios en modo sin conexión y en modo con conexión, el campo de parámetros de datos contiene información procedente de capas superiores.

La información procedente de la gestión de la PCCS estará contenida en el campo de parámetros de datos de un mensaje DTU. En este caso, el campo de parámetros de datos del mensaje DTU sólo contendrá el mensaje de gestión de la PCCS.

2.6 diagnóstico

El campo de parámetro «diagnóstico» será objeto de ulterior estudio.

2.7 causa de error

El campo de parámetro «causa de error» se utiliza en el mensaje «error de unidad de datos de protocolo» para indicar cuál es, exactamente, el error de protocolo.

2.8 fin de parámetros facultativos

El campo de parámetros «fin de parámetro facultativos» se utiliza en cualquier mansaje que contiene parámetros facultativos para indicar dónde termina la parte atribuida a tales parámetros.

2.9 número de referencia local (origen/destino)

El campo de parámetro «número de referencia local (origen/destino)» identifica inequívocamente una conexión de señalización en un nodo. Es un número interno de trabajo elegido por cada nodo independientemente del nodo de destino. En todos los mensajes intercambiados en una sección de conexión de señalización debe haber al menos un número de referencia local.

Nota – Se utiliza un número de referencia distante para reflejar el número de referencia local en el extremo distante de una sección de conexión.

2.10 clase de protocolo

El campo de parámetro «clase de protocolo» se utiliza, para clases de protocolo con conexión, durante la fase de establecimiento de la conexión: es negociado entre las dos PCCS extremas. También se utiliza durante la fase de transferencia de datos para comprobar la consistencia de los datos de conexión en ambos extremos de la sección de conexión.

Para clases de protocolo sin conexión el campo de parámetro «clase de protocolo» indica también si se debe o no devolver el mensaje en caso de error.

2.11 número secuencial en recepción

El campo de parámetro «número secuencial en recepción» P(R) se utiliza en el mensaje de acuse de recibo de datos para indicar el borde inferior de la ventana.

Indica también que, por lo menos, han sido aceptados todos los mensajes numerados hasta P(R) – 1, incluido el de este número.

2.12 causa de rechazo

El campo de parámetro «causa de rechazo» se utiliza en un mensaje «conexión rechazada» para indicar el motivo por el cual se rechazó la conexión.

2.13 causa de liberación

El campo de parámetro «causa de liberación» se utiliza en el mensaje «liberado» para indicar el motivo de la liberación.

2.14 causa de reinicialización

El campo de parámetro «causa de reinicialización» se utiliza en el mensaje «petición de reinicialización» para indicar el motivo por el cual se ha invocado un procedimiento de reinicialización.

2.15 causa de devolución

Para las clases de protocolo del servicio sin conexión, el campo de parámetro «causa de devolución» se utiliza para indicar el motivo por el cual se devolvió un mensaje.

2.16 segmentación/reensamblado

El campo de parámetro «segmentación/reensamblado» se utiliza en un mensaje de datos para la función de segmentación y reensamblado. Está constituido por el indicador más datos (bit M). Sólo se usa en mensajes con conexión.

Este campo se pone a «1» en un mensaje de datos para indicar que vendrán más datos en un mensaje siguiente.

Se pone a 0 en un mensaje de datos para indicar que los datos contenidos en este mensaje terminan una secuencia de datos completos.

2.17 secuenciación/segmentación

El campo de parámetro «secuenciación/segmentación» contiene la información necesaria para las siguientes funciones: numeración secuencial, control de flujo, segmentación y reensamblado.

2.18 indicador de multiplicidad de subsistema

El «indicador de multiplicidad de subsistema» se utiliza en los mensajes de gestión de la PCCS para indicar el número de subsistemas replicados asociados.

3 Inclusión de campos en los mensajes

La inclusión de los elementos de información especificados en el § 2, en los diversos mensajes especificados en el § 1 de acuerdo con su tipo, depende de la clase de protocolo. En el cuadro 1/Q.712 se especifican los mensajes de la PCCS y en el cuadro 2/Q.712 los mensajes de gestión de la PCCS.

Todos los mensajes de gestión de la PCCS están incluidos en el parámetro «datos» del mensaje «datos unidad».

En los cuadros 1 y 2/Q.712 se han utilizado los siguientes símbolos:

o: campo obligatorio

f: campo facultativo (que se incluye en un mensaje cuando sea necesario)

CUADRO 1/Q.712

Campos incluidos en los mensajes

Campo de parámetro \ Mensajes	PC	CC	CRCH	LIDO	LIC	DT1	DT2	AC	DA	AA	PRI	CRI	ERR	PI	DTU	SDTU
Número de referencia local de destino		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		
Número de referencia local de origen	o	o		o	o						o	o		o		
Dirección de la parte llamada	o	f	f												o	o
Dirección de la parte llamante	f														o	o
Clase de protocolo	o	o												o	o	
Segmentación/reensamblado						o										
Número secuencial en recepción								o								
Secuenciación/segmentación							o							o [a)]		
Crédito	f	f						o						o [a)]		
Causa de la liberación				o												
Causa de devolución																o
Causa de la reinicialización											o					
Causa del error													o			
Datos de usuario	f	f	f	f		o	o		o						o	o
Causa de rechazo			o													
Fin de parámetro facultativo	f	f	f	f												

[a)] Si el parámetro clase de protocolo indica clase 2 se ignora la información de estos campos de parámetros.

CUADRO 2/Q.712

Mensajes de gestión de la PCCS

Campos de parámetros \ Mensajes	SSA	SSP	PES	PSF	CSF
Identificador de formato de GCS	o	o	o	o	o
NSS afectado	o	o	o	o	o
CP afectado	o	o	o	o	o
Indicador de multiplicidad de subsistema	o	o	o	o	o

Recomendación Q.713

FORMATOS Y CÓDIGOS DE LA PCCS

1 Generalidades

Los mensajes de la parte control de la conexión de señalización (PCCS) se transmiten por el enlace de datos de señalización mediante unidades de señalización, cuyo formato se describe en la Recomendación Q.703, § 2.2.

El formato y la codificación del octeto de información de servicio se describe en la Recomendación Q.704, § 14.2. El indicador de servicio se codifica 0011 para la PCCS.

El campo de información de señalización (CIS) de la unidad de señalización de mensaje que contiene un mensaje de PCCS está constituido por un número entero de octetos.

Un mensaje consta de las partes siguientes (véase la figura 1/Q.713):

- la etiqueta de encaminamiento;
- el tipo de mensaje;
- la parte obligatoria fija;
- la parte obligatoria variable;
- la parte facultativa, que puede contener campos de longitud fija y de longitud variable.

En los puntos siguientes se describen las distintas partes. Los mensajes y códigos para la gestión de la PCCS se describen en el § 5 de esta Recomendación.

1.1 *Etiqueta de encaminamiento*

Se utiliza la etiqueta de encaminamiento normalizada especificada en la Recomendación Q.704, § 2.2. Las reglas para la generación del código de selección de enlace de señalización (SES) se describen en la Recomendación Q.711, § 2.2.1.

Etiqueta de encaminamiento
Tipo de mensaje
Parte fija obligatoria
Parte variable obligatoria
Parte facultativa

FIGURA 1/Q.713

Disposición general

1.2 *Código de tipo de mensaje*

El código de tipo de mensaje consiste en un campo con una longitud de un octeto, y es obligatorio para todos los mensajes. El código de tipo de mensaje define unívocamente la función y el formato de cada mensaje de PCCS. La atribución de códigos de tipo de mensaje se ha resumido en el cuadro 1/Q.713, en el que se hace también referencia a la sección pertinente de esta Recomendación. El cuadro 1/Q.713 indica además las clases de protocolo a que son aplicables los distintos tipos de mensaje.

1.3 *Principios de formatización*

Cada mensaje contiene cierto número de parámetros de los enumerados y descritos en el § 3. Cada parámetro tiene un «nombre», codificado en un solo octeto (véase el § 3). La longitud de los parámetros puede ser fija o variable, y cada parámetro puede contener un «indicador de longitud», de un octeto, como se describe más adelante.

El formato detallado, definido de manera única para cada tipo de mensaje, se describe en el § 4.

La figura 2/Q.713 muestra un formato general de un mensaje PCCS.

1.4 *Parte fija obligatoria*

La parte fija obligatoria contiene los parámetros que son obligatorios y de longitud fija para un determinado tipo de mensaje. La posición, la longitud y el orden de los parámetros están definidos unívocamente para cada tipo de mensaje. Así, los nombres de los parámetros y los indicadores de longitud no están incluidos en el mensaje.

1.5 *Parte variable obligatoria*

La parte variable obligatoria contiene los parámetros obligatorios de longitud variable. El nombre de cada parámetro y el orden en que se establecen los punteros es implícito en cada tipo de mensaje. En consecuencia, los nombres de parámetros no están incluidos en el mensaje. Se utiliza un puntero para indicar el comienzo de cada parámetro. Debido a ello los parámetros pueden enviarse en orden diferente a los punteros. Cada puntero está codificado en un solo octeto. En el § 2.3 se da información detallada sobre la codificación de los punteros. El número de parámetros y, por tanto, el número de punteros, está definido de manera única por el tipo de mensaje.

Se incluye también un puntero que indica el comienzo de la parte facultativa. Este puntero no aparecerá si el tipo de mensaje indica que no se permite una parte facultativa. Si, aunque el tipo de mensaje indica que es posible una parte facultativa, no existe tal parte facultativa en un determinado mensaje, se utilizará un campo de puntero codificado con todos ceros.

Todos los punteros se envían consecutivamente al comienzo de la parte variable obligatoria. Cada parámetro contiene el indicador de longitud de parámetro seguido por el contenido del parámetro.

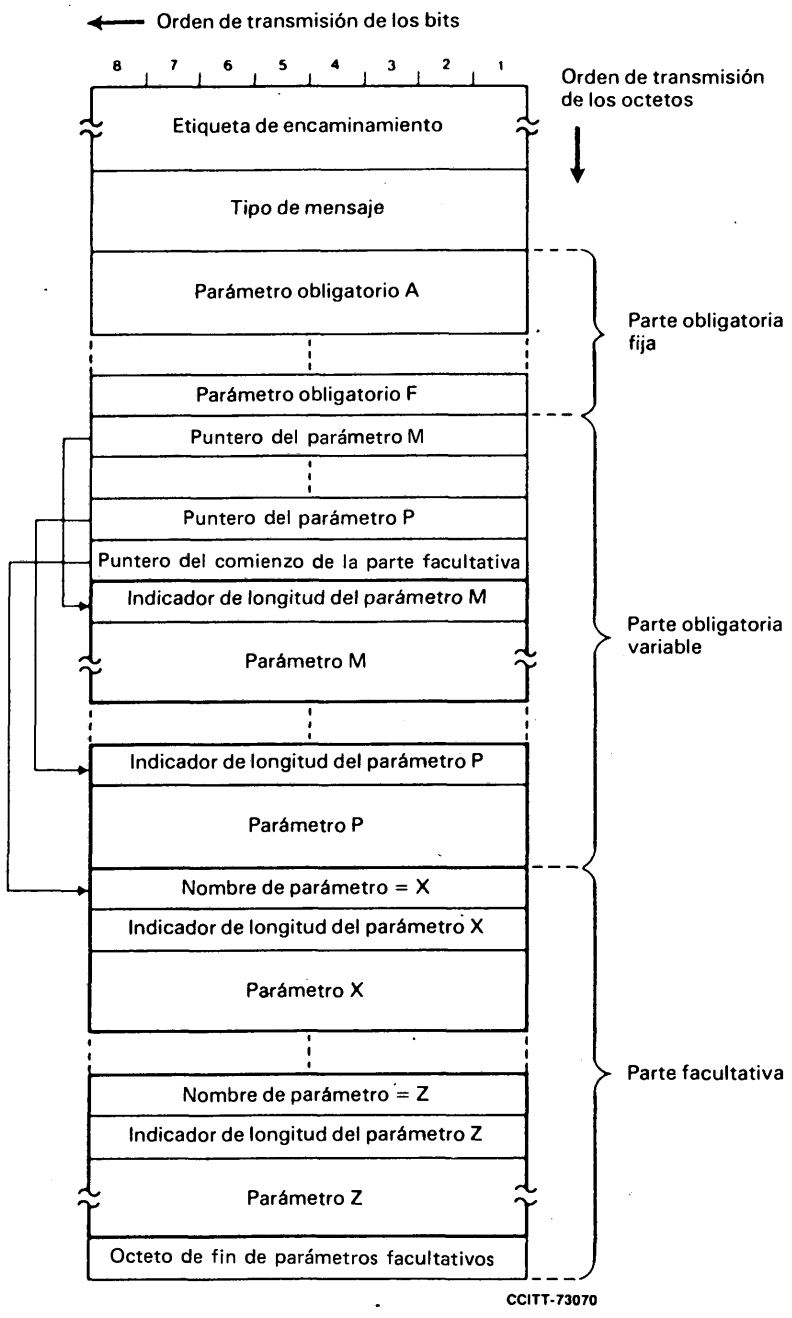


FIGURA 2/Q.713

Formato general de un mensaje PCCS

1.6 *Parte facultativa*

La parte facultativa está formada por los parámetros que pueden o no estar presentes en un tipo dado de mensaje cualquiera. Puede estar constituido por parámetros de longitud fija y por parámetros de longitud variable. Los parámetros facultativos pueden transmitirse en cualquier orden[1]. Cada parámetro facultativo incluirá el nombre de parámetro (un octeto) y el indicador de longitud (un octeto), seguido del contenido del parámetro.

[1] Se ha dejado para ulterior estudio si ha de imponerse alguna condición al orden de transmisión de los parámetros.

1.7 *Octeto de fin de parámetros facultativos*

Después de haberse enviado todos los parámetros facultativos, se transmite un octeto de «fin de parámetros facultativos» todo a cero. Este octeto sólo se incluye si el mensaje tiene parámetros facultativos.

1.8 *Orden de transmisión*

Como todos los parámetros consisten en un número entero de octetos, los formatos se representan mediante una pila de octetos. El primer octeto transmitido es el de la parte superior de la pila y el último el de la parte inferior (véase la figura 2/Q.713).

Dentro de cada octeto, el primer bit transmitido es el menos significativo.

1.9 *Codificación de los bits de reserva*

Según las reglas generales definidas en la Recomendación Q.700, los bits de reserva se codifican con 0 mientras no se indique otra cosa. En los nodos intermedios pasan transparentemente. En los nodos de destino no es necesario examinarlos.

1.10 *Parámetros y tipos de mensajes nacionales*

Si para uso nacional se requieren códigos de parámetros y códigos de tipo de mensaje, se sugiere seleccionar los códigos empezando por el más alto hacia el más bajo, es decir, comenzando con el código 11111110. El código 11111111 se reserva para un uso futuro.

2 Codificación de las partes generales

2.1 *Codificación del tipo de mensaje*

La codificación del tipo de mensaje se muestra en el cuadro 1/Q.713.

2.2 *Codificación del indicador de longitud*

El campo del indicador de longitud, codificado en binario, indica el número de octetos que constituyen el campo de contenido de parámetro. El indicador de longitud no incluye el octeto de nombre de parámetro ni el octeto de indicador de longitud.

2.3 *Codificación de los punteros*

El puntero se codifica en binario y su valor da el número de octetos entre el puntero propiamente dicho (incluido su propio octeto) y el primer octeto (no incluido) del parámetro asociado al mismo[2].

El valor todos ceros se utiliza para indicar que, a pesar de que se permiten parámetros facultativos, no está presente ninguno de ellos.

3 Parámetros de la PCCS

Los códigos de los nombres de parámetros se indican en el cuadro 2/Q.713 en el cual se hace referencia a las secciones en que están descritos.

3.1 *Fin de parámetros facultativos*

El campo de parámetro «fin de parámetros facultativos» consiste en un solo octeto codificado «todos ceros».

3.2 *Referencia local de destino*

El campo de parámetro de «referencia local de destino» es un campo de tres octetos que contiene un número de referencia que, en mensajes salientes, ha sido atribuido a la sección de conexión por el nodo distante.

La codificación «todos unos» está reservada. Su utilización será objeto de ulterior estudio.

---

[2] Por ejemplo, un puntero con valor «00000001» indica que el parámetro asociado comienza en el octeto inmediatamente posterior al puntero. Un puntero de valor «00001010» indica que existen nueve octetos de información entre el octeto puntero y el primer octeto del parámetro asociado con dicho puntero.

CUADRO 1/Q.713

Tipos de mensajes de la PCCS

	Clases				§	Código
	0	1	2	3		
PC petición de conexión			X	X	4.2	0000 0001
CC confirmación de conexión			X	X	4.3	0000 0010
CRCH conexión rechazada			X	X	4.4	0000 0011
LIDO liberado			X	X	4.5	0000 0100
LIC liberación completa			X	X	4.6	0000 0101
DT1 forma de datos 1			X		4.7	0000 0110
DT2 forma de datos 2				X	4.8	0000 0111
AC acuse de recibo de datos				X	4.9	0000 1000
DTU dato unidad	X	X			4.10	0000 1001
SDTU servicio de dato unidad	X	X			4.11	0000 1010
DA datos acelerados				X	4.12	0000 1011
AA acuse de recibo de datos acelerados				X	4.13	0000 1100
PRI petición de reinicialización				X	4.14	0000 1101
CRI confirmación de reinicialización				X	4.15	0000 1110
ERR error de unidad de datos de protocolo			X	X	4.16	0000 1111
PI prueba de inactividad			X	X	4.17	0001 0000

X Tipo de mensaje existente en esta clase de protocolo.

CUADRO 2/Q.713

Códigos de los nombres de parámetros

Nombre de parámetro	§	Código del nombre de parámetro 8765 4321
Fin de parámetros facultativos	3.1	0000 0000
Referencia local de destino	3.2	0000 0001
Referencia local de origen	3.3	0000 0010
Dirección de la parte llamada	3.4	0000 0011
Dirección de la parte llamante	3.5	0000 0100
Clase de protocolo	3.6	0000 0101
Segmentación/reensamblado	3.7	0000 0110
Número secuencial en recepción	3.8	0000 0111
Secuenciación/segmentación	3.9	0000 1000
Crédito	3.10	0000 1001
Causa de la liberación	3.11	0000 1010
Diagnóstico	3.12	0000 1011
Causa de la reinicialización	3.13	0000 1100
Causa de error	3.14	0000 1101
Causa del rechazo	3.15	0000 1110
Datos	3.16	0000 1111

3.3 *Referencia local de origen*

El campo de parámetro de «referencia local de origen» es un campo de tres octetos que contiene un número de referencia que es generado y utilizado por el nodo local para identificar la sección de conexión.

La codificación «todos unos» está reservada. Su utilización será objeto de ulterior estudio.

3.4 *Dirección de la parte llamada*

La «dirección de la parte llamada» es un parámetro de longitud variable. Su estructura se muestra en la figura 3/Q.713.

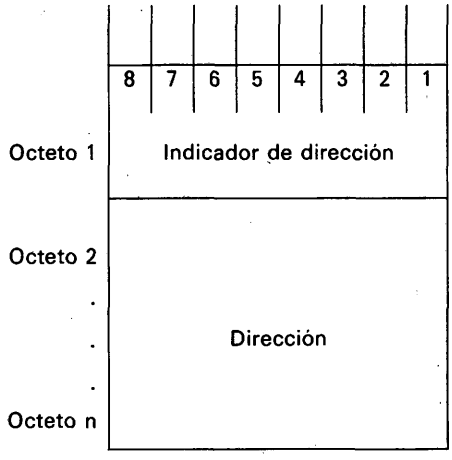


FIGURA 3/Q.713

Dirección de la parte llamada/llamante

3.4.1 *Indicador de dirección*

El «indicador de dirección» indica el tipo de información de dirección contenido en el campo de dirección (véase la figura 4/Q.713). La dirección consiste en uno de los elementos que se indican a continuación o cualquier combinación de ellos:

- código de punto de señalización,
- título global (por ejemplo, dígitos marcados),
- número de subsistema.

8	7	6	5	4	3	2	1
Reservado para uso nacional	Indicador encaminamiento	Indicador de título global				Indicador NSS	Indicador código de punto

FIGURA 4/Q.713

Codificación del indicador de dirección

Un «1» en el bit 1 indica que la dirección contiene un código de punto de señalización.

Un «1» en el bit 2 indica que la dirección contiene un número de subsistema.

Los bits 3 a 6 del octeto indicador de dirección contienen el indicador de título global, que se codifica de la siguiente manera:

bits 6 5 4 3	
0 0 0 0	sin título global
0 0 0 1	el título global sólo incluye la naturaleza del indicador de dirección
0 0 1 0	el título global sólo incluye el tipo de traducción[3]
0 0 1 1	el título global incluye el tipo de traducción, plan de numeración y esquema de codificación[3]
0 1 0 0	el título global incluye el tipo de traducción, el plan de numeración y la naturaleza del indicador de dirección.
0 1 0 1 a 0 1 1 1	reserva internacional
1 0 0 0 a 1 1 1 0	reserva nacional
1 1 1 1	reservado para expansión.

Cuando se utiliza un título global en la dirección del extremo llamado se sugiere que dicha dirección contenga un número de subsistema. Esto simplifica el reformateado del mensaje que sigue a la traducción de título global. Cuando el número de subsistema no se conoce debe codificarse «00000000», por ejemplo, antes de la traducción.

El bit 7 del octeto indicador de dirección contiene información sobre encaminamiento que identifica el elemento de dirección a utilizar para encaminamiento.

Un «0» en el bit 7 indica que el encaminamiento debe basarse en el título global de la dirección.

Un «1» en el bit 7 indica que el encaminamiento debe basarse en el código del punto de destino que contiene la etiqueta de encaminamiento de la PTM y en la información del número de subsistema de la dirección de la parte llamada.

El bit 8 del octeto indicador de dirección es para uso nacional.

3.4.2 *Dirección*

Los diversos elementos, cuando se proporcionan, aparecen en el siguiente orden: código de punto, número de subsistema, título global, tal y como se muestra en la figura 5/Q.713.

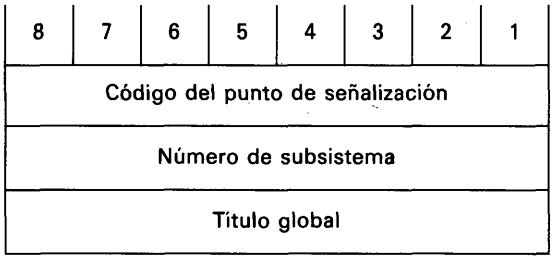


FIGURA 5/Q.713

Ordenación de los elementos de dirección

[3] La dirección completa del plan de numeración E.164 se utiliza en estos dos casos para títulos globales basados en la Recomendación E.164.

3.4.2.1 *Código de punto de señalización*

El código de punto de señalización, cuando se proporciona, se representa mediante dos octetos. Los bits 7 y 8 del segundo octeto se ponen a cero (véase la figura 6/Q.713).

8	7	6	5	4	3	2	1
0	0						

FIGURA 6/Q.713

Codificación del código del punto de señalización

3.4.2.2 *Número de subsistema*

El número de subsistema (NSS) identifica una función de usuario de la PCCS y, cuando se proporciona, está constituido por un octeto, codificado como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	NSS no conocido/no utilizado
0 0 0 0 0 0 0 1	gestión de la PCCS
0 0 0 0 0 0 1 0	reservado por el CCITT
0 0 0 0 0 0 1 1	parte de usuario de la RDSI
0 0 0 0 0 1 0 0	parte operaciones, mantenimiento y administración (POMA)
0 0 0 0 0 1 0 1	parte aplicación móvil (PAM)
0 0 0 0 0 1 1 0 a 1 1 1 1 1 1 1 0	reserva
1 1 1 1 1 1 1 1	reservado para expansión.

Los números de subsistema específicos de red deben asignarse en orden descendente comenzando por «11111110».

3.4.2.3 *Título global*[4)]

El formato del título global es de longitud variable. Las figuras 7/Q.713, 9/Q.713, 10/Q.713 y 11/Q.713 muestran cuatro posibles formatos para el título global.

[4)] La inclusión de la PDNS en el título global de la PCCS requiere ulteriores estudios.

3.4.2.3.1 *Indicador de título global = 0001*

8	7	6	5	4	3	2	1	
P/I	Indicador de la naturaleza de la dirección							octeto 1
Información de dirección								octeto 2 y siguientes

FIGURA 7/Q.713

Formato del título global para el indicador 0001

Los bits 1 a 7 del octeto 1 contienen el indicador de la naturaleza de la dirección y se codifican como sigue:

bit 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0	de reserva
0 0 0 0 0 0 1	número de abonado
0 0 0 0 0 1 0	reservado para uso nacional
0 0 0 0 0 1 1	número nacional significativo
0 0 0 0 1 0 0	número internacional
0 0 0 0 1 0 1 a 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

El bit 8 del octeto 1 contiene el indicador par/impar y se codifica como sigue:

bit 8
0 número par de señales de dirección
1 número impar de señales de dirección

Los octetos 2 y siguientes contienen cierto número de señales de dirección y pueden contener también un relleno, tal como se indica en la figura 8/Q.713.

8	7	6	5	4	3	2	1	
2.ª señal de dirección				1.ª señal de dirección				octeto 2
4.ª señal de dirección				3.ª señal de dirección				octeto 3
. . .								
Relleno (si es necesario)				*n*-ésima señal de dirección				octeto m

FIGURA 8/Q.713

Información de dirección

Cada señal de dirección se codifica como sigue:

0000 cifra 0
0001 cifra 1
0010 cifra 2
0011 cifra 3
0100 cifra 4
0101 cifra 5
0110 cifra 6
0111 cifra 7
1000 cifra 8
1001 cifra 9
1010 de reserva
1011 código 11[5)]
1100 código 12[5)]
1101 de reserva
1110 de reserva
1111 ST[5)]

En caso de un número impar de señales de dirección se inserta un código de relleno 0000 después de la última señal de dirección.

3.4.2.3.2 *Indicador de título global = 0010*

La figura 9/Q.713 muestra el formato del título global, si el indicador del mismo es «0010».

8	7	6	5	4	3	2	1	
Tipo de traducción								octeto 1
Información de dirección								octeto 2 y siguientes

FIGURA 9/Q.713

Formato de título global para indicador 0010

El tipo de traducción es un campo de un octeto utilizado para enviar el mensaje a la función adecuada de traducción de título global[6)]. Así, es posible que la información de dirección pueda traducirse en diferentes valores para diferentes combinaciones de CPD, TG y NSS.

Este octeto se codificará «00000000» cuando no se utilice. Los tipos de traducción para servicios entre redes se asignarán en orden ascendente comenzando por «00000001». Los tipos de traducción para servicios específicos de red se asignarán en orden descendente comenzando por «11111110». El código «11111111» se reserva para ampliación. Sin embargo, la codificación exacta de los tipos de traducción en la red internacional será objeto de estudios adicionales.

En el caso de este formato de título global (0010), el tipo de traducción puede también traer consigo el esquema de codificación usado para codificar la información de dirección, y el plan de numeración. En este campo pueden incluirse requisitos adicionales como resultado de ulteriores estudios sobre capacidades de transacción y parte de usuario de la RDSI.

---

5) Ha de estudiarse ulteriormente la aplicación de estos códigos en redes reales.

6) Un tipo de traducción puede, por ejemplo, implicar el suministro de un servicio específico por parte del usuario PCCS, tal como traducción de número de teléfono de llamada libre, o identificación de la categoría de servicio a suministrar, presentación del número marcado, validación de palabra de paso o traducción de números a dirección de red telefónica.

3.4.2.3.3 *Indicador de título global = 0011*

8	7	6	5	4	3	2	1	
Tipo de traducción								octeto 1
Plan de numeración				Esquema de codificación				octeto 2
Información de dirección								octeto 3 y siguientes

FIGURA 10/Q.713

Formato de título global para indicador 0011

El tipo de traducción se describe en el § 3.4.2.3.2.

El plan de numeración se codifica como sigue[7]:

bit 8 7 6 5	
0 0 0 0	desconocido
0 0 0 1	RDSI/plan de numeración de telefonía (Recomendaciones E.163 y E.164)
0 0 1 0	de reserva
0 0 1 1	plan de numeración de datos (Recomendación X.121)
0 1 0 0	plan de numeración de télex (Recomendación F.69)
0 1 0 1	plan de numeración móvil marítimo (Recomendaciones E.210, y E.211)
0 1 1 0	plan de numeración móvil terrestre (Recomendación E.212)
0 1 1 1	plan de numeración del servicio móvil/RDSI (Recomendación E.214)
1 0 0 0 a 1 1 1 0	de reserva
1 1 1 1	reservado

El esquema de codificación es el siguiente:

bits 4 3 2 1	
0 0 0 0	desconocido
0 0 0 1	número impar de dígitos, BCD
0 0 1 0	número par de dígitos, BCD
0 0 1 1 a 1 1 1 0	de reserva
1 1 1 1	reservado.

Si el esquema de codificación es decimal codificado en binario, el valor del título global, a partir del octeto 3, es codificado como se muestra en la figura 8/Q.713.

[7] No es obligatorio el cumplimiento de todos los planes de numeración.

3.4.2.3.4 *Indicador de título global = 0100*

8	7	6	5	4	3	2	1	
Tipo de traducción								octeto 1
Plan de numeración				Esquema de codificación				octeto 2
Reserva	Naturaleza de indicador de dirección							octeto 3
Información de dirección								octeto 4 y siguientes

FIGURA 11/Q.713

Formato del título global para indicador 0100

El campo «tipo de traducción», se describe en § 3.4.2.3.2. Los campos «plan de numeración» y «esquema de codificación» son como los descritos en el § 3.4.2.3.3. El campo «indicador de la naturaleza de la dirección» se describe en el § 3.4.2.3.1.

Si el esquema de codificación es decimal codificado en binario, el valor del título global, a partir del octeto 4, se codifica como indica la figura 8/Q.713.

3.5 *Dirección de la parte llamante*

La «dirección de la parte llamante» es un parámetro de longitud variable. Su estructura es la misma que la de la dirección de la parte llamada.

Cuando la dirección de la parte llamante es un parámetro obligatorio pero no está disponible o no debe enviarse, el parámetro de dirección de la parte llamante consiste solamente en el octeto indicador de dirección, en el que los bits 1 a 7 están codificados todos ceros.

3.6 *Clase de protocolo*

El campo de parámetro «clase de protocolo» es un campo de cuatro bits y contiene la clase de protocolo.

Los bits 1 a 4 se codifican como sigue:

4321
0000 clase 0
0001 clase 1
0010 clase 2
0011 clase 3

Cuando los bits 1 a 4 están codificados para indicar una clase de protocolo con conexión (clase 2, clase 3), los bits 5 a 8 son de reserva.

Cuando los bits 1 a 4 están codificados para indicar una clase de protocolo sin conexión (clase 0, clase 1), los bits 5 a 8 se utilizan para especificar el tratamiento del mensaje, como sigue:

bits 8 7 6 5	
0 0 0 0	ninguna opción especial
0 0 0 1 a 0 1 1 1	de reserva
1 0 0 0	devolución de mensaje a causa de error
1 0 0 1 a 1 1 1 1	de reserva

3.7 *Segmentación/reensamblado*

El parámetro «segmentación/reensamblado» tiene una longitud de un octeto y su estructura es la siguiente:

8	7	6	5	4	3	2	1
reserva							M

Los bits 8 a 2 son bits de reserva.

El bit 1 se utiliza para la indicación más datos y se codifica como sigue:

0 = no más datos

1 = más datos

3.8 *Número secuencial en recepción*

El parámetro «número secuencial en recepción» tiene una longitud de un octeto y su estructura es la siguiente:

8	7	6	5	4	3	2	1
P(R)							/

Los bits 8 a 2 contienen el número secuencial en recepción P(R) utilizado para indicar el número secuencial del mensaje siguiente esperado. P(R) se codifica en binario y el bit 2 es el menos significativo.

El bit 1 es un bit de reserva.

3.9 *Secuenciación/segmentación*

El campo de parámetro «secuenciación/segmentación» está constituido por dos octetos y tiene la estructura siguiente:

	8	7	6	5	4	3	2	1
octeto 1	P(S)							/
octeto 2	P(R)							M

Los bits 8 a 2 del octeto 1 se utilizan para indicar el número secuencial en emisión P(S). P(S) se codifica en binario y el bit 2 es el menos significativo.

El bit 1 del octeto 1 es un bit de reserva.

Los bits 8 a 2 del octeto 2 se utilizan para indicar el número secuencial en recepción P(R). P(R) se codifica en binario y el bit 2 es el menos significativo.

El bit 1 del octeto 2 se utiliza para la indicación más datos y se codifica como sigue:

0 = no más datos

1 = más datos

El campo de parámetro secuenciación/segmentación se utiliza exclusivamente en protocolos de la clase 3.

3.10 *Crédito*

El campo de parámetro «crédito» está constituido por un octeto y se utiliza en los protocolos de clases que incluyen funciones de control de flujo. Contiene el valor del tamaño de la ventana codificado en binario puro.

3.11 *Causa de la liberación*

El campo de parámetro causa de la liberación está constituido por un octeto y contiene el motivo de la liberación de la conexión.

La codificación del campo de causa de la liberación es como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	originado por usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 0 1	congestión de usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 1 0	fallo de usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 1 1	originado por usuario PCCS
0 0 0 0 0 1 0 0	error de procedimiento en el otro extremo
0 0 0 0 0 1 0 1	datos de conexión inconsistentes
0 0 0 0 0 1 1 0	fallo de acceso
0 0 0 0 0 1 1 1	congestión de acceso
0 0 0 0 1 0 0 0	fallo de subsistema
0 0 0 0 1 0 0 1	congestión de subsistema [8]
0 0 0 0 1 0 1 0	fallo de red
0 0 0 0 1 0 1 1	congestión de red
0 0 0 0 1 1 0 0	fin del temporizador de reinicialización
0 0 0 0 1 1 0 1	fin del temporizador de inactividad en recepción
0 0 0 0 1 1 1 0	inobtenible
0 0 0 0 1 1 1 1	no calificado
0 0 0 1 0 0 0 0 a 1 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

Nota – Se encuentra en estudio una lista más amplia de causas, que abarca la información de progresión de la llamada especificada en la Recomendación X.96.

[8] El procedimiento de control de la congestión de subsistema requiere ulteriores estudios.

3.12 *Causa de devolución*

En el mensaje servicio de dato unidad, el campo de parámetro «causa de devolución» es un campo de un octeto que contiene la razón de la devolución del mensaje. Los bits 1 a 8 se codifican como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	sin traducción para una dirección de esa naturaleza
0 0 0 0 0 0 0 1	sin traducción para esta dirección específica
0 0 0 0 0 0 1 0	congestión de subsistema[9]
0 0 0 0 0 0 1 1	avería de subsistema
0 0 0 0 0 1 0 0	usuario no equipado
0 0 0 0 0 1 0 1	fallo de red
0 0 0 0 0 1 1 0	congestión de red
0 0 0 0 0 1 1 1	no calificado
0 0 0 0 1 0 0 0 a 1 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

3.13 *Causa de la reinicialización*

El campo de parámetro de «causa de la reinicialización» está constituido por un octeto y contiene el motivo de la reinicialización de la conexión.

La codificación del campo de causa de reinicialización es como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	originado por usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 0 1	originado por usuario PCCS
0 0 0 0 0 0 1 0	mensaje fuera de servicio – P(S) incorrecto
0 0 0 0 0 0 1 1	mensaje fuera de servicio – P(R) incorrecto
0 0 0 0 0 1 0 0	error de procedimiento en el otro extremo – mensaje fuera de la ventana
0 0 0 0 0 1 0 1	error de procedimiento en el otro extremo – P(S) incorrecto después de (re)inicialización
0 0 0 0 0 1 1 0	error de procedimiento en el otro extremo – general
0 0 0 0 0 1 1 1	usuario operacional en el otro extremo
0 0 0 0 1 0 0 0	red operacional
0 0 0 0 1 0 0 1	acceso operacional
0 0 0 0 1 0 1 0	congestión de red
0 0 0 0 1 0 1 1	inobtenible
0 0 0 0 1 1 0 0	no calificado
0 0 0 0 1 1 0 1 a 1 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

3.14 *Causa de error*

El campo del parámetro «causa de error» está constituido por un octeto y contiene la indicación precisa del error de protocolo.

La codificación del campo de error es como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	desacuerdo en el número de referencia local (NRL) – NRL de destino no asignado
0 0 0 0 0 0 0 1	desacuerdo en el número de referencia local (NRL) – NRL de origen inconsistente
0 0 0 0 0 0 1 0	código de punto incorrecto[10]
0 0 0 0 0 0 1 1	clase de servicio incorrecta
0 0 0 0 0 1 0 0	no calificado
0 0 0 0 0 1 0 1 a 1 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

[9] El procedimiento de control de la congestión de subsistema requiere ulteriores estudios.

[10] Opción nacional.

3.15 *Causa de rechazo*

El campo de parámetro causa de rechazo está constituido por un octeto y contiene el motivo por el cual se rechazó la conexión.

La codificación del campo causa de rechazo es como sigue:

bits 8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	originado por usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 0 1	congestión de usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 1 0	fallo de usuario de extremo
0 0 0 0 0 0 1 1	originado por usuario PCCS
0 0 0 0 0 1 0 0	dirección de destino desconocida
0 0 0 0 0 1 0 1	destino inaccesible
0 0 0 0 0 1 1 0	recurso de red – CDS no disponible/no transitoria
0 0 0 0 0 1 1 1	recurso de red – CDS no disponible/transitoria
0 0 0 0 1 0 0 0	fallo de acceso
0 0 0 0 1 0 0 1	congestión de acceso
0 0 0 0 1 0 1 0	fallo de subsistema
0 0 0 0 1 0 1 1	congestión de subsistema[11]
0 0 0 0 1 1 0 0	fin del temporizador de establecimiento de la conexión
0 0 0 0 1 1 0 1	datos de usuario incompatibles
0 0 0 0 1 1 1 0	inobtenible
0 0 0 0 1 1 1 1	no calificado
0 0 0 1 0 0 0 0 a 1 1 1 1 1 1 1 1	de reserva

Nota 1 – La inclusión de las causas de fallo de encaminamiento tal como se especifica para el parámetro «causa de devolución» en la Recomendación Q.713, § 3.12, requiere ulteriores estudios.

Nota 2 – Se encuentra en estudio una lista más amplia de causas, que abarca la información de progresión de la llamada especificada en la Recomendación X.96 del CCITT.

3.16 *Datos*

El campo de parámetro «datos» es un campo de longitud variable que contiene los datos de usuario de la PCCS a transmitir transparentemente entre dos funciones de usuario de la PCCS.

4 Mensajes y códigos de la PCCS

4.1 *Generalidades*

4.1.1 En los puntos que siguen se especifica el formato y la codificación de los mensajes de la PCCS.

Para cada mensaje se da, en forma de tabla, una lista de los parámetros pertinentes.

4.1.2 Para cada parámetro, las tablas indican:

- *una referencia* al punto en el que se especifica la formatización y codificación del contenido del parámetro;
- *el tipo* del parámetro. En las tablas se utilizan los siguientes símbolos:
  - F = parámetro obligatorio de longitud fija;
  - V = parámetro obligatorio de longitud variable;
  - O = parámetro facultativo (opcional) de longitud fija o variable;
- *la longitud* del parámetro. El valor en la tabla incluye:
  - *para parámetros de tipo F,* la longitud, en octetos, del contenido del parámetro;
  - *para parámetros de tipo V,* la longitud, en octetos, del indicador de longitud y el contenido del parámetro. Se indican las longitudes mínimas y máximas;
  - *para parámetros de tipo O,* la longitud, en octetos, del nombre del parámetro, del indicador de longitud y del contenido del parámetro. (Para los parámetros de longitud variable se indican las longitudes mínima y máxima.)

[11] El procedimiento de control de la congestión de subsistema requiere ulteriores estudios.

4.1.3 Para cada mensaje se especifican también el número de punteros incluidos.

4.1.4 Para cada mensaje, los parámetros de tipo F, y los punteros para los parámetros de tipo V deberán enviarse en el orden especificado en los cuadros siguientes.

4.2 *Petición de conexión (PC)*

El mensaje PC contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- dos punteros,
- los parámetros indicados en el cuadro 3/Q.713.

4.3 *Confirmación de conexión (CC)*

El mensaje CC contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 4/Q.713.

4.4 *Conexión rechazada (CRECH)*

El mensaje CRECH contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 5/Q.713.

4.5 *Liberado (LIDO)*

El mensaje LIDO contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 6/Q.713.

4.6 *Liberación completa (LIC)*

El mensaje LIC contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- ningún puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 7/Q.713.

4.7 *Forma de datos 1 (DT1)*

El mensaje DT1 contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 8/Q.713.

4.8 *Forma de datos 2 (DT2)*

El mensaje DT2 contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 9/Q.713.

CUADRO 3/Q.713

Tipo de mensaje: Petición de conexión

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Código de tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de origen	3.3	F	3
Clase de protocolo	3.6	F	1
Dirección de la parte llamada	3.4	V	3 como mínimo
Crédito	3.10	O	3
Dirección de la parte llamante	3.5	O	4 como mínimo
Datos	3.16	O	3 - 130
Fin de parámetros facultativos	3.1	O	1

CUADRO 4/Q.713

Tipo de mensaje: Confirmación de conexión

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3
Clase de protocolo	3.6	F	1
Crédito	3.10	O	3
Dirección de la parte llamada	3.4	O	4 como mínimo
Datos	3.16	O	3 - 130
Fin de parámetros facultativos	3.1	O	1

CUADRO 5/Q.713

Tipo de mensaje: conexión rechazada

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Causa de rechazo	3.15	F	1
Dirección de la parte llamada	3.4	O	4 como mínimo
Datos	3.16	O	3 - 130
Fin de parámetros facultativos	3.1	O	1

CUADRO 6/Q.713

Tipo de mensaje: liberado

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3
Causa de la liberación	3.11	F	1
Datos	3.16	O	3 - 130
Fin de parámetros facultativos	3.1	O	1

CUADRO 7/Q.713

Tipo de mensaje: liberación completa

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3

CUADRO 8/Q.713

Tipo de mensaje: forma de datos 1

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Segmentación/reensamblado	3.7	F	1
Datos	3.16	V	2 - 256

CUADRO 9/Q.713

Tipo de mensaje: forma de datos 2

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Secuenciación/segmentación	3.9	F	2
Datos	3.16	V	2 - 256

4.9 *Acuse de recibo de datos (AC)*

El mensaje AC contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- ningún puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 10/Q.713.

CUADRO 10/Q.713

Tipo de mensaje: acuse de recibo de datos

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Número secuencial en recepción	3.8	F	1
Crédito	3.10	F	1

4.10 *Dato unidad (DTU)*

El mensaje DTU contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- 3 punteros,
- los parámetros indicados en el cuadro 11/Q.713.

CUADRO 11/Q.713

Tipo de mensaje: dato unidad

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Clase de protocolo	3.6	F	1
Dirección de la parte llamada	3.4	V	3 como mínimo
Dirección de la parte llamante	3.5	V	2 como mínimo
Datos	3.16	V	2 - X [a)]

[a)] Debido a los estudios que se están realizando sobre la dirección de la parte llamada y parte llamante de la PCCS, la longitud máxima de este parámetro necesita ulteriores estudios. Nótese que la transferencia de hasta 255 octetos de datos de usuario está permitida cuando la dirección de la parte llamada y parte llamante de la PCCS no incluye título global.

4.11 *Servicio de dato unidad (SDTU)*

El mensaje SDTU contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- 3 punteros,
- los parámetros indicados en el cuadro 12/Q.713.

CUADRO 12/Q.713

Tipo de mensaje: servicio de dato unidad

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Causa de devolución	3.12	F	1
Dirección de la parte llamada	3.4	V	3 como mínimo
Dirección de la parte llamante	3.5	V	2 como mínimo
Datos	3.16	V	2 - X [a)]

[a)] Véase la llamada [a)] al cuadro 11/Q.713.

4.12 *Datos acelerados (DA)*

El mensaje DA contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 13/Q.713.

CUADRO 13/Q.713

Tipo de mensaje: datos acelerados

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Datos	3.16	V	2 - 33

4.13 *Acuse de recibo de datos acelerados (AA)*

El mensaje AA contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- ningún puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 14/Q.713.

CUADRO 14/Q.713

Tipo de mensaje: acuse de recibo de datos acelerados

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3

4.14 *Petición de reinicialización (PRI)*

El mensaje PRI contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- un puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 15/Q.713.

CUADRO 15/Q.713

Tipo de mensaje: Petición de reinicialización

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3
Causa de la reinicialización	3.13	F	1

4.15 *Confirmación de reinicialización (CRI)*

El mensaje CRI contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- ningún puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 16/Q.713.

CUADRO 16/Q.713

Tipo de mensaje: Confirmación de reinicialización

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3

4.16 *Error en la unidad de datos de protocolo*

El mensaje ERR contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- 1 puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 17/Q.713.

CUADRO 17/Q.713

Tipo de mensaje: Error de unidad de datos de protocolo

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Causa de error	3.14	F	1

4.17 *Prueba de inactividad (PI)*

El mensaje de PI contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- ningún puntero,
- los parámetros indicados en el cuadro 18/Q.713.

CUADRO 18/Q.713

Tipo de mensaje: Prueba de inactividad

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Tipo de mensaje	2.1	F	1
Referencia local de destino	3.2	F	3
Referencia local de origen	3.3	F	3
Clase de protocolo	3.6	F	1
Secuenciación/segmentación [a)]	3.9	F	2
Crédito [a)]	3.10	F	1

[a)] La información en estos campos de parámetro refleja los valores enviados en la última forma de datos 2 o en el último mensaje de acuse de recibo de datos. Se ignoran si el parámetro clase de protocolo indica clase 2.

5 Mensajes y códigos para la gestión de la PCCS

5.1 *Generalidades*

Los mensajes para la gestión de la PCCS se cursan mediante el servicio sin conexión de la PCCS. Cuando se transfieren mensajes GEPC, se solicita la clase 0 con la opción «descartar mensaje en caso de error». En el parámetro datos del mensaje dato unidad se proporcionan partes de mensaje para la gestión de la PCCS.

El mensaje *dato unidad* contiene:
- la etiqueta de encaminamiento,
- 3 punteros,
- los parámetros indicados en el cuadro 19/Q.713.

En los puntos que siguen se describen las diversas partes.

CUADRO 19/Q.713

Formato de mensaje para la gestión de la PCCS

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud
Tipo de mensaje (= dato unidad)	2.1	F	1
Clase de protocolo (= clase 0, sin retorno)	3.6	F	1
Dirección de la parte llamada (NSS = gestión de la PCCS)	3.4	V	3 min.
Dirección de la parte llamante (NSS = gestión de la PCCS)	3.5	V	3 min. [a)]
Datos (los datos consisten en un mensaje GEPC con la forma dada en el cuadro 22/Q.713)	3.16	V	6

[a)] El NSS siempre está presente.

5.1.1 *Identificador de formato de la GEPC*

El identificador de formato de la GEPC consiste en un campo de un octeto, que es obligatorio para todos los mensajes GEPC. El identificador de formato GEPC define unívocamente la función y el formato de cada mensaje GEPC. La atribución de identificadores de formato GEPC se indica en el cuadro 20/Q.713.

CUADRO 20/Q.713

Identificadores de formato GEPC

Mensaje	Código 87654321
SSA subsistema autorizado	00000001
SSP subsistema prohibido	00000010
PES prueba de estado de subsistema	00000011
PSF petición de subsistema fuera de servicio	00000100
CSF concesión de subsistema fuera de servicio	00000101

5.1.2 *Principios de formatización*

Los principios de formatización descritos en los § 1.3, 1.4, 1.5, 2.2 y 2.3 con relación a los mensajes PCCS son aplicables a los mensajes GEPC.

5.2 *Parámetros de mensajes GEPC*

Los códigos de los nombres de los parámetros GEPC se indican en el cuadro 21/Q.713, con referencia a los apartados en que se describen. Actualmente no se utilizan estos códigos de nombres de parámetros pues los mensajes GEPC sólo incluyen parámetros fijos obligatorios.

CUADRO 21/Q.713

Códigos de los nombres de los parámetros GEPC

Nombres de los parámetros	§	Códigos de los nombres de los parámetros 87654321
Fin de parámetros facultativos	5.2.1	00000000
NSS afectado	5.2.2	00000001
CP afectado	5.2.3	00000010
Indicador de multiplicidad de subsistema	5.2.4	00000011

5.2.1 *Fin de parámetros facultativos*

El campo de parámetro «fin de parámetros facultativos» consiste en un solo octeto con todos ceros.

5.2.2 *NSS afectado*

El campo de parámetro «número de subsistema (NSS) afectado» consiste en un octeto codificado como se indica para el campo de dirección de la parte llamada, § 3.4.2.1.

5.2.3 *CP afectado*

El campo de parámetro «código de punto (CP) de señalización afectado» se representa por tres octetos codificados como se indica para el campo de dirección de la parte llamada, § 3.4.2.2.

5.2.4 *Indicador de multiplicidad de subsistema (IMS)*

El campo de parámetro «indicador de multiplicidad de subsistema» (IMS) consiste en un octeto codificado como se muestra en la figura 12/Q.713.

8	7	6	5	4	3	2	1
reserva						IMS	

FIGURA 12/Q.713

Formato del indicador de multiplicidad de subsistema

El campo IMS se codifica como sigue:

bits 21

00	se desconoce la multiplicidad del subsistema afectado
01	el subsistema afectado es solitario
10	el subsistema afectado es duplicado
11	reserva

los bits 3 a 8 son de reserva.

5.3 *Mensajes GCS*

Actualmente, todos los mensajes GCS contienen sólo parámetros fijos obligatorios. Cada mensaje GCS contiene:

- 0 punteros,
- los parámetros indicados en la cuadro 22/Q.713.

CUADRO 22/Q.713

Mensaje GCS

Parámetro	§	Tipo (F V O)	Longitud (octetos)
Identificador de formato GCS (Código de tipo de mensaje)	5.1.1	F	1
NSS afectado	5.2.2	F	1
CP afectado	5.2.3	F	2
Indicador de multiplicidad de subsistema	5.2.4	F	1

ANEXO A

(a la Recomendación Q.713)

Correspondencia de los valores de los parámetros de causa

A.1 *Introducción*

Durante un rechazo/liberación/reinicialización de conexión, la PCCS y sus usuarios podrían ejecutar acciones correctivas, en su caso, sólo cuando dispongan de la información apropiada. Por eso es muy conveniente que dicha información sea correctamente transportada.

Durante la liberación de la conexión, el parámetro «causa de liberación» en el mensaje *liberado* (LIDO) y la primitiva R-DESCONEXIÓN (con los parámetros «originador» y «motivo») se utilizan juntos para transportar esa información sobre el iniciador y la causa de la liberación de la conexión. Además, la primitiva R-DESCONEXIÓN se utiliza también junto con el parámetro «causa de rechazo» en el mensaje «*conexión rechazada*» (CRECH) para transportar esa información durante el rechazo de la conexión. Durante la reinicialización de la conexión, el parámetro «causa de reinicialización» en el mensaje *petición de reinicialización* (PRI) y la primitiva R-REINICIALIZACIÓN (con los parámetros «originador» y «motivo») se utilizan juntos de modo similar.

A fin de transportar correctamente esas informaciones, este anexo da directrices para establecer la correspondencia de valores entre los parámetros de causa y los correspondientes parámetros de primitivas R en diversas situaciones.

A.2 *Rechazo de conexión*

El cuadro A-1/Q.713 describe la correspondencia de valores entre el parámetro «causa de rechazo» (§ 3.15 de la Recomendación Q.713) y los parámetros «originador» y «motivo» en la primitiva R-DESCONEXIÓN (§ 2.1.1.2.4 de la Recomendación Q.711).

A.3 *Liberación de conexión*

El cuadro A-2/Q.713 describe la correspondencia de valores entre el parámetro «causa de liberación» (§ 3.11 de la Recomendación Q.713) y los parámetros «originador» y «motivo» en la primitiva R-DESCONEXIÓN (§ 2.1.1.2.4 de la Recomendación Q.711).

A.4 *Reinicialización de conexión*

El cuadro A-3/Q.713 describe la correspondencia de valores entre el parámetro «causa de reinicialización» (§ 3.13 de la Recomendación Q.713) y los parámetros «originador» y «motivo» de la primitiva R-REINICIALIZACIÓN (§ 2.1.1.2.3 de la Recomendación Q.711).

CUADRO A-1/Q.713

Correspondencia de valores durante un rechazo de conexión

Mensaje CRECH		Primitiva R-DESCONEXIÓN	
Código	Causa de rechazo	Motivo	Originador
00000000	originado por usuario de extremo	rechazo conexión – originado por usuario de extremo	USR
00000001	congestión de usuario de extremo	rechazo de conexión – congestión de usuario de extremo	USR
00000010	fallo de usuario de extremo	rechazo de conexión – fallo de usuario de extremo	USR
00000011	originado por usuario PCCS	rechazo de conexión – originado por usuario PCCS	USR
00000100	dirección de destino desconocida	rechazo de conexión – dirección de destino desconocida/condición no transitoria	PSR
00000101	destino inaccesible	rechazo de conexión – destino inaccesible/condición transitoria	PSR
00000110	recurso de red – CDS indisponible/no transitoria	rechazo de conexión – CDS indisponible/condición no transitoria	PSR[a)]
00000111	recurso de red – CDS indisponible/transitoria	rechazo de conexión – CDS indisponible/condición transitoria	PSR [a)]
00001000	fallo de acceso	rechazo de conexión – fallo de acceso	USR
00001001	congestión en el acceso	rechazo de conexión – congestión en el acceso	USR
00001010	fallo de subsistema	rechazo de conexión – destino inaccesible/condición no transitoria	PSR
00001011	congestión de subsistema	rechazo de conexión – congestión de subsistema	USR
00001100	fin del temporizador de establecimiento de la conexión	rechazo de conexión – motivo no especificado/transitorio	PSR [a)]
00001101	datos de usuario incoherentes	rechazo de conexión – información incompatible en UDSR	USR
00001110	no obtenible	rechazo de conexión – motivo no especificado/transitorio	PSR [a)]
00001110	no obtenible	rechazo de conexión – indefinido	indefinido
00001111	no calificado	rechazo de conexión – motivo no especificado/transitorio	PSR [a)]
00001111	no calificado	rechazo de conexión – indefinido	indefinido

USR Usuario de servicio de red

PSR Proveedor de servicio de red

[a)] Sólo serán aplicables esos casos si la PCCS inicia el procedimiento de rechazo en respuesta a un elemento de interfaz PETICIÓN.

CUADRO A-2/Q.713

Correspondencia de valores durante una liberación de conexión

Mensaje LIDO		Primitiva R-DESCONEXIÓN	
Código	Causa de liberación	Motivo	Originador
00000000	originado por usuario de extremo	desconexión – condición normal	USR
00000001	congestión de usuario de extremo	desconexión – congestión de usuario de extremo	USR
00000010	fallo de usuario de extremo	desconexión – fallo de usuario de extremo	USR
00000011	originado por usuario PCCS	desconexión – originado por usuario PCCS	USR.
00000100	error de procedimiento en el otro extremo	desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria	PSR
00000101	datos de conexión incoherentes	desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria	PSR
00000110	fallo de acceso	desconexión – fallo de acceso	USR
00000111	congestión en acceso	desconexión – congestión en acceso	USR
00001000	fallo de subsistema	desconexión – condición anormal de naturaleza no transitoria	PSR
00001001	congestión de subsistema	desconexión – congestión de subsistema	USR
00001010	fallo (o avería) de red	desconexión – condición anormal de naturaleza no transitoria	PSR
00001011	congestión de la red	desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria	PSR
00001100	fin de temporizador de reinicialización	desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria	PSR
00001101	fin de temporizador de inactividad en recepción	desconexión – condición anormal de naturaleza transitoria	PSR
00001110	no obtenible [a)]	desconexión – indefinido	PSR
00001110	no obtenible [a)]	desconexión – indefinido	indefinido
00001111	no calificado	desconexión – condición anormal	USR
00001111	no calificado	desconexión – indefinido	PSR
00001111	no calificado	desconexión – indefinido	indefinido

USR Usuario de servicio de red

PSR Proveedor de servicio de red

[a)] La necesidad de este valor será objeto de ulterior estudio.

CUADRO A-3/Q.713

Correspondencia de valores durante una reinicialización de conexión

Mensaje PRI		Primitiva R-REINICIALIZACIÓN	
Código	Causa de reinicialización	Motivo	Originador
00000000	originado por usuario de extremo	reinicialización – sincronización por usuario	USR
00000001	originado por usuario PCCS	reinicialización – sincronización por usuario	USR
00000010	mensaje fuera de servicio – P(S) incorrecto	reinicialización – no especificado	PSR
00000011	mensaje fuera de servicio – P(R) incorrecto	reinicialización – no especificado	PSR
00000100	error de procedimiento en el otro extremo – mensaje fuera de ventana	reinicialización – no especificado	PSR
00000101	error de procedimiento en el otro extremo – P(S) incorrecto después de la inicialización	reinicialización – no especificado	PSR
00000110	error de procedimiento en el otro extremo – general	reinicialización – no especificado	PSR
00000111	usuario del otro extremo operacional	reinicialización – sincronización por usuario	USR
00001000	red operacional	reinicialización – no especificado	PSR
00001001	acceso operacional	reinicialización – sincronización por usuario	USR
00001010	congestión en la red	reinicialización – congestión en la red	PSR
00001011	no obtenible [a)]	reinicialización – no especificado	PSR
00001011	no obtenible [a)]	reinicialización – indefinido	indefinido
00001100	no calificado	reinicialización – no especificado	PSR
00001100	no calificado	reinicialización – indefinido	indefinido

USR Usuario de servicio de red

PSR Proveedor de servicio de red

[a)] La necesidad de este valor será objeto de ulterior estudio.

Recomendación Q.714

PROCEDIMIENTOS DE LA PARTE CONTROL DE LA CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN

1 Introducción

1.1 *Características generales de los procedimientos de control de las conexiones de señalización*

1.1.1 *Objeto*

Esta Recomendación describe los procedimientos aplicados por la parte control de la conexión de señalización (PCCS) del sistema de señalización N.° 7 para proporcionar los servicios de red con conexión y sin conexión y servicios de gestión PCCS definidos en la Recomendación Q.711. En estos procedimientos se emplean mensajes y elementos de información definidos en la Recomendación Q.712, cuyos aspectos relativos a la formatización y a la codificación se especifican en la Recomendación Q.713.

1.1.2 *Clases de protocolo*

El protocolo utilizado por la PCCS para suministrar servicios de red se divide en cuatro clases de protocolos, que se definen como sigue:

- Clase 0: protocolos para servicios sin conexión básicos;
- Clase 1: protocolos para servicios sin conexión, con mantenimiento de la secuencia (PTM);
- Clase 2: protocolos para servicios con conexión básicos;
- Clase 3: protocolos para servicios con conexión y control de flujo.

Las clases de protocolo para servicios sin conexión proporcionan las capacidades necesarias para transferir una unidad de datos de servicio de red (UDSR), (es decir, un bloque de información de usuario a usuario) en el campo de datos de usuario de un mensaje de *dato unidad.* La longitud máxima de una UDSR está limitada a X octetos[1], pues las clases de protocolo 0 y 1 no proporcionan segmentación y reensamblado.

Las clases de protocolo para servicios con conexión (clases de protocolo 2 y 3) proporcionan capacidades de segmentación y reensamblado. Si una unidad de datos de servicios de red es mayor que 255 octetos, se divide en múltiples segmentos en el nodo de origen, antes de la transferencia en el campo de datos de usuario de mensajes de *datos.* Cada segmento es menor o igual a 255 octetos. En el nodo de destino las UDSR son reensambladas.

1.1.2.1 *Protocolos de la clase 0*

Las unidades de datos de servicio de red transferidas por capas superiores a la PCCS en el nodo de origen son entregadas por la PCCS a capas superiores en el nodo de destino. Son transportadas independientemente unas de otras. Por tanto, pueden entregarse fuera de secuencia. De este modo, esta clase de protocolo corresponde a un servicio de red sin conexión puro.

1.1.2.2 *Protocolos de la clase 1*

En los protocolos de la clase 1, las propiedades de la clase 0 son complementadas por una característica adicional (es decir, un parámetro de control de la secuencia asociado con la primitiva de Petición R-DATO UNIDAD) que permite a la capa superior indicar a la PCCS que un determinado flujo de UDSR tiene que entregarse en secuencia. La selección de enlace de señalización (SES) se elige sobre la base del valor del parámetro de control de la secuencia. La SES elegida para un flujo de UDSR con el mismo parámetro de control de secuencia será idéntica. La PCCS codificará entonces el campo de selección de enlace de señalización (SES) en la etiqueta de encaminamiento de los mensajes relativos a esas UDSR, de manera que, en condiciones normales, la red de señalización mantenga la secuencia de esos mensajes como se especifica en la Recomendación Q.704. Así, esta clase corresponde a un servicio sin conexión complementado por la adición de una propiedad de secuenciación.

---

[1] A la vista de los estudios en curso sobre dirección de la PCCS llamada y llamante, se necesitan ulteriores estudios para determinar el máximo de este valor. Nótese también que la transferencia de hasta 255 octetos de datos de usuario se autoriza cuando las direcciones de la PCCS llamada y llamante no incluyen un título global.

1.1.2.3 *Protocolos de la clase 2*

En los protocolos de la clase 2, la transferencia bidireccional de las UDSR entre la PCCS y el nodo de origen y entre la PCCS y el nodo de destino se realiza estableciendo una conexión de señalización temporal o permanente. Varias conexiones de señalización pueden multiplexarse en la misma relación de señalización, como prescribe la Recomendación Q.704; esta multiplexación se realiza utilizando un par de números de referencia, denominados números de referencia local. Los mensajes pertenecientes a una determinada conexión de señalización contendrán el mismo valor del campo SES, a fin de asegurar la secuenciación como se ha indicado en el § 1.1.2.2. Por tanto, esta clase de protocolo corresponde a un servicio de red simple con conexión en el cual no se ha previsto el control del flujo, detección de una secuenciación incorrecta.

1.1.2.4 *Protocolos de la clase 3*

En los protocolos de la clase 3, las propiedades de los protocolos de la clase 2 son complementadas por la inclusión de un control de flujo, con su correspondiente aptitud para la transferencia de datos acelerados. Además, se incluye una aptitud adicional de detección de la pérdida o la secuenciación incorrecta de los mensajes; en tales circunstancias, la PCCS reinicializa la conexión de señalización y envía una notificación correspondiente a las capas superiores.

1.1.3 *Conexiones de señalización*

En todas las clases de protocolos para servicios con conexión, una conexión de señalización entre el nodo de origen y el de destino puede estar constituida por:

- una sola sección, o
- un número de secciones conectadas en tándem, las cuales, pueden pertenecer a redes de señalización diferentes interconectadas.

En el primer caso, los nodos de origen y de destino de la conexión de señalización coinciden con los nodos de origen y de destino de una sección de conexión. Durante la fase de establecimiento de la conexión es posible que se requieran funciones de encaminamiento y relevo de la PCCS, descritas en el § 2 de esta Recomendación, en uno o más nodos intermedios. Una vez establecida la conexión de señalización, sin embargo, tales funciones PCCS no se requerirán en los nodos intermedios.

En el segundo caso, cuando en un nodo intermedio cualquiera que recibe un mensaje de una sección de conexión, que tiene que pasarse a otra sección de conexión, es necesario que intervengan funciones PCCS de encaminamiento y relevo durante el establecimiento de la conexión. Además, en los nodos intermedios se necesitan funciones PCCS durante las fases de transferencia de datos y de liberación de la conexión, para proporcionar la asociación de las secciones de conexión.

1.1.4 *Compatibilidad y tratamiento de información no reconocida*

1.1.4.1 *Reglas para la compatibilidad hacia adelante*

Todas las realizaciones tendrán que reconocer todos los mensajes en cada clase de protocolo ofrecida, como se indica en el cuadro 1/Q.713.

