



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

Q.714

(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Especificaciones del Sistema de señalización N.º 7 –
Parte Control de la Conexión de Señalización (PCCS)

**DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE LOS MENSAJES
DE LA PARTE CONTROL DE LA CONEXIÓN DE
SEÑALIZACIÓN**

Reedición de la Recomendación Q.714 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VI.7 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación Q.714 del CCITT se publicó en el fascículo VI.7 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

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

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.º 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 octetos¹⁾, 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 *Rescapitulación 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.

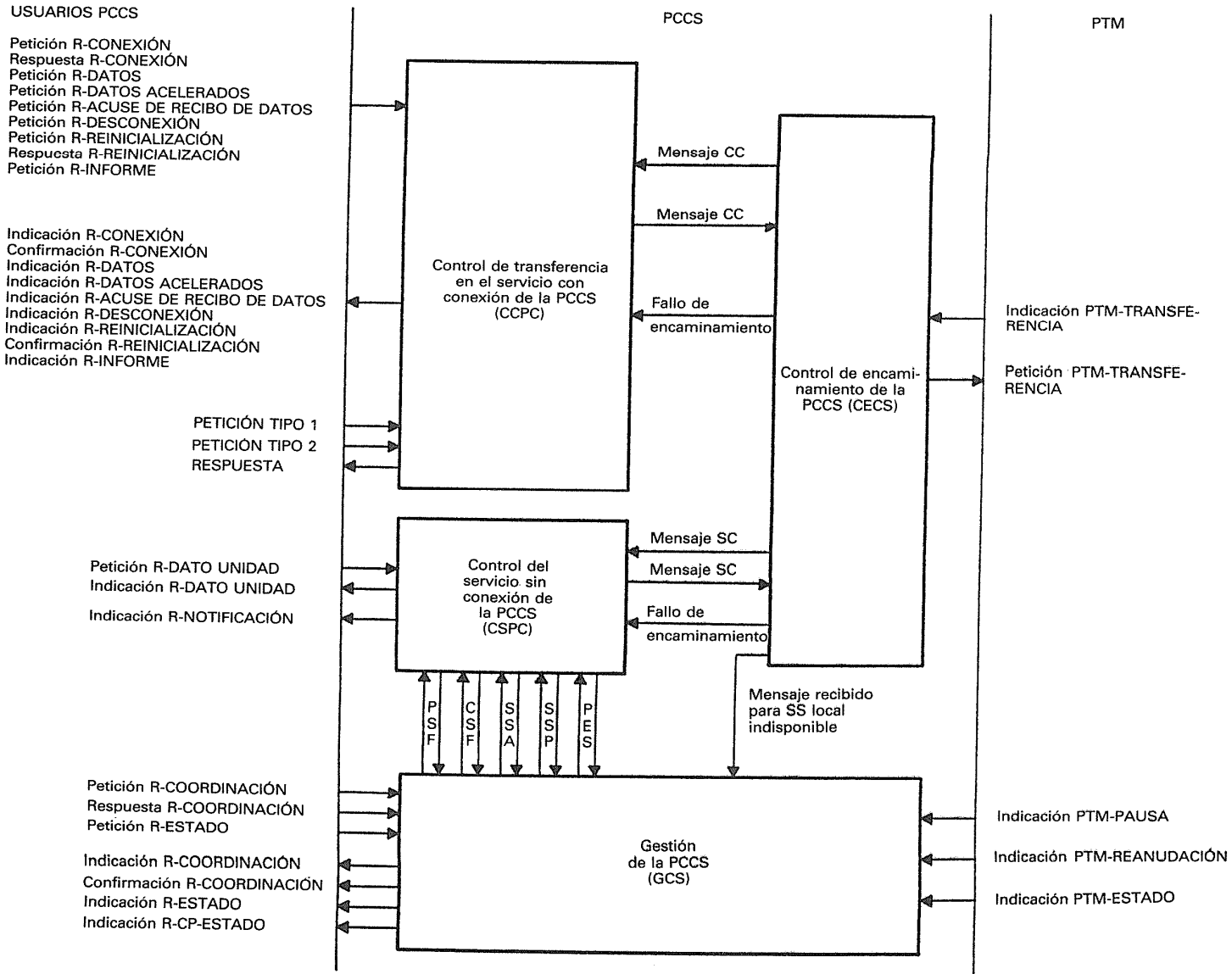


FIGURE 1/Q.714

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 NSS 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),
 - 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;

2) La función de encaminamiento entre subsistemas locales depende de la realización.

- 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.

2.4 *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 a³⁾:
 - 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).
- 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).
- 2) Se informa al usuario PCCS invocando la primitiva Indicación R-DESCONEXIÓN.

³⁾ Si la causa del rechazo es «dirección de destino desconocida» se alerta a la función de mantenimiento.

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.

3.3.2 *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.713

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 conexión⁴⁾.

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:

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.

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 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 consumir 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 consume 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.

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.

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 $T(\text{guarda}) > T(\text{iar}) + T(\text{lib})$.

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 octetos⁶⁾ de datos de usuario sin solicitar previamente el establecimiento de una conexión de señalización.

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 225 octetos de datos de usuario se autoriza cuando las direcciones de la PCCS llamada y llamante no incluyen un título global.

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.

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 Error! Bookmark not defined. **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 procedimientos 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 PCCS⁷⁾.

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 estado⁸⁾.

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 el § 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, congestión⁹⁾ 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 locales¹⁰⁾. 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 alguna¹¹⁾.

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.

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.

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 relacionado¹²⁾.

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)».

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.

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.

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)*

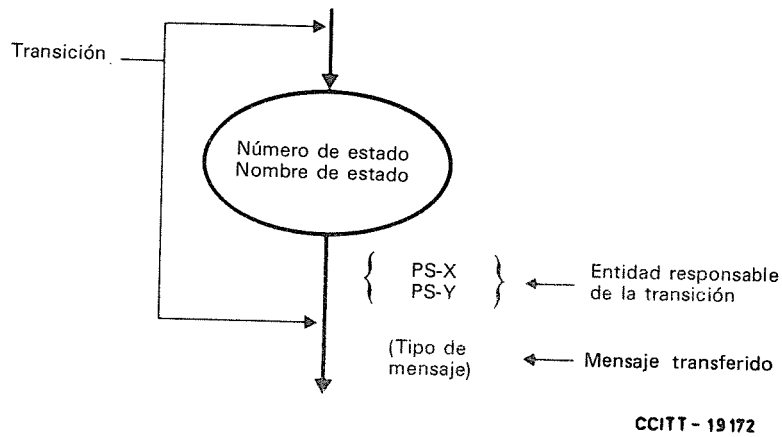


FIGURA A-1/Q.714

Definición de símbolos de los diagramas de estados

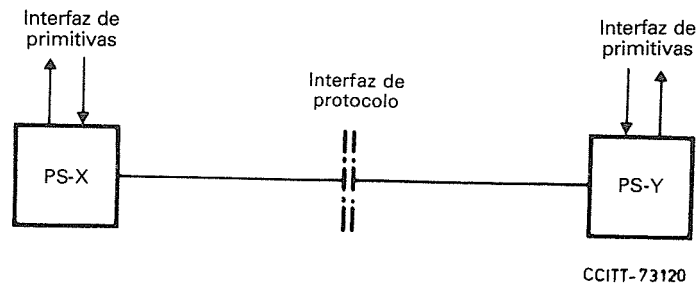


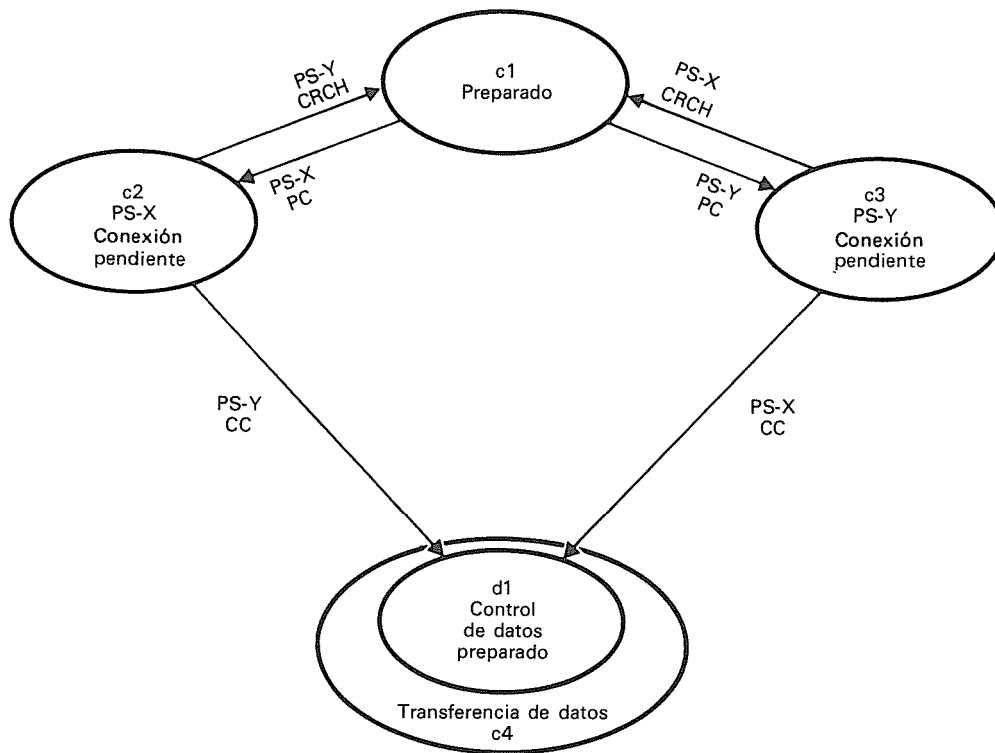
FIGURA A-2/Q.714

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:

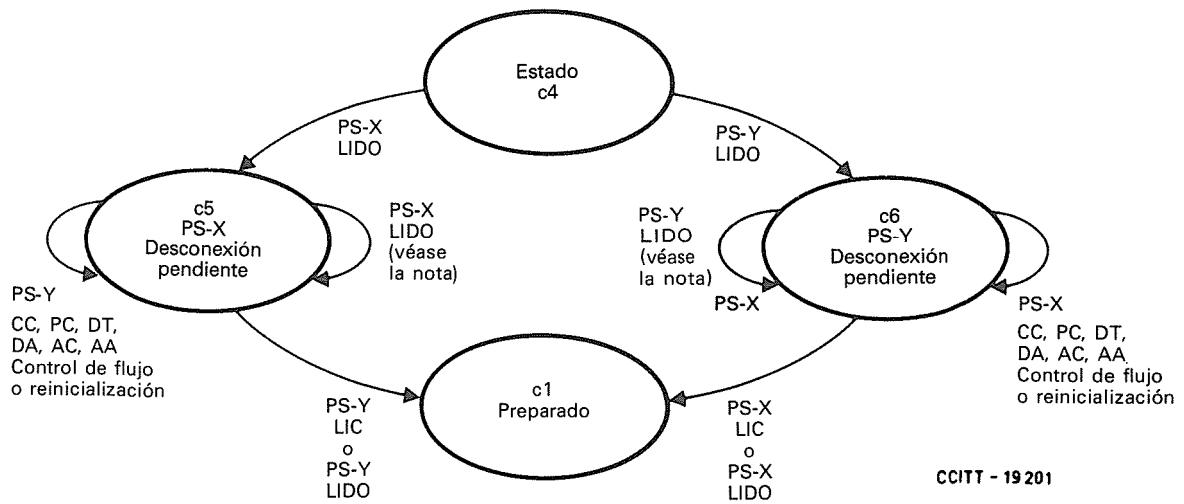
- Las figuras A-3/Q.714, A-4/Q.714, A-5/Q.714 se han dispuesto por orden de prioridad, siendo la figura A-3/Q.714 la de orden de prioridad más elevado y las figuras que le siguen tienen un orden de prioridad más bajo. Por orden de prioridad se entiende que si se transfiere un mensaje que pertenece a 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



CCITT - 19 201

FIGURA A-4/Q.714

Diagrama de transición de estados para secuencias de mensajes durante la liberación de la conexión

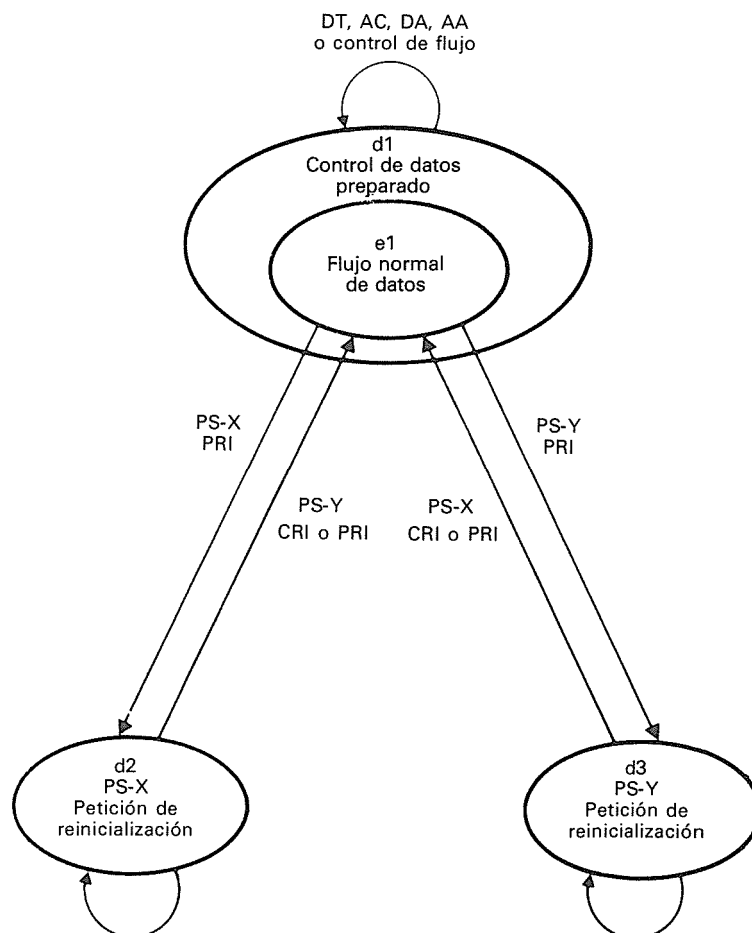
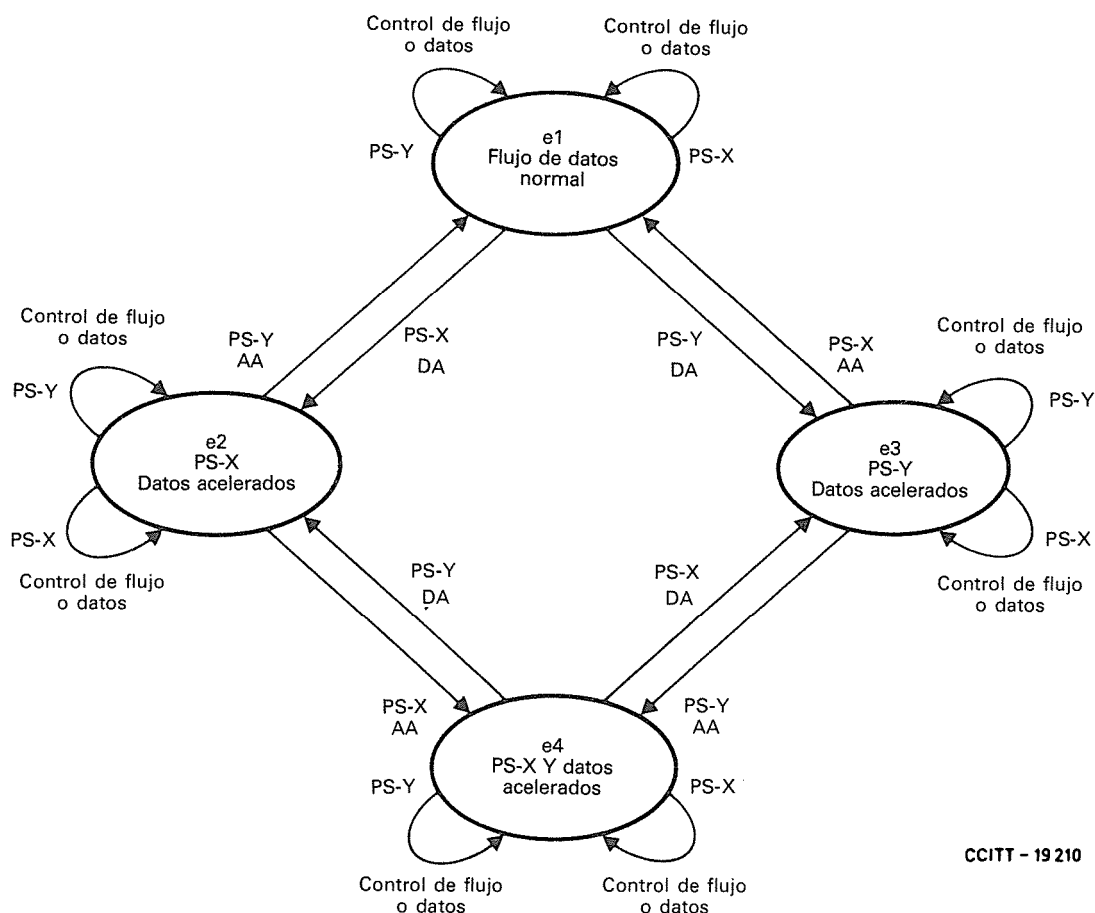


FIGURA A-5/Q.714

Diagrama de transición de estados para la transferencia de mensajes de reinicialización dentro del estado de transferencia de datos (c4)



CCITT - 19 210

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	Cualquier estado
Mensaje recibido por el nodo PS-Y	
Cualquier mensaje con tipo de mensaje desconocido (véase la nota)	DESCARTAR
Cualquier mensaje con tipo de mensaje conocido y: <ul style="list-style-type: none"> 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 CDC (X, Y) (Nota2)	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 ninguna 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 (d3)	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)	ERREUR (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.

À ÉCARTER: El PS-Y descarta el mensaje recibido y no realiza ninguna otra acción como resultado directo de la recepción de ese mensaje.

ERREUR: 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, DT₂ o AA hará que el PCCS de recepción DESCARTE cualquiera de estos mensajes. También se DESCARTARÁ un mensaje DT₁ 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 re arranque 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 re arranque.

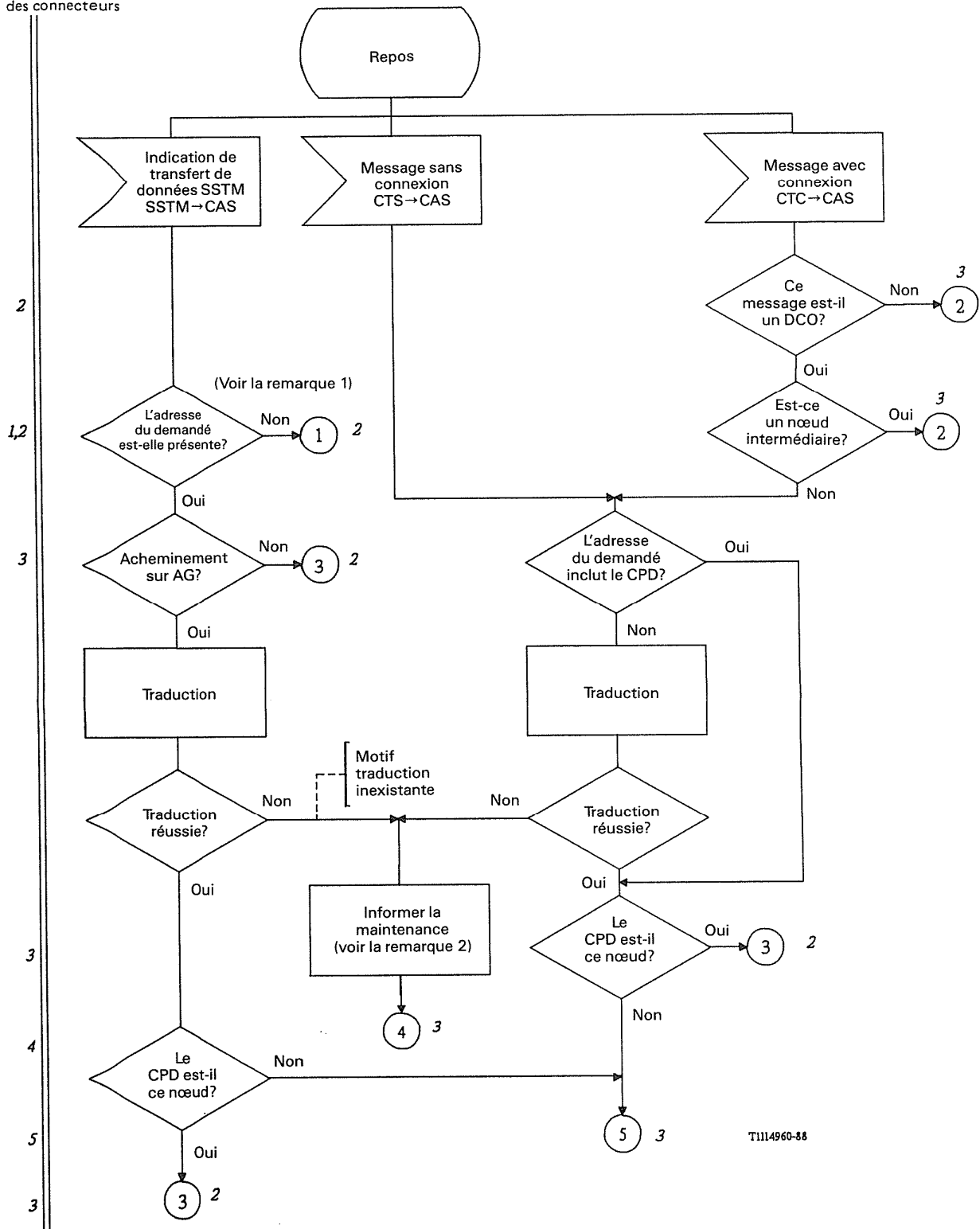


FIGURA C-1/Q.714 (hoja 1 de 3)

Procedimientos de control del encaminamiento de la PCCS (CEPC)

3

6

1

7

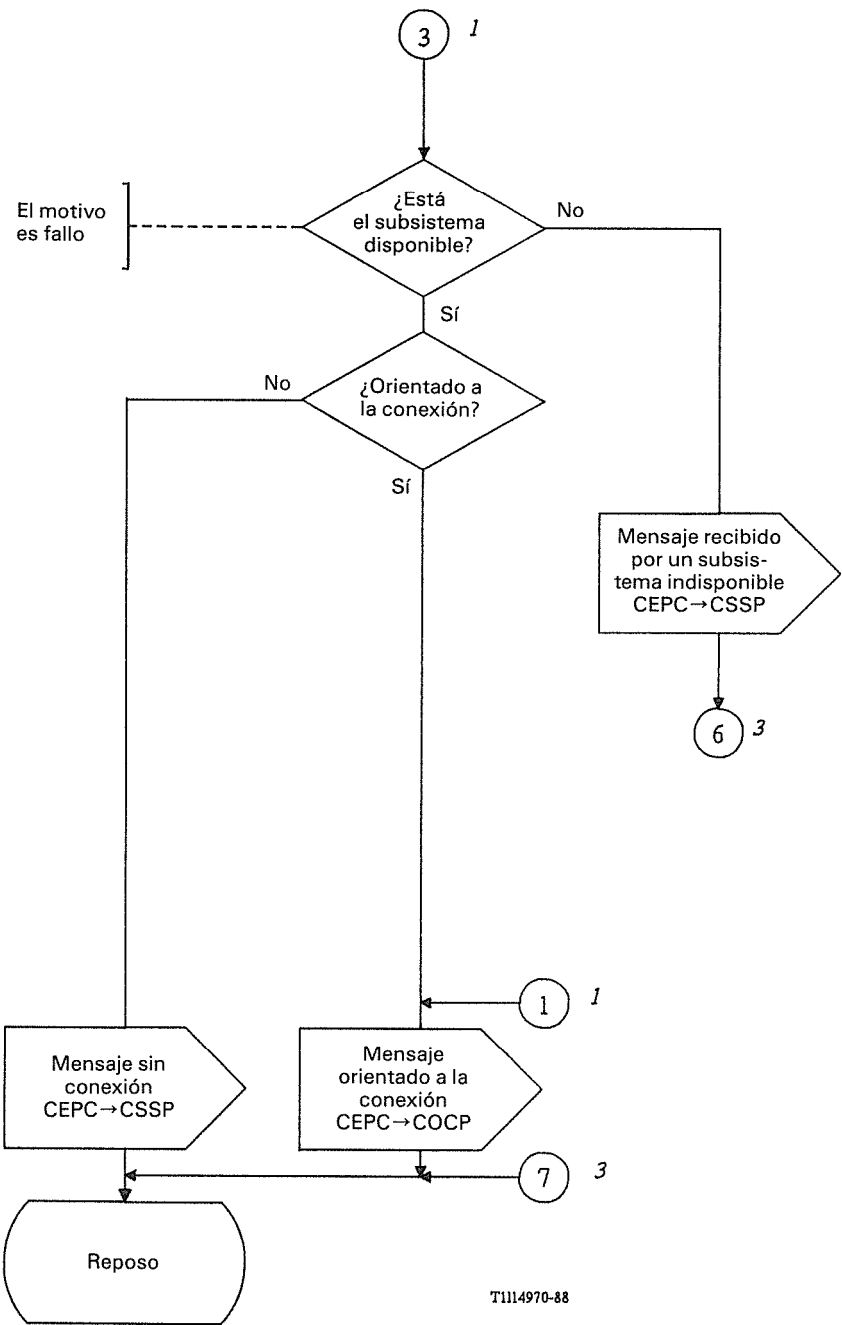
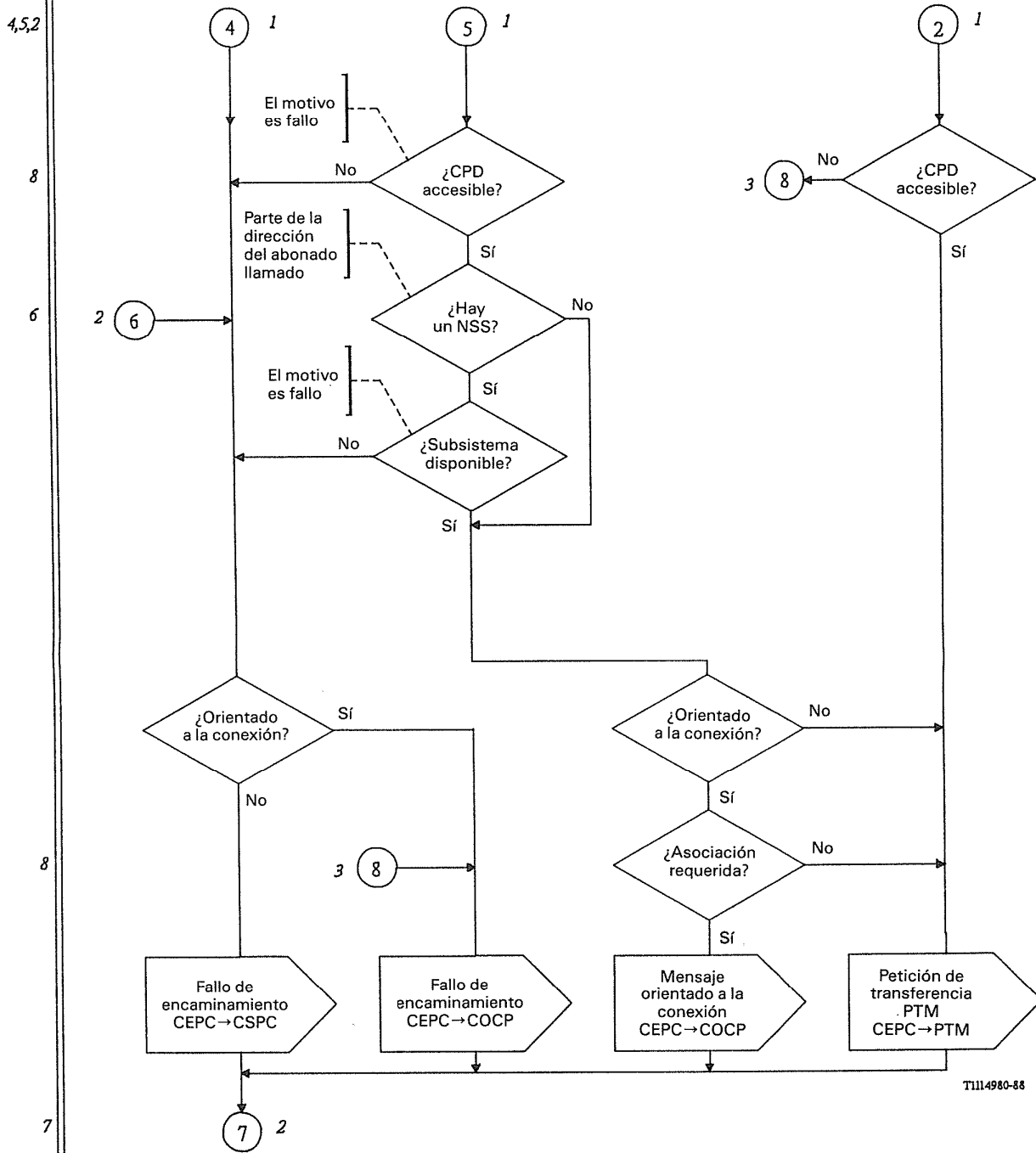