Las reglas generales para la compatibilidad hacia adelante se especifican en la Recomendación Q.700.

1.1.4.2 *Tratamiento de mensajes o parámetros no reconocidos*

Deberá descartarse todo mensaje cuyo valor de tipo de mensaje no esté reconocido. La notificación al originador del mensaje en estos dos casos será objeto de ulterior estudio.

1.2 *Recapitulación de los procedimientos para los servicios con conexión*

1.2.1 *Establecimiento de la conexión*

Cuando las funciones PCCS en el nodo de origen reciben de capas superiores una petición de establecimiento de una conexión de señalización, se analiza la dirección del abonado llamado para identificar el nodo hacia el cual debe establecerse la conexión. La PCCS envía un mensaje *petición de conexión* (PC) al punto de señalización en cuestión, utilizando las funciones PTM.

La PCCS en el nodo que recibe el mensaje PC vía las funciones PTM examina la dirección de la parte llamada y procede de una de las siguientes maneras:

a) Si la dirección de la parte llamada contenida en el mensaje PC corresponde a un usuario situado en ese punto de señalización, y si la conexión de señalización puede establecerse (el establecimiento de una conexión de señalización es acordado por la PCCS y el usuario local), se devuelve un mensaje *confirmación de conexión* (CC).

b) Si la dirección de la parte llamada no es ese punto de señalización, se examina la información disponible en el mensaje y en el nodo a fin de determinar si en ese nodo se necesita una asociación de dos secciones de conexión.

   – Si se necesita una asociación, la PCCS establece una sección de conexión de señalización (de llegada). El establecimiento de otra sección de conexión (de salida) se inicia enviando un mensaje PC al nodo siguiente y esta sección de conexión se conecta lógicamente con la sección de conexión de llegada.

   – Si en este nodo no es necesario un acoplamiento de las secciones de conexión, no se establece una sección de conexión de llegada, ni de salida, y se envía un mensaje PC al siguiente destino utilizando la función de encaminamiento PTM.

Si la PCCS recibe un mensaje PC y si la PCCS o el usuario PCCS no desean establecer la conexión, el mensaje PC de entrada se transfiere a esa sección de conexión.

Al recibir un mensaje CC, la PCCS efectúa el establecimiento de una sección de conexión. Además, si se requiere el acoplamiento de dos secciones de conexión adyacentes, se envía otro mensaje CC al nodo precedente.

Si no fuera necesario el acoplamiento de secciones de conexión adyacentes en el curso del establecimiento en el sentido de ida, el mensaje CC puede enviarse directamente al nodo de origen, incluso si en el sentido de ida se pasó por varios nodos PCCS intermedios. El CPO del nodo de origen se transmite dentro del campo de dirección de la parte llamante.

Cuando se han intercambiado los mensajes PC y CC entre todos los nodos que intervienen, como se ha descrito más arriba, y se han dado las correspondientes indicaciones a las funciones de capa superior en los nodos de origen y de destino, se establece la conexión de señalización y puede comenzar la transmisión de mensajes.

1.2.2 *Transferencia de datos*

La transferencia de cada UDSR se efectúa por uno o más mensajes *datos* (DT); se utiliza una indicación más datos si la UDSR debe dividirse entre más de un mensaje DT. Si se utiliza la clase de protocolo 3 se emplea el control de flujo por la PCCS en cada una de las secciones que forman la conexión de señalización. Si, en tal clase de protocolo, se detectan condiciones anormales, se ejecutan acciones apropiadas sobre la conexión de señalización (por ejemplo, una reinicialización). Además, en esa clase de protocolo pueden enviarse datos acelerados utilizando un mensaje *datos acelerados* que contornea los procedimientos de control de flujo aplicables a los mensajes *datos*. Puede transferirse también una cantidad limitada de datos en los mensajes *petición de conexión*, *conexión rechazada* y *conexión liberada*.

1.2.3 *Liberación de la conexión*

Cuando se termina una conexión de señalización se emplea una secuencia de liberación constituida por dos mensajes denominados *liberado* (LIDO) y *liberación completa* (LIC). El mensaje LIC normalmente se envía como reacción a la recepción de un mensaje LIDO.

1.3 *Recapitulación de los procedimientos para los servicios sin conexión*

1.3.1 *Generalidades*

Cuando las funciones PCCS en el nodo de origen reciben de un usuario PCCS una UDSR que ha de transferirse por un servicio sin conexión de clases de protocolo 0 ó 1, se analizan la «dirección de la parte llamada» y, de ser necesario, otros parámetros correspondientes, para identificar el nodo hacia el cual debe enviarse el mensaje. La UDSR se incluye entonces como el parámetro de «datos» en un mensaje *dato unidad* (DTU), que se envía hacia el nodo que utiliza las funciones PTM. Al recibir el mensaje DTU, las funciones PCCS en ese nodo realizan el análisis de encaminamiento descrito en el § 2 de esta Recomendación y, si el destino del mensaje DTU es un usuario local, entregan la UDSR a las funciones de capa superior. Si la «dirección de la parte llamada» no está en ese nodo, entonces el mensaje de usuario se transmite al nodo siguiente. Este proceso continúa hasta que la UDSR llega a la «dirección de la parte llamada».

1.4 *Estructura de la PCCS y contenido de la especificación*

La estructura básica de la PCCS aparece en la figura 1/Q.714. Consiste en los siguientes cuatro bloques funcionales:

a) *Control para servicios con conexión PCCS:* Su finalidad es controlar el establecimiento y liberación de conexiones de señalización y proporcionar la transferencia de datos en conexiones de señalización.

b) *Control para servicios sin conexión PCCS:* Su finalidad es proporcionar la transferencia sin conexión de unidades de datos.

c) *Gestión PCCS:* Su finalidad es proporcionar capacidades, además de la gestión de encaminamiento de señalización y funciones de control de flujo de la PTM, para tratar la congestión o fallo del usuario PCCS o de la ruta de señalización hacia el usuario PCCS.

d) *Encaminamiento PCCS:* Al recibir un mensaje de la PTM o de las funciones a), b) o c) anteriores, la función de encaminamiento PCCS proporciona las funciones de encaminamiento necesarias para transmitir el mensaje a la PTM para su transferencia, o pasar el mensaje a las mencionadas funciones a) o b) anteriores. Un mensaje cuya «dirección de la parte llamada» es un usuario local se pasa a las funciones a) o b), mientras que uno destinado a un usuario distante se transmite a la PTM para su transferencia a un usuario PCCS distante.

En el § 2 de esta especificación se describen las funciones de direccionamiento y encaminamiento realizadas por la PCCS. En el § 3 se especifican los procedimientos para los servicios con conexión (clases de protocolo 2 y 3). En el § 4 se especifican los procedimientos para los servicios sin conexión (clases de protocolo 0 y 1). En el § 5 se especifican los procedimientos de gestión PCCS.

2 Direccionamiento y encaminamiento

2.1 *Direccionamiento por la PCCS*

Las «direcciones de las partes llamada y llamante» contienen la información necesaria para que la PCCS determine un nodo de origen y un nodo de destino. Cuando se aplican procedimientos de servicio con conexión, las direcciones son los puntos de origen y de destino de la conexión de señalización, mientras que, cuando se aplican procedimientos del servicio sin conexión, las direcciones son los puntos de origen y de destino del mensaje.

Cuando se transfieren mensajes tanto en el servicio con conexión como en el servicio sin conexión, la función de encaminamiento de la PCCS distingue dos categorías básicas de direcciones:

1) *Título global:* Un título global es una dirección, por ejemplo cifras marcadas, que no contiene explícitamente información que permitiría el encaminamiento en la red de señalización por lo que es necesaria una función de traducción de la PCCS. Esta función de traducción podría realizarse sobre una base distribuida o centralizada. Este último caso, en el cual se envía una petición de traducción a una base de datos centralizada puede realizarse, por ejemplo, con capacidades de transacción (CT). Esta cuestión requiere ulteriores estudios.

   En el caso de un título global basado en E.164 que tiene incluido un indicador de la naturaleza de la dirección, la secuencia en emisión de la información de dirección será el indicativo de país, seguido por el número nacional (significativo). Dentro de la red de señalización nacional de destino, la información de dirección puede ser el número de abonado, o el número nacional (significativo), según el valor elegido del indicador de la naturaleza de la dirección, según lo establezca la Administración en cuestión.

2) *CPD + NSS:* Un código de punto de destino seguido de un número de subsistema permite el encaminamiento directo por la PCCS y la PTM, es decir, en tal caso no se requerirá la función de traducción de la PCCS.

2.2 *Principios de encaminamiento por la PCCS*

El control de encaminamiento de la PCCS (CECS) recibe, de la parte transferencia de mensajes (PTM), para fines de encaminamiento y discriminación, mensajes que ésta a su vez ha recibido de otro nodo en la red de señalización. EL CEPC (control de encaminamiento de la PCCS) recibe también mensajes internos del control del servicio con conexión y del control del servicio sin conexión de la PCCS, y realiza cualquier función de encaminamiento que sea necesaria (por ejemplo, una traducción de dirección) antes de pasar los mensajes a la PTM para su ulterior transporte en la red de señalización.

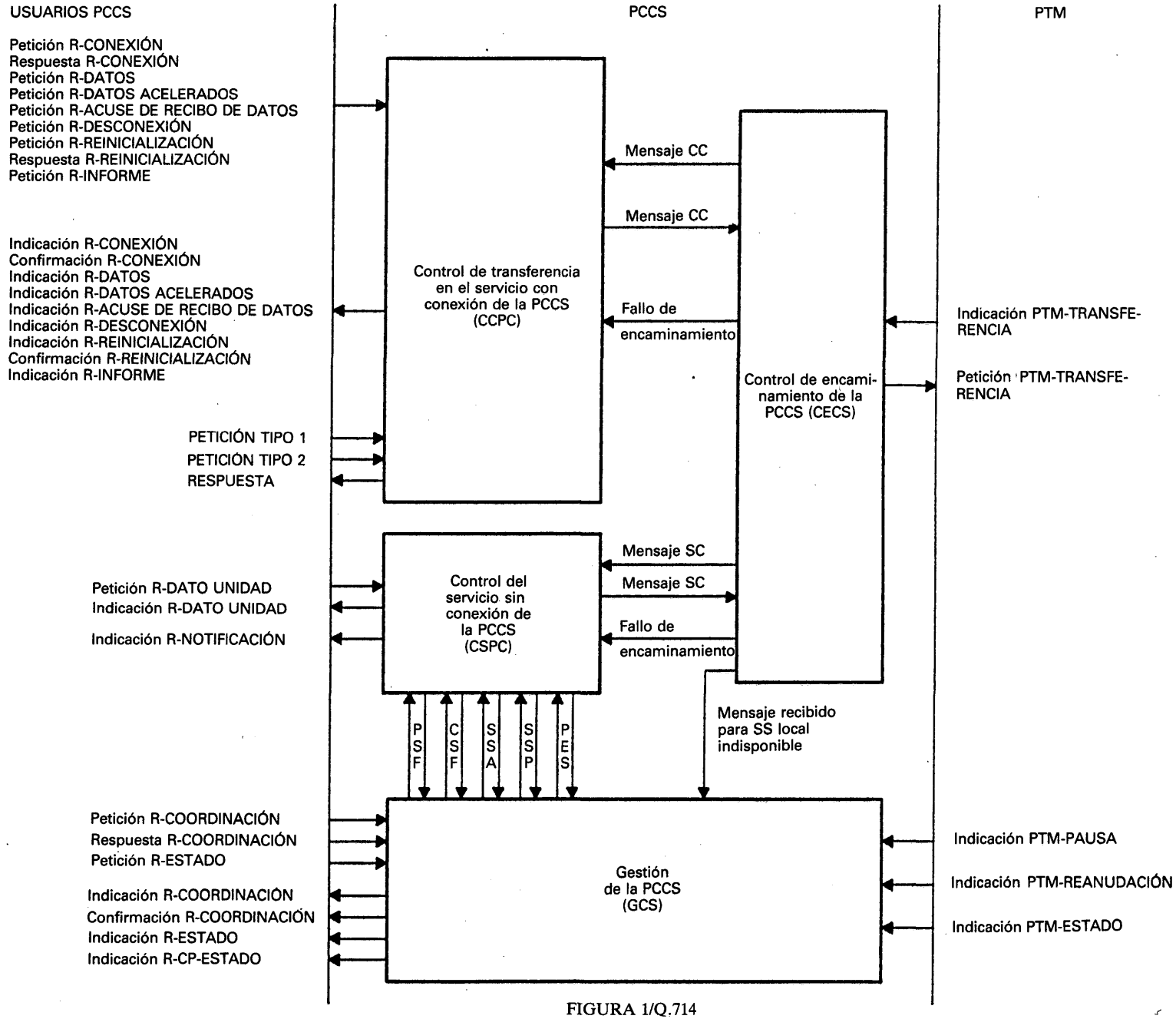


FIGURA 1/Q.714

Estructura básica de la PCCS

2.2.1 *Recepción de mensaje de la PCCS transferido por la PTM*

Los mensajes transferidos por la PTM y que requieran encaminamiento incluirán el parámetro «dirección de parte llamada», que da información para el encaminamiento de la llamada. Entre estos mensajes están el mensaje de *petición de conexión* y los mensajes del servicio sin conexión de todos los tipos. Los demás tipos de mensajes se pasan al control de servicio con conexión para que sean procesados.

Si el parámetro «dirección de parte llamada» se utiliza para encaminamiento, deberá tomar uno de los siguientes valores:

1) *Número del subsistema (NSS) solamente:* Esto indica que la PCCS receptora es el punto de terminación del mensaje. El NSS se utiliza para determinar el subsistema local.
2) *Título global (TG) solamente:* Esto indica que se requiere traducción. La traducción del título global produce un nuevo código de punto de destino (CPD) para el encaminamiento del mensaje, y posiblemente un nuevo NSS o TG, o ambos, en la dirección de parte llamada.
3) *NSS + TG:* En este caso, la información de tipo de dirección se utiliza para determinar si el NSS o el TG deben utilizarse para encaminamiento y procesamiento según lo indicado en los apartados 1 ó 2 que preceden respectivamente.

2.2.2 *Mensaje del control del servicio con conexión o del control del servicio sin conexión al control de encaminamiento de la PCCS*

Junto con cada mensaje interno recibido del control del servicio con conexión o del servicio sin conexión va incluida información de direccionamiento que indica el destino del mensaje. Para los mensajes del servicio sin conexión, esta información de direccionamiento se obtiene del parámetro dirección de parte llamada asociado con la primitiva Petición R-DATO UNIDAD. Para mensajes de petición de conexión recibidos por el control de encaminamiento de la PCCS, la información de direccionamiento se obtiene a partir del parámetro dirección llamada con la primitiva Petición R-CONEXIÓN. En el caso de los mensajes del servicio con conexión distintos del mensaje de petición de conexión, la información de direccionamiento (es decir, el CPD) es el asociado con la sección de conexión. La información de direccionamiento puede adoptar las siguientes formas:

1) CPD
2) CPD + (NSS o TG o ambos)
3) TG
4) TG + NSS.

La primera forma es aplicable a los mensajes del servicio con conexión, salvo el mensaje de petición de conexión. Las últimas tres formas son aplicables a los mensajes del servicio sin conexión y al mensaje de petición de conexión.

2.2.2.1 *CPD presente*

Si el CPD está presente en la información de direccionamiento, este código se pasa a la PTM utilizando la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA y:

1) Si no hay disponible otra información de direccionamiento, no se incluye la dirección de parte llamada en el mensaje.
2) Si están disponibles un NSS o TG o ambos, esta información se utiliza en la dirección de parte llamada, indicándose también cuál de ellas debe utilizarse para el encaminamiento.

Si el CPD es el propio nodo, se pasa información al subsistema interno especificado.

2.2.2.2 *Necesidad de una traducción*

Si el CPD no está presente, es necesaria una traducción del título global antes de enviar el mensaje. Como resultado de la traducción se obtiene un CPD y posiblemente un nuevo NSS o un nuevo TG o ambos. Si el TG y/o NSS resultante de una traducción de título global es diferente del TG y/o NSS que estaba antes contenido en la dirección de la parte llamada, el nuevo TG y/o SNN reemplaza al anterior. Los procedimientos de encaminamiento continúan entonces como se describe en el § 2.2.2.1.

2.3 *Encaminamiento por la PCCS*

Las funciones de encaminamiento de la PCCS se basan en información contenida en la dirección de parte llamada.

2.3.1 *Recepción de un mensaje transferido por la parte transferencia de mensajes*

Cuando la función de encaminamiento de la PCCS recibe un mensaje de la parte transferencia de mensajes, ejecuta una de las acciones que se describen a continuación. La PCCS recibe el mensaje cuando la PTM invoca una Indicación PTM-TRANSFERENCIA.

1) Si el mensaje es un mensaje del servicio con conexión distinto del mensaje de petición de conexión, el encaminamiento de la PCCS pasa el mensaje al control del servicio con conexión.

2) Si el indicador de encaminamiento, en la dirección de parte llamada no indica encaminamiento según título global, la función de encaminamiento PCCS verifica el estado del subsistema:

   a) si el subsistema está disponible, se pasa el mensaje, sobre la base del tipo de mensaje, al control del servicio con conexión o al control del servicio sin conexión;

   b) si el subsistema no está disponible y:

      – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de retorno de mensaje,

      – se trata de un mensaje del servicio con conexión, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   Además, si se produce un fallo en el subsistema, se notifica a la función de control de la PCCS (más brevemente, la gestión PCCS) que se ha recibido un mensaje de fallo de subsistema.

3) Si el indicador de encaminamiento en la dirección de la parte llamada indica encaminamiento según título global, hay que realizar una traducción del título global.

   a) Si la traducción del título global existe, y se han determinado el CPD y el NSS, entonces:

      i) si el CPD es el propio nodo, se sigue el procedimiento descrito más arriba en 2);

      ii) si el CPD no es el propio nodo, el CPD y el NSS están disponibles, y se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

      iii) si el CPD no es el propio nodo, el CPD y el NSS están disponibles, y se trata de un mensaje del servicio con conexión, entonces:

         – si se necesita una asociación de secciones de conexión, el mensaje se pasa al control del servicio con conexión,

         – si no se requiere una asociación de secciones de conexión, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA,

      iv) si el CPD no es el propio nodo, y el CPD y/o el NSS no están disponibles, y

         – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de retorno de mensaje;

         – se trata de un mensaje del servicio con conexión, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   b) Si existe la traducción del título global y sólo está determinado un CPD o un CPD y un nuevo título global, entonces:

      i) si el CPD está disponible y el mensaje es del servicio sin conexión, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

      ii) si el CPD está disponible y el mensaje es del servicio con conexión:

         – si se necesita una asociación de secciones con conexión, se pasa el mensaje al control del servicio con conexión;

         – si no se necesita una asociación de secciones con conexión, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

      iii) si el CPD no está disponible y:

         – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución de mensaje;

         – se trata de un mensaje del servicio con conexión (un mensaje PC), se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   c) Si no existe la traducción del título global y:

      – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución de mensaje;

      – se trata de un mensaje del servicio con conexión (un mensaje PC), se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

2.3.2 *Mensajes desde el control de los servicios con conexión o de los servicios sin conexión al control de encaminamiento de la PCCS*

Al recibir un mensaje del servicio sin conexión o del servicio con conexión, el encaminamiento de la PCCS ejecuta una de las siguientes acciones.

1) Si se trata de un mensaje de *petición de conexión* en un nodo intermedio (donde se están asociando secciones de conexión), y

   a) el CPD está disponible, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

   b) el CPD no está disponible, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

2) Si se trata de un mensaje del servicio con conexión distinto del mensaje de *petición de conexión*, y

   a) el CPD está disponible, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

   b) si el CPD no está disponible, se inicia el procedimiento de liberación.

3) Si la dirección de parte llamada en la primitiva asociada a una petición de conexión o a un mensaje del servicio sin conexión incluye un CPD, y

   a) el CPD y el NSS están disponibles, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

   b) el CPD y/o NSS no están disponibles, entonces:

      – si se trata de mensajes del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución de mensaje,

      – si se trata de mensajes del servicio con conexión, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   c) el CPD es el propio nodo, se siguen los procedimientos descritos en el § 2.3.1, (2)[2].

4) Si la dirección llamada en la primitiva asociada a un mensaje de *petición de conexión* o un mensaje del servicio sin conexión no incluye un CPD, hay que realizar una traducción del título global.

   a) Si existe la traducción del título global, y están determinados el CPD y el NSS, entonces:

      i) si el CPD es el propio nodo, se sigue el procedimiento descrito en el § 2.2.1, (2)[2],

      ii) si el CPD no es el propio nodo y están disponibles el CPD y el NSS, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA,

      iii) si el CPD no es el propio nodo y ni el CPD y ni el NSS están disponibles, y

         – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución del mensaje;

         – se trata de un mensaje del servicio con conexión, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   b) Si existe la traducción del título global y sólo está determinado un CPD o un CPD y un nuevo título global, entonces:

      i) si el CPD está disponible, se invoca la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA;

      ii) si el CPD no está disponible, y

         – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución de mensaje;

         – se trata de un mensaje del servicio con conexión (un mensaje PC), se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

   c) Si no existe la traducción del título global, y

      – se trata de un mensaje del servicio sin conexión, se inicia el procedimiento de devolución de mensaje;

      – se trata de un mensaje del servicio con conexión (un mensaje PC), se inicia el procedimiento de rechazo de mensaje.

---

[2] La función de encaminamiento entre subsistemas locales depende de la realización.

2.4 *Fracaso del encaminamiento*

La PCCS reconoce cierto número de razones por las cuales puede fracasar el control del encaminamiento por la PCCS. Ejemplo de las mismas son:

1) no existe traducción para direcciones de esta naturaleza,
2) no existe traducción para esta dirección,
3) fallo de la red/subsistema,
4) congestión de la red/subsistema, y
5) usuario no equipado.

La clasificación precisa de las causas por las cuales se reconoce el fracaso del encaminamiento será objeto de ulterior estudio.

Cuando el encaminamiento PCCS no está en condiciones de transferir un mensaje debido a la indisponibilidad de un código de punto o de un subsistema, en el mensaje de *rechazo de conexión* o en el mensaje de *servicio de dato unidad* se indica una de las razones mencionadas.

3 Procedimientos para el servicio con conexión

3.1 *Establecimiento de la conexión*

3.1.1 *Generalidades*

Los procedimientos para el establecimiento de la conexión comprenden las funciones requeridas para establecer una conexión temporal entre dos usuarios de la parte de control de la conexión de señalización (PCCS).

Los procedimientos de establecimiento de la conexión son iniciados por un usuario de la PCCS invocando la primitiva Petición R-CONEXIÓN.

La PU-RDSI puede iniciar una conexión de la PCCS del mismo modo que con cualquier otro usuario, pero también puede pedir a la PCCS que inicie una conexión y devuelva la información a la PU-RDSI para su transmisión en un mensaje de establecimiento de la comunicación.

Las conexiones entre dos usuarios de la PCCS, a los que corresponden los parámetros «dirección llamada» y «dirección llamante» en la primitiva Petición R-CONEXIÓN, pueden realizarse mediante el establecimiento de una o más secciones de conexión. El usuario PCCS no tiene por qué saber de qué manera la PCCS efectúa la conexión (por ejemplo, mediante una o más secciones de conexión).

Así, la realización de una conexión entre dos usuarios PCCS puede describirse por los siguientes componentes:

1) una o más secciones de conexión;
2) un nodo de origen, donde está situada la dirección llamante;
3) cero o más nodos intermedios, en los cuales, para esta conexión de señalización, no hay distribución a un usuario PCCS; y
4) un nodo de destino, donde está situada la dirección llamada.

El mensaje *petición de conexión* y el mensaje *confirmación de conexión* se utilizan para establecer secciones de conexión.

3.1.2 *Números de referencia local*

Durante el establecimiento de la conexión se asignan independientemente, a una conexión, un número de referencia local de origen y un número de referencia local de destino.

Cuando se trata de una conexión permanente, los números de referencia local de origen y de destino se asignan al establecerse la conexión.

El número de referencia de destino, una vez conocido, es un campo obligatorio para todos los mensajes transferidos en una conexión.

Cada nodo seleccionará la referencia local que será utilizada por el nodo distante como el campo de número de referencia local de destino en una sección de conexión, para transferencia de datos.

Los números de referencia local de origen y de destino se mantienen indisponibles para uso en otras conexiones mientras la conexión no se haya liberado y los números de referencia hayan sido desbloqueados. Véase también el § 3.2.2.

3.1.3 *Procedimientos de negociación*

3.1.3.1 *Negociación de la clase de protocolo*

Durante el establecimiento de la conexión es posible negociar la clase de protocolo de una conexión entre dos usuarios PCCS.

La primitiva Petición R-CONEXIÓN contiene un parámetro que corresponde a la calidad de servicio preferida propuesta por el usuario PCCS para la conexión de señalización.

La PCCS en los nodos de origen, intermedios y de destino, puede cambiar la clase de protocolo en una conexión de señalización de manera que la calidad de servicio asignada a esa conexión sea menos restrictiva (por ejemplo, se puede proporcionar una conexión con un protocolo de clase 2 si se había propuesto una conexión con un protocolo de clase 3). La información concerniente a la actual clase de protocolo propuesta, dentro de la PCCS, es transportada por el mensaje *petición de conexión*, y la clase de protocolo asignada aparece en el mensaje *confirmación de conexión*.

En el nodo de destino, la clase de protocolo propuesta se notifica al usuario PCCS utilizando la Indicación R-CONEXIÓN.

La clase de protocolo de una conexión puede también cambiarla, de la misma manera (es decir, haciéndola menos restrictiva), el usuario PCCS llamado, cuando se invoca la primitiva Respuesta R-CONEXIÓN.

La calidad de servicio seleccionada en la conexión de señalización se notifica al usuario PCCS llamante utilizando la primitiva Confirmación R-CONEXIÓN.

3.1.3.2 *Negociación de crédito para control de flujo*

Durante el establecimiento de la conexión es posible negociar el tamaño de ventana que ha de utilizarse en una conexión de señalización a los fines del control de flujo. Este tamaño de ventana permanece fijo durante la duración de la conexión de señalización. El campo de crédito en los mensajes *petición de conexión* y *confirmación de conexión* se utiliza para indicar el tamaño de ventana.

La primitiva Petición R-CONEXIÓN contiene un parámetro que corresponde a la calidad de servicio preferida propuesta por el usuario PCCS para la conexión de señalización.

La PCCS en los nodos de origen, intermedios y de destino puede cambiar el tamaño de ventana en una conexión de señalización de manera que la calidad de servicio asignada a esa conexión sea menos restrictiva (por ejemplo, se puede proporcionar un tamaño de ventana más pequeño). La información correspondiente al tamaño de ventana actual propuesto dentro de la PCCS, es transportada por el mensaje *petición de conexión*, y el tamaño de ventana asignado aparece en el mensaje *confirmación de conexión*.

En el nodo de destino, el tamaño de ventana propuesto se notifica al usuario PCCS utilizando la primitiva Indicación R-CONEXIÓN.

El tamaño de ventana de una conexión de señalización puede también ser cambiado, de la misma manera (es decir, haciéndolo menos restrictivo), por el usuario PCCS llamado, cuando se invoca la primitiva Respuesta R-CONEXIÓN.

La calidad de servicio seleccionada en la conexión de señalización se notifica al usuario PCCS llamante utilizando la primitiva Confirmación R-CONEXIÓN.

3.1.4 *Acciones en el nodo de origen*

3.1.4.1 *Acciones iniciales*

El usuario PCCS invoca, en el nodo de origen, la primitiva Petición R-CONEXIÓN para pedir el establecimiento de una conexión de señalización con la dirección llamada contenida en la primitiva. El nodo determina si hay recursos disponibles.

Si no hay recursos disponibles, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión.

Si hay recursos disponibles se realizan las siguientes acciones en el nodo de origen:

1) Se asigna un número de referencia local de origen y un código SES a la sección de conexión.
2) La dirección llamada se asocia con la conexión.
3) Se determina la clase de protocolo propuesta para la sección de conexión.

4) Si la clase de protocolo prevé el control de flujo, se indica un valor de crédito inicial en el mensaje *petición de conexión.*

5) Se envía entonces el mensaje *petición de conexión* a la función de encaminamiento PCCS, para su transferencia.

6) Se hace arrancar un temporizador T (establecimiento de la conexión).

La PU-RDSI puede solicitar que la PCCS establezca una conexión de señalización PCCS, y que le devuelva la información normalmente transportada en un mensaje de *petición de conexión* para transmitirla en un mensaje de establecimiento de la llamada.

Cuando la PU-RDSI notifica a la PCCS la necesidad de la conexión, utilizando para ello el elemento de interfaz PETICIÓN, la PCCS determina si hay recursos disponibles.

Si no hay recursos disponibles, se inicia el procedimiento de rechazo de la conexión. Si hay recursos disponibles, se realizan las siguientes acciones en el nodo de origen:

1) Se asigna un número de referencia local de origen a la sección de conexión.

2) Se asocia a la sección de conexión una indicación de que la petición de llamada proviene de la PU-RDSI.

3) Se selecciona un código SES y se asocia a la sección de conexión.

4) Se determina la clase de protocolo propuesta para la sección de conexión.

5) Si la clase de protocolo prevé el control de flujo, se indica un crédito inicial.

6) Se pasa a la PU-RDSI la información que normalmente se incluye en un mensaje de petición de conexión, para que sea transferida utilizando el elemento de interfaz RESPUESTA.

7) Se pone en marcha un temporizador T (establecimiento de la conexión) con vistas a una recuperación si se hubiese perdido un mensaje de petición de conexión o de confirmación de conexión.

3.1.4.2 *Acciones subsiguientes*

Cuando un nodo de origen recibe un mensaje *confirmación de conexión* se ejecutan las siguientes acciones:

1) La clase de protocolo y el crédito inicial para el control de flujo de la sección de conexión se actualizan si es necesario.

2) Se informa al usuario PCCS que la conexión ha sido efectivamente establecida; para ello se utiliza la primitiva Confirmación R-CONEXIÓN.

3) El número de referencia local recibido se asocia con la sección de conexión.

4) Se detiene el temporizador T (establecimiento de la conexión).

5) Se hacen arrancar los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar).

Cuando el usuario PCCS en el nodo de origen invoca la primitiva Petición R-DESCONEXIÓN, no se hace nada antes de recibir un mensaje de *confirmación de conexión* o de *rechazo de conexión* o de que expire el temporizador del establecimiento de la conexión.

Cuando un nodo de origen recibe un mensaje *conexión rechazada,* se completa el procedimiento de rechazo de conexión en el nodo de origen (véase el § 3.2.3).

Cuando expira el temporizador para el establecimiento de la conexión en el nodo de origen, se invoca la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN, se liberan los recursos asociados a la sección de conexión y se congela el número de referencia local.

3.1.5 *Acciones en un nodo intermedio*

3.1.5.1 *Acciones iniciales*

Cuando se recibe un mensaje *petición de conexión* en un nodo y las funciones de encaminamiento y de discriminación de la PCCS determinan que la dirección de la parte llamada no es un usuario PCCS local y que se necesita un acoplamiento en ese nodo, el nodo intermedio determina si hay recursos disponibles para establecer la sección de conexión.

Si no hay recursos disponibles en el nodo, se inicia el procedimiento de rechazo de la conexión.

Si hay recursos disponibles en el nodo, se ejecutan las acciones siguientes:

1) Se asigna un número de referencia local de destino y un código SLS a la sección de conexión de llegada. (*Nota* – Como opción en la realización práctica, puede asignarse un número de referencia local después de recibir un mensaje de *confirmación de conexión.*)

2) Se establece una sección de conexión hacia el nodo distante determinada por el encaminamiento PCCS.

   – Se asigna un número de referencia local y un código SLS a la sección de conexión de salida.

   – Se propone una clase de protocolo.

   – Se asigna un valor de crédito inicial para control de flujo, si es procedente.

   – Se envía el mensaje *petición de conexión* a la función de encaminamiento PCCS con la misma información de direccionamiento que aparece en el mensaje *petición de conexión* entrante.

   – Se pone en marcha un temporizador T (establecimiento de la conexión).

3) Se asocian las secciones de conexión de llegada y de salida.

La PU-RDSI informa a la PCCS de que se ha recibido una petición de conexión por medio del elemento de interfaz tipo 2 PETICIÓN y pasa la información contenida en el mensaje de establecimiento PU-RDSI a la PCCS, indicándole que se requiere un acoplamiento en ese nodo. La PCCS en el nodo intermedio determinará entonces si hay recursos disponibles para establecer la sección de conexión.

Si no hay recursos disponibles en el nodo, se inicia el procedimiento de rechazo de conexión en la PCCS.

Si hay recursos disponibles en el nodo, se realizan las siguientes acciones:

1) se asigna un número de referencia local y un código SES a la sección de conexión de llegada;

2) se asigna un número de referencia local y un código SES a una sección de conexión de salida;

3) se propone una clase de protocolo;

4) se asigna un crédito inicial para el control de flujo, si procede;

5) se establece una asociación entre las secciones de conexión de llegada y de salida;

6) la información que normalmente se incluiría en un mensaje de petición de conexión se pasa a la PU-RDSI para su transferencia en el elemento de interfaz RESPUESTA;

7) se pone en marcha un temporizador T (establecimiento de la conexión).

3.1.5.2 *Acciones subsiguientes*

Cuando un nodo intermedio recibe un mensaje *confirmación de conexión,* se realizan las siguientes acciones:

1) El número de referencia local en el mensaje *confirmación de conexión* se asocia con la sección de conexión de salida.

2) Se asignan la clase de protocolo y el crédito para la sección de conexión que son idénticos a los que aparecen en el mensaje *confirmación de conexión* recibido.

3) Se transfiere un mensaje *confirmación de conexión,* utilizando la función de encaminamiento PCCS, al nodo de origen de la sección de conexión asociada. La clase de protocolo y el crédito son idénticos a los indicados en el mensaje *confirmación de conexión* recibido.

4) Se detiene el temporizador T (establecimiento de la conexión).

5) Se hacen arrancar los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar) en ambas secciones de conexión.

Cuando un nodo intermedio recibe un mensaje *rechazo de la conexión* se completa el procedimiento de rechazo de conexión en ese nodo (véase el § 3.2.2).

Cuando el temporizador de establecimiento de la conexión finaliza en un nodo intermedio se realizan las siguientes acciones:

1) Se liberan los recursos asociados a la conexión.

2) Se congela el número de referencia local (véase el § 3.3.2).

3) Si la sección de conexión se estableció utilizando un elemento de interfaz PETICIÓN, se invoca la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

4) Se inicia el procedimiento de rechazo de la conexión en la sección de conexión asociada (véase el § 3.2.1).

3.1.6 *Acciones en el nodo de destino*

3.1.6.1 *Acciones iniciales*

Cuando se recibe en un nodo un mensaje *petición de conexión*, y las funciones de encaminamiento y de discriminación de la PCCS determinan que la «dirección de la parte llamada» es un usuario local, el nodo de destino determinará si hay recursos disponibles para establecer la sección de conexión.

Si en el nodo no hay recursos disponibles, se inicia el procedimiento de rechazo de la conexión.

Si en el nodo hay recursos disponibles, se realizan las siguientes acciones:

1) Se determina la clase de protocolo para la sección de conexión. (*Nota* – Como opción en la realización práctica, puede asignarse a la sección de conexión un número de referencia local.)
2) Si procede, se asigna un crédito inicial para control de flujo.
3) El nodo notifica al usuario PCCS una petición de establecimiento de una conexión utilizando la primitiva Indicación R-CONEXIÓN.

Cuando la PU-RDSI informa a la PCCS que se ha recibido una petición de conexión utilizando el elemento de interfaz tipo 2 PETICIÓN, la PU-RDSI pasa a la PCCS la información contenida en el mensaje de establecimiento PU-RDSI y le informa que la información es para el usuario local; la PCCS en el nodo de destino determinará si hay recursos disponibles para establecer la sección de conexión.

Si en el nodo no hay recursos disponibles, se inicia el procedimiento de rechazo de la conexión.

Si en el nodo hay recursos disponibles, se realizan las siguientes acciones:

1) Se determina la clase de protocolo para la sección de conexión.
2) Si procede, se asigna un crédito inicial para control de flujo.
3) El nodo informa a la PU-RDSI sobre la petición de establecimiento de una conexión utilizando la primitiva Indicación R-CONEXIÓN.

3.1.6.2 *Acciones subsiguientes*

Cuando un usuario PCCS invoca una Respuesta R-CONEXIÓN, en el nodo de destino se realizan las siguientes acciones:

1) Se asigna un número de referencia local y un código SES a la sección de conexión de llegada.
2) Se actualizan la clase de protocolo y el crédito para la sección de conexión, en caso necesario.
3) Se transfiere un mensaje *confirmación de conexión*, utilizando la función de encaminamiento PCCS, al nodo de origen de la sección de conexión.
4) Se hacen arrancar los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar).

3.2 *Rechazo de la conexión*

El procedimiento de rechazo de la conexión tiene por objeto indicar al usuario PCCS llamante que la tentativa de establecimiento de una conexión de señalización fue ineficaz.

3.2.1 *Acciones realizadas en el nodo que inicia el rechazo de la conexión*

El procedimiento de rechazo de la conexión puede iniciarse por el usuario o por la propia PCCS:

1) Por el usuario PCCS en el nodo de destino,
   a) utiliza la Petición R-DESCONEXIÓN (en el origen se indica «iniciado por el usuario») después que la PCCS ha invocado una primitiva Indicación R-CONEXIÓN. Así ocurre cuando la PCCS en el nodo de destino ha recibido la petición de conexión directamente de la PCCS precedente.
   b) utiliza el indicador de rechazo en el elemento de interfaz tipo 2 R-PETICIÓN cuando el usuario PCCS ha recibido la petición de conexión en un mensaje de la parte usuario.

2) Por la propia PCCS (como en el origen se indica «iniciado por red») debido a[3]:

a) recursos limitados en el nodo de origen, de destino o en un nodo intermedio, o

b) expiración del temporizador de establecimiento de la conexión en un nodo intermedio.

Cuando la PCCS o el usuario inician el procedimiento de rechazo de la conexión en el nodo de destino se transfiere un mensaje de *conexión rechazada* por la sección de conexión. La causa del rechazo incluye el valor del origen en las primitivas; si el procedimiento de rechazo se ha iniciado utilizando el indicador de rechazo en el elemento de interfaz tipo 2 PETICIÓN, la causa del rechazo incluye «originado en el usuario PCCS».

En el nodo de origen se inicia un rechazo de conexión invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

Si el procedimiento de rechazo de la conexión se inicia en un nodo intermedio, por indisponibilidad de recursos, se transfiere un mensaje de *rechazo de conexión* por la sección de conexión de llegada.

Si el procedimiento de rechazo de conexión se inicia en un nodo intermedio por expiración del temporizador de establecimiento de la conexión, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en esa sección de conexión (véase el § 3.3.4.1) y se transfiere un mensaje de *conexión rechazada* por la sección de conexión asociada.

En cualquiera de estos dos casos en el nodo intermedio, si el establecimiento de la conexión se inició utilizando un elemento de interfaz de PETICIÓN, se informa al usuario PCCS invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

3.2.2 *Acciones en un nodo intermedio que no inicia el rechazo de la conexión*

Cuando se recibe un mensaje de *conexión rechazada* en una sección de conexión, se realizan las siguientes acciones:

1) Se liberan los recursos asociados con la sección de conexión y se detiene el temporizador T (establecimiento de la conexión)[3].

2) Si la conexión se estableció utilizando un elemento de interfaz PETICIÓN, se informa al usuario de la PCCS invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

3) Se transfiere un mensaje *conexión rechazada* por la sección de conexión asociada.

4) Se liberan los recursos asociados con la sección de conexión.

3.2.3 *Acciones en el nodo de origen que no inicia el rechazo de conexión*

Cuando se recibe un mensaje *conexión rechazada* en una sección de conexión, se realizan las siguientes acciones:

1) Se liberan los recursos asociados con la sección de conexión y se detiene el temporizador T (establecimiento de la conexión)[3].

2) Se informa al usuario PCCS invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

3.3 *Liberación de la conexión*

3.3.1 *Generalidades*

Los procedimientos de liberación de la conexión consisten en las funciones requeridas para liberar temporalmente una conexión de señalización entre dos usuarios de la parte control de la conexión de señalización. Para iniciar y completar una liberación de la conexión se necesitan dos mensajes: *liberado* (LIDO) y liberación completa (LIC).

La liberación puede efectuarla:

a) cualquiera de los dos usuarios de la PCCS o ambos, para liberar una conexión establecida;

b) la PCCS, para liberar una conexión establecida.

Todos los casos en que no se mantiene una conexión se indican de esta manera.

---

[3] Si la causa del rechazo es «dirección de destino desconocida» se alerta a la función de mantenimiento.

3.3.2 *Referencia congelada*

El objeto de la función de referencia congelada es impedir la iniciación de procedimientos incorrectos en una sección de conexión debidos a la selección de un mensaje asociado con una sección de conexión previamente establecida.

Cuando se libera una sección de conexión, el número de referencia local asociado a la sección de conexión no está inmediatamente disponible para su reutilización en otra sección de conexión. Se deberá escoger un mecanismo de manera que se pueda reducir suficientemente la probabilidad de asociar erróneamente un mensaje a una sección de conexión. Este mecanismo depende del modo de realización práctica.

3.3.3 *Acciones en el nodo terminal que inicia la liberación de la conexión*

3.3.3.1 *Acciones iniciales*

Cuando la liberación de la conexión la inicia el usuario PCCS en el nodo terminal de una conexión de señalización, invocando una primitiva Petición R-DESCONEXIÓN, o el propio nodo, se realizan las siguientes acciones en el nodo iniciador:

1) Se transfiere un mensaje *liberado* por la sección de conexión.
2) Se pone en marcha un temporizador de liberación T(lib).
3) Si la liberación había sido iniciada por la PCCS, se invoca la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.
4) Se detienen los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar).

3.3.3.2 *Acciones subsiguientes*

Las siguientes acciones se realizan en el nodo de origen, en una sección de conexión con relación a la cual se ha transferido antes un mensaje *liberado*:

1) Cuando se recibe un mensaje *liberación completa* o *liberado*, se liberan los recursos asociados con la conexión, se detiene el temporizador T(lib) y se congela el número de referencia local.
2) Cuando expira el temporizador de liberación se transfiere un mensaje *liberado* por la sección de conexión. El envío del mensaje *liberado* se repite cada 4 a 15 segundos durante un intervalo no superior a un minuto. En esta situación se avisa a la función de mantenimiento.

3.3.4 *Acciones en un nodo intermedio*

El procedimiento de liberación de la conexión es iniciado en el nodo intermedio por la PCCS o al recibirse un mensaje *liberado* en una sección de conexión.

3.3.4.1 *Acciones iniciales*

Cuando se recibe un mensaje *liberado* en una sección de conexión se realizan las siguientes acciones:

1) Se transfiere un mensaje *liberación completa* por la sección de conexión. Se liberan los recursos asociados con la conexión y se congela el número de referencia local.
2) Se transfiere un mensaje *liberado* por la sección de conexión asociada; el motivo es idéntico al indicado en el mensaje recibido.
3) Si la conexión se estableció utilizando un elemento de interfaz PETICIÓN, se invoca la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.
4) Se pone en marcha el temporizador de liberación, T(lib) en la sección de conexión asociada.
5) Se detienen, si es que están en marcha, los temporizadores de control de inactividad T(iar) y T(ias) en las dos secciones de conexión.

Cuando el procedimiento de liberación de la conexión es iniciado por la PCCS en el nodo intermedio durante la fase de transferencia de datos, se realizan las siguientes acciones en ambas secciones de conexión:

1) Se transfiere un mensaje *liberado* en la sección de conexión.
2) Si la sección de conexión se estableció invocando un elemento de interfaz, se invocará la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.
3) Se pone en marcha el temporizador, T(lib).
4) Se detienen, si es que aún están en marcha, los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar) en las dos secciones de conexión.

3.3.4.2 *Acciones subsiguientes*

Las siguientes acciones se realizan en el nodo intermedio durante la liberación de la conexión:

1) Cuando se recibe un mensaje *liberación completa* o *liberado* por una sección de conexión, se liberan los recursos asociados con la conexión, se detiene el temporizador T(lib) y se congela el número de referencia local.
2) Cuando expira el temporizador de liberación se transfiere un mensaje *liberado* por la sección de conexión. El envío del mensaje *liberado* se repite cada 4 a 15 segundos durante un intervalo no superior a un minuto. En esta situación se alerta la función de mantenimiento.

3.3.5 *Acciones en un nodo terminal que no inician la liberación de la conexión*

Cuando se recibe un mensaje *liberado* en un nodo terminal de una conexión de señalización se realizan las siguientes acciones en la sección de conexión:

1) Se envía un mensaje *liberación completa* por la sección de conexión.
2) Se liberan los recursos asociados con la sección de conexión, se informa al usuario de la PCCS que se ha producido una liberación invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN y se congela el número de referencia local.
3) Se detienen los temporizadores de control de inactividad T(ias) y T(iar).

3.4 *Control de inactividad*

El objeto del control de inactividad es la reinicialización a partir de:

1) la pérdida de un mensaje de *confirmación de conexión* durante el establecimiento de la conexión,
2) la terminación no señalizada de una sección de conexión durante la transferencia de datos, y
3) la discrepancia en los datos de conexión existentes, a cada extremo de la conexión.

En cada terminal de la sección de conexión se requieren dos temporizadores de control de inactividad: el temporizador de control de inactividad en recepción, T(iar), y el temporizador de control de inactividad en emisión, T(ias). La longitud del temporizador de control de inactividad en recepción debe ser superior a la del temporizador de inactividad en emisión.

Cuando se envía cualquier mensaje por una sección de conexión se restablece el temporizador de control de inactividad.

Cuando se recibe cualquier mensaje en una sección de conexión se restablece el temporizador de control de inactividad en recepción.

Cuando el temporizador de inactividad en emisión T(ias) expira, se envía un mensaje de prueba de inactividad (PI) por la sección de conexión.

La PCCS de recepción verifica la información del mensaje PI con la que posee localmente. Si existe alguna discrepancia se realizan las acciones indicadas en el cuadro 1/Q.714:

Cuando el temporizador de control de inactividad en recepción T(iar) expira, se inicia el procedimiento de liberación sobre una sección de conexión temporal, y se alerta una función de OM para una sección de conexión permanente.

Como alternativa a los temporizadores de control de inactividad en la PCCS, existe la posibilidad de supervisar una conexión de señalización mediante una función de usuario PCCS.

CUADRO 1/Q.714

Discrepancia	Acción
Número de referencia de la fuente	Liberación de la conexión
Clase de protocolo	Liberación de la conexión
Secuenciación/segmentación [a)]	Reinicialización de la conexión
Crédito [a)]	Reinicialización de la conexión

[a)] No se aplica a la conexión de clase 2.

3.5 *Transferencia de datos*

3.5.1 *Generalidades*

En la fase de transferencia de datos se proporcionan las funciones necesarias para transferir información de usuario por una conexión de señalización temporal o permanente.

3.5.1.1 *Acciones en el nodo de origen*

El usuario PCCS en el nodo de origen solicita la transferencia de datos de usuario en una conexión de señalización invocando la primitiva Petición R-DATOS.

Se genera entonces el mensaje *datos*, que debe transferirse en la sección de conexión. Si se aplican los procedimientos de control de flujo a la sección de conexión, estos procedimientos deberán validarse antes de que el mensaje pueda transmitirse por la sección de conexión.

3.5.1.2 *Acciones en un nodo intermedio*

Si una conexión de señalización está formada por más de una sección de conexión, entonces uno o más nodos intermedios participan en la transferencia de mensajes *datos* por la conexión de señalización.

Cuando se recibe un mensaje *datos* válido por una sección de conexión de llegada en un nodo intermedio, se determina la sección de conexión de salida asociada. El nodo intermedio transmite entonces el mensaje *datos* a la sección de conexión de salida asociada para su transferencia al nodo distante. Si se aplican procedimientos de control de flujo a las secciones de conexión, deberán realizarse los procedimientos apropiados en ambas secciones de conexión. En la sección de conexión de llegada, estos procedimientos se relacionan con la recepción de un mensaje *datos* válido y en la sección de conexión de salida los procedimientos controlan el flujo de mensajes *datos* en la sección de conexión.

3.5.1.3 *Acciones en el nodo de destino*

Cuando el nodo de destino recibe un mensaje *datos* válido, se notifica al usuario PCCS (es decir, la dirección de la parte llamada) invocando la primitiva Indicación R-DATOS. Se realizan los procedimientos de control de flujo relacionados con la recepción de un mensaje *datos* válido, si estos procedimientos son aplicables a la conexión de señalización.

3.5.2 *Control de flujo*

3.5.2.1 *Generalidades*

Los procedimientos de control de flujo se aplican solamente durante la fase de transferencia de datos, y se utilizan para controlar el flujo de mensajes *datos* en cada sección de conexión.

Los procedimientos de control de flujo sólo son aplicables en la clase de protocolo 3.

El procedimiento de reinicialización provoca una reinicialización del procedimiento de control de flujo.

El procedimiento de datos acelerados no es afectado por el procedimiento de control de flujo.

3.5.2.2 *Numeración secuencial*

Cuando se utilizan el protocolo de la clase 3, los mensajes *datos* se numeran secuencialmente para cada sentido de transmisión en una sección de conexión.

La numeración secuencial de los mensajes *datos* es de módulo 128 en una sección de conexión.

Tras la inicialización o reinicialización de una sección de conexión se asignan números secuenciales en emisión, P(S), a los mensajes *datos* en una sección de conexión, comenzando por P(S) igual a 0. Cada número secuencial de mensaje *datos* subsiguiente se obtiene incrementando en 1 el último valor asignado. En el esquema de numeración secuencial, se asignan números secuenciales hasta 127.

3.5.2.3 *Ventana de control de flujo*

Para controlar el número de mensajes *datos* cuya transferencia está autorizada en una sección de conexión se define una ventana separada para cada sentido de transmisión. La ventana es un conjunto ordenado de W números secuenciales en emisión de mensajes, consecutivos, asociados con los mensajes *datos* cuya transferencia está autorizada en la sección de conexión.

El límite inferior de la ventana es el número secuencial más bajo en la ventana.

El número secuencial del primer mensaje *datos* cuya transferencia no está autorizada en la sección de conexión es el valor del borde inferior de la ventana más W.

En el caso de establecimiento de secciones de conexión temporales, el tamaño máximo de ventana se fija en la fase de establecimiento de la conexión. En el caso de secciones de conexión permanentes, el tamaño de la ventana se fija por una negociación en la fase de establecimiento de la conexión. El tamaño máximo no puede exceder de 127.

Los procedimientos de negociación permiten fijar el tamaño de la ventana durante el establecimiento de la conexión.

3.5.2.4 *Procedimientos de control de flujo*

3.5.2.4.1 *Transferencia de mensajes datos*

Si se aplican procedimientos de control de flujo a una sección de conexión, todos los mensajes *datos* en la sección de conexión contienen un número secuencial en emisión, P(S), y un número secuencial en recepción, P(R). En el § 3.5.2.2 se describe el procedimiento para determinar el número secuencial en emisión que ha de utilizarse en un mensaje *datos*. El número secuencial en recepción P(R) se fija igual al valor del número secuencial en emisión siguiente esperado en la sección de conexión, siendo entonces el límite inferior de la ventana en recepción.

Un nodo de origen o intermedio está autorizado para transmitir un mensaje *datos* si el número secuencial en emisión del mensaje está comprendido dentro de la ventana: es decir, si P(S) es superior o igual al borde inferior de la ventana e inferior al borde inferior de la ventana de emisión más W. Cuando el número secuencial en emisión de un mensaje *datos* está fuera de la ventana de emisión, el nodo no está autorizado para transmitir el mensaje.

3.5.2.4.2 *Transferencia de mensajes acuse de recibo de datos*

Se puede enviar mensajes *acuse de recibo de datos* cuando no haya mensajes *datos* que deban transferirse por una sección de conexión[4].

---

[4] Será necesario un estudio más profundo para determinar el criterio que ha de seguirse para decidir cuándo se envían mensajes *acuse de recibo de datos* en casos diferentes de la situación de congestión descrita en esta sección.

Cuando un nodo transfiere un mensaje *acuse recibo de datos* en una sección de conexión, está indicando que el nodo está preparado para recibir W mensajes *datos* dentro de la ventana comenzando por el que lleva el número secuencial en recepción, P(R), que figura en el mensaje *acuse de recibo de datos.* Es decir, P(R) es el número secuencial en emisión siguiente esperado en el nodo distante, en la sección de conexión. Además, P(R) se convierte en el límite inferior de la ventana en recepción.

Debe enviarse un mensaje de acuse de recibo de datos cuando se recibe un mensaje de datos válidos, como se indica en el § 3.5.2.4.3 para P(S) y P(R), siendo P(S) igual al límite superior de la ventana en recepción y no hay mensajes de datos a transmitir en la sección de conexión. También se permite en funcionamiento normal el envío de mensajes de acuse de recibo de datos antes de que se alcance el límite superior de la ventana en recepción.

También puede transmitir mensajes de *acuse de recibo de datos* un nodo que experimente congestión en una sección de conexión, como se indica a continuación:

Suponiendo que los nodos X e Y son los dos extremos de una sección de conexión, se aplican los siguientes procedimientos.

Cuando un nodo Y observa congestión en una sección de conexión, informa al nodo distante X utilizando el mensaje *acuse de recibo de datos* con el campo de crédito puesto a 0.

El nodo X detiene la transferencia de mensajes *datos* por la sección de conexión.

El nodo X actualiza la ventana de emisión en la sección de conexión utilizando el valor del número secuencial en recepción, P(R), en el mensaje *acuse de recibo de datos.*

El nodo X comienza la transferencia de un mensaje *datos* cuando recibe un mensaje *acuse de recibo de datos* con un campo de crédito de valor mayor que cero o cuando recibe un mensaje *reinicialización* en una sección de conexión para la cual se había recibido anteriormente un mensaje *acuse de recibo de datos* con un campo de crédito de valor cero.

El nodo X actualiza la ventana en la conexión dándole el valor del campo de crédito. El valor de crédito en un mensaje *acuse de recibo de datos* debe ser igual a 0 o igual al crédito inicial acordado en la fase de establecimiento de la conexión.

3.5.2.4.3 *Recepción de un mensaje datos o acuse de recibo de datos*

Cuando un nodo intermedio o de destino recibe un mensaje *datos*, efectúa la siguiente verificación sobre el número secuencial en emisión, P(S), contenido en el mensaje *datos.*

1) Si P(S) es el número secuencial en emisión siguiente esperado y está dentro de la ventana, el nodo acepta el mensaje *datos* y aumenta en uno el valor del número secuencial siguiente esperado en la sección de conexión.
2) Si P(S) no es el número secuencial en emisión siguiente esperado, se inicia el procedimiento de reinicialización en la sección de conexión.
3) Si P(S) no está dentro de la ventana, esta situación se considera como un error de procedimiento local y se inicia el procedimiento de reinicialización de la conexión.
4) Si P(S) no es igual a 0 en el primer mensaje *datos* recibido después de la inicialización o reinicialización de la sección de conexión, esta situación se considera como un error de procedimiento local y se inicia el procedimiento de reinicialización de la conexión.

El número secuencial en recepción, P(R), del mensaje, está incluido en los mensajes *datos* y *acuse de recibo de datos.* Cuando un nodo recibe un mensaje *datos* o *acuse de recibo de datos* en una sección de conexión, el valor del número secuencial en recepción, P(R), implica que el nodo distante ha aceptado al menos todos los mensajes *datos* numerados hasta P(R) − 1 inclusive. Es decir, el número secuencial en emisión siguiente esperado en el nodo distante es P(R). El número secuencial en recepción, P(R) contiene información proveniente del nodo que envía el mensaje, que autoriza la transferencia de un número limitado de mensajes *datos* en la sección de conexión. Cuando un nodo recibe un mensaje *datos* o *acuse de recibo de datos:*

a) el número secuencial en recepción, P(R), contenido en el mensaje pasa a ser el borde inferior de la ventana en emisión:
   1) si el valor de P(R) es superior o igual al último P(R) recibido por el nodo en esa sección de conexión, y también
   2) si el valor de P(R) recibido es inferior o igual al P(S) del siguiente mensaje *datos* que ha de transferirse en esa sección de conexión;
b) el nodo inicia el procedimiento de reinicialización en la sección de conexión si el número secuencial en recepción, P(R), no satisface las condiciones 1) y 2).

3.5.3 *Segmentación y reensamblado*

Durante la fase de transferencia de datos se utiliza la primitiva Petición R-DATOS para pedir la transferencia de datos (UDSR) con alineación de octetos en una conexión de señalización. Las UDSR de longitud mayor que 255 octetos deberán segmentarse antes de insertarlas en el campo de datos de usuario de un mensaje *datos.*

El indicador *más datos* (bit M) se utiliza para reensamblar una UDSR que ha sido segmentada para ser vehiculada en varios mensajes *datos.* El bit M se pone a 1 en todos los mensajes *datos* cuyo campo de datos se relaciona con una determinada UDSR, salvo en el último. De este modo, la PCCS puede reensamblar la UDSR combinando los campos de datos de todos los mensajes *datos* cuyo bit M está puesto a 1 con el siguiente mensaje *datos* cuyo bit M está puesto a 0. La UDSR se entrega entonces al usuario PCCS utilizando una Indicación R-DATOS. Los mensajes *datos* en los que el bit M está puesto a 1 no tienen necesariamente la longitud máxima.

No es necesaria la segmentación y el reensamblado si la longitud de la UDSR es inferior o igual a 255 octetos.

3.6 *Transferencia de datos acelerados*

3.6.1 *Generalidades*

El procedimiento de datos acelerados sólo se utiliza durante la fase de transferencia de datos y es aplicable a la clase de transferencia 3.

En el caso de transferencia de datos acelerados, cada mensaje contiene una UDSR, y no se permite la segmentación y reensamblado.

Si se pierde un mensaje *datos acelerados* o *acuse de recibo de datos,* no podrán enviarse nuevos mensajes *datos acelerados* en la sección de conexión.

3.6.2 *Acciones en el nodo de origen*

El usuario de la PCCS inicia el procedimiento de transferencia de datos acelerados utilizando la primitiva de Petición R-DATOS ACELERADOS, que contiene hasta 32 octetos de datos de usuario.

Cuando el usuario PCCS invoca la primitiva Petición R-DATOS ACELERADOS, se transfiere un mensaje de datos acelerados de usuario de datos de hasta 32 octetos en la sección de conexión una vez que se ha acusado recibo de todos los mensajes *datos acelerados* anteriores para la sección de conexión.

3.6.3 *Acciones en el nodo intermedio*

Al recibir un mensaje *datos acelerados* válido, el nodo intermedio confirma este mensaje transfiriendo un mensaje *acuse de recibo de datos acelerados* en la sección de conexión de llegada. La retención del mensaje *acuse de recibo de datos acelerados* es un medio para ejercer el control de flujo de mensajes de *datos acelerados.*

Si un nodo recibe otro mensaje *datos acelerados* en la sección de conexión entrante antes de enviar el mensaje *acuse de recibo de datos acelerados,* el nodo descartará el mensaje subsiguiente y reinicializará la sección de conexión de llegada.

El nodo intermedio determina la sección de conexión de salida asociada. Se transfiere un mensaje *datos acelerados* en la sección de conexión de salida asociada, una vez que se haya acusado recibo de todos los mensajes *datos acelerados* anteriores.

El mensaje *acuse de recibo de datos acelerados* debe enviarse antes de acusar recibo de los subsiguientes mensajes *datos* o *datos acelerados* recibidos en la sección de conexión de llegada.

3.6.4 *Acciones en el nodo de destino*

El nodo de destino de la sección de conexión confirma un mensaje *datos acelerados* válido transfiriendo un mensaje *acuse de recibo de datos acelerados* en la sección de conexión. La retención del mensaje *acuse de recibo de datos acelerados* es un medio para ejercer el control de flujo de los datos acelerados.

Si un nodo recibe otro mensaje *datos acelerados* en una sección de conexión antes de enviar el mensaje *acuse de recibo de datos acelerados*, el nodo descartará el mensaje subsiguiente y reinicializará la sección de conexión.

El nodo de destino invoca después la primitiva Indicación R-DATOS ACELERADOS.

La Indicación R-DATOS ACELERADOS deberá enviarse al usuario PCCS en el nodo de destino antes de las Indicaciones R-DATOS o R-DATOS ACELERADOS resultantes de cualquier Petición R-DATOS o R-DATOS ACELERADOS emitida posteriormente en el nodo de origen de esa conexión de señalización. La iniciación del mensaje de acuse de recibo de datos acelerados depende de la forma de realización práctica.

3.7 *Reinicialización*

3.7.1 *Generalidades*

El objetivo del procedimiento de reinicialización es reinicializar una sección de conexión. Sólo es aplicable al protocolo de clase 3. Nótese que puede variarse la secuenciación en el tiempo de las primitivas del procedimiento de reinicialización mientras que sea consistente con la Recomendación X.213.

Para una reinicialización de la conexión iniciada por la PCCS, no deben transferirse mensajes de *datos* ni *datos acelerados* en la sección de conexión antes de consumar el procedimiento de reinicialización.

3.7.2 *Acción en el nodo de iniciación*

3.7.2.1 *Acciones iniciales*

Cuando el usuario PCCS inicia una reinicialización de la conexión invocando una primitiva Petición R-REINICIALIZACIÓN, o cuando la inicia el nodo, se realizan las siguientes acciones en el nodo de iniciación:

1) Se transfiere un mensaje *petición de reinicialización* en la sección de conexión.
2) El número secuencial en emisión, P(S), para el siguiente mensaje *datos* se pone a 0. El límite inferior de la ventana se pone a 0. El tamaño de la ventana se reinicializa al valor de crédito inicial.
3) El usuario PCCS es informado de que se ha producido una reinicialización:
   - invocando la primitiva Indicación R-REINICIALIZACIÓN si la reinicialización ha sido originada por la red.
4) Se pone en marcha el temporizador de reinicialización, T (reinicialización).

3.7.2.2 *Acciones subsiguientes*

Las siguientes acciones se realizan en el nodo de iniciación, en una conexión para la cual, previamente, se ha transferido un mensaje de petición de reinicialización:

1) Cuando se recibe un mensaje *datos*, *acuse de recibo de datos*, *datos acelerados*, o *acuse de recibo de datos acelerados*, se descarta el mensaje. Cuando se recibe una primitiva Petición R-DATOS o Petición R-DATOS ACELERADOS, la primitiva se descarta, o se almacena, hasta la consumación del procedimiento de reinicialización. La elección entre estas dos modalidades depende de la realización.
2) Cuando expira el temporizador de reinicialización, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en una sección de conexión temporal y se avisan a las secciones de mantenimiento en una sección de conexión permanente.
3) Cuando se recibe un mensaje *confirmación de reinicialización* o *petición de reinicialización* en la sección de conexión, la reinicialización se consuma si la PCCS ha recibido ya una primitiva Petición o Respuesta R-REINICIALIZACIÓN de la PCCS y, por tanto, se reanuda la transferencia de datos y se detiene el temporizador T (reinicialización). Se informa al usuario PCCS de que se ha completado la reinicialización invocando la primitiva Confirmación R-REINICIALIZACIÓN.
4) Cuando se recibe un mensaje *liberación* en una sección de conexión temporal, se inicia el procedimiento de liberación y se detiene el temporizador T (reinicialización).

3.7.3 *Acciones en el nodo intermedio*

3.7.3.1 *Acciones iniciales*

El procedimiento de reinicialización de la conexión es iniciado en el nodo intermedio sea por la red o al recibirse un mensaje *petición de reinicialización.*

Cuando se recibe un mensaje *petición de reinicialización* en una sección de conexión se efectúan las acciones siguientes:

1) Se transfiere un mensaje *confirmación de reinicialización* por la sección de conexión.
2) Se transfiere un mensaje *petición de reinicialización* por la sección de conexión asociada; el motivo para la reinicialización es el mismo que aparece en el mensaje *petición de reinicialización.*
3) Tanto en la sección de conexión en cuestión como en la sección de conexión asociada se pone a cero el número secuencial en emisión, P(S), para el siguiente mensaje *datos* que deba transmitirse, y se pone también a cero el borde inferior de la ventana. El tamaño de la ventana se repone a su valor de crédito inicial en ambas secciones de conexión.
4) Se inicia el procedimiento de transferencia de datos en la sección de conexión.
5) Se pone en marcha el temporizador de reinicialización, T (reinicialización), en la sección de conexión asociada.

Cuando el procedimiento de reinicialización de la conexión es iniciado por la PCCS, en el nodo intermedio se ejecutan las siguientes acciones sobre ambas secciones de conexión:

1) Se transfiere un mensaje *petición de reinicialización.*
2) El número secuencial en emisión P(S) para el siguiente mensaje *datos* se pone a 0. El límite inferior de la ventana se fija a 0. El tamaño de la ventana se repone al valor de crédito inicial.
3) Se pone en marcha el temporizador de reinicialización, T (reinicialización).

3.7.3.2 *Acciones subsiguientes*

Si la reinicialización de la conexión fue iniciada por la recepción de un mensaje *petición de reinicialización* en una sección de conexión, se ejecutan las siguientes acciones después que se hayan terminado las acciones iniciales:

1) Cuando se recibe un mensaje *datos, acuse de recibo de datos, datos acelerados,* o *acuse de recibo de datos acelerados* en la sección de conexión asociada, se descarta el mensaje.
2) Cuando el temporizador de reinicialización expira en la sección de conexión, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en ambas secciones de conexión temporal y se avisa a la función de mantenimiento en una sección de conexión permanente asociada.
3) Cuando se recibe un mensaje *liberación* en una sección de conexión temporal, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en ambas secciones de conexión y se detiene el temporizador T (reinicialización).
4) Cuando se recibe un mensaje *confirmación de reinicialización o petición de reinicialización* en la sección de conexión asociada, se reanuda el procedimiento de transferencia de datos y se detiene el temporizador T (reinicialización).

Si la reinicialización de la conexión ha sido iniciada por la red, en el nodo intermedio se realizan las siguientes acciones después de terminadas las acciones iniciales:

1) Cuando se recibe en las dos secciones de conexión un mensaje *datos, acuse de recibo de datos, datos acelerados, acuse de recibo de datos acelerados,* se descarta el mensaje.
2) Cuando expira el temporizador de reinicialización en una sección de conexión temporal, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en ambas secciones de conexión y se avisa a la función de mantenimiento en las secciones de conexión permanentes.
3) Cuando se recibe un mensaje *liberación* en una sección de conexión, se inicia el procedimiento de liberación de la conexión en ambas secciones de conexión y se detiene el temporizador T (reinicialización).
4) Cuando se recibe un mensaje *confirmación de reinicialización* o *petición de reinicialización* en una sección de conexión, se reanuda la transferencia de datos en esa sección de conexión y se detiene el temporizador T (reinicialización).

3.7.4 *Acciones en el nodo de destino*

Cuando se recibe un mensaje *petición de reinicialización* en un nodo se realizan las siguientes acciones en la sección de conexión:

1) El número secuencial en emisión, P(S), para el siguiente mensaje *datos* se pone a 0, y el límite inferior de la ventana se fija en 0. El tamaño de la ventana se repone al valor de crédito inicial.
2) Se informa al usuario PCCS que se ha producido una reinicialización invocando la primitiva Indicación R-REINICIALIZACIÓN.
3) Se transfiere un mensaje de *confirmación de reinicialización* en la sección de conexión después de que el usuario ha invocado una primitiva Respuesta o Petición R-REINICIALIZACIÓN.
4) Se invoca una primitiva de Confirmación R-REINICIALIZACIÓN para informar al usuario PCCS que la reinicialización ha sido completada y se puede reanudar la transferencia de datos.

3.7.5 *Tratamiento de los mensajes durante los procedimientos de reinicialización*

Una vez iniciado el procedimiento de reinicialización, se ejecutan las acciones siguientes con respecto a los mensajes *datos*:

- Se descartan los mensajes que han sido transmitidos pero no han sido objeto de acuse de recibo.
- Se descartan los mensajes que no han sido transmitidos, pero están contenidos en una secuencia de bits M con relación a la cual se han transmitido algunos mensajes *datos*.
- Se descartan los mensajes de *datos* que han sido recibidos pero no constituyen una secuencia completa de bits M.

3.8 *Rearranque*

3.8.1 *Noción general*

El procedimiento de rearranque tiene por finalidad proporcionar un mecanismo de restablecimiento de secciones de conexión de señalización en el caso de fallo de un nodo.

3.8.2 *Acciones en el nodo restablecido*

3.8.2.1 *Acciones iniciales*

Cuando un nodo se restablece tras un fallo, se realizan las siguientes acciones:

1) Se arranca un temporizador de guarda, T(guarda)[5].
2) Si el nodo restablecido conoce los números de referencia locales utilizados antes del fallo, los procedimientos normales para las conexiones de señalización temporales finalizan con la suposición de que los números de referencia utilizados antes del fallo del nodo no han sido asignados, al menos durante T(guarda).
3) Se informa a una función de AOM para el restablecimiento de conexiones permanentes de señalización.

3.8.2.2 *Acciones consiguientes*

Las acciones siguientes se realizan en el nodo restablecido, en cada sección de conexión de señalización si el nodo no conoce los números de referencia locales en uso antes del fallo, o sólo en las secciones de conexión de señalización temporales si el nodo sí que conoce dichos números:

a) Antes de la finalización del temporizador de guarda, T(guarda):
   1) Cuando se recibe un mensaje *liberado* con los números de referencia locales de origen y de destino, se devuelve al punto de origen un mensaje *liberación completa*, con los números de referencia locales invertidos.
   2) Se descarta todo otro mensaje recibido en el servicio con conexión.
b) Cuando expira el temporizador de guarda, T(guarda), se reanudan los procedimientos normales para las conexiones de señalización temporales.

---

[5] El tiempo de guarda debe de ser lo suficientemente grande como para que los nodos distantes que no han fallado puedan detectar el fallo y liberar las secciones de conexión de señalización temporalmente afectadas. Esto implica que T(guarda) > T(iar) + T(lib).

3.8.3 *Acciones en el nodo distante que funciona correctamente*

El nodo distante no defectuoso utiliza el procedimiento de control de inactividad descrito en el § 3.4 para el restablecimiento tras la terminación no señalizada de una sección de conexión durante la transferencia de datos.

3.9 *Conexiones de señalización permanentes*

El establecimiento de las conexiones de señalización permanentes obedece a consideraciones administrativas y los procedimientos de establecimiento y liberación de la conexión no son iniciados por el usuario PCCS.

Las conexiones de señalización permanentes se establecen utilizando una o más secciones de conexión.

Una conexión de señalización permanente se encuentra o bien en la fase de transferencia de datos o en la fase de reinicialización. En consecuencia, todos los procedimientos relacionados con la fase de transferencia de datos para las clases de protocolo del servicio con conexión y los procedimientos de reinicialización son aplicables a las conexiones de señalización permanentes.

3.10 *Anomalías*

3.10.1 *Generalidades*

Los errores pueden clasificarse en las tres categorías indicadas a continuación. Para aclarar esas categorías se han incluido ejemplos.

1) *Errores de sintaxis:* Este tipo de error se produce cuando un nodo recibe un mensaje que no se ajusta a las especificaciones del formato de la PCCS. Ejemplos de errores de sintaxis son:
   - la recepción de un mensaje con un código inválido de tipo de mensaje, y
   - la recepción de un mensaje con un número de referencia local no asignado.
2) *Errores lógicos:* Este tipo de error se produce cuando un nodo recibe un mensaje que no puede constituir una entrada aceptable en el estado actual de la sección de conexión, o cuyo valor de P(S) o P(R) es inválido. Ejemplos de errores lógicos son:
   - la recepción de un mensaje de acuse de recibo cuando no se ha enviado el correspondiente mensaje de petición;
   - la recepción de un mensaje *datos* cuyo campo de datos tiene una longitud superior a la longitud máxima permitida del campo de datos de usuario en la sección de conexión;
   - la recepción de un mensaje *datos acelerados* antes de que se haya enviado un mensaje *acuse de recibo de datos acelerados*; y
   - recepción de un mensaje cuyo valor de P(R) no es superior o igual al último P(R) recibido, y no es inferior o igual al valor siguiente de P(S) que ha de transmitirse.
3) *Errores de transmisión:* Este tipo de error se produce cuando se pierde o se demora un mensaje. Ejemplo de error de transmisión es:
   - finalización de un temporizador antes de la recepción del correspondiente mensaje de acuse de recibo.

3.10.2 *Cuadros de acciones*

Los cuadros de acciones del anexo B a la Recomendación Q.714 contienen información complementaria de la que aparece en la Recomendación Q.714 sobre las acciones que se deberán realizar cuando se recibe un mensaje. Los cuadros son particularmente útiles para determinar las acciones que se realizarán cuando se recibe un mensaje que se traduce en un error lógico.

3.10.3 *Acciones tras la recepción de un mensaje ERR*

Después de la recepción en un nodo del mensaje error en unidad de datos de protocolo (ERR), las siguientes acciones se realizan en la sección de conexión para causas de error distintas a «desacuerdo de clase de servicio»:

1) Se liberan dos recursos asociados con la conexión.
2) Se congela el número de referencia local (véase el § 3.3.2).

Tras la recepción en un nodo del mensaje *error en unidad de datos de protocolo* (ERR) con causa de error «desacuerdo de la clase de servicio», la PCCS de dicho nodo inicia el procedimiento de liberación de conexión (véase el § 3.3).

4 Procedimientos para el servicio sin conexión

Los procedimientos para el servicio sin conexión permiten a un usuario de la PCCS pedir la transferencia de hasta X octectos[6] de datos de usuario sin solicitar previamente el establecimiento de una conexión de señalización.

Las primitivas Petición e Indicación R-DATO UNIDAD la emplea el usuario de la PCCS para pedir una transferencia de datos de usuario por la PCCS, y los emplea la propia PCCS para indicar la entrega de datos de usuario al usuario de destino. Los parámetros asociados con la primitiva Petición R-DATO UNIDAD deben contener toda la información necesaria para que la PCCS entregue los datos de usuario al usuario de destino.

La transferencia de los datos de usuario se realiza introduciendo los datos de usuario en mensajes *dato unidad.*

El usuario de la PCCS debe asegurar que la longitud total de la información de datos de usuario y de dirección de la PCCS no es superior a la longitud admisible del mensaje *dato unidad* de la PCCS.

Si el usuario de la PCCS presenta datos de usuario de longitud excesiva, la PCCS no transmitirá una parte de los mismos al usuario distante (de la PCCS).

El hecho de que el usuario PCCS local sea o no informado por la PCCS depende de la realización.

Cuando el usuario de la PCCS pide la transferencia de datos de usuario emitiendo una primitiva Petición R-DATO UNIDAD, la PCCS puede proporcionar dos clases de servicio: protocolos de la clase 0 y de la clase 1. Estas clases de protocolo se distinguen por sus características de secuenciación de mensajes.

Cuando el usuario de la PCCS pide la transferencia de varios mensajes emitiendo múltiples primitivas Petición R-DATO UNIDAD, la probabilidad de que estos mensajes se reciban en secuencia en la dirección llamada depende de la clase de protocolo en las primitivas de petición. Para los protocolos de la clase 0, el parámetro de control de la secuencia no está incluido en las Peticiones R-DATO UNIDAD y la PCCS puede generar una SES diferente para cada uno de estos mensajes. En los protocolos de la clase 1, el parámetro de control de la secuencia está incluido en la primitiva Petición R-DATO UNIDAD y, si el parámetro es el mismo en cada primitiva de petición, la PCCS generará el mismo campo SES para estos mensajes.

La parte transferencia de mensajes respeta la secuencia de los mensajes que tienen el mismo campo SES. La parte control de la conexión de señalización confía en los servicios de la PTM para la transferencia de los mensajes PCCS. Sobre la base de las características de la PTM, el servicio de protocolo de clase 1 puede utilizarse de tal manera que la probabilidad de mensajes fuera de secuencia, en ese servicio, sea más baja que para los protocolos de la clase 0.

4.1 *Transferencia de datos*

El usuario PCCS invoca la primitiva Petición R-DATO UNIDAD en un nodo de origen para pedir un servicio de transferencia de datos sin conexión. También se utiliza el servicio de transferencia de datos sin conexión para transportar mensajes de gestión de la PCCS, que son transferidos en los campos de «datos» de los mensajes *dato unidad.*

El mensaje *dato unidad* se transfiere entonces utilizando funciones de encaminamiento PCCS y PTM a la dirección llamada indicada en la primitiva Petición R-DATO UNIDAD.

Es posible que en nodos intermedios se requieran funciones de encaminamiento y de relevo de la PCCS, pues no se requieren en cada nodo tablas completas de traducción y encaminamiento para todas las direcciones.

Cuando el mensaje de *dato unidad* no puede transferirse a su destino, se inicia la función de devolución de mensaje.

La PCCS utiliza los servicios de la PTM, y ésta puede descartar mensajes cuando la red está sufriendo condiciones severas. En consecuencia, el usuario de la PCCS no siempre puede ser informado de la no entrega de los datos de usuario. La PTM notifica a la PCCS los puntos de señalización indisponibles utilizando la Indicación PTM-PARADA y los congestionados utilizando la Indicación PTM-PAUSA. La PCCS informa entonces a sus usuarios.

Cuando se recibe un mensaje *dato unidad* en el nodo de destino, se invoca una primitiva Indicación R-DATO UNIDAD, excepto para los mensajes de gestión de la PCCS. En vez de ello los mensajes de gestión de la PCCS (GEPC) se pasan a la entidad GEPC.

---

[6] A la vista de los estudios en curso sobre dirección de la PCCS llamada y llamante, se necesitan ulteriores estudios para determinar el máximo de este valor. Nótese también que la transferencia de hasta 255 octetos de datos de usuario se autoriza cuando las direcciones de la PCCS llamada y llamante no incluyen un título global.

4.2 *Devolución del mensaje*

La devolución del mensaje tiene por objeto descartar o devolver mensajes con fallo de encaminamiento o que no pueden ser entregados a su destino final.

El procedimiento de devolución del mensaje se inicia cuando el encaminamiento PCCS no puede transferir un mensaje de *dato unidad* o un mensaje de *servicio de dato unidad.* El procedimiento se puede iniciar, por ejemplo, como resultado de una información de traducción insuficiente o de la inaccesibilidad de un subsistema o código de punto. Las razones específicas se enumeran en el § 2.3.

a) Si el mensaje es un mensaje de *dato unidad* y
   - el valor del campo de opción está puesto en devolución, se transfiere el mensaje de *servicio de dato unidad* a la dirección de la parte llamante;
   - el valor del campo de opción no está puesto en devolución, se descarta el mensaje.

b) Si el mensaje es un mensaje de servicio de *dato unidad,* se descarta.

El campo de datos de usuario del mensaje de *dato unidad* y la razón de la devolución se incluyen en el mensaje de *servicio de dato unidad.*

Cuando en el nodo de destino se recibe un mensaje de servicio de dato unidad, se invoca una primitiva Indicación R-NOTIFICACIÓN.

4.3 *Error de sintaxis*

Este tipo de error ocurre cuando un nodo recibe un mensaje que no cumple las especificaciones de formato de la PCCS. Los siguientes son ejemplos de errores de sintaxis:

- valor no razonable del puntero (por ejemplo, puntos más allá del final del mensaje);
- desacuerdo entre los tipos de mensaje y los parámetros de clase de protocolo; e
- inconsistencia entre el indicador de dirección y el contenido de dirección.

Cuando se detecta un error de sintaxis para un mensaje de servicio sin conexión, se descarta el mensaje. No es obligatorio comprobar los errores de sintaxis más de lo requerido por el procesamiento para el encaminamiento de mensajes del servicio sin conexión de la PCCS.

5. Procedimientos de gestión de la PCCS

5.1 *Generalidades*

La gestión de la PCCS tiene por finalidad proporcionar procedimientos para mantener las prestaciones de la red mediante el reencaminamiento o la restricción del tráfico en el caso de fallo o congestión de la red.

Aunque la gestión de la PCCS tiene su propio número de subsistema, los procedimentos descritos en esta sección no son aplicables a la misma.

La gestión de la PCCS comprende dos subfunciones: gestión de estado de punto de señalización y gestión de estado de subsistema. Estas dos subfunciones permiten a la gestión de la PCCS utilizar información sobre la accesibilidad de los puntos de señalización y los subsistemas, respectivamente, para permitir a la red reaccionar a las condiciones de fallo, restablecimiento y congestión.

Los procedimientos de gestión de la PCCS se basan en:

1) información de fallo, restablecimiento y congestión proporcionada en las primitivas Indicación PTM-PAUSA, Indicación PTM-REANUDACIÓN, e Indicación PTM-ESTADO, y
2) información de fallo, restablecimiento y congestión de subsistema recibidas en mensajes de gestión de la PCCS.[7]

Según la definición actual, la información de gestión de la PCCS debe transferirse mediante el servicio sin conexión de la PCCS con la opción «sin retorno en caso de error». Los formatos de estos mensajes se especifican en la Recomendación Q.713.

---

[7] El control de la congestión de los subsistemas será objeto de ulterior estudio.

La información relativa a los nodos o a los subsistemas, sean solitarios o replicados, se utiliza para la gestión PCCS. Esto permite traducir las direcciones de parte llamada especificadas en forma de un título global a diferentes códigos de punto y/o números de subsistema, según el estado de la red o del subsistema.

Los nodos o subsistemas pueden estar relacionados con sus replicados de una o varias maneras. (El término «replicado» significa en este contexto «una copia de un conjunto de múltiples copias». Un nodo o subsistema que no está replicado se dice que es un nodo o subsistema «solitario».)

En un modo se utiliza un replicado predominantemente. El tráfico se divide entre varios nodos/subsistemas. En condiciones normales, cada parte en que se ha dividido el tráfico se encamina hacia un nodo/subsistema preferido o «primario». Cuando el nodo/subsistema primario es inaccesible, el tráfico que le estaba destinado se encamina a un nodo/subsistema «auxiliar». Cuando el nodo/subsistema primario se restablece, reasume su carga de tráfico normal.

En un segundo modo se utiliza un replicado en un papel de sustitución. Considérense dos replicados, A y B, que son «alternos». Cuando A se hace inaccesible, su tráfico se encamina a B; sin embargo, cuando A se restablece, el tráfico no retorna a A. Sólo cuando B se hace inaccesible se retorna el tráfico a A. Son posibles también otros modos.

Los actuales procedimientos de gestión PCCS están concebidos para la gestión de nodos/subsistemas solitarios y nodos/subsistemas replicados que operan en un modo dominante y para los cuales cualquier nodo/subsistema primario sólo tiene un nodo/subsistema auxiliar (es decir, subsistemas duplicados). Los procedimientos de gestión para los nodos/subsistemas que operan en un modo distinto del modo dominante y que tienen más de un nodo/subsistema auxiliar serán objeto de ulterior estudio.

En los procedimientos de gestión PCCS se utiliza el concepto de subsistema o punto de señalización «concernido». En este contexto, por una entidad «concernida» ha de entenderse una entidad que debe ser informada inmediatamente del cambio de estado de un determinado punto/subsistema de señalización independientemente de que exista o no una comunicación PCCS en curso entre la entidad «concernida» y la entidad afectada por el cambio de estado [8].

En algunas situaciones el número de subsistemas concernidos o de puntos de señalización para un subsistema dado puede ser cero. En este caso, cuando el subsistema falla o está indisponible, no se difunde el mensaje de subsistema prohibido. En vez de ello, se utiliza el método de respuesta para devolver el mensaje de subsistema prohibido. De igual manera, cuando el sistema se recupera no se difunde el mensaje de subsistema autorizado para dicho subsistema. De nuevo se utiliza el método de respuesta para devolver un mensaje de subsistema autorizado en respuesta a una prueba de estado de subsistema.

Los procedimientos de punto de señalización prohibido, punto de señalización autorizado y punto de señalización congestionado, especificados en los § 5.2.2, 5.2.3 y 5.2.4, respectivamente, se refieren a la accesibilidad de un punto de señalización.

Los procedimientos de subsistema prohibido y subsistema autorizado descritos en los § 5.3.2 y 5.3.3 respectivamente se refieren a la accesibilidad de un subsistema.

En el procedimiento de prueba de estado de subsistema, descrito en el § 5.3.4, se especifica un procedimiento de auditoría para asegurar que la necesaria información de gestión de subsistema está siempre disponible.

Un subsistema puede pedir salir del servicio mediante el procedimiento de control de cambio de estado coordinado especificado en el § 5.3.5.

Para informar a los subsistemas locales sobre los estados de los subsistemas correspondientes se utiliza el procedimiento de difusión local especificado en le § 5.3.6.

Para informar a los puntos de señalización concernidos sobre los estados de los subsistemas correspondientes se utiliza el procedimiento de difusión especificado en el § 5.3.7.

5.2 *Gestión de los estados de los puntos de señalización*

5.2.1 *Generalidades*

La función gestión de los estados de los puntos de señalización actualiza la traducción y el estado en base a la información de fallo de red, restablecimiento o congestión proporcionada por las primitivas Indicación PTM-PAUSA, Indicación PTM-REANUDACIÓN, o Indicación PTM-ESTADO. Esto permite un encaminamiento alternativo hacia puntos de señalización auxiliares y/o subsistemas auxiliares.

---

[8] El concepto de subsistemas o puntos de señalización «concernidos» es importante y habrá que precisarlo en el futuro.

5.2.2 *Punto de señalización prohibido*

Cuando la función gestión de PCCS (dícese brevemente «gestión de la PCCS», o GEPC) recibe una Indicación PTM-PAUSA relativa a un destino que se ha hecho inaccesible, ejecuta las siguientes acciones:

1) Marca la traducción que corresponde:
   - «traducir a nodo auxiliar» si ese punto de señalización tiene un auxiliar;
   - «traducir a subsistema auxiliar» para cada subsistema en el punto de señalización para el cual existe un subsistema auxiliar.
2) Marca como «prohibido» el estado de ese punto de señalización, y el de cada subsistema de ese punto de señalización.
3) Hace cesar toda prueba de estado de subsistema (§ 5.3.4) que pueda estar realizando con cualquier subsistema en ese punto de señalización.
4) Inicia una difusión local (§ 5.3.6) de información «usuario fuera de servicio» a cada subsistema en ese punto de señalización.
5) Inicia una difusión local (§ 5.3.6) de información «punto de señalización inaccesible» para dicho punto de señalización.

5.2.3 *Punto de señalización autorizado*

Cuando la gestión PCCS recibe una Indicación PTM-REANUDACIÓN relativa a un destino que se hace inaccesible, ejecuta las siguientes acciones:

1) Reinicializa el nivel de congestión de ese punto de señalización.
2) Marca la traducción que corresponde:
   - «traducir a nodo primario» si ese punto de señalización tiene un auxiliar.
3) Marca como «autorizado» el estado de ese punto de señalización.
4) Inicia el procedimiento de prueba de estado de subsistema (§ 5.3.4) a los subsistemas afectados en ese punto de señalización.
5) Inicia una difusión local (§ 5.3.6) de información «punto de señalización accesible» para dicho punto de señalización.

5.2.4 *Punto de señalización congestionado*

Cuando la gestión PCCS recibe una Indicación PTM-ESTADO relacionada con la congestión de la red de señalización respecto a un punto de señalización, ejecuta las siguientes acciones:

1) actualiza el estado del punto de señalización para que refleje la congestión;
2) inicia una difusión local (§ 5.3.6) de información «punto de señalización congestionado» para dicho punto de señalización.

5.3 *Gestión de los estados de los subsistemas*

5.3.1 *Generalidades*

La función gestión de los estados de los subsistemas actualiza la traducción y el estado en base a la información sobre fallo, salida del servicio, congestión[9] y restablecimiento de subsistemas. Esto permite encaminamientos alternativos a subsistemas auxiliares. Se informa a los usuarios locales sobre el estado de sus subsistemas auxiliares.

5.3.2 *Subsistema prohibido*

5.3.2.1 *Recepción de un mensaje para un subsistema prohibido*

Si el control de encaminamiento de la PCCS recibe un mensaje, sea éste originado localmente o procedente del exterior, para un subsistema local prohibido, invocará el control de subsistema prohibido. Se envía un mensaje de subsistema prohibido al punto de señalización de origen si el subsistema de origen no es local (el CPO es un parámetro de la primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA). Será objeto de ulterior estudio la acción que deberá eventualmente ejecutarse si el subsistema de origen es local.

---

[9] El control de la congestión de los subsistemas será objeto de ulterior estudio.

5.3.2.2 *Recepción de un mensaje de subsistema prohibido o de una primitiva Petición R-ESTADO o fallo de usuario local*

Cuando se da una de las siguientes condiciones:

a) la gestión PCCS recibe un mensaje de *subsistema prohibido* con relación a un subsistema marcado como autorizado,

b) un subsistema marcado como autorizado invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario fuera de servicio»,

c) la gestión de la PCCS detecta que el subsistema local ha fallado,

la gestión PCCS ejecuta las siguientes acciones:

1) marca como la traducción que corresponde:
   - «traducir a subsistema auxiliar» si existe un subsistema auxiliar para el subsistema prohibido;

2) marca como «prohibido» el estado de ese subsistema;

3) inicia una difusión local (§ 5.3.6) de la información «usuario fuera de servicio» para el subsistema prohibido;

4) inicia el procedimiento de prueba de estado de subsistema (§ 5.3.4) si el subsistema prohibido no es local;

5) envía la información por toda la red iniciando una difusión (§ 5.3.7) de mensajes de *subsistema prohibido* a puntos de señalización concernidos;

6) anula «ignorar prueba de estado de subsistema» y el temporizador asociado, si se encuentran activos, y si el subsistema prohibido reside en el nodo local.

5.3.3 *Subsistema autorizado*

Cuando se cumple una de las condiciones siguientes:

a) la gestión PCCS recibe un mensaje de *subsistema autorizado* sobre un subsistema marcado como prohibido, o

b) se invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario en servicio»,

la gestión de la PCCS ejecuta las siguientes acciones:

1) marca la traducción como corresponde:
   - «traducir a subsistema primario», si el subsistema es duplicado y el subsistema primario está autorizado,
   - «traducir a subsistema auxiliar» si se trata de un subsistema duplicado y el subsistema primario está prohibido;

2) marca como «autorizado» el estado de ese subsistema;

3) inicia una difusión local (§ 5.3.6) de información «usuario en servicio» para el subsistema autorizado;

4) hace cesar la prueba de estado de subsistema relativa a ese subsistema, si dicha prueba estaba en curso (§ 5.3.4);

5) envía la información a través de la red iniciando una difusión (§ 5.3.7) de mensajes de *subsistema autorizado* a los puntos de señalización concernidos.

5.3.4 *Prueba de estado de subsistema*

5.3.4.1 *Generalidades*

El procedimiento de prueba de estado de subsistema es un procedimiento de auditoría para verificar el estado de un sistema marcado como prohibido.

5.3.4.2 *Acciones en el nodo iniciador*

Se inicia una prueba de estado de subsistema cuando:

a) se recibe un mensaje de *subsistema prohibido* (§ 5.3.2.2), o

b) se invoca una primitiva Indicación PTM-REANUDACIÓN para un punto de señalización que antes era inaccesible (§ 5.2.3).

Para comenzar una prueba de estado de subsistema con relación a un subsistema que ha fallado, se arranca un temporizador (info. estado) y se marca una prueba en curso. No se toma ninguna otra disposición hasta que el temporizador expire.

Al expirar el temporizador se envía un mensaje de *prueba de estado de subsistema* a la gestión de la PCCS en el nodo del subsistema que ha fallado y se reinicia el temporizador.

El ciclo continúa hasta que se termine por otra función de la gestión de la PCCS en el nodo. Al terminar la prueba se anula el temporizador y la marca de la prueba.

5.3.4.3 *Acciones en el nodo receptor*

Cuando la gestión PCCS recibe un mensaje de *prueba de estado de subsistema* y no está vigente «ignorar prueba de estado de subsistema», verifica el estado del subsistema cuyo nombre se ha indicado. Si el subsistema está autorizado, se envía un mensaje de *subsistema autorizado* a la gestión PCCS en el nodo que realiza la prueba. Si el subsistema está prohibido, no se contesta.

5.3.5 *Cambio de estado coordinado*

5.3.5.1 *Generalidades*

Un subsistema duplicado se puede retirar del servicio sin degradar el comportamiento de la red utilizando el procedimiento de cambio de estado coordinado descrito más abajo para el caso en que su auxiliar no es local. El procedimiento que ha de especificarse para el caso en que el subsistema primario y el auxiliar están emplazados en el mismo lugar será objeto de ulterior estudio.

5.3.5.2 *Acciones en el nodo solicitante*

Cuando un subsistema duplicado desea salir del servicio, invoca una primitiva Petición R-COORD. La gestión PCCS en ese nodo envía un mensaje de *petición de subsistema fuera de servicio* al subsistema auxiliar, establece un temporizador (cambio coord.) y marca el subsistema como «en espera de concesión».

La llegada de un mensaje de *concesión de subsistema fuera de servicio* a la gestión PCCS solicitante provoca la anulación del temporizador (cambio coord.), la anulación de estado «espera de concesión» y la invocación de una primitiva Confirmación R-COORD al subsistema de origen. Se efectúa una difusión de mensajes de subsistema prohibido (§ 5.3.7) a puntos de señalización concernidos.

Además, se arranca el temporizador «ignorar prueba de estado de subsistema» y el subsistema solicitante se marca como «ignorar prueba de estado de subsistema». Las pruebas de estado de subsistema se ignoran hasta que expira el temporizador «ignorar prueba de estado de subsistema» o hasta que el subsistema marcado invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario fuera de servicio».

Si no hay una «espera de concesión» asociada con el subsistema designado en el mensaje de *concesión de subsistema fuera de servicio,* se descarta este último mensaje y no se toma ninguna otra disposición.

Si el temporizador asociado con el subsistema que espera la concesión expira antes de recibirse un mensaje de concesión de subsistema fuera de servicio, se anula la «espera de concesión» y la petición se deniega implícitamente.

5.3.5.3 *Acciones en el nodo que recibe la petición*

Cuando la gestión PCCS en el nodo en que está situado el subsistema auxiliar recibe el mensaje de *petición de subsistema fuera de servicio,* comprueba el estado de todos los recursos locales[10]. Si la PCCS tiene recursos suficientes para atender a la mayor carga, envía una primitiva Indicación R-COORD al subsistema auxiliar. Si la PCCS no tienen recursos suficientes, no toma disposición alguna[11].

---

[10] Los recursos locales son el elemento crítico de dicho nodo en particular, y dependen de la realización.

[11] La posibilidad de introducir un mensaje explícito de denegación de subsistema fuera de servicio que contenga información adicional y primitivas asociadas será objeto de ulterior estudio.

Si el subsistema auxiliar tiene recursos suficientes para que su compañero salga del servicio, informa a la gestión PCCS invocando una primitiva Respuesta R-COORD. Se envía un mensaje de *concesión de subsistema fuera de servicio* a la gestión PCCS en el nodo de origen. Si el subsistema auxiliar no tiene recursos suficientes, no contesta [12].

5.3.6 *Difusión local*

5.3.6.1 *Generalidades*

El procedimiento de difusión local proporciona un mecanismo para comunicar a los subsistemas locales autorizados concernidos toda información recibida sobre el estado de cualquier subsistema con el que esté relacionado.

5.3.6.2 *Usuario fuera de servicio*

Se inicia una difusión local de información «usuario fuera de servicio» cuando:

a) se recibe un mensaje de *subsistema prohibido* sobre un sistema marcado como autorizado (§ 5.3.2.2) [13], o
b) un subsistema marcado como autorizado invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario fuera de servicio» (§ 5.3.2.2) [13], o
c) la gestión PCCS detecta un fallo de subsistema local (§ 5.3.2.2) [13], o
d) se recibe una primitiva Indicación PTM-PAUSA (§ 5.2.2).

La gestión PCCS informa entonces a los subsistemas locales autorizados concernidos de la PCCS acerca del subsistema en cuestión invocando la primitiva Indicación R-ESTADO con información «usuario fuera de servicio».

5.3.6.3 *Usuario en servicio*

Se inicia una difusión local de información «subsistema en servicio» cuando:

a) se recibe un mensaje de *subsistema autorizado* sobre un subsistema marcado como prohibido (§ 5.3.3), o
b) un subsistema marcado como prohibido invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario en servicio» (§ 5.3.3).

La gestión PCCS informa entonces a los subsistemas locales autorizados de la PCCS, con excepción del último que fue autorizado, sobre el estado del subsistema en cuestión invocando una primitiva de Indicación R-ESTADO con información «usuario en servicio».

5.3.6.4 *Punto de señalización inaccesible*

Se inicia una difusión local de información «punto de señalización inaccesible» cuando se recibe una primitiva PTM-PAUSA. La gestión PCCS informa a los subsistemas PCCS locales concernidos autorizados del estado del punto de señalización invocando una primitiva Indicación R-CP-ESTADO con información de «punto de señalización inaccesible».

5.3.6.5 *Punto de señalización accesible*

Se inicia una difusión local de información «punto de señalización accesible» cuando se recibe una primitiva PTM-PAUSA. La gestión PCCS informa a los subsistemas PCCS locales concernidos autorizados del estado del punto de señalización invocando una primitiva Indicación R-CP-ESTADO con información de «punto de señalización accesible».

5.3.6.6 *Punto de señalización congestionado*

Se inicia una difusión local de información «punto de señalización congestionado» cuando se recibe una primitiva PTM-PAUSA. La gestión PCCS informa a los subsistemas PCCS locales concernidos autorizados del estado del punto de señalización invocando una primitiva Indicación R-CP-ESTADO con información de «punto de señalización congestionado (nivel)».

---

[12] La posibilidad de introducir un mensaje explícito de denegación de subsistema fuera de servicio que contenga información adicional y primitivas asociadas será objeto de ulterior estudio.

[13] Estos casos se dan cuando se utiliza la PCCS para el encaminamiento entre subsistemas locales. Esta función depende de la realización.

5.3.7 *Difusión*

5.3.7.1 *Generalidades*

El procedimiento de difusión proporciona un mecanismo que puede utilizarse para informar a los puntos de señalización concernidos sobre eventuales cambios de estado de subsistemas de interés en puntos de señalización locales o adyacentes. Es un procedimiento optativo que complementa al definido en el § 5.3.2.1. Se recomienda no utilizar este procedimiento en el rearranque de un punto de señalización. Este asunto requiere ulteriores estudios.

En algunas circunstancias el número de puntos de señalización concernidos es cero y no se realiza ninguna difusión. En el § 5.1 se describen las acciones que se toman en este caso.

5.3.7.2 *Subsistema prohibido*

Se inicia una difusión de mensajes de *subsistema prohibido* cuando:

a) se recibe un mensaje de *subsistema prohibido* sobre un sistema marcado en ese momento como autorizado (véase § 5.3.2.2), y el punto de señalización afectado en el mensaje SSP es el mismo que el del punto de señalización que informa, o

b) un subsistema marcado como autorizado invoca una primitiva Petición R-ESTADO con información «usuario fuera de servicio» (§ 5.3.2.2), o

c) la gestión PCCS detecta un fallo de un subsistema local (§ 5.3.2.2), o

d) un mensaje de *concesión de subsistema fuera de servicio* llega a un subsistema marcado como «en espera de concesión» (§ 5.3.5.2).

Esta difusión permite a la gestión de la PCCS informar a todos los puntos de señalización concernidos, con excepción del punto de señalización informador, sobre el estado del subsistema mediante mensajes de *subsistema prohibido.* La gestión PCCS no efectúa una difusión si el punto de señalización del subsistema prohibido es diferente del punto de señalización informador que origina el mensaje de *subsistema prohibido.*

5.3.7.3 *Subsistema autorizado*

Se inicia un mensaje de *subsistema autorizado* cuando:

a) se recibe un mensaje de *subsistema autorizado* sobre un subsistema marcado en ese momento como prohibido (véase § 5.3.3) y el punto de señalización identificado en el mensaje es el mismo punto de señalización informador, o

b) un subsistema marcado como prohibido (véase § 5.3.3) invoca una primitiva de Petición R-ESTADO con información «usuario en servicio».

Esta difusión permite a la gestión de la PCCS informar a todos los puntos de señalización concernidos, excepto el punto de señalización informador, sobre el estado del subsistema mediante mensajes de *subsistema autorizado.* La gestión PCCS no efectúa una difusión si el punto de señalización del subsistema autorizado es diferente del punto de señalización informador que origina el mensaje de *subsistema autorizado.*

5.4 *Rearranque de la gestión PCCS*

(*Nota* – Esta sección requiere ulteriores estudios.)

Al rearrancar un PS la PTM da una indicación a la PCCS sobre los puntos de señalización que están accesibles después de las acciones de rearranque. En cada PS accesible concernido, todos los subsistemas se marcan como autorizados. En caso de que no se hayan recibido los mensajes de sistema autorizado y sistema prohibido que se hayan podido difundir desde los mismos, se utiliza el método de respuesta para determinar el estado de los subsistemas de la PCCS.

El PS rearrancado no difunde el estado de sus propios subsistemas al resto de los puntos de señalización concernidos. En este caso se utiliza el método de respuesta para informar a otros nodos que intenten acceder a subsistemas prohibidos en los puntos de señalización rearrancados.

Los procedimientos de gestión PCCS especificados en la Recomendación Q.714, § 5.2, describen el funcionamiento normal de los procedimientos de gestión, y no describen las acciones de rearranque de los puntos de señalización.

ANEXO A

(a la Recomendación Q.714)

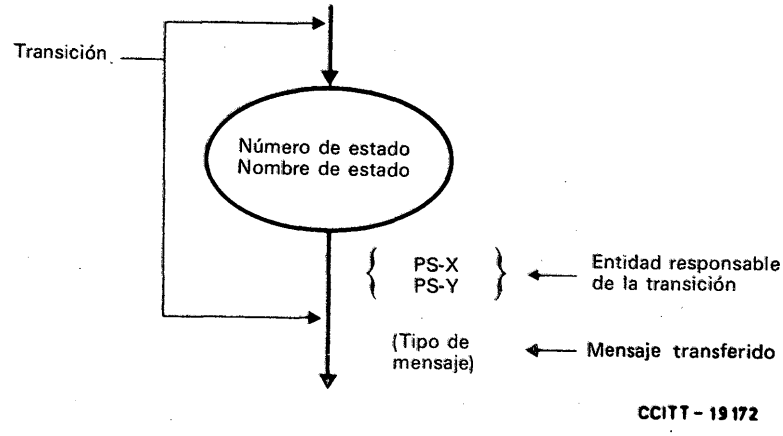
Diagramas de estados para la parte control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7

A.1 *Introducción*

Este anexo define los símbolos utilizados en los diagramas y los estados del interfaz entre los puntos de señalización X e Y, así como las transiciones entre estados en el caso normal.

El anexo B describe las acciones que realizan los puntos de señalización cuando recibe mensajes.

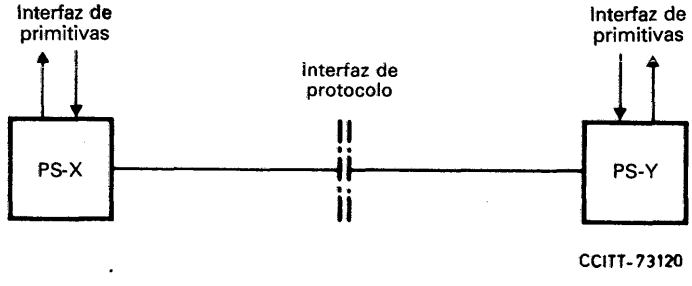
A.2 *Definición de símbolos de los diagramas de estados para el interfaz entre dos nodos (puntos de señalización: X e Y)* (véanse las figuras A-1/Q.714 y A-2/Q.714)



Nota 1 – Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y el número del estado.
Nota 2 – Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica la entidad responsable de la transición (PS-X o PS-Y) y el mensaje que ha sido transferido.

FIGURA A-1/Q.714

Definición de símbolos de los diagramas de estados



Nota – PS-X y PS-Y son los puntos de señalización X e Y que denotan respectivamente el origen y el destino de la sección de conexión de que se trate.

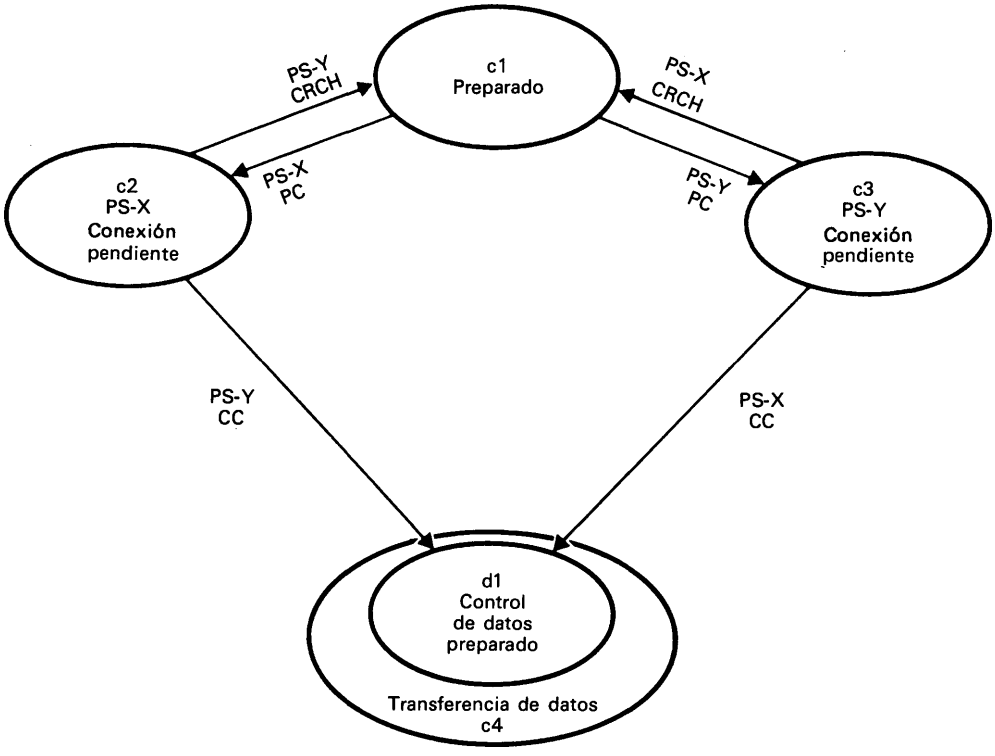
FIGURA A-2/Q.714

Interfaz de las primitivas y de los protocolos

A.3 *Definición de orden de los diagramas de estados*

Para mayor claridad, el procedimiento normal en el interfaz se describe en una serie de pequeños diagramas de estados. A fin de describir totalmente el procedimiento normal hay que fijar una prioridad a las distintas figuras y relacionar un diagrama de orden superior con uno de orden inferior. Para esto se ha procedido como sigue:

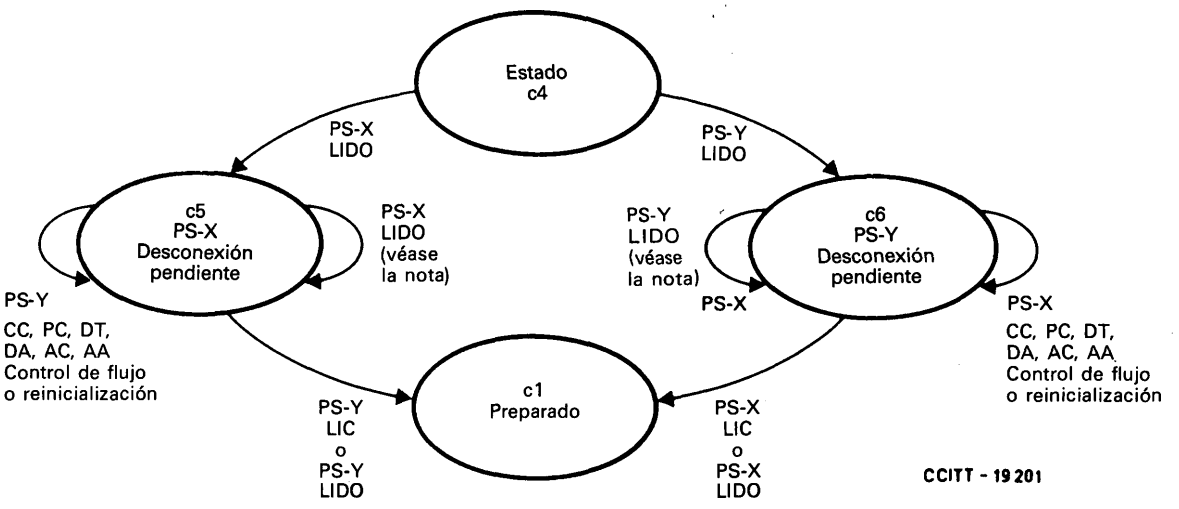
- Las figuras A-3/Q.714, A-4/Q.714, A-5/Q.714 se han dispuesto por orden de prioridad, siendo la figura A-3/Q.714 la de orden de prioridad más elevado y las figuras que le siguen tienen un orden de prioridad más bajo. Por orden de prioridad se entiende que si se transfiere un mensaje que pertenece a un diagrama de orden superior se tiene que aplicar dicho diagrama y no el de un orden inferior.
- La relación con un estado perteneciente a un diagrama de orden inferior se obtiene incluyendo dicho estado dentro de una elipse en el diagrama de orden superior.
- Las abreviaturas de los mensajes se definen en la Recomendación Q.712.



CCITT-19192

FIGURA A-3/Q.714

Diagrama de transición de estados para secuencias de mensajes durante el establecimiento de la conexión



Nota – Esta transición puede producirse después de finalizar una temporización.

FIGURA A-4/Q.714

Diagrama de transición de estados para secuencias de mensajes durante la liberación de la conexión

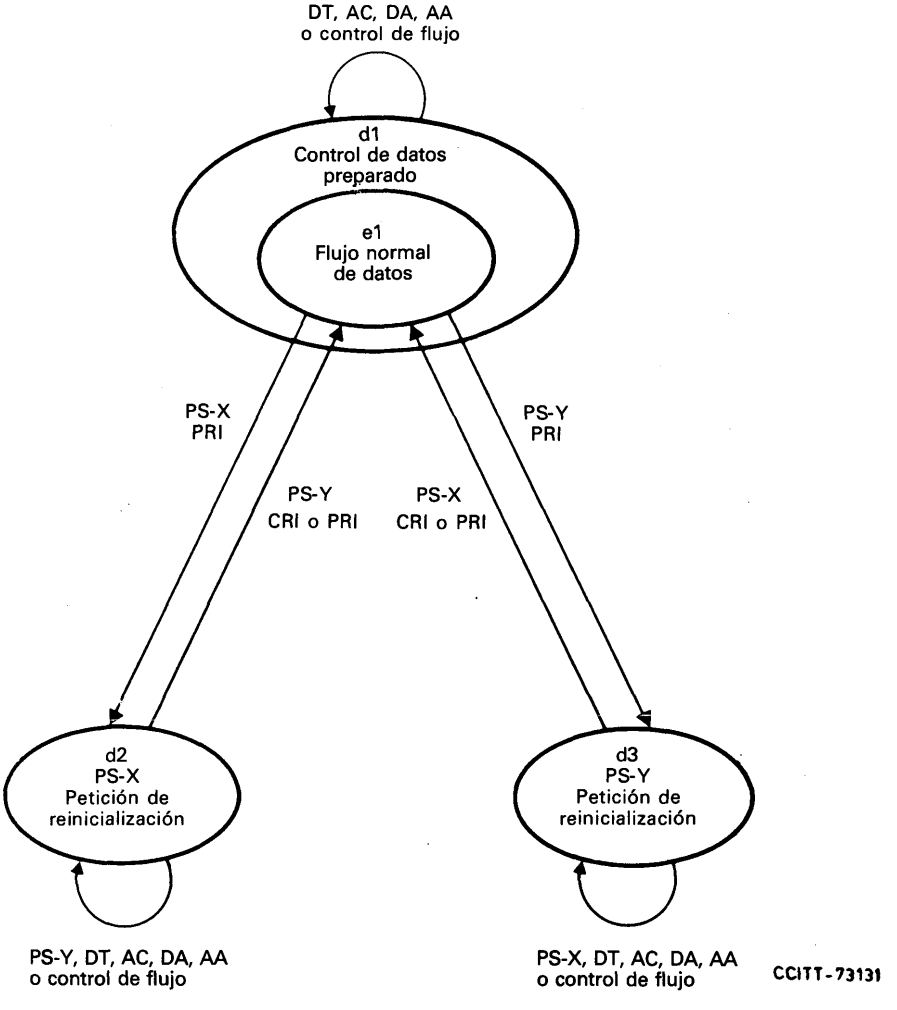


FIGURA A-5/Q.714

Diagrama de transición de estados para la transferencia de mensajes de reinicialización dentro del estado de transferencia de datos (c4)

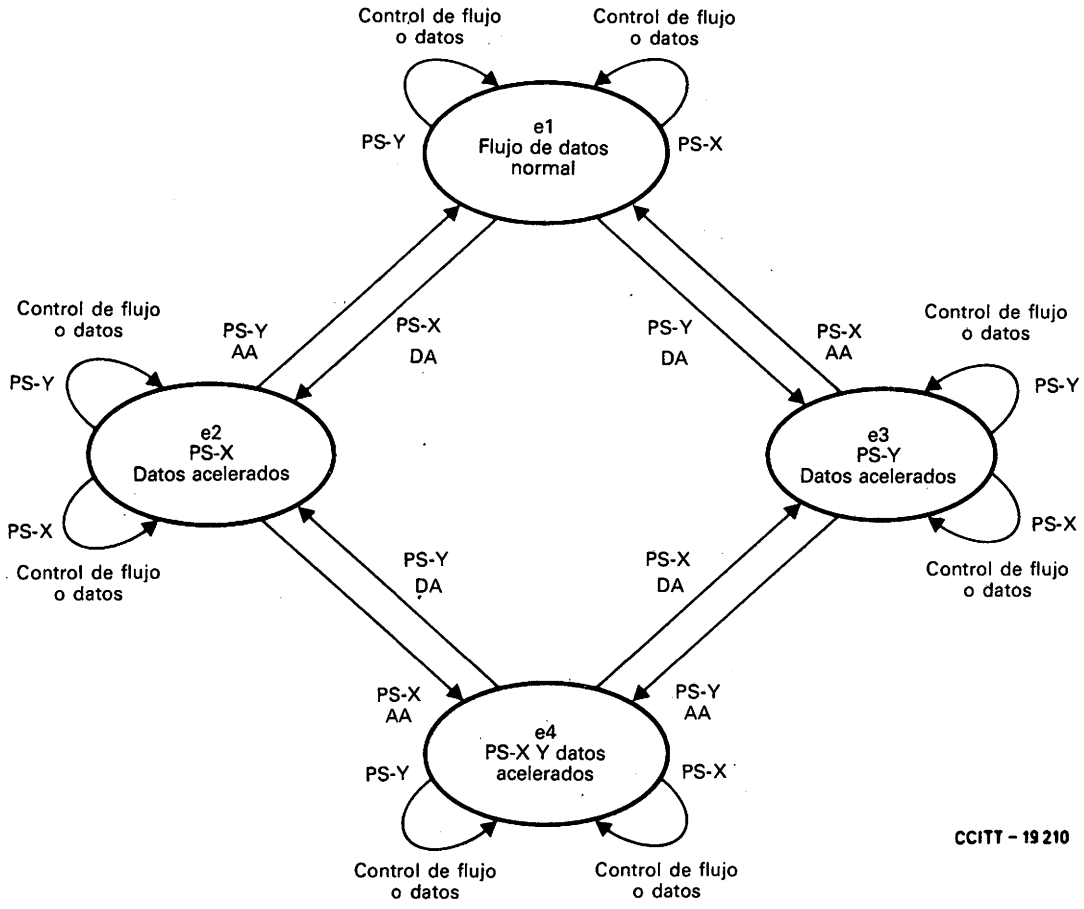


FIGURA A-6/Q.714

Diagrama de transición de estados para la transferencia de datos, los datos acelerados y el control de flujo dentro del estado de transferencia de datos (c4)

ANEXO B

(a la Recomendación Q.714)

Cuadros de acciones para la parte control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7

B.1 *Introducción*

Este anexo contiene las definiciones de los símbolos que se utilizarán y de las acciones que eventualmente se realizarán cuando un punto de señalización reciba mensajes.

El anexo A contiene la definición completa de los estados del interfaz entre los puntos de señalización X e Y (PS-X y PS-Y) y las transiciones entre los estados en el caso normal.

B.2 *Definición de los símbolos de las tablas de acciones*

En la primera columna de los cuadros B-1/Q.714 y B-2/Q.714 se indica la acción que eventualmente realizará un punto de señalización cuando reciba un mensaje y el estado a que pasa el punto de señalización, indicado entre paréntesis, después de realizada la acción.

En cualquier estado es posible recibir un mensaje con error (ERR). La reacción, si la hubiere, depende del contenido del mensaje (causa del error y posible diagnóstico) y se especifica en el § 3.10.3 de la Recomendación Q.714.

La reacción ante mensajes recibidos con errores de procedimiento (por ejemplo, mensajes demasiado largos, inválidos P(R), con los octetos no alineados, etc.) es una acción normal que se describirá en el texto. Se incluye, pues, dentro de las acciones que llevan la indicación de NORMAL.

B.3 *Índice*

Cuadro B-1/Q.714 Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes.

Cuadro B-2/Q.714 Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes de tipo conocido pero que contienen información contradictoria, como la indicada en el cuadro B-1/Q.714 en cualquier estado.

Cuadro B-3/Q.714 Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante las fases de establecimiento y liberación de la conexión.

Cuadro B-4/Q.714 Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante la fase de transferencia de datos en un estado dado: restablecimiento.

Cuadro B-5/Q.714 Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante la fase de transferencia de datos en un estado dado: datos acelerados, control de flujo.

CUADRO B-1/Q.714

Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes

Estado del interfaz percibido por el nodo PS-Y / Mensaje recibido por el nodo PS-Y	Cualquier estado
Cualquier mensaje con tipo de mensaje desconocido (véase la nota)	DESCARTAR
Cualquier mensaje con tipo de mensaje conocido y: a) número de referencia de destino local no asignado, o b) código de punto de origen recibido no igual al CP almacenado localmente, o c) número de referencia local de origen recibido no igual al número de referencia local remoto almacenado localmente	Véase el cuadro B-2/Q.714
Cualquier otro mensaje	Véase el cuadro B-3/Q.714

DESCARTAR: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ninguna acción ulterior.

Nota – Este concepto de tipo de mensaje desconocido depende de la clase de protocolo.

CUADRO B-2/Q.714

Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes de tipo conocido pero que contienen información contradictoria como la indicada en el cuadro B-1/Q.714 en cualquier estado

Tipo de información contradictoria / Mensaje recibido por el nodo PS-Y	Número de referencia de destino local no asignado	Número de referencia de origen local recibido no igual al almacenado localmente	Código del punto de origen recibido no igual al CP almacenado localmente (Nota 1)
PC (X)	N.A.	N.A.	N.A.
CC (Y, X)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	N.A.	N.A.
CRCH (Y)	DESCARTAR	N.A.	N.A.
LIDO (Y, X)	Enviar RLC (X, Y) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)
LIC (Y, X)	DESCARTAR	DESCARTAR	DESCARTAR
TD1 (Y)	DESCARTAR	N.A.	V.N.R.F.
TD2 (Y)	DESCARTAR	N.A.	V.N.R.F.
AA (Y)	DESCARTAR	N.A.	V.N.R.F.
DA (Y)	DESCARTAR	N.A.	V.N.R.F.
AC (Y)	DESCARTAR	N.A.	V.N.R.F.
PRI (Y, X)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)
CRI (Y, X)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)	Enviar ERR (X) (Nota 2)
ERR (Y)	Para ulterior estudio	Para ulterior estudio	Para ulterior estudio
PI (Y, X)	DESCARTAR	LIBERAR	V.N.R.F.

DESCARTAR: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ningun acción ulterior.

V.N.R.F. Verificación no realizada facultativamente.

N.A. No se aplica.

NOMBRE (d, s): NOMBRE = abreviatura de mensaje
d = número de referencia de destino local
s = número de referencia de origen local.

Nota 1 — La realización de esta comprobación es una opción nacional.

Nota 2 — En esta situación, no se realiza ninguna acción localmente en ninguna sección de conexión existente. La información devuelta en cualquier mensaje se toma del mensaje recibido.

CUADRO B-3/Q.714

Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante las fases de establecimiento y liberación de la conexión

Estado del interfaz percibido por el nodo PS-Y / Mensaje recibido por el nodo PS-Y	Control de la conexión de señalización preparado: r1					
	Preparado c1	PS-X conexión pendiente c2	PS-Y conexión pendiente c3	Transferencia de datos c4	PS-X desconexión pendiente c5	PS-Y desconexión pendiente c6
Petición de conexión (PC)	NORMAL (c2)	Véase la nota				
Confirmación de conexión (CC)	Véase el cuadro B-2/Q.714	DESCARTAR (c2)	NORMAL (c4)	DESCARTAR (c4)	ERROR 1 (c6)	DESCARTAR (c6)
Conexión rechazada (CRCH)		DESCARTAR (c2)	NORMAL (c1)	DESCARTAR (c4)	ERROR 1 (c6)	DESCARTAR (c6)
Liberado (LIDO)		DESCARTAR (c2)	ERROR 2 (c3)	NORMAL (c5)	DESCARTAR (c5)	NORMAL (c1)
Liberación completa (LIC)		DESCARTAR (c2)	ERROR 3 (c1)	DESCARTAR (c4)	ERROR 1 (c6)	NORMAL (c1)
Otros mensajes		DESCARTAR (c2)	ERROR 3 (c1)	Véase el cuadro B-4/Q.714	ERROR 1 (c6)	DESCARTAR (c6)

NORMAL: La acción realizada por el PS-Y, sigue los procedimientos normales definidos en las secciones pertinentes del texto del procedimiento.

DESCARTAR: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR 1: El PS-Y descarta el mensaje recibido e inicia la liberación de la conexión enviando un mensaje LIDO que indicará la correspondiente causa de error.

ERROR 2: El PS-Y devuelve un mensaje de liberación completa utilizando la información contenida en el mensaje y no realiza ninguna otra acción.

ERROR 3: El PS-Y descarta el mensaje recibido y se libera localmente.

Nota – La recepción de una PC en estos estados no es posible porque la PC no contiene un número de referencia local de destino (no se hace ninguna búsqueda).

CUADRO B-4/Q.714

Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante la fase de transferencia de datos

Estado del interfaz percibido por PS-Y / Mensaje recibido por PS-Y	Transferencia de datos: c4		
	Control de datos preparado (d1)	PS-X Petición de reinicialización (d2)	PS-Y Petición de reinicialización (d3)
Petición de reinicialización (PRI) (Nota 2)	NORMAL (d2)	DESCARTAR (d2)	NORMAL (d1)
Confirmación de reinicialización (CRI) (Nota 2)	ERROR (d3)	ERROR (d2)	NORMAL (d1)
Otros mensajes	Véase el cuadro B-5/Q.714	ERROR (d3) (Nota 1)	DESCARTAR (d3)

NORMAL: La acción realizada por el PS-Y, sigue los procedimientos normales definidos en las secciones pertinentes del texto del procedimiento.

DESCARTAR: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ninguna otra acción como resultado directo de la recepción de ese mensaje.

ERROR: El PS-Y descarta el mensaje recibido e inicia una reinicialización transmitiendo un mensaje de petición de reinicialización que indicará la correspondiente causa de error (por ejemplo, error de procedimiento).

Nota 1 – Si el punto de señalización Y emite un mensaje de petición de reinicialización como resultado de una condición de error en el estado d2, deberá finalmente considerar que el interfaz se encuentra en el estado control de datos preparado (d1).

Nota 2 – Para una sección de conexión de clase 2, la recepción de estos mensajes puede provocar el envío hacia atrás de un mensaje ERR, si el PCCS receptor conoce esos tipos de mensaje.

CUADRO B-5/Q.714

Acciones realizadas por el PS-Y al recibir mensajes durante el estado de control de datos preparado

Estado del interfaz percibido por el nodo PS-Y / Mensaje recibido por el nodo PS-Y	Control de datos preparado: d1			
	Flujo de datos normal e1	PS-X datos acelerados e2	PS-Y datos acelerados e3	PS-X y PS-Y datos acelerados e4
Datos acelerados (DA)	NORMAL (d2)	ERROR (d3)	NORMAL (d4)	ERROR (d3)
Acuse de recibo de datos acelerados (AC)	DESCARTAR (e1)	DESCARTAR (e2)	NORMAL (e1)	NORMAL (e2)
Datos (DT), acuse de recibo de datos (AA) y prueba de inactividad (PI)	NORMAL (e1)	NORMAL (e2)	NORMAL (e3)	NORMAL (e4)

NORMAL: La acción realizada por el PS-Y, sigue los procedimientos normales definidos en las secciones pertinentes del texto del procedimiento.

DESCARTAR: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ninguna otra acción como resultado directo de la recepción de ese mensaje.

ERROR: El PS-Y descarta el mensaje recibido e inicia una reinicialización transmitiendo un mensaje de petición de reinicialización que indicará la correspondiente causa de error (por ejemplo, error de procedimiento).

Nota – Para una sección de conexión de clase 2, la recepción de un mensaje DA, AC, DT_2 o AA hará que el PCCS de recepción DESCARTE cualquiera de estos mensajes. También se DESCARTARÁ un mensaje DT_1 recibido para una sección de conexión de clase 3.

ANEXO C

(a la Recomendación Q.714)

Diagramas de transición de estados (DTE) para la parte de control de la conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7

C.1 *Generalidades*

Este anexo contiene la descripción de las principales funciones de la PCCS (salvo la gestión de la PCCS (GEPC) que figura en el anexo D a la Recomendación Q.714) de acuerdo con el lenguaje de especificación y de descripción del CCITT (LED).

Para la totalidad de la PCCS, la figura 1/Q.714 muestra la subdivisión en bloques funcionales, indicándose las interacciones funcionales de éstos entre sí y con las demás funciones principales del sistema de señalización N.º 7 (por ejemplo PTM).

El desdoblamiento funcional representado en este diagrama pretende ilustrar un modelo de referencia y ayudar a la interpretación del texto de los procedimientos de las PCCS. Los diagramas de transición de estados tratan de mostrar con precisión el comportamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales, cuando se contempla desde una ubicación distante. Debe subrayarse que el desdoblamiento funcional mostrado en los diagramas que siguen se realiza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no se pretende que especifique la subdivisión funcional que se adoptaría en una realización práctica del sistema de señalización.

C.2 *Convenios de representación*

Cada función principal se representa mediante su acrónimo (por ejemplo, COCP = control orientado a la conexión de la PCCS).

Se utilizan entradas y salidas externas para las interacciones entre los distintos bloques funcionales. En los diagramas de transición de estado se incluyen, dentro de cada símbolo de entrada y salida, los acrónimos que identifican los bloques funcionales que constituyen el origen y el destino de los mensajes, por ejemplo:

CEPC → COCP indica que el mensaje se envía desde el control del encaminamiento de la PCCS al control orientado a la conexión de la PCCS.

Las entradas y salidas internas se utilizan solamente para indicar el control de los temporizadores.

C.3 *Figuras*

La lista de las figuras es la siguiente:

Figura C-1/Q.714 Procedimientos de control de encaminamiento de la PCCS (CEPC).