FIGURA C-1/Q.714 (hoja 2 de 3)

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)

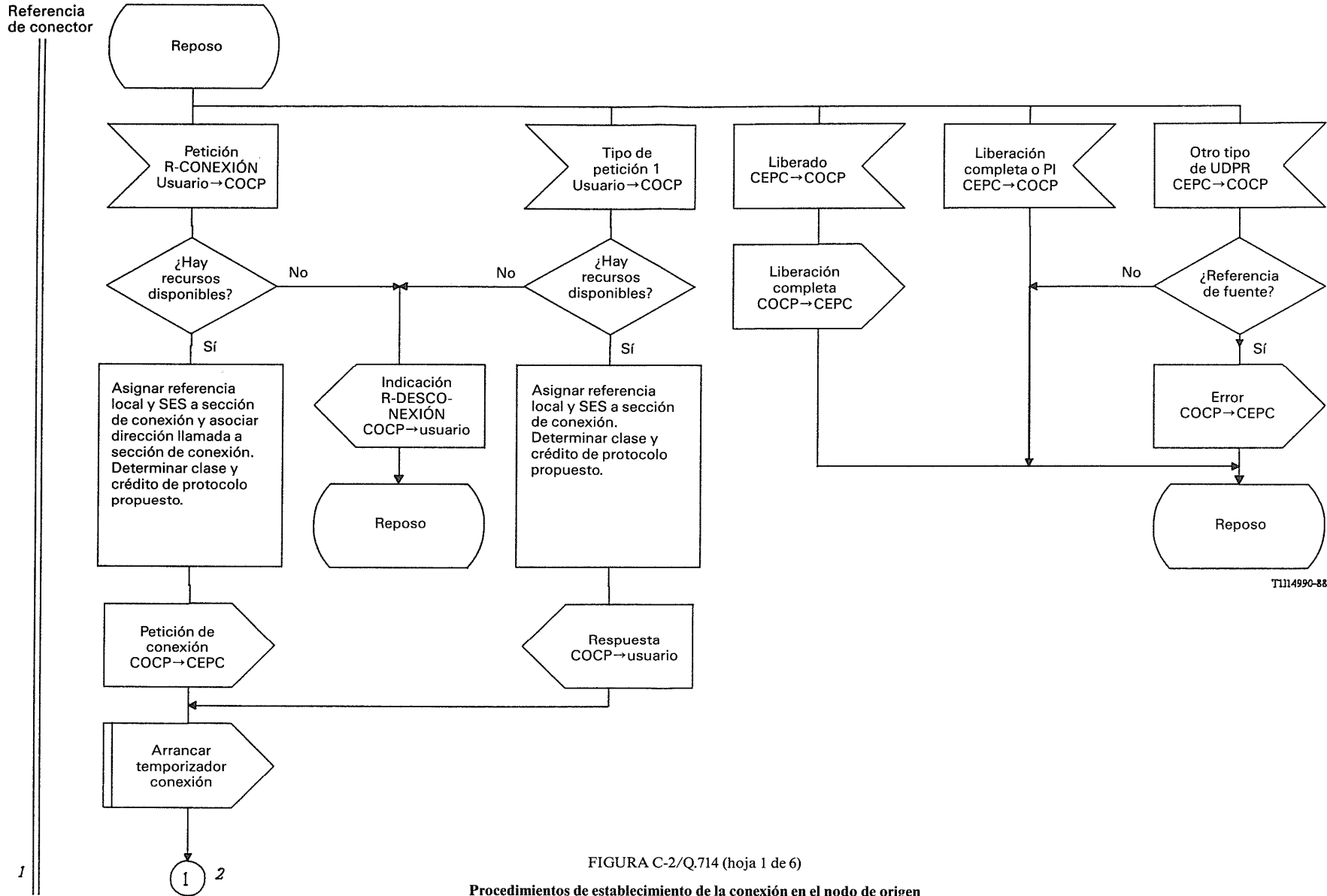


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 1 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

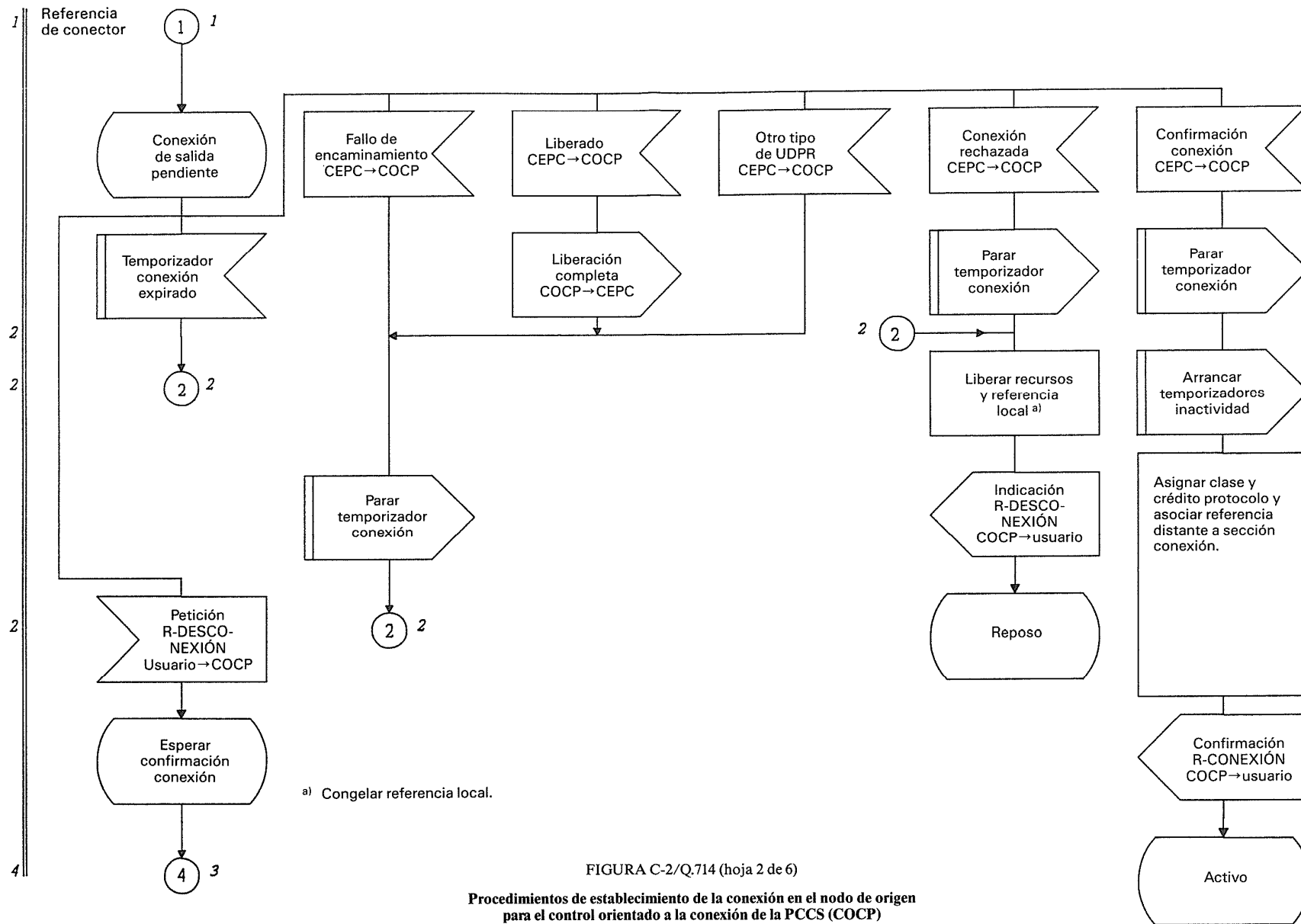


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 2 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

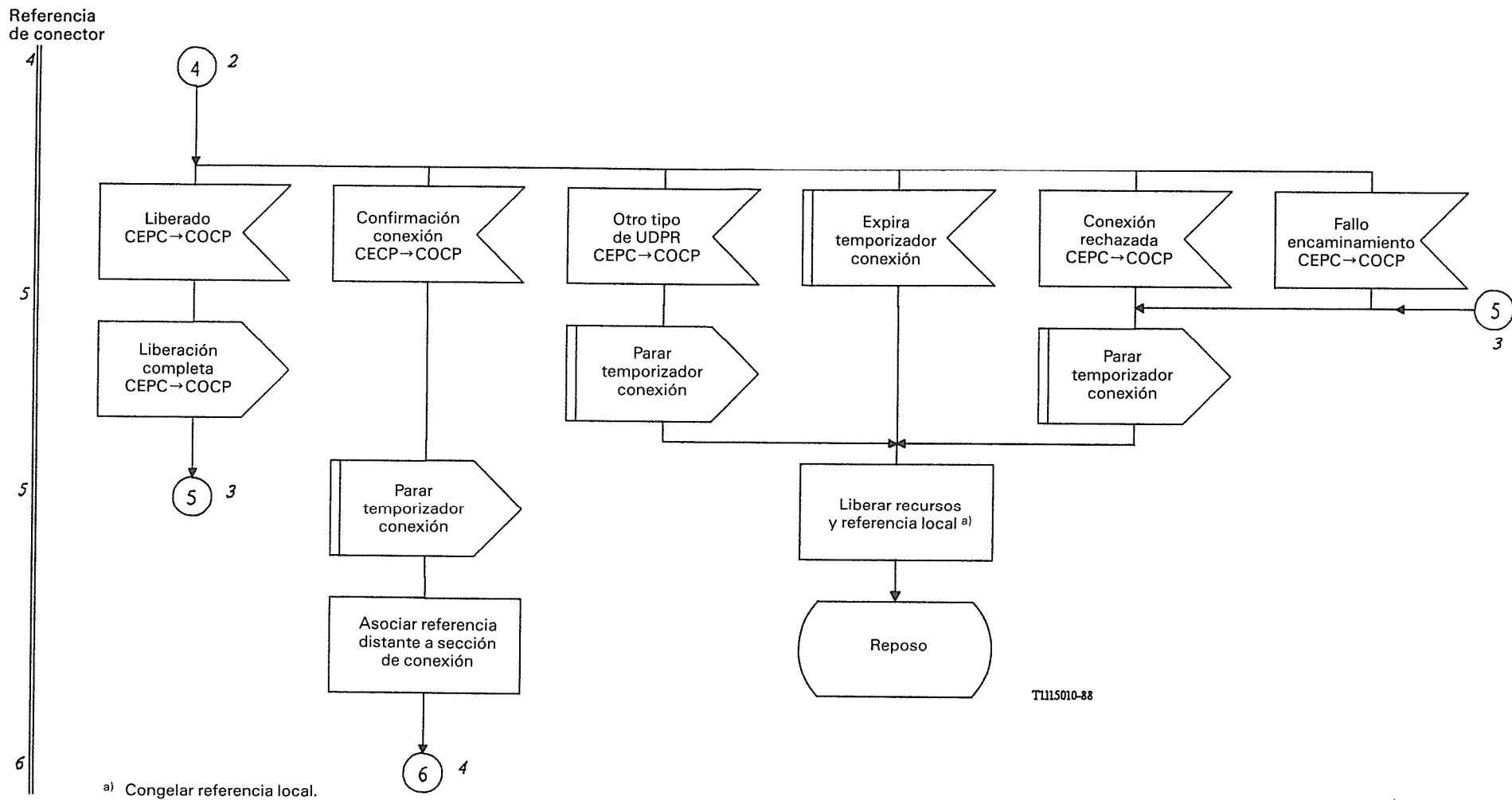


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 3 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

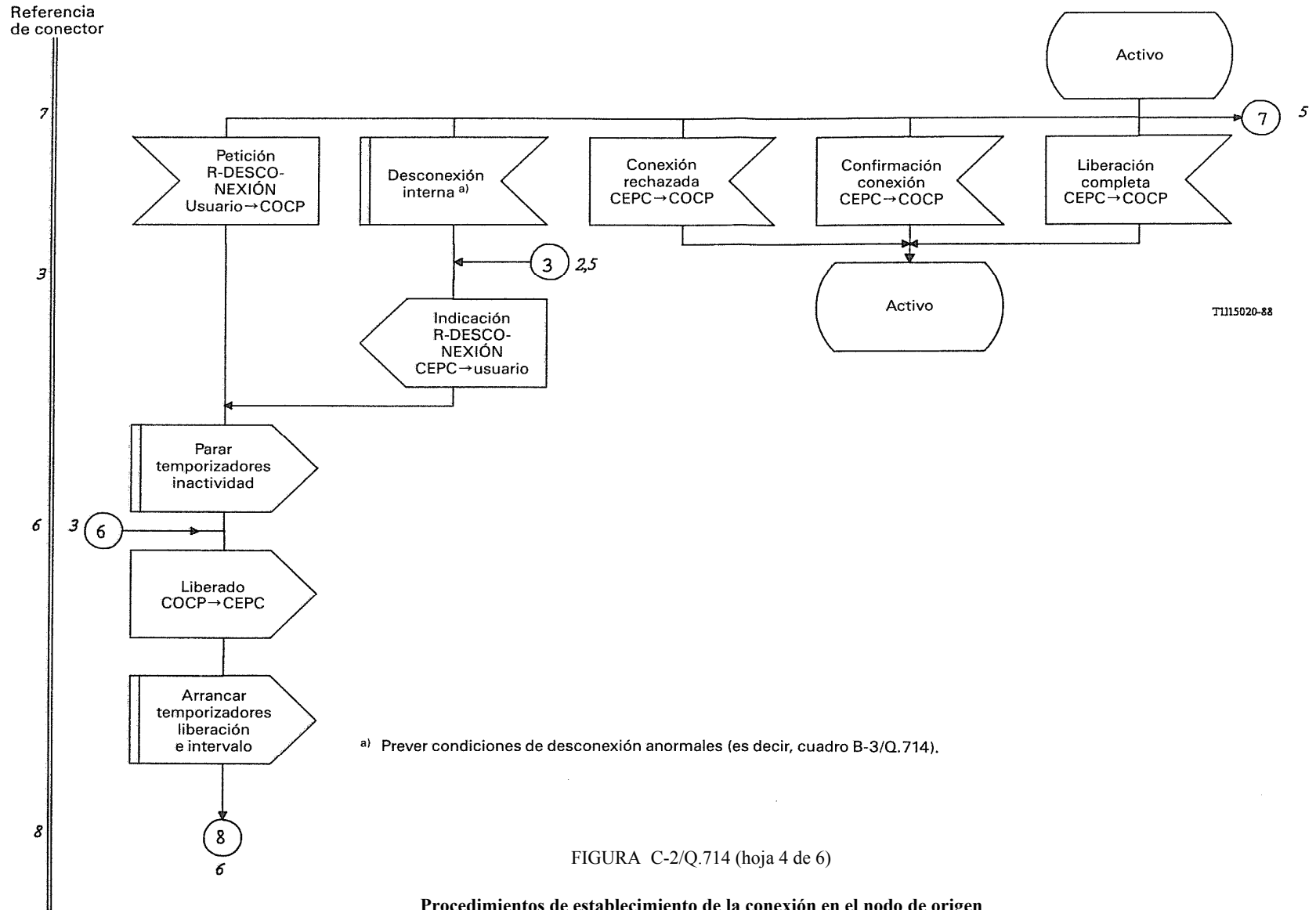
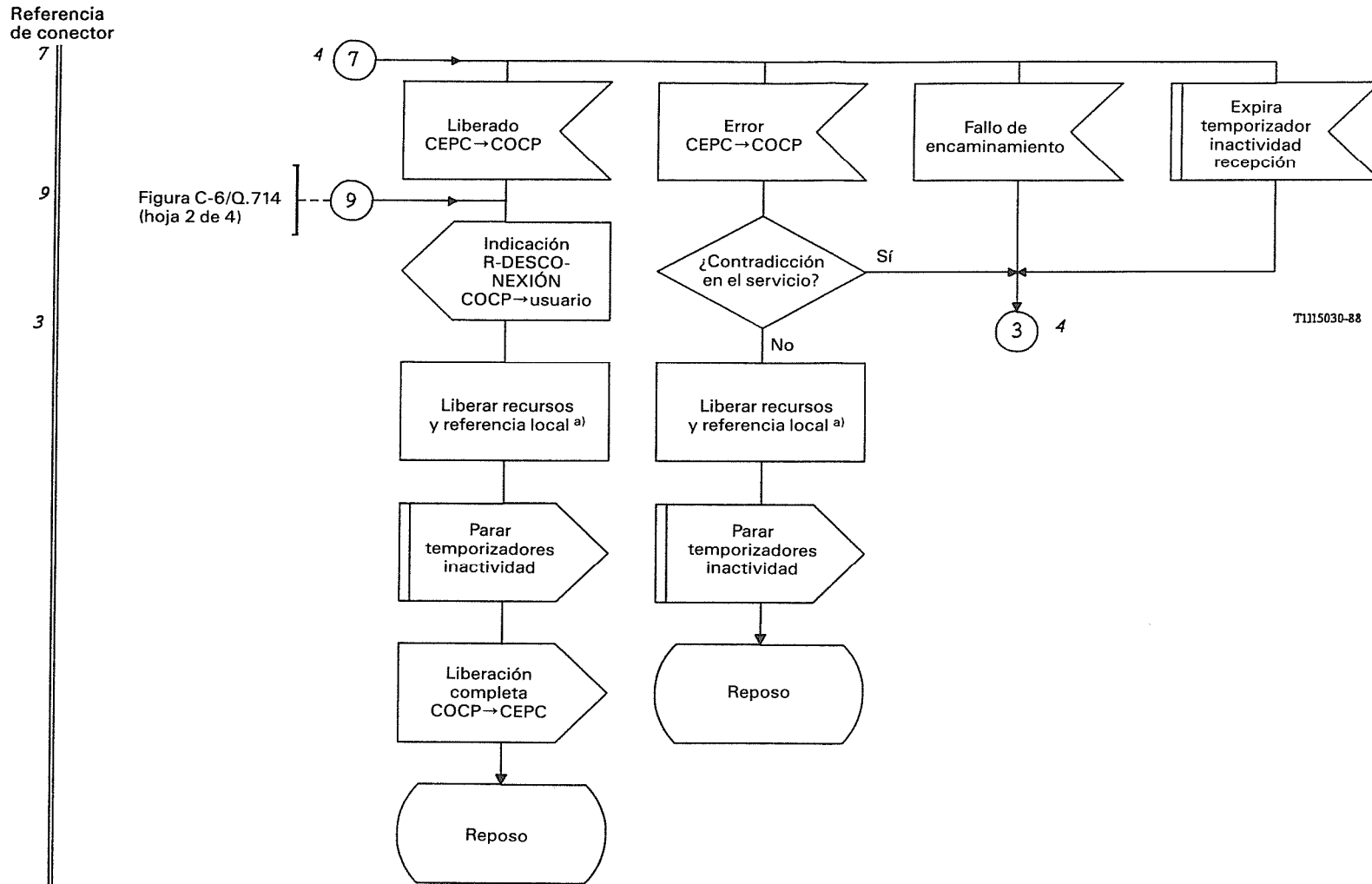


FIGURA C-2/Q.714 (hoja 4 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



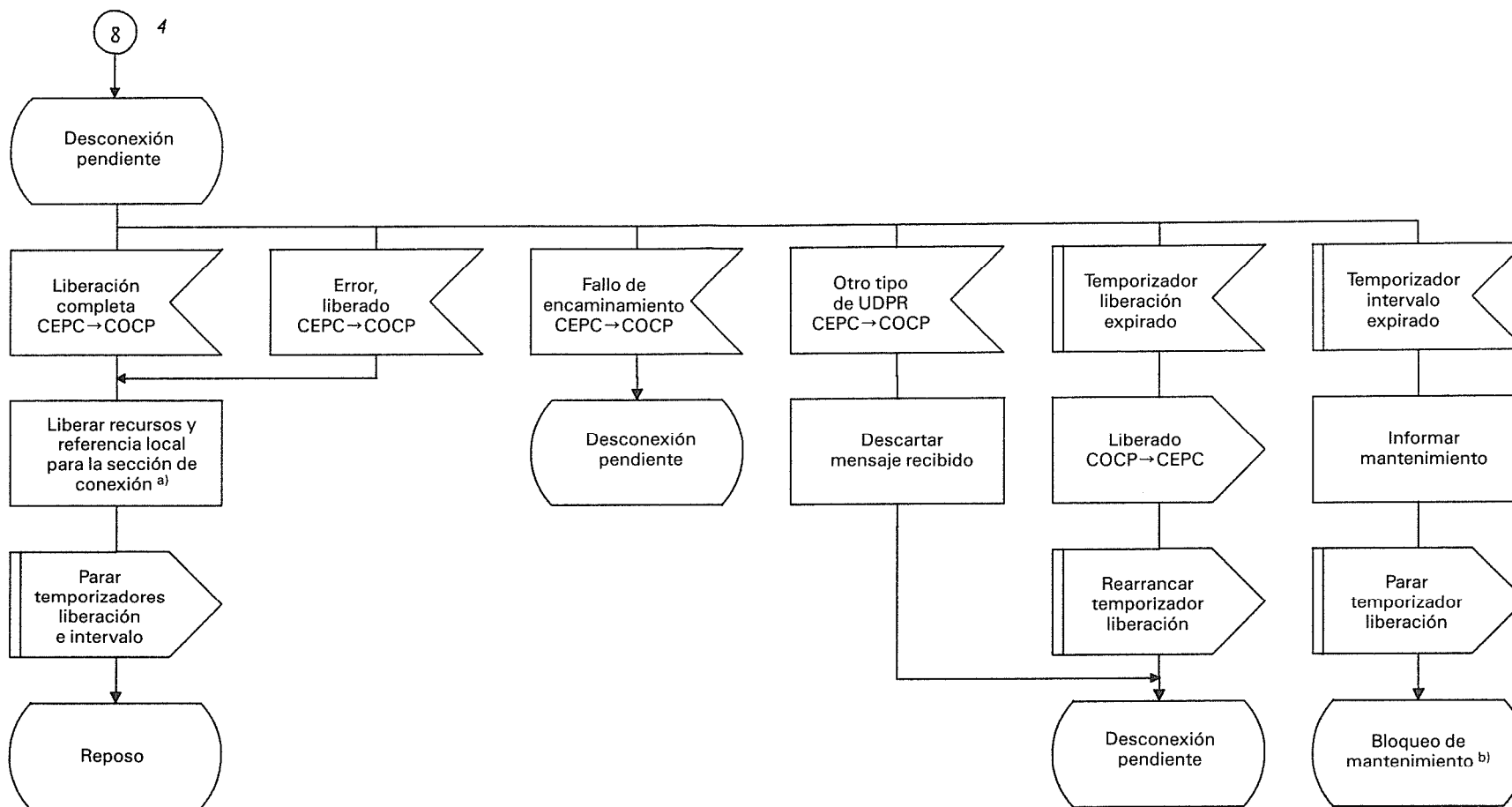
^{a)} Congelar referencia local.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 5 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

8



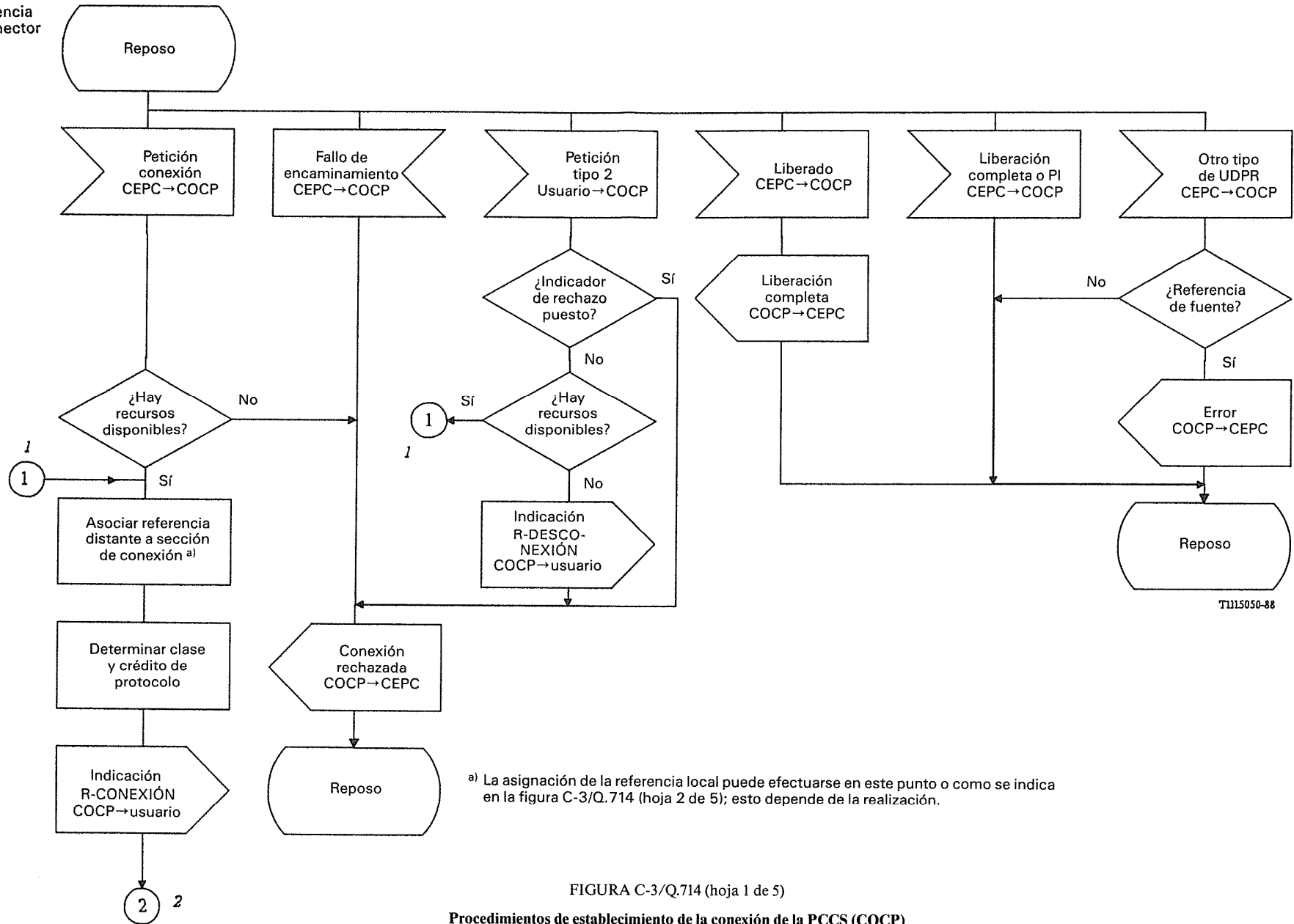
a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 6 de 6)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