Figura C-2/Q.714 Procedimientos de establecimiento y liberación de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).
(Hoja 1 a 3, establecimiento de la conexión y hojas 4 a 6, procedimientos de liberación de la conexión.)

Figura C-3/Q.714 Procedimientos de establecimiento y liberación de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).
(Hoja 1 a 2, establecimiento de la conexión y hojas 3 a 5, procedimientos de liberación de la conexión.)

Figura C-4/Q.714 Procedimientos de transferencia de datos en los nodos de origen y de destino para control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-5/Q.714 Procedimientos de transferencia de datos acelerados en los nodos de origen y destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-6/Q.714 Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-7/Q.714 Procedimientos de establecimiento y liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).
(Hojas 1 a 4, establecimiento de la conexión y hojas 5 a 9, procedimientos de liberación de la conexión.)

Figura C-8/Q.714 Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-9/Q.714 Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-10/Q.714 Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control en el servicio con conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-11/Q.714 Procedimiento de rearranque para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP).

Figura C-12/Q.714 Control sin conexión de la PCCS (COCP).

C.4 *Abreviaturas y temporizadores*

A continuación se enumeran las abreviaturas y temporizadores utilizados en las figuras C-1/Q.714 a C-11/Q.714:

Abreviaturas

CEPC Control del encaminamiento de la PCCS

COCP Control orientado a la conexión de la PCCS

CP Código de punto

CPD Código de punto de destino

CSPC Control sin conexión de la PCCS

CSSP Control de subsistema prohibido

GEPC Gestión de la PCCS

MSG Mensaje

NSS Número de subsistema

PC Petición de conexión

PCCS Parte de control de la conexión de señalización

PI Prueba de inactividad

PTM Parte transferencia de mensaje

SES Selección del enlace de señalización

SS Subsistema

TG Título global

UDPR Unidad de datos de protocolo de la red

UDSR Unidad de datos del servicio de la red

Temporizadores

T(est con) Espera para recuperar un mensaje de confirmación de conexión.

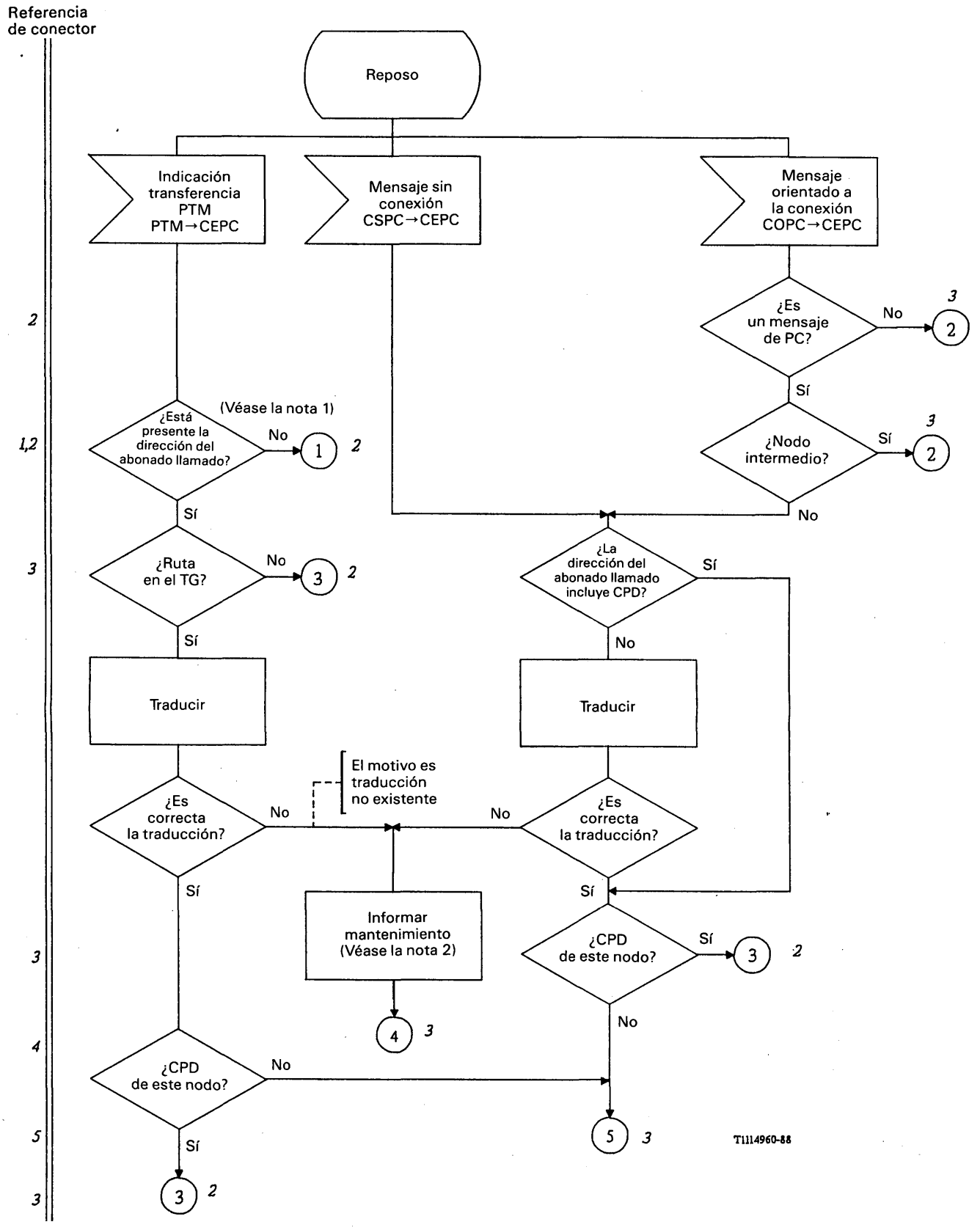
T(ias) Retardo para enviar un mensaje por una sección de conexión.

T(iar) Espera para recibir un mensaje por una sección de conexión.

T(rel) Espera para un mensaje de liberación completa.

T(int) Espera para informar una liberación anormal a la función de mantenimiento.

T(guard) Espera para reanudar los procedimientos normales en secciones de conexión temporal durante el procedimiento de rearranque.



Nota 1 – Este será siempre un mensaje orientado a la conexión, con exclusión de un mensaje de PC.

Nota 2 – Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-1/Q.714 (hoja 1 de 3)

Procedimientos de control del encaminamiento de la PCCS (CEPC)

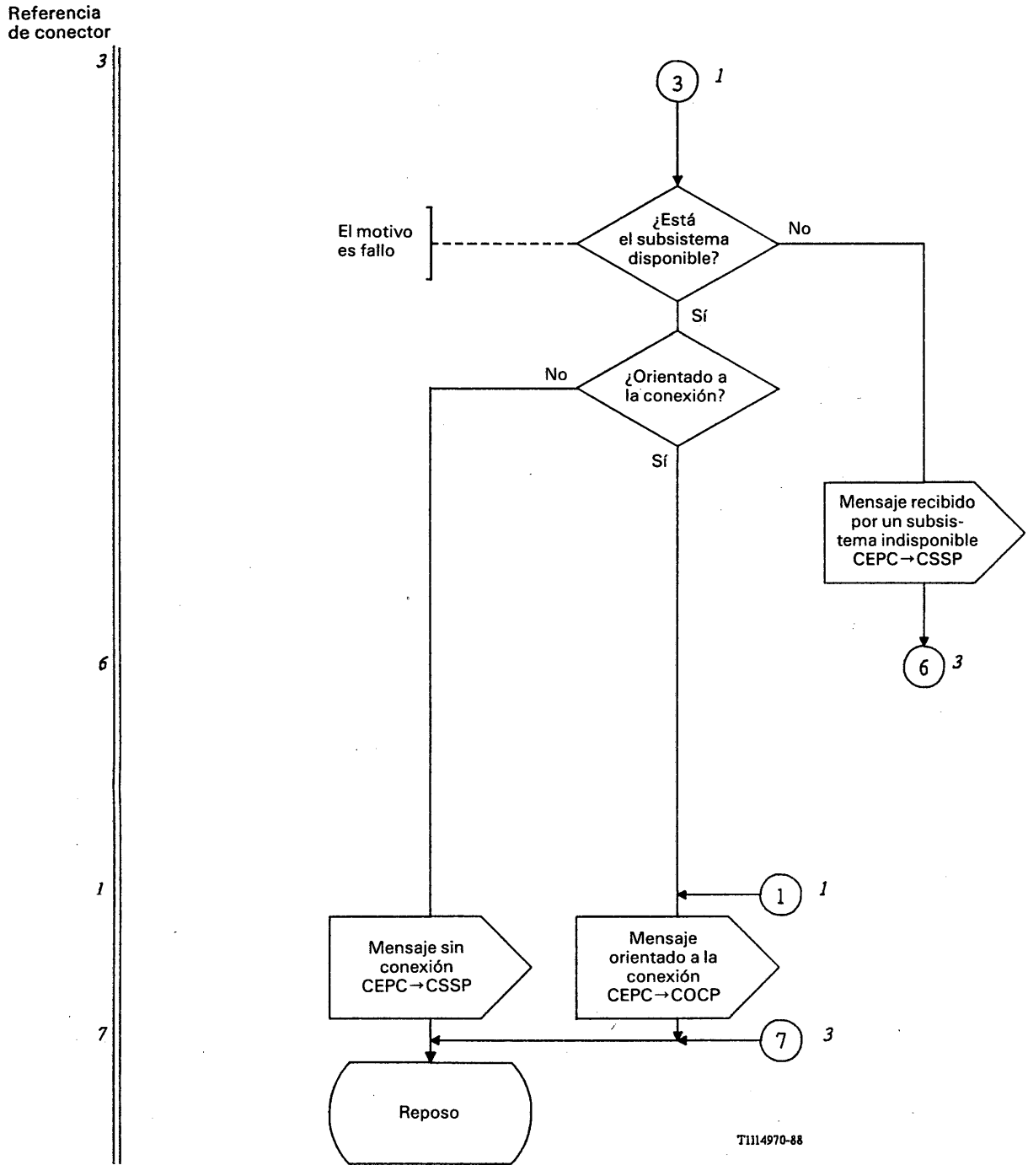
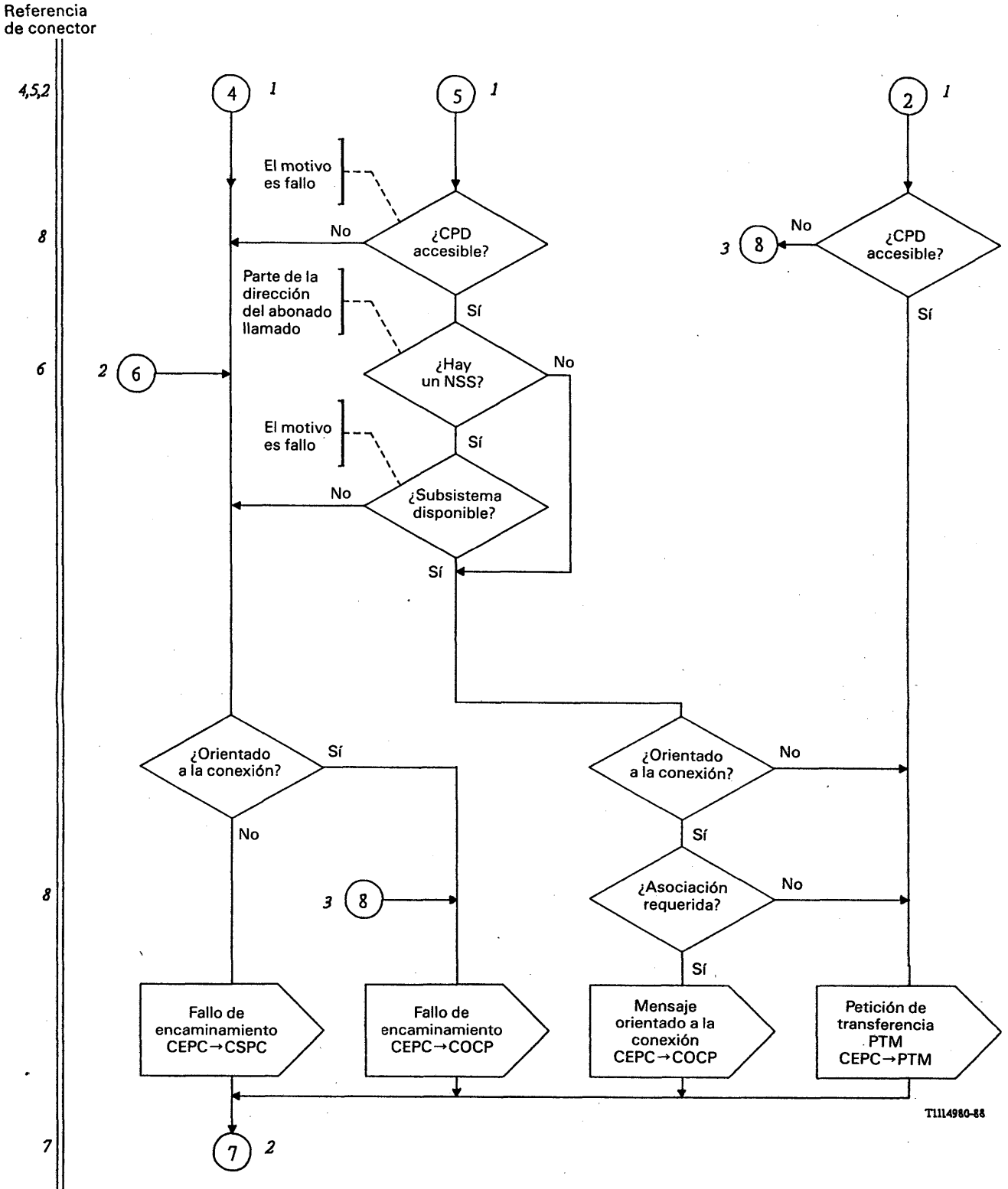


FIGURA C-1/Q.714 (hoja 2 de 3)

Procedimientos de control del encaminamiento de la PCCS (CEPC)



Nota – Las acciones para un CPD congestionado se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-1/Q.714 (hoja 3 de 3)

Procedimientos de control del encaminamiento de la PCCS (CEPC)

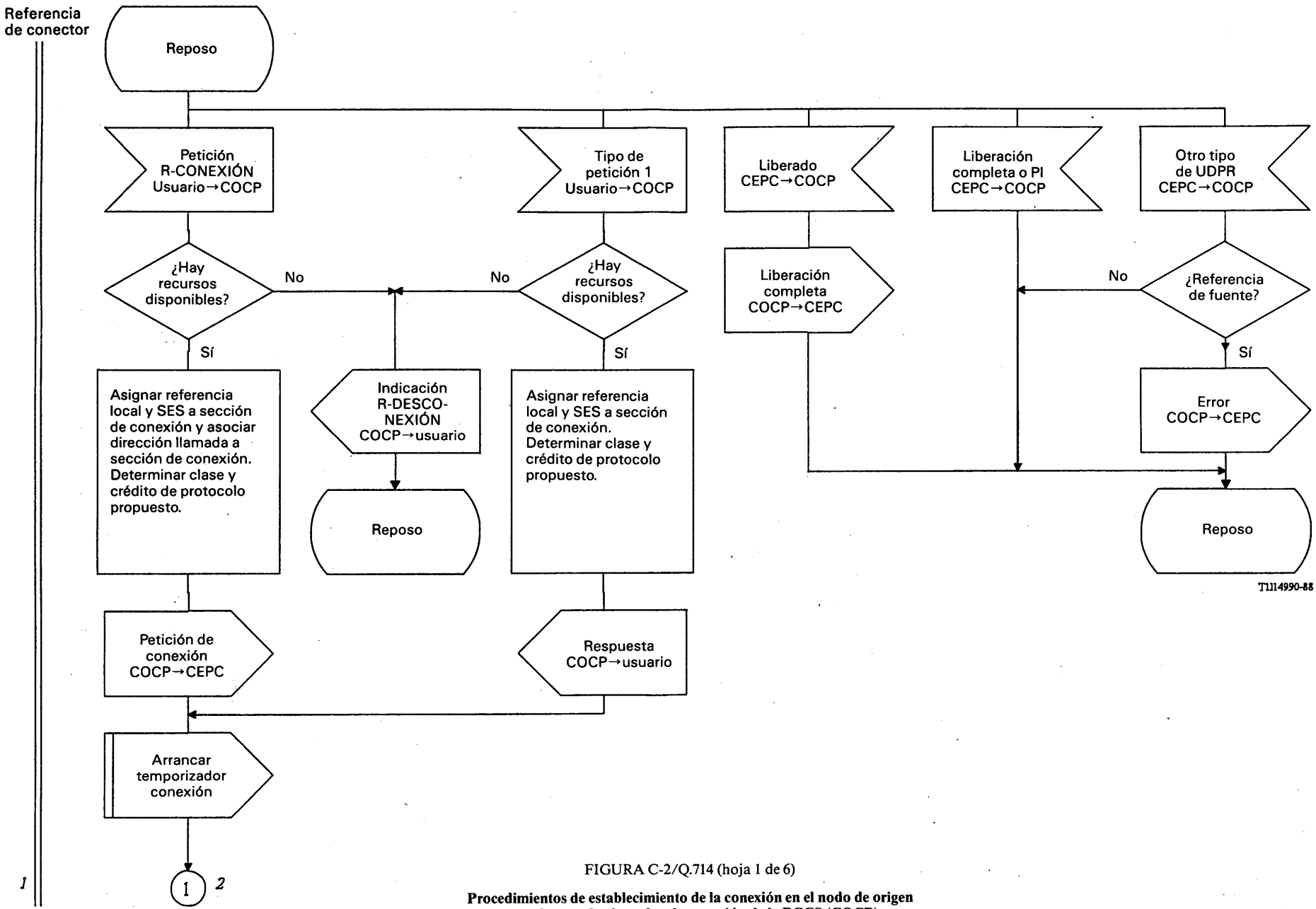


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 1 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

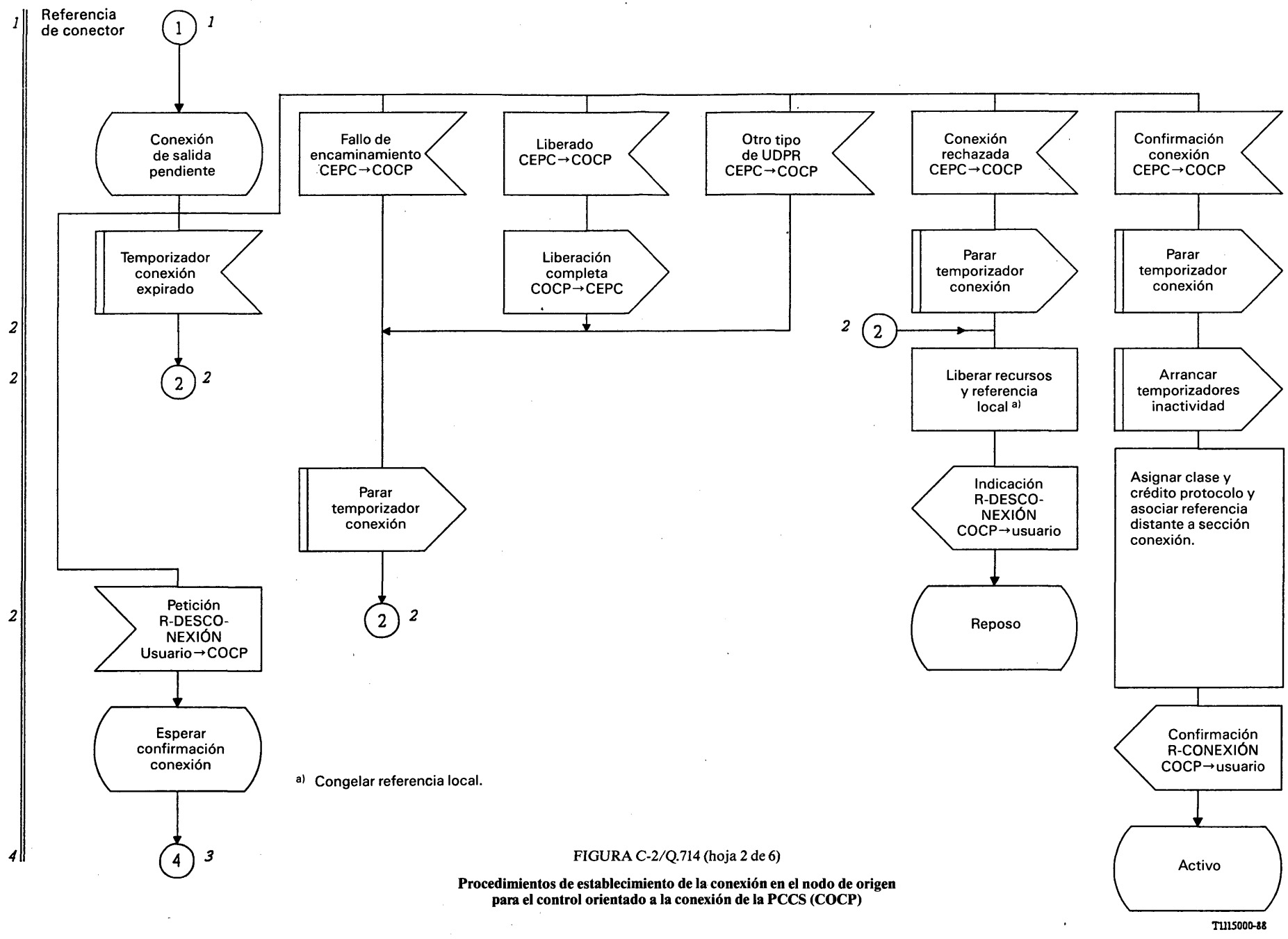
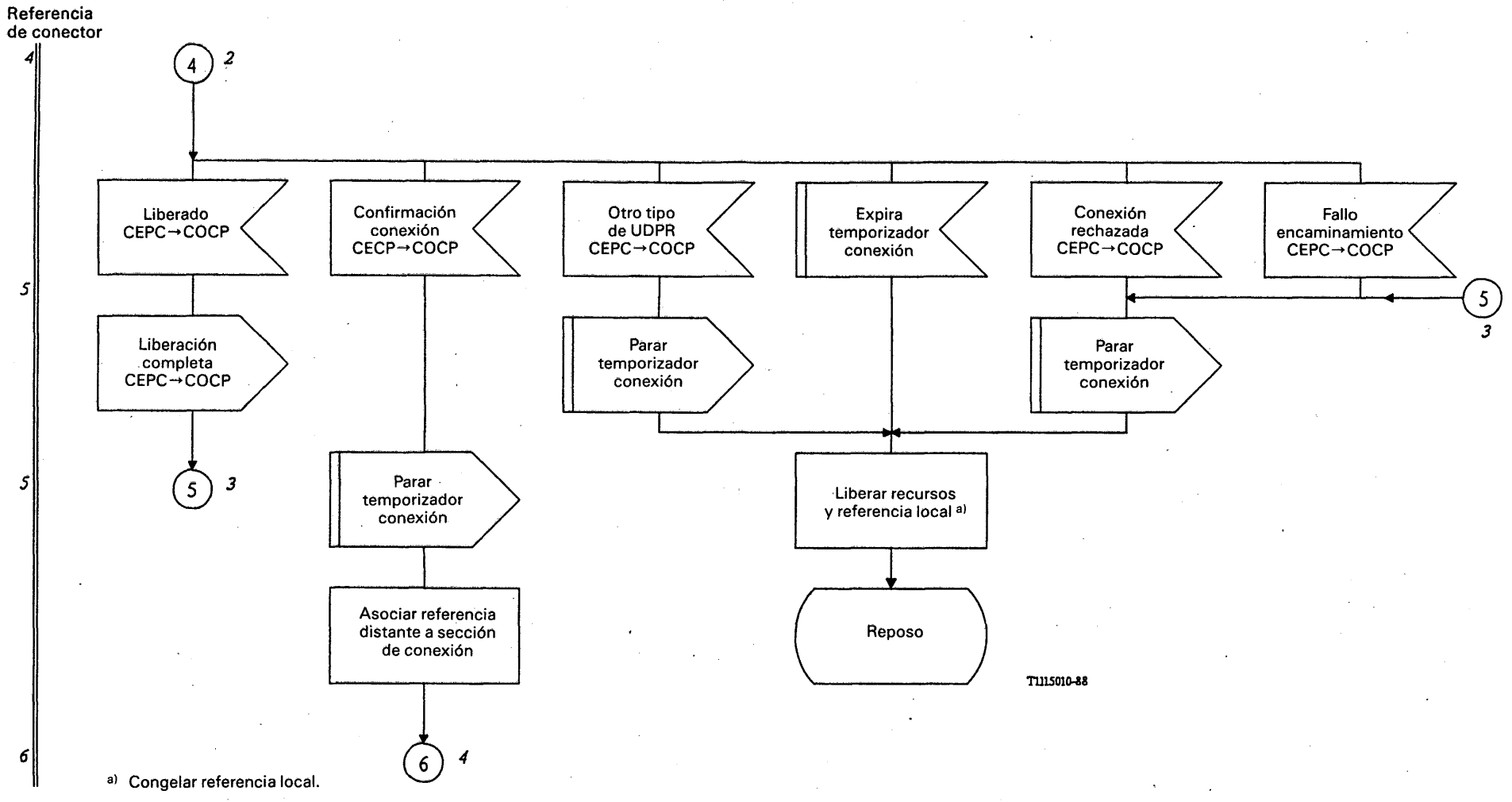


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 2 de 6)

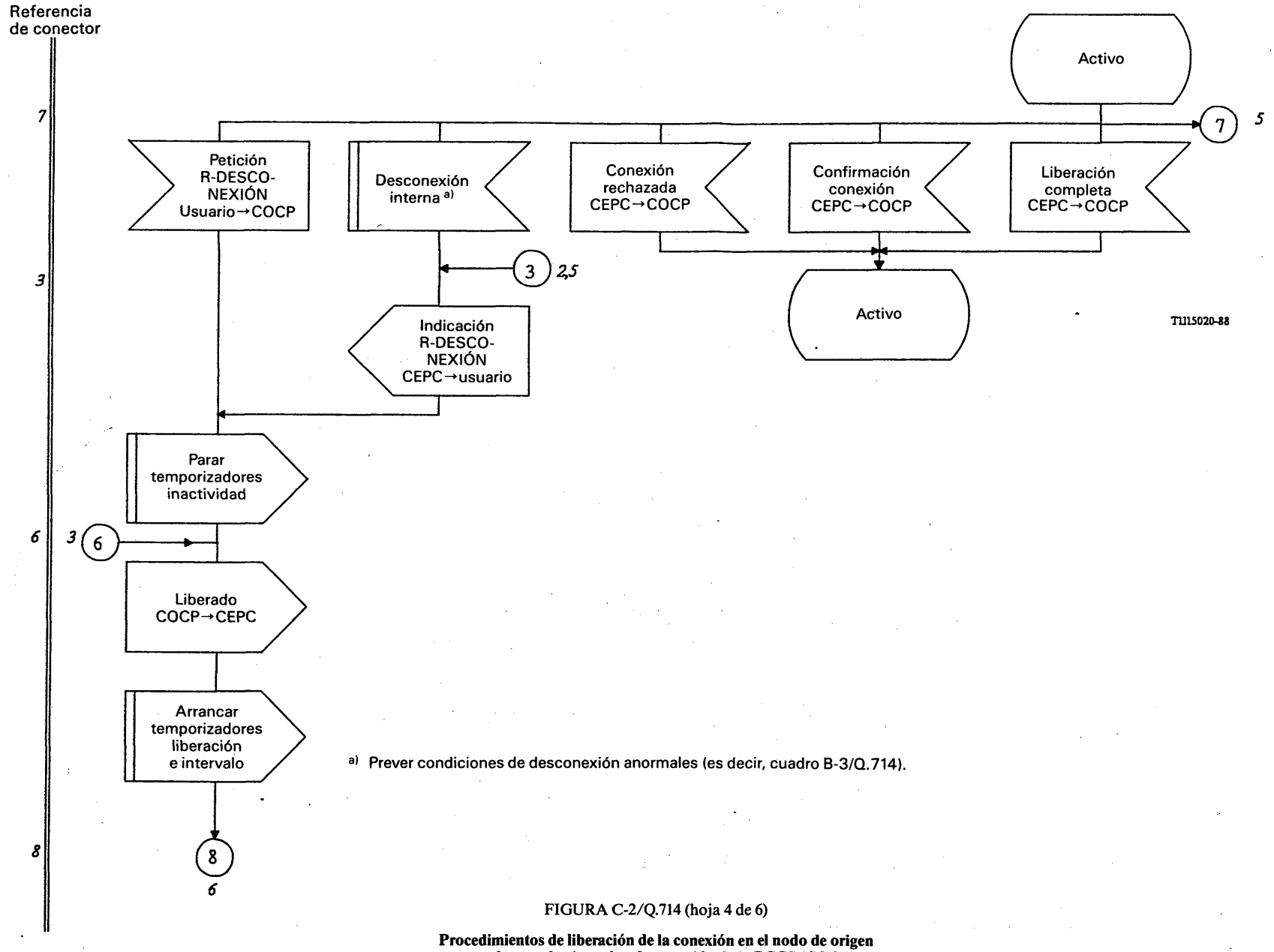
Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Congelar referencia local.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 3 de 6)

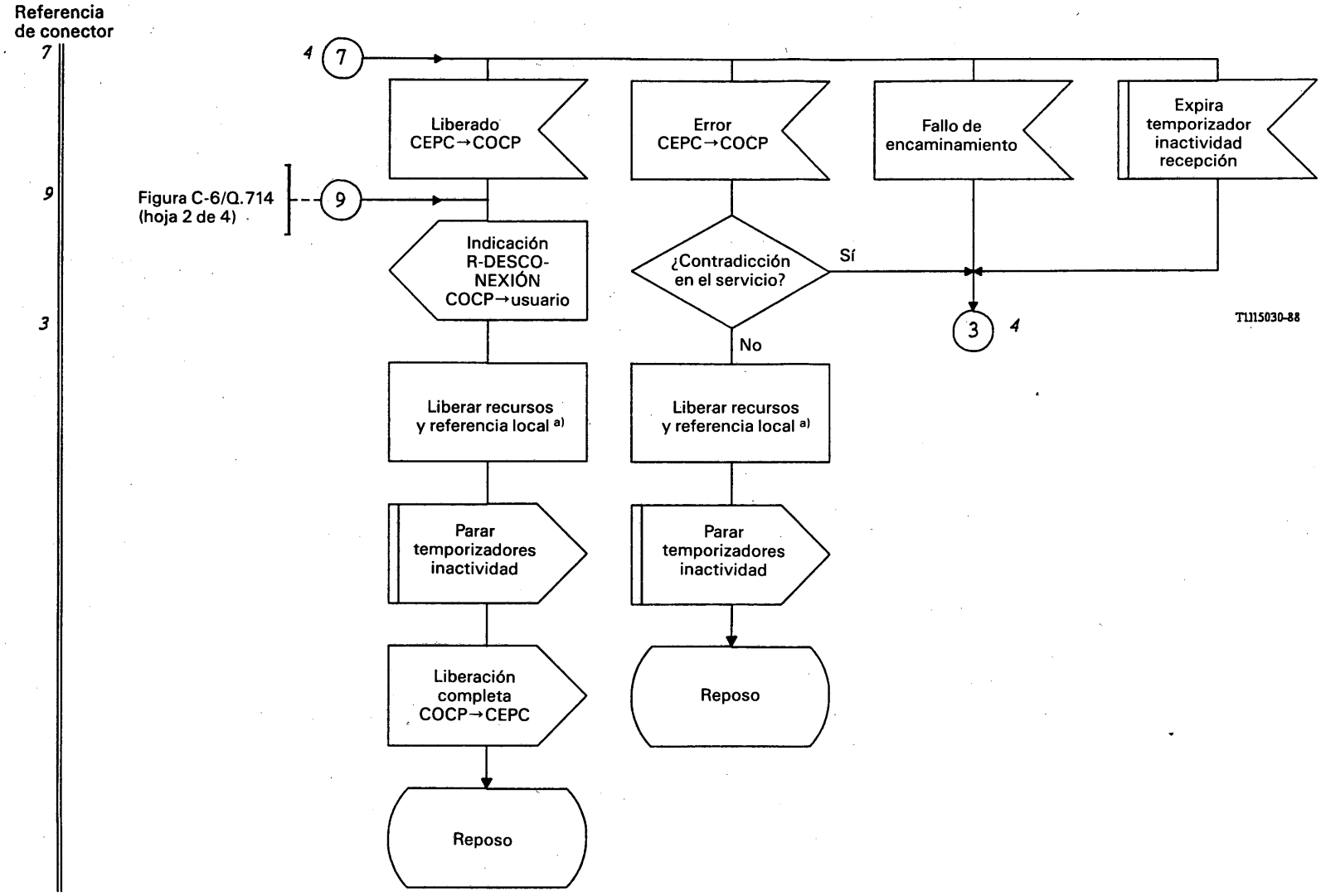
Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Prever condiciones de desconexión anormales (es decir, cuadro B-3/Q.714).

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 4 de 6)

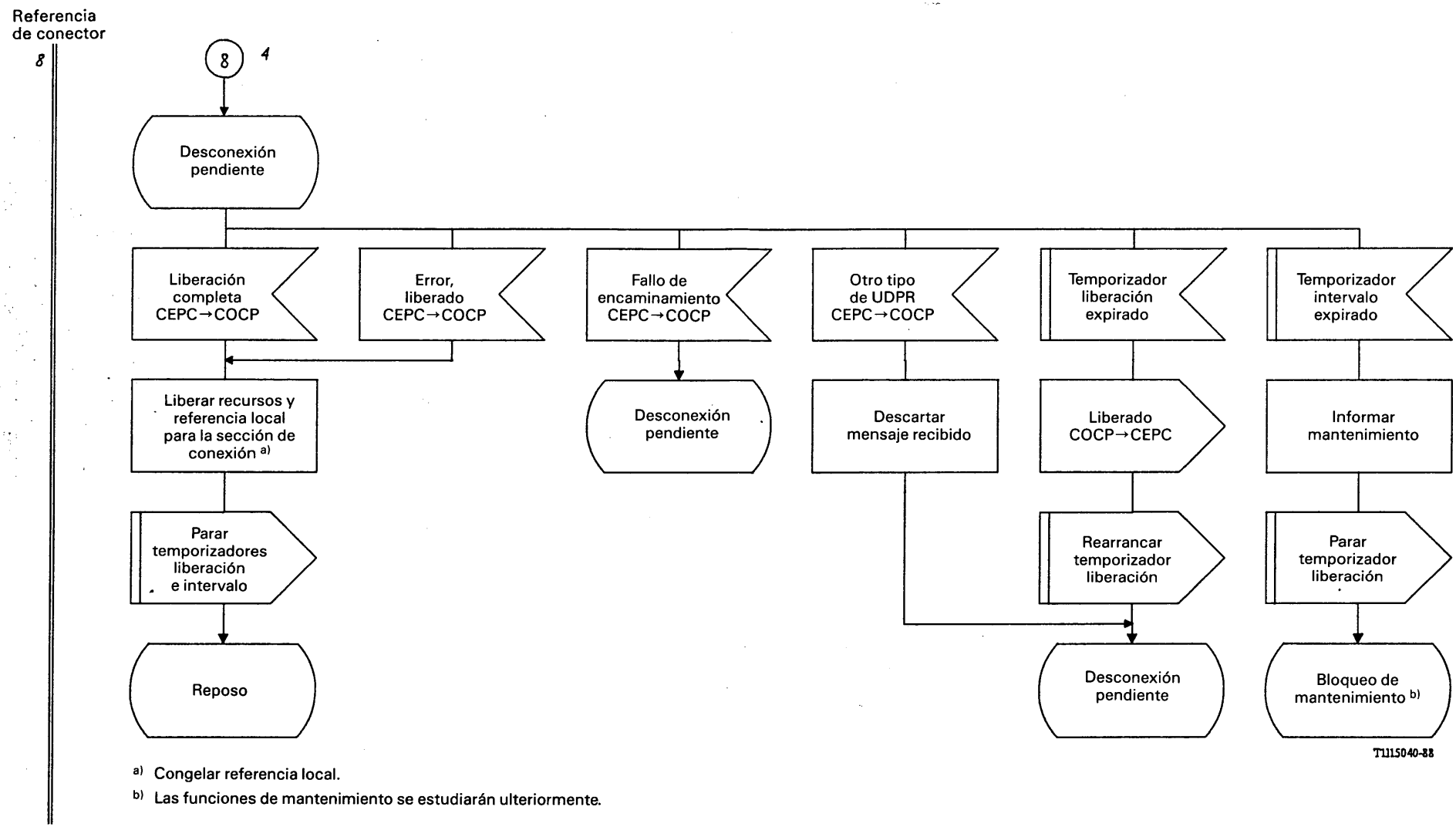
Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Congelar referencia local.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 5 de 6)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

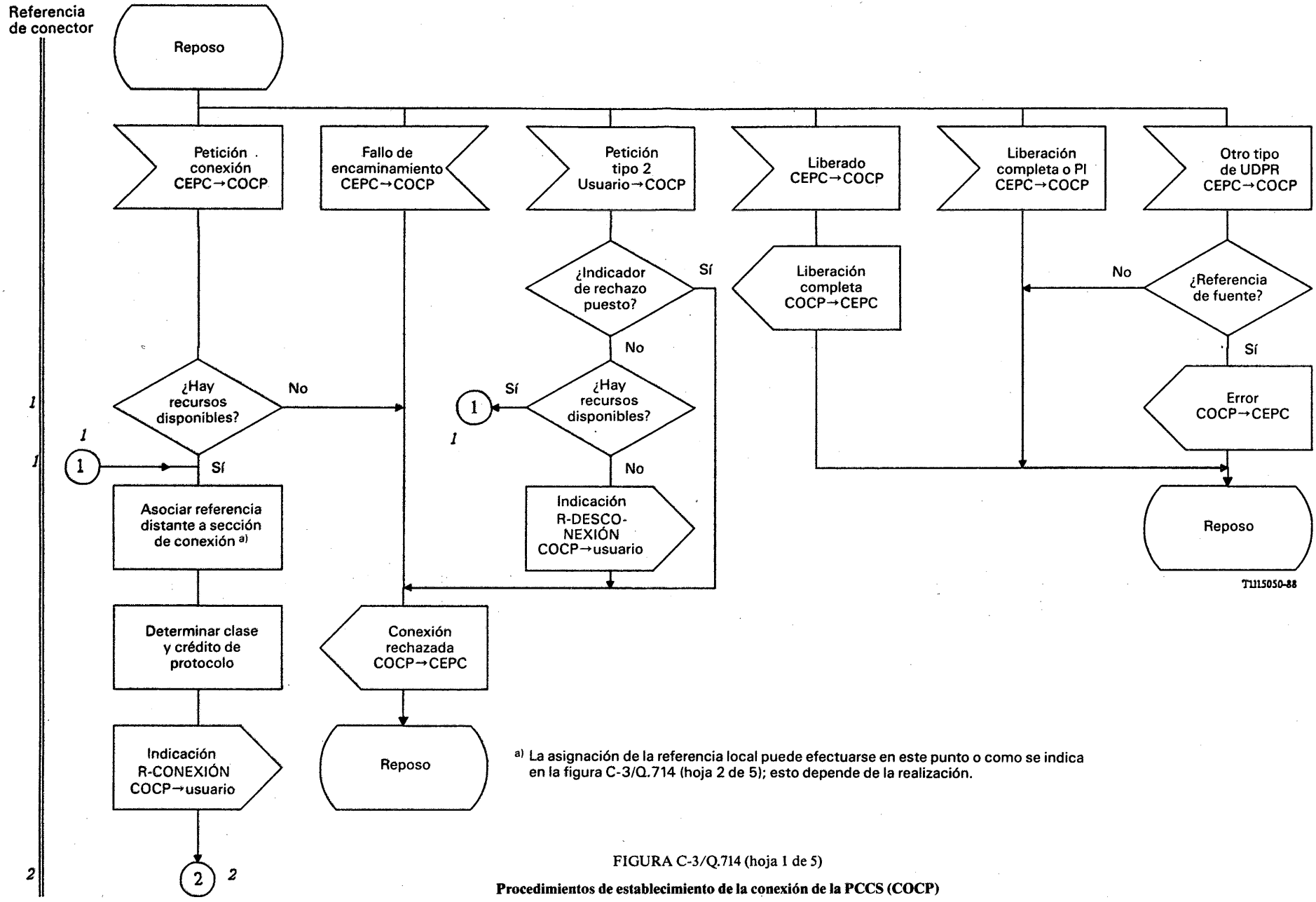


a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 6 de 6)

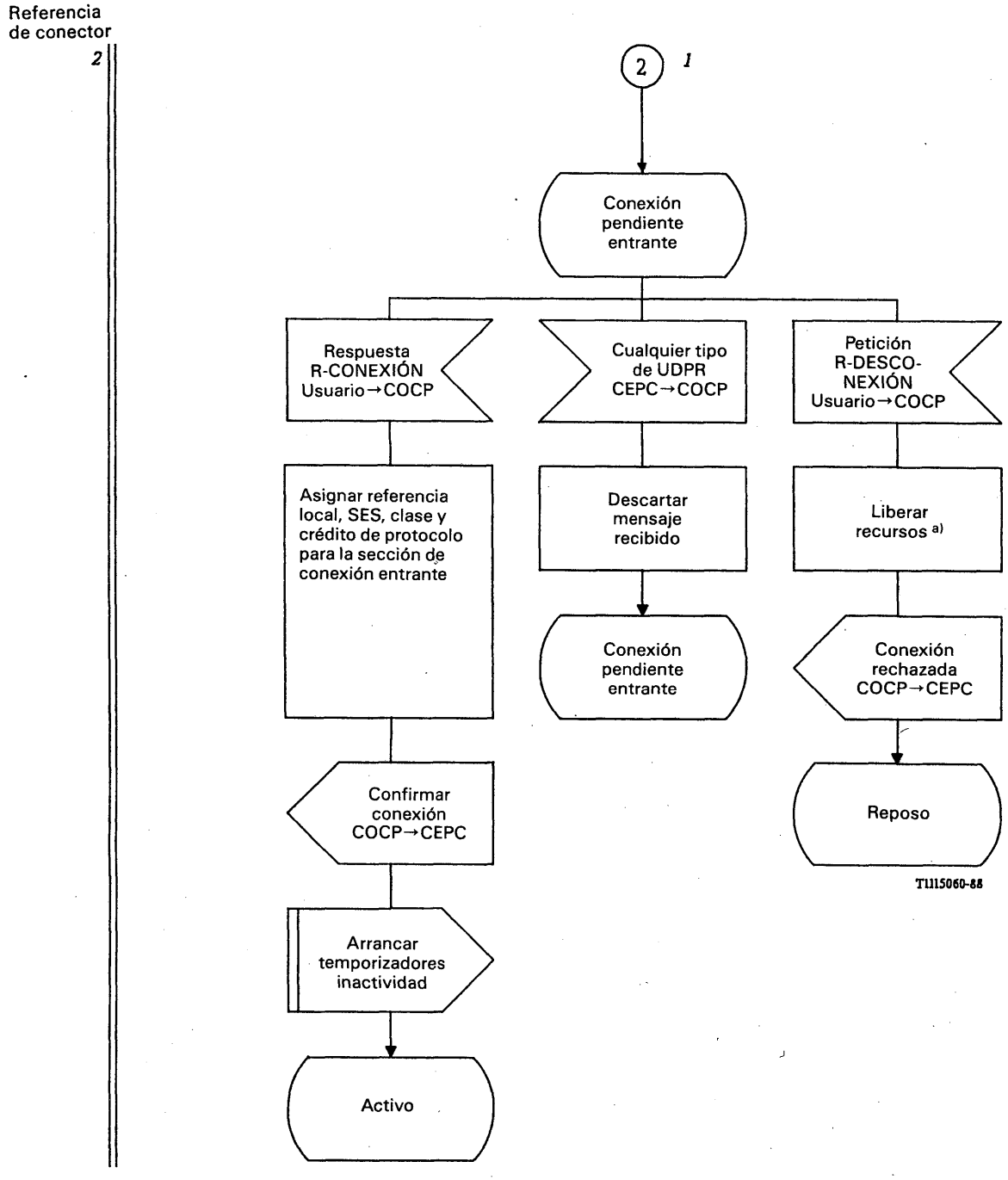
Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) La asignación de la referencia local puede efectuarse en este punto o como se indica en la figura C-3/Q.714 (hoja 2 de 5); esto depende de la realización.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 1 de 5)

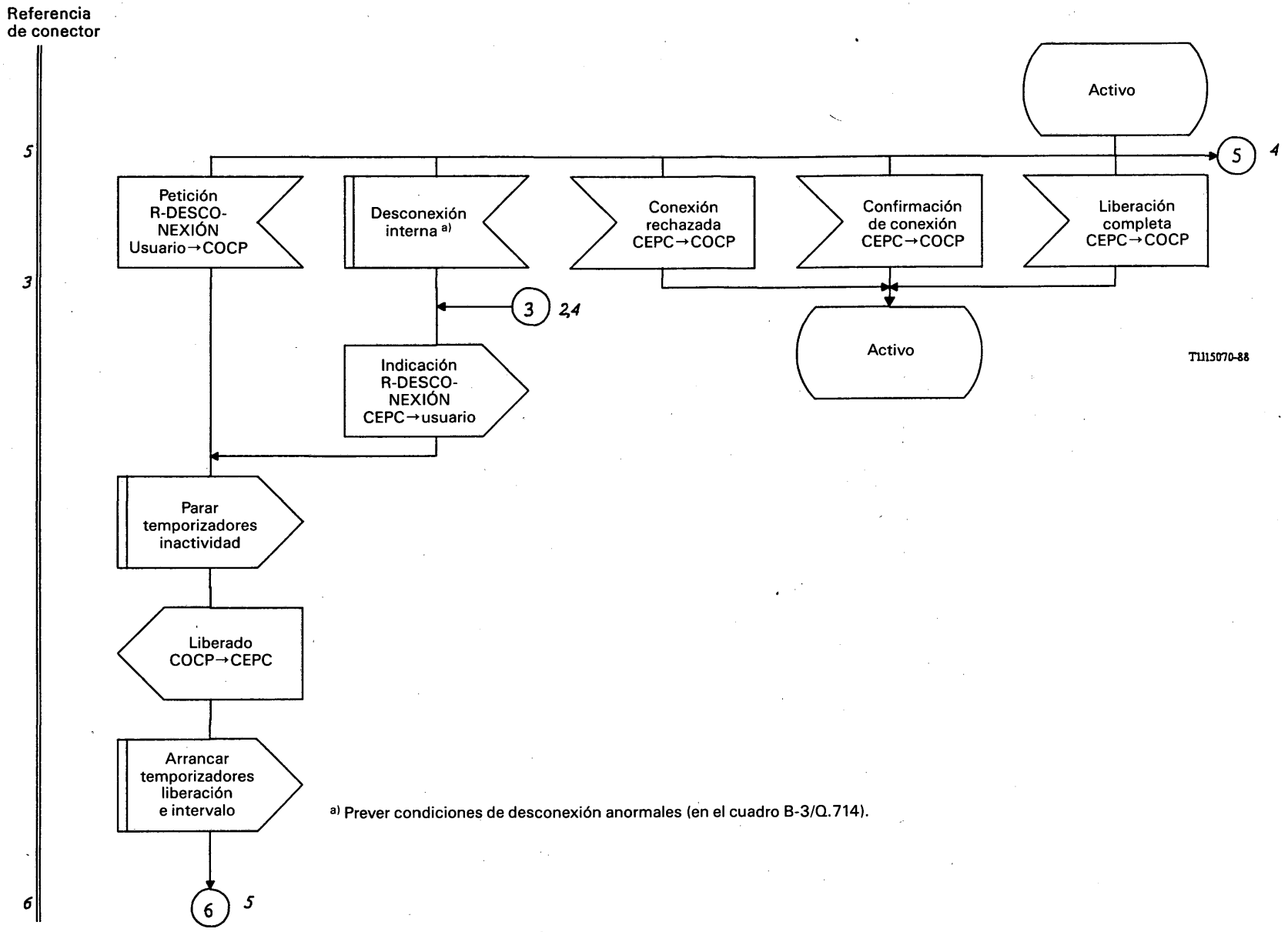
Procedimientos de establecimiento de la conexión de la PCCS (COCP)



a) La referencia local puede haberse liberado y congelado si se ha asignado previamente.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 2 de 5)

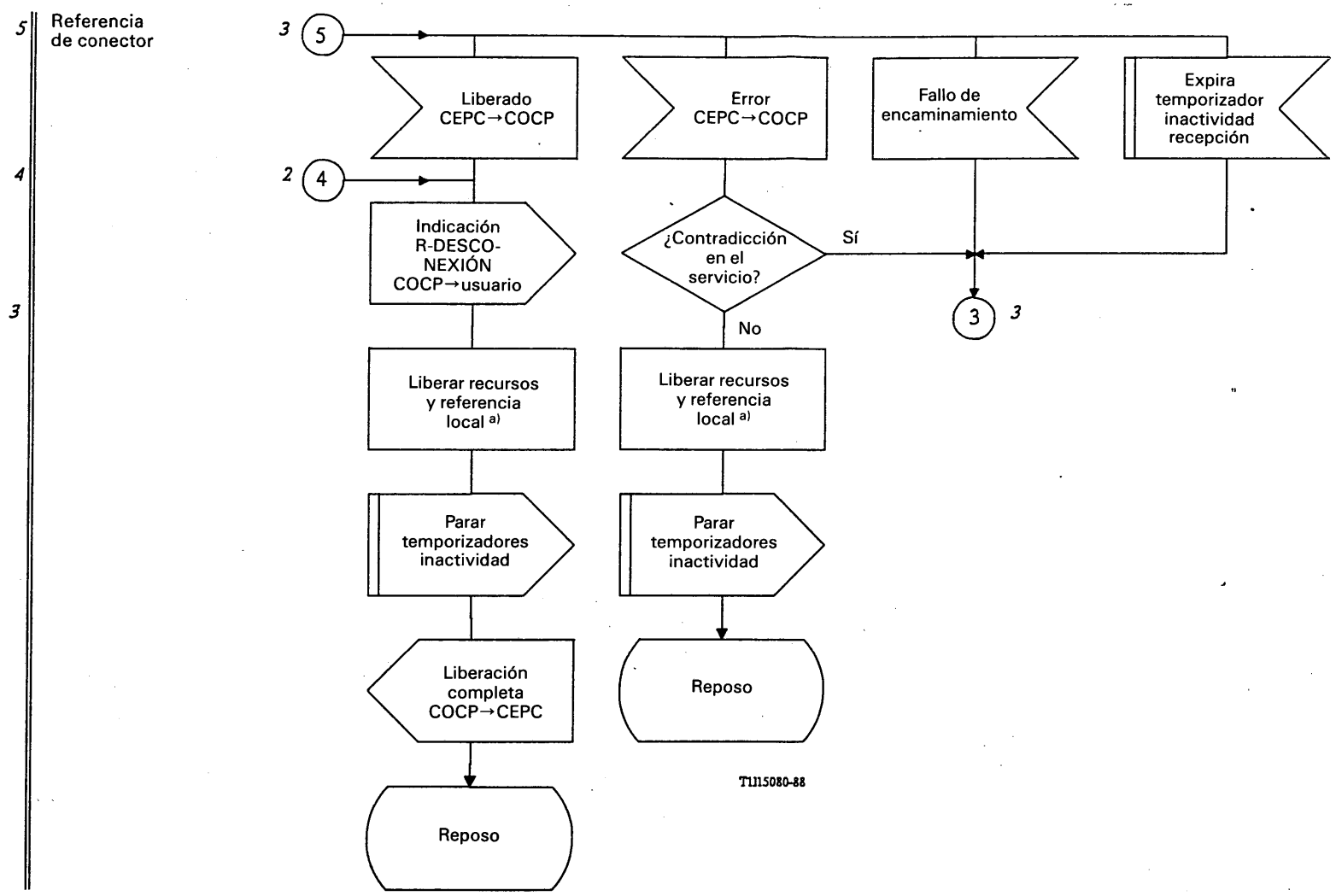
Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Prever condiciones de desconexión anormales (en el cuadro B-3/Q.714).

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 3 de 5)

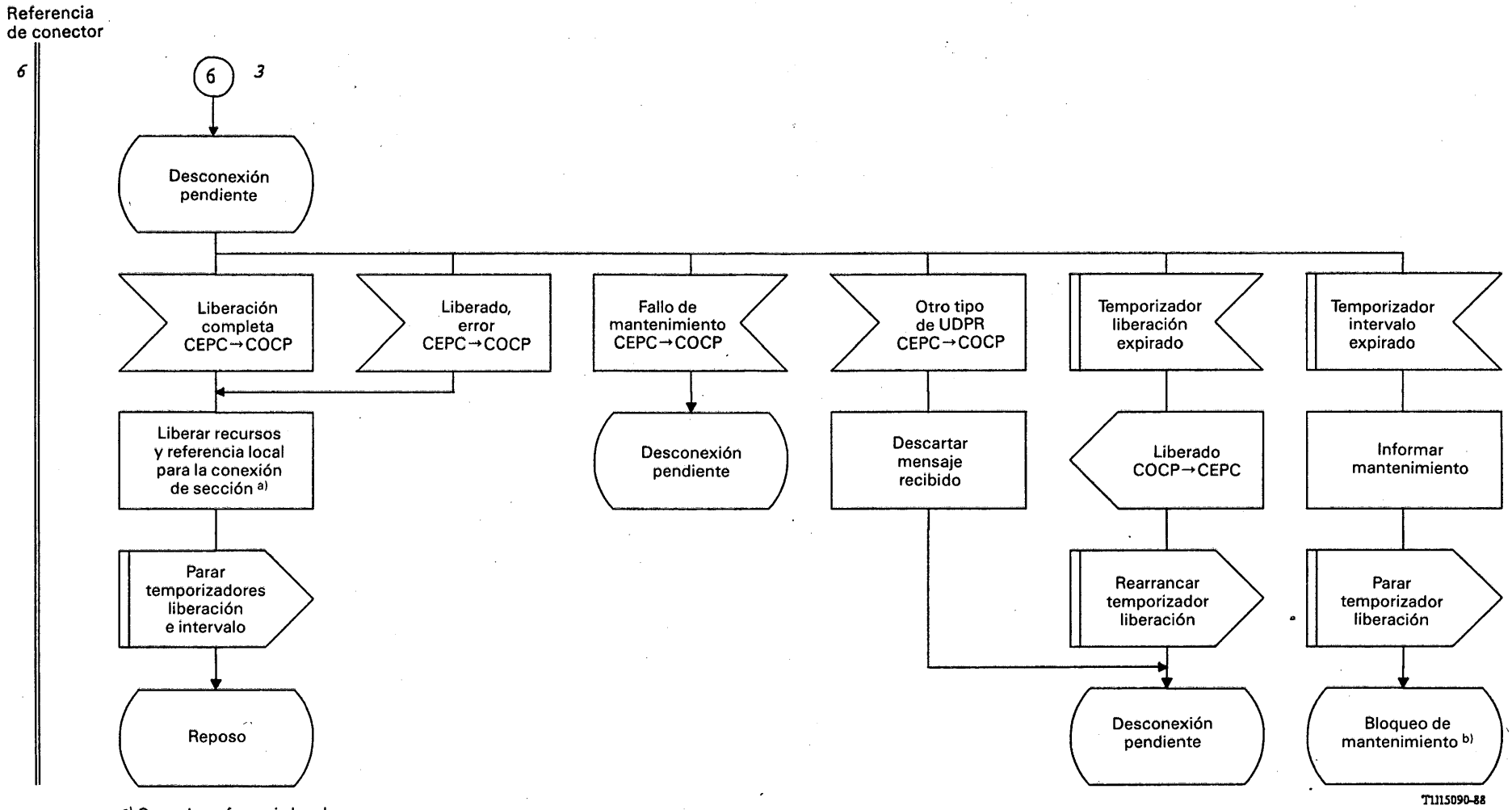
Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Congelar referencia local.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 4 de 5)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 5 de 5)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

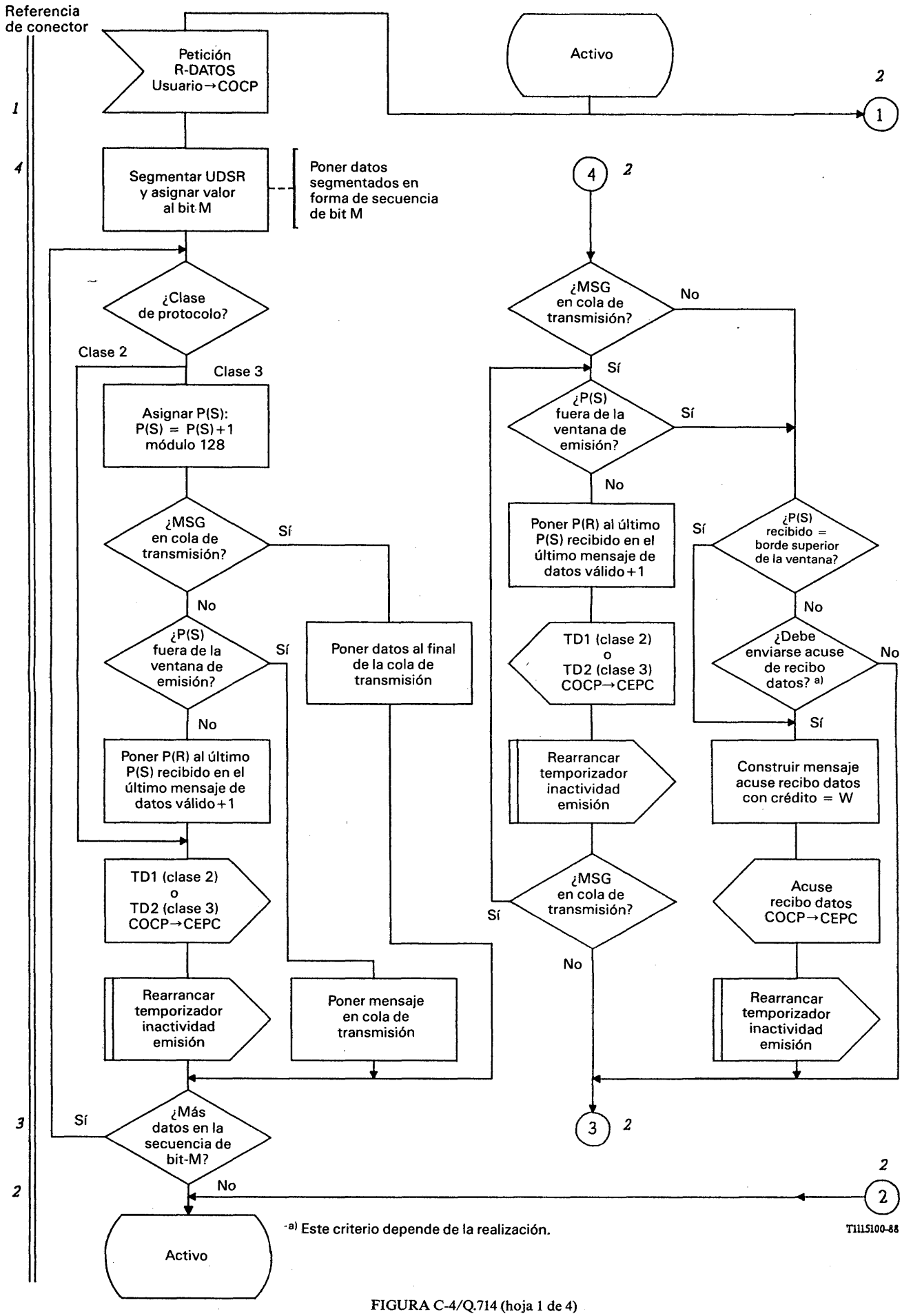
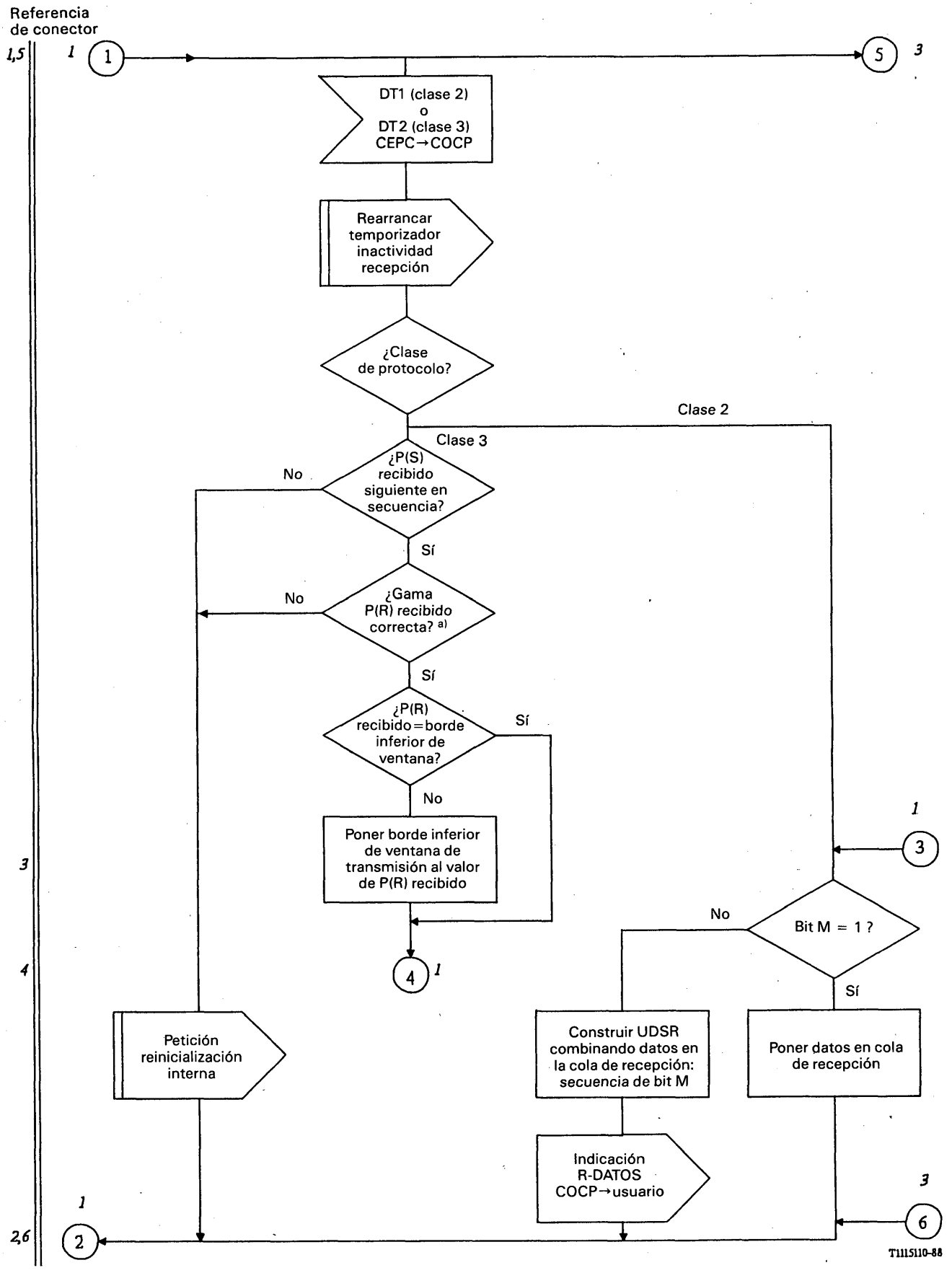


FIGURA C-4/Q.714 (hoja 1 de 4)

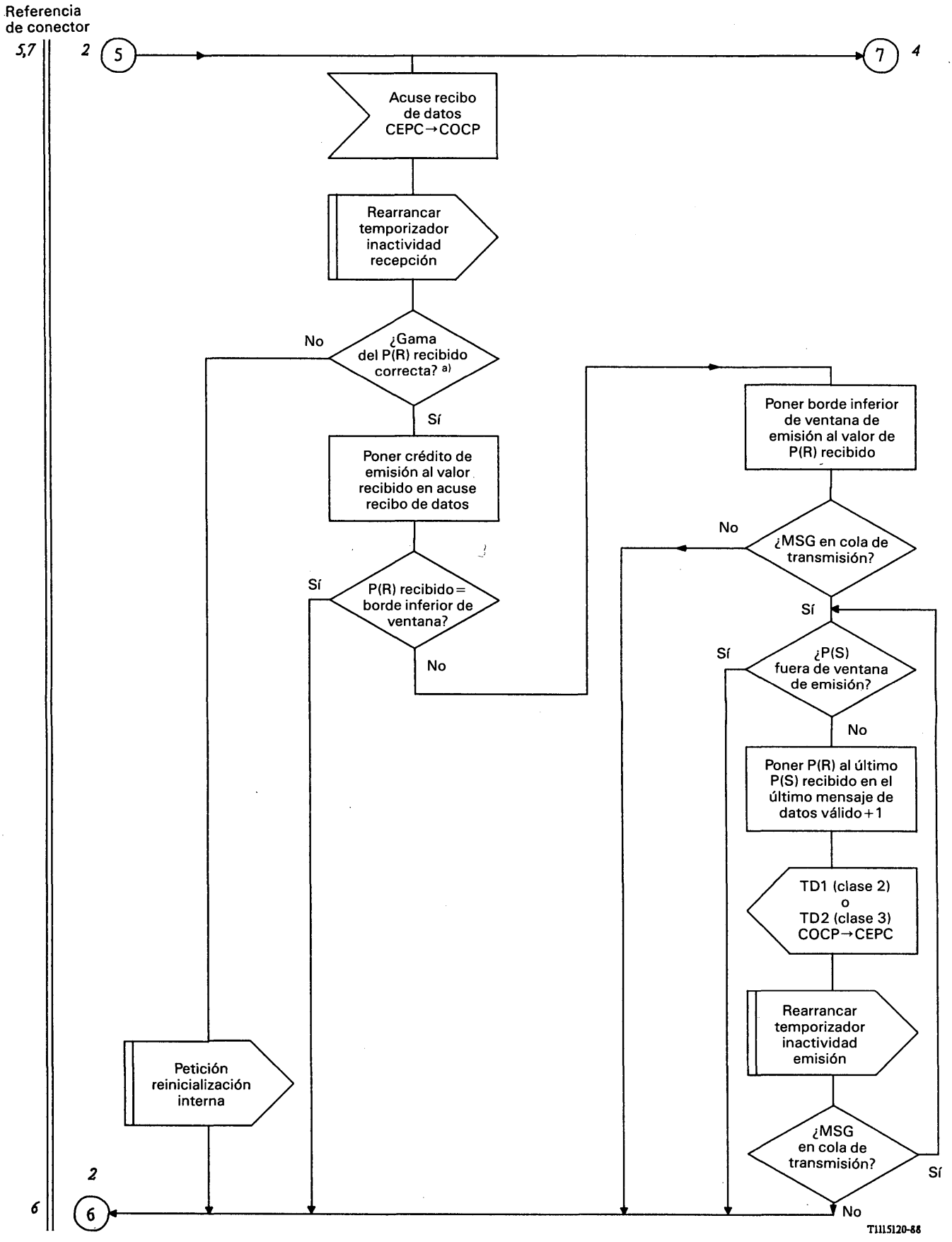
Procedimientos de transferencia de datos en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) El valor de P(R) recibido debe estar dentro de la gama comprendida entre el último P(R) recibido hasta el número de secuencia en emisión inclusive del siguiente mensaje por transmitir.