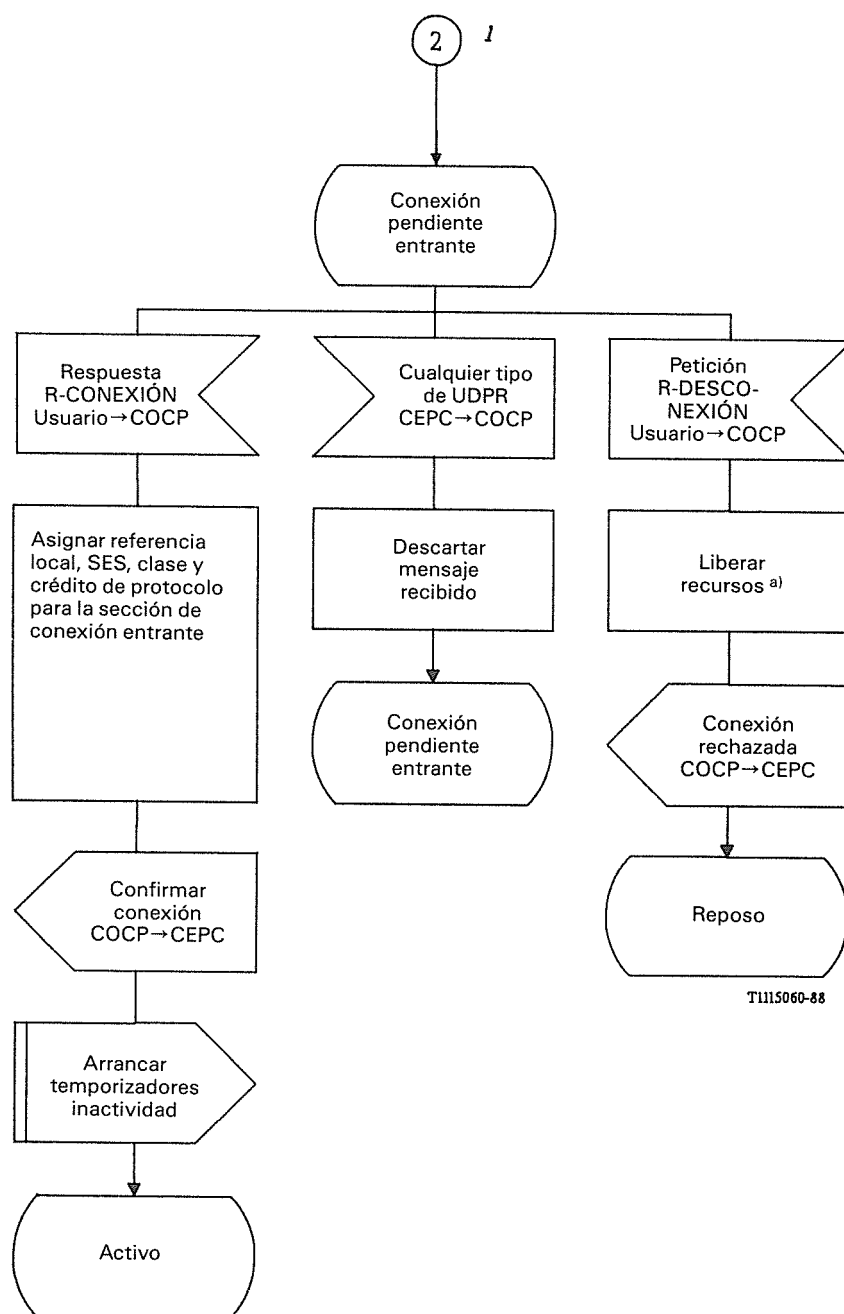


TU15050-88

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)

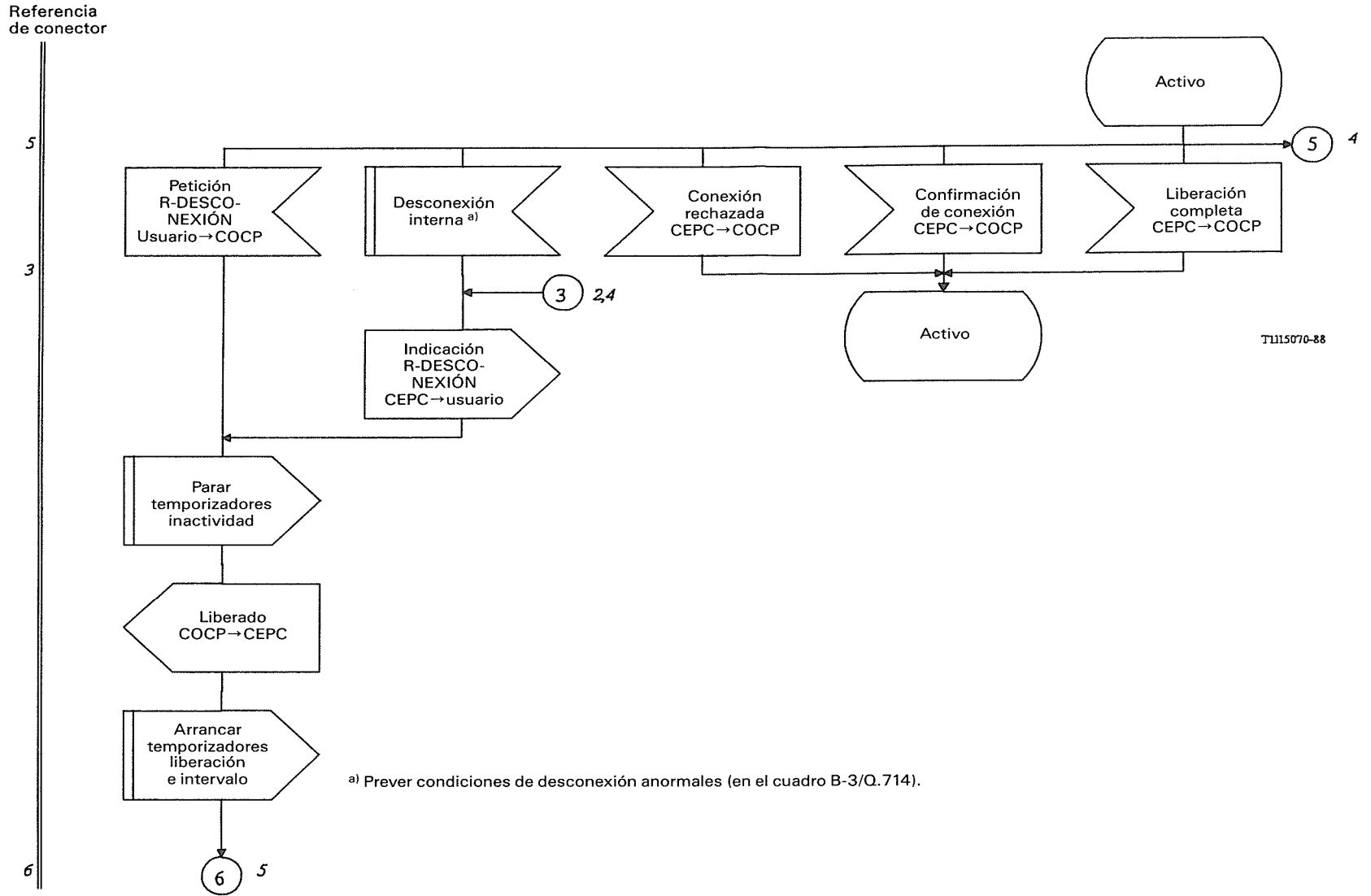


T1115060-88

a) La referencia local puede haberse liberado y congelado si se ha asignado previamente.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 2 de 5)

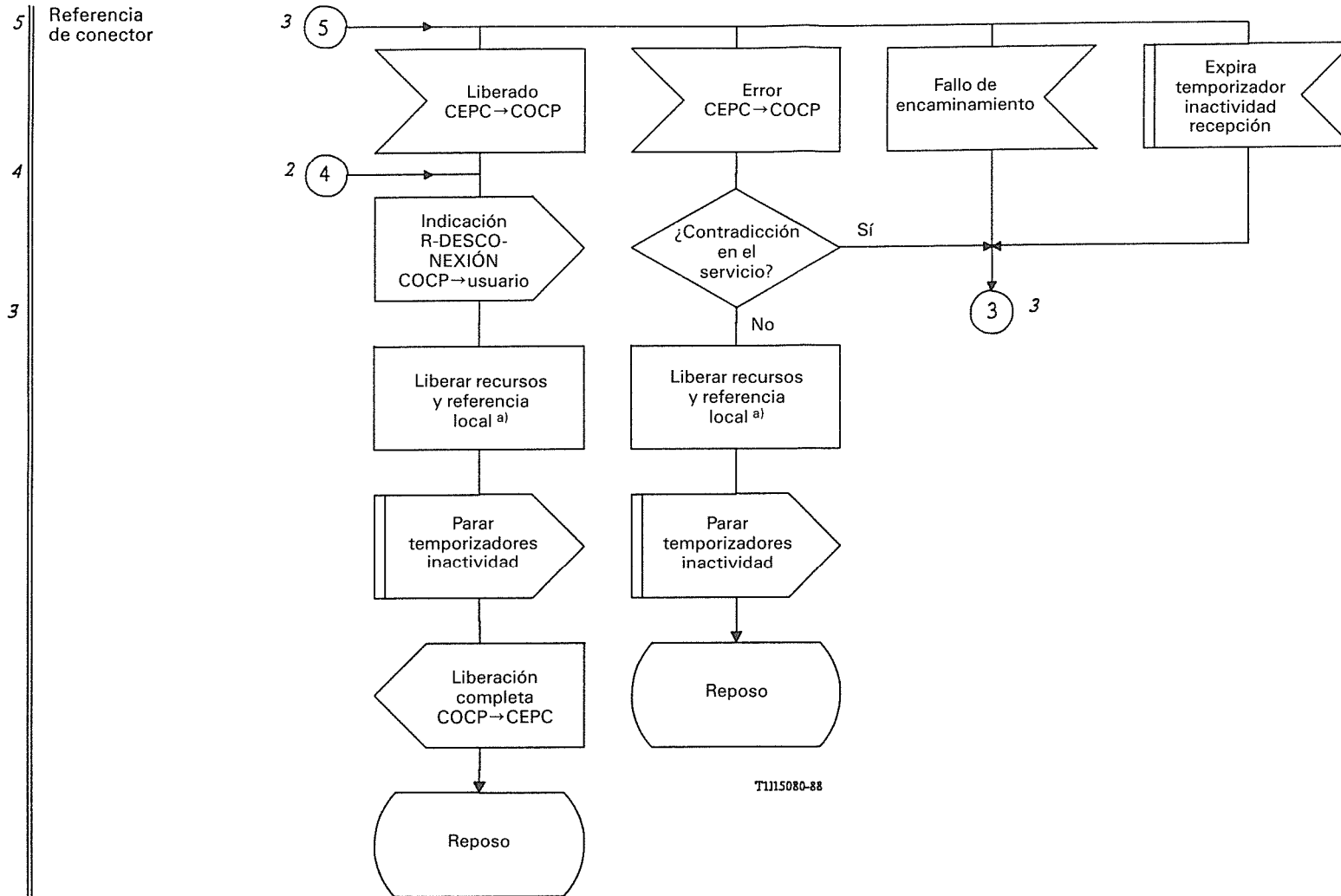
Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) Prever condiciones de desconexión anormales (en el cuadro B-3/Q.714).

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 3 de 5)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



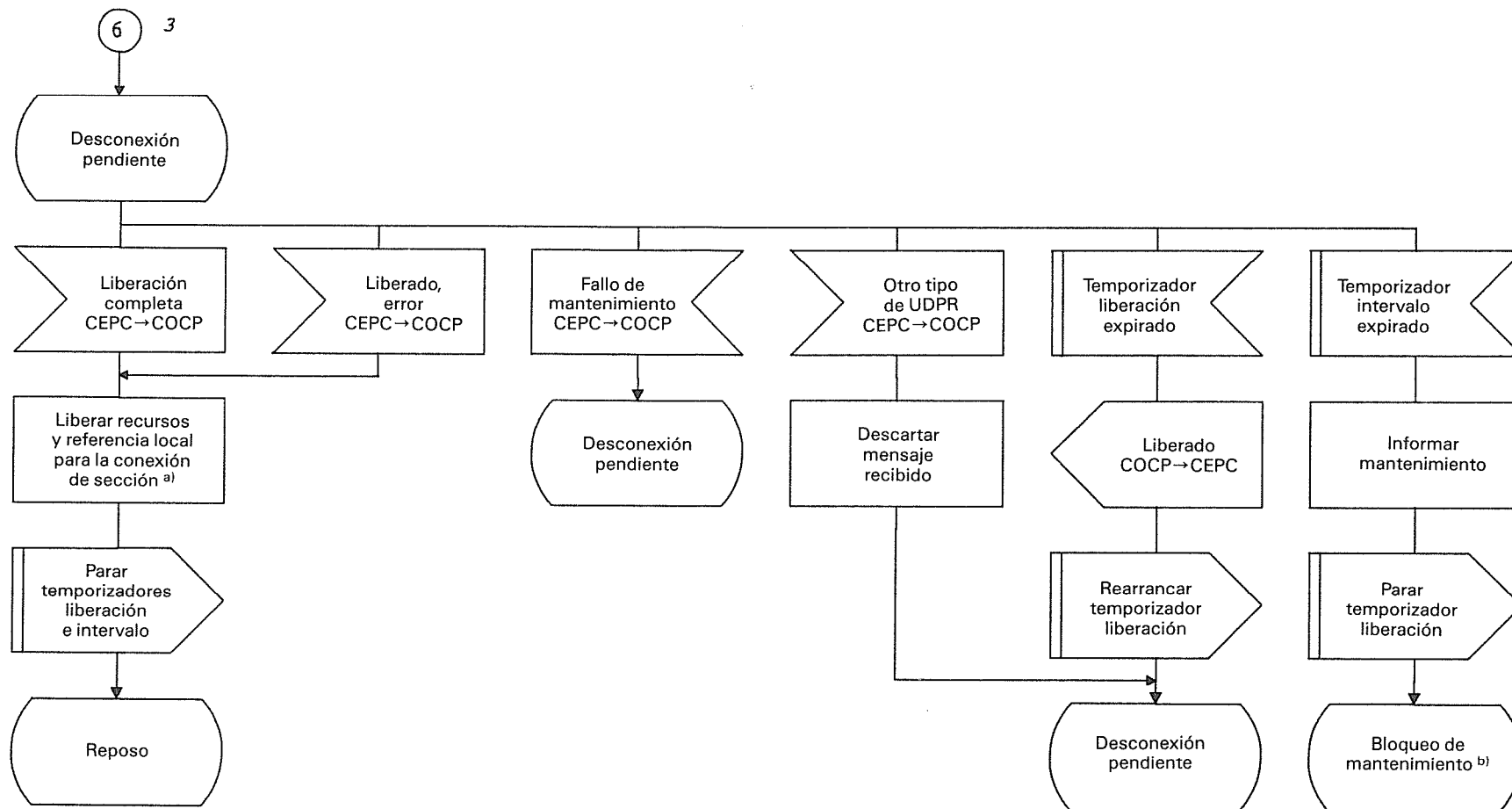
a) Congelar referencia local.

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 4 de 5)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

6



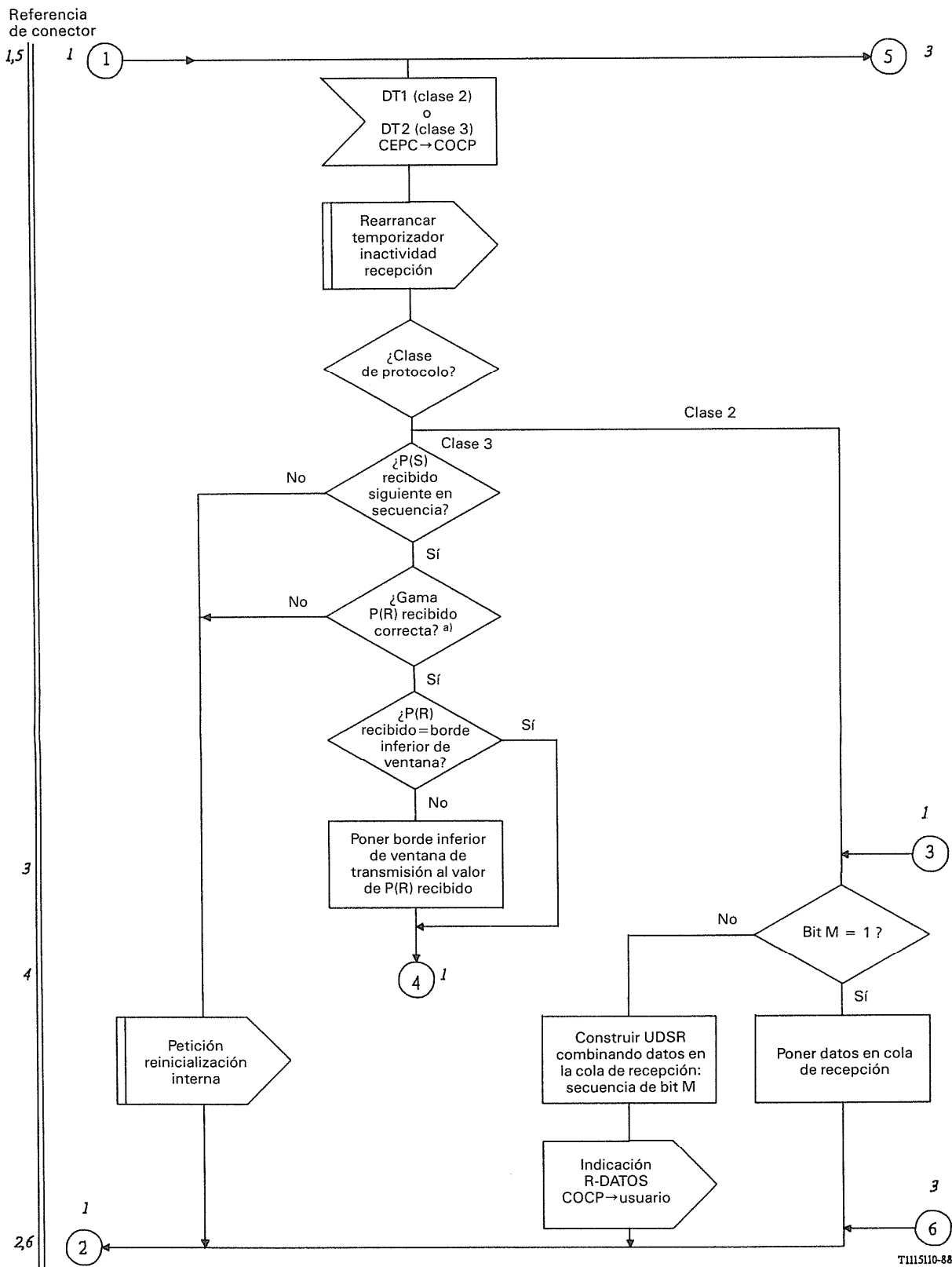
a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

T1115090-88

FIGURA C-3/Q.714 (hoja 5 de 5)

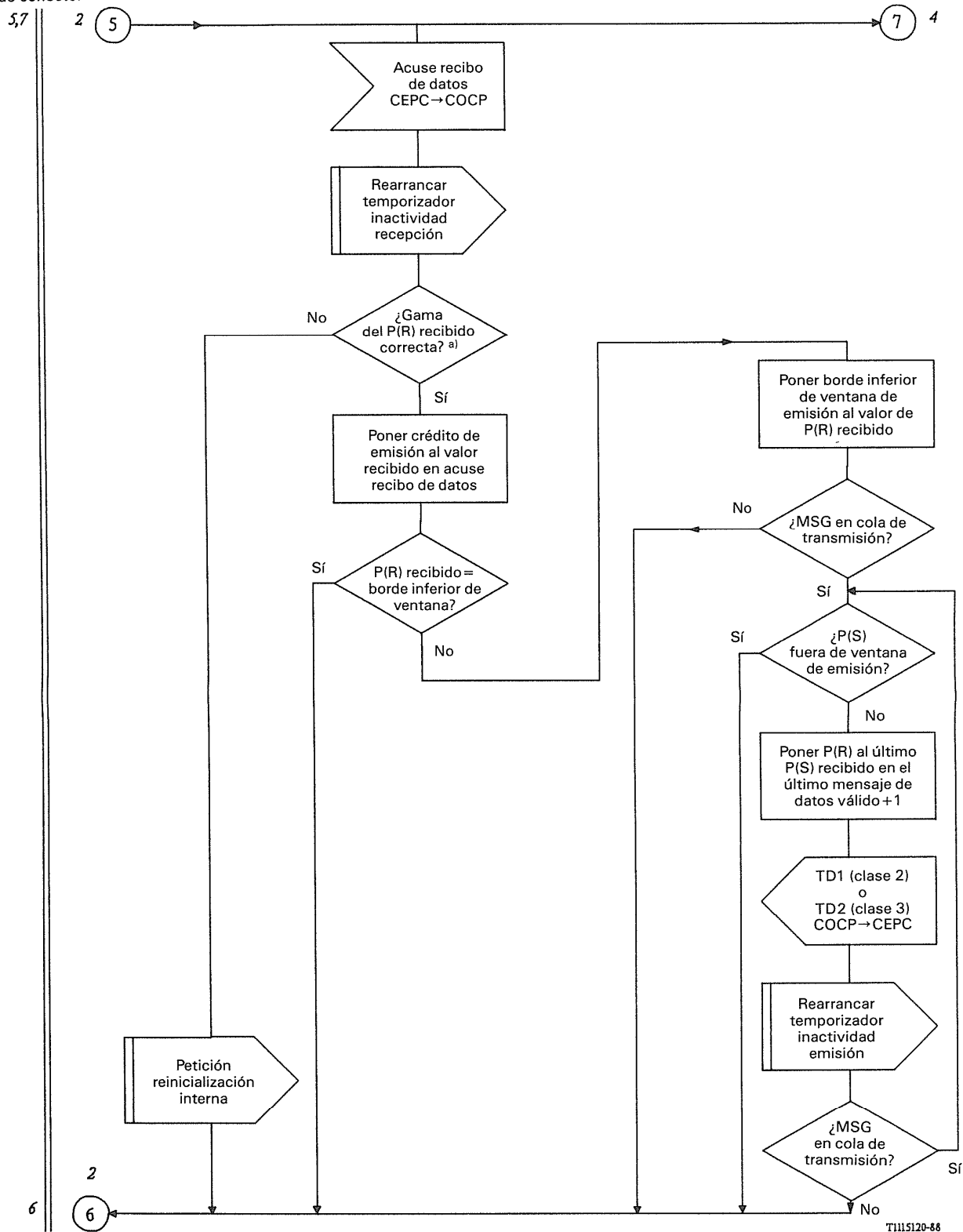
Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



a) 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)



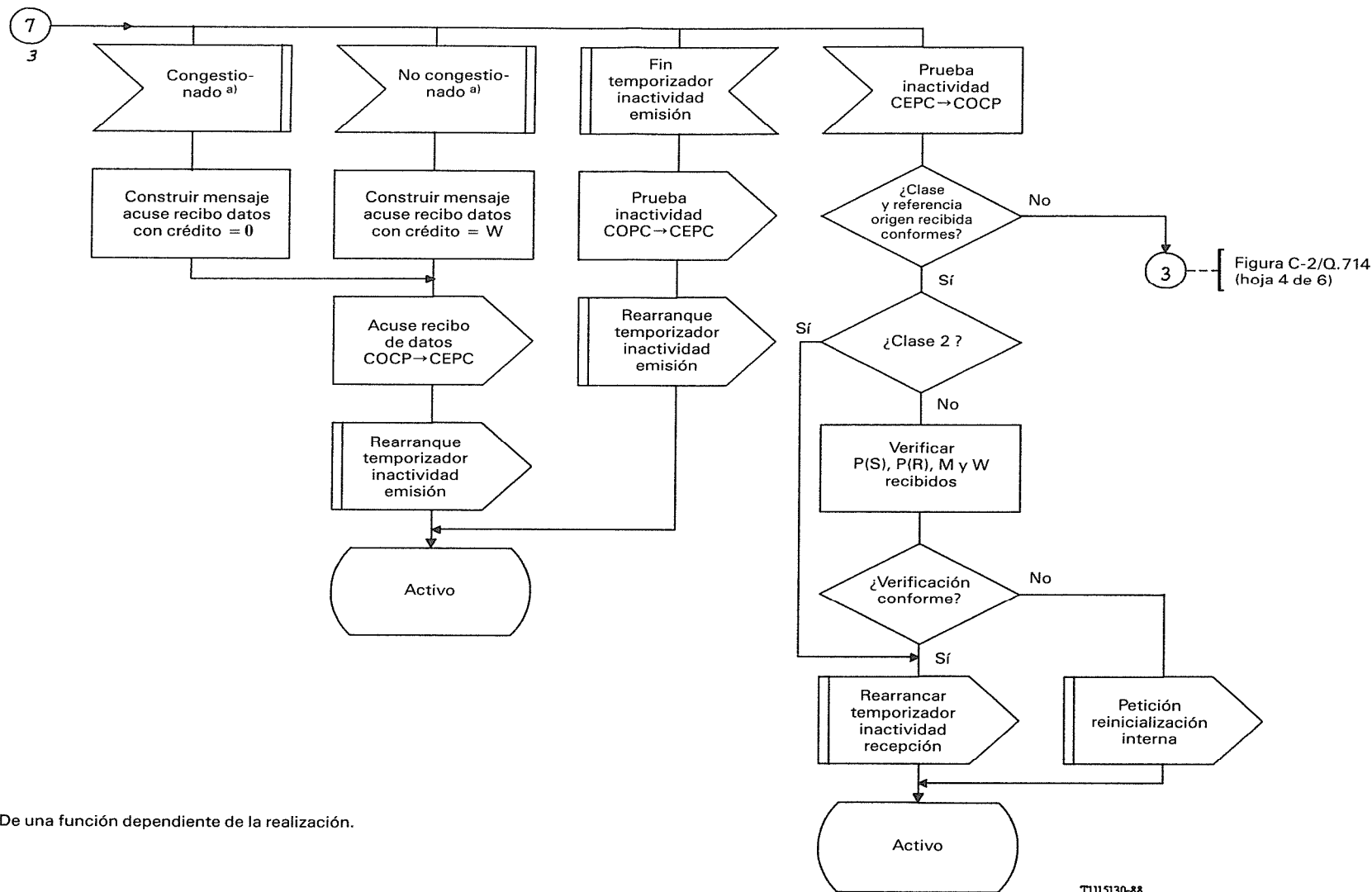
T1115120-88

a) El valor de P(R) recibido debe estar dentro de la gama comprendida éntre 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)

Referencia de conector 7

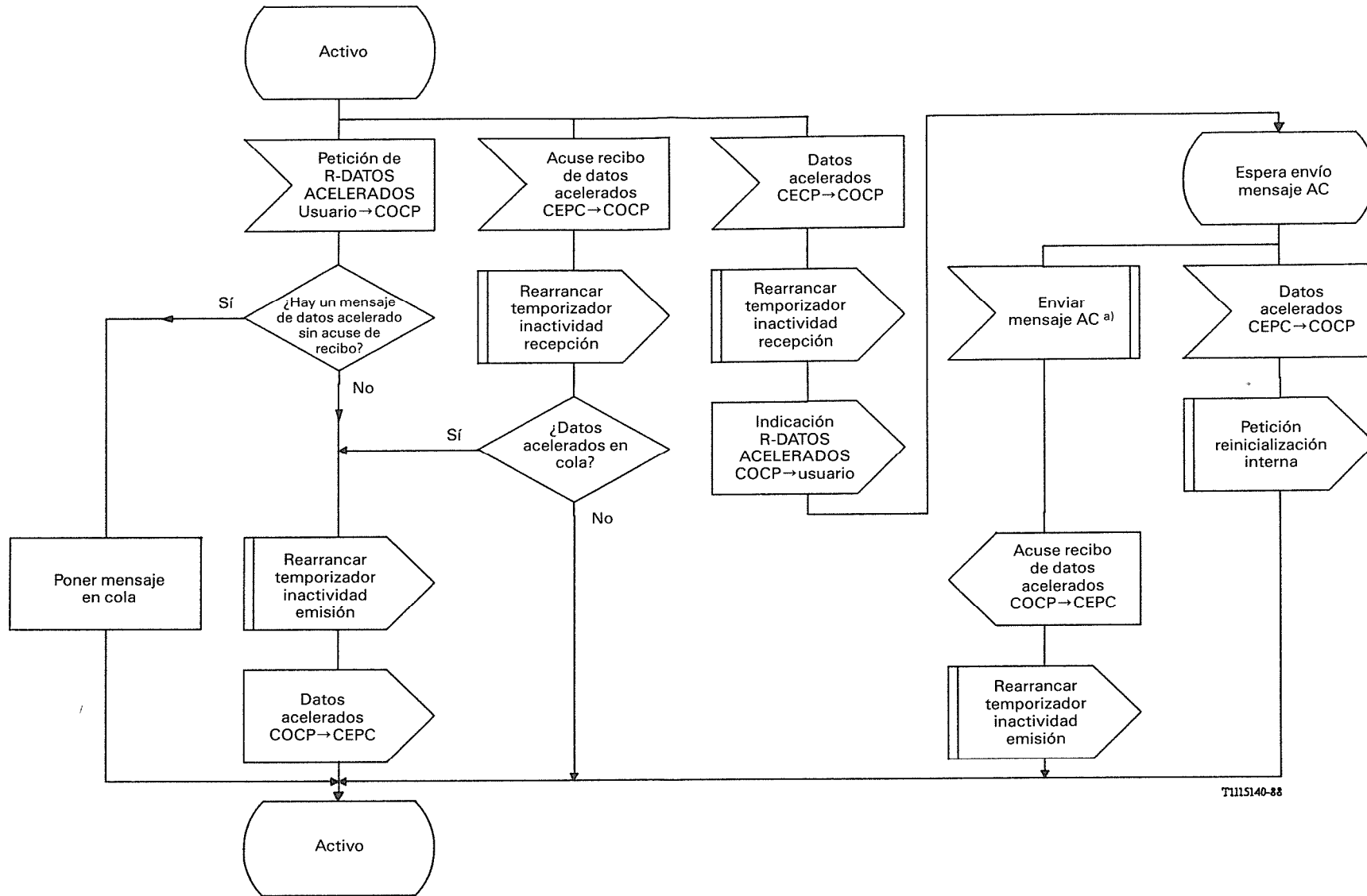


a) De una función dependiente de la realización.