FIGURA C-4/Q.714 (hoja 2 de 4)

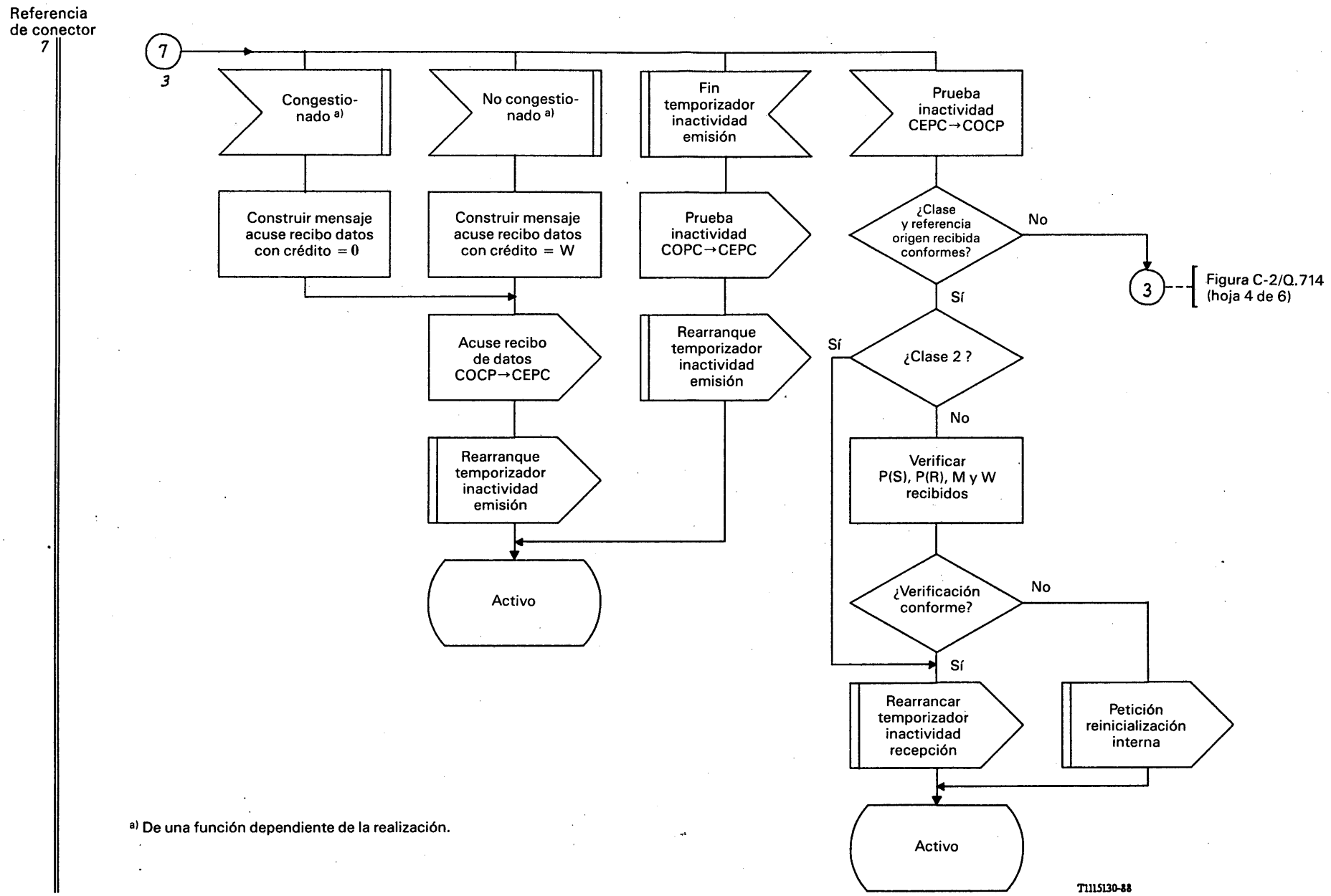
Procedimientos de transferencia de datos en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) El valor de P(R) recibido debe estar dentro de la gama comprendida entre el último P(R) recibido hasta el número de secuencia en emisión inclusive del siguiente mensaje por transmitir.

FIGURA C-4/Q.714 (hoja 3 de 4)

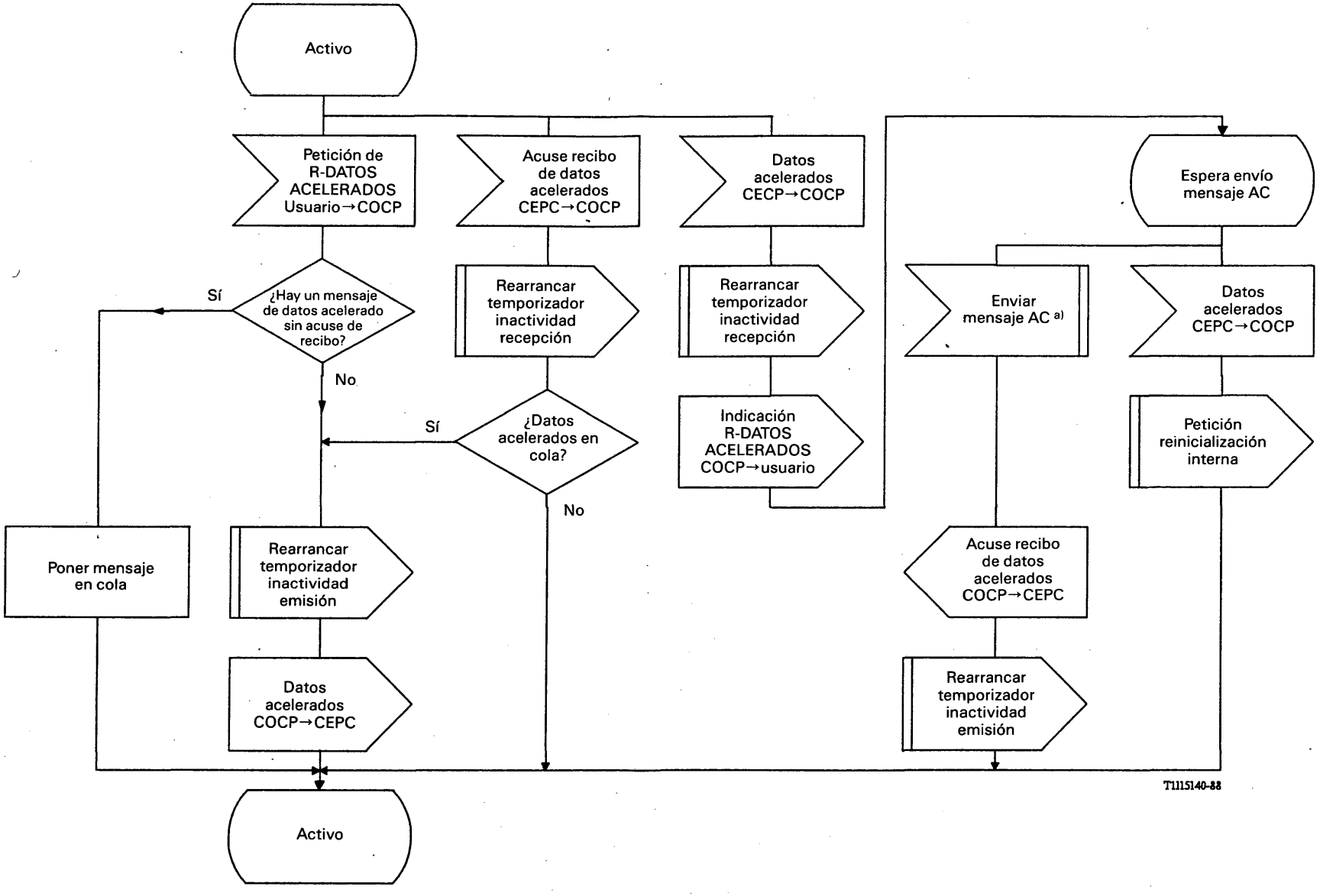
Procedimientos de transferencia de datos en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) De una función dependiente de la realización.

FIGURA C-4/Q.714 (hoja 4 de 4)

Procedimientos de transferencia de datos en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) De una función dependiente de la realización.

FIGURA C-5/Q.714

Procedimientos de transferencia de datos acelerados en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

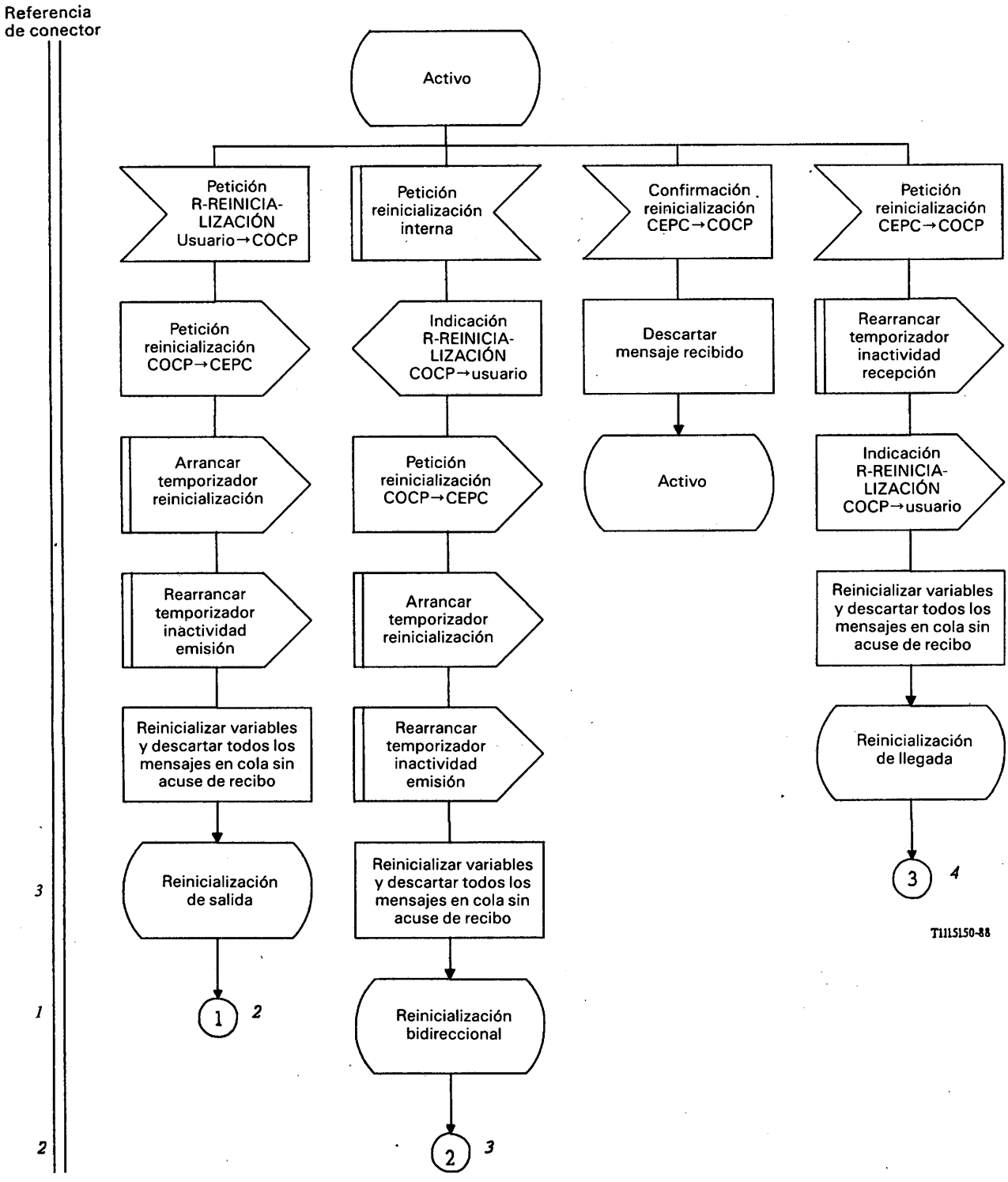


FIGURA C-6/Q.714 (hoja 1 de 4)

Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

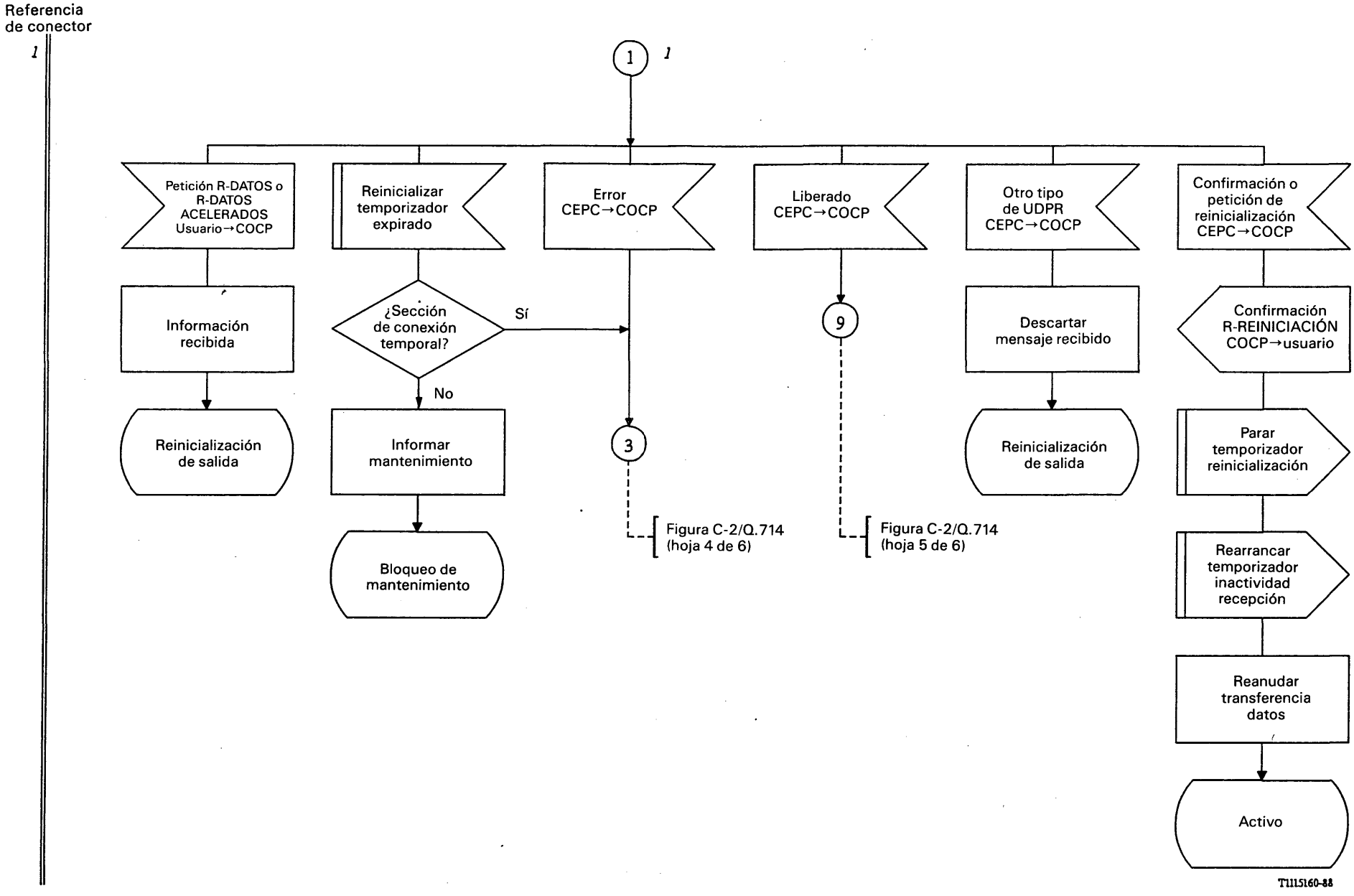


FIGURA C-6/Q.714 (hoja 2 de 4)

Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

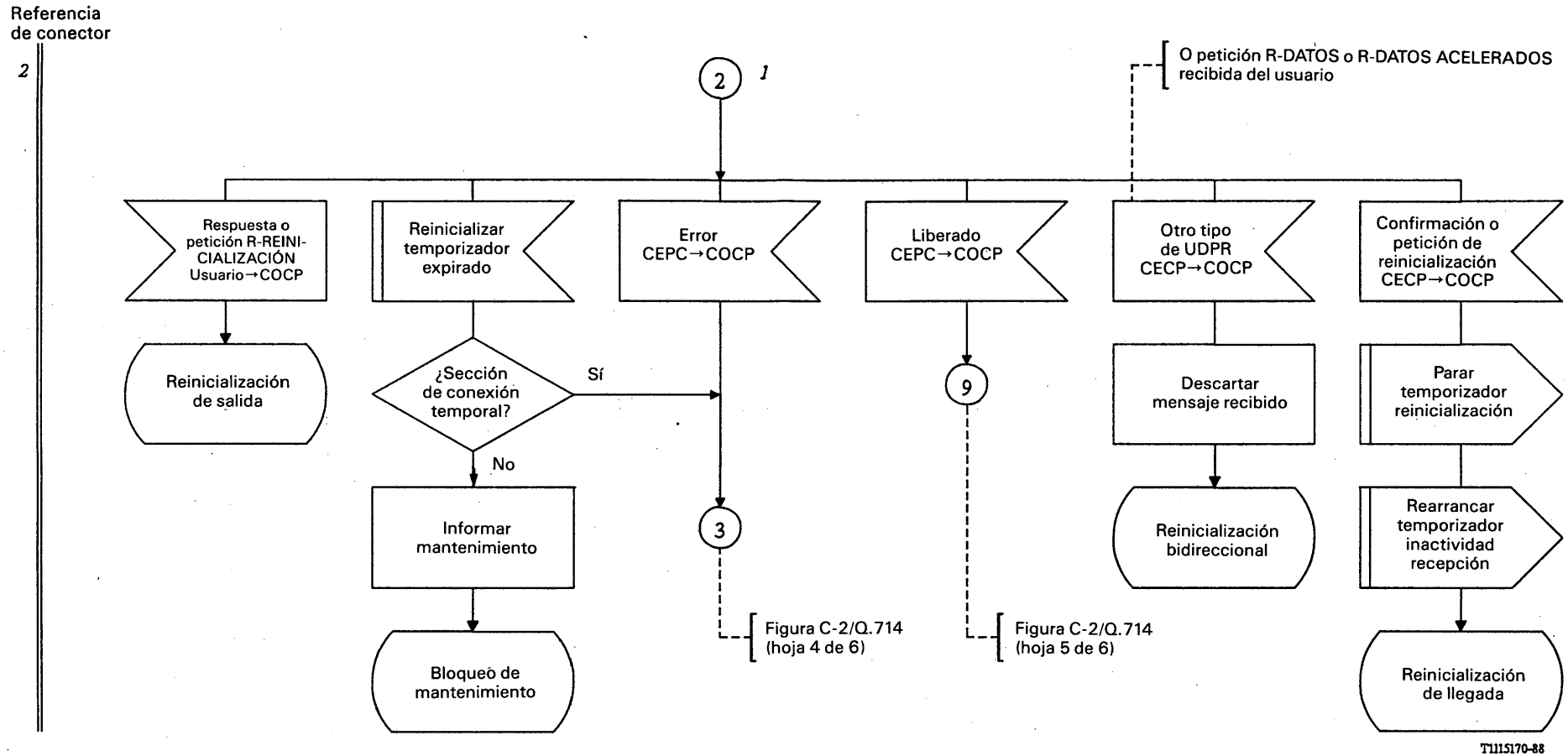


FIGURA C-6/Q.714 (hoja 3 de 4)

Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

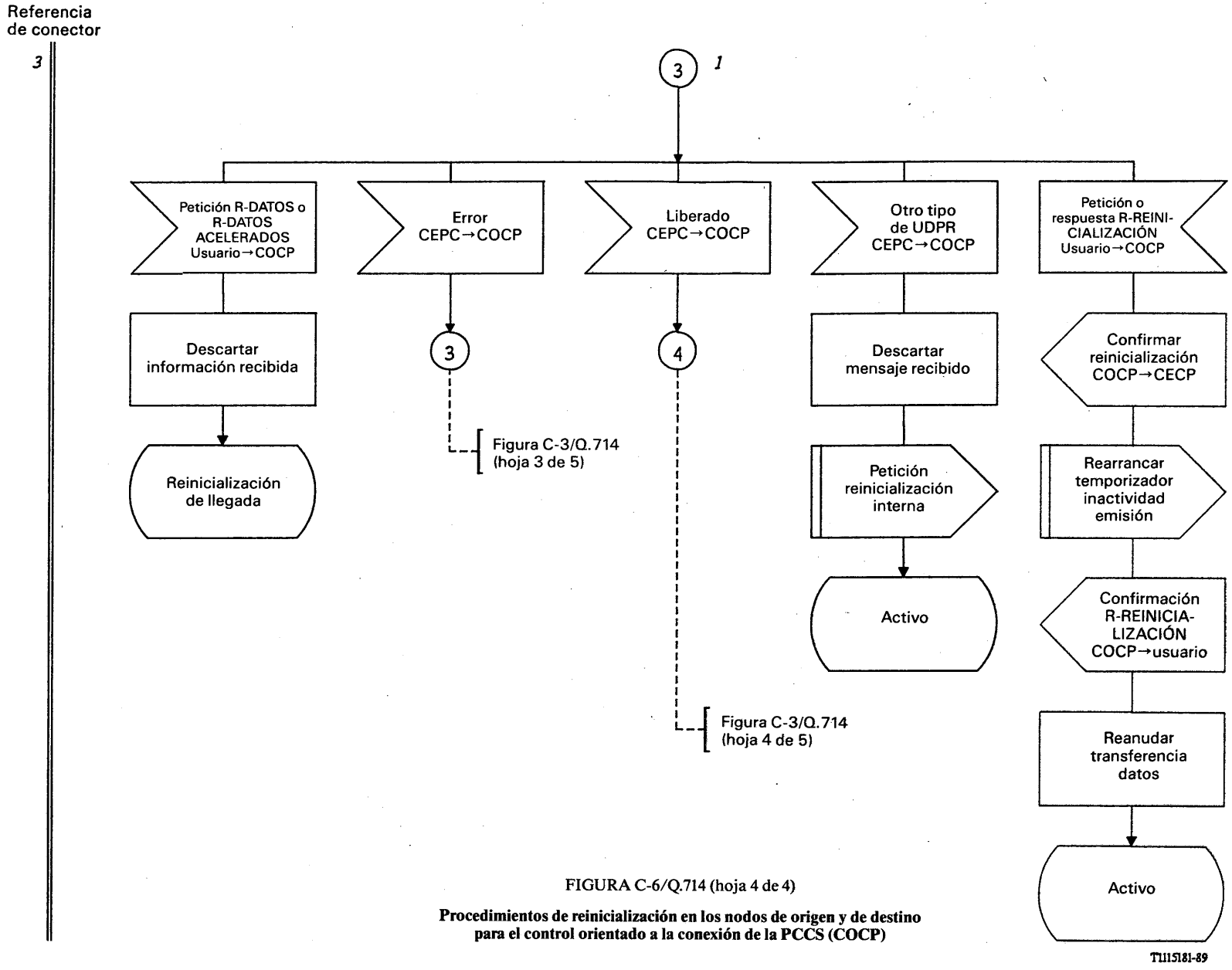
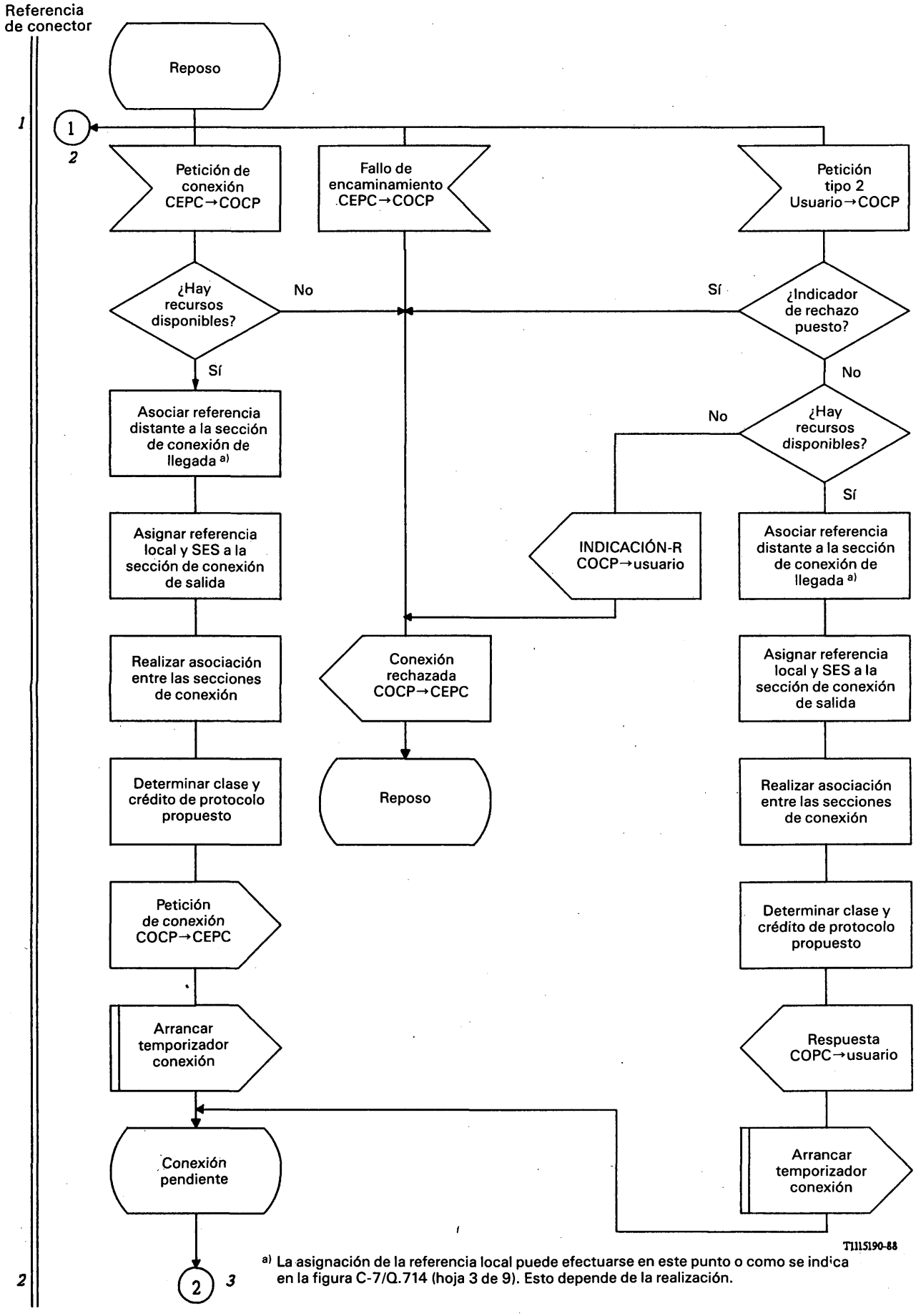


FIGURA C-6/Q.714 (hoja 4 de 4)

Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) La asignación de la referencia local puede efectuarse en este punto o como se indica en la figura C-7/Q.714 (hoja 3 de 9). Esto depende de la realización.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 1 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

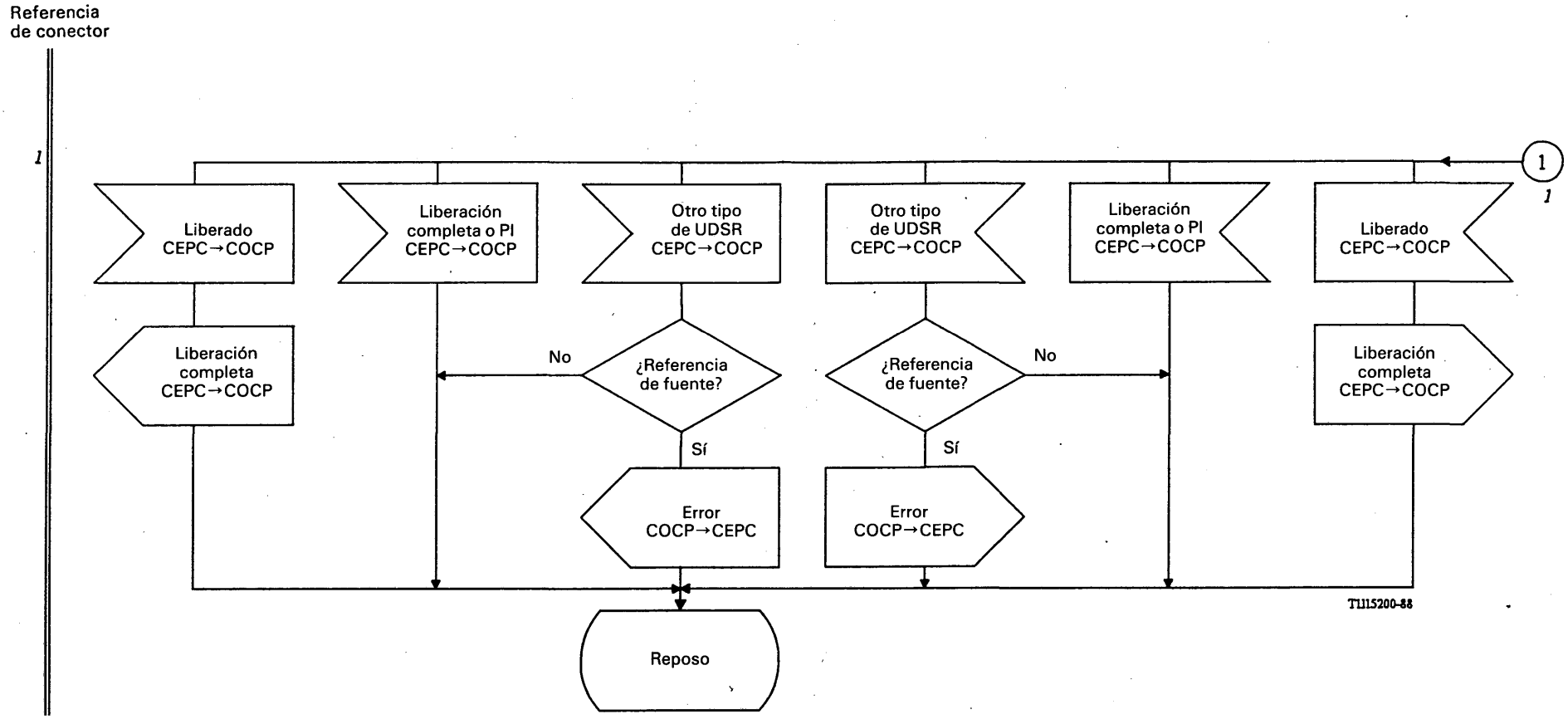
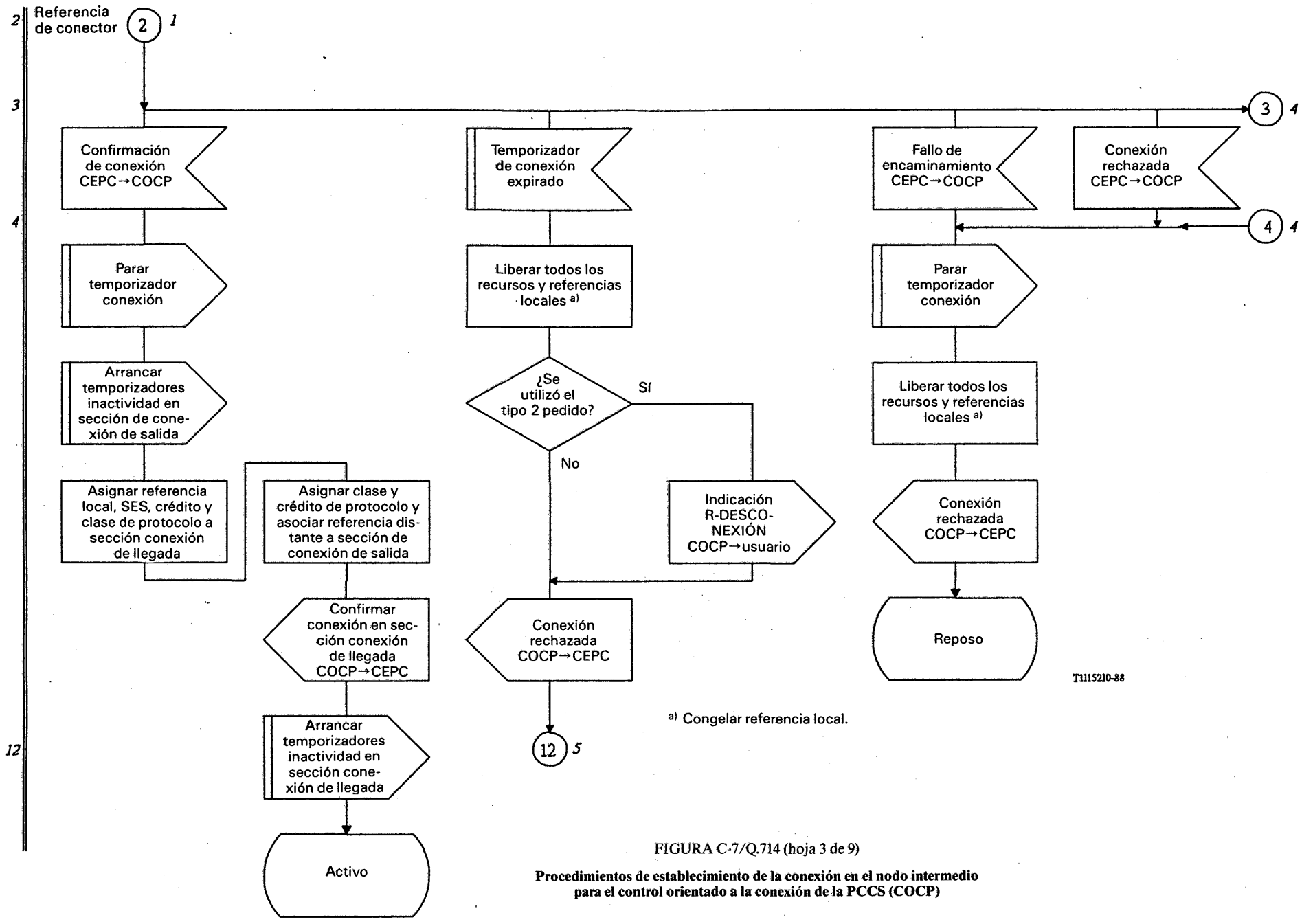


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 2 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Congelar referencia local.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 3 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

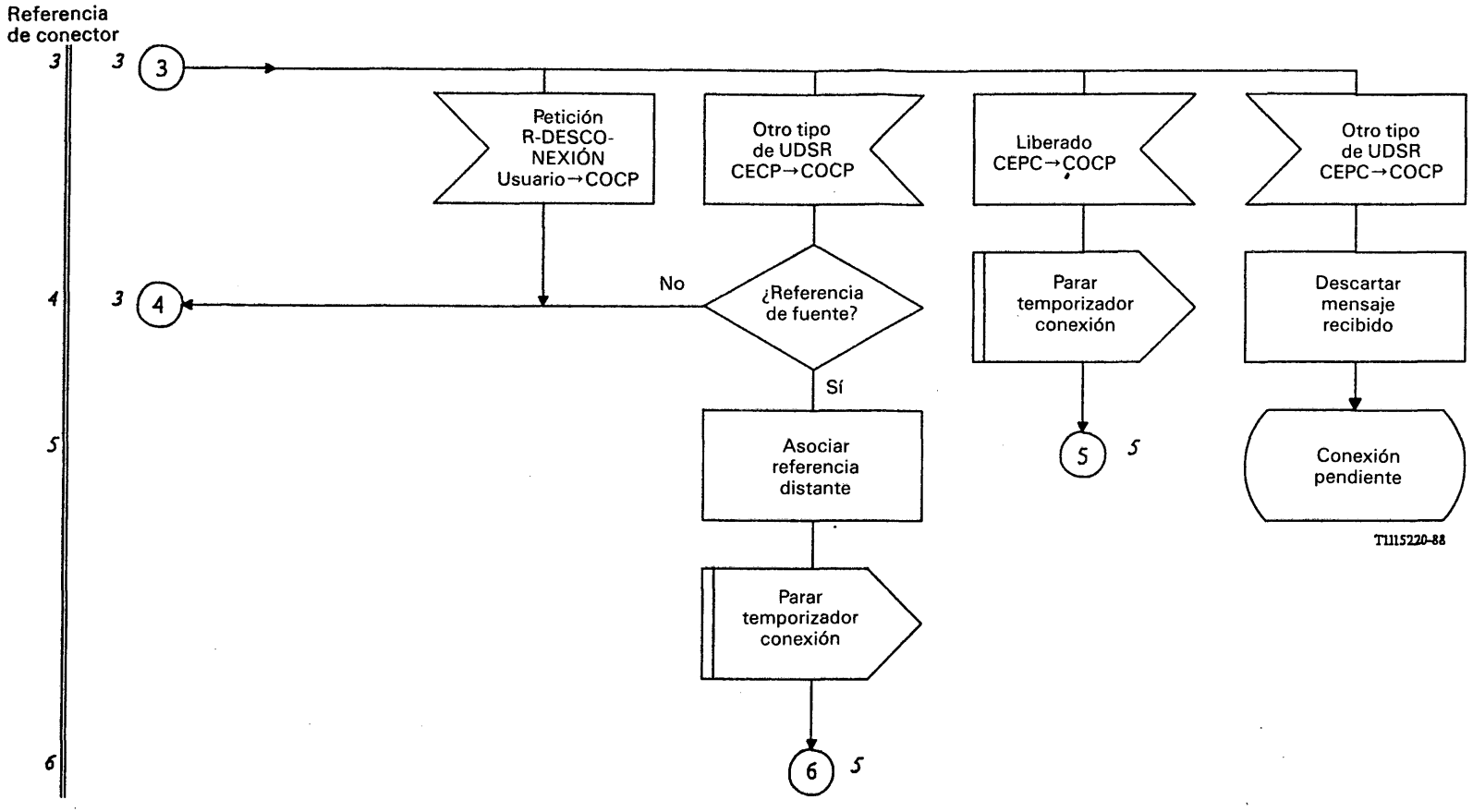
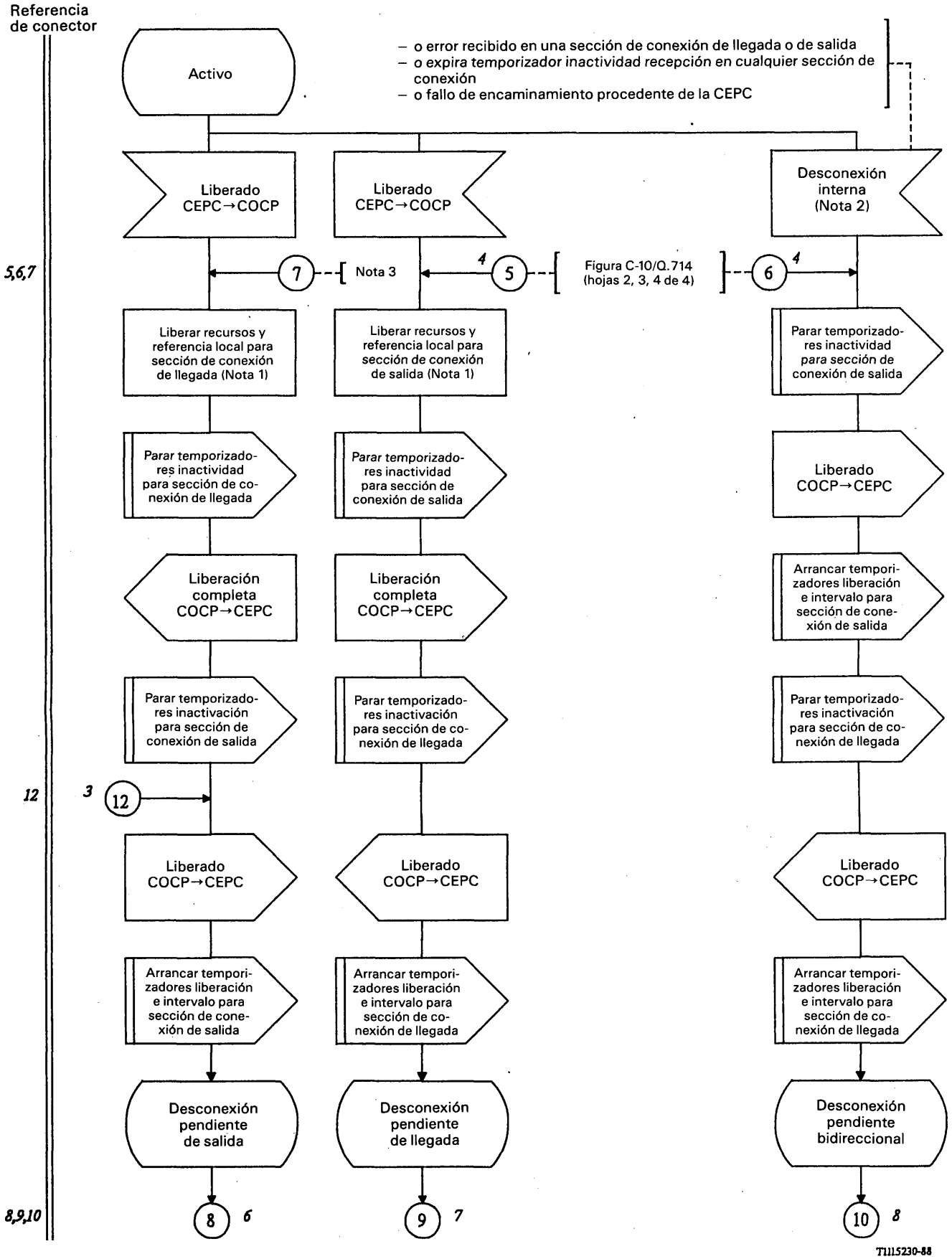


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 4 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



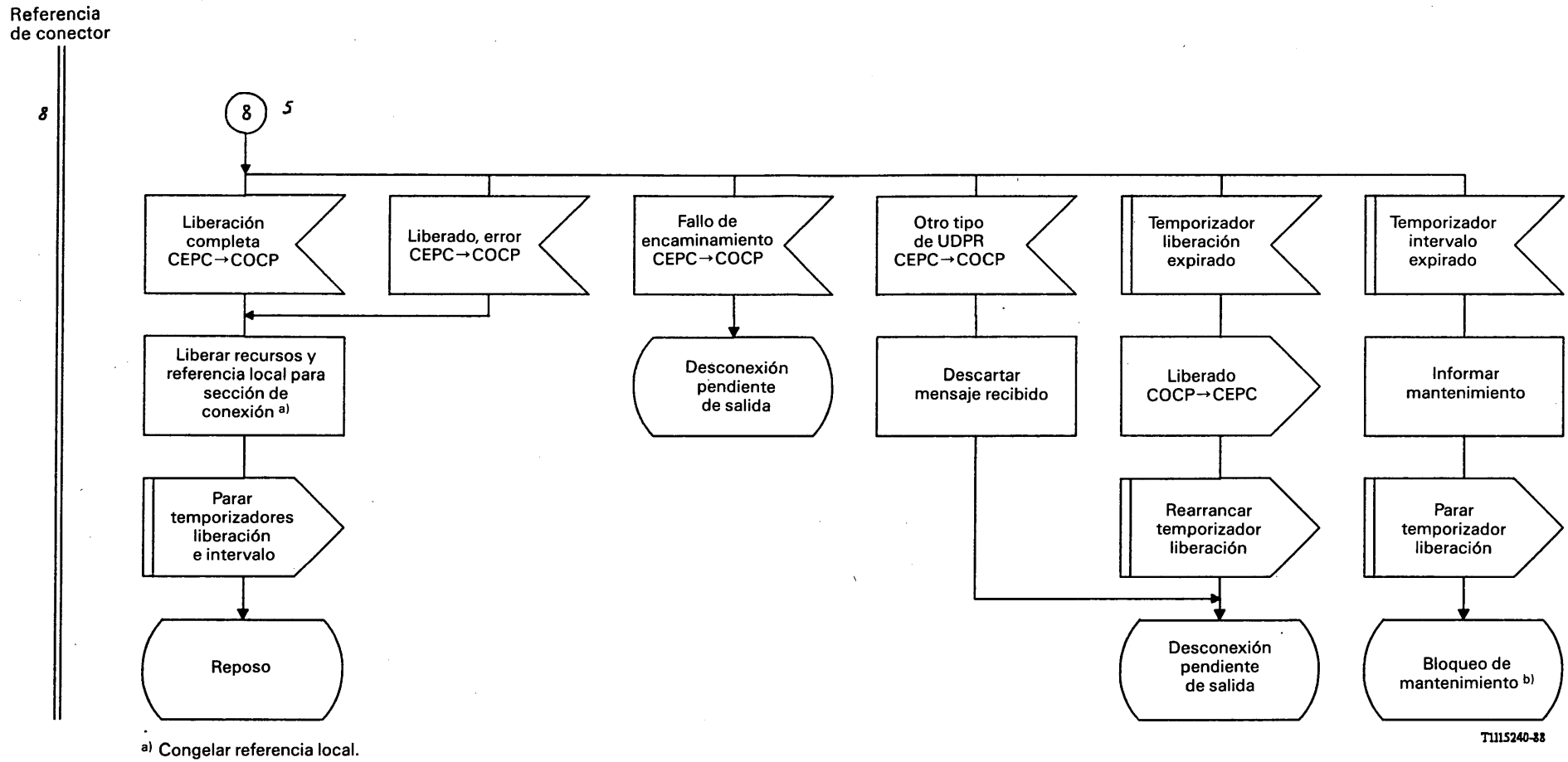
Nota 1 – Congelar referencia local.

Nota 2 – En previsión de condiciones de desconexión anormales (cuadro B-3/Q.714).

Nota 3 – Figura C-10/Q.714 (hojas 2, 3, 4 de 4).

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 5 de 9)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

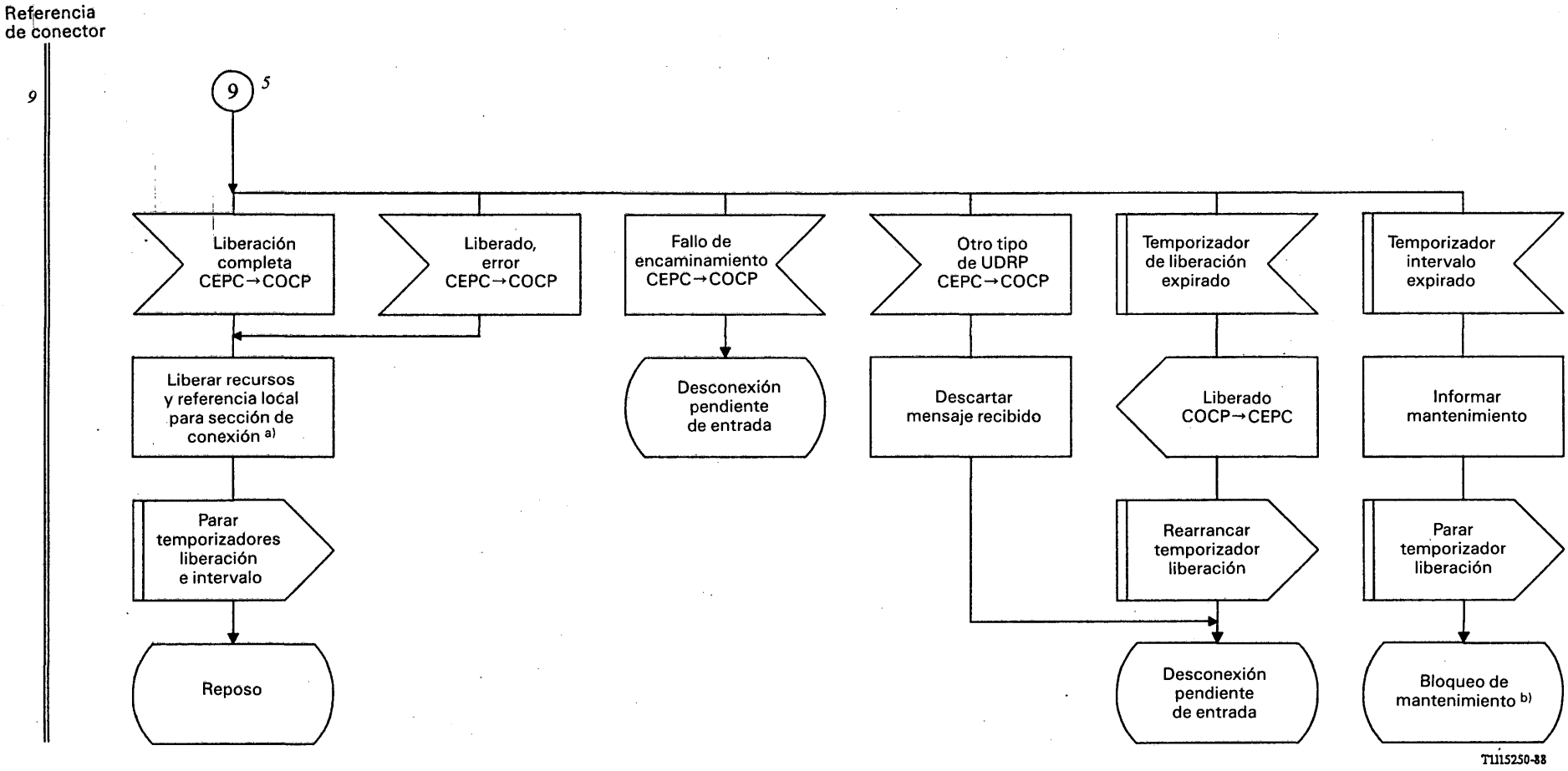


a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 6 de 9)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

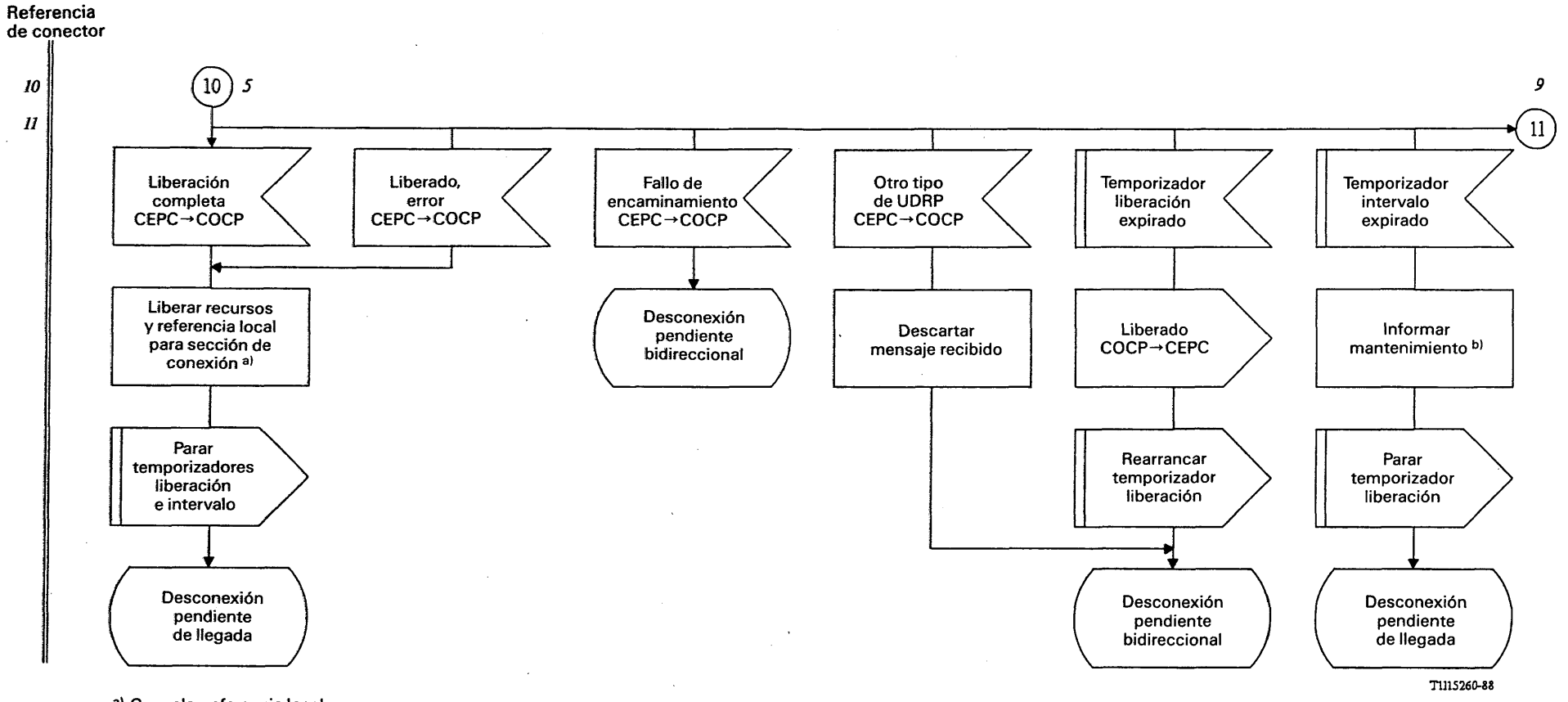


a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 7 de 9)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

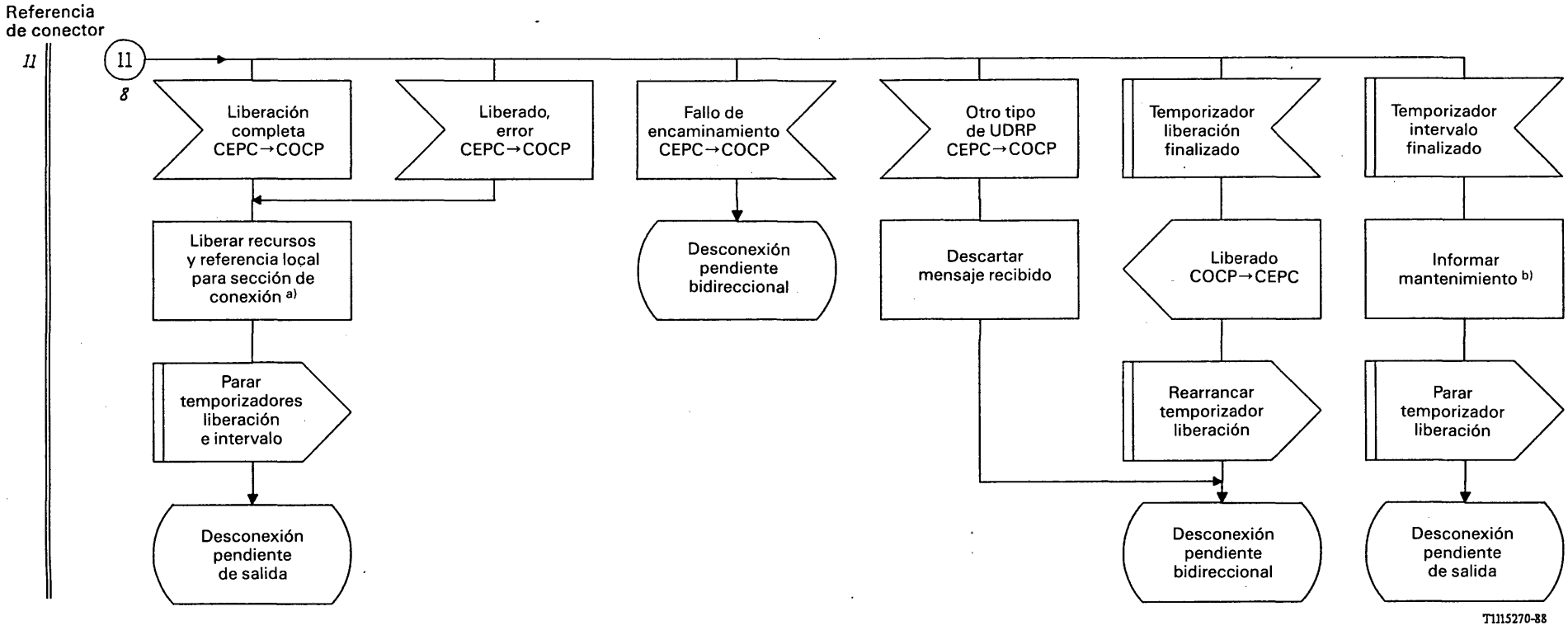


a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 8 de 9)

Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

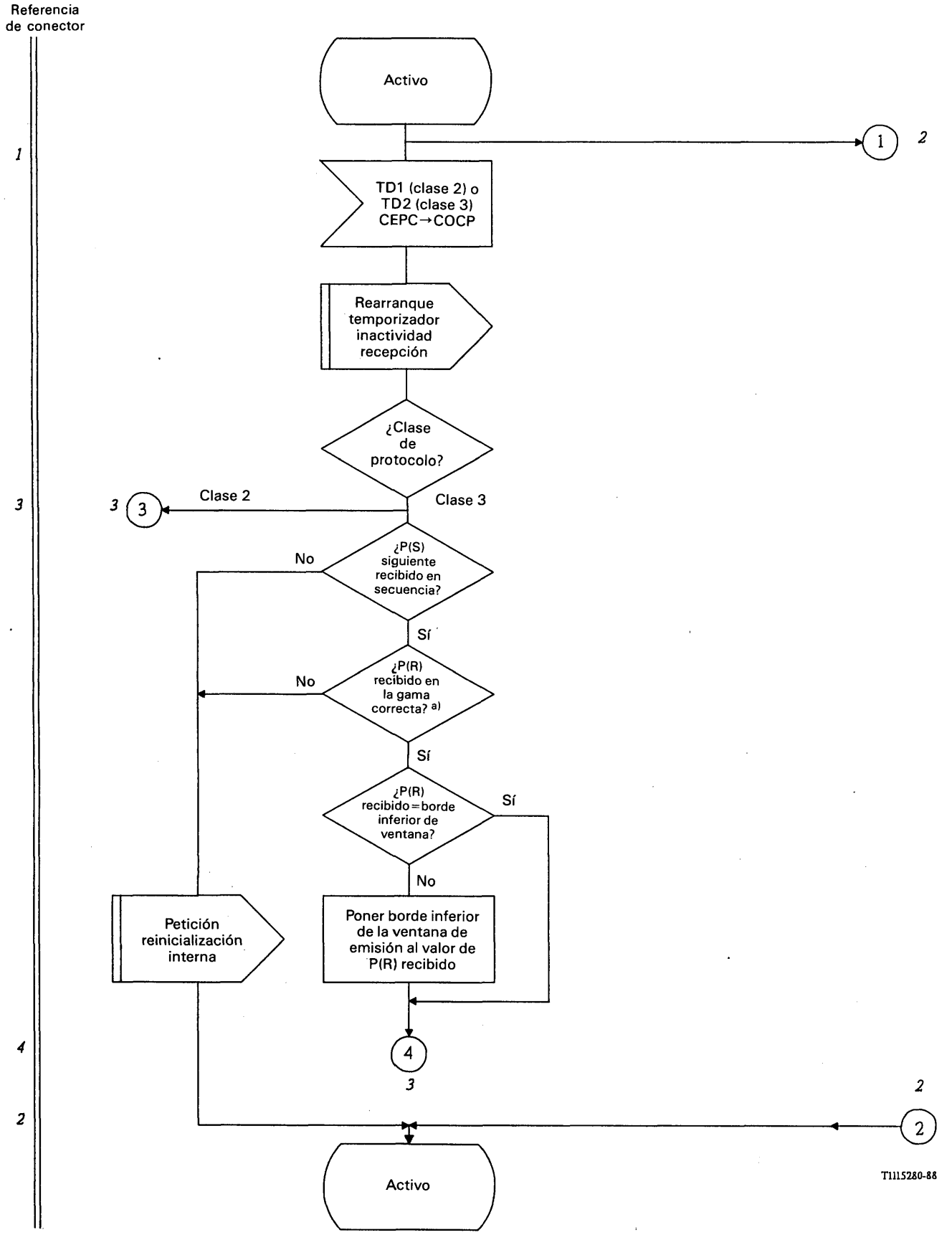


a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 9 de 9)

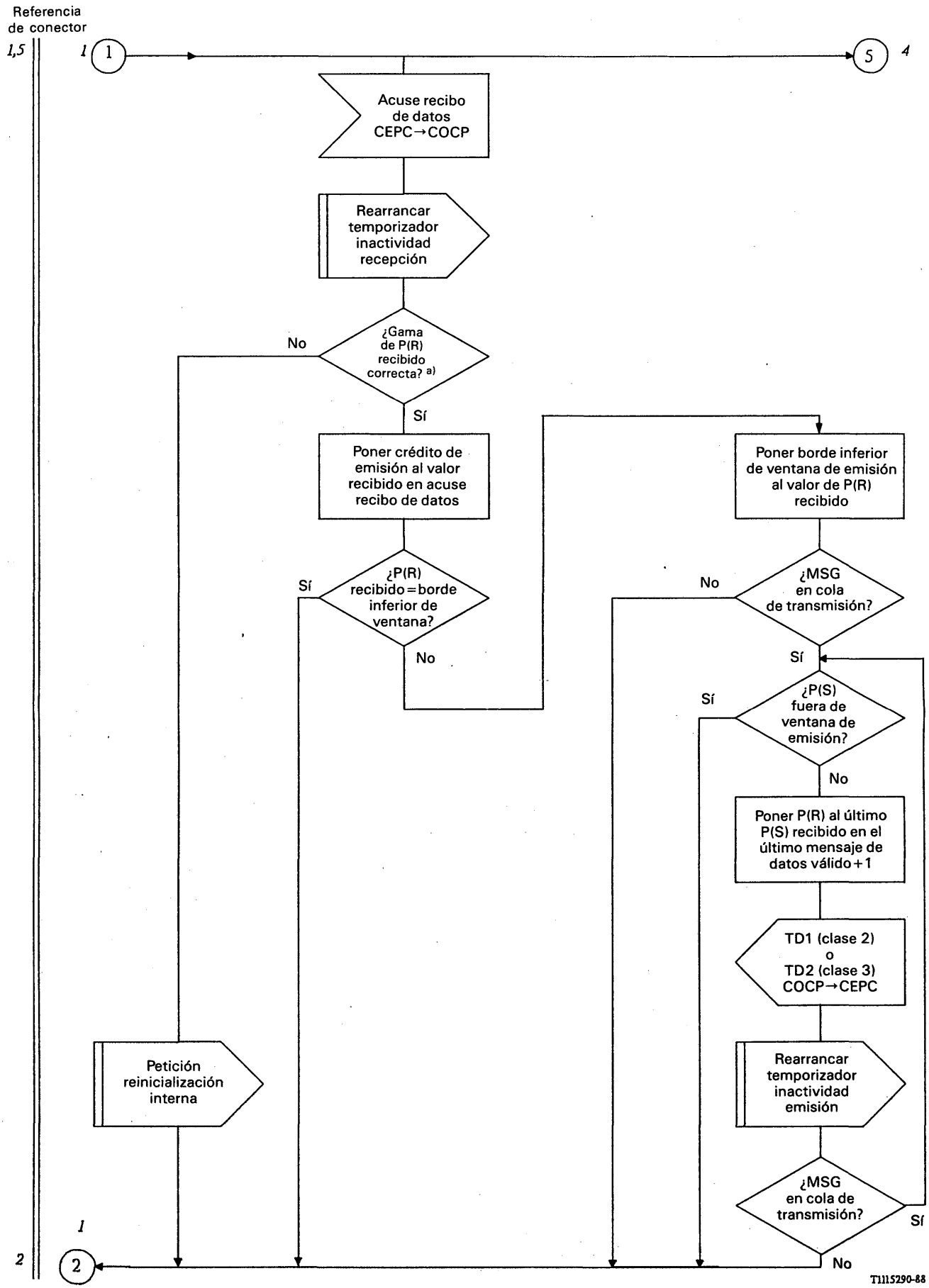
Procedimientos de liberación de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) El valor de P(R) recibido debe estar dentro de la gama desde el último P(R) recibido hasta incluido el número de secuencia en emisión del siguiente mensaje por transmitir.