FIGURA C-2/Q.714 (hoja 4 de 6)

T1115130-88

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo de origen para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

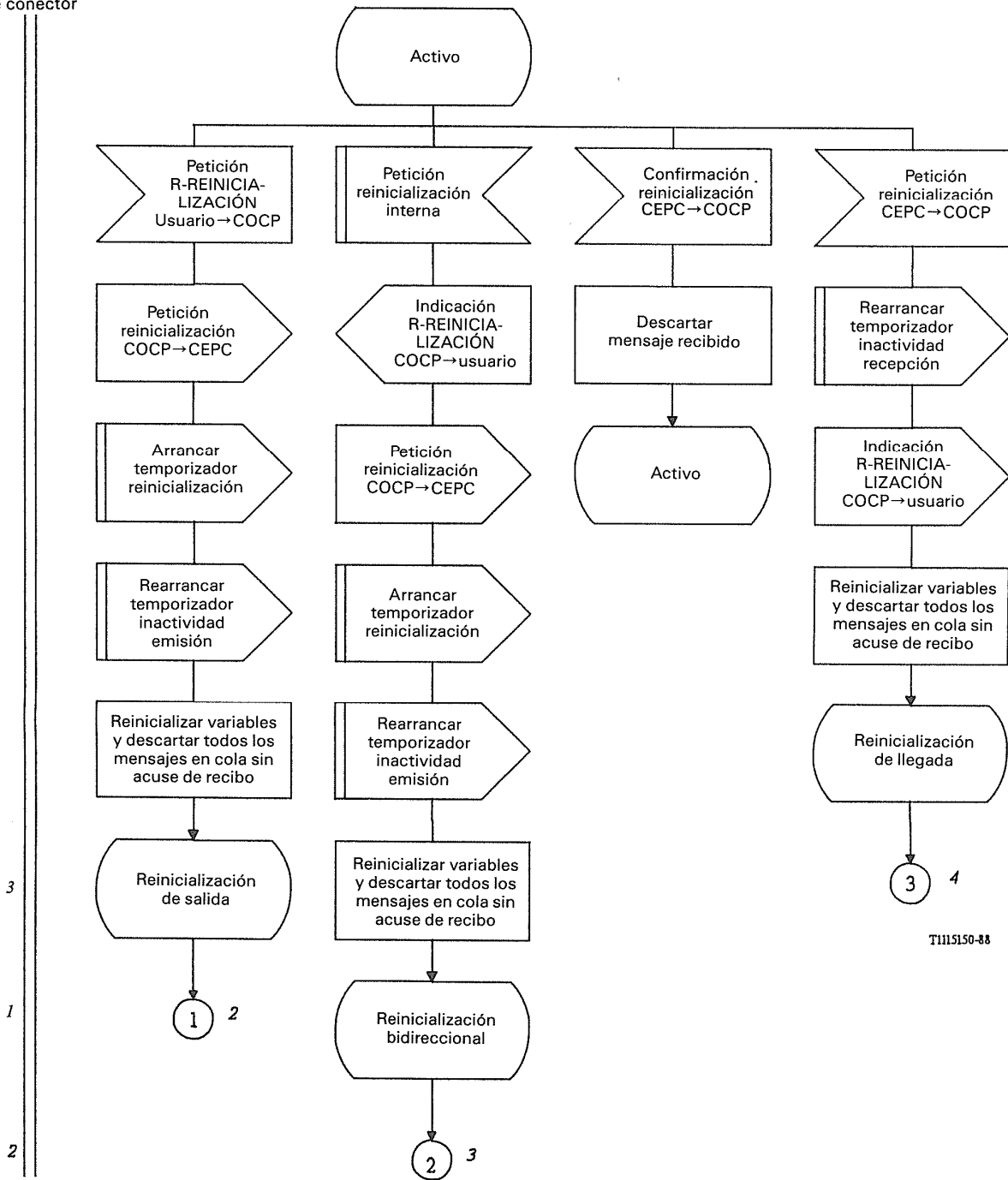


T1115140-88

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)

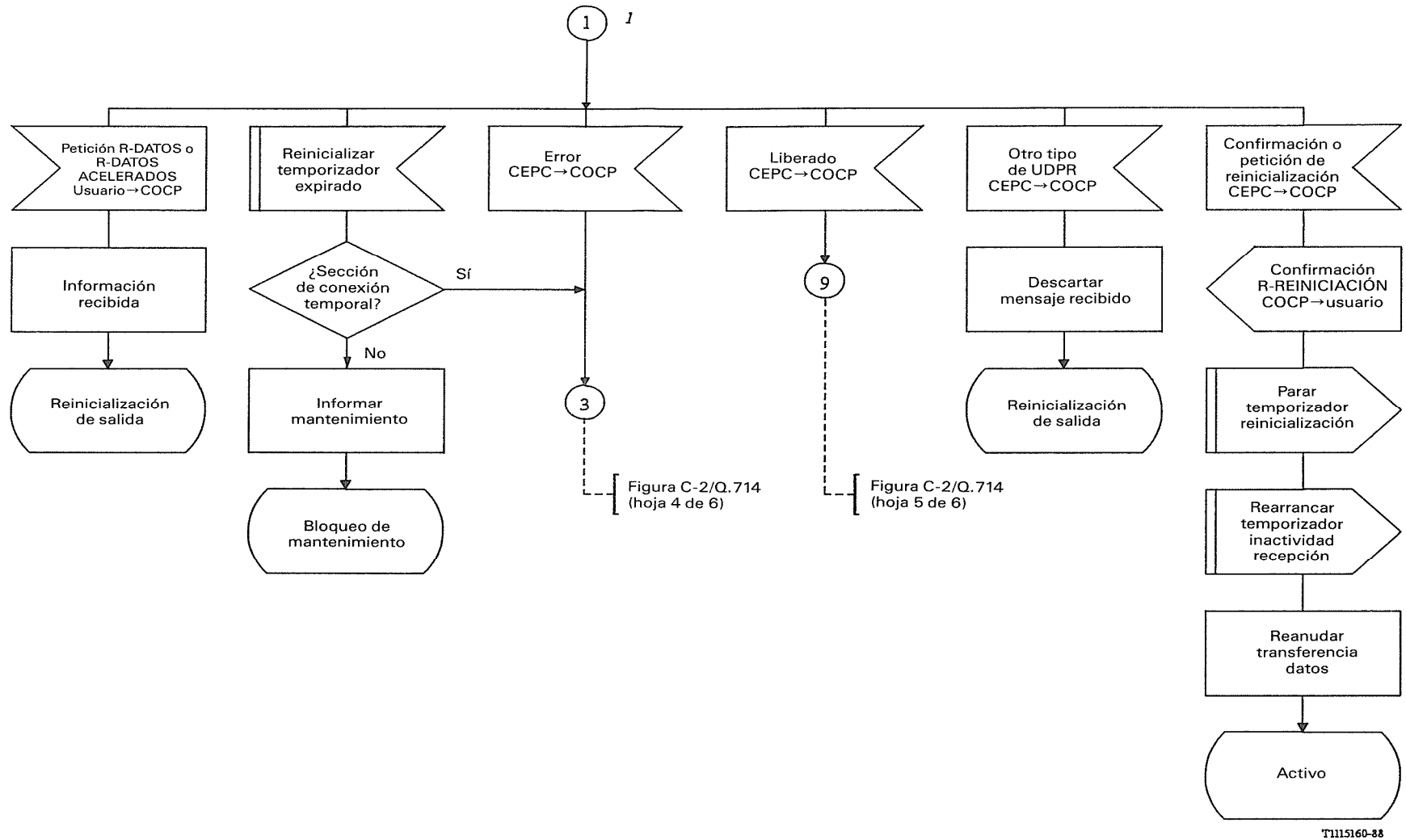
Referencia de conector



T1115150-88

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)



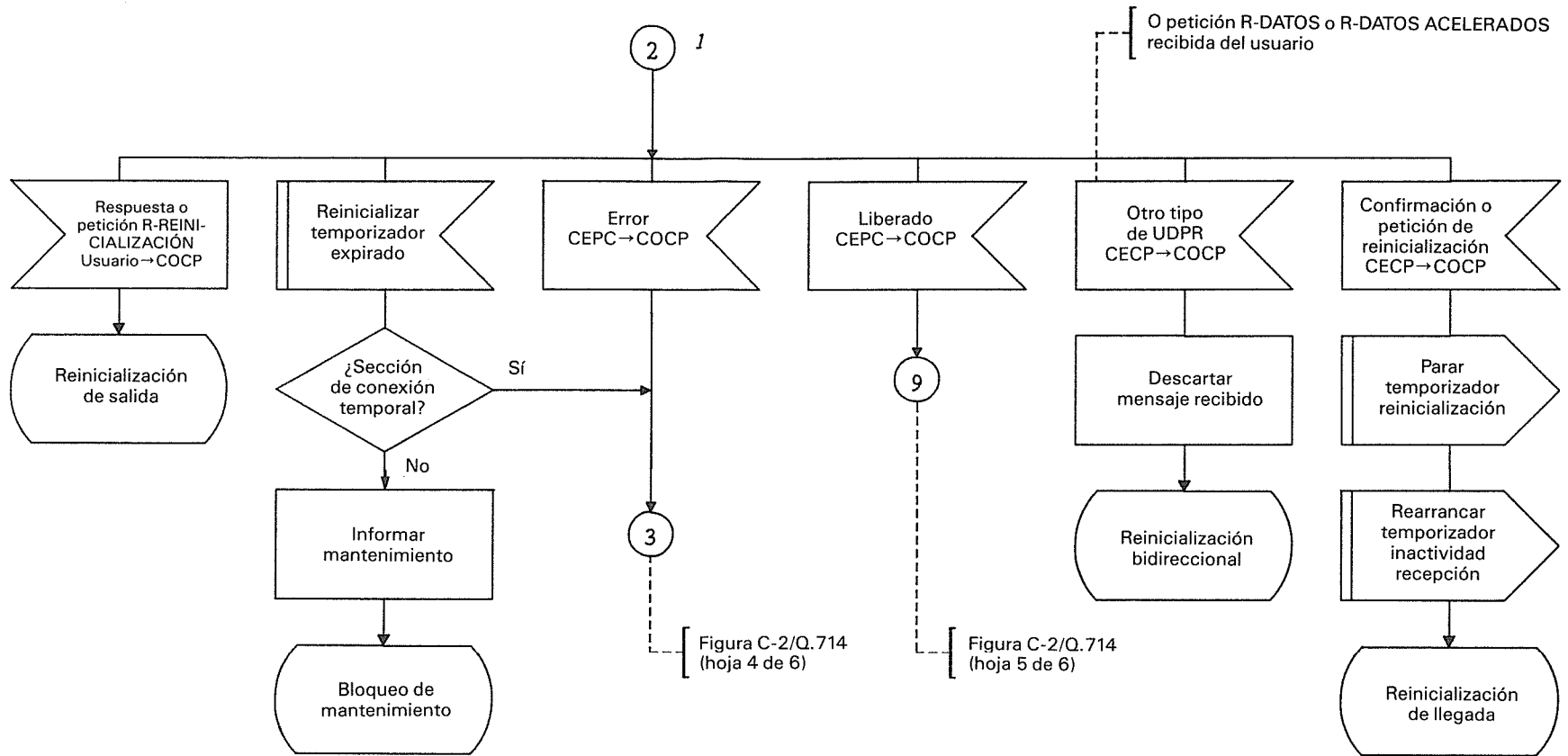
T1115160-88

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)

Referencia de conector

2



T1115170-88

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)

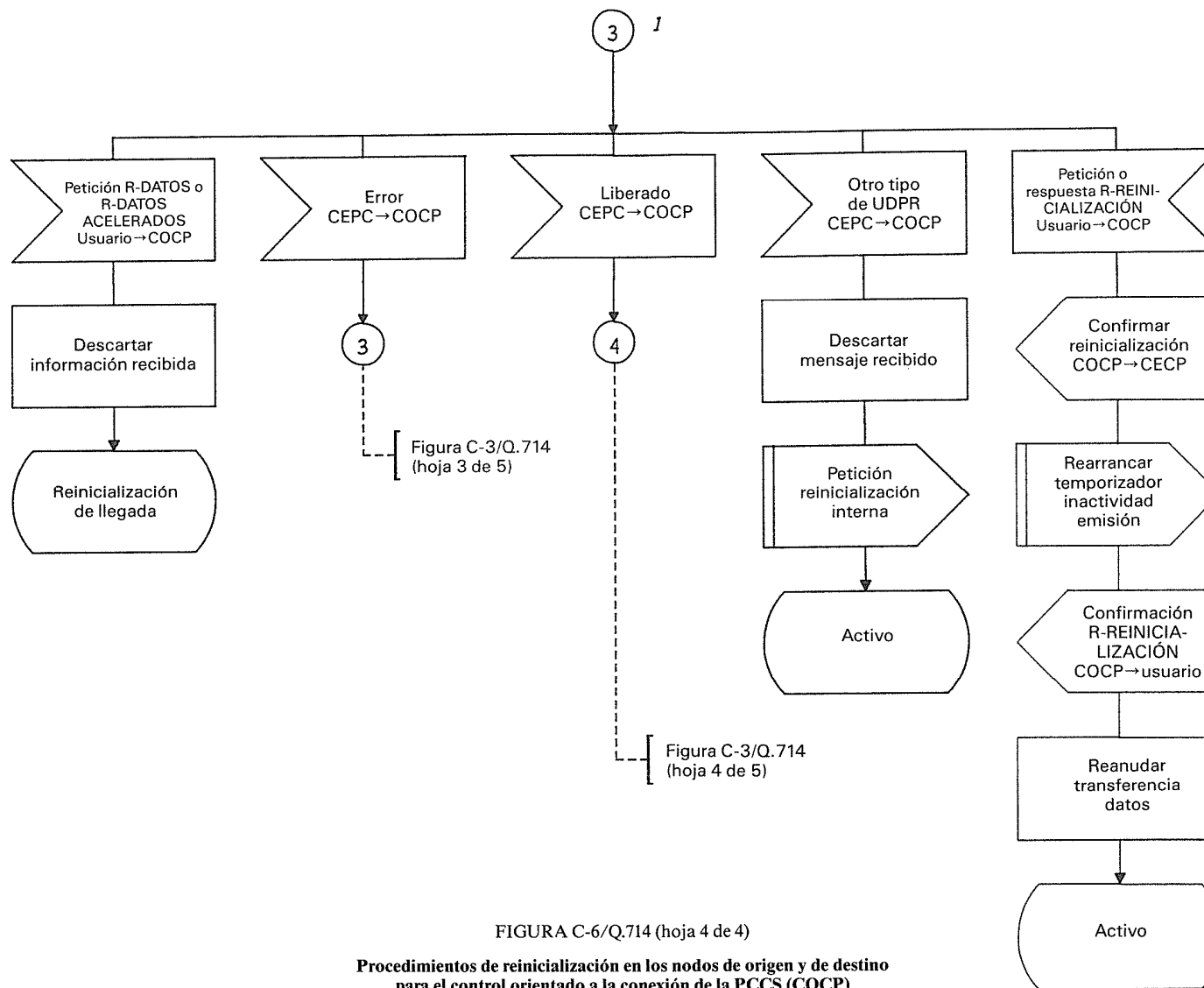


FIGURA C-6/Q.714 (hoja 4 de 4)

Procedimientos de reinicialización en los nodos de origen y de destino para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

T1115181-89

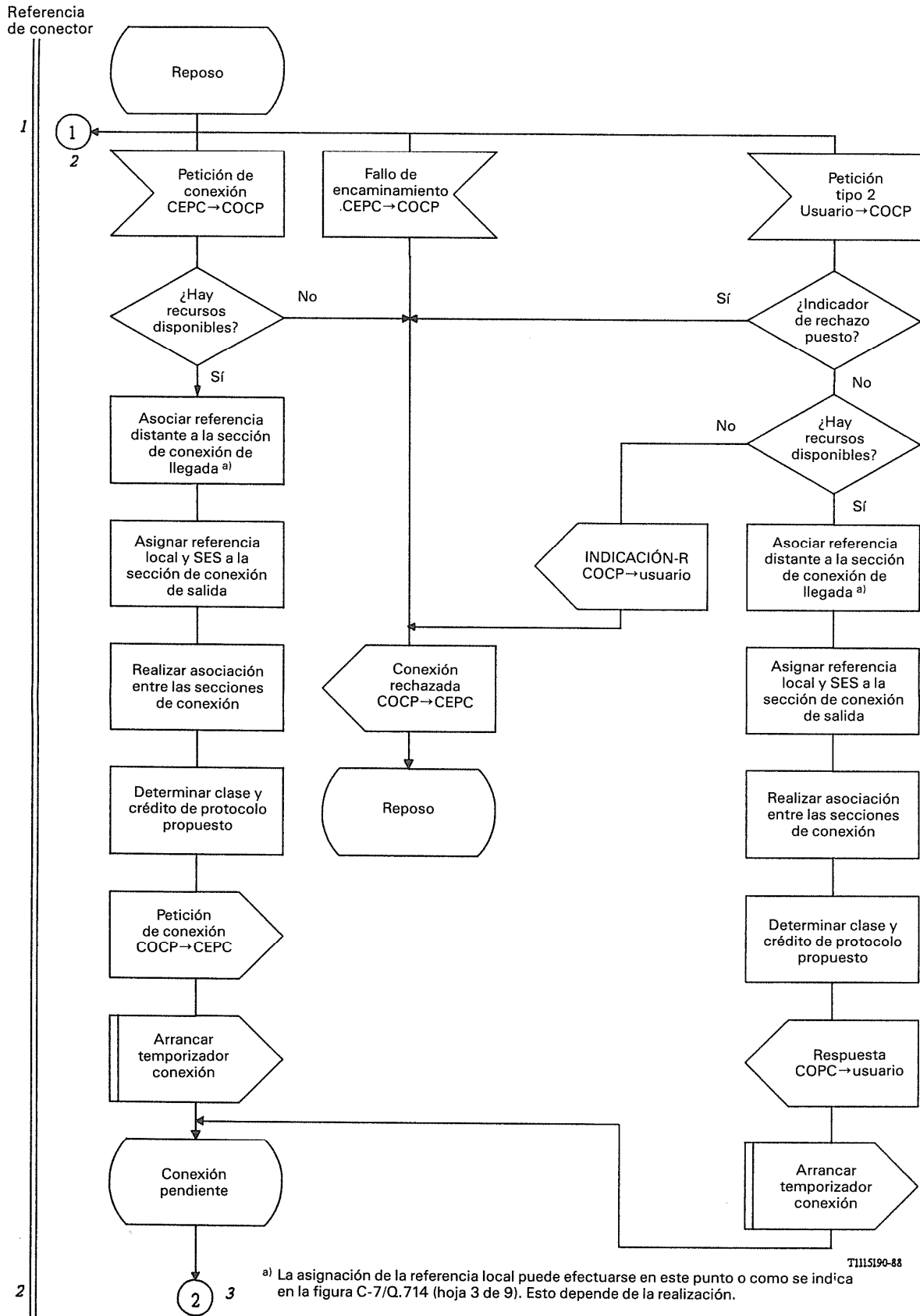


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 1 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

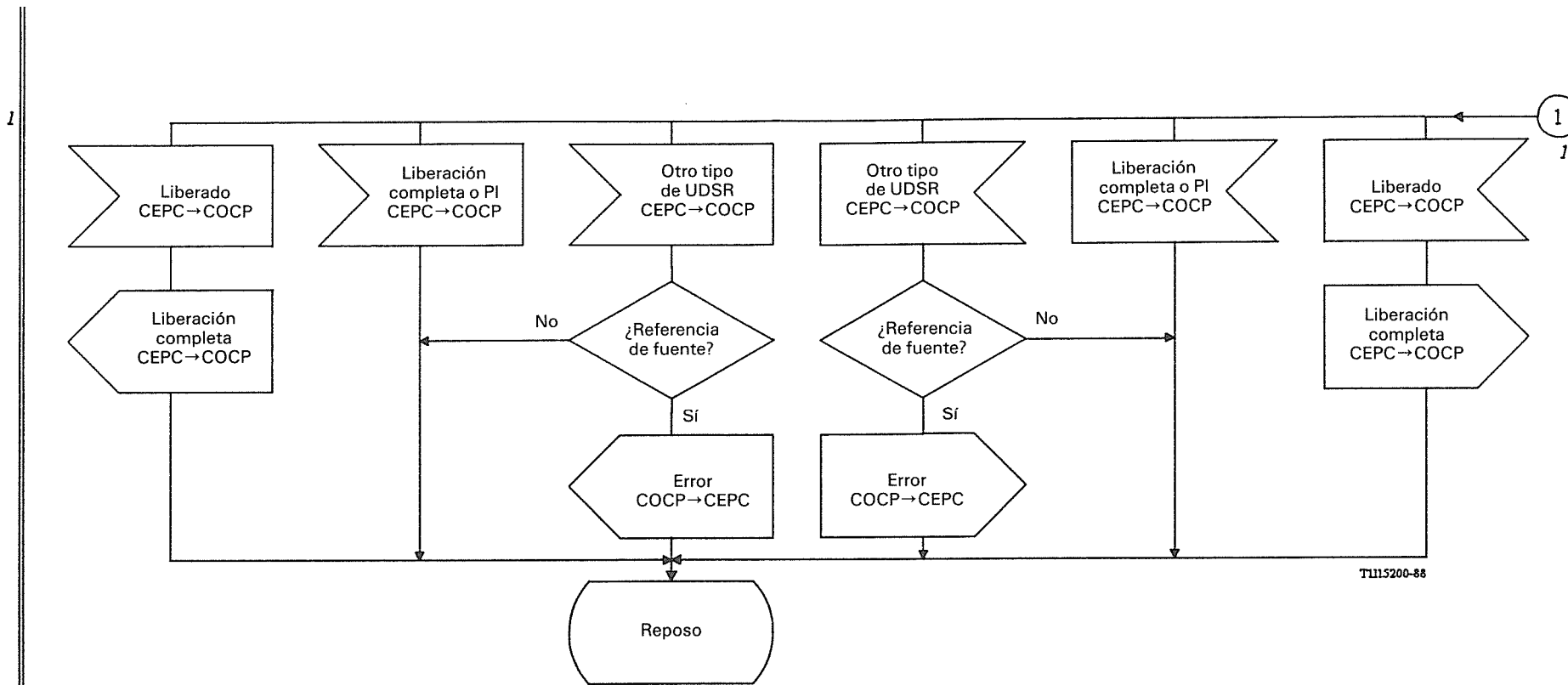


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 2 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

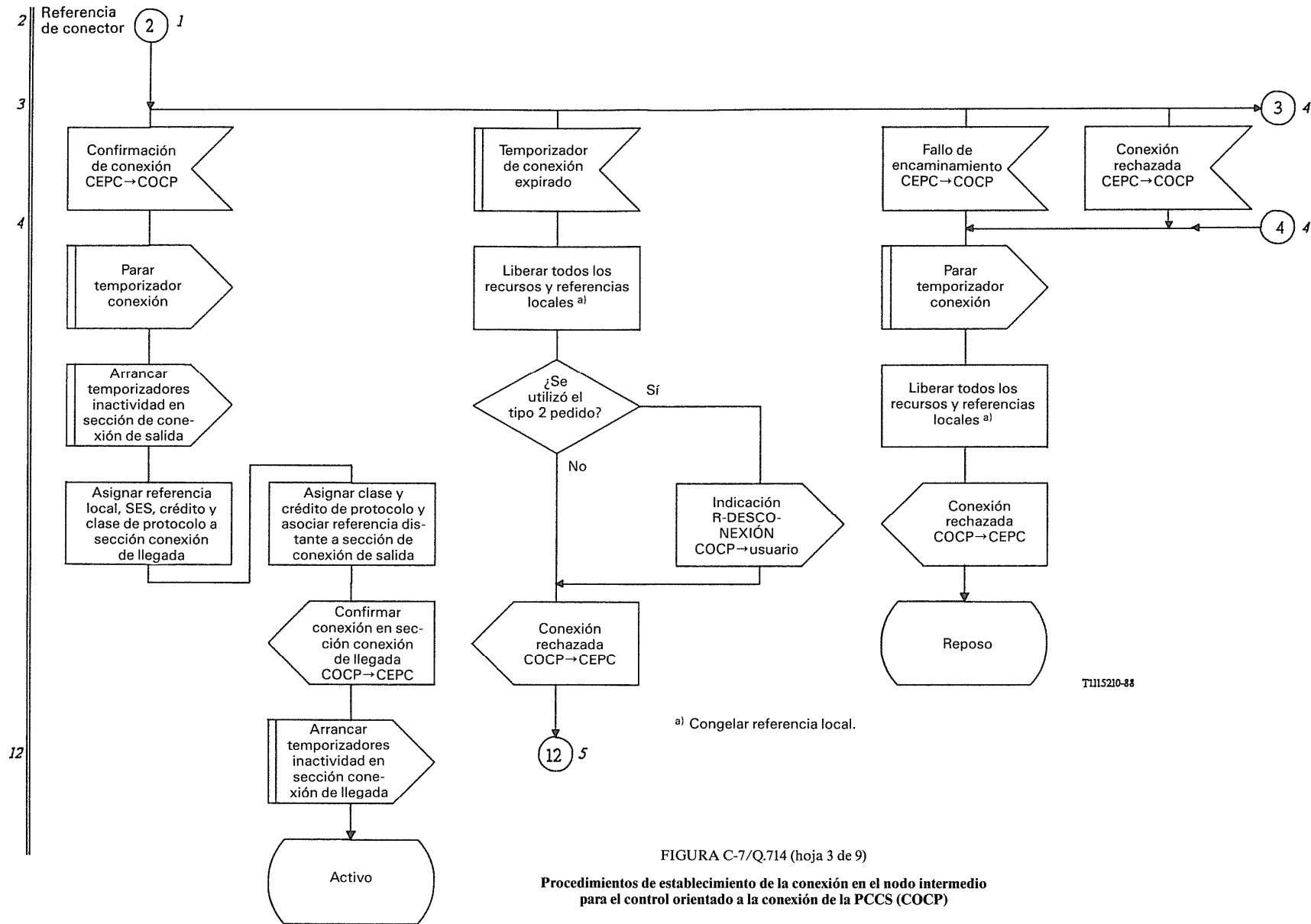


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 3 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

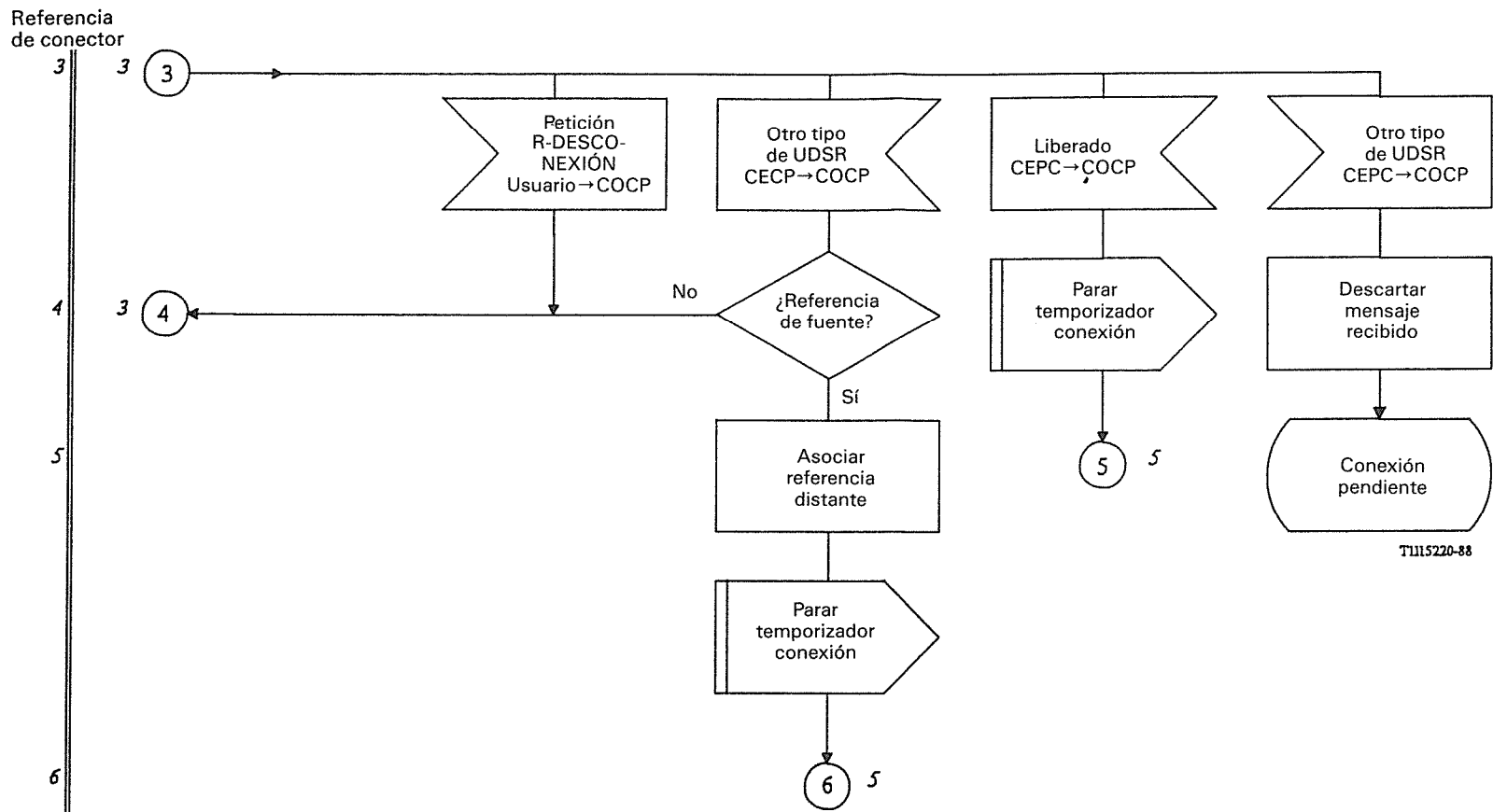


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 4 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

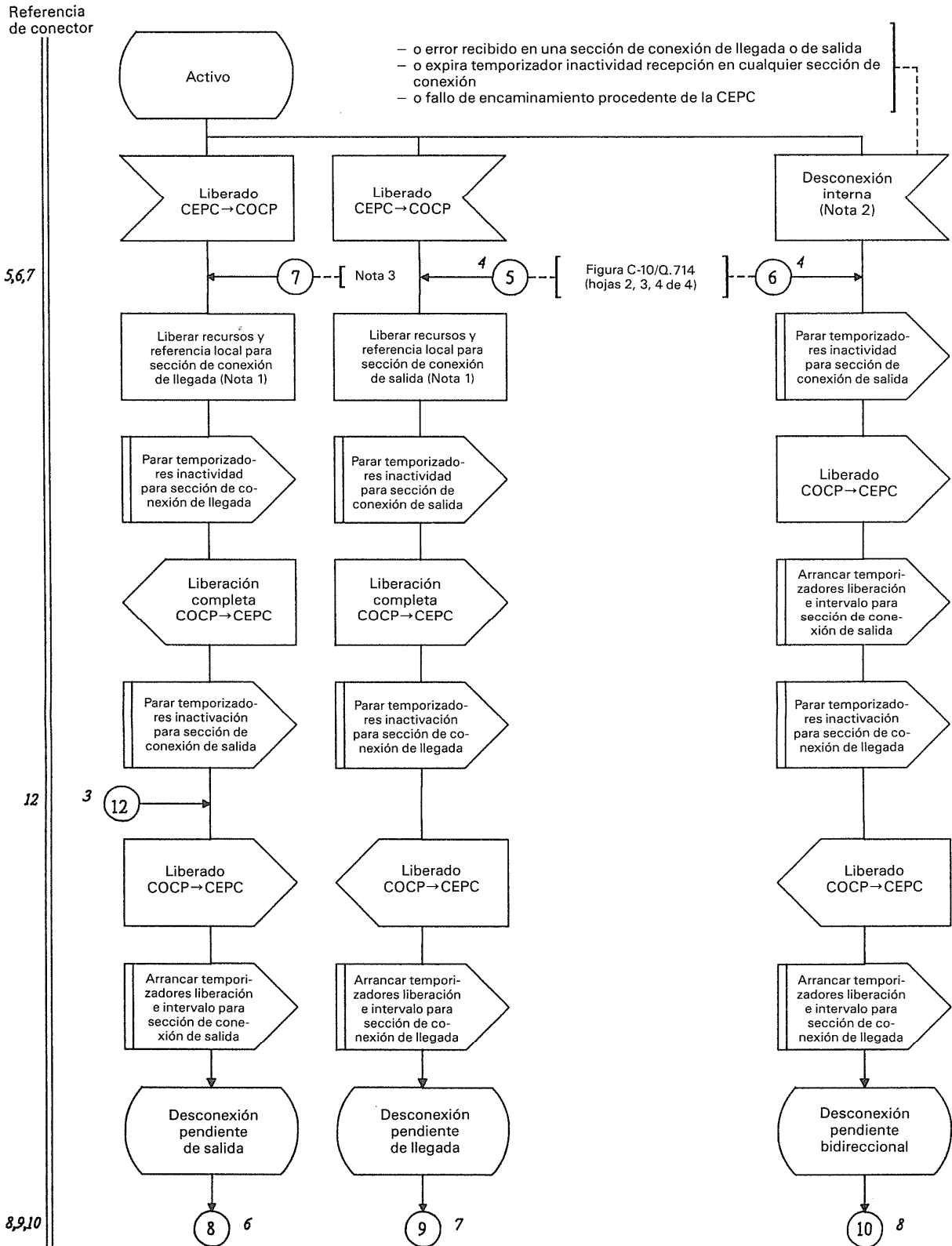
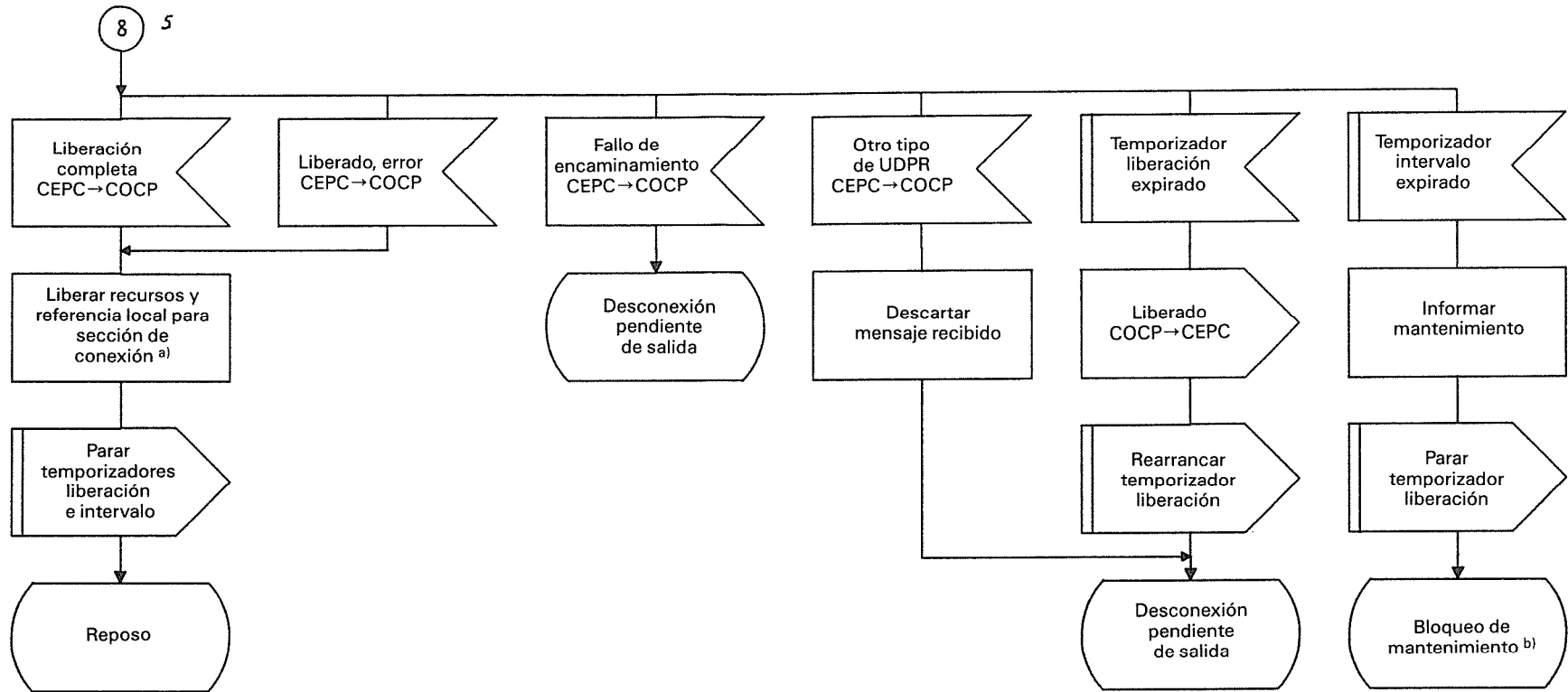


FIGURA C-7/Q.714 (hoja 5 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

8



a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

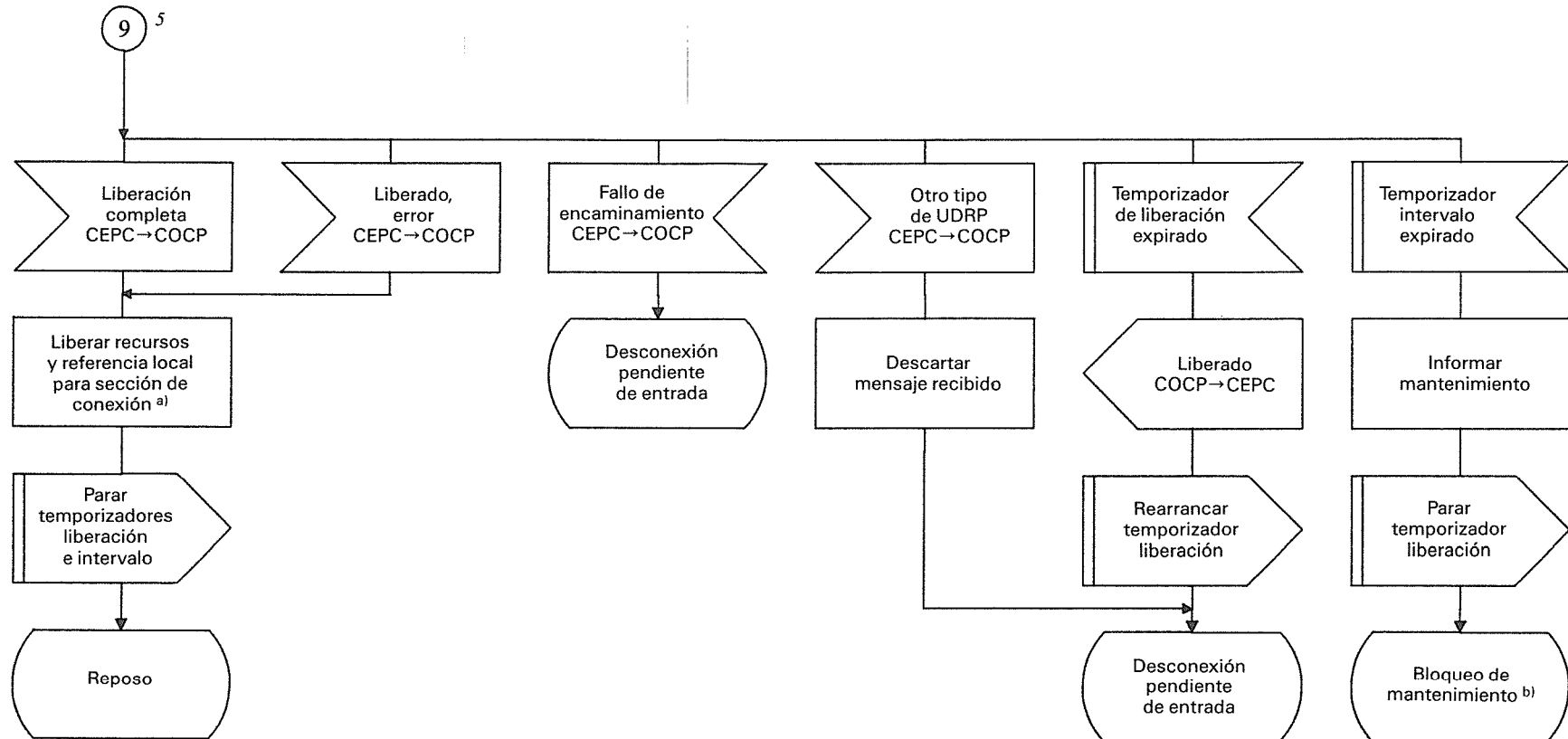
T1115240-33

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 6 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector

9



T1115250-88

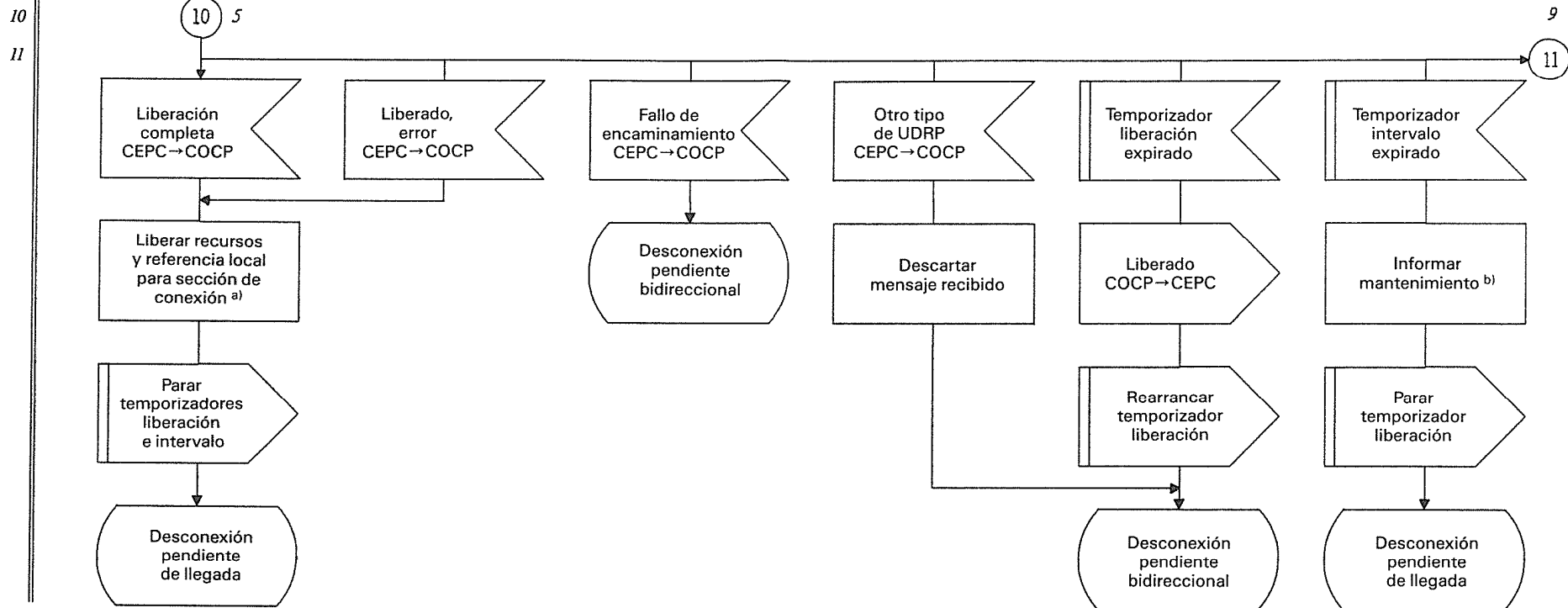
a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 7 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector



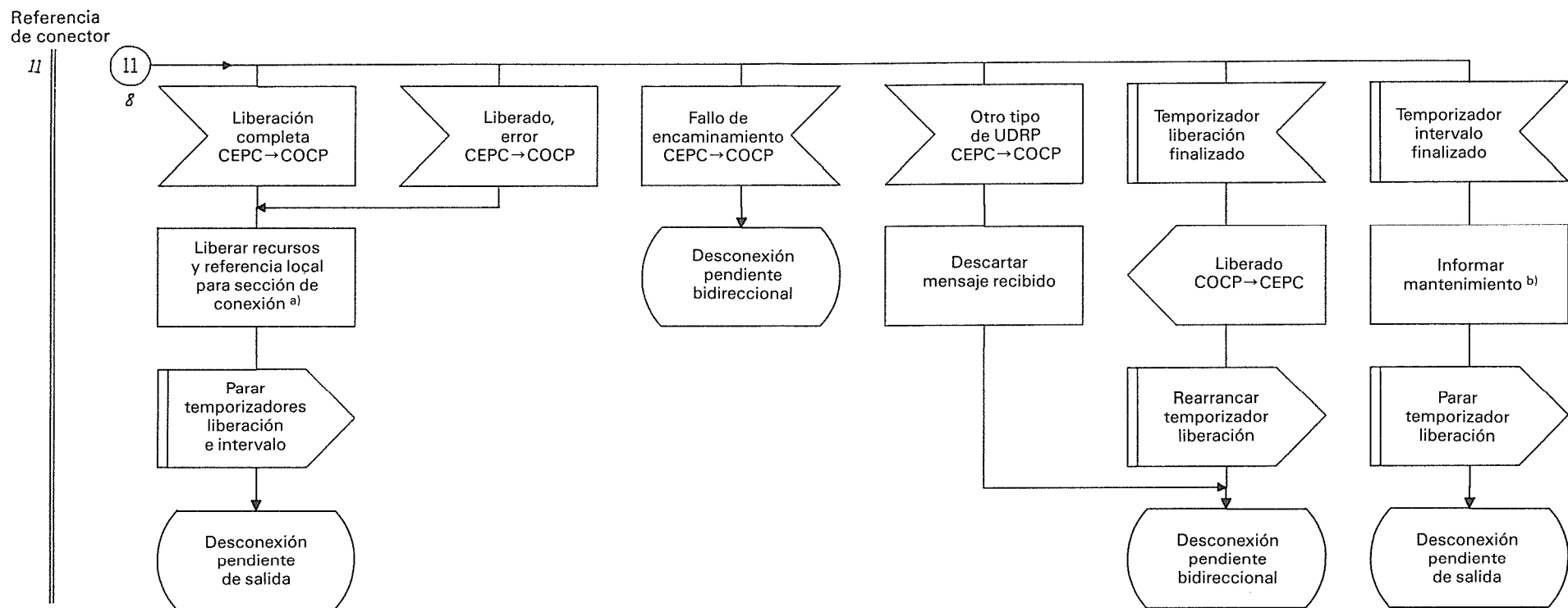
a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

T1115260-88

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 8 de 9)

Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



T1115270-88

a) Congelar referencia local.

b) Las funciones de mantenimiento se estudiarán ulteriormente.

FIGURA C-7/Q.714 (hoja 9 de 9)

**Procedimientos de establecimiento de la conexión en el nodo intermedio
para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)**

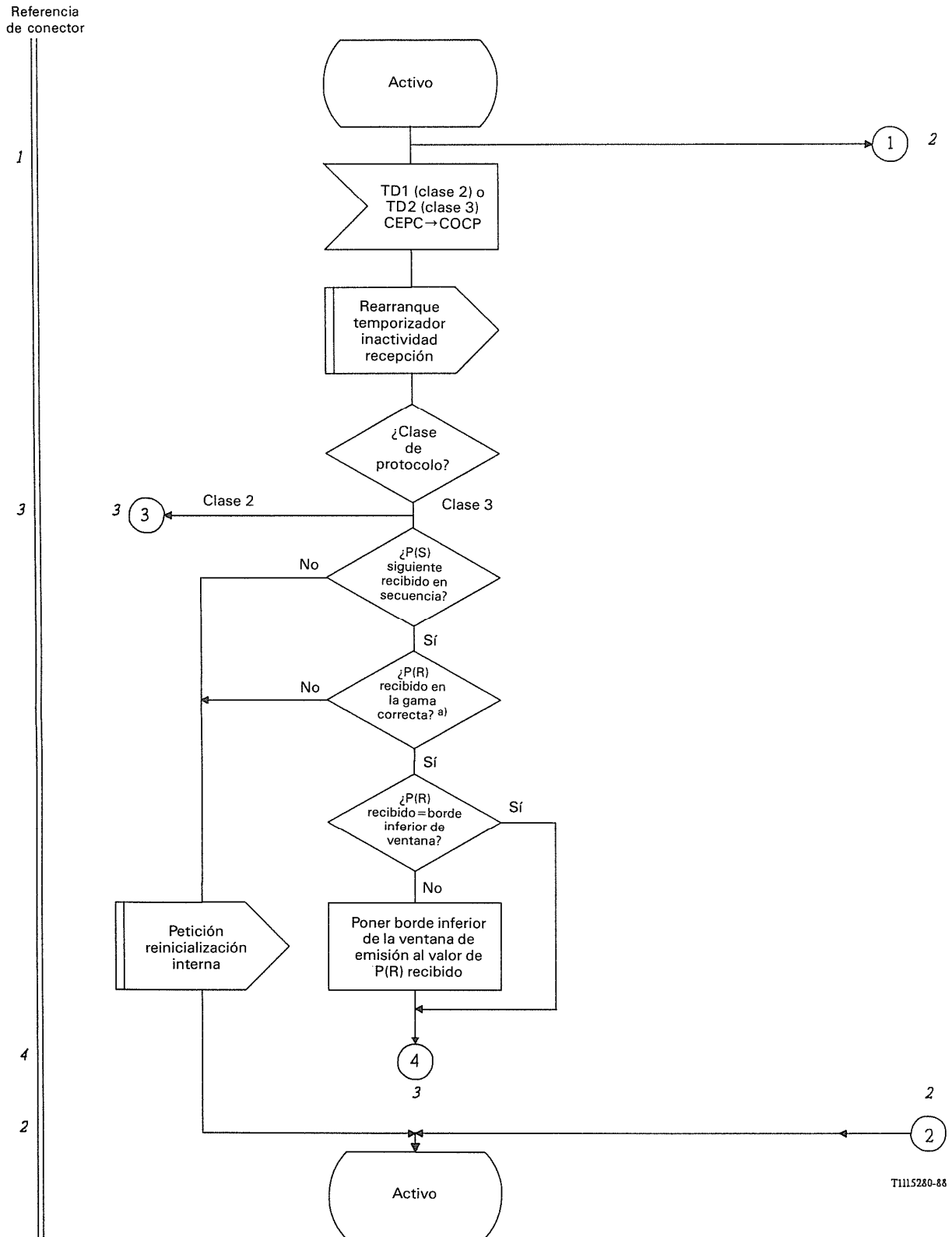


FIGURA C-8/Q.714 (hoja 1 de 4)

Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

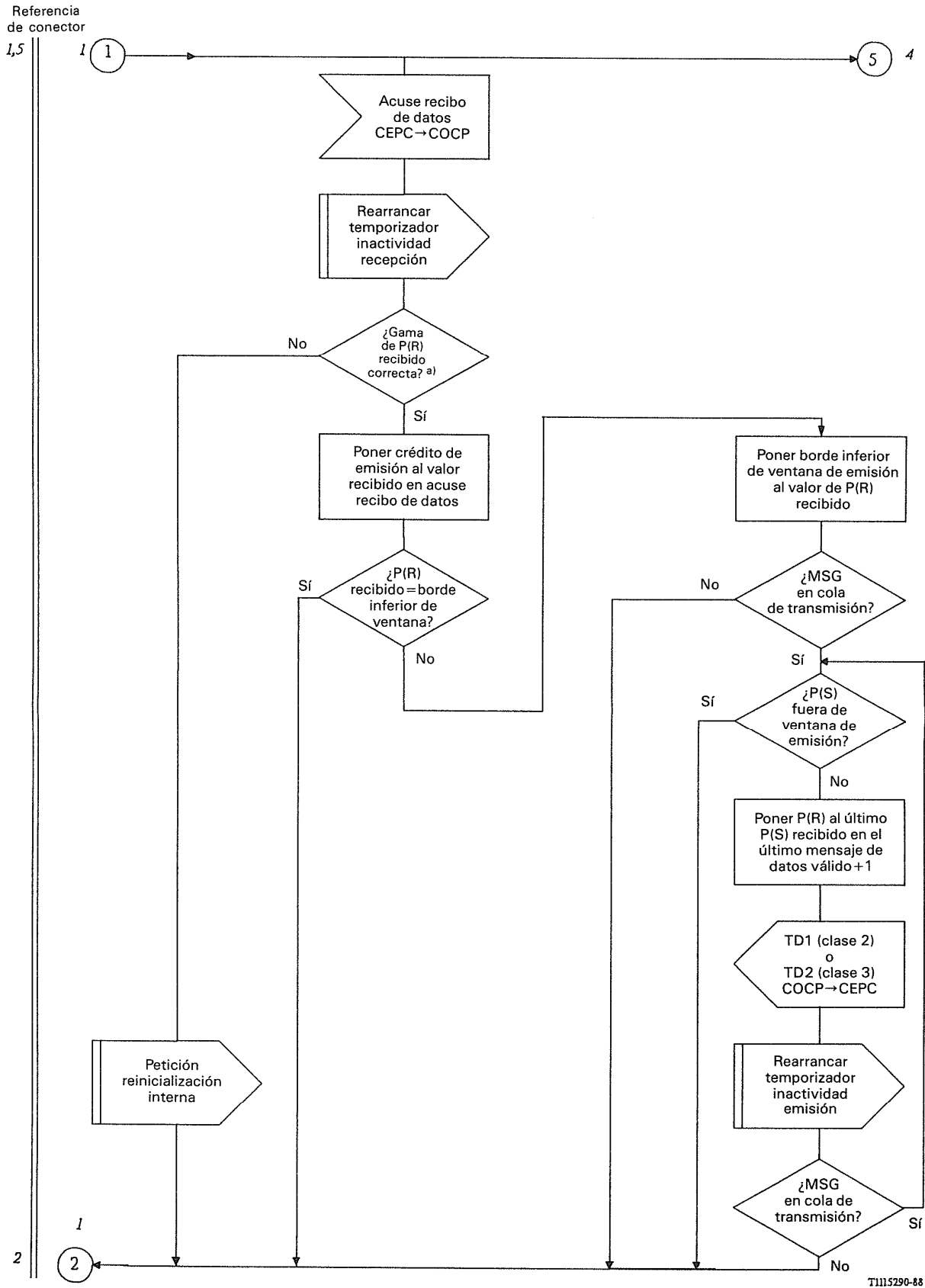
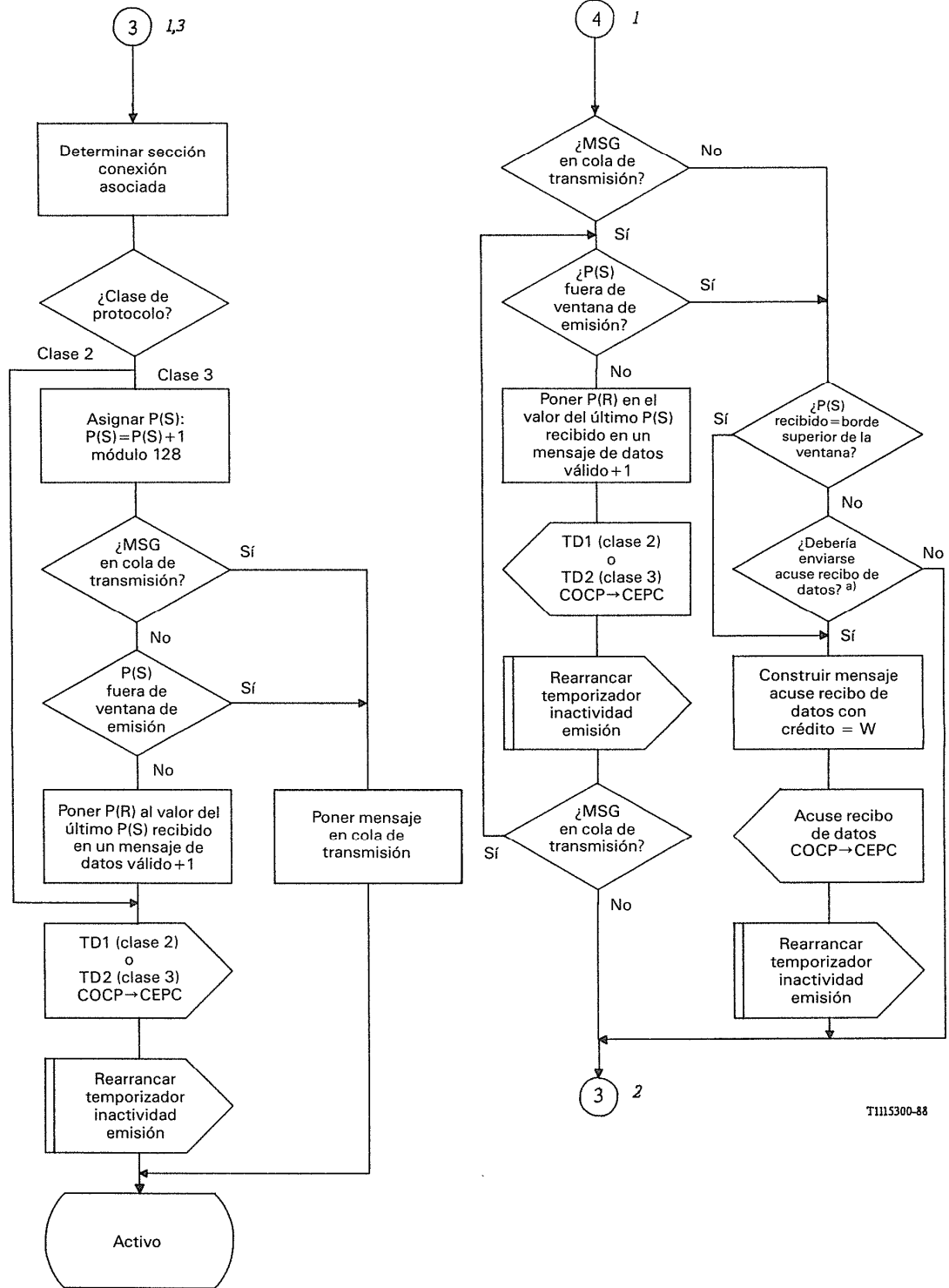


FIGURA C-8/Q.714 (hoja 2 de 4)

Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

3,4



T1115300-88

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)

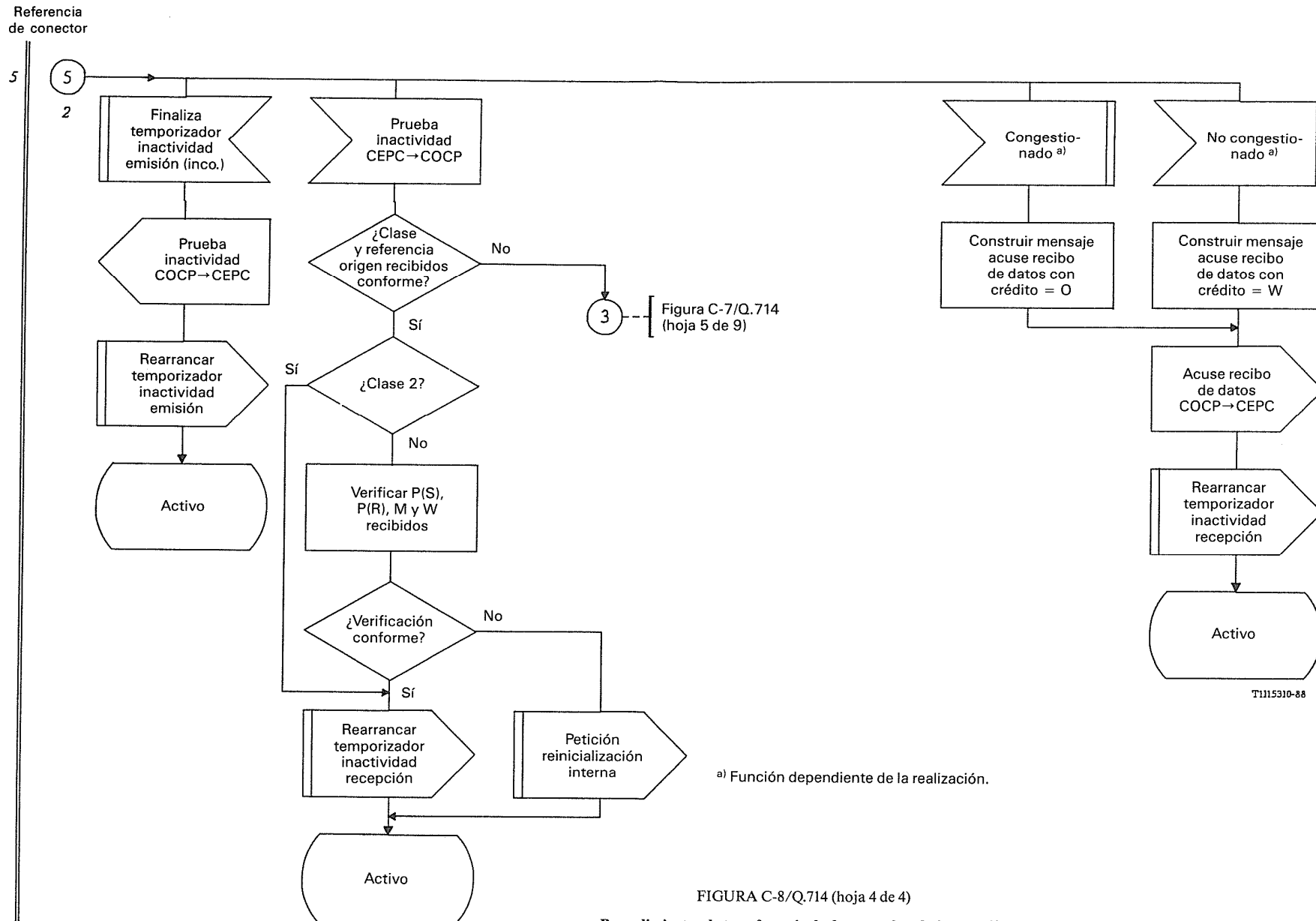


FIGURA C-8/Q.714 (hoja 4 de 4)
 Procedimientos de transferencia de datos en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

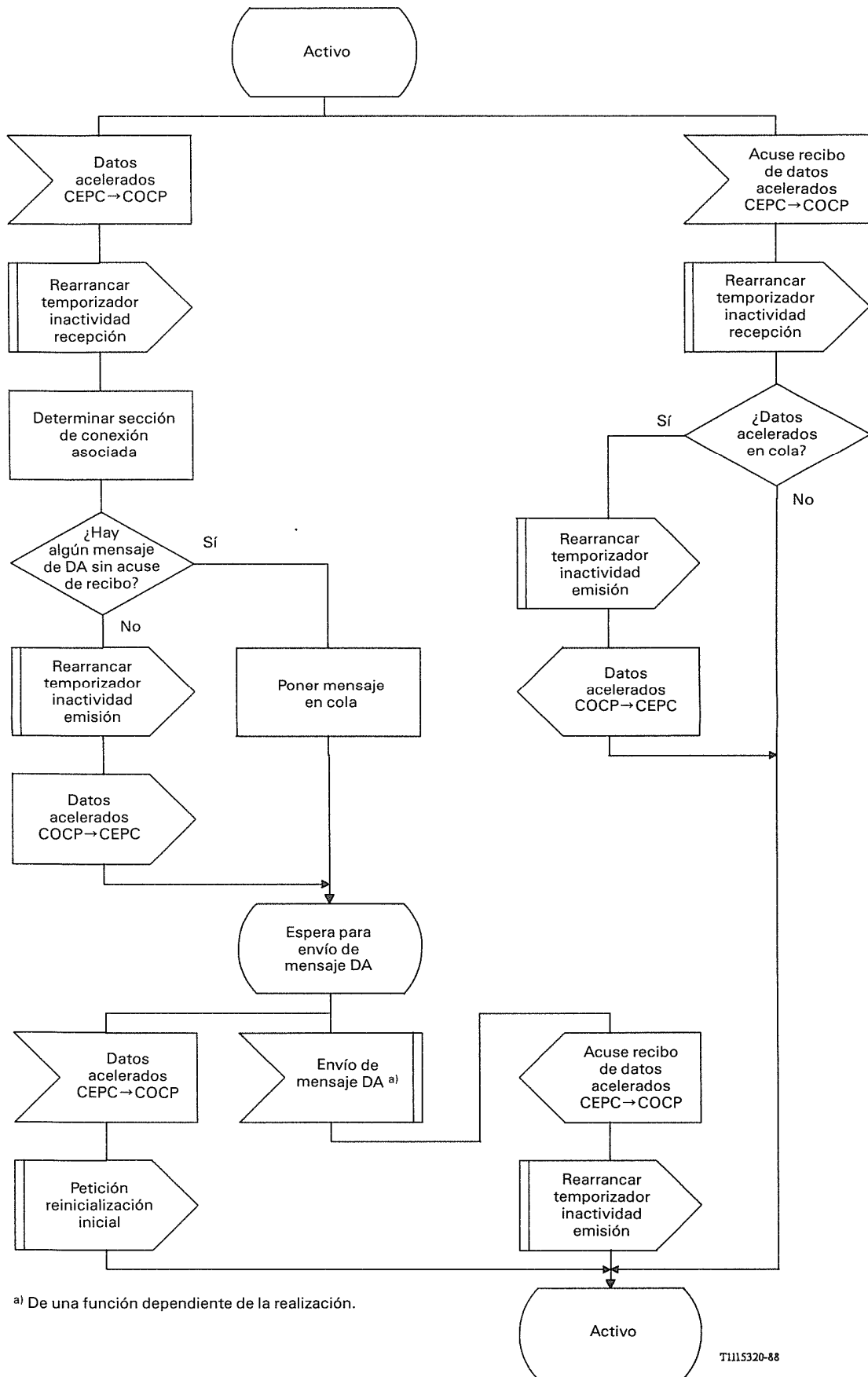
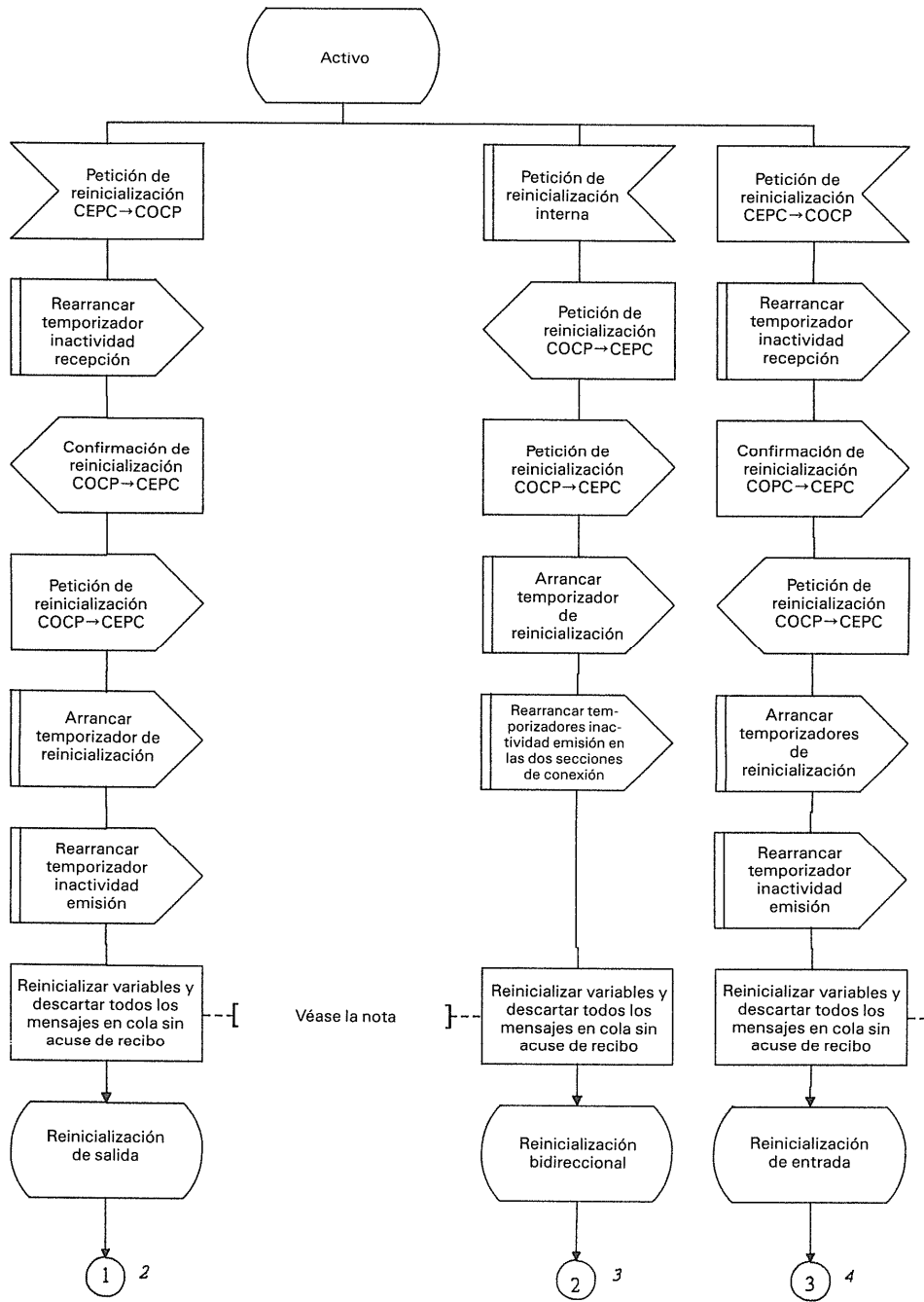


FIGURA C-9/Q.714

Procedimientos de transferencia de datos acelerados en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

Referencia de conector



1,2,3

Nota - En ambas secciones de conexión.

Véase la nota

T1115330-88

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)

Referencia de conector
1

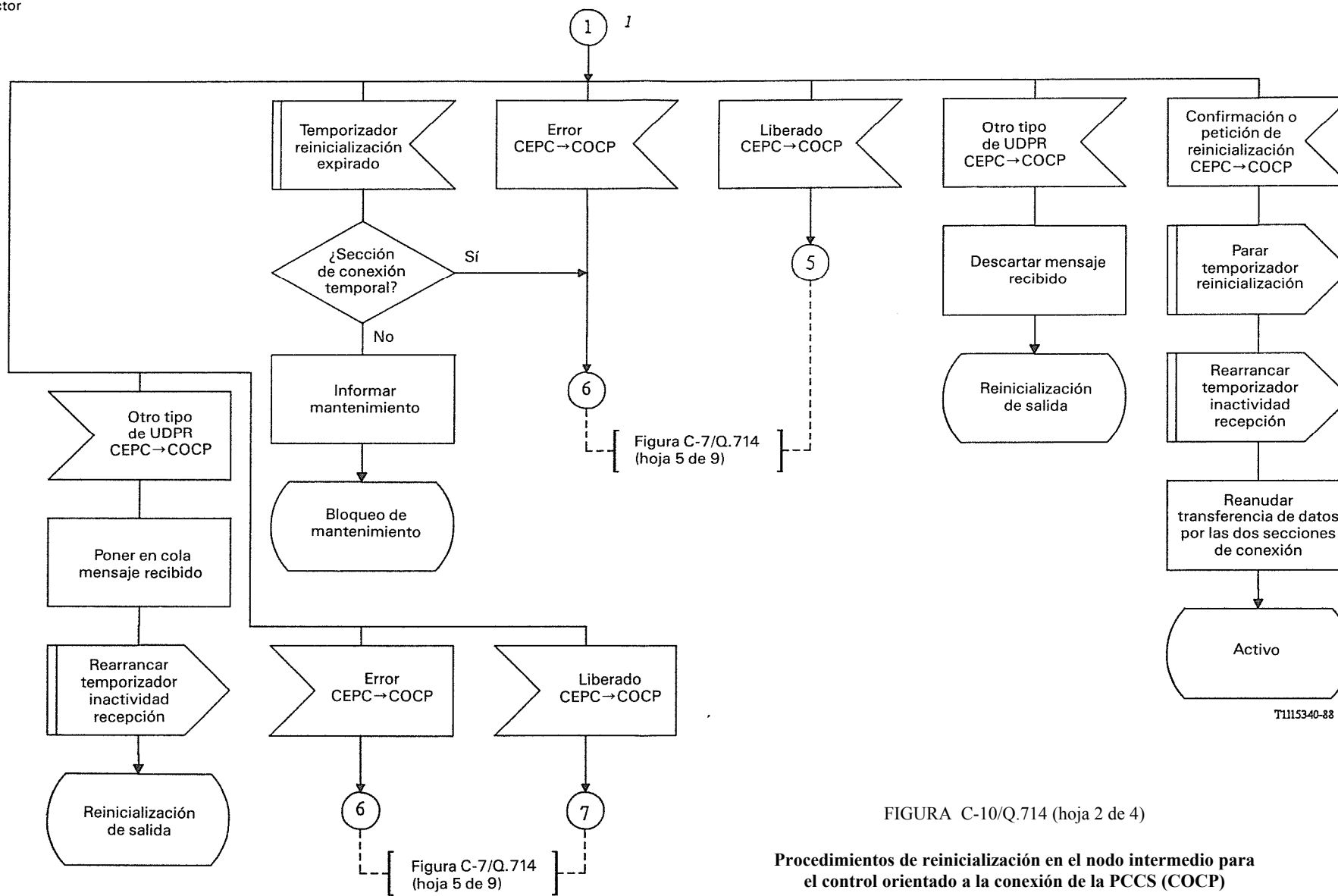
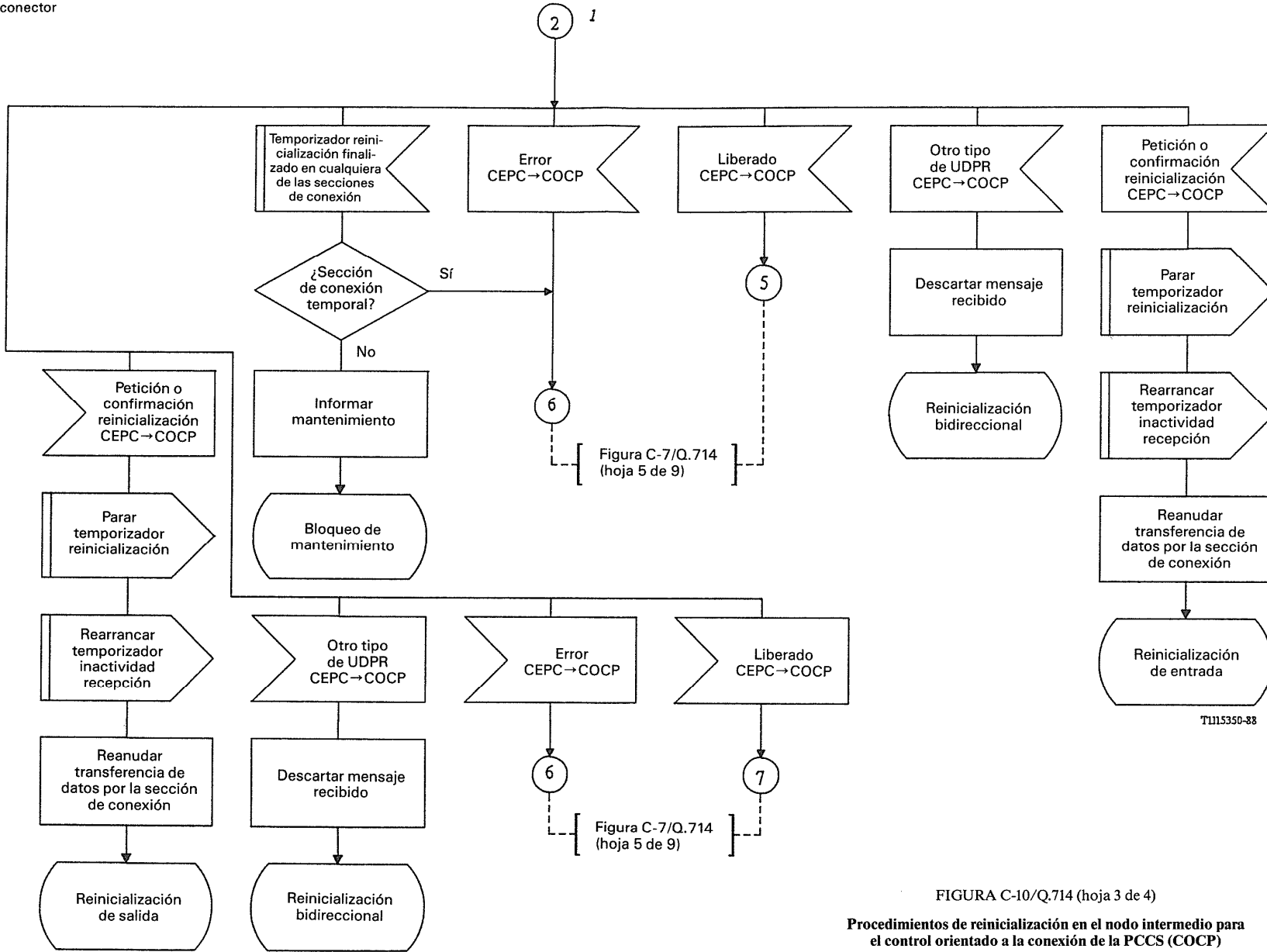


FIGURA C-10/Q.714 (hoja 2 de 4)

Procedimientos de reinicialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

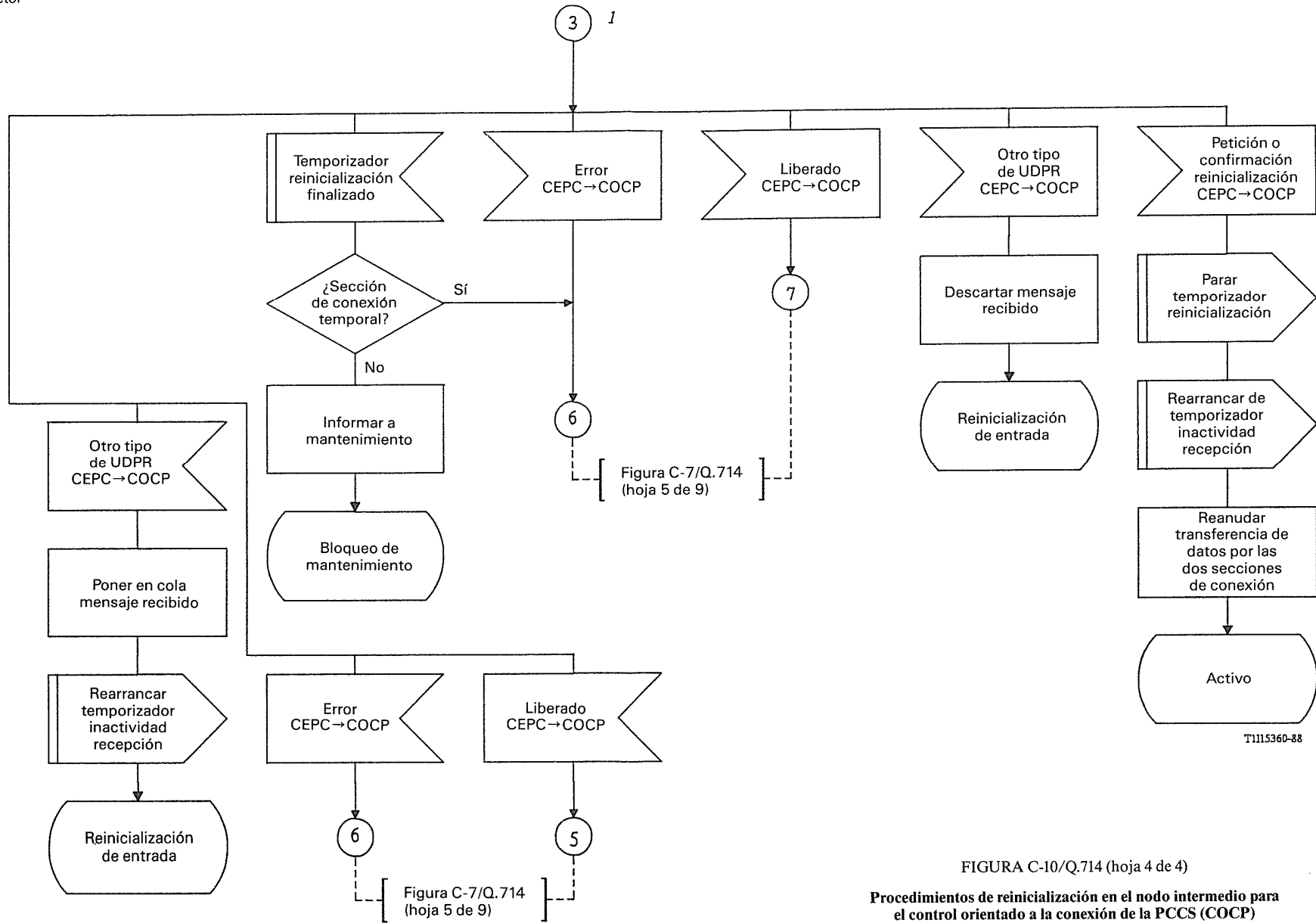
Referencia de conector 2



T1115350-88

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)