FIGURA C-8/Q.714 (hoja 1 de 4)

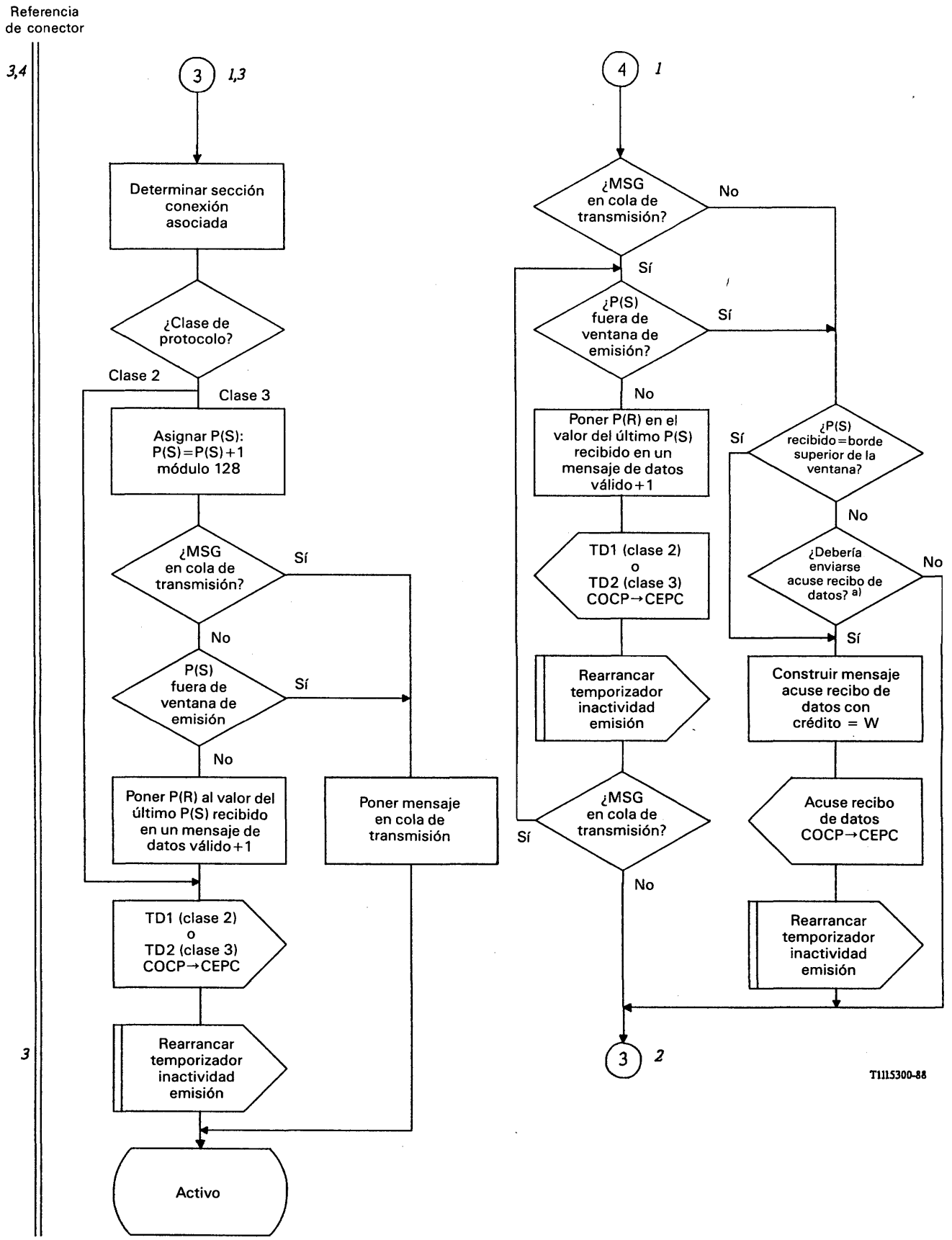
Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) El valor de P(R) recibido debe estar dentro de la gama desde el último P(R) recibido hasta incluido el número de secuencia en emisión del siguiente mensaje por transmitir.

FIGURA C-8/Q.714 (hoja 2 de 4)

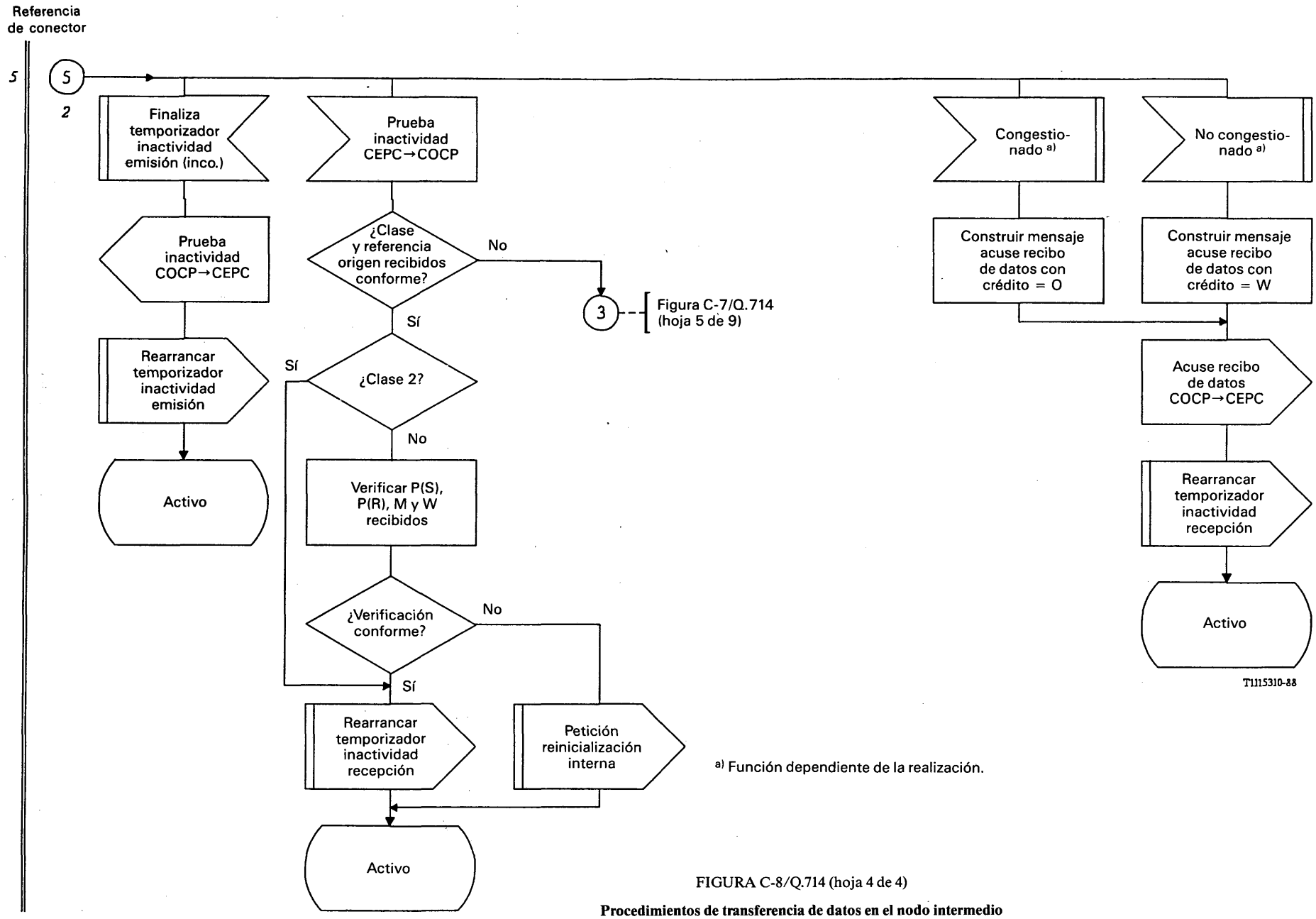
Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Este criterio depende de la realización.

FIGURA C-8/Q.714 (hoja 3 de 4)

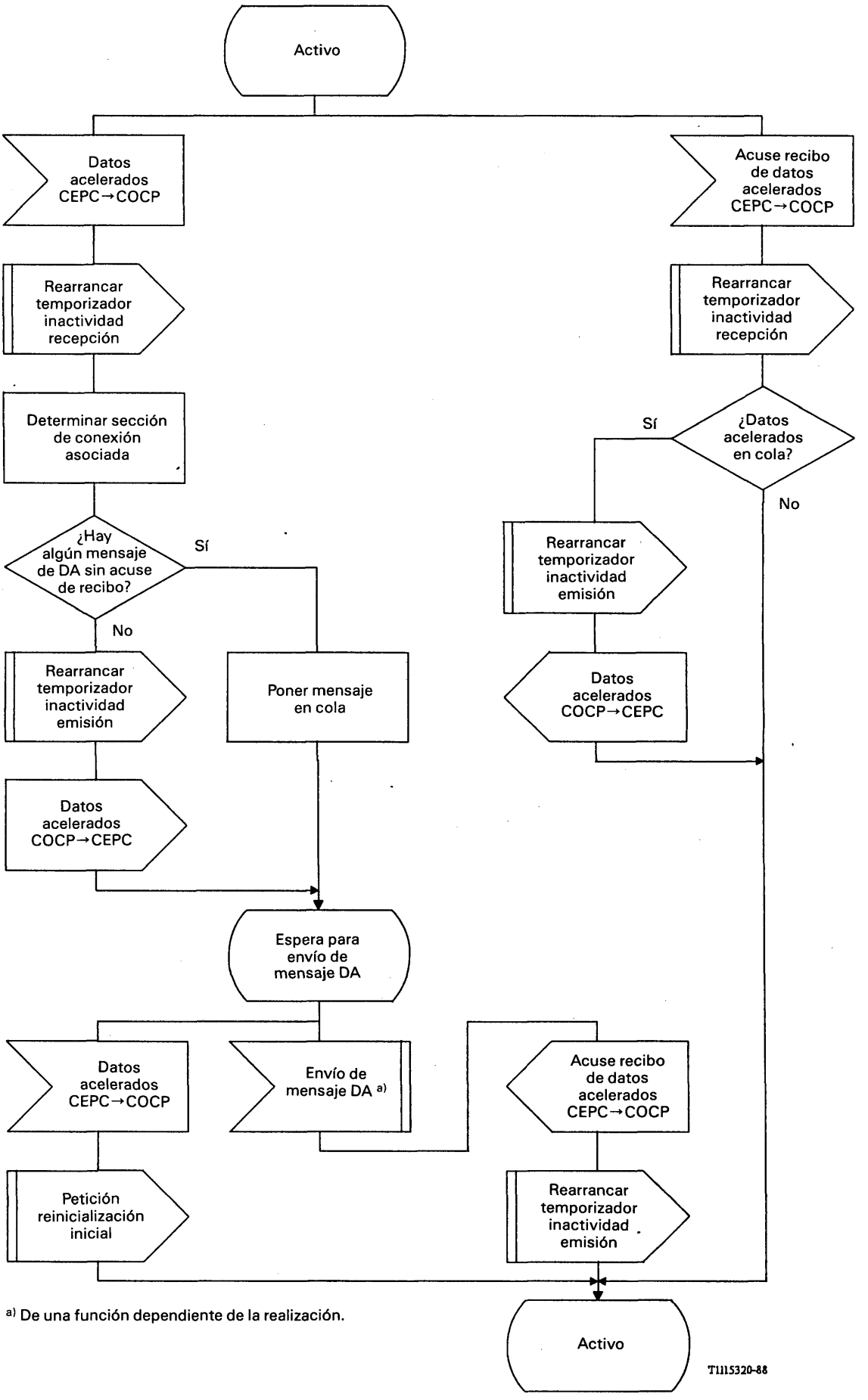
Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Función dependiente de la realización.

FIGURA C-8/Q.714 (hoja 4 de 4)

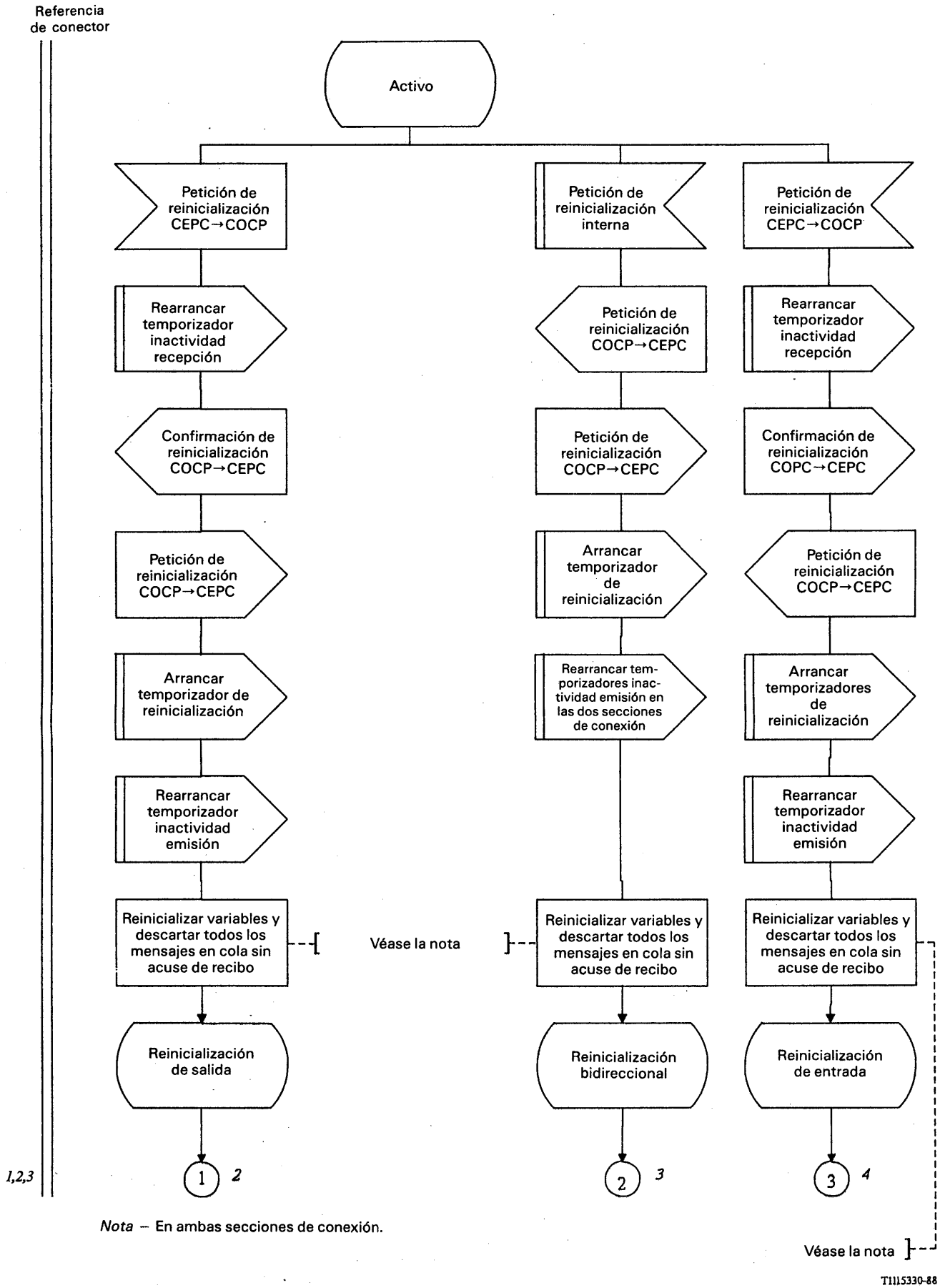
Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) De una función dependiente de la realización.

FIGURA C-9/Q.714

Procedimientos de transferencia de datos acelerados en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



Nota – En ambas secciones de conexión.

FIGURA C-10/Q.714 (hoja 1 de 4)

Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

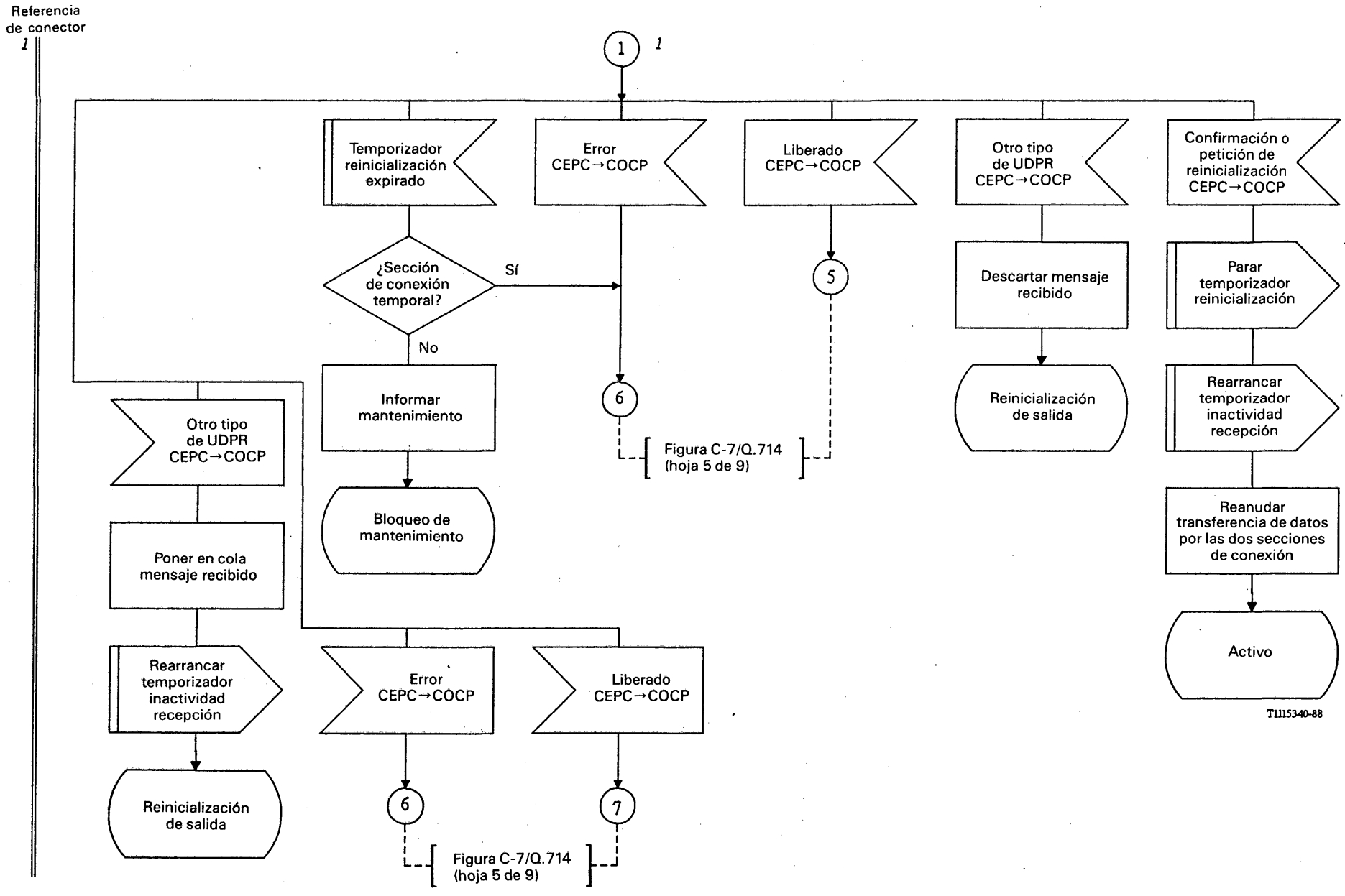


FIGURA C-10/Q.714 (hoja 2 de 4)

Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

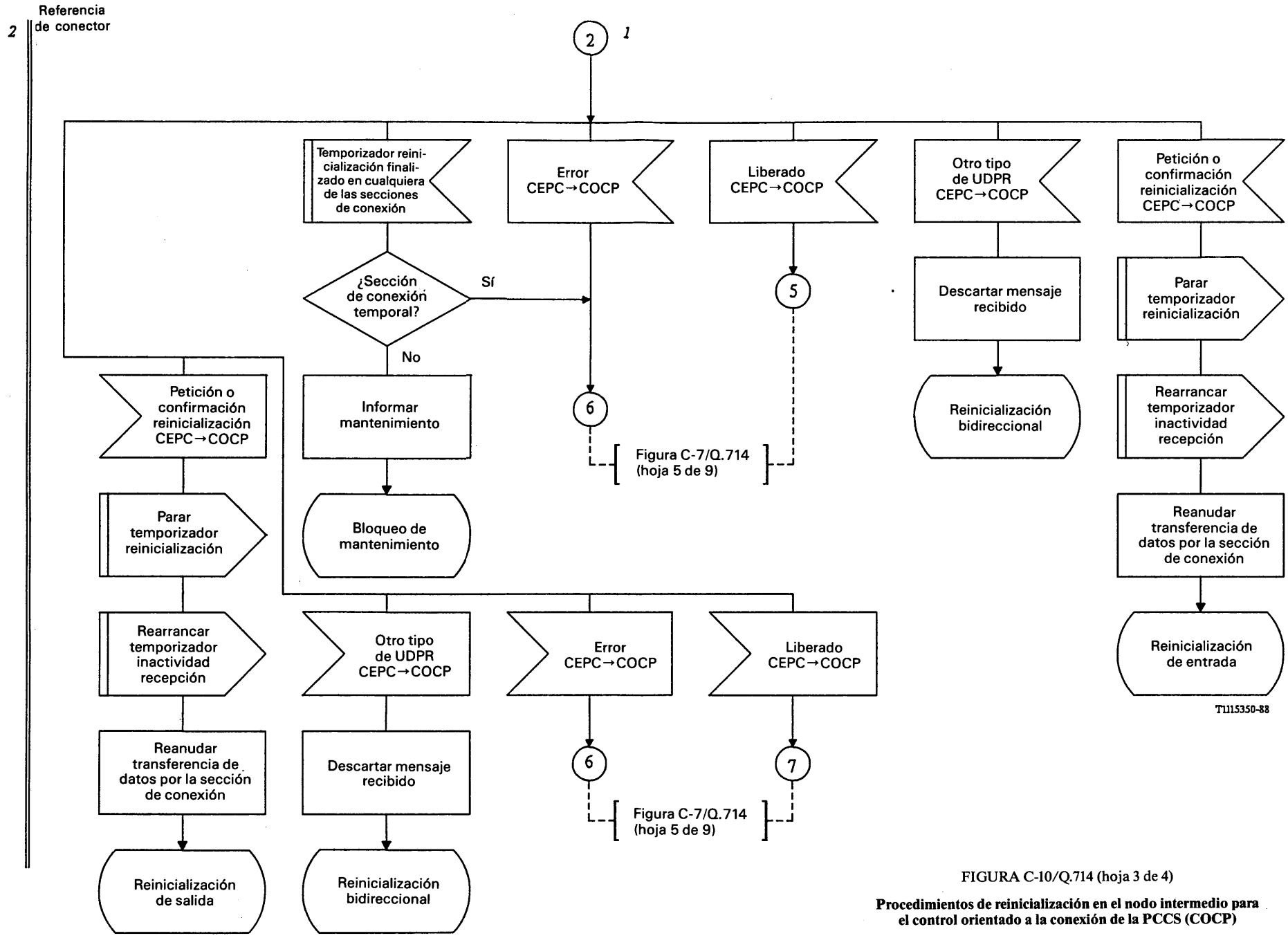


FIGURA C-10/Q.714 (hoja 3 de 4)

Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

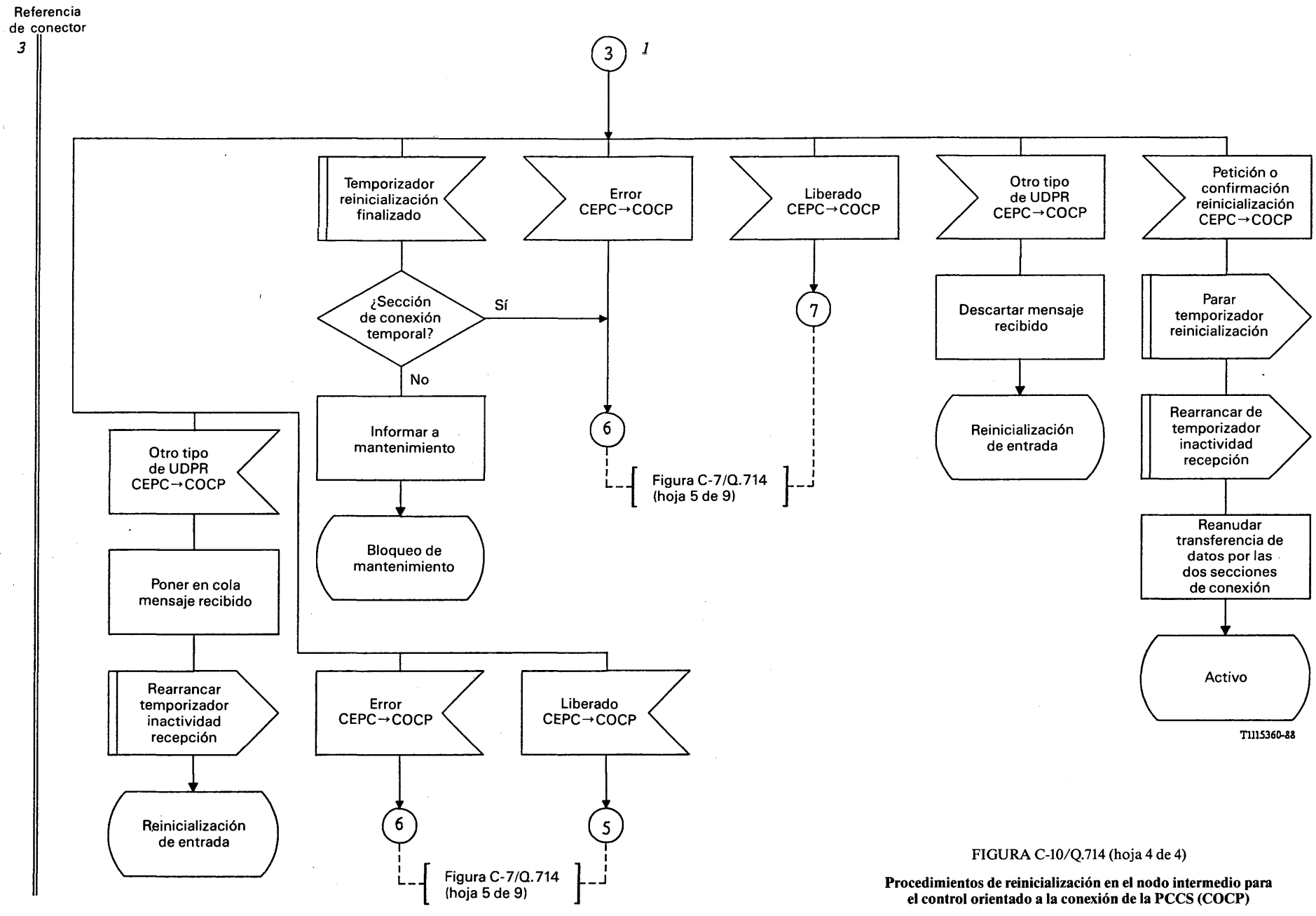


FIGURA C-10/Q.714 (hoja 4 de 4)

Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

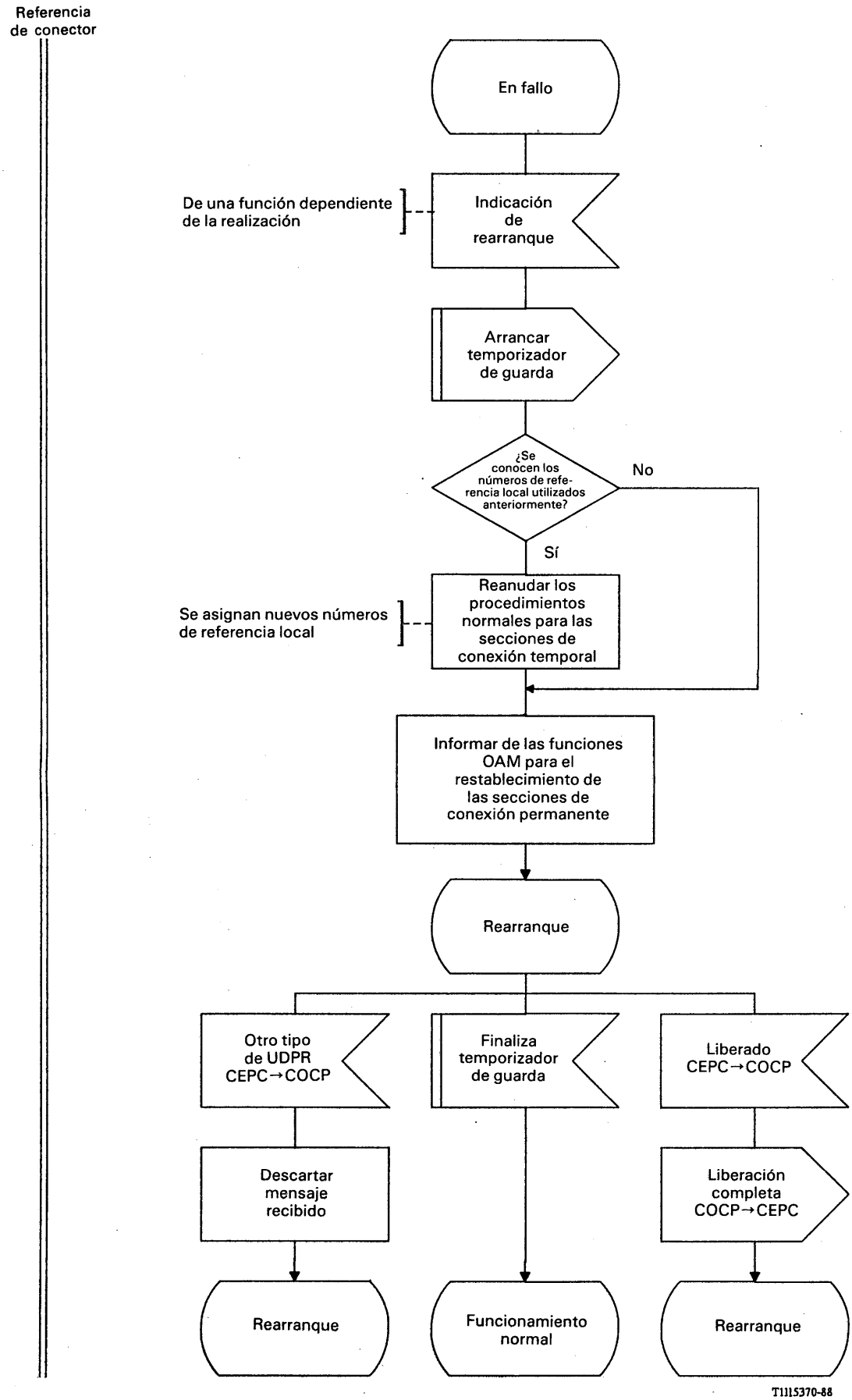


FIGURA C-11/Q.714

Procedimiento de rearranque para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

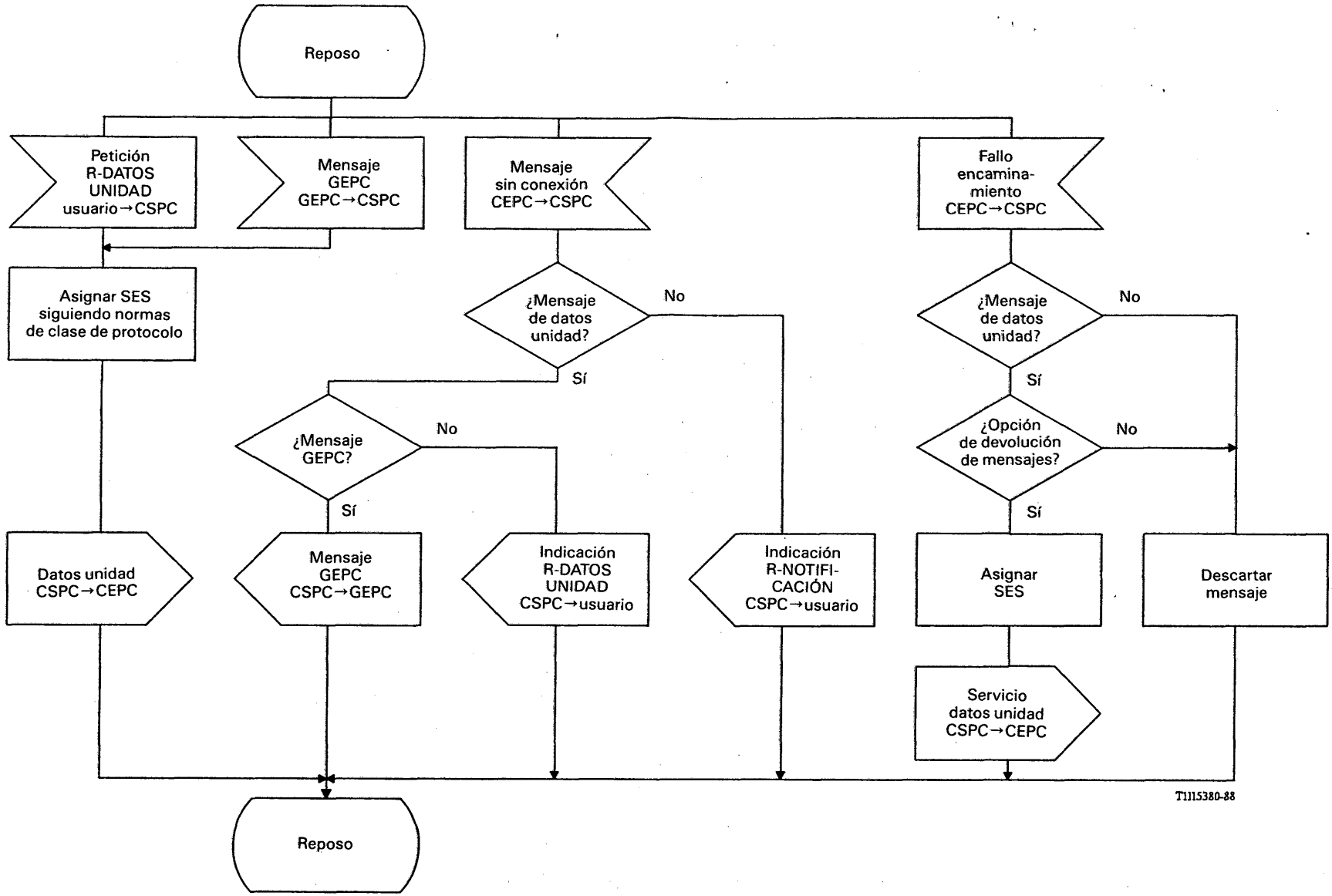


FIGURA C-12/Q.714

Control sin conexión de la PCCS (CSPC)

ANEXO D

(a la Recomendación Q.714)

Diagramas de transición de estados (DTE) para el control de gestión de la PCCS

D.1 *Generalidades*

Este anexo contiene la descripción de la función de gestión PCCS (GEPC) de conformidad con el lenguaje de descripción y especificación (LED) del CCITT.

Para la función de gestión PCCS, en la figura D-1/Q.714 se ilustra su subdivisión en bloques funcionales, mostrándose sus interacciones funcionales y las interacciones funcionales con otras funciones principales (por ejemplo, el control sin conexión de la PCCS (CSPC). Siguen a continuación las figuras D-2/Q.714 a D-10/Q.714 donde se representan los diagramas de transmisión de estados para cada uno de los bloques funcionales.

Con la subdivisión funcional detallada, que se representa en los diagramas que siguen, se pretende ilustrar un modelo de referencia y ayudar a la interpretación del texto de los procedimientos de gestión de la PCCS. Se han preparado los diagramas de transición de estados, para que muestren con precisión el tratamiento del sistema de señalización en condiciones normales y anormales tal y como se contemplan desde una ubicación distante. Debe subrayarse que la subdivisión funcional representada en los diagramas que siguen, se utiliza solamente para facilitar la comprensión del comportamiento del sistema y no se pretende con ella especificar la división funcional que debiera adoptarse en una realización práctica del sistema de señalización.

D.2 *Convenios de representación*

Cada función principal se designa por su acrónimo (por ejemplo, GEPC = gestión de la PCCS).

Cada bloque funcional se designa, asimismo, mediante el acrónimo que le identifica (por ejemplo, CSSA = control del subsistema admitido).

Se utilizan entradas y salidas externas para representar las interacciones entre diferentes bloques funcionales. Dentro de cada símbolo de entrada y salida de los diagramas de transición de estados figuran acrónimos que identifican los bloques funcionales, cuando éstos son el origen y el destino de los mensajes, por ejemplo:

CSSA → CPES indica que el mensaje se envía desde el control del subsistema admitido al control de prueba del subsistema.

Las entradas y salidas internas se utilizan solamente para indicar el control de los temporizadores.

D.3 *Figuras*

La figura D-1/Q.714 representa la subdivisión de la función de gestión PCCS (GEPC) en bloques funcionales más pequeños e indica, asimismo, las interacciones funcionales entre aquéllos. En cada diagrama de transición de estados se describen con detalle cada uno de esos bloques funcionales, como sigue:

a) En la figura D-2/Q.714, se representa el control de punto de señalización prohibido (CPSP);
b) En la figura D-3/Q.714, se representa el control de punto de señalización admitido (CPSA);
c) En la figura D-4/Q.714, se representa el control de punto de señalización congestionado (CPSC);
d) En la figura D-5/Q.714, se representa el control de subsistema prohibido (CSSP);
e) En la figura D-6/Q.714, se representa el control de subsistema admitido (CSSA);
f) En la figura D-7/Q.714, se representa el control de prueba de estado de subsistema (CPES);
g) En la figura D-8/Q.714, se representa el control de cambio de estado coordinado (CCEC);
h) En la figura D-9/Q.714, se representa la difusión local (DIFL);
i) En la figura D-10/Q.714, se representa la difusión (DIFU).

D.4 *Abreviaturas y temporizadores*

A continuación se enumeran las abreviaturas y termporizadores utilizados en las figuras 1/Q.714 a D-10/Q.714.

Abreviaturas

CCEC Control de cambio de estado coordinado
CEPC Control de encaminamiento de la PCCS
COPC Control orientado a la conexión de la PCCS
CPD Código de punto de destino
CPES Control prueba estado de subsistema
CPSA Control punto de señalización admitido
CPSC Control punto de señalización congestionado

CPSP	Control punto de señalización prohibido
CSSF	Concesión subsistema fuera de servicio
CSPC	Control sin conexión de la PCSS
CSSA	Control de subsistema admitido
CSSP	Control de subsistema prohibido
DIFL	Difusión local
DIFU	Difusión
GEPC	Gestión PCCS
MSG	Mensaje
PCCS	Parte de control de conexión de la señalización
PES	Prueba estado subsistema
PS	Punto de señalización
PSF	Petición subsistema fuera de servicio
PTM	Parte transferencia de mensaje
SS	Subsistema
SSA	Subsistema admitido
SSP	Subsistema prohibido
UES	Usuario en servicio
UFS	Usuario fuera de servicio.

Temporizadores

T(información de estado)	Retardo entre las peticiones de información del estado del subsistema.
T(cambio coordinado)	Espera para concesión de puesta en fuera de servicio de un subsistema.
T(ignorar PES)	Retardo entre el momento en que un subsistema recibe la concesión de pasar al estado de fuera de servicio y la puesta real en dicho estado.

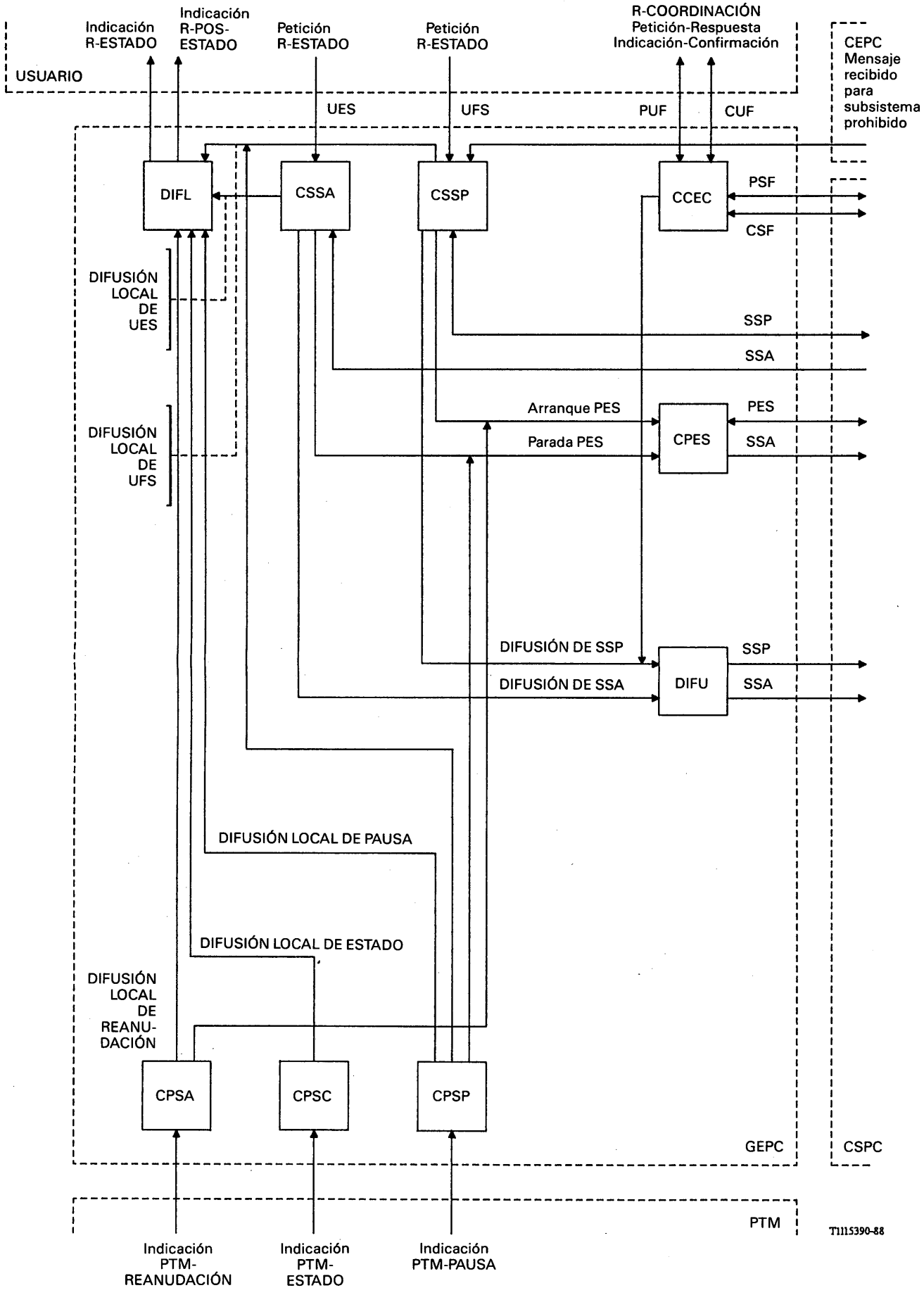


FIGURA D-1/Q.714

Bloques funcionales de la gestión de la PCCS (GEPC)

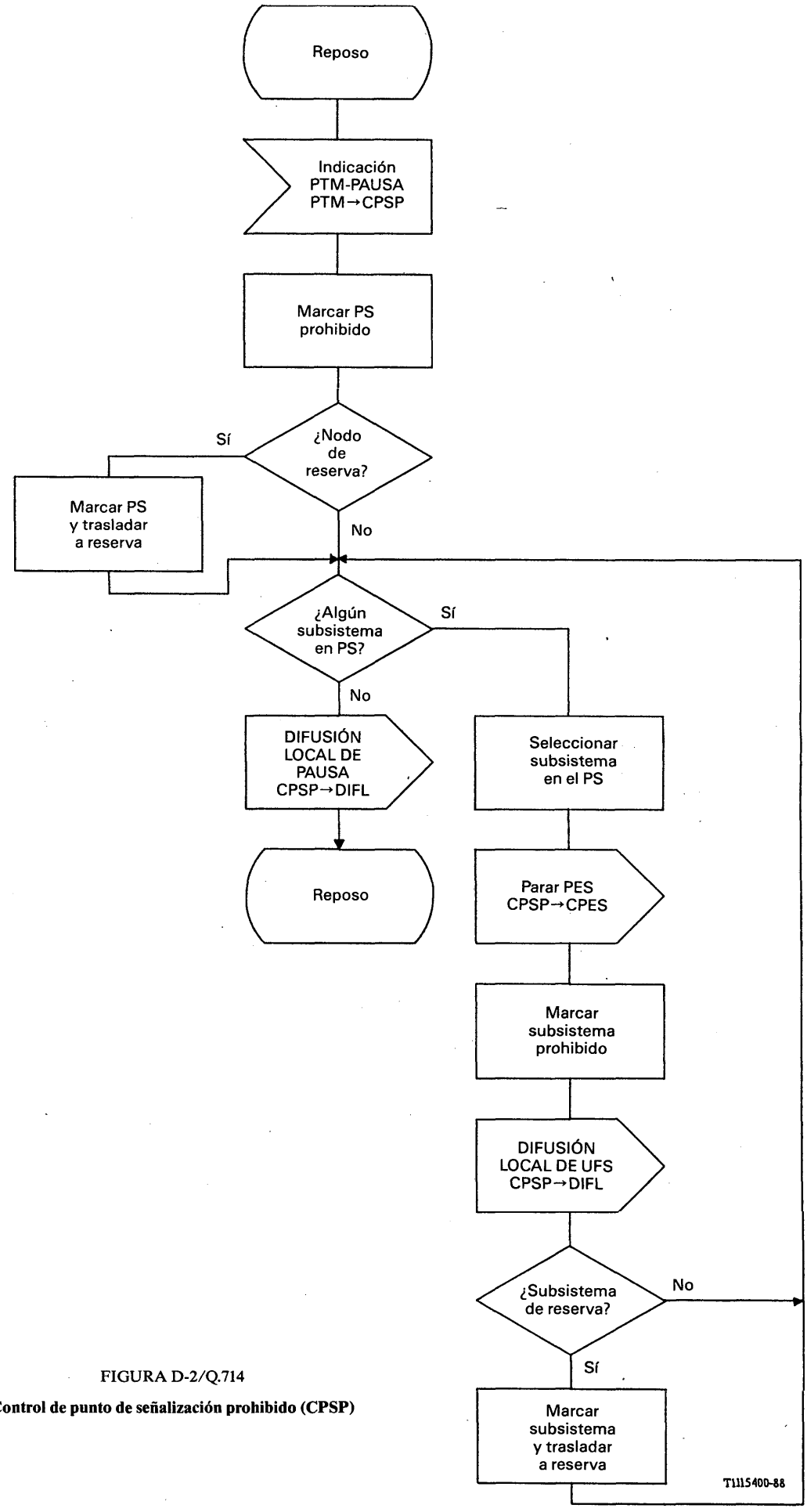


FIGURA D-2/Q.714

Control de punto de señalización prohibido (CPSP)

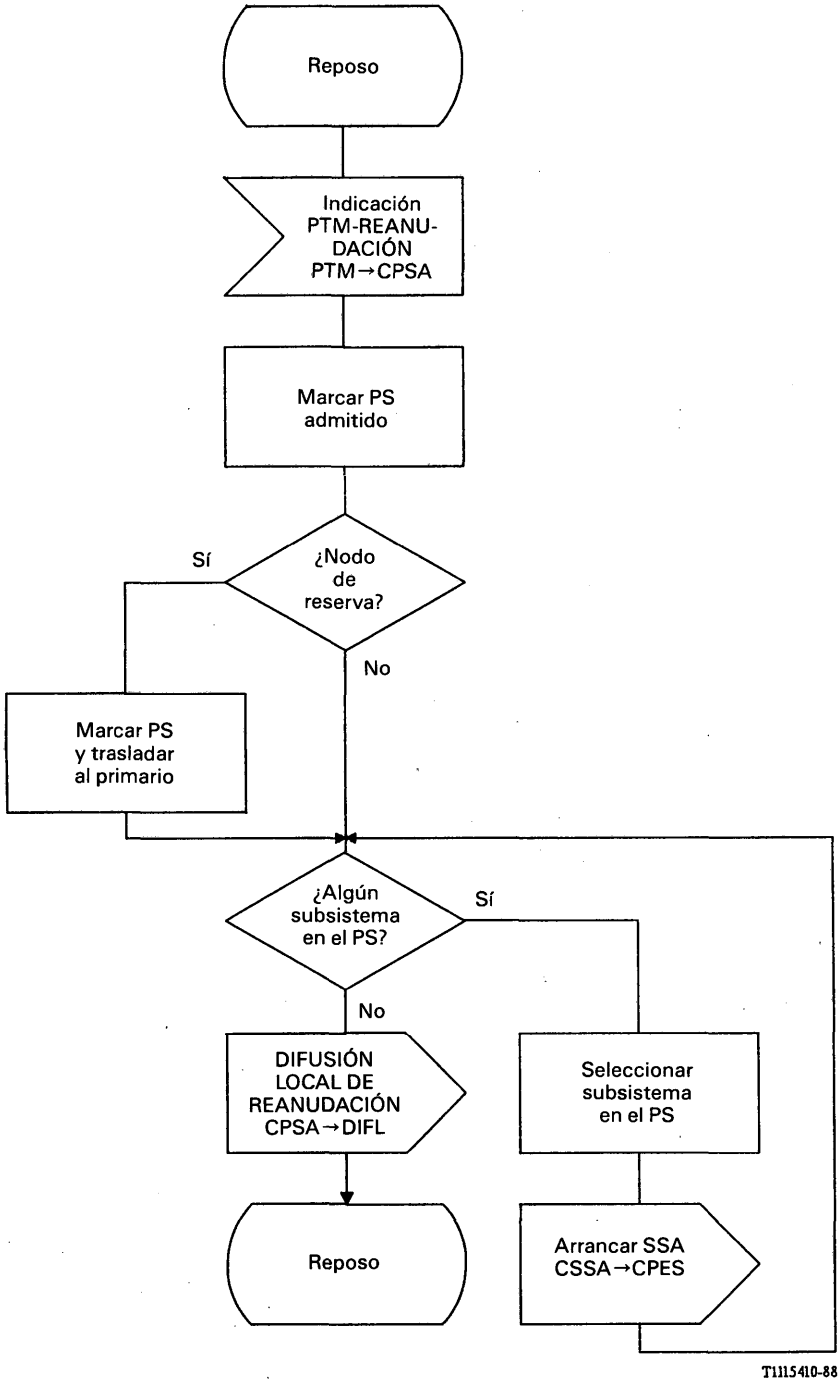


FIGURA D-3/Q.714

Control de punto de señalización admitido (CPSA)

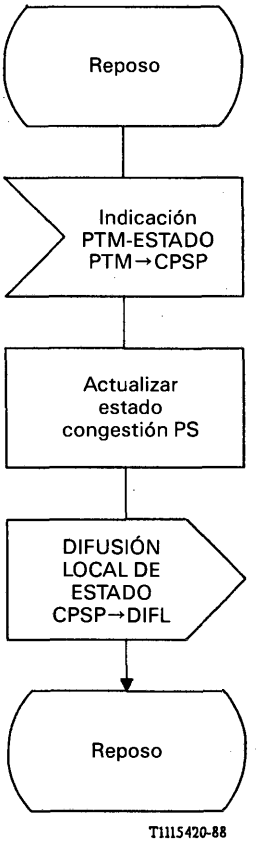


FIGURA D-4/Q.714

Control de punto de señalización congestionado (CPSC)

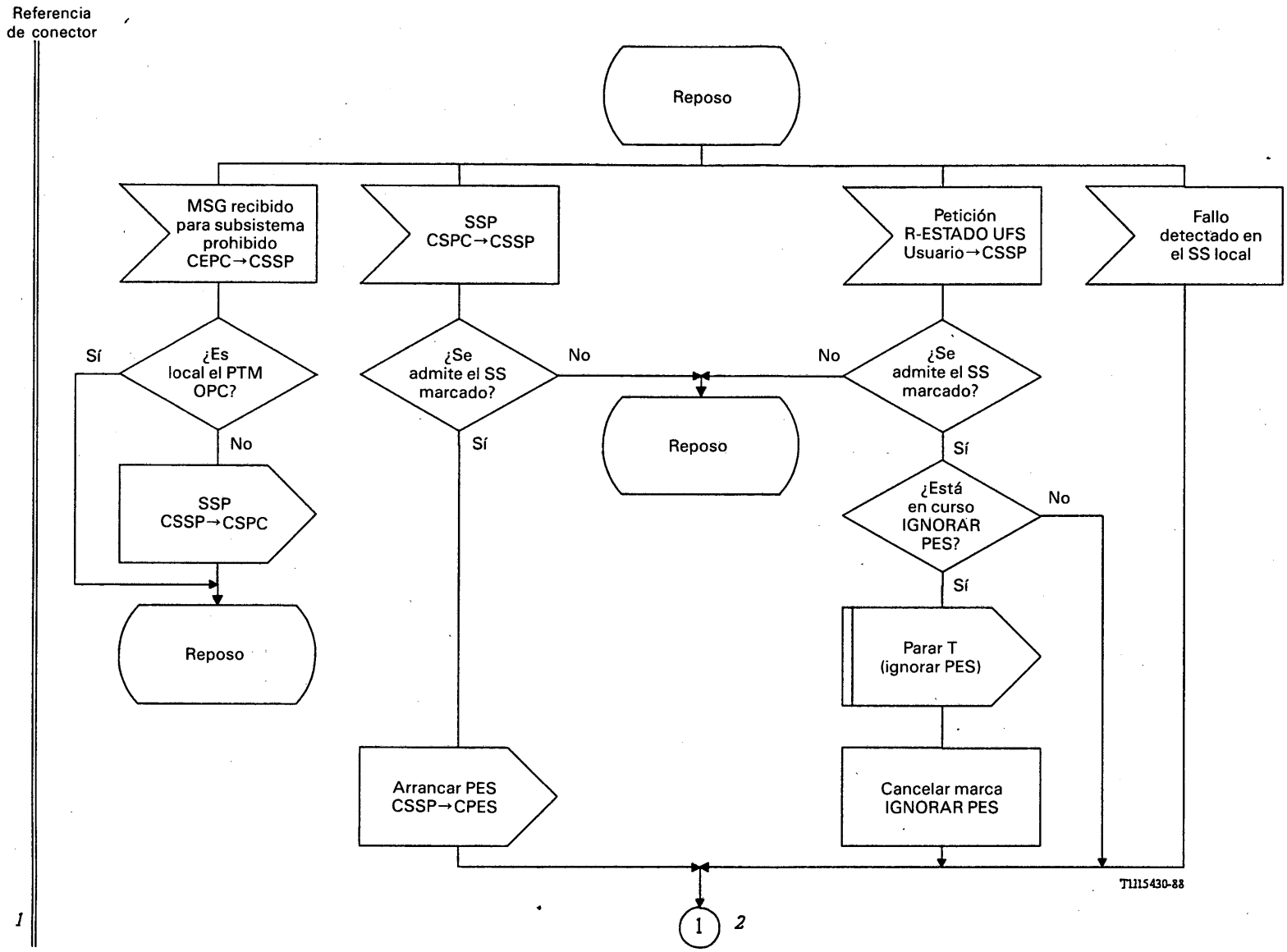


FIGURA D-5/Q.714 (hoja 1 de 2)

Control subsistema prohibido (CSSP)

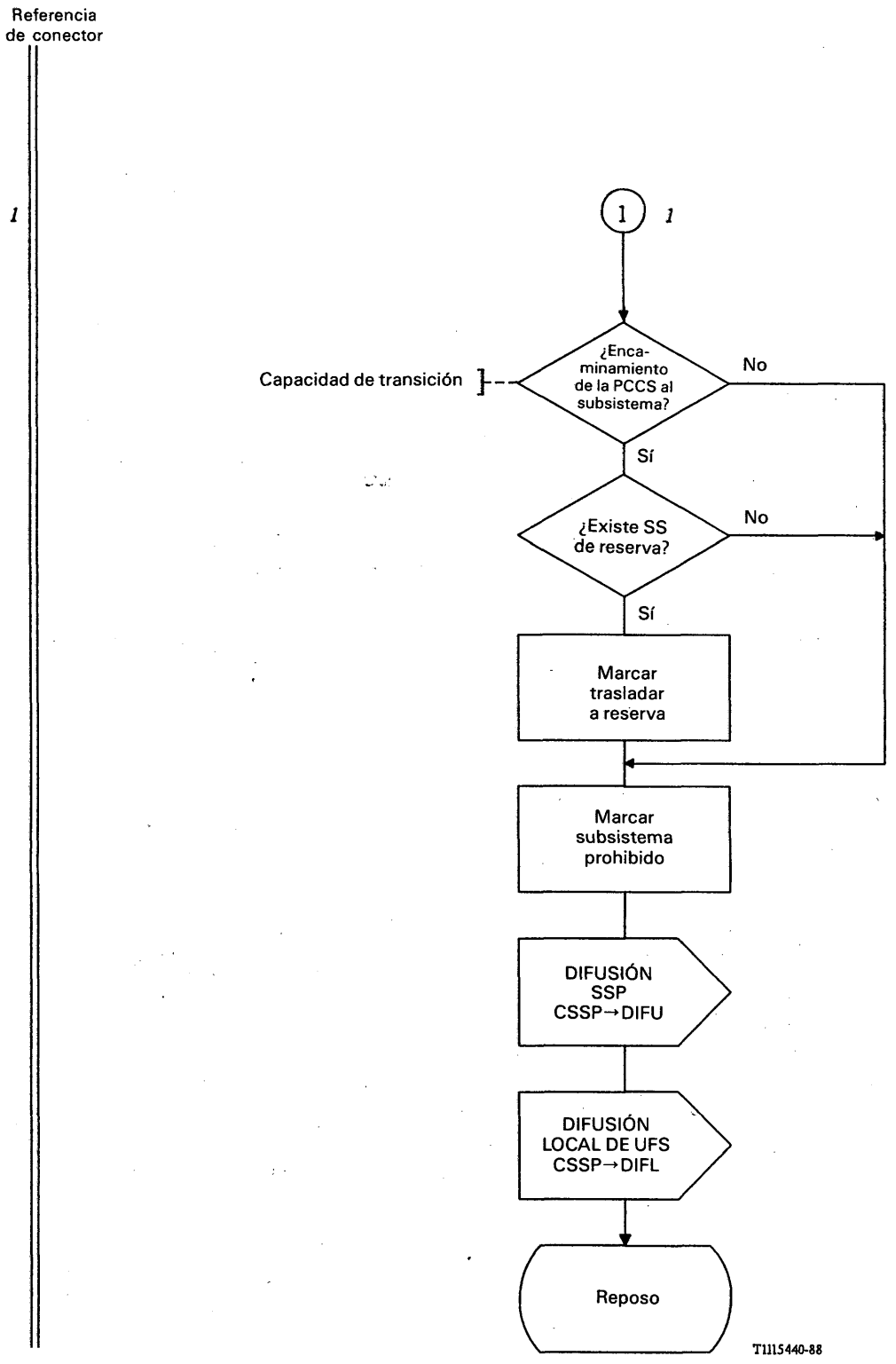


FIGURA D-5/Q.714 (hoja 2 de 2)

Control de subsistema prohibido (CSSP)

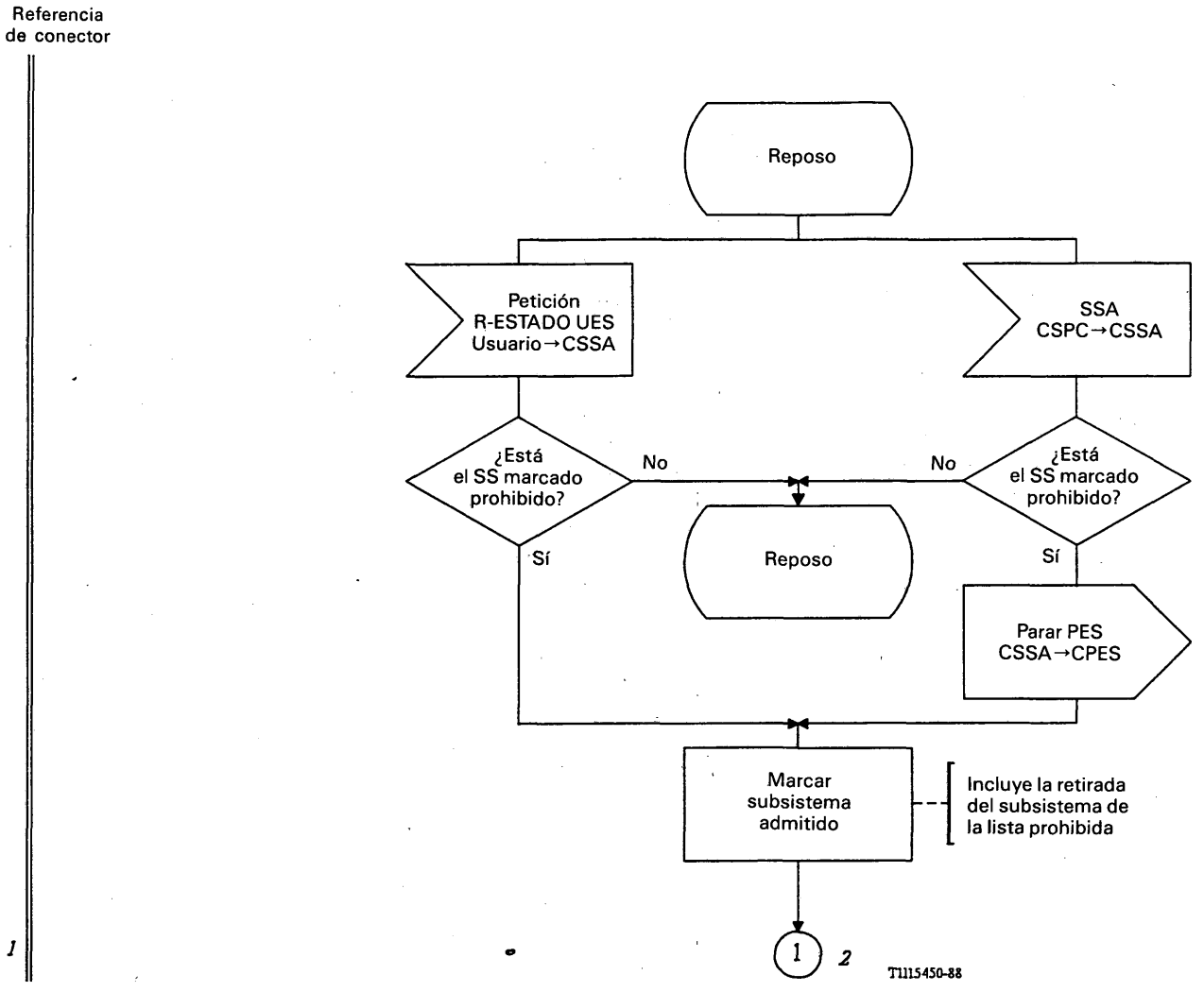


FIGURA D-6/Q.714 (hoja 1 de 2)

Control de subsistema admitido (CSSA)

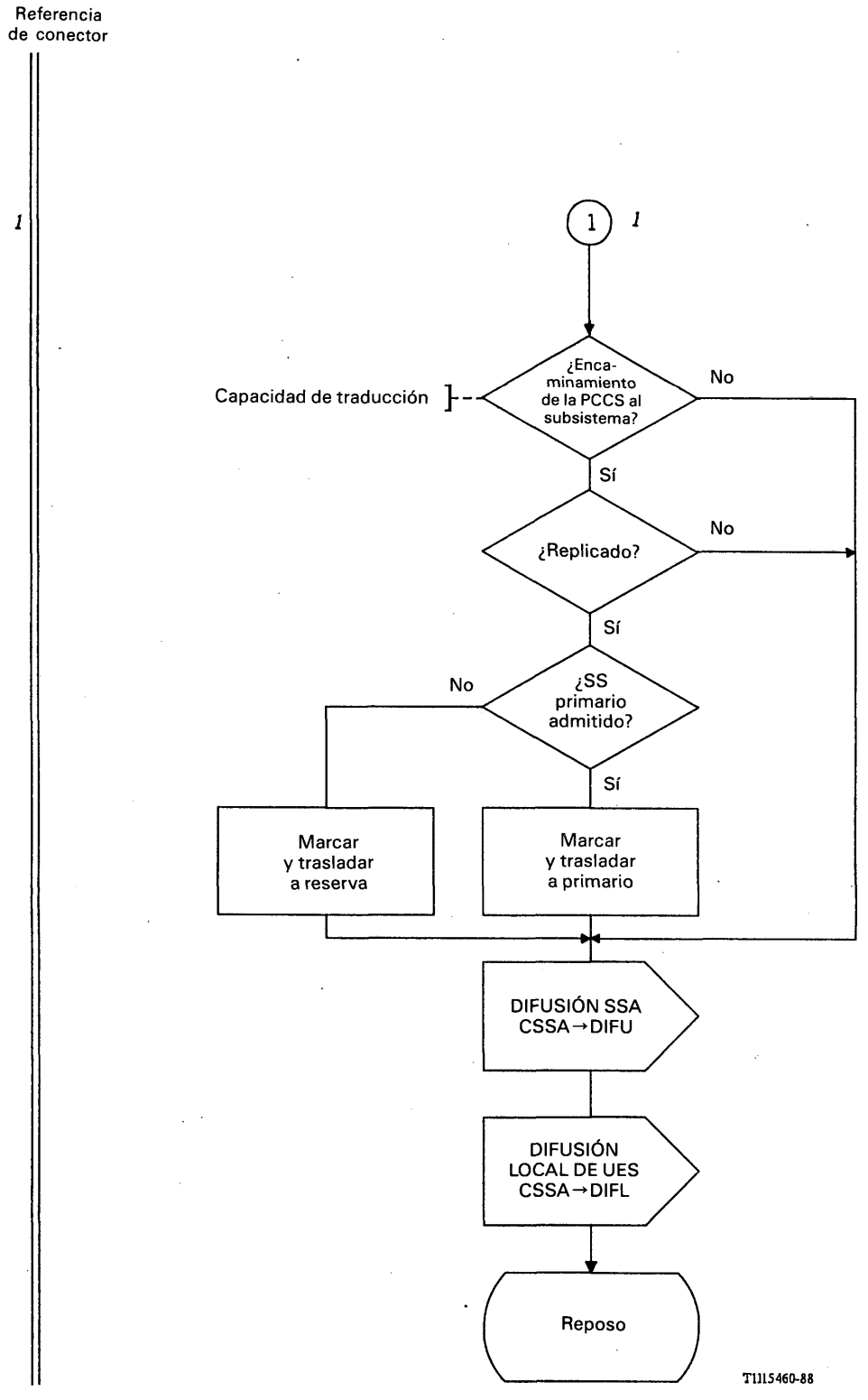


FIGURA D-6/Q.714 (hoja 2 de 2)

Control de subsistema admitido (CSSA)

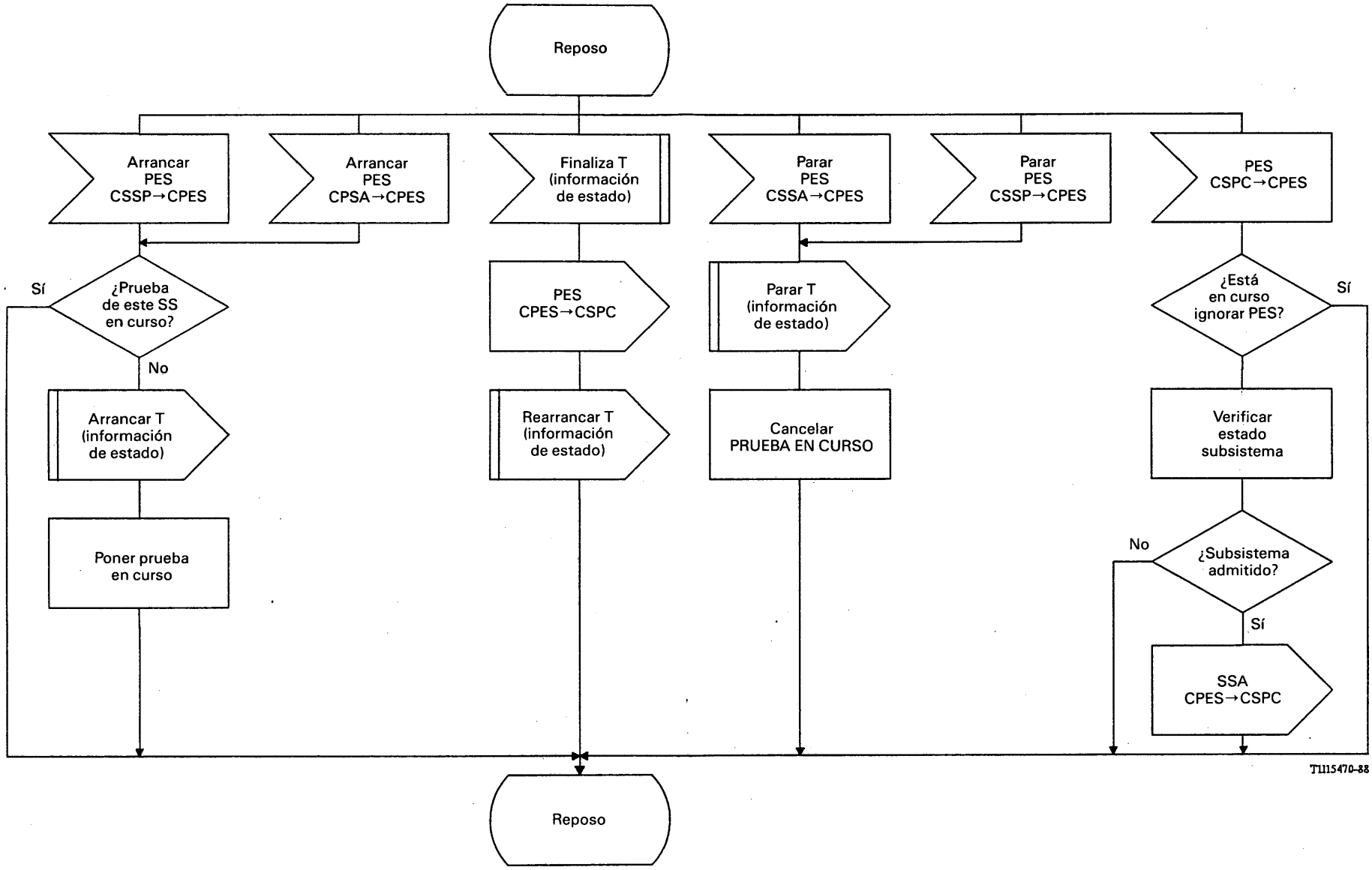


FIGURA D-7/Q.714

Control de prueba de estado de subsistema (CPES)

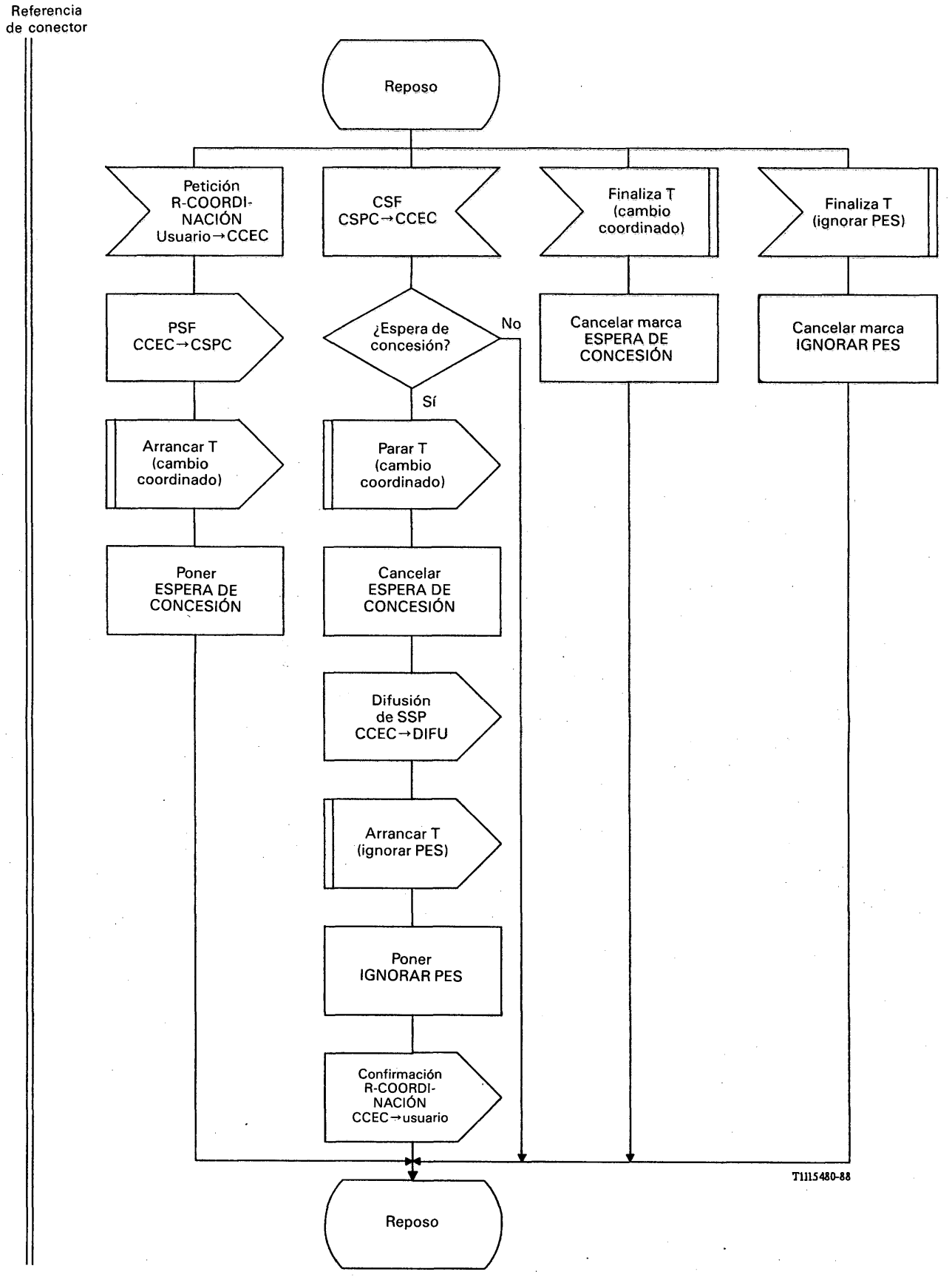


FIGURA D-8/Q.714 (hoja 1 de 2)

Control de cambio de estado coordinado (CCEC) en el nodo de petición

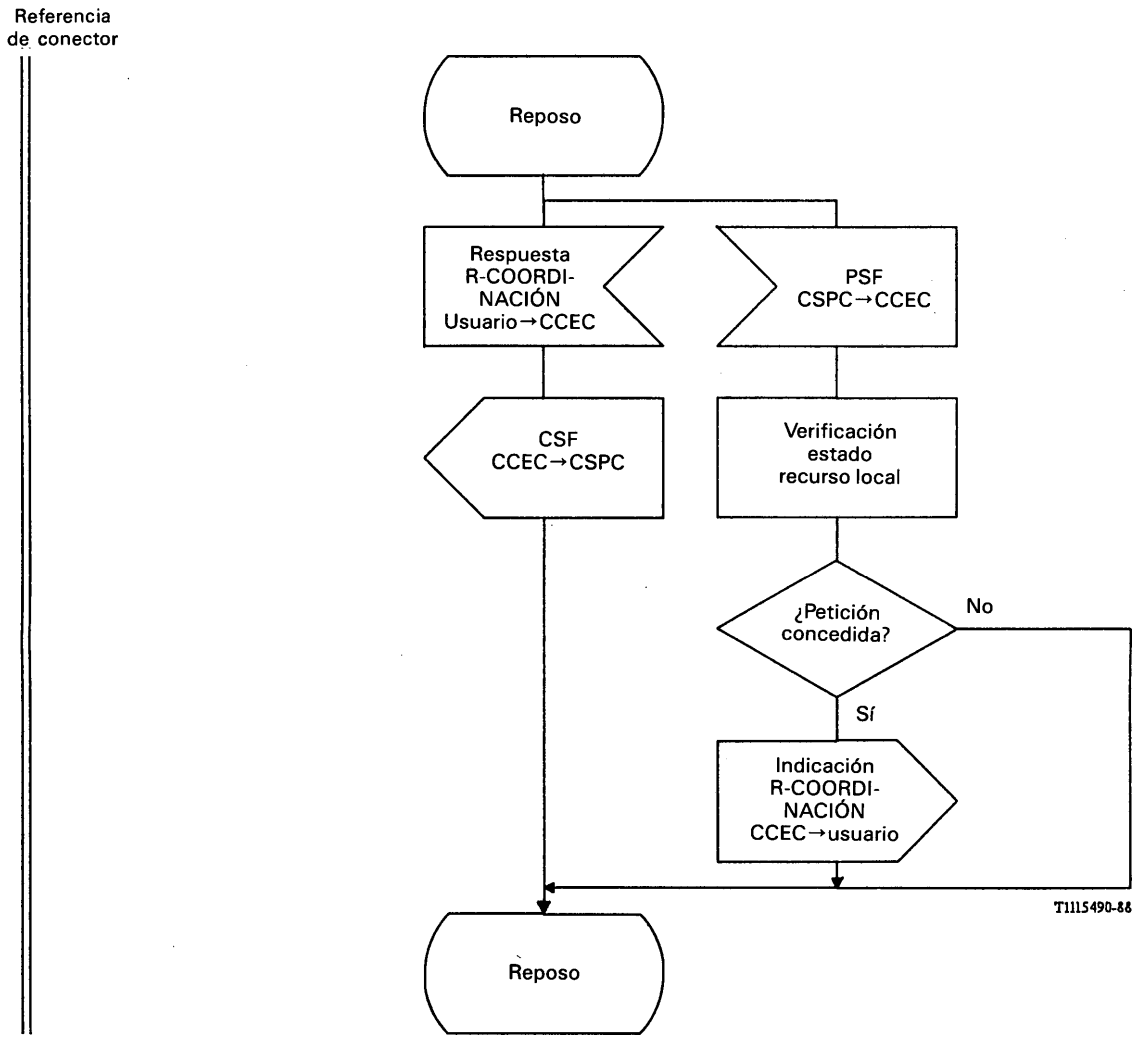
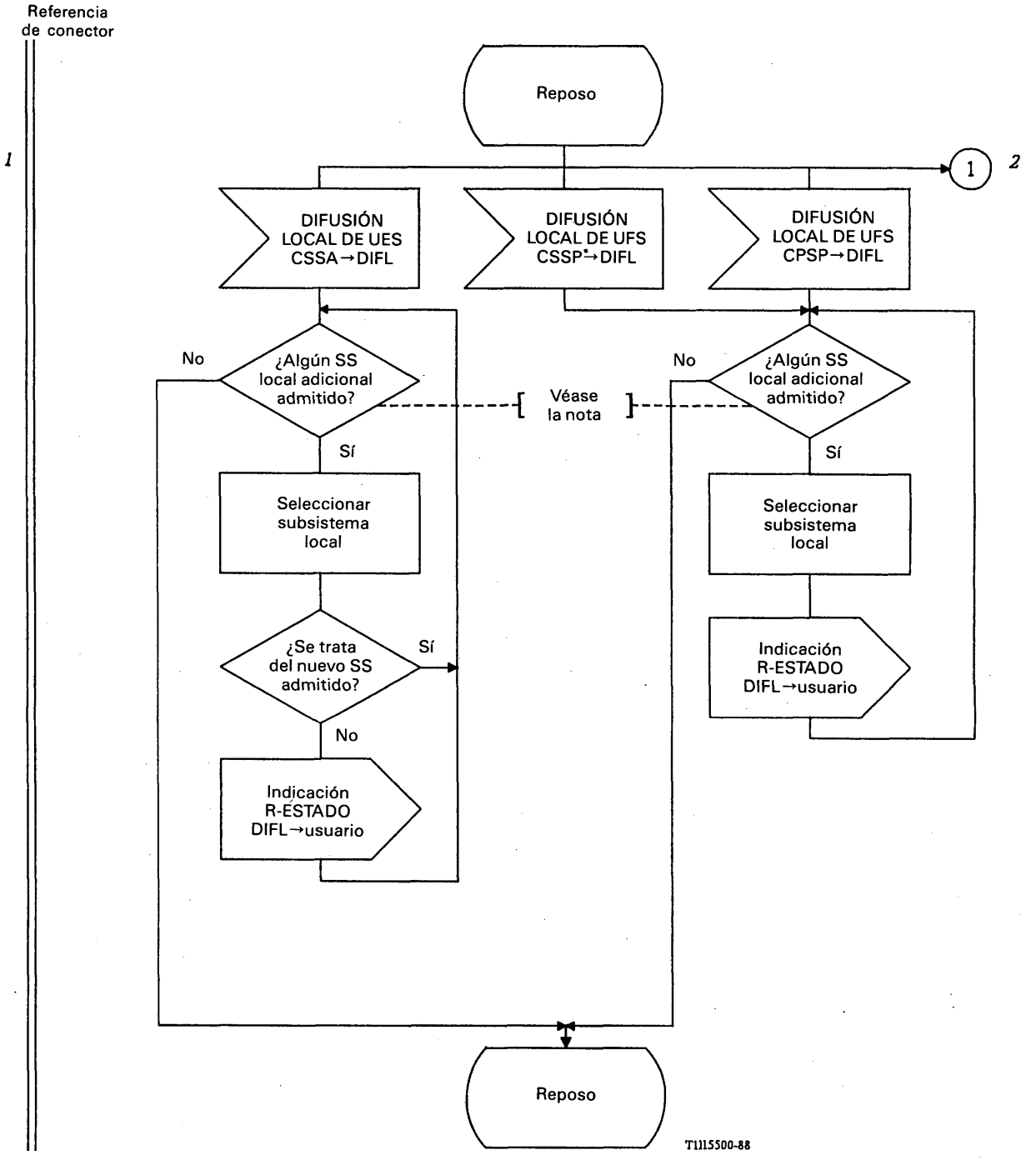


FIGURA D-8/Q.714 (hoja 2 de 2)

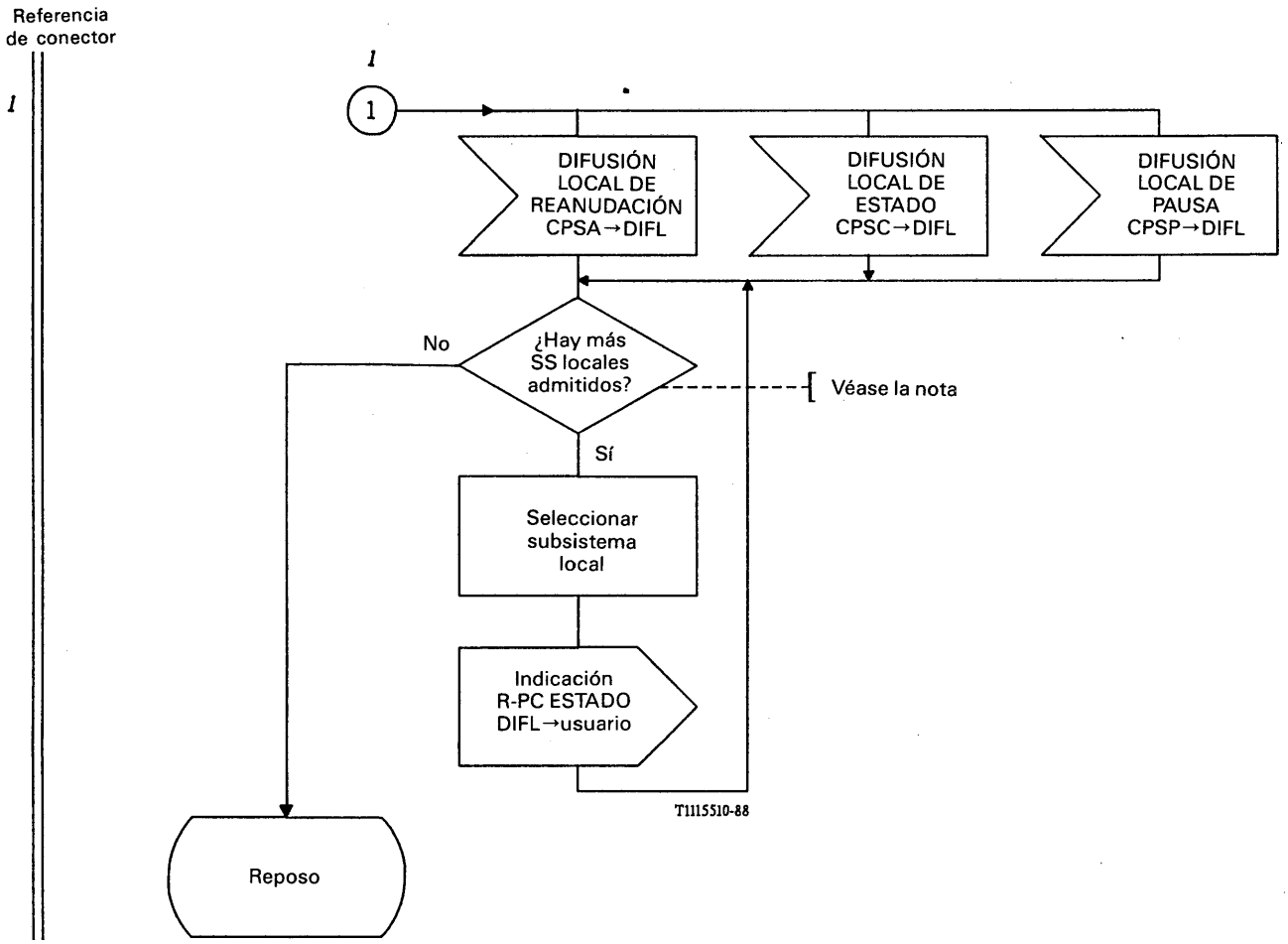
Control de cambio de estado coordinado (CCEC) en el nodo de petición



Nota – Como se indica en el § 5.3.6.1 de la Recomendación Q.714, sólo se informa a los subsistemas afectados.

FIGURA D-9/Q.714 (hoja 1 de 2)

Difusión local (DIFL)



Nota – Como se indica en el § 5.3.6.1 de la Recomendación Q.714, sólo se informa a los subsistemas afectados.

FIGURA D-9/Q.714 (hoja 2 de 2)

Difusión local (DIFL)

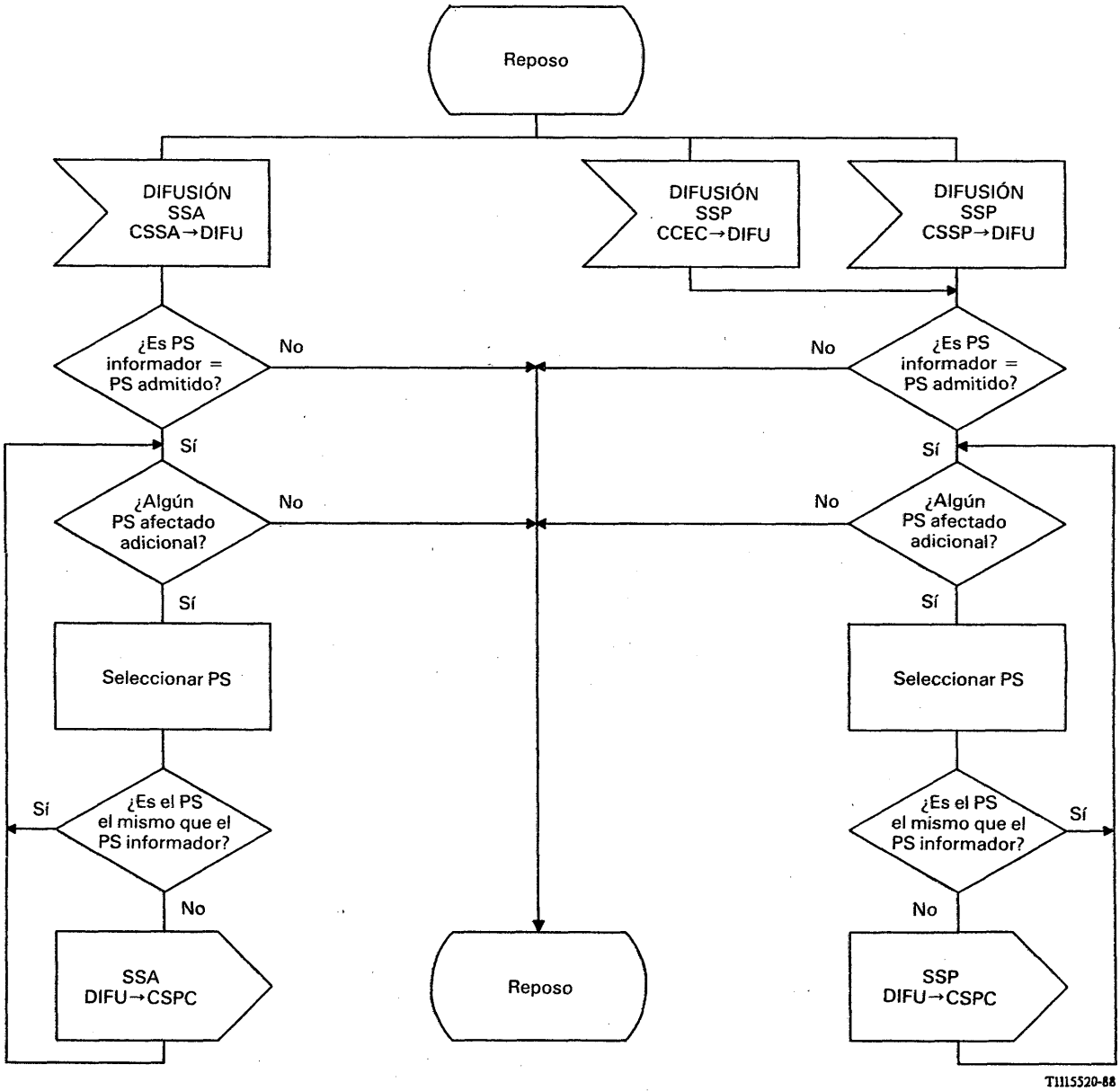


FIGURA D-10/Q.714

Difusión (DIFU)

COMPORTAMIENTO DE LA PCCS

1 Generalidades

1.1 *Introducción*

La parte de control de la conexión de señalización (PCCS) del sistema de señalización N.° 7 está diseñada como un sistema de transporte de mensajes común a los diversos subsistemas que utilizan sus servicios.

La PCCS debe satisfacer los requisitos de los diversos subsistemas y por tanto, al definir un valor para los parámetros de comportamiento se consideran los requisitos del subsistema más exigente. En este sentido se han considerado particularmente los requisitos de la PU-RDSI, la PAOM, y el diálogo entre el centro de conmutación y el punto de control de servicio (utilizando las capacidades de transacción). Se supone que una PCCS que cumpla los requisitos de los usuarios mencionados cumplirá también los de usuarios futuros.

El comportamiento de la PCCS se define mediante dos tipos de parámetros:

- parámetros de calidad del servicio, tal como son vistos por un usuario de la PCCS.
- parámetros internos que no ve el usuario pero que contribuyen a un parámetro de calidad del servicio: por ejemplo, el tiempo de transferencia en un punto de retransmisión que contribuye al tiempo total de tránsito de los mensajes vistos por el usuario.

En el punto 2 de esta Recomendación se presenta la definición de todos estos parámetros. En el punto 3 se definen los valores autorizados para los parámetros internos. En la Recomendación Q.709, se trata de la conexión ficticia de referencia para la señalización (CXFRS).

1.2 *Definiciones*

Al considerar el comportamiento de la PCCS deben definirse dos conceptos: la ruta PCCS y la relación PCCS. Estos conceptos son similares al definido para la PTM (es decir, la ruta de señalización y la relación de señalización). Se definen de la manera siguiente:

- **ruta PCCS**: una ruta PCCS está compuesta por una lista ordenada de nodos donde se utiliza la PCCS (origen, relevador(es), destino) para la transferencia de mensajes PCCS, del usuario PCCS origen al usuario PCCS destino.
- **relación PCCS**: una relación PCCS es una relación entre dos usuarios PCCS que les permite intercambiar datos. Una relación PCCS puede estar compuesta por una o varias rutas PCCS.

Se definen cinco tipos de nodos en los cuales existen funciones PCCS:

- **nodo origen** (origen de un mensaje o de una conexión de señalización).
- **nodo destino** (destino de un mensaje o de una conexión de señalización).
- **punto de relevo**: punto de señalización en el que se realizan las funciones de traducción de la PCCS para clases de servicios sin conexión.
- **punto de relevo sin acoplamiento**: punto de señalización en el que se realizan las funciones de relevo de las clases de servicios con conexión de la PCCS, pero sin acoplamiento de funciones de secciones de conexión de señalización.
- **punto de relevo con acoplamiento**: punto de señalización en el que se realizan las funciones de relevo de las clases de servicios con conexión de la PCCS, incluyendo el acoplamiento de funciones de secciones de conexión de señalización.

2 Definición de los parámetros de comportamiento

Algunos de los parámetros definidos en esta sección no pueden medirse fuera de un punto de señalización y por lo tanto no se le atribuyen valores en la § 3, en la que sólo se ofrecen valores de parámetros medibles. Esto ocurre para algunos parámetros internos, como por ejemplo, el tiempo de tránsito de un mensaje de PC para la función de relevo en un punto de relevo sin acoplamiento: este parámetro no incluye en su definición el tiempo debido a la PTM y, por tanto, los valores dados en la § 3 se deben al tiempo de tránsito en un punto de relevo incluyendo el tiempo debido a la PCCS y a la PTM.

En redes que incorporan realizaciones de varios suministradores, puede ser necesario, si un parámetro tiene una componente de emisión y otra de recepción, especificar este parámetro sobre dicha base. Esto asegurará que se satisface el requisito global.

2.1 *Parámetros de comportamiento para las clases de servicio sin conexión*

2.1.1 *Parámetros de calidad de servicio*

Los siguientes parámetros definen la calidad de servicio tal cómo es vista por un usuario de la clase de servicio sin conexión de la PCCS:

– **Errores no detectados**

  Este parámetro da la probabilidad de que un mensaje DTU llegue con datos de usuario defectuosos.

– **Probabilidad de errores residuales**

  Este parámetro da la probabilidad de que se pierda un mensaje DTU, duplicado o enviado incorrectamente por el conjunto constituido por la PCCS y la PTM (combinación denominada parte servicio de red, o PSR). Un DTU enviado incorrectamente es aquél que tiene datos de usuario en condiciones adulteradas (véase el parámetro anterior errores no detectados), o datos de usuario enviados a un PASR incorrecto.

  Sólo para el caso de clase 1, se considera que un mensaje DTU se ha enviado incorrectamente si la PSR lo envía en una secuencia incorrecta.

– **Probabilidad de secuencia incorrecta**

  Este parámetro da la probabilidad de que la PSR envíe un mensaje con una secuencia incorrecta al usuario.

  Nota – Este parámetro sólo se aplica en el caso de la clase 1.

– **Tiempo de transmisión total de un mensaje DTU**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre el envío de una Petición R-DATO UNIDAD por el usuario PCCS en el nodo de origen y la correspondiente Indicación R-DATO UNIDAD enviada al usuario PCCS en el nodo destino.

  Este parámetro se compone de varios parámetros internos:

  – tiempo de envío de un mensaje DTU por la PCCS,
  – tiempo de transferencia global de la PTM,
  – tiempo de tránsito de un mensaje DTU por la función de relevo en un punto de relevo,
  – tiempo de recepción de un mensaje DTU por la PCCS.

  Según la configuración, el segundo parámetro puede aparecer una o varias veces, y el tercer parámetro puede aparecer una o varias veces o no aparecer. Esto se ilustra en la figura 1/Q.716.

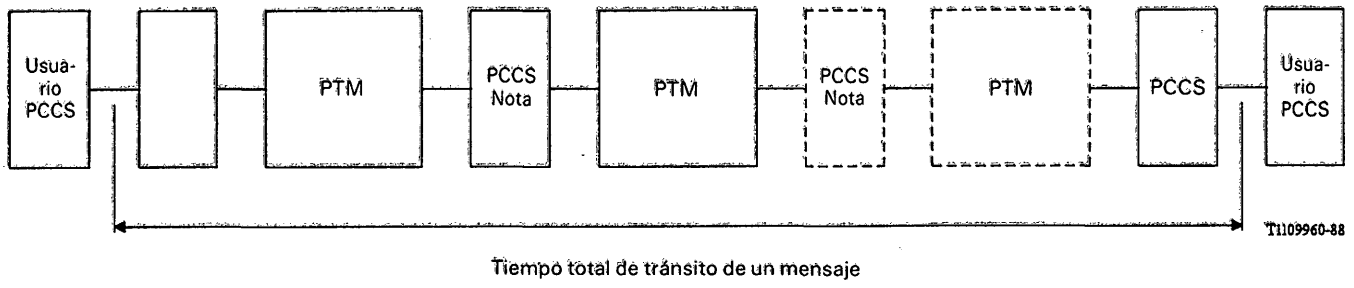
  Para dar valores a este parámetro ha de realizarse un enfoque probabilístico, considerando las diversas rutas PCCS posibles y la existencia de colas en diversos puntos.

– **Indisponibilidad de una relación PCCS**

  Este parámetro caracteriza la indisponibilidad de dos usuarios PCCS de comunicarse a través de la PSR.

  Este parámetro se determina por la indisponibilidad de los componentes individuales de una relación PCCS: PCCS en los dos puntos extremos, una o varias relaciones de señalización y ninguno, uno o varios puntos de relevo.

  La indisponibilidad puede reducirse duplicando rutas al nivel de PCCS.



Nota – Pueden estar presentes ninguno, uno o varios puntos de señalización, según la configuración de red.

FIGURA 1/Q.716

Diagrama funcional del tiempo total de tránsito de un mensaje

2.1.2 *Parámetros internos*

Los parámetros siguientes son internos al servicio de red pero contribuyen a la calidad de servicio como componentes de un parámetro de la sección precedente para las clases de servicio sin conexión de la PCCS.

– **Tiempo de envío de un mensaje DTU por la PCCS**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una Petición R-DATO UNIDAD y la correspondiente Petición PTM-TRANSFERENCIA en el nodo de origen.

  Nota – El valor de este parámetro puede diferir sustancialmente según que se utilice o no la función de traducción en la PCCS.

– **Tiempo de transferencia global de la PTM**

  Este parámetro ya está definido en el § 4.3.3, de la Recomendación Q.706, como T0.

– **Tiempo de tránsito de un mensaje DTU para la función de relevo en un punto de relevo**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA correspondiente a un mensaje DTU entrante en un punto de relevo (es decir, un punto de señalización donde se han realizado funciones de traducción de la PCCS), y la correspondiente primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA asociada al mensaje DTU saliente (que puede diferir del entrante en la dirección de la parte llamada).

  Para dar valores a este parámetro ha de realizarse un enfoque probabilístico, considerando la existencia de colas y la posibilidad de que las funciones de traducción estén congestionadas.

– **Tiempo de recepción por la PCCS de un mensaje DTU**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una Indicación PTM-TRANSFERENCIA y la correspondiente Indicación R-DATO UNIDAD en el nodo de destino.

– **Indisponibilidad de un punto de relevo**

  Este parámetro caracteriza la indisponibilidad de las funciones de traducción de la PCCS en un punto de relevo.

2.2 *Parámetros de comportamiento de las clases de servicio con conexión*

2.2.1 *Parámetros de calidad de servicio*

Los parámetros siguientes definen la calidad de servicio tal y como los ve un usuario de las clases de servicio con conexión de la PCCS.

- **Tiempo de establecimiento de una conexión de señalización**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una Petición R-CONEXIÓN y la correspondiente primitiva Confirmación R-CONEXIÓN para el establecimiento con éxito de una conexión de señalización.

  Este tiempo se compone de dos parámetros: uno que depende del usuario en el nodo de destino y otro que depende de la PSR. El primero, que es el tiempo transcurrido entre la Indicación R-CONEXIÓN y la respuesta en el destino, será especificado para cada usuario. El segundo es un parámetro interno de la PCCS y se denominará componente PCCS del tiempo de establecimiento de la conexión de señalización. Será especificado en la presente Recomendación sobre el comportamiento de la PCCS.

  Asimismo, es posible especificar aquí el tiempo máximo de establecimiento de la conexión de señalización. Es igual al temporizador del establecimiento de la conexión (véase la Recomendación Q.714).

- **Probabilidad de fallo del establecimiento de la conexión de señalización**

  Un fallo en el establecimiento de la conexión de señalización se define como un rechazo de conexión o como una expiración del temporizador de establecimiento de la conexión procedente de la PCCS.

  El dimensionado de la PCCS en lo que se refiere a la cantidad de números de referencia locales influirá sobre la probabilidad de fallo del establecimiento de la conexión de señalización. Asimismo, la indisponibilidad de una relación PCCS es un parámetro interno que influye en esta probabilidad.

  Los rechazos de conexión por parte del usuario llamado no deben tenerse en cuenta. Esto también se aplica a la temporización relativa al usuario llamado.

  Nota – En los rechazos de conexión es posible distinguir entre el debido al usuario y el debido a la PCCS, siendo imposible en cuanto a la expiración del temporizador del establecimiento de la conexión.

- **Caudal**

  Este parámetro se especifica independientemente para cada sentido de transmisión y corresponde al número de octetos de datos de usuario (contenidos en UDSR) transferidos por segundo en una conexión de señalización dada.

  Nota – Sólo se tienen en cuenta datos de usuario transferidos correctamente, es decir, los que han llegado al destino debido sin errores y en la secuencia correcta.

- **Tiempo de tránsito global de los mensajes DT**

  Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una Petición R-DATOS y la correspondiente Indicación R-DATOS.

  Este parámetro se compone de varios parámetros internos:

  - tiempo de envío de un mensaje DT por la PCCS,
  - tiempo de transferencia global de la PTM,
  - tiempo de tránsito de un mensaje DT por la función de relevo en un punto de relevo con acoplamiento.
  - tiempo de recepción por la PCCS de un mensaje DT.

  Según la configuración de la conexión de señalización, el segundo parámetro podrá aparecer una o varias veces, y el tercer parámetro podrá aparecer ninguna, una o varias veces (véase la figura 1/Q.716).

  Para dar valores a este parámetro ha de ralizarse un enfoque probabilístico, considerando las diversas rutas PCCS posibles y la existencia de colas en algunos puntos.

- **Errores no detectados**

  Este parámetro da la probabilidad de que un mensaje DT se entregue con datos de usuario, lo cual es incorrecto.

- **Tasa de errores residuales para mensajes DT**

  Este parámetro da la probabilidad de que un mensaje DT se pierda, se duplique, pierda la secuencia correcta o sea entregado incorrectamente por la PSR.

  Un mensaje DT es entregado incorrectamente si los datos de usuario son entregados en condiciones adulteradas (véase errores no detectados), o son entregados a un PASR incorrecto.

– **Probabilidad de pérdida de secuencia de mensajes DT**

Este parámetro da la probabilidad de que la PSR entregue al usuario un mensaje DT en una secuencia incorrecta.

– **Probabilidad de reinicialización no solicitada y de liberación prematura de la conexión de señalización**

Este parámetro da la probabilidad de que ocurra una liberación de conexión o una reinicialización debida a la PCCS en una conexión de señalización durante un tiempo determinado.

La indisponibilidad de una relación PCCS es un parámetro interno a considerar al calcular la probabilidad de que ocurra una liberación de la conexión debida a la PCCS.

– **Tiempo de reinicialización de la conexión de señalización**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una Petición R-REINICIALIZACIÓN y la correspondiente primitiva Confirmación R-REINICIALIZACIÓN para una reinicialización con éxito de la conexión de señalización.

2.2.2 *Parámetros internos*

Los parámetros siguientes son internos al servicio de red pero contribuyen a la calidad de servicio como componentes de un parámetro de la sección anterior para clases de servicios con conexión de la PCCS.

– **Componente de la PCCS del tiempo de establecimiento de la conexión de señalización**

Este parámetro tiene dos componentes:

- el tiempo transcurrido entre una primitiva de Petición R-CONEXIÓN en el nodo de origen y la correspondiente primitiva Indicación R-CONEXIÓN en el nodo de destino;
- el tiempo transcurrido entre una primitiva de Respuesta R-CONEXIÓN en el nodo de destino y la correspondiente primitiva de confirmación en el nodo de origen.

Comprende varios parámetros internos:

- tiempo de envío por la PCCS de un mensaje PC;
- tiempo de transferencia global de la PTM;
- tiempo de tránsito de un mensaje PC por la función de repetición en un punto de repetición sin acoplamiento;
- tiempo de tránsito de un mensaje PC por la función de repetición en un punto de repetición con acoplamiento;
- tiempo de recepción de un mensaje PC por la PCCS;
- tiempo de envío de un mensaje CC por la PCCS;
- tiempo de tránsito de un mensaje CC por la función de repetición en un punto de repetición con acoplamiento;
- tiempo de recepción de un mensaje CC por la PCCS.

En función de la configuración, estos parámetros pueden aparecer ninguna, una o varias veces.

Para dar valores a este parámetro ha de realizarse un enfoque probabilístico, considerando las diversas configuraciones posibles y la existencia de colas en diversos puntos.

– **Tiempo de envío de un mensaje PC por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre la primitiva Petición R-CONEXIÓN y la correspondiente primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA (para la transferencia de un mensaje PC).

Nota – El valor de este parámetro puede variar substancialmente según se utilice o no en la PCCS la función de traducción.

– **Tiempo de transferencia global de la PTM**

Este parámetro ya está definido en el § 4.3.3 de la Recomendación Q.706.

– **Tiempo de tránsito de un mensaje PC por la función de repetición en un punto de repetición sin acoplamiento**

Este parámetro es el tiempo que transcurre entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA correspondiente a un mensaje PC entrante a un punto de relevo sin acoplamiento y la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA asociada correspondiente al mensaje PC de salida.

– **Tiempo de tránsito de un mensaje PC por la función de repetición en un punto de repetición con acoplamiento**

Este parámetro es el tiempo que transcurre entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA correspondiente a un mensaje PC entrante a un punto de relevo con acoplamiento y la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA asociada correspondiente al mensaje PC de salida (que puede diferir del entrante sólo en la dirección de la parte llamada).

– **Tiempo de recepción de un mensaje PC por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA (para un mensaje PC entrante) y la correspondiente primitiva Indicación R-CONEXIÓN.

– **Tiempo de envío de un mensaje CC por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Respuesta R-CONEXIÓN y la correspondiente primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA (para la transferencia del mensaje CC).

– **Tiempo de tránsito de un mensaje CC por la función de relevo en un punto de repetición con acoplamiento**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA correspondiente a un mensaje CC entrante en un punto de relevo con acoplamiento, y la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA correspondiente al mensaje CC de salida.

– **Tiempo de recepción de un mensaje CC por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA (para un mensaje CC de entrada), y la correspondiente primitiva Confirmación R-CONEXIÓN.

– **Indisponibilidad de una relación PCCS**

Este parámetro caracteriza la indisponibilidad de que dos usuarios PCCS se comuniquen a través de la PSR.

Este parámetro se determina mediante la indisponibilidad de las componentes individuales de una relación PCCS: PCCS en ambos extremos, una o varias relaciones de señalización, y ninguno, uno o varios puntos de relevo con acoplamiento y sin acoplamiento.

La indisponibilidad puede reducirse duplicando las rutas al nivel de la PCCS.

– **Indisponibilidad de un punto de repetición**

Este parámetro caracteriza la indisponibilidad de la PCCS en un punto de repetición.

– **Tiempo de envío de un mensaje DT por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Petición R-DATOS y la correspondiente primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA (para la transferencia de un mensaje DT).

– **Tiempo de tránsito de un mensaje DT por la función de relevo en un punto de relevo con acoplamiento**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una primitiva Indicación PTM-TRANSFERENCIA correspondiente a un mensaje DT entrante en un punto de relevo con acoplamiento, y la primitiva Petición PTM-TRANSFERENCIA asociada correspondiente al mensaje saliente.

– **Tiempo de recepción de un mensaje DT por la PCCS**

Este parámetro da el tiempo transcurrido entre una indicación de primitiva PTM-TRANSFERENCIA (para un mensaje DT entrante), y la correspondiente primitiva de indicación R-DATOS.

2.3 *Correspondencia entre los parámetros de calidad de servicio y la clase*

En el cuadro 1/Q.716 adjunto se ilustra la correspondencia entre los parámetros de calidad de servicio definidos en los § 2.1.1 y 2.2.1 anteriores y su aplicación a las diversas clases de la PCCS.

3 Valores especificados para parámetros internos

3.1 *Parámetros internos para las clases 0 y 1*

Tiempo de tránsito de un mensaje DTU en un punto de repetición

El tiempo de tránsito de un mensaje DTU en un punto de repetición se compone del tiempo de tránsito de un mensaje DTU por la función de repetición en dicho punto, y del tiempo transcurrido en la PTM del mismo punto para el mensaje DTU: es medible externamente. Se describe en la figura 2/Q.716 y no debe rebasar los valores del cuadro 2/Q.716.

CUADRO 1/Q.716

Parámetro	Clase de protocolo			
	0	1	2	3
Errores no detectados	S	S	S	S
Probabilidad de error residual	S	S	S	S
Probabilidad de pérdida de secuencia	N	S	S	S
Tiempo total de tránsito de un mensaje	S	S	S	S
Indisponibilidad de una relación PCCS	S	S	S	S
Tiempo de establecimiento de una conexión de señalización	N	N	S	S
Probabilidad de fallo en el establecimiento de una conexión de señalización	N	N	S	S
Caudal	N	N	S	S
Probabilidad de reinicialización no solicitada de la conexión de señalización y de liberación prematura	N	N	S	S
Tiempo de reinicialización de la conexión de señalización	N	N	N	S

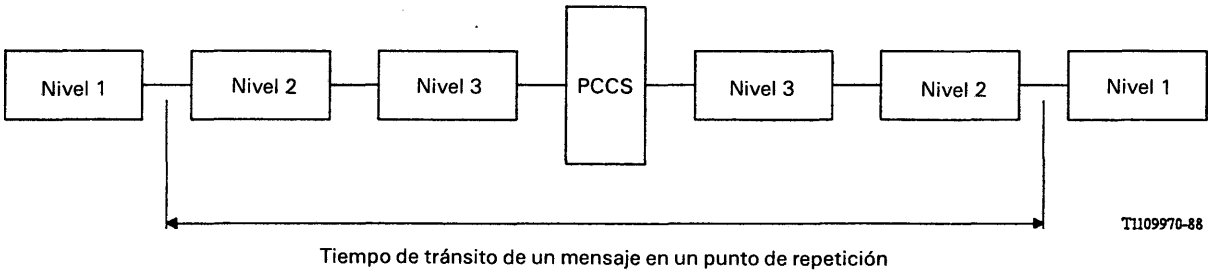


FIGURA 2/Q.716

Diagrama funcional para el tiempo de tránsito de un mensaje en un punto de repetición

CUADRO 2/Q.716

Carga de tráfico para la función de traducción	Tiempo de tránsito de un mensaje DTU en un punto de relevo (ms)	
	Medio	95%
Normal	50 - 155	100 - 310
+15%	100 - 233	200 - 465
+30%	250 - 388	500 - 775

Nota – Todos los valores son provisionales.

La carga de tráfico normal para la función de traducción es aquélla para la que se ha dimensionado el punto.

Estas cifras suponen una distribución de las longitudes de mensaje como la indicada en el cuadro 2/Q.706 (mensajes cortos con una longitud media de mensaje de 120 bits). Para mensajes largos (272 octetos del CIS) es necesario sumar aproximadamente 30 ms a cada cifra para tener en cuenta el tiempo de emisión a 64 kbit/s, que es mucho mayor para mensajes largos que para mensajes cortos.

Indisponibilidad de un punto de repetición

La indisponibilidad de un punto de repetición no debe exceder de 10^{-4}.

3.2 *Parámetros internos para las clases 2 y 3*

Tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de repetición sin acoplamiento

El tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de repetición sin acoplamiento se compone del tiempo de tránsito de un mensaje PC para la función de repetición en un punto de repetición sin acoplamiento y del tiempo que el mensaje PC permanece en la PTM de ese mismo punto de repetición: se mide externamente. No debe exceder los valores indicados en el cuadro 3/Q.716.

CUADRO 3/Q.716

Carga de tráfico para la función de relevo	Tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de relevo sin acoplamiento (ms)	
	Medio	95%
Normal	50 - 155	100 - 310
+15%	100 - 233	200 - 465
+30%	250 - 388	500 - 775

Nota – Todos los valores son provisionales.

La carga de tráfico normal para la función de repetición es aquélla para la que se ha dimensionado el punto.

Estas cifras suponen una distribución de longitudes de mensajes como la indicada en el cuadro 2/Q.706 (mensajes cortos con una longitud media de mensaje de 120 bits). Para mensajes largos (128 octetos de datos de usuario PCCS) es necesario sumar aproximadamente 15 ms a cada cifra para tener en cuenta el tiempo de emisión a 64 kbit/s, que es mucho mayor para mensajes largos que para mensajes cortos.

Tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de repetición con acoplamiento

El tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de repetición con acoplamiento se compone del tiempo de tránsito de un mensaje PC por la función de repetición de dicho punto, y del tiempo que permanece el mensaje PC en la PTM del mismo punto: se mide externamente. No debe exceder de los valores indicados en el cuadro 4/Q.716.

CUADRO 4/Q.716

Carga de tráfico para la función de relevo	Tiempo de tránsito de un mensaje PC en un punto de relevo con acoplamiento (ms)	
	Medio	95%
Normal	75 - 180	150 - 360
+15%	150 - 270	300 - 540
+30%	375 - 450	750 - 900

Nota – Todos los valores son provisionales.

La carga de tráfico normal para la función de repetición es aquélla para la que se ha dimensionado el punto.

Estas cifras suponen una distribución de longitudes de mensaje como la indicada en el cuadro 2/Q.706 (mensajes cortos con una longitud media de mensaje de 120 bits). Para mensajes largos (128 octetos de datos de usuario) es necesario sumar aproximadamente 15 ms a cada cifra para tener en cuenta el tiempo de emisión a 64 kbit/s, que es mucho mayor para mensajes largos que para mensajes cortos.

Tiempo de tránsito de un mensaje CC en un punto de repetición con acoplamiento

El tiempo de tránsito de un mensaje CC en un punto de repetición con acoplamiento se compone del tiempo de tránsito de un mensaje CC para la función de repetición en dicho punto, y del tiempo que permanece el mensaje CC en la PTM del mismo punto de repetición: se mide externamente. No debe exceder de los valores indicados en el cuadro 5/Q.716.

CUADRO 5/Q.716

Carga de tráfico para la función de relevo	Tiempo de tránsito de un mensaje CC en un punto de relevo con acoplamiento (ms)	
	Medio	95%
Normal	30 - 110	60 - 220
+15%	60 - 165	120 - 330
+30%	150 - 275	300 - 550

Nota – Todos los valores son provisionales.

La carga de tráfico normal para la función de repetición es aquélla para la que se ha dimensionado el punto.

Estas cifras suponen una distribución de longitudes de mensaje como la indicada en el cuadro 2/Q.706 (mensajes de datos con una longitud de mensaje media de 120 bits). Para mensajes largos (128 octetos para datos de usuario PCCS) es necesario sumar aproximadamente 15 ms a cada cifra para tener en cuenta el tiempo de emisión a 64 kbit/s, que es mucho mayor para mensajes largos que para mensajes cortos.

Tiempo de tránsito de un mensaje DT en un punto de repetición con acoplamiento

El tiempo de tránsito de un mensaje DT (DT1 o DT2) en un punto de repetición con acoplamiento se compone del tiempo de tránsito de mensaje DT para la función de repetición en dicho punto, y del tiempo que permanece el mensaje DT en la PTM del mismo punto de repetición: se mide externamente. No debe exceder de los valores indicados en el cuadro 6/Q.716.

CUADRO 6/Q.716

Carga de tráfico para la función de relevo	Tiempo de tránsito de un mensaje DT en un punto de relevo con acoplamiento (ms)	
	Medio	95%
Normal	30 - 110	60 - 220
+15%	60 - 165	120 - 330
+30%	150 - 275	300 - 550

Nota – Todos los valores son provisionales.

La carga de tráfico normal para la función de repetición es aquélla para la que se ha dimensionado el punto.

Estas cifras suponen una distribución de longitudes de mensaje como la indicada en el cuadro 2/Q.706 (mensajes cortos con una longitud media de 120 bits). Para mensajes largos (255 octetos de datos de usuario PCCS) es necesario sumar aproximadamente 30 ms a cada cifra para tener en cuenta el tiempo de emisión a 64 kbit/s, que es mucho mayor para mensajes largos que para mensajes cortos.

Indisponibilidad de un punto de repetición sin acoplamiento

La indisponibilidad de un punto de repetición sin acoplamiento no debe exceder de 10^{-4}.