Referencia de conector
3

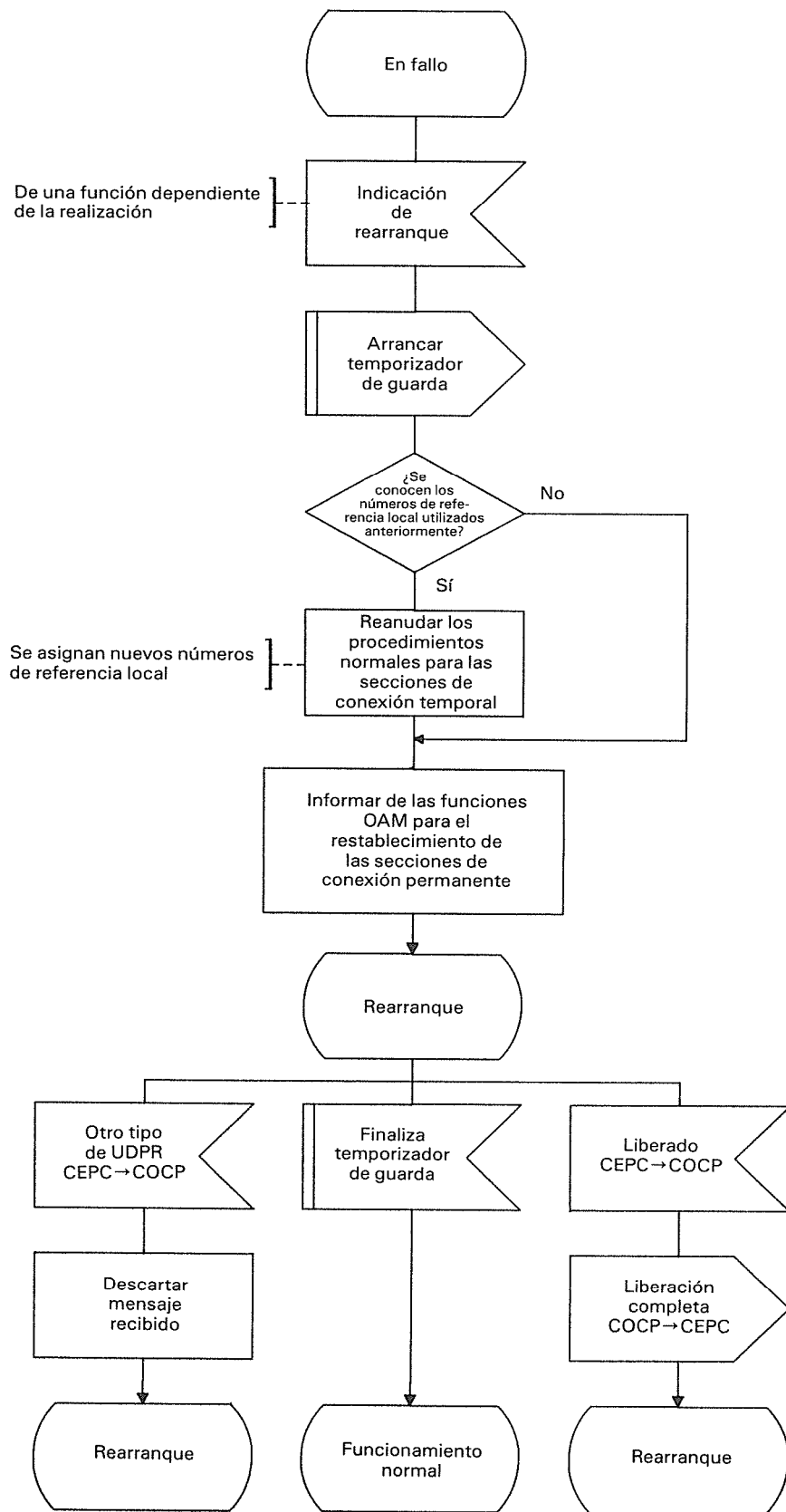


T1115360-88

FIGURA C-10/Q.714 (hoja 4 de 4)

Procedimientos de reinitialización en el nodo intermedio para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)

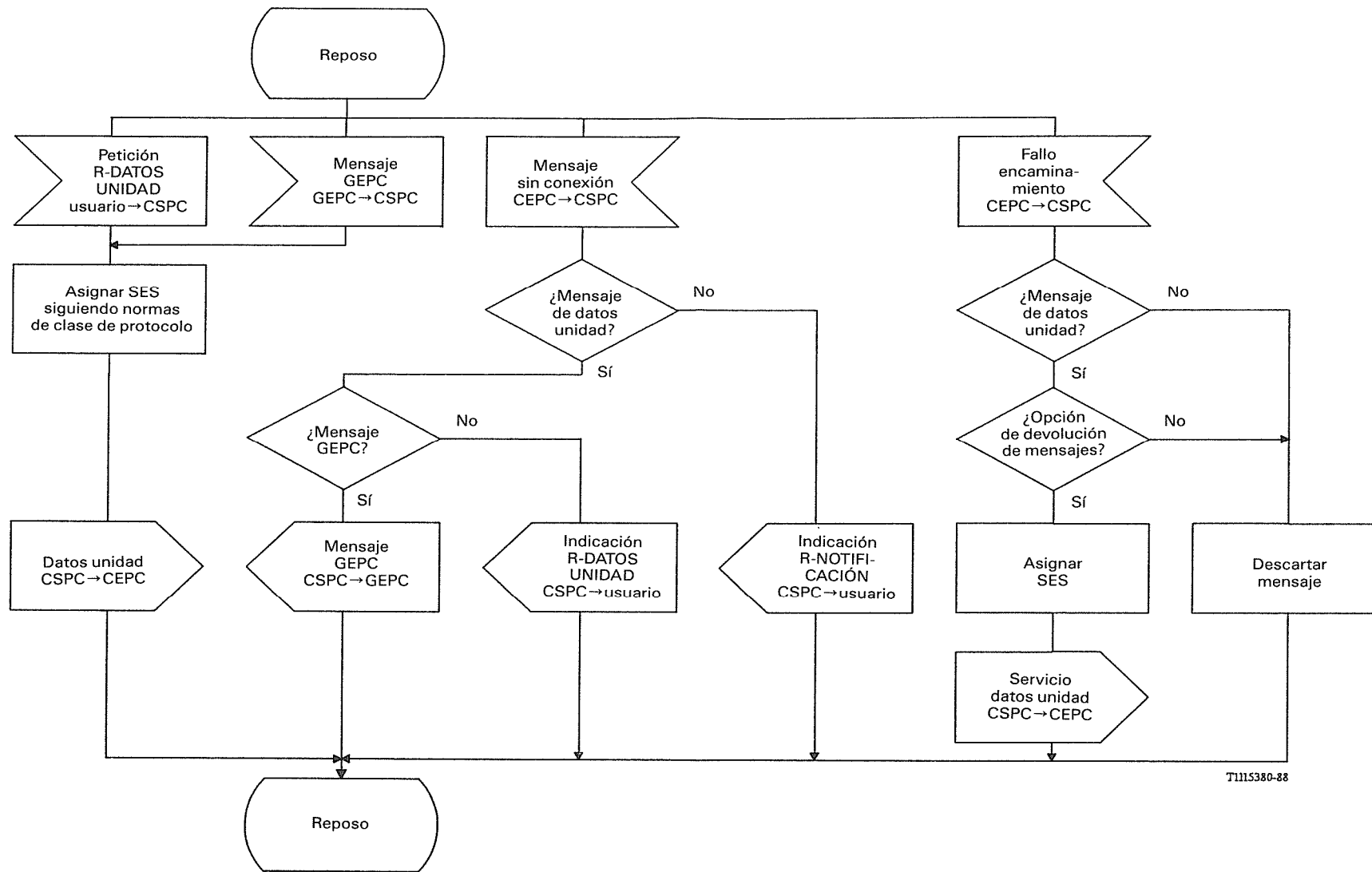
Referencia de conector



T1115370-88

FIGURA C-11/Q.714

Procedimiento de rearranque para el control orientado a la conexión de la PCCS (COCP)



T1115380-88

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 transición 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 temporizadores 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.

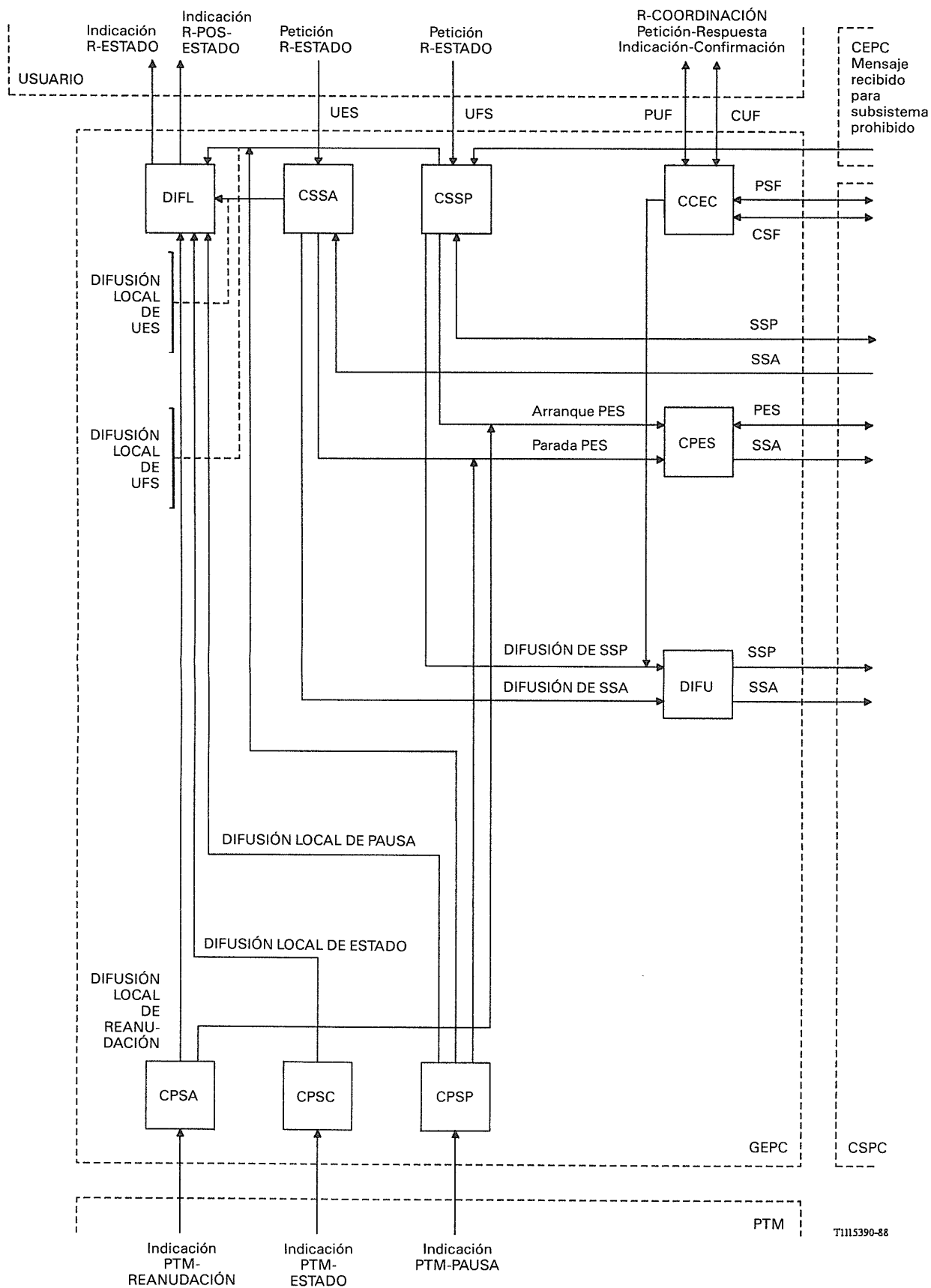


FIGURA D-1/Q.714

Bloques funcionales de la gestión de la PCCS (GEPC)

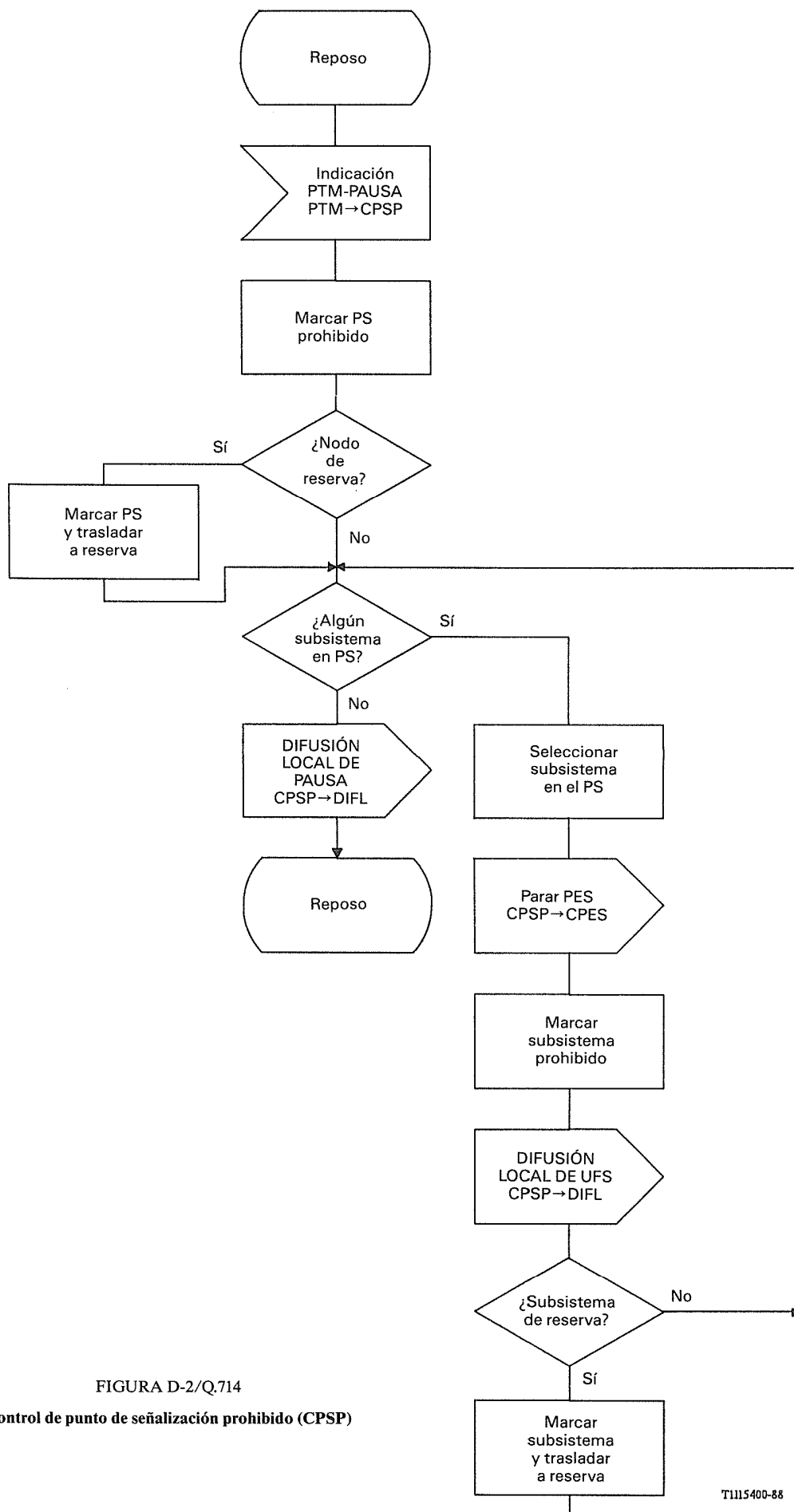


FIGURA D-2/Q.714
Control de punto de señalización prohibido (CPSP)

T1115400-88

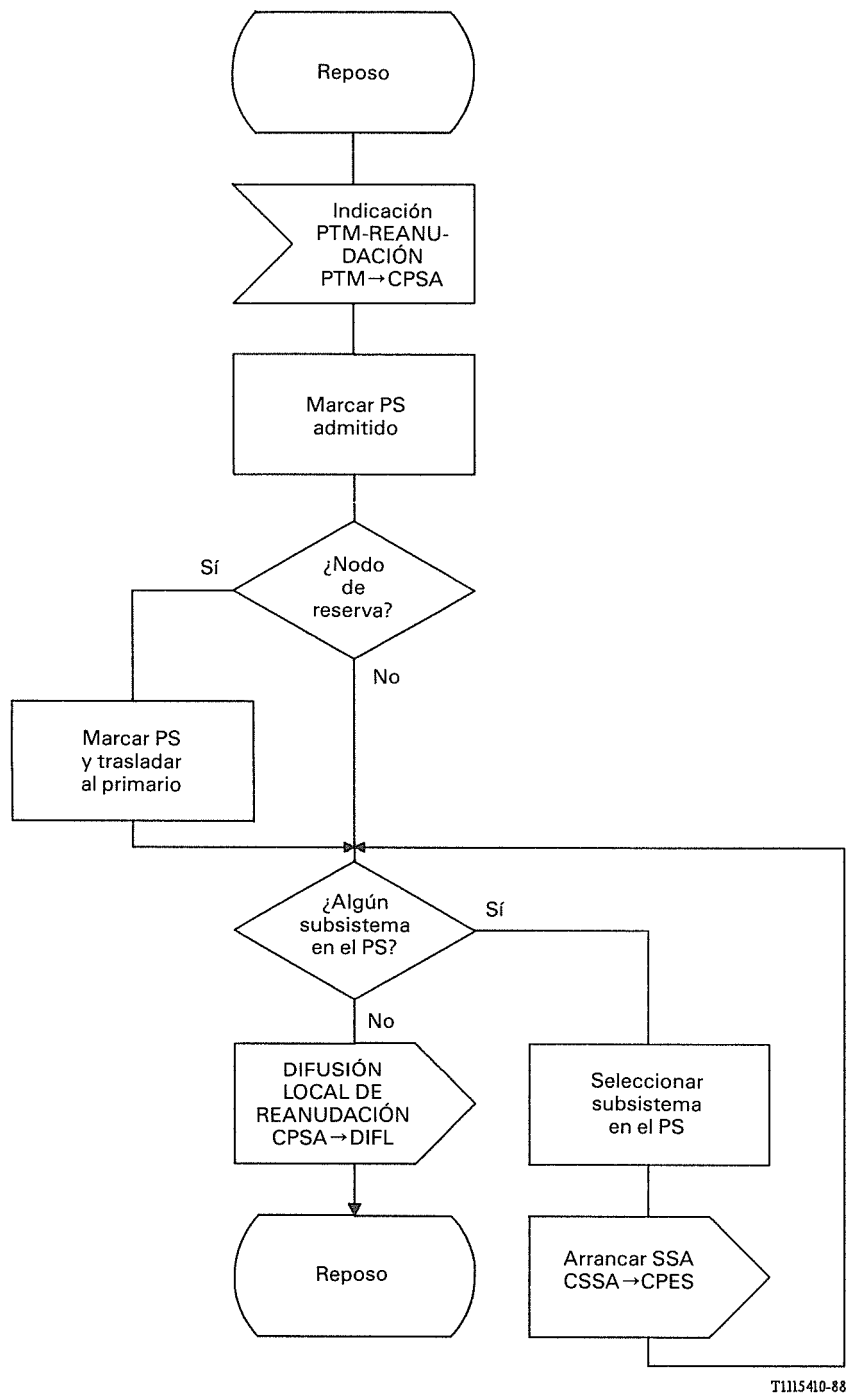


FIGURA D-3/Q.714

Control de punto de señalización admitido (CPSA)

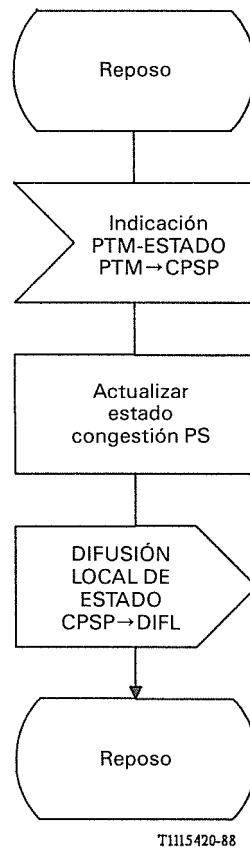


FIGURA D-4/Q.714

Control de punto de señalización congestionado (CPSC)

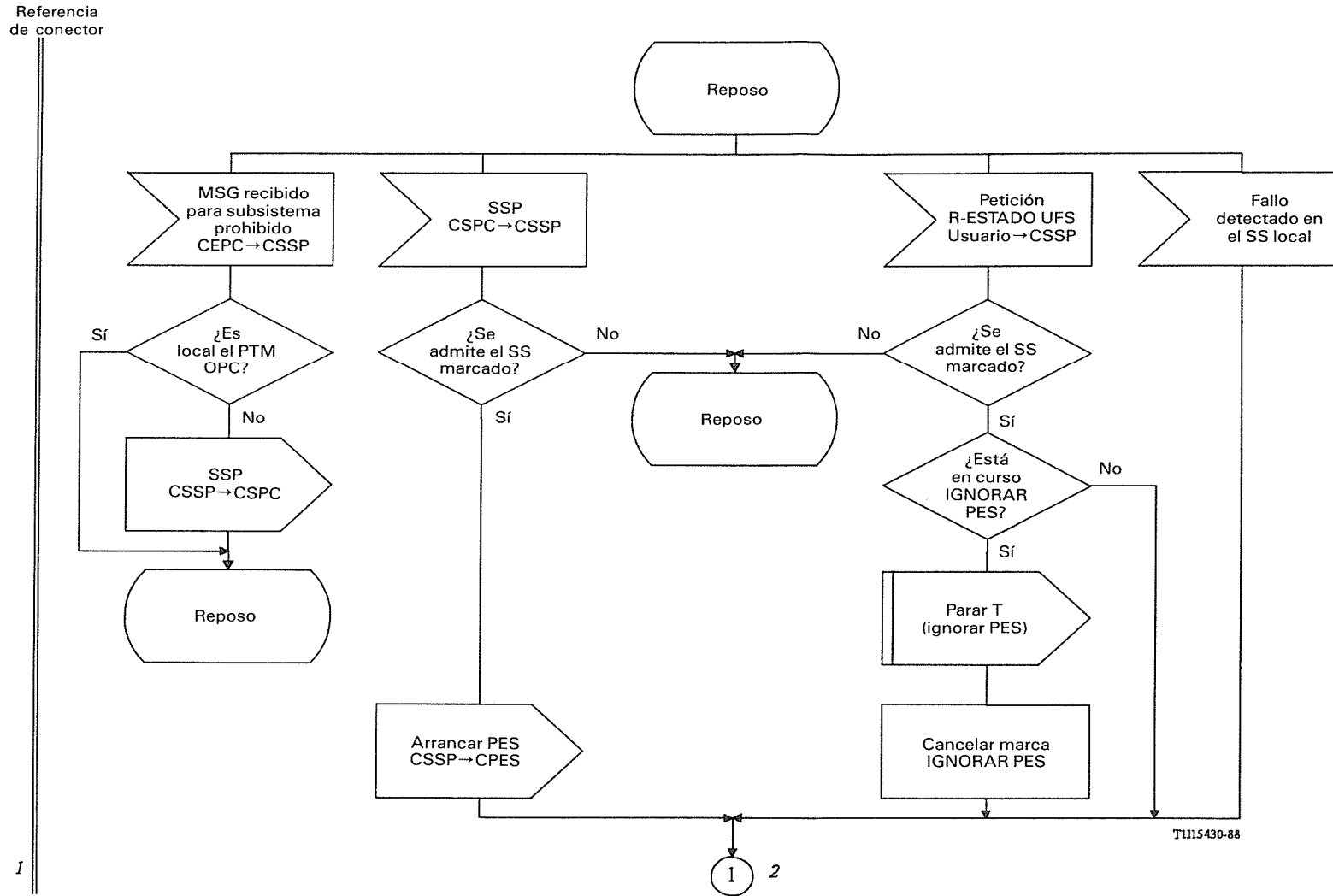


FIGURA D-5/Q.714 (hoja 1 de 2)

Control subsistema prohibido (CASP)

Referencia de conector

1

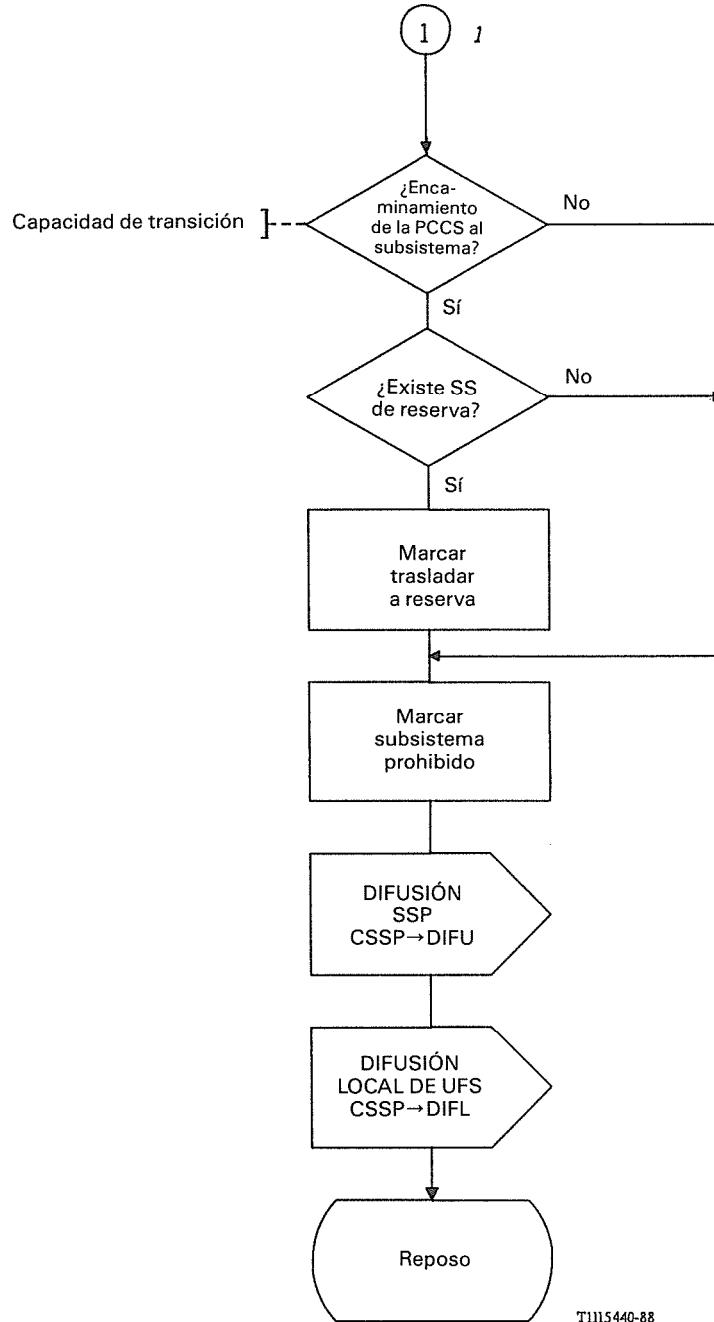


FIGURA D-5/Q.714 (hoja 1 de 2)