Indisponibilidad de un punto de repetición con acoplamiento

La indisponibilidad de un punto de repetición con acoplamiento requiere ulteriores estudios.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN EL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

acoplamiento

E: coupling

F: couplage

Función PCCS que establece una asociación entre secciones de conexión en un punto de relevo.

activación de un enlace de señalización

E: signalling link activation

F: activation d'un canal sémaphore

Procedimiento por el cual se hace que un enlace de señalización esté listo para transportar tráfico de señalización.

acuse de recibo

E: acknowledgement

F: accusé de réception

Servicio de la PCCS por el que el receptor del mensaje informa al emisor que el mensaje ha sido correctamente recibido.

acuse de recibo negativo (RN)

E: negative acknowledgement (NACK)

F: accusé de réception négatif (ACN)

Petición explícita de retransmisión de unidades de señalización recibidas en forma adulterada.

acuse de recibo positivo

E: positive acknowledgement

F: accusé de réception positif

Medio para indicar la transferencia correcta de unidades de señalización de mensaje.

alineación de unidades de señalización

E: signal unit alignment

F: alignement des trames sémaphores

Existe alineación de las unidades de señalización cuando se reciben banderas a intervalos que corresponden a números enteros de octetos comprendidos entre ciertos límites superior e inferior.

alineación inicial (procedimiento de)

E: initial alignment (procedure)

F: alignement initial (procédure d')

Procedimiento mediante el cual un enlace de señalización se vuelve apto para cursar tráfico de señalización ya sea por primera vez o después de una avería.

aplicación

E: application

F: application

Conjunto de exigencias de un usuario.

autorización de transferencia (procedimiento de)

E: transfer allowed (procedure)

F: transfert autorisé (procédure de)

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y se utiliza para informar a un punto de señalización que una ruta de señalización ha pasado a estar disponible.

avería (o fallo) del enlace de señalización

E: signalling link failure

F: défaillance d'un canal sémaphore

Evento que ocasiona la indisponibilidad de un enlace de señalización y que consiste generalmente en una avería (o un fallo) en el equipo terminal de señalización o en el enlace de datos de señalización.

bandera (BAN)

E: flag (F)

F: fanion (F)

Configuración única transmitida por el enlace de datos de señalización y utilizada para delimitar una unidad de señalización.

bit de control (BC)

E: check bit (CK)

F: bit de contrôle (CRT)

Bit asociado a un carácter o bloque con el objeto de verificar la ausencia de errores en ese carácter o bloque.

bit indicador directo (bit indicador hacia adelante) (BID)

E: forward indicator bit (FIB)

F: bit indicateur vers l'avant (BIA)

Bit de una unidad de señalización que indica el comienzo de un ciclo de retransmisión.

bit indicador inverso (bit indicador hacia atrás) (BII)

E: backward indicator bit (BIB)

F: bit indicateur vers l'arrière (BIR)

Bit de una unidad de señalización que pide, por su cambio de estado, una retransmisión en el extremo distante cuando se recibe una unidad de señalización fuera de secuencia.

bloqueo de un enlace de señalización

E: signalling link blocking

F: blocage d'un canal sémaphore

Suceso que causa la indisponibilidad de un enlace de señalización, constituido generalmente por una condición de «interrupción del procesador» en un extremo de ese enlace de señalización.

bucle de pruebas de continuidad

E: check loop

F: boucle pour contrôle de continuité

Dispositivo que permite conectar los trayectos de ida y de retorno de un circuito en el extremo de llegada de dicho circuito, a fin de que el extremo de salida pueda efectuar una prueba de continuidad en bucle.

campo de estado (CE)

E: status field (SF)

F: domaine d'état (ETC)

Los bits de una unidad de señalización del estado del enlace que indican en qué estado principal se encuentra el enlace de señalización.

campo de selección de enlace de señalización

E: signalling link selection field

F: domaine de sélection du canal sémaphore

Campo de la etiqueta de encaminamiento utilizado generalmente por la función de encaminamiento de mensajes, para efectuar la compartición de carga entre diferentes enlaces de señalización o conjuntos de enlaces de señalización.

campo de subservicio (CSS)

E: subservice field (SSF)

F: domaine de sous-service (DSS)

Campo del nivel 3 que contiene el indicador de red y dos bits de reserva.

capa

E: layer

F: couche

Grupo de una o más entidades contenido dentro de dos fronteras lógicas, una superior y otra inferior. La capa N tiene fronteras con la capa (N + 1) y con la capa (N − 1).

capacidades de transacción (CT)

E: transaction capabilities (TC)

F: gestionnaire des transactions (GT)

Funciones que controlan la transferencia de información entre dos o más nodos vía una red de señalización.

clase de operación

E: class of operation

F: classe d'opération

Número que indica si una operación informa de éxito o fracaso, sólo de éxito, sólo de fracaso, o de ninguno de estos resultados.

clase de servicio PCCS

E: class of SCCP service

F: classe de service SSCS

Número elegido por el usuario de la PCCS para seleccionar 1 entre los 4 servicios de red proporcionados por la PCCS.

código de área/red de señalización (CARS)

E: signalling area/network code (SANC)

F: code de zone/réseau sémaphore (CZRS)

Campo del código de punto de señalización internacional que identifica la región geográfica y el área o red de señalización nacional. Consiste en un código para la región geográfica del mundo (3 bits), y un código para el área o red en una zona específica (8 bits).

código de enlace de señalización (CES)

E: signalling link code (SLC)

F: code de canal sémaphore (COC)

Campo de la etiqueta de los mensajes de gestión de la red de señalización que identifica, entre los enlaces de señalización que interconectan los dos puntos de señalización en cuestión, el enlace de señalización al que se refiere el mensaje.

código de identificación de circuito (CIC)

E: circuit identification code (CIC)

F: code d'identification de circuit (CIC)

Información que identifica a un circuito entre dos centrales para las que se efectúa la señalización (14 bits en la parte usuario RDSI internacional).

código de punto de señalización

E: signalling point code

F: code d'un point sémaphore

Código binario que identifica unívocamente un punto de señalización en una red de señalización. Este código se utiliza, según su posición en la etiqueta, bien como código del punto de destino o como código del punto de origen.

código de punto de señalización internacional

E: international signalling point code

F: code de point sémaphore international

Parte de la etiqueta de un mensaje de señalización que identifica unívocamente a cada punto de señalización que pertenece a la red de señalización internacional. Consiste en un subcampo que identifica un código de zona/red de señalización (11 bits), y en un subcampo que identifica un punto de señalización en una zona geográfica o red específica (3 bits).

código de retorno al enlace de servicio

E: changeback code

F: code de retour sur canal sémaphore normal

Campo incluido en los mensajes de gestión de la red de señalización y utilizado en el procedimiento de retorno al enlace normal; se emplea para distinguir mensajes relativos a diferentes procedimientos de retorno al enlace normal efectuados al mismo tiempo y hacia el mismo enlace de señalización.

código del punto de destino (CPD)

E: destination point code (DPC)

F: code du point de destination (CPD)

Parte de la etiqueta de un mensaje de señalización que identifica unívocamente, en una red de señalización, el punto de destino (de señalización) del mensaje.

código del punto de origen (CPO)

E: originating point code (OPC)

F: code du point d'origine (CPO)

Parte de la etiqueta de un mensaje de señalización que identifica unívocamente, en una red de señalización, el punto de origen (de señalización) del mensaje.

compartición de carga (en sentido general)

E: load-sharing (general)

F: partage de la charge (en général)

Proceso por el cual el tráfico de señalización se distribuye entre dos o más rutas de señalización o de mensajes, para que la carga se distribuya por igual o por razones de seguridad.

componente

E: component

F: composant

Unidad de datos de protocolo intercambiada entre usuarios de capacidades de transacción (CT) vía la subcapa de componente de paridades de transacción.

componentes de la red de señalización

E: signalling network components

F: composants du réseau sémaphore

Componentes, tales como puntos de señalización y enlaces de señalización por canal común, que constituyen la red de señalización.

conexión ficticia (o hipotética) de referencia para la señalización (CFRS)

E: hypothetical signalling reference connection (HSRC)

F: communication fictive de référence pour la signalisation

Modelo hipotético de referencia de una conexión en una red de señalización.

conjunto combinado de enlaces

E: combined link set

F: faisceau combiné de canaux sémaphores

Conjunto formado a su vez por uno o más conjuntos de enlaces que comparten carga.

conjunto de enlaces de señalización

E: signalling link set

F: faisceau de canaux sémaphores

Conjunto constituido por uno o más enlaces de señalización que conectan directamente dos puntos de señalización.

control de flujo

E: flow control

F: contrôle de flux

Función de un protocolo utilizada para controlar el flujo de mensajes de señalización entre capas adyacentes de ese protocolo, y/o entre entidades pares. Esta función permite, por ejemplo, a una entidad receptora controlar el flujo de mensajes de señalización procedente de la entidad emisora.

control de la congestión de un conjunto de rutas

E: route set congestion control

F: contrôle d'encombrement de faisceau de routes sémaphores

Procedimiento utilizado en la gestión del tráfico de señalización para actualizar el estado de congestión de una ruta de señalización en un determinado punto de señalización.

control de la secuencia de las unidades de señalización

E: signal unit sequence control

F: contrôle de l'ordre des trames sémaphores

Procedimientos utilizados en en nivel 2 para garantizar que las unidades de señalización de mensaje son transportadas en secuencia, sin pérdida ni duplicación, por un enlace de señalización determinado.

control de transferencia (procedimiento de)

E: transfer controlled (procedure)

F: transfert sous contrôle (procédure de)

Procedimiento utilizado en la gestión de las rutas de señalización para informar a un punto de señalización sobre el estado de congestión de una ruta de señalización.

control del estado del enlace (CEE)

E: link state control (LSC)

F: supervision de l'état du canal sémaphore (SET)

Dispositivo de control que coordina funciones del enlace de señalización tales como delimitación de las unidades de señalización, alineación de las unidades de señalización, detección de errores, corrección de errores, alineación inicial, supervisión de errores en el enlace de señalización y control de flujo.

control del flujo del tráfico (de señalización)

E: traffic flow control (signalling-)

F: contrôle de flux de trafic (sémaphore)

Acciones y procedimientos que tienen por objeto limitar el tráfico de señalización en su origen, cuando la red de señalización no está en condiciones de transferir todo el tráfico de señalización ofrecido por las partes usuario porque se han producido condiciones de avería o sobrecarga en la red.

correlación de componentes

E: component correlation

F: corrélation de composants

Asociación de invocaciones de operaciones con sus respectivas respuestas.

datos acelerados (datos expeditados)

E: expedited data

F: données exprès

Datos transferidos con prioridad, en virtud de lo cual contornean el dispositivo normal de control del flujo de datos.

desactivación de un enlace de señalización

E: signalling link desactivation

F: désactivation d'un canal sémaphore

Procedimiento por el cual se retira del servico un enlace de señalización.

desbloqueo de un enlace de señalización

E: signalling link unblocking

F: déblocage d'un canal sémaphore

Suceso que consiste en la supresión de las causas anteriores del bloqueo de un enlace de señalización; si no existen otras causas de indisponibilidad (es decir, una condición de fallo del enlace de señalización), el enlace de señalización pasa a estar disponible.

diálogo

E: dialogue

F: dialogue

Asociación establecida entre dos usuarios CT que intercambian componentes.

dirección de la parte llamada/llamante

E: called/calling party address

F: adresse du demandé/du demandeur

Dirección en un mensaje PCCS, constituida por una combinación cualquiera de código de punto de señalización, título global y número de subsistema.

dirección PASR (ISA-) (PASR)

E: NSAP address (OSI-) (NSAP)

F: adresse NSAP (OSI-)

Dirección global definida para la ISA que es comprensible en cualquier red y que se puede utilizar para direccionamiento entre redes.

discriminación de mensajes

E: message discrimination

F: discrimination des messages (de signalisation)

Proceso que determina, para cada mensaje entrante, si el punto de señalización es o no un punto de destino, o en el caso de que dicho punto de señalización deba actuar como punto de transferencia de señalización para ese mensaje, en consecuencia, determinar si el mensaje debe ser pasado a una función de distribución de mensajes (de señalización), o a una función de encaminamiento de mensajes (de señalización).

distribución de mensajes

E: message distribution

F: distribution de messages (de signalisation)

Proceso que, al recibirse un mensaje de señalización en su punto de destino, determina a qué parte usuario debe entregarse el mensaje.

doble toma (toma simultánea)

E: dual seizure

F: prise simultanée

Condición que se produce cuando, en funcionamiento bidireccional, dos centrales intentan tomar el mismo circuito aproximadamente al mismo tiempo.

elemento de información

E: information element

F: élément d'information

La unidad básica de un mensaje PACT.

elemento de servicio de capa

E: layer service elements

F: élément de service de couche

Componente indivisible del servicio de capa hecho visible para el usuario del servicio vía primitivas de servicio de capa.

elemento del servicio aplicación (ESA)

E: application service element (ASE)

F: élément de service d'application (ASE)

Conjunto coherente de funciones integradas, dentro de una entidad de aplicación, que proporciona una capacidad de entorno ISA, utilizando servicios subyacentes donde proceda.

encaminamiento alternativo (de señalización)

E: alternative routing (of signalling)

F: acheminement (de signalisation) de secours

Encaminamiento de un determinado flujo de tráfico de señalización en caso de averías que afectan a los enlaces o rutas de señalización que intervienen en el encaminamiento normal de ese flujo de tráfico de señalización.

encaminamiento de mensajes (de señalización)

E: message routing (signalling-)

F: acheminement des messages (de signalisation)

Proceso por el cual se escoge, para cada mensaje de señalización que ha de enviarse, el enlace de señalización que ha de utilizarse.

encaminamiento por la PCCS

E: SCCP routing

F: acheminement dans le SSCS

Función basada en la información de dirección de la parte llamada, y que evalúa y traduce la información, comprueba la disponibilidad del destinatario y determina si se necesita el acoplamiento de secciones de conexión.

encaminamiento normal (de señalización)

E: normal routing (of signalling)

F: acheminement normal (de signalisation)

Encaminamiento de un determinado flujo de tráfico de señalización en condiciones normales (es decir, en ausencia de averías).

enlace analógico de datos de señalización

E: analogue signalling data link

F: liaison sémaphore de données analogique

Enlace de datos que proporciona un interfaz con terminales de señalización, y que está constituido por canales de transmisión analógicos en frecuencias vocales y módems.

enlace de datos de señalización digital

E: digital signalling data link

F: liaison sémaphore de données numérique

Enlace de datos que proporciona un interfaz con terminales de señalización y que está constituido por canales de transmisión digital y dispositivos de conmutación digital o sus equipos de terminación.

enlace de señalización

E: signalling link

F: canal sémaphore

Medio de transmisión constituido por un enlace de datos de señalización y sus funciones de control de transferencia, utilizados para la transferencia fiable de mensajes de señalización.

enlace de señalización disponible

E: available signalling link

F: canal sémaphore disponible

Enlace de señalización que ha completado con éxito los procedimientos iniciales de alineación y que transporta (o está preparado para transportar) tráfico de señalización.

enlace de señalización indisponible

E: unavailable signalling link

F: canal sémaphore indisponible

Enlace de señalización que ha sido desactivado y no puede por tanto cursar tráfico de señalización.

entidad de aplicación (EA)

E: application entity (AE)

F: entité d'application (AE)

Conjunto de elementos del servicio de aplicación que, juntos, ejecutan todos los aspectos de un proceso de aplicación que se relacionan con las comunicaciones, o parte de ellos. La entidad de aplicación es direccionada mediante un número de subsistemas de PCCS.

entidad de aplicación de gestión de sistema (EAGS)

E: system management application entity (SMAE)

F: entité d'application de gestion du système (SMAE)

La entidad del proceso de aplicación de gestión de sistema que interviene en la comunicación.

entidad o entidad N

E: entity or (N) entity

F: entité ou entité (N)

Un conjunto de funciones invocado por una capa deada para una instancia (un ejemplar) de comunicación entre sistemas en la cual participa el sistema en cuestión. Una entidad puede ser particionada en varias subentidades. Para cada instancia de comunicación intersistemas, el conjunto de funciones invocadas constituirá una parte o la totalidad de la habilidad funcional del sistema dado, dentro de la capa, de acuerdo con la funcionalidad requerida para esa instancia de comunicación intersistemas.

entidades pares

E: peer entities

F: entités homologues

Entidades pertenecientes a la misma capa pero situadas en sistemas (nodos) diferentes y que deben intercambiar información para lograr un objetivo común.

etiqueta

E: label

F: étiquette

Información contenida en un mensaje de señalización utilizada para identificar unívocamente el circuito, comunicación o transacción de gestión particulares a que se refiere el mensaje.

etiqueta de encaminamiento

E: routing label

F: étiquette d'acheminement

Parte de la etiqueta del mensaje que se utiliza para el encaminamiento del mensaje en la red de señalización. Comprende el código del punto de destino, el código del punto de origen y el campo de selección del enlace de señalización.

función

E: function

F: fonction

Objeto lógico que acepta una o más entradas (argumentos) y produce una sola salida (valor) determinado unívocamente por la combinación de las entradas y la especificación formal de la función.

función de relevo PCCS

E: SCCP relay function

F: fonction relais du SSCS

Función que da una traducción de la dirección para encaminar un mensaje PCCS a su destino, y que puede incluir el acoplamiento de secciones de conexión en el caso de las clases de protocolo con conexión.

funciones de gestión de enlaces de señalización

E: signalling link management functions

F: fonctions de gestion de canaux sémaphores

Funciones que ejercen control y adoptan medidas, cuando procede, para preservar la integridad de enlaces de señalización conectados localmente, por ejemplo, mediante la configuración de los conjuntos de enlaces de señalización.

funciones de gestión de la red de señalización

E: signalling network management functions

F: fonctions de gestion du réseau sémaphore

Funciones que, sobre la base de datos e información predeterminados relativos al estado de la red de señalización, controlan en cada momento el encaminamiento de mensajes y la configuración de las facilidades de red de señalización.

funciones de gestión de rutas de señalización

E: signalling route management functions

F: fonctions de gestion des routes sémaphores

Funciones que transfieren información relativa a cambios en la disponibilidad de rutas de señalización de la red de señalización.

funciones de gestión del tráfico de señalización

E: signalling traffic management functions

F: fonctions de gestion du trafic sémaphore

Funciones que controlan y, cuando es necesario, modifican la información de encaminamiento utilizada por la función de encaminamiento de mensajes y controlan la transferencia de tráfico de señalización de manera que se eviten irregularidades en el flujo de mensajes.

funciones de la red de señalización

E: signalling network functions

F: fonctions du réseau sémaphore

Funciones realizadas por la parte de transferencia de mensajes del nivel 3 y que son comunes a, e independientes de, la explotación de los distintos enlaces de señalización. Comprenden las funciones de tratamiento de mensajes de señalización y las funciones de gestión de la red de señalización.

funciones de tratamiento de mensajes de señalización

E: signalling message handling functions

F: fonctions d'orientation des messages de signalisation

Funciones que, en la transferencia real de un mensaje, dirigen el mensaje al enlace de señalización o parte usuario adecuados.

grupo de enlaces de señalización

E: signalling link group

F: groupe de canaux sémaphores

Conjunto de enlaces de señalización que conectan directamente dos puntos de señalización y tienen las mismas características físicas (velocidad binaria, tiempo de propagación, etc.).

identificación de conexión

E: connection identification

F: identification de connexion

Número que identifica inequívocamente a una determinada conexión en el interfaz entre la PCCS y una función de usuario.

identificador (ID)

E: identifier (ID)

F: identificateur (ID)

Carácter, o grupo de caracteres, utilizado para identificar o designar un ítem de datos, y, posiblemente, para indicar ciertas propiedades de dichos datos.

indicador de longitud (IL)

E: length indicator (LI)

F: indicateur de longueur (INL)

Campo de seis bits para distinguir entre unidades de señalización de mensajes, unidades de señalización del estado del enlace y unidades de señalización de relleno y que, cuando su valor binario es menor que 63, indica la longitud de una unidad de señalización.

indicador de red

E: network indicator

F: indicateur de réseau

Parte del campo de subservicio en el octeto de información de servicio, que se puede utilizar para distinguir entre mensajes de señalización nacional e internacional.

indicador de servicio (IS)

E: service indicator (SI)

F: indicateur de service (utilisateur) (INS)

Información contenida en un mensaje de señalización y que identifica el usuario al que corresponde el mensaje.

información de señalización

E: signalling information

F: information de signalisation

Contenido de información de una señal o de un mensaje de señalización.

información de señalización (campo de) (CIS)

E: signalling information (field) (SIF)

F: information de signalisation (domaine d') (INF)

Bits de una unidad de señalización de mensaje que transportan información relativa a cierta transacción de usuario y contiene siempre una etiqueta.

información de servicio (octeto de) (OIS)

E: service information (octet) (SIO)

F: octet de service (SER)

Los ocho bits contenidos en una unidad de señalización de mensaje que comprenden el indicador de servicio y el campo de subservicio.

inhabilitación (o inhibición) (en gestión de tráfico de señalización)

E: management inhibiting

F: inhibition par la gestion

Procedimiento utilizado en la gestión de tráfico de señalización para hacer que un enlace de señalización esté indisponible para el tráfico de señalización generado por la parte usuario, salvo el tráfico para fines de prueba y mantenimiento.

interfaz de capa

E: layer interface

F: interface entre couches

Frontera entre dos capas adyacentes del modelo.

interrupción del procesador

E: processor outage

F: processeur hors service

Situación en la cual un enlace de señalización pasa a estar indisponible debido a factores que surgen en un nivel funcional superior al nivel 2. Esto puede deberse, por ejemplo, a un fallo del procesador central.

memoria tampón de retransmisión MTR

E: retransmission buffer (RTB)

F: tampon de retransmission (TRT)

Memoria del sistema de control del enlace de señalización en la que se almacenan unidades de señalización transmitidas pero que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo.

memoria tampón de transmisión (MT)

E: transmission buffer (TB)

F: tampon d'émission (TEM)

Memoria del sistema de control del enlace de señalización en la que se almacenan las unidades de señalización de mensaje aún no transmitidas.

mensaje de señalización

E: signalling message

F: message de signalisation

Conjunto de informaciones de señalización relativas a una comunicación, una transacción de gestión, etc., que se transfiere como una entidad.

método básico (de corrección de errores)

E: basic (error correction) method

F: méthode (de correction d'erreur) de base

Sistema de protección contra errores por retransmisión, con acuse de recibo positivo/negativo, no obligado.

método (de protección contra errores) por retransmisión cíclica preventiva

E: preventive cyclic retransmission (error control) method

F: méthode (de correction d'erreur) avec retransmission cyclique préventive

Sistema de corrección de errores hacia adelante por retransmision cíclica preventiva, no obligado y con acuse de recibo positivo.

modo (de señalización) asociado

E: associated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) associé

Modo en el cual los mensajes para una relación de señalización entre dos puntos de señalización adyacentes se transmiten por un enlace de señalización que interconecta directamente ambos puntos.

modo (de señalización) cuasiasociado

E: quasi-associated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) quasi associé

Modo (de señalización) no asociado en el cual la ruta de mensajes (de señalización) se determina básicamente, para cada mensaje de señalización, por la información contenida en dicho mensaje (a saber, en su etiqueta de encaminamiento) y se fija en la operación normal.

modo (de señalización) no asociado

E: nonassociated mode (of signalling)

F: mode (de signalisation) non associé

Modo según el cual los mensajes destinados a una relación de señalización que comprende dos puntos de señalización (no adyacentes) se transmite, entre estos puntos de señalización, por dos o más enlaces de señalización conectados en cascada y que pasan por uno o más puntos de transferencia de señalización.

monitor de errores en el enlace de señalización

E: signalling link error monitoring

F: surveillance des erreurs sur un canal sémaphore

Comprende dos funciones: la de monitor de tasa de errores en la alineación inicial y la de monitor de tasa de errores en las unidades de señalización.

monitor de tasa de errores en la alineación

E: alignment error rate monitoring

F: surveillance du taux d'erreur pendant la procédure d'alignement

Procedimiento por el cual se mide la tasa de errores en un enlace de señalización durante la alineación inicial.

monitor de tasa de errores en las unidades de señalización

E: signal unit error rate monitoring

F: surveillance du taux d'erreur sur les trames sémaphores

Procedimiento por el cual se mide la tasa de errores en un enlace de señalización activo mediante el cómputo de las unidades de señalización verificadas como correctas y de las erróneas.

numeración secuencial

E: sequence numbering

F: numérotation des trames sémaphores

Cada unidad de señalización contiene dos números secuenciales a los efectos de la protección contra errores.

número de subsistema (NSS)

E: subsystem number (SSN)

F: numéro de sous-système (NSS)

Número que identifica a un subsistema que utiliza la PCCS sea directamente, como la parte usuario RDSI, sea indirectamente (vía capacidades de transacción), como la PAOM.

número secuencial directo (hacia adelante) (NSD)

E: forward sequence number (FSN)

F: numéro de séquence vers l'avant (NSA)

Unidad de señalización utilizada para identificar las unidades de señalización de mensaje transmitidas.

número secuencial inverso (hacia atrás) (NSI)

E: backward sequence number (BSN)

F: numéro de séquence vers l'arrière (NSR)

Campo de una unidad de señalización enviada que contiene el número secuencial directo (hacia adelante) de una unidad de señalización recibida correctamente y de la cual se acusa recibo.

operación (CT)

E: operation (TC-)

F: opération (GT)

Acción que se pide al extremo distante.

operación enlazada (vinculada)

E: linked operation

F: opération liée

Operación invocada por un extremo de una conexión a través de la cual se sostiene un diálogo y que está enlazada con (vinculada a) otra operación invocada antes por el otro extremo.

parte aplicación de capacidades de transacción (PACT)

E: Transaction Capabilities Application Part (TCAP)

F: Sous-Système application pour la Gestion des Transactions (SSGT)

Parte de las capacidades de transacción que reside en la capa de aplicación del modelo de referencia de protocolo para la ISA.

parte aplicación móvil (PAM)

E: Mobile Application Part (MAP)

F: Sous-Système Application Mobile (SSAM)

Entidad de aplicación dedicada a los aspectos de la aplicación móvil que se relacionan con la comunicación.

parte control de la conexión de señalización (PCCS)

E: Signalling Connection Control Part (SCCP)

F: Sous-Système Commande des connexions Sémaphores (SSCS)

Funciones adicionales a la PTM con objeto de prestar servicios de red sin y con conexión, así como para suministrar un servicio de red compatible con la ISA.

parte obligatoria fija

E: mandatory fixed part

F: partie obligatoire de longueur fixe

Parte de un mensaje que contiene los parámetros obligatorios de longitud fija.

parte obligatoria variable

E: mandatory variable part

F: partie obligatoire de longueur variable

Parte de un mensaje que contiene los parámetros obligatorios de longitud variable.

parte opcional (facultativa)

E: optional part

F: partie facultative

Parte de un mensaje que contiene los parámetros que pueden o no estar presentes en un tipo cualquiera de mensaje.

parte operaciones, mantenimiento y administración (POMA)

E: Operation, Maintenance and Administration Part (OMAP)

F: Sous-Système pour l'Exploitation, la Maintenance et la gestion (SSEM)

Entidad de aplicación dedicada a los aspectos-comunicación de la operación, administración y mantenimiento de la red del sistema de señalización N.° 7, y que puede tener una aplicación en la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT).

parte servicio de red (PSR)

E: Network Service Part (NSP)

F: Sous-Système Service Réseau (SSSR)

Combinación de la parte transferencia de mensajes y la parte control de la conexión de señalización.

parte servicio intermedio

E: Intermediate Service Part

F: Sous-Système Services Intermédiaires (SSSI)

Elemento de capacidades de transacción que soporta un PACT para mensajes del servicio con conexión. Representa las capas 4 a 6 de la ISA.

parte transferencia de mensajes (PTM)

E: Message Transfer Part (MTP)

F: Sous-Système Transport de Messages (SSTM)

Parte funcional de un sistema de señalización por canal común que transfiere mensajes de señalización según las necesidades de todos los usuarios y que realiza las funciones subsidiarias necesarias, por ejemplo, protección contra errores y seguridad de la señalización. (Niveles 1, 2 y 3 del sistema de señalización N.° 7).

parte usuario de datos (PUD)

E: Data User Part (DUP)

F: Sous-Système Utilisateur Données (SSUD)

Parte usuario especificada para servicios de datos.

parte usuario de RDSI (PU-RDSI)

E: ISDN user part (ISDN-UP)

F: Sous-Système Utilisateur pour le RNIS (SSUR)

Protocolo del sistema de señalización N.° 7 que proporciona las funciones de señalización necesarias para suministrar servicios portadores básicos y servicios suplementarios para aplicaciones vocales y no vocales en la RDSI.

parte usuario de telefonía (PUT)

E: Telephone User Part (TUP)

F: Sous-Système Utilisateur Téléphonie (SSUT)

Parte usuario especificada para servicios de telefonía.

parte usuario (o parte de usuario) (PU)

E: User Part (UP)

F: Sous-Système Utilisateur (SSU)

Parte funcional del sistema de señalización por canal común que transfiere mensajes de señalización por conducto de la parte transferencia de mensajes. Existen diferentes tipos de partes usuario (por ejemplo para servicios de telefonía y datos), cada una de las cuales es específica para un determinado uso del sistema de señalización.

paso a enlace de reserva

E: changeover

F: passage sur canal sémaphore de secours

Procedimiento por el cual se transfiere tráfico de señalización de un enlace de señalización a uno o más enlaces de señalización diferentes cuando el enlace que está utilizado falla o debe ser liberado del tráfico.

paso de emergencia a enlace de reserva

E: emergency changeover

F: passage d'urgence sur canal sémaphore de secours

Procedimiento modificado de paso a enlace de reserva, que ha de utilizarse cuando no puede seguirse el procedimiento normal, es decir, cuando se han producido ciertas averías en el equipo terminal de señalización, o en caso de inaccesibilidad entre los dos puntos de señalización en cuestión.

piloto

E: pilot

F: onde pilote

Señal sinusoidal transmitida por enlaces MDF analógicos con fines de regulación y supervisión.

plan de numeración de los puntos de señalización

E: signalling point numbering plan

F: plan de numérotage des points sémaphores

Descripción formal del método utilizado para traducir la información de dirección proporcionada por el usuario de extremo en una dirección que pueda ser comprendida por la red de señalización.

porción componente

E: component portion

F: partie composant

La parte de un mensaje CT que contiene los componentes.

porción de transacción

E: transaction portion

F: partie transaction

Porción del mensaje PACT que indica si se prevé que la transacción consistirá en un solo mensaje o en varios, y que proporciona medios para asociar esos mensajes a una transacción determinada y para terminar una transacción. Parte de los mensajes PACT referente al control de las transacciones.

primitivas de servicio de capa

E: layer service primitives

F: primitives du service de couche

Medio para especificar en detalle las interacciones de capas adyacentes.

procedimiento de prueba de conjunto de rutas de señalización

E: signalling route-set-test procedure

F: procédure de test de faisceau de routes sémaphores

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y que se utiliza para verificar la disponibilidad de una determinada ruta de señalización previamente declarada indisponible.

proceso de aplicación

E: application process

F: processus d'application

Elemento que procesa información para una aplicación determinada.

proceso de aplicación de gestión de señalización (PAGS)

E: Signalling Management Application process (SMAP)

F: processus d'application de gestion de signalisation (PAGS)

Proceso de aplicación relacionado con la operación, administración y gestión del sistema de señalización N.° 7.

proceso de aplicación de gestión de sistema

E: system management application process

F: processus d'application de gestion du système

Conjunto de funciones que abarcan la gestión de sistema.

prohibición de transferencia (procedimiento de)

E: transfer-prohibited (procedure)

F: transfert interdit (procédure de)

Procedimiento que forma parte de la gestión de rutas de señalización y se utiliza para informar a un punto de señalización sobre la indisponibilidad de una ruta de señalización.

protección contra las interrupciones

E: interruption control

F: contrôle d'interruption

Sistema que supervisa una señal piloto para la protección contra las interrupciones en sistemas MDF y transmite una indicación al equipo de conmutación.

protocolo para entidades pares

E: peer protocol

F: protocole homologue

Lenguaje formal utilizado por las entidades pares para intercambiar información.

prueba de validación del circuito (PVC)

E: circuit validation test (CVT)

F: essai de validation d'un circuit (EVC)

Procedimiento utilizado para asegurar que dos centrales tienen datos de traducción suficientes y coherentes para efectuar una llamada por un circuito específico.

prueba de verificación de encaminamiento por la PTM (PVEM)

E: MTP routing verification test (MRVT)

F: essai pour la vérification de l'acheminement dans le SSTM (EATP)

Procedimiento utilizado para determinar si los datos de las etiquetas de encaminamiento por la PTM en la red de señalización son coherentes.

prueba de verificación del encaminamiento PCCS (PVES)

E: SCCP routing verification test (SRVT)

F: essai pour la vérification de l'acheminement dans le SSCS (EACP)

Procedimiento utilizado para determinar si los datos de las tablas de encaminamiento por la PCCS en la red de señalización son coherentes.

prueba (verificación) de continuidad

E: continuity check

F: contrôle de continuité

Prueba efectuada en uno o más circuitos de una conexión para verificar la existencia de un trayecto aceptable (para transmisión de datos, de señales de conversación, etc.).

prueba (verificación) de continuidad a través de una central

E: cross-office check

F: contrôle de continuité à travers un commutateur

Prueba (vérificación) de un circuito a través de una central para verificar que existe un trayecto de transmisión.

puntero

E: pointer

F: pointeur

Octeto que indica el comienzo de cada parámetro obligatorio de longitud variable y de cada parte opcional.

punto de destino (de la señalización)

E: destination point (signalling-)

F: point (sémaphore) de destination

Punto de señalización al que está destinado un mensaje.

punto de origen (de la señalización)

E: originating point (signalling-)

F: point (sémaphore) d'origine

Un punto de señalización en el que se genera un mensaje.

punto de señalización

E: signalling point

F: point sémaphore

Nodo de una red de señalización que origina y recibe mensajes de señalización, o transfiere mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro, o ambas cosas a la vez.

punto de señalización con funciones de relevo PCCS (PSR)

E: signalling point with SCCP relay function (SPR)

F: point sémaphore faisant fonction de relais dans le SSCS (PSR)

Nodo de una red de señalización con funciones de relevo PCCS.

punto de señalización internacional

E: international signalling point

F: point sémaphore international

Punto de señalización que pertenece a la red de señalización internacional.

punto se señalización nacional (PSN)

E: national signalling point (NSP)

F: point sémaphore national (PSN)

Punto de señalización que pertenece a la red de señalización nacional.

punto de transferencia de señalización (PTS)

E: signalling transfer point (STP)

F: point de transfert sémaphore (PTS)

Punto de señalización que tiene por función la de transferir mensajes de señalización de un enlace de señalización a otro, considerado exclusivamente desde el punto de vista de la transferencia.

punto extremo de conexión

E: connection end-point

F: point terminal de connexion

Punto de señalización, que puede ser de origen o de destino.

punto extremo de señalización

E: signalling end point

F: point sémaphore terminal

Nodo de una red de señalización asociado con una central local de origen, una central local de destino o una central de cabecera.

puntos de señalización adyacentes

E: adjacent signalling points

F: points sémaphores adjacents

Dos puntos de señalización interconectados directamente por uno o más enlaces de señalización.

puntos de señalización no adyacentes

E: nonadjacent signalling points

F: points sémaphores non adjacents

Dos puntos de señalización que no están conectados directamente por un solo enlace de señalización.

rearranque (PCCS)

E: restart (SCCP)

F: redémarrage (SCCS)

Mecanismo para recuperar las secciones de conexión de señalización cuando se produce un fallo en los nodos.

rearranque de un punto de señalización

E: signalling point restart

F: redémarrage d'un point sémaphore

Procedimiento que permite un aumento gradual del tráfico hacia un punto de señalización, que rearranca.

recuperación

E: retrieval

F: récupération

Proceso de transferencia de todos los mensajes almacenados en la memoria tampón de retransmisión de un enlace de señalización (A), que no han sido aún objeto de acuse de recibo positivo, a la memoria o memorias tampón de transmisión de uno o varios enlaces de señalización alternativos.

red de señalización

E: signalling network

F: réseau sémaphore

Red utilizada para la señalización por uno o varios usuarios y constituida por puntos de señalización y por enlaces de señalización que los interconectan.

red de señalización internacional

E: international signalling network

F: réseau sémaphore international

Red utilizada para la señalización, constituida por puntos de señalización internacionales conectados mediante enlaces de señalización por canal común.

red de señalización nacional

E: national signalling network

F: réseau sémaphore national

Red utilizada para la señalización que consiste en puntos de señalización nacional y los enlaces de señalización por canal común que los conectan incluido el punto de señalización nacional de la central de cabecera conectada a la red de señalización internacional.

red digital de servicios integrados (RDSI)

E: integrated services digital network (ISDN)

F: réseau numérique avec intégration des services (RNIS)

Red digital integrada en la que se utilizan los mismos conmutadores digitales y trayectos digitales para el establecimiento de conexiones para los diversos servicios, por ejemplo, telefonía, datos, etc.

red digital integrada (RDI)

E: integrated digital network (IDN)

F: réseau numérique integré (RNI)

Red en la que se utilizan conexiones establecidas por conmutación digital para la transmisión de señales digitales.

red móvil terrestre pública (RMTP)

E: Public Land Mobile Network (PLMN)

F: réseau mobile terrestre publique (RMTP)

Red pública dedicada a la explotación del servicio móvil terrestre de radiocomunicación.

reencaminamiento controlado

E: controlled rerouting

F: retour sous contrôle sur route normale

Procedimiento en virtud del cual se transfiere, de manera controlada, tráfico de señalización de una ruta de señalización alternativa a la ruta de señalización normal, cuando ésta ha pasado a estar disponible de nuevo.

reencaminamiento forzado

E: forced rerouting

F: passage sous contrainte sur route de secours

Procedimiento en virtud del cual se transfiere tráfico de señalización de una ruta de señalización a otra, cuando la ruta de señalización utilizada falla o es necesario liberarla del tráfico.

referencia local

E: local reference

F: référence locale

Número local que identifica inequívocamente a una conexión PCCS dentro de una entidad PCCS.

reinicialización (PCCS)

E: reset (SCCP)

F: réinitialisation (SSCS)

Servicio de la PCCS que retorna una conexión a un estado predefinido o asegura la recuperación tras una pérdida de sincronización entre dos usuarios PCCS.

relación de señalización

E: signalling relation

F: relation sémaphore

Relación entre dos puntos de señalización que implica la posibilidad de intercambio de información entre funciones de partes de usuario correspondientes.

relación PCCS

E: SCCP relation

F: relation de SSCS

Relación entre dos usuarios PCCS que les permite intercambiar datos a través de ella. Una relación PCCS puede consistir en una o varias rutas.

respuesta

E: reply

F: réponse

Todo componente devuelto como consecuencia de la invocación de una operación.

restauración (o establecimiento) de enlaces de señalización

E: signalling link restoration

F: rétablissement d'un canal sémaphore

Suceso que consiste en la finalización del procedimiento de alineación inicial en un enlace de señalización tras suprimir las causas anteriores de la avería; si no existen otras causas de indisponibilidad (esto es, una condición de enlace de señalización bloqueado), el enlace de señalización pasa a estar disponible.

restricción de transferencia (procedimiento de)

E: transfer restricted (procedure)

F: transfert restreint (procédure de)

Procedimiento utilizado en la gestión de las rutas de señalización para informar a un punto de señalización sobre la restricción de transferencia en una ruta de señalización.

resultado

E: result

F: résultat

Componente que indica el resultado (éxito o fracaso) de una operación.

retardo (de tránsito) a través de la central

E: cross-office (transit) delay

F: temps (de transit) dans le commutateur

Tiempo que demora un mensaje para atravesar una central.

retardo (tiempo) de transferencia de un mensaje de señalización

E: signalling message transfer delay

F: temps de transfert d'un message sémaphore

Tiempo que tarda un mensaje en atravesar la red de señalización.

retorno al enlace de servicio

E: changeback

F: retour sur canal sémaphore normal

Procedimiento por el cual se transfiere tráfico de señalización de uno o más enlaces de señalización alternativos a un enlace de señalización cuando éste pasa a estar disponible.

retransmisión forzada (procedimiento de)

E: forced retransmission (procedure)

F: retransmission forcée (procédure de)

Procedimiento de corrección de errores complementario al procedimiento de corrección de errores mediante retransmisión cíclica preventiva.

rótulo (etiqueta)

E: tag (key) (label)

F: étiquette (SSGT)

El rótulo distingue un elemento de información de otro, y determina la interpretación del contenido.

ruta de mensaje (de señalización)

E: message route (signalling-)

F: route de message (de signalisation)

Enlace de señalización o enlaces de señalización consecutivos conectados en cascada y utilizados para transportar un mensaje de señalización de un punto de origen a su punto de destino.

ruta de señalización

E: signalling route

F: route sémaphore

Trayecto predeterminado descrito por una sucesión de puntos de señalización que pueden ser atravesados por mensajes de señalización enviados por un punto de señalización hacia un punto de destino específico.

ruta PCCS

E: SCCP route

F: route du SSCS

Ruta constituida por cierto número de nodos situados en un orden determinado (nodo de origen, nodo(s) de relevo, nodo de destino) en la PCCS y que se utiliza para la transferencia de mensajes PCCS de un usuario PCCS de origen a un usuario PCCS de destino.

sección de conexión

E: connection section

F: section de connexion

Sección de una conexión PCCS entre dos puntos extremos, o entre un punto extremo y un punto intermedio, o entre dos puntos intermedios.

secuenciación

E: sequencing

F: mise en séquence

Servicio de la PCCS que mantiene la secuencia de las unidades de datos del servicio de red.

segmentación/reensamblado

E: segmenting/reassembling

F: segmentation/réassemblage

Si los datos de usuario son demasiado voluminosos y no pueden ser transferidos en un solo mensaje, se segmentan en varias porciones que serán reensambladas en el extremo de recepción.

señalización enlace por enlace

E: link-by-link signalling

F: signalisation section par section

Procedimiento para el intercambio directo de información de señalización de señalización entre dos puntos de señalización conectados ya sea directamente o mediante puntos de transferencia de señalización.

señalización de extremo a extremo

E: end-to-end signalling

F: signalisation de bout en bout

Señalización significativa para los puntos extremos de una conexión y que se intercambia directamente entre éstos con el fin de suministrar un servicio básico o suplementario a un usuario que lo solicita.

señalización por canal común

E: common channel signalling

F: signalisation par canal sémaphore

Procedimiento de señalización según el cual la información de señalización relativa a una multiplicidad de circuitos, y otra información, tal como la utilizada para la gestión de red, se transmiten por un solo canal mediante mensajes provistos de dirección.

servicio de capa

E: layer service

F: service de couche

Capacidad (facultad, aptitud) de la capa (N) y de las capas por debajo de ella, que se proporciona a entidades (N + 1) en la frontera entre la capa (N) y la capa (N + 1).

servicio de red con conexión

E: connection oriented network service

F: service de réseau en mode connexion

Servicio de red que establece conexiones lógicas entre usuarios de extremo antes de transferir información.

subsistema

E: subsystem

F: Sous-Système (utilisateur du SSCS)

Usuario directo de la parte control de conexión de señalización (PCCS) del sistema de señalización N.º 7.

tiempo de emisión de la parte de transferencia de mensajes (T_{ms})

E: message transfer part sending time (T_{ms})

F: temps d'émission du Sous-Système Transport de Messages (T_{ms})

Periodo que comienza cuando el último bit del mensaje ha salido de la parte de usuario y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización. Incluye la demora de espera en ausencia de perturbaciones, el tiempo de transferencia del nivel 4 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3, el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 2, y el tiempo de tratamiento en el nivel 2.

tiempo de propagación del canal de datos (T_p)

E: data channel propagation time (T_p)

F: temps de propagation sur la voie de données (T_p)

Periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización ha entrado en el canal de datos en el extremo emisor y termina cuando el último bit de la unidad de señalización sale del canal de datos en el extremo receptor, sin atender a que la unidad de señalización sea no perturbada.

tiempo de recepción de la parte de transferencia de mensajes (T_{mr})

E: message transfer part receiving time (T_{mr})

F: temps de réception du Sous-Système Transport de Messages (T_{mr})

Periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización y termina cuando el último bit del mensaje ha entrado en la parte de usuario. Comprende el tiempo de tratamiento en el nivel 2, el tiempo de transferencia del nivel 2 al nivel 3, el tiempo de tratamiento en el nivel 3 y el tiempo de transferencia del nivel 3 al nivel 4.

tiempo de respuesta a fallo

E: failure response time

F: temps de réponse à une défaillance

Tiempo transcurrido desde el instante en que un punto de señalización detecta que un enlace de señalización está indisponible hasta el instante en que el punto de señalización termina de enviar una orden de paso a enlace de reserva (o de paso de emergencia a enlace de reserva) al punto de señalización distante.

tiempo de transferencia de mensajes en los puntos de transferencia de señalización (T_{cs})

E: message transfer time at signalling transfer points (T_{cs})

F: temps de transfert de messages aux points de transfert sémaphore (T_{cs})

Periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización sale del enlace de datos de señalización de llegada y termina cuando el último bit de la unidad de señalización entra por primera vez en el enlace de datos de señalización de salida. Comprende también la demora de espera en ausencia de perturbaciones, pero no la demora de espera adicional causada por la retransmisión.

título global (TG)

E: global title (GT)

F: appellation globale (AG)

Dirección, como cifras marcadas por el abonado que no contienen explícitamente información que permitiría el encaminamiento en la red de señalización, por lo que requiere la función de traducción de la PCCS.

transacción

E: transaction

F: transaction

Asociación entre dos proveedores del servicio CT.

transceptor (transmisor-receptor)

E: transceiver

F: émetteur-récepteur

Dispositivo de frecuencia acústica insertado en el extremo de la salida de un circuito que efectúa pruebas de verificación del transmisor y del receptor mediante un bucle de verificación.

transpondedor (transmisor-respondedor) para pruebas de continuidad

E: continuity check transponder

F: répondeur pour contrôle de continuité

Dispositivo utilizado para interconectar los trayectos de ida y de retorno de un circuito en el extremo de llegada y que, al detectar un tono de verificación, devuelve otro de verificación al extremo de origen para permitir la prueba de continuidad de un circuito a dos hilos.

unidad de señalización (US)

E: signal unit (SU)

F: trame sémaphore (TS)

Grupo de bits que constituyen una entidad transferible separadamente y utilizada para transportar información por un enlace de señalización.

unidad de señalización de mensaje (USM)

E: message signal unit (MSU)

F: trame sémaphore de message (TSM)

Unidad de señalización que contiene un octeto de información de servicio y un capo de información de señalización, la cual es transmitida por el sistema de control de enlaces de señalización si se recibe con error.

unidad de señalización de relleno (USR)

E: fill-in signal unit (FISU)

F: trame sémaphore de remplissage (TSR)

Unidad de señalización que sólo contiene información de protección contra errores y de delimitación, y que se transmite cuando no hay unidades de señalización de mensaje o unidades de señalización del estado del enlace para ser transmitidas.

unidad de señalización del estado del enlace (UEE)

E: link status signal unit (LSSU)

F: trame sémaphore d'état du canal sémaphore (TSE)

Unidad de señalización que contiene información sobre el estado del enlace de señalización por el que se la transmite.

usuario de extremo (PCCS)

E: end-user (SCCP)

F: utilisateur terminal (SSCS)

Entidad funcional por encima de la frontera de capa superior de la PCCS y que utiliza indirectamente los servicios de la PCCS.

usuario (del sistema de señalización)

E: user (of the signalling system)

F: utilisateur du système de signalisation

Entidad funcional, típicamente un servicio de telecomunicación, que utiliza una red de señalización para transferir información.

usuario PCCS

E: SCCP user

F: utilisateur du SSCS

Entidad funcional que utiliza directamente los servicios de la PCCS.

ABREVIATURAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7[1)]

Español	Inglés	Francés	Significado
ABGM	MBA	BMA	Acuse de bloqueo de grupo para mantenimiento cuadro 3/Q.723
ABGSF	HBA	BHA	Mensaje de acuse de bloqueo de grupo por fallo del soporte físico cuadro 3/Q.723
ABGSL	SBA	BSA	Mensaje de acuse de bloqueo de grupo generado por el soporte lógico cuadro 3/Q.723
ABO	SSB	OCC	Señal (eléctrica) de abonado ocupado cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
ADGLS	SUA	DSA	Mensaje de acuse de desbloqueo de grupo generado por el soporte lógico cuadro 3/Q.723
ADGM	MUA	DMA	Mensaje de acuse de desbloqueo de grupo para mantenimiento cuadro 3/Q.723
ADGSF	HUA	DHA	Mensaje de acuse de desbloqueo de grupo por fallo del soporte físico cuadro 3/Q.723
AED	LSDA	GCAL	Atribución de enlaces de datos de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 35/Q.704, 37 a 40/Q.704, 42/Q.704
AER	ECA	PUA	Señal de acuse de recibo de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
AES	LSLA	GCAC	Activación de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 38/Q.704, 41/Q.704 y 42/Q.704
AMPS	SLTA	ESCA	Acuse de recibo del mensaje de prueba de enlace de señalización
APR	COA	PCA	Señal de acuse de recibo de paso a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
ARB	BLA	BLA	Señal de acuse de recibo de bloqueo cuadro 3/Q.723
ARD	UBA	DBA	Señal de acuse de recibo de desbloqueo cuadro 3/Q.723
ARG	GRA	RZA	Mensaje de acuse de reinicialización de grupo de circuitos cuadro 3/Q.723
ARS	CBA	RCA	Señal de acuse de recibo de retorno al enlace de servicio cuadro 3/Q.704
ATS	LSTA	GCAT	Atribución de terminales de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 35/Q.704 y 38 a 41/Q.704

[1)] Esta lista de abreviaturas es prácticamente la misma que la que figura en el fascículo VI.6 del Libro Amarillo, 1980; la Comisión de Estudio XI deberá actualizarla durante el periodo de estudios 1989-1992.

Español	Inglés	Francés	Significado
BAN	F	F	Bandera figura 3/Q.703
BCE	CK	CRT	Bits de control de errores (chequeo) figura 3/Q.703
BGM	MGB	BLM	Mensaje de bloqueo de grupo para mantenimiento cuadro 3/Q.723
BGSF	HGB	BLH	Mensaje de bloqueo de grupo por fallo del soporte físico cuadro 3/Q.723
BGSL	SGB	BLS	Mensaje de bloqueo de grupo generado por el soporte lógico Recomendación Q.723, cuadro 3/Q.723
BID	FIB	BIA	Bit indicador directo (bit indicador hacia adelante) figuras 3/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
BII	BIB	BIR	Bit indicador inverso (bit indicador hacia atrás) figuras 3/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
BLO	BLO	BLO	Señal de bloqueo cuadro 3/Q.723
CAC	ACC	RAE	Mensaje de información de control automático de la congestión cuadro 3/Q.723
CAE	LSAC	GCSA	Control de la actividad de los enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 28/Q.704 a 30/Q.704, 35/Q.704 a 41/Q.704
CAI	IAC	CAI	Control de alineación inicial figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 11/Q.703 y 13/Q.703 a 17/Q.703
CCE	LLSC	GCSF	Control de conjuntos de enlaces figuras 29/Q.704, 35/Q.704 a 37/Q.704
CE	SF	ETC	Campo de estado figura 3/Q.703
CEC	SEC	EEC	Señal de congestión del equipo de conmutación cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CED	DLC	CLO	Señal de orden de conexión de enlaces de datos de señalización cuadro 1/Q.704
CEE	LSC	SET	Control del estado del enlace figuras 7/Q.703 a 10/Q.703 y 13/Q.703 a 18/Q.703; Recomendación Q.704, § 14.6; figura 41/Q.704
CEN	TSRC	GTAC	Control del encaminamiento de la señalización Recomendación Q.704, figuras 27/Q.704 a 34/Q.704, 36/Q.704, 37/Q.704 y 44 a 46/Q.704
CES	SLC	COC	Código de enlace de señalización Recomendación Q.704, § 15; figura 14/Q.704
CFTS	TSFC	GTFX	Control del flujo del tráfico de señalización figuras 27/Q.704, 29/Q.704 y 34/Q.704
CHC	CGC	EFC	Señal de congestión del haz de circuitos cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CIC	CIC	CIC	Código de identificación del circuito Recomendación Q.704, § 15; Recomendación Q.723, § 2.2.1
CIM	CNP	CLI	Señal de conexión imposible cuadro 1/Q.704
CIN	CNS	CLN	Señal de conexión infructuosa cuadro 1/Q.704
CIP	POC	SIP	Control de interrupción del procesador figuras 8/Q.703, 10/Q.703
CIS	SIF	INF	Campo de información de señalización figura 3/Q.703

Español	Inglés	Francés	Significado
COL	CBK	RAC	Señal de colgar cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CON	COT	CCP	Señal de continuidad cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CPC	RSRT	GRTF	Control de prueba de conjunto de rutas de señalización Recomendación Q.704, § 13.5; figuras 23/Q.704, 29/Q.704 y 43/Q.704 a 46/Q.704
CPD	DPC	CPD	Código del punto de destino Recomendación Q.704, § 2.2.3 y 13.2; figuras 3/Q.704, 14/Q.704 y 26/Q.704; Recomendación Q.706, § 3 y Recomendación Q.723, § 2.2.1
CPES	STLC	ESC	Control de prueba de enlaces de señalización figuras 25/Q.704, 26/Q.704 y 2/Q.707
CPO	OPC	CPO	Código del punto de origen Recomendación Q.704, § 2.2.3 y 13.2; figuras 3/Q.704 y 14/Q.704; Recomendación Q.706, § 3 y Recomendación Q.723, § 2.2.1
CPS	SPRC	CPS	Control de procedimiento de señalización Recomendación Q.724, § 15.1; figuras 1/Q.724 a 7/Q.724
CR	RC	REC	Control de recepción figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 11/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703
CRN	NNC	ERN	Señal de congestión de la red nacional cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
CSS	SSF	DSS	Campo de subservicio Recomendación Q.704, § 13.1.1, Recomendación Q.723, § 1.2
CT	TXC	EMI	Control de transmisión figuras 8/Q.703, 9/Q.703 y 12/Q.703 a 16/Q.703
CTA	RTAC	GRTA	Control de la autorización de transferencia Recomendación Q.704, § 13.3; figuras 29/Q.704, 33/Q.704, 37/Q.704, 43/Q.704, 45/Q.704 y 46/Q.704
CTL	CPC	STA	Control de tratamiento de llamadas Recomendación Q.724, § 10.2; figuras 1/Q.724 a 7/Q.724
CTP	RTPC	GRTI	Control de la prohibición de transferencia Recomendación Q.704, §13.2; figuras 26/Q.704, 29/Q.704, 32/Q.704, 43/Q.704, 44/Q.704 y 46/Q.704
DADR	DAEDR	DAD-R	Delimitación, alineación y detección de errores (recepción) figuras 7/Q.703, 9/Q.703, 11/Q.703, 14/Q.703 y 16/Q.703 a 18/Q.703
DADT	DAEDT	DAD-E	Delimitación, alineación y detección de errores (transmisión) figuras 12/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
DBL	UBL	DBO	Señal de desbloqueo cuadro 3/Q.723
DES	LSLD	GCDA	Desactivación de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 40/Q.704 a 42/Q.704
DGM	MGU	DBM	Mensaje de desbloqueo de grupo para mantenimiento cuadro 3/Q.723
DGSF	HGU	DBH	Mensaje de desbloqueo de grupo por fallo del soporte físico cuadro 3/Q.723
DGSL	SGU	DBS	Mensaje de desbloqueo de grupo generado por el soporte lógico Recomendación Q.723, cuadro 3/Q.723
E0	H0	H0	Encabezamiento 0 Recomendación Q.704, § 15.3; figura 16/Q.704; Recomendación Q.707, § 5.3; figura 1/Q.707; Recomendación Q.723, § 3.1 y 3.2

Español	Inglés	Francés	Significado
E1	H1	H1	Encabezamiento 1 Recomendación Q.704, §15.3; figura 16/Q.704; Recomendación Q.723, § 3.1
ESNC	SUM	SEE	Mensaje hacia atrás para información de establecimiento simple no completado Recomendación Q.723, § 3.7.1
ETCD	DCE	ETCD	Equipo de terminación del circuito de datos figura 1/Q.702
FCO	CCF	CCN	Señal de fallo de continuidad cuadro 3/Q.723
FIN	CLF	FIN	Señal de fin (desconexión) cuadro 3/Q.723; figuras 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
GES	SLM	GCS	Gestión de enlace de señalización Recomendación Q.704, § 12.1 y 12.6; figuras 23/Q.704, 25/Q.704 a 27/Q.704 y 29/Q.704
GRC	CNM	GRC	Grupo de mensajes de gestión de red/circuito
GRS	SRM	GRS	Gestión de rutas de señalización Recomendación Q.704, § 13; figuras 23/Q.704, 25/Q.704 a 27/Q.704 y 43/Q.704
GTS	STM	GTS	Gestión del tráfico de señalización Recomendación Q.704, § 4; figuras 23/Q.704, 25/Q.704 a 27/Q.704, 30/Q.704, 35/Q.704, 39/Q.704 y 43/Q.704
HDCM	HMDC	ODC	Discriminación de mensajes Recomendación Q.704, § 2, figuras 23/Q.704 a 26/Q.704
HDTM	HMDT	ODT	Distribución de mensajes Recomendación Q.704, § 2; figuras 23/Q.704 a 25/Q.704, 28/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704, 42/Q.704, 44/Q.704 a 46/Q.704 y 2/Q.707
HENM	HMRT	OAC	Encaminamiento de mensajes Recomendación Q.704, § 2; figuras 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30/Q.704 a 33/Q.704, 42/Q.704, 44/Q.704 a 46/Q.704 y 2/Q.707
IAE	SIE	ETAU	Indicación de estado de «alineación de emergencia» Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7/Q.703 a 9/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703
IAL	EUM	EXT	Indicación de mensaje hacia atrás para información ampliada de establecimiento infructuoso de la llamada cuadro 3/Q.723
IAN	SIN	ETAN	Indicación de estado de «alineación normal» Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7/Q.703 a 9/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703
IFA	SIO	ETAP	Indicación de estado de «fuera de alineación» Recomendación Q.703, § 7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7/Q.703 a 9/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703
IFS	SIOS	ETHS	Indicación de estado «fuera de servicio» Recomendación Q.703, §7.2, 7.3 y 10.1.3; figuras 2/Q.703, 4/Q.703, 7/Q.703 a 9/Q.703, 13/Q.703 a 16/Q.703
IIP	SIPO	ETIP	Indicación de estado «interrupción del procesador» Recomendación Q.703, § 10.1.3; figuras 2/Q.703, 7/Q.703, 8/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703
IL	LI	INL	Indicador de longitud Recomendación Q.703, § 2.2; figura 3/Q.703
INT	FOT	IOP	Señal de intervención cuadro 3/Q.723
IS	SI	INS	Indicador de servicio Recomendación Q.704, § 14
LALN	CCL	RAD	Señal de liberación por abonado llamante cuadro 3/Q.723

Español	Inglés	Francés	Significado
LED	SDL	LDS	Lenguaje de especificación y descripción funcionales Recomendación Q.703, § 12; Recomendación Q.704, Q.714, Q.764 y Q.774
LFS	LOS	LHS	Señal de línea fuera de servicio cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
LGU	RLG	LIG	Señal de liberación de guarda cuadro 3/Q.723; figuras 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
MA	AERM	STEA	Monitor de tasa de errores en la alineación figuras 7/Q.703 a 9/Q.703 y 11/Q.703 a 17/Q.703
MCF	FCM	CF	Mensajes de control de flujo del tráfico de señalización cuadro 1/Q.704
MDA	FAM	AD	Mensaje de dirección hacia adelante cuadro 3/Q.723
MDC	ACM	ACO	Mensaje de dirección completa cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
MDF	FDM	MRF	Múltiplex con división en frecuencia Recomendación Q.723, § 2.2.3; Recomendación Q.724, § 9
MEC	SBM	SE	Mensaje hacia atrás para información de establecimiento fructuoso de la llamada cuadro 3/Q.723
MED	DLM	CL	Mensaje de orden de conexión del enlace de datos de señalización cuadro 1/Q.704
MEG	GSM	ING	Mensaje hacia adelante para información de establecimiento general
MEI	UBM	EE	Mensaje hacia atrás para información de establecimiento infructuoso de la llamada cuadro 3/Q.723
MEL	FSM	EA	Mensaje hacia adelante para establecimiento de la llamada cuadro 3/Q.723
MEP	ECM	PU	Mensaje de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
MIA	IAI	MIS	Mensaje inicial de dirección con información adicional cuadro 3/Q.723
MIC	PCM	MIC	Modulación por impulsos codificados Recomendación Q.702, § 5.3
MID	IAM	MIA	Mensaje inicial de dirección cuadro 3/Q.723; figuras 3/Q.724 y 6/Q.724
MPA	CHM	PR	Mensajes de paso a enlace de reserva y retorno al enlace de servicio cuadro 1/Q.704
MPE	BSM	DE	Mensaje hacia atrás para petición de establecimiento de la llamada cuadro 3/Q.723
MPES	SLTM	ESCO	Mensaje de prueba de enlaces de señalización figura 2/Q.707
MPG	GRQ	DEG	Mensaje de petición general
MPR	RSM	TR	Mensaje de prueba de conjunto de rutas de señalización cuadro 1/Q.704
MRG	GRS	RZG	Mensaje de reinicialización de grupo de circuitos
MSC	CCM	SC	Mensaje de supervisión del circuito cuadro 3/Q.723
MSD	SAM	MSA	Mensaje subsiguiente de dirección cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
MSG	GRM	SGC	Mensaje de supervisión de grupo de circuitos cuadro 3/Q.723
MSL	CSM	SA	Mensaje de supervisión de la llamada cuadro 3/Q.723
MT	TB	TEM	Memoria tampón de transmisión figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703

Español	Inglés	Francés	Significado
MTA	CHG	TAX	Mensaje de tasación cuadro 3/Q.723
MTR	RTB	TRT	Memoria tampón de retransmisión figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 15/Q.703
MTR	TFM	TF	Mensajes de prohibición y de autorización de transferencia cuadro 1/Q.704
MUS	SUERM	STTS	Monitor de tasa de errores en las unidades de señalización figuras 7/Q.703, 8/Q.703, 11/Q.703 y 18/Q.703
N1	L1	N1	Nivel 1 figuras 12/Q.703, 35/Q.704, 38/Q.704 a 40/Q.704
N2	L2	N2	Nivel 2 figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 12/Q.703, 13/Q.703, 15/Q.703, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30/Q.704, 35/Q.704, 37/Q.704
N3	L3	N3	Nivel 3 figuras 8/Q.703, 9/Q.703, 13/Q.703, 15/Q.703, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704, 34/Q.704, 35/Q.704 y 37/Q.704 a 39/Q.704
N4	L4	N4	Nivel 4 figuras 23/Q.704, 25/Q.704 a 27/Q.704 y 34/Q.704
NNA	UNN	NNU	Señal de número no asignado cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
NSD	FSN	NSA	Número secuencial directo (hacia delante) figuras 3/Q.703 y 13/Q.703
NSI	BSN	NSR	Número secuencial inverso (hacia atrás) figuras 3/Q.703, 14/Q.703 y 16/Q.703
NSIR	BSNR	NSR-R	Número secuencial inverso (hacia atrás) recibido figuras 7/Q.703, 13/Q.703, 14/Q.703 y 16/Q.703
NSIT	BSNT	NSR-E	Número secuencial inverso (hacia atrás) de la próxima unidad de señalización que ha de transmitirse figuras 7/Q.703 a 9/Q.703, 13/Q.703 a 16/Q.703, 27/Q.704 y 30/Q.704
OIS	SIO	SER	Octeto de información de servicio figura 3/Q.703; Recomendación Q.723, § 1.2
OPR	COO	PCO	Señal de orden de paso a enlace reserva cuadro 1/Q.704
ORS	CBD	RCO	Señal de orden de retorno al enlace de servicio cuadro 3/Q.704
PACT	TCAP	SSGT	Parte aplicación de capacidades de transacción Recomendación Q.700 y Q.771 a Q.775
PCCS	SCCP	SSCS	Parte control de la conexión de señalización Recomendaciones Q.700, Q.711 a Q.714 y Q.716
PCL	CCI	CCE	Prueba de continuidad-llegada Recomendación Q.724, § 7.3; figuras 3/Q.724 y 5/Q.724
PCS	CCO	CCS	Prueba de continuidad-salida Recomendación Q.723, § 7.3; figuras 3/Q.724 y 4/Q.724
PER	ECO	PUO	Señal de orden de paso de emergencia a enlace de reserva cuadro 1/Q.704
PIL	CIR	IDD	Señal de petición de identidad de la línea que llama cuadro 3/Q.723
PIMM	MPR	INU	Prefijo interurbano mal marcado cuadro 3/Q/723
POMA	OMAP	SSEM	Parte operaciones, mantenimiento y administración Recomendación Q.700 y Q.795

Español	Inglés	Francés	Significado
PPC	CCR	CCD	Señal de petición de prueba de continuidad cuadro 3/Q.723; figuras 2/Q.724, 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
PRS	RST	TRS	Prueba de conjunto de rutas de señalización cuadro 1/Q.704
PS	SP	PS	Punto de señalización figuras 8/Q.704, 23/Q.704, 24/Q.704, 26/Q.704, 27/Q.704, 30/Q.704, 31/Q.704 y 42/Q.704 a 44/Q.704
PSI	ISP	PSI	Punto de señalización internacional Recomendación Q.705, § 3; figura 1/Q.705
PSN	NSP	PSN	Punto de señalización nacional Recomendación Q.705, § 3; figura 1/Q.705
PTM	MTP	SSTM	Parte de transferencia de mensajes Recomendación Q.701, § 2.1; Recomendación Q.721, § 1
PTR	TFP	TIO	Señal de prohibición de transferencia cuadro 1/Q.704
PTS	STP	PTS	Punto transferencia de señalización figura 4/Q.701; Recomendación Q.705, § 3; figuras A-1/Q.705 y A-2/Q.705; Recomendación Q.706, § 4.3.3; cuadro 3/Q.706
PU	UP	SSU	Parte usuario (telefonía, datos . . .) figura 2/Q.704
PU-RDSI	ISDN-UP (ISUP)	SSUR	Parte usuario de RDSI Recomendaciones Q.700 y Q.761 a Q.764
PUD	DUP	SSUD	Parte usuario de datos Recomendación Q.701, § 2.1; figura 2/Q.701
PUT	TUP	SSUT	Parte usuario de telefonía Recomendación Q.701, § 2.1; figura 2/Q.701; Recomendación Q.721, § 1
RCI	RSC	RZC	Señal de reinicialización de circuito cuadro 3/Q.723
RCP	PCR	RCP	Retransmisión cíclica preventiva cuadros 1/Q.706 y 2/Q.706
RCT	ANC	RAT	Señal de respuesta, con tasación cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
RES	LSLR	GCRE	Restablecimiento de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 12.6; figuras 35/Q.704, 37/Q.704, 39/Q.704, 41/Q.704 y 42/Q.704
RN	NACK	ACN	Acuse de recibo negativo figuras 7/Q.703, 13/Q.703 y 14/Q.703
RNC	ANU	RSI	Señal de respuesta no calificada cuadro 3/Q.723
RPL	CRI	CRE	Repetición de prueba de continuidad-llegada Recomendación Q.724, § 15.1; figuras 1/Q.724 a 3/Q.724, 6/Q.724 y 7/Q.724
RPS	CRO	CRS	Repetición de prueba de continuidad-salida Recomendación Q.724, § 15.1; figuras 1/Q.724 a 3/Q.724 y 6/Q.724
RRE	RAN	NRP	Señal de repetición de respuesta cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
RST	ANN	RST	Señal de respuesta, sin tasación cuadro 3/Q.723
SAP	ACB	ACI	Señal de acceso prohibido cuadro 3/Q.723
SCC	CCS	CS	Señalización por canal común Recomendación Q.701, § 1.1
SCF	CSS	CLR	Señal de conexión fructuosa cuadro 1/Q.704

Español	Inglés	Francés	Significado
SDI	ADI	ADI	Señal de dirección incompleta cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
SDU	SAO	MSS	Mensaje subsiguiente de dirección con una señal cuadro 3/Q.723
SES	SLS	SCS	Selección de enlaces de señalización Recomendación Q.704, § 2.2.4; figuras 3/Q.704, 4/Q.704, 26/Q.704 y A-3.1/Q.705
SFN	ST	ST	Señal de fin de numeración Recomendación Q.723, § 3.3.1; Recomendación Q.724, § 1.3
SGE	MGMT	GES	Sistema de gestión figuras 8/Q.703, 27/Q.704, 28/Q.704, 35/Q.704 a 37/Q.704 y 2/Q.707
SLI	CFL	ECH	Señal de llamada infructuosa cuadro 3/Q.723; figura 3/Q.724
TCDE	TLAC	GTSD	Control de la disponibilidad de los enlaces Recomendación Q.704; figuras 27/Q.704 a 31/Q.704 y 37/Q.704
TCER	TCOC	GTCS	Control del paso a enlace de reserva Recomendación Q.704, § 5; figuras 27/Q.704 a 30/Q.704 y 37/Q.704
TCRC	TCRC	GTRN	Control del reencaminamiento controlado Recomendación Q.704, § 8; figuras 27/Q.704, 29/Q.704, 33/Q.704 y 45/Q.704
TCRF	TFRC	GTRS	Control del reencaminamiento forzado Recomendación Q.704, § 7; figuras 27/Q.704, 29/Q.704 y 32/Q.704
TCRS	TCBC	GTCN	Control del retorno al enlace de servicio Recomendación Q.704, § 6; figuras 27/Q.704 a 29/Q.704 y 31/Q.704
TDN	DPN	CNN	Señal de trayecto digital no proporcionado cuadro 3/Q.723
TIE	SST	TSI	Señal de envío de tono especial de información cuadro 3/Q.723; figuras 1/Q.724 a 7/Q.724
TMS	SMH	OMS	Tratamiento de mensajes de señalización Recomendación Q.704, § 2; figuras 23/Q.704 y 43/Q.704
TRA	TFA	TAO	Señal de autorización de transferencia cuadro 1/Q.704
UEE	LSSU	TSE	Unidad de señalización del estado del enlace figuras 13/Q.703 a 16/Q.703
US	SU	TS	Unidad de señalización figuras 2/Q.703 y 7/Q.703
USM	MSU	TSM	Unidad de señalización de mensaje Recomendación Q.701, § 2.3; figuras 7/Q.703, 8/Q.703 y 14/Q.703 a 16/Q.703
USR	FISU	TSR	Unidad de señalización de relleno figuras 7/Q.703, 8/Q.703 y 13/Q.703 a 16/Q.703

ISBN 92-61-03513-2