Control de subsistema prohibido (CSSP)

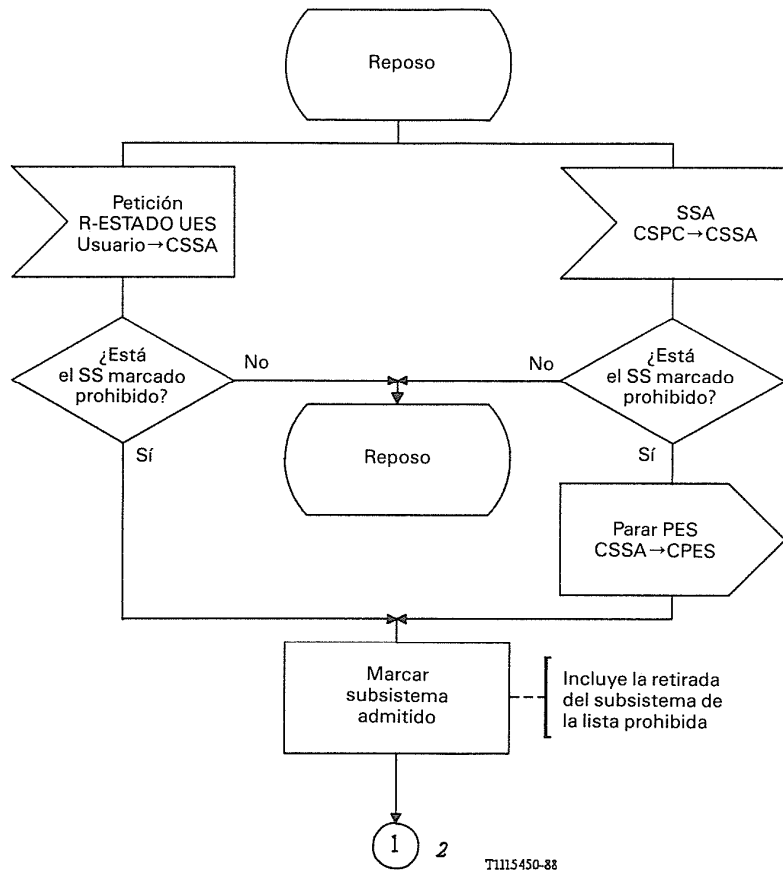
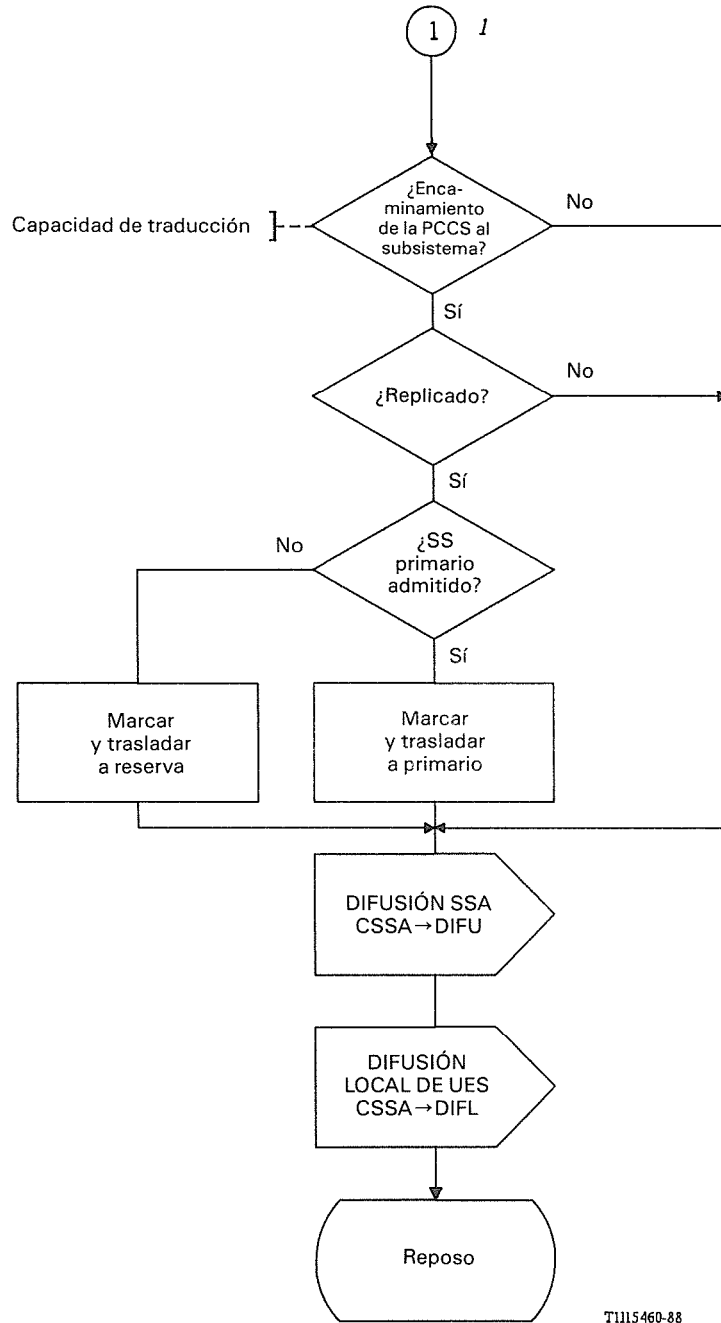


FIGURA D-6/Q.714 (hoja 1 de 2)

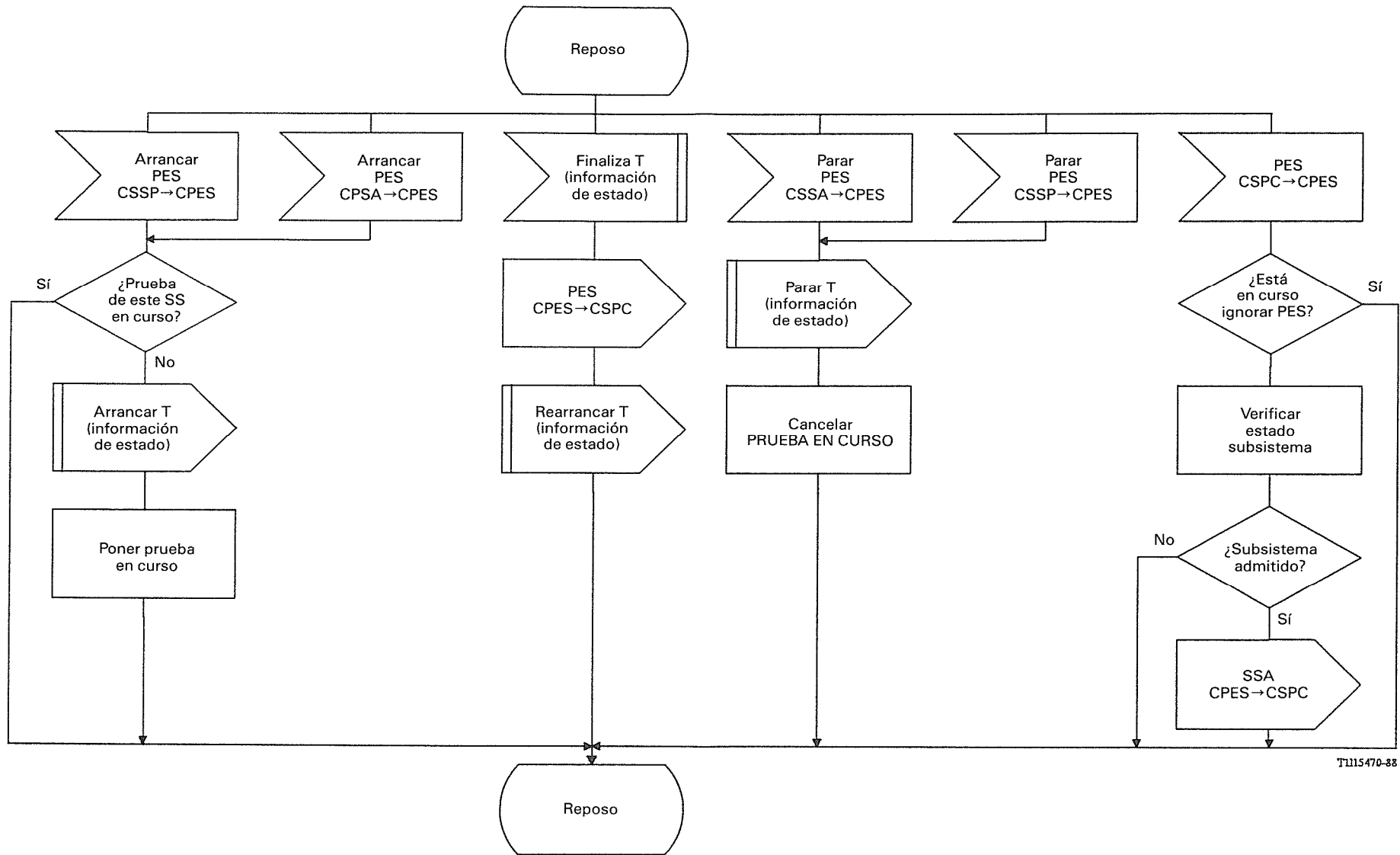
Control de subsistema admitido (CSSA)

1



T1115460-88

FIGURA D-6/Q.714 (hoja 2 de 2)
Control de subsistema admitido (CSSA)



T1115470-88

FIGURA D-7/Q.714

Control de prueba de estado de subsistema (CPES)

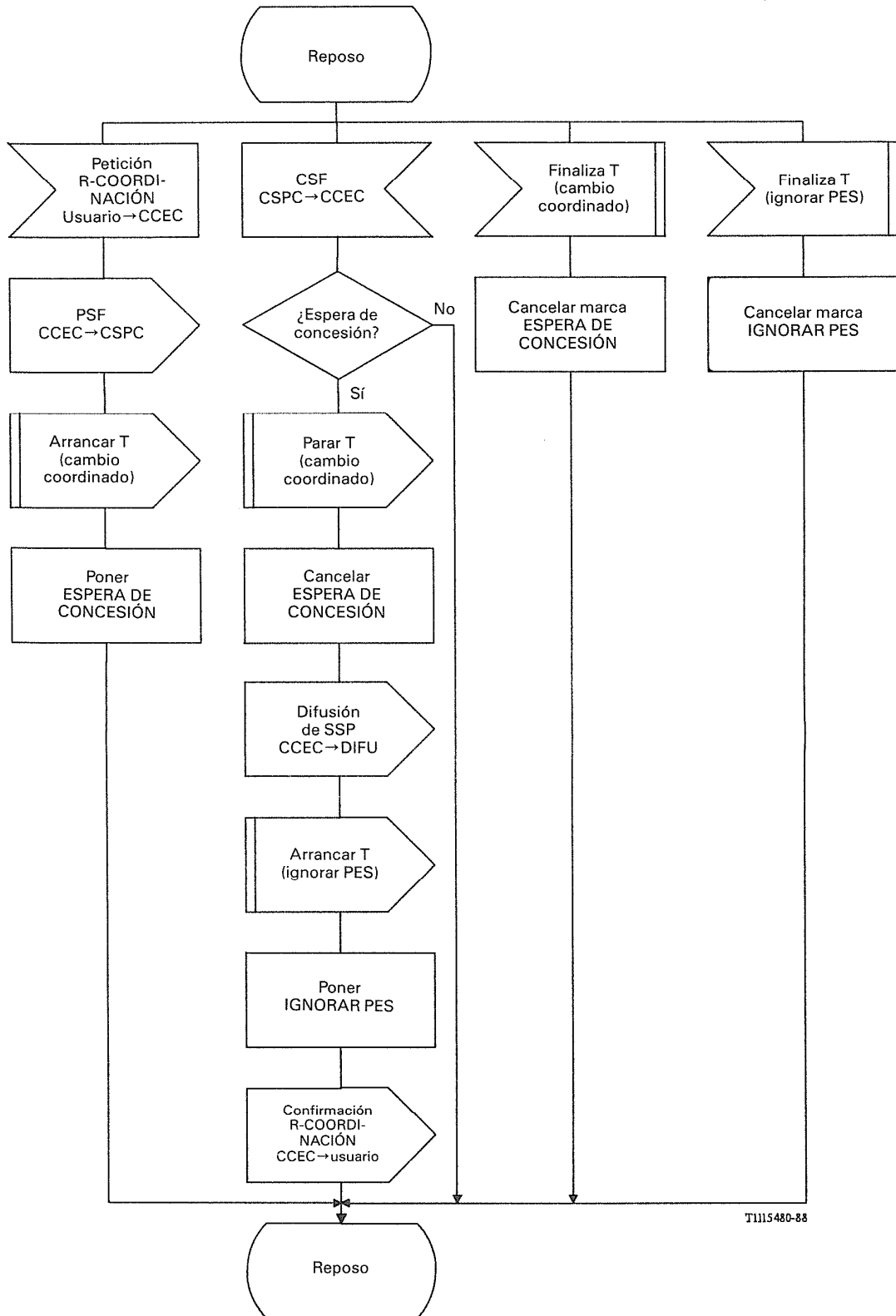


FIGURA D-8/Q.714 (hoja 1 de 2)

**Control de cambio de estado coordinado (CCEC)
en el nodo de petición**

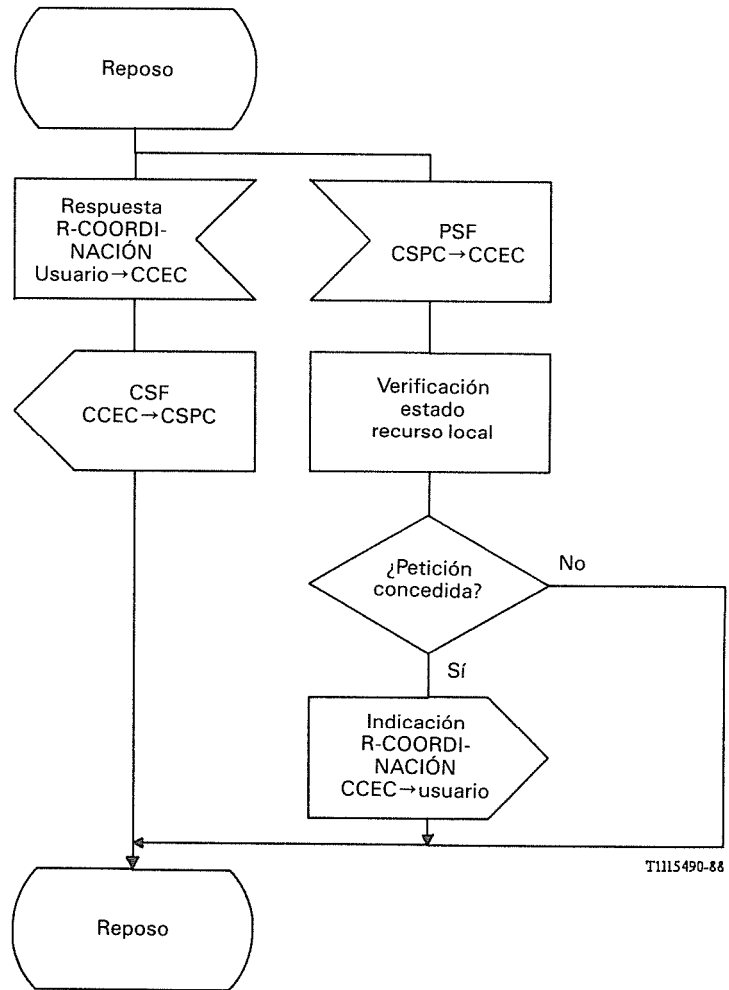
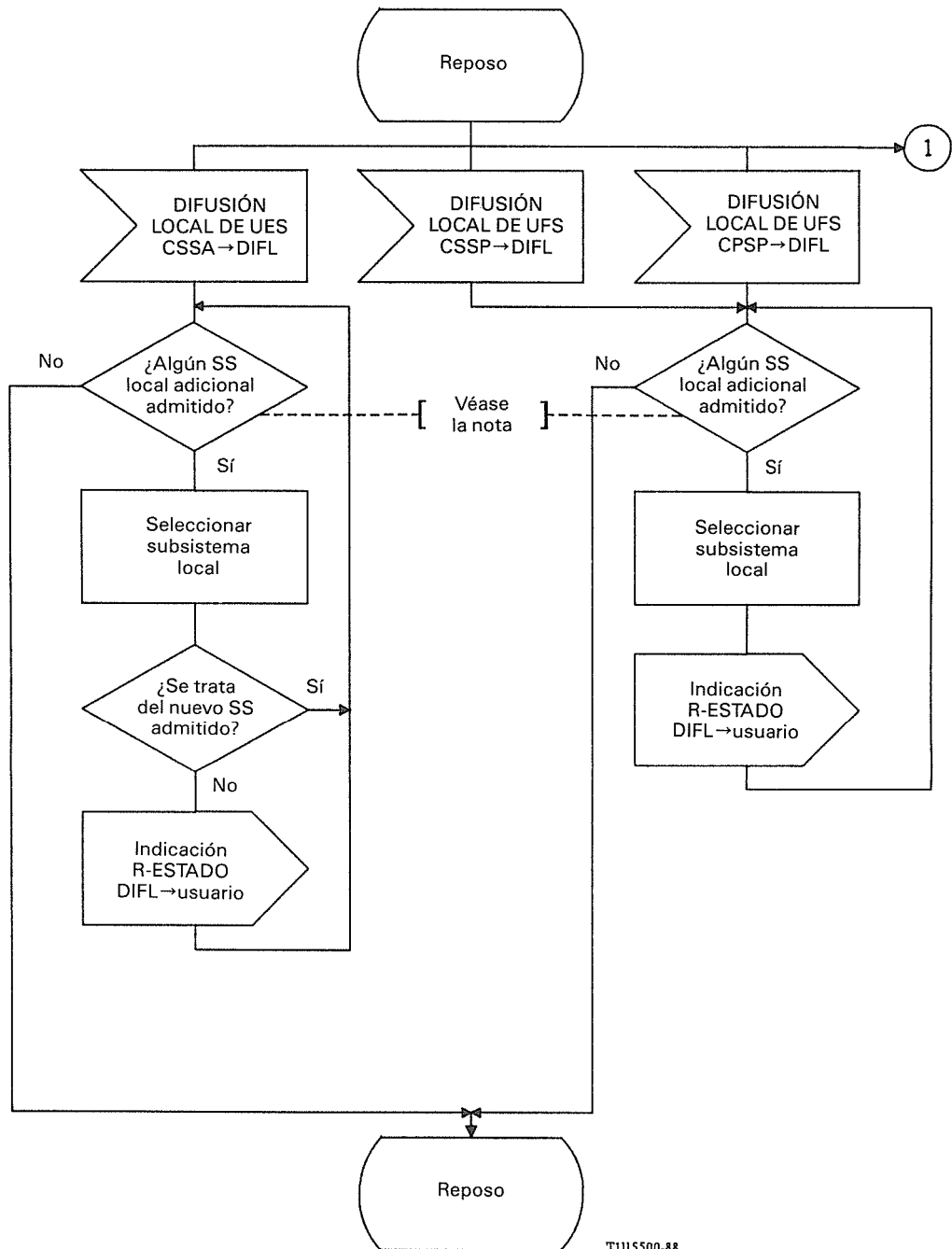


FIGURA D-8/Q.714 (hoja 2 de 2)

**Control de cambio de estado coordinado (CCEC)
en el nodo de petición**

1

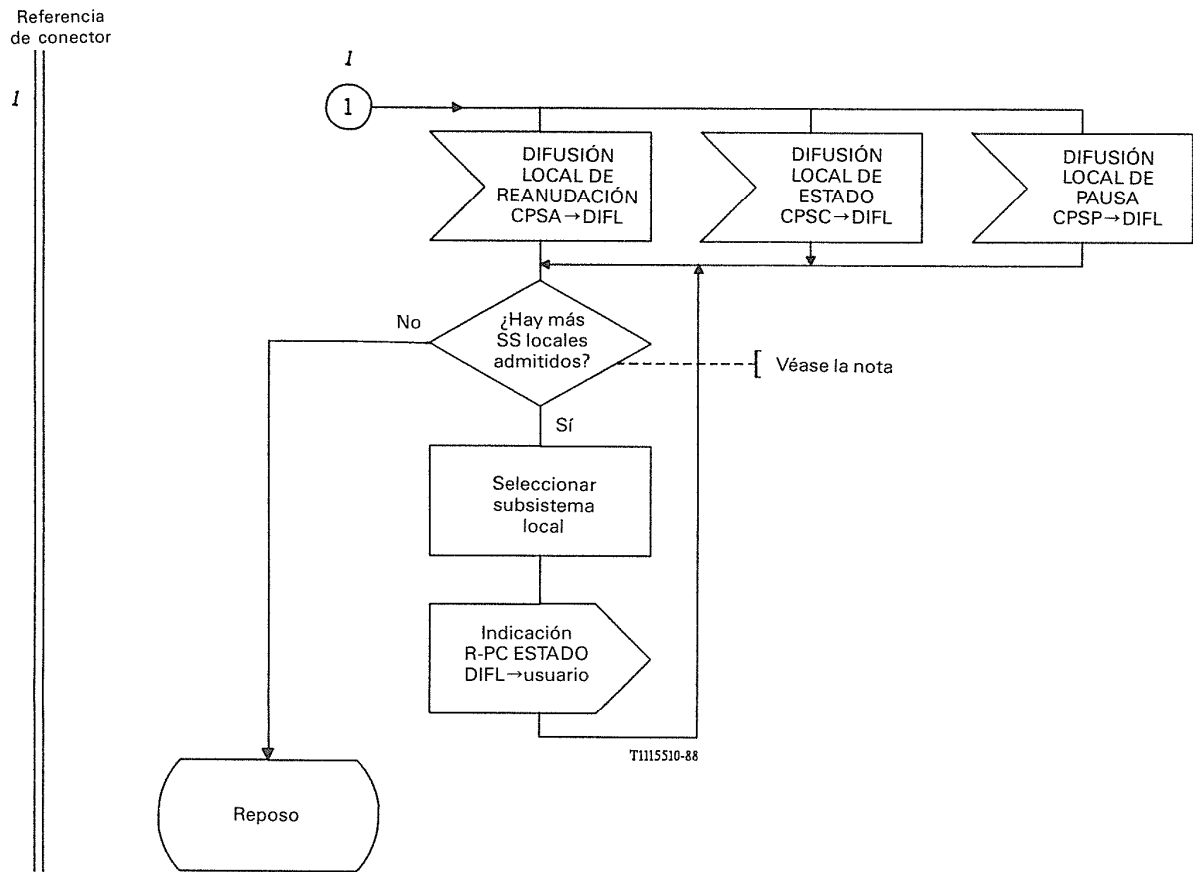


T1115500-88

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)

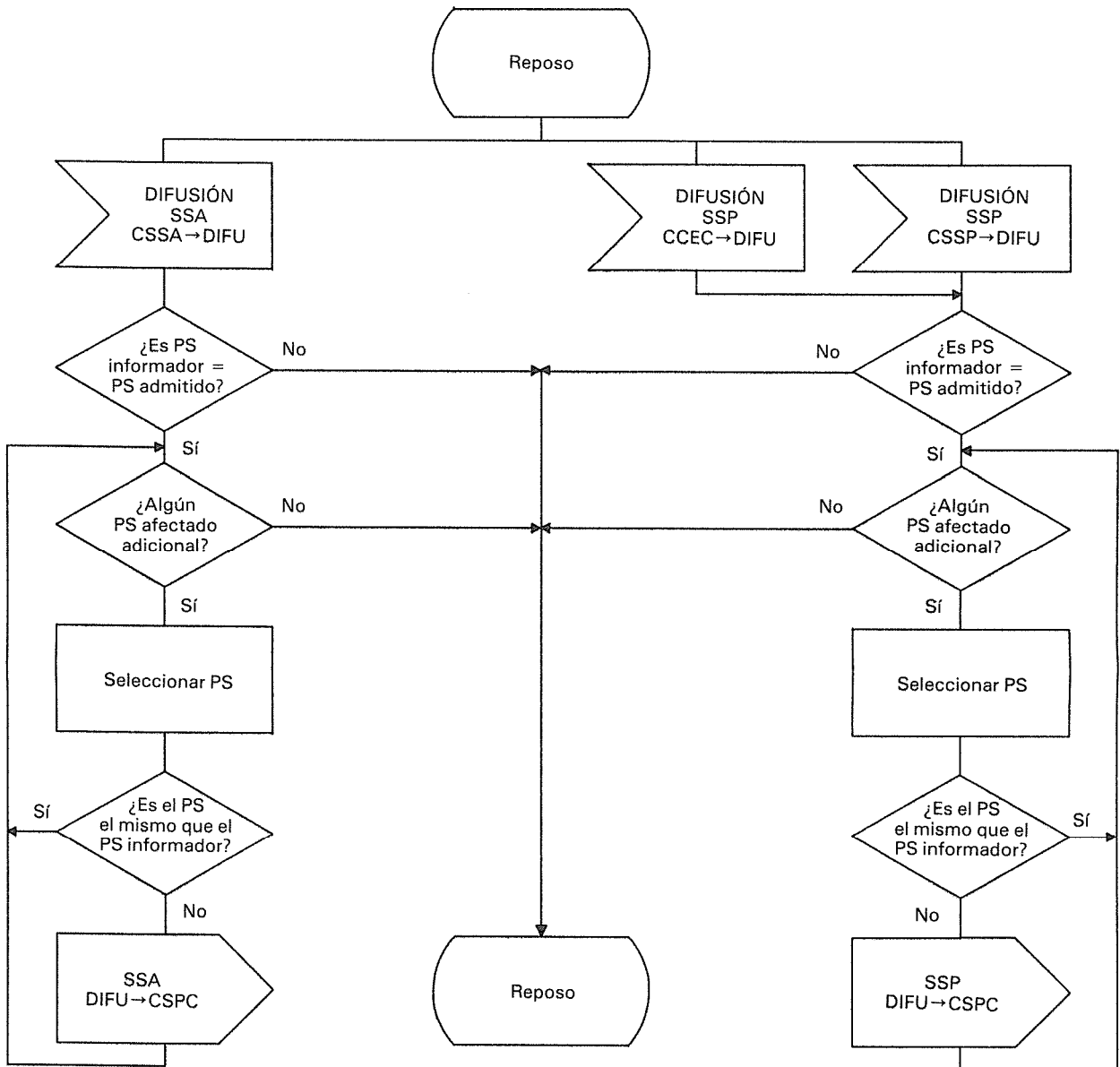
Difusión local (DIFL)



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)



T1115520-88

FIGURA D-10/Q.714

Difusión (DIFU)

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación