UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T I.365.3

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(11/95)

RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED

SUBCAPAS DE LA CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA): FUNCIÓN DE COORDINACIÓN ESPECÍFICA DE SERVICIO PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE TRANSPORTE CON CONEXIÓN

Recomendación UIT-T I.365.3

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

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

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.° 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T I.365.3 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.° 1 de la CMNT el 2 de noviembre de 1995.

NOTA

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

© UIT 1996

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

ÍNDICE

Página

1 Alcance 1

2 Referencias normativas 1

3 Definiciones 2

4 Abreviaturas 2

5 Convenios 3

6 Descripción general 3

7 Servicios proporcionados por el SSCF-COTS 4

8 Funciones del SSCF-COTS 6

9 Elementos para la comunicación entre capas 7

9.1 Primitivas entre la SSCF-COTS y la SCF 7

9.1.1 Definiciones de las primitivas 7

9.1.2 Definiciones de los parámetros 8

9.2 Señales entre la SSCF-COTS y la gestión de capa de SSCF-COTS 9

9.2.1 Definiciones de las señales 9

9.2.2 Definiciones de los parámetros 9

9.2.3 Estados en la frontera entre la SSCF-COTS y la gestión de capa 10

9.3 Señales entre la SSCF-COTS y el SSCOP 10

9.3.1 Definiciones de las señales 10

9.3.2 Definiciones de los parámetros 10

9.4 Diagrama de transición de estados para las secuencias de señales en las fronteras de capa de la SSCF-COTS 11

10 Elementos de protocolo para comunicaciones entre pares 13

10.1 Unidades de datos del protocolo (PDU) de la SSCF-COTS 14

10.1.1 PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos no asegurados 14

10.1.2 PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos asegurados 15

10.1.3 PDU de SSCF-COTS que utilizan las capacidades de transferencia de datos en los servicios de control de la conexión del SSCOP 15

10.2 Formatos de las PDU de la SSCF-COTS 15

10.2.1 Convenios de codificación 15

10.2.2 Longitud de la PDU 17

10.3 Campos de las PDU de SSCF-COTS 17

10.4 Variables de estado de la SSCF-COTS 19

10.4.1 Variables de estado del transmisor 19

10.4.2 Variables de estado del receptor 20

10.4.3 Variables de estado comunes 20

10.5 Temporizadores de la SSCF-COTS 20

10.6 Parámetro de protocolo de la SSCF-COTS 20

11 Especificación de la SSCF-COTS 20

11.1 Visión de conjunto 20

11.1.1 Reposo 20

11.1.2 Establecimiento y liberación 21

11.1.3 Transferencia de datos 22

11.2 Cuadro de transición de estados 22

11.3 Diagramas SDL 22

Anexo A – Indicaciones de errores de gestión 42
Anexo B – Valores supletorios para los parámetros y temporizadores del SSCOP 43
Anexo C – Servicio de transferencia de datos acelerados 44
C.1 Elementos del protocolo para la comunicación entre pares 44
C.1.1 PDU de la SSCF-COTS 44
C.1.2 Formatos de las PDU de las SSCF-COTS 44
C.1.3 Campos de parámetros de las PDU de las SSCF-COTS 45
C.1.4 Estados adicionales de la entidad de protocolo de SSCF-COTS 46
C.1.5 Variables de estado de SSCF-COTS adicionales 46
C.1.6 Temporizadores de SSCF-COTS 47
C.2 Especificación del procedimiento del servicio datos acelerados 48
Anexo D – Negociación del parámetro calidad de servicio 56
D.1 Parámetros y negociación del conjunto de QOS «vacío» 56
D.2 Parámetros y negociación del conjunto de QOS «COTS normalizado» 56
D.2.1 Parámetros de QOS en la frontera de usuario SSCF-COTS/SSCF-COTS 57
D.2.2 Negociación de parámetros de QOS 57
Anexo E – Especificación suplementaria de la SCF (Recomendación Q.923) 59
E.1 Adaptación de los nombres de las primitivas al servicio de transporte 60
E.1.1 Introducción 60
E.1.2 Abreviaturas 60
E.1.3 Interpretación 60
E.1.4 Tipo de servicio X.214 60
E.1.5 Resumen de las primitivas del subservicio-N en el punto extremo N(c)C 60
E.1.6 Supresión del servicio de reiniciación 61
E.1.7 Cuadro de transición de estados 62
E.2 Selección de predicados 62
E.3 Correspondencia del subservicio-N del plano C 62
Apéndice I – Secuencias de primitivas T(u) en la UNI para el establecimiento y liberación de la conexión dentro del plano U y su relación con señales AA y secuencias de PDU del SSCOP 64
Apéndice II – Consideraciones ulteriores sobre los valores supletorios de los parámetros y temporizadores del SSCOP 75
II.1 Definiciones 75
II.2 Objetivo 75
II.3 Tamaño de la trama 76
II.4 Análisis cualitativo 76
II.4.1 Hipótesis 76
II.4.2 Temporización en ausencia de errores 76
II.4.3 Temporización para la corrección de una trama de datos corruptos única 77
II.4.4 Temporización para una PDU POLL o STAT corrompida única 78
II.4.5 Errores múltiples 78
II.5 Conclusiones 78

RESUMEN

Se define la capa de adaptación ATM (AAL, *ATM adaptation layer*) para mejorar los servicios proporcionados por la capa ATM para sustentar las funciones requeridas por la siguiente capa más alta. Un tipo particular de servicio admitido por la AAL es el servicio de transporte con conexión (COTS, *connection oriented transport service*). La AAL para el COTS comprende las funciones necesarias para sustentar las comunicaciones de datos del COTS entre entidades pares en el plano de usuario.

La AAL para el COTS consta de una función de segmentación y reensamblado (SAR, *segmentation and reassembly*) y de una subcapa de convergencia especificada, a su vez, mediante dos subcapas: una subcapa de convergencia de parte común (CPCS, *common part convergence sublayer*) y una subcapa de convergencia específica del servicio (SSCS, *service specific convergence sublayer*). La CPCS, definida en la cláusula 6/I.363, se utiliza como protocolo subyacente para la parte específica de servicio del COTS. Desde el punto de vista funcional la SSCS se divide en dos partes: el protocolo con conexión específico del servicio (SSCOP, *service specific connection oriented protocol*), que proporciona un servicio de transferencia de datos asegurados y la función de coordinación específica del servicio (SSCF). El SSCOP, definido en la Recomendación Q.2110 [4], es adecuado para su empleo por parte de diversos SSCF. En esta Recomendación se especifica el SSCF para el COTS.

En esta Recomendación se describe, para el SSCF-COTS, la correspondencia de primitivas entre la función de sincronización y coordinación (SCF, *synchronization and coordination function*) (definida en la Recomendación Q.923 [3]) y las señales del SSCOP y viceversa. Se especifica, asimismo, el intercambio de señales entre la gestión de capa y el SSCF-COTS.

PALABRAS CLAVE

Capa de adaptación ATM (AAL), función de coordinación específica de servicio (SSCF), modo de transferencia asíncrono (ATM), red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA), servicio de transporte con conexión (COTS).

Recomendación I.365.3

SUBCAPAS DE LA CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA): FUNCIÓN DE COORDINACIÓN ESPECÍFICA DE SERVICIO PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE TRANSPORTE CON CONEXIÓN

(Ginebra, 1995)

1 Alcance

La presente Recomendación especifica una función que forma parte de la capa de adaptación ATM para sustentar el servicio de transporte con conexión de OSI (COTS) dentro de la RDSI-BA. Se utiliza esta función para poner en correspondencia el servicio del protocolo con conexión específico del servicio (SSCOP) de la AAL, con los requisitos de un usuario del servicio de red definidos en la Recomendación X.214 [7]. Esta función se denomina función de coordinación específica de servicio para proporcionar el COTS (SSCF-COTS).

Esta Recomendación comprende la especificación de la SSCF identificada en la estructura AAL completa para comunicaciones de datos con conexión definidas en la Recomendación I.363 [2] y describe la relación con la entidad de protocolo que proporciona el servicio de red definido en la Recomendación X.214 [7], el protocolo con conexión específico de servicio definido en la Recomendación Q.2110 [4] y la gestión de capa.

Esta Recomendación es aplicable a los equipos que se agregarán a una interfaz de red de usuario RDSI-BA (UNI, *user network interface*) o a una interfaz de nodo de red de RDSI-BA (NNI, *network node interface*) o cuando deba sustentarse el servicio de red con conexión de OSI.

2 Referencias normativas

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

[1] Recomendación UIT-T I.361 (1993), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*

[2] Recomendación UIT-T I.363 (1993), *Especificación de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*

[3] Recomendación UIT-T Q.923 (1995), *Especificación de una función de sincronización y coordinación para la prestación del servicio de red en modo con conexión de interconexión de sistemas abiertos en un entorno de red digital de servicios integrados.*

[4] Recomendación UIT-T Q.2110 (1994), *Protocolo con conexión específico de servicio para la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*

[5] Recomendación UIT-T X.200 (1994), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico.*

[6] Recomendación UIT-T X.210 (1993), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: Convenios para la definición de servicios en la interconexión de sistemas abiertos.*

[7] Recomendación UIT-T X.214 (1993), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición de servicio del transporte.*

[8] Recomendación UIT-T X.223, (1993), *Utilización de la Recomendación X.25 para proporcionar el servicio de red con conexión OSI para aplicaciones del UIT-T.*

[9] Recomendación UIT-T Q.2951 (1995), *Descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de identificación de número que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.° 2 de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Llamada básica – Cláusula 8 – Subdireccionamiento.*

[10] Recomendación UIT-T Q.2957 (1995), *Descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de transferencia de información adicional que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.° 2 de la red digital de servicios integrados de banda ancha – Llamada básica – Cláusula 1 – Señalización de usuario a usuario.*

[11] Recomendación X.650 del CCITT (1992), *Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia para la denominación y el direccionamiento.*

[12] ISO/CEI ISP 10609-3:1992, *Information technology – International Standardized Profiles TB, TC, TD, and TE – Connection-mode Transport Service over connection-mode Network Service – Part 3: Subnetwork-type independent requirements for Group TD*.

3 Definiciones

Esta Recomendación se basa en conceptos desarrollados en la Recomendación X.200 [5] y utiliza los siguientes términos definidos en esa Recomendación:

a) orientado a la conexión;

b) transferencia de datos acelerados;

c) capa de transporte;

d) servicio de transporte;

e) punto de acceso al servicio de transporte.

Esta Recomendación se basa en conceptos desarrollados en la Recomendación I.363 [2] y utiliza los siguientes términos definidos en esa Recomendación:

a) capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono;

b) subcapa de convergencia de la parte común;

c) subcapa de segmentación y reensamblado;

d) subcapa de convergencia específica de servicio.

Por último, esta Recomendación se basa en conceptos desarrollados en la Recomendación Q.2110 [4] y utiliza los siguientes términos definidos en esa Recomendación:

a) función de coordinación específica de servicio;

b) protocolo con conexión específico de servicio.

4 Abreviaturas

A los efectos de la presente Recomendación, se utilizan las abreviaturas siguientes:

AAL	Capa de adaptación ATM (*ATM adaptation layer*)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (*asynchronous transfer mode*)
CC	(PDU) confirmación – establecimiento de la conexión [*connection establishment – confirmation (PDU)*]
COTS	Servicio de transporte con conexión (*connection oriented transport service*)
CP	Parte común (*common part*)
CPCS	Subcapa de convergencia de la parte común (*common part convergence sublayer*)
CR	(PDU) petición – establecimiento de la conexión [*connection establishment – request (PDU)*]
DATA	(PDU) datos (normal) [*(normal) data (PDU)*]
DR	(PDU) desconexión – liberación de la conexión [*connection release – disconnect (PDU)*]
ED	(PDU) datos acelerados [*expedited data (PDU)*]
EDAK	(PDU) Acuse de recibo de datos acelerados [*expedited data acknowledgement (PDU)*]
PCI	Información de control de protocolo (*protocol control information*)

PDU	Unidad de datos del protocolo (*protocol data unit*)
QOS	Calidad de servicio (*quality of service*)
SAAL	Capa de adaptación ATM para señalización (*AAL for signalling*)
SAP	Punto de acceso al servicio (*service access point*)
SAR	Segmentación y reensamblado (*segmentation and reassembly*)
SCF	Función de coordinación y sincronización (*synchronization and coordination function*)
SDL	Lenguaje de especificación y descripción (*specification and description language*)
SDU	Unidad de datos de servicio (*service data unit*)
SSCF	Función de coordinación específica del servicio (*service specific coordination function*)
SSCS	Subcapa de convergencia específica del servicio (*service specific convergence sublayer*)
SSCOP	Protocolo con conexión específico del servicio (*service specific connection oriented protocol*)
SSCOP-UU	Parámetro usuario-usuario del SSCOP (*SSCOP user-to-user parameter*)
TS	Servicio de transporte [*transport service (OSI)*]
TSAP	Punto de acceso al servicio de transporte [*transport service access point (OSI)*]
T-SDU	Unidad de datos del servicio de transporte (*transport service data unit*)

5 Convenios

Las primitivas del SAP de tipo 5 de la AAL se denominan convencionalmente «primitivas-AAL». Sin embargo, como se define en las descripciones generales (véase la cláusula 6) y se indica en la Figura 2, el SCF, definido en la Recomendación Q.923 [3], es el usuario inmediato de esta AAL de tipo 5 definiéndose allí las primitivas mediante primitivas-T(u) por lo que en esta Recomendación también se definen las primitivas que atraviesan el SAP de la AAL de tipo 5 como primitivas-T(u).

6 Descripción general

La función de coordinación específica del servicio que proporciona el servicio de transporte con conexión (SSCF-COTS) reside en la subcapa de convergencia específica del servicio (SSCS) de la capa de adaptación de ATM (AAL). Despliega los servicios proporcionados por el protocolo con conexión específico del servicio (SSCOP) definido en la Recomendación Q.2110 [4]. El SSCOP reside también en la SSCS. En la Figura 1 se representa la estructura de la AAL.

El SSCF-COTS apoya el servicio solicitado por la función de coordinación y sincronización (SCF) definida en la Recomendación Q.923 [3]. Esta SCF proporciona, a su vez, el servicio de transporte con conexión (COTS) definido en la Recomendación X.214 [7]. La SCF utiliza también las capacidades de señalización definidas para el plano C. En la Figura 2A se representa la estructura del plano U y del plano C de la RDSI-BA para conexiones ATM con conmutación. En el caso de conexiones ATM permanentes, la SCF hace interfaz con el plano M en vez de con el plano C. Esta situación se representa en la Figura 2B.

En el Anexo E se definen especificaciones suplementarias para la SCF requeridas por la Recomendación Q.923 [3].

En la definición del SSCF-COTS se tienen en cuenta los principios y la terminología de las Recomendaciones X.200 [5] y X.210 [6], así como el modelo de referencia y los convenios de servicio para la interconexión de sistemas abiertos (OSI).

En esta Recomendación se especifican:

- las interacciones entre el SSCF-COTS y la subcapa SCF;
- las interacciones entre el SSCF-COTS y la subcapa SSCOP;
- las interacciones entre el SSCF-COTS y la gestión de la AAL; y
- el protocolo entre pares que mejora el servicio SSCOP para proporcionar el servicio de transporte con conexión (COTS).

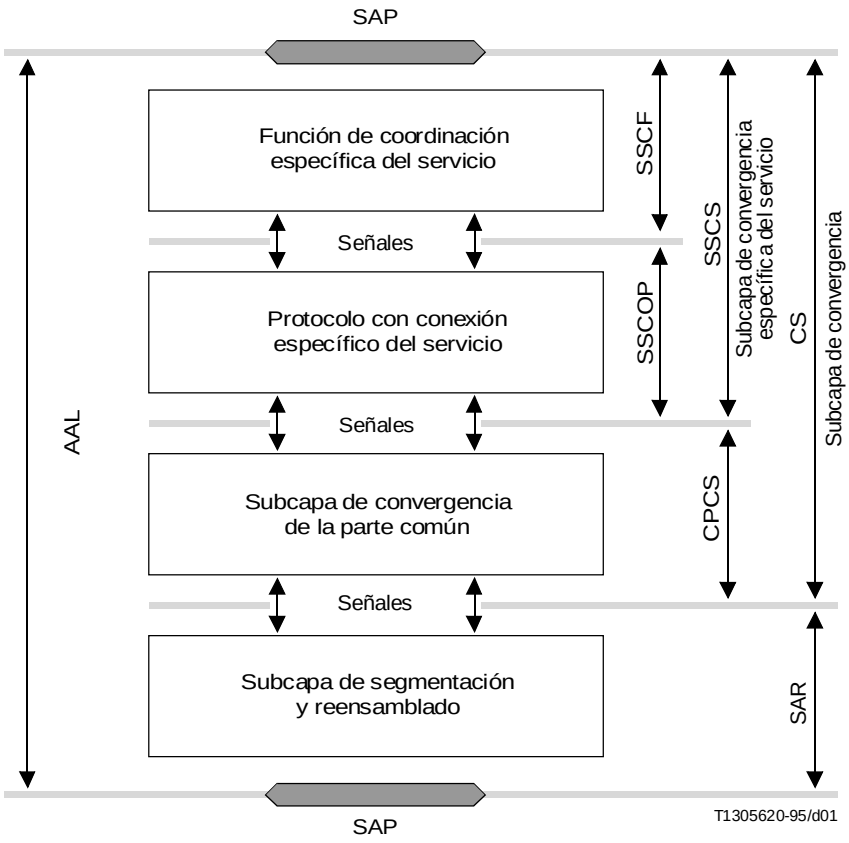


FIGURA 1/I.365.3

Estructura de la AAL

7 Servicios proporcionados por el SSCF-COTS

El SSCF-COTS permite la transferencia transparente de datos, esto es, datos de usuario SSCF-COTS, entre usuarios SSCF-COTS. Los recursos de comunicaciones necesarias para conseguir esta transferencia no son visibles para el usuario del SSCF-COTS.

En particular, el servicio SSCF-COTS permite la:

a) *Independencia del medio de transmisión subyacente*

El servicio SSCF-COTS libera al usuario de la preocupación de cómo se proporciona tal servicio. Por consiguiente resulta invisible la transferencia de datos por redes subyacentes heterogéneas, salvo posibles influencias sobre la calidad de servicio.

b) *Transparencia de la información transferida*

El servicio SSCF-COTS permite la transferencia transparente de datos de usuario y/o información de control del SSCF-COTS organizados en octetos. No restringe el contenido, formato o codificación de la información ni nunca es necesario interpretar su estructura o significación.

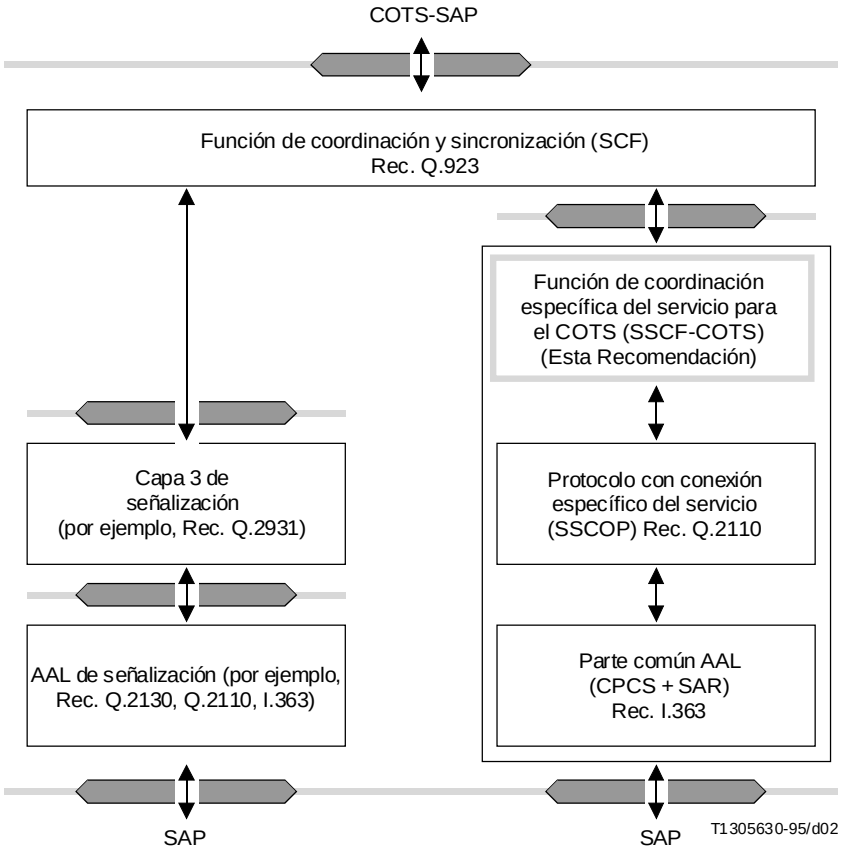


FIGURA 2A/I.365.3

Estructura del proveedor del COTS que despliega conexiones ATM con conmutación

c) *Establecimiento y liberación de la conexión*

El servicio SSCF-COTS ayuda al usuario SSCF-COTS en el establecimiento y la liberación de la conexión. Durante el establecimiento de la conexión se selecciona la «utilización» o «no utilización» de los servicios facultativos datos acelerados y/o confirmación de recepción. El establecimiento de la conexión simultánea en ambos extremos produce a lo sumo una conexión.

d) *Selección de la calidad de servicio*

El servicio SSCF-COTS proporciona a sus usuarios medios para solicitar y convenir una calidad de servicio para la transferencia de datos de usuario SSCF-COTS. La calidad de servicio se especifica mediante parámetros de QOS que representan características tales como el caudal, retardo de tránsito, exactitud y fiabilidad. El caudal y el retardo de tránsito están sujetos a negociación durante el establecimiento de la conexión.

e) *Direccionamiento del usuario SSCF-COTS*

El servicio SSCF-COTS utiliza un sistema de direccionamiento (direccionamiento TSAP) que permite a los usuarios SSCF-COTS la referencia mutua inequívoca.

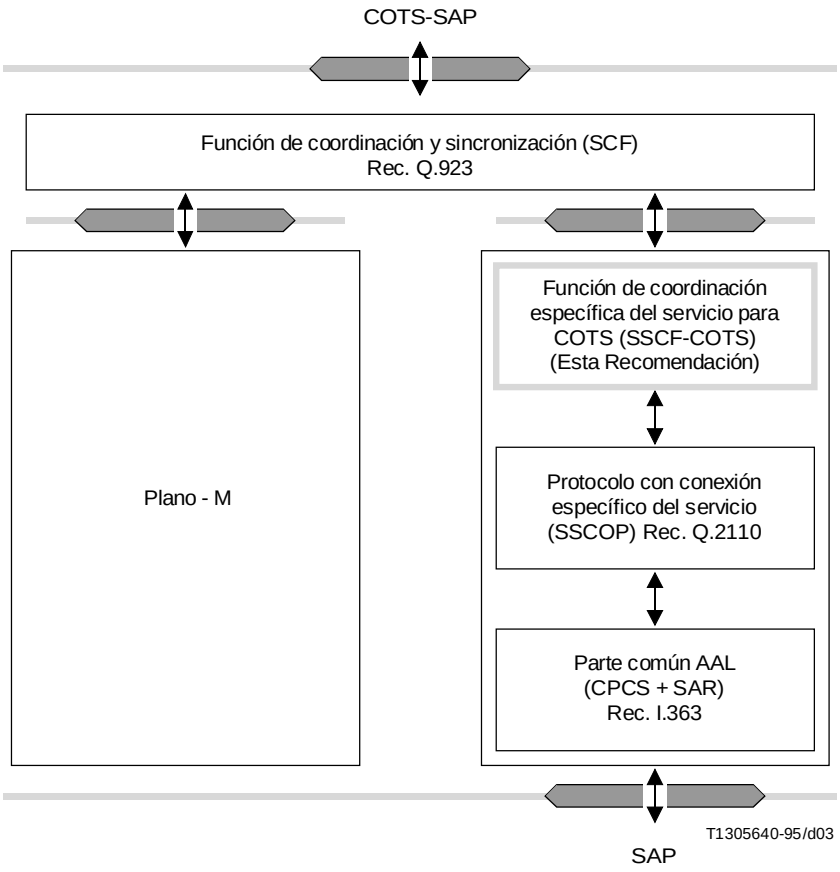


FIGURA 2B/I.365.3

Estructura del proveedor del COTS que despliega conexiones ATM permanentes

8 Funciones del SSCF-COTS

El SSCF-COTS realiza las siguientes funciones:

a) *Segmentación y reensamblado*

Esta función asegura que la entidad SSCF-COTS transmisora segmenta las T-SDU que exceden la longitud máxima indicada por la capa subyacente especificada en la Recomendación Q.2110 [4], que estas unidades se transmiten elemento a elemento y que la entidad SSCF-COTS de recepción reensambla las mismas.

b) *Notificación de error a la gestión de capa*

Esta función notifica a la gestión de capa los errores que se hayan producido.

c) *Establecimiento de la conexión*

Esta función realiza el establecimiento de una conexión T(u).

NOTA – La conexión por debajo de la subcapa especificada en la Recomendación Q.2110 [4] puede establecerse por demanda o de forma permanente.

d) *Liberación de la conexión*

Esta función realiza la liberación incondicional y, en consecuencia, posiblemente destructiva, de una conexión T(u) por parte del usuario SSCF-COTS o del proveedor de SSCF-COTS.

Además, se utilizan los siguientes servicios SSCOP (véase la Recomendación Q.2110 [4]):

e) Integridad de la secuencia de las T-SDU.

f) Corrección de errores de las T-SDU.

g) Control de flujo de las T-SDU.

h) Mantenimiento activo.

i) Transferencia de datos no asegurados.

La siguiente función es opción del proveedor del servicio COTS:

j) *Transferencia de datos acelerados*

Esta función proporciona medios para la transferencia separada de T-SDU aceleradas en secuencia. Las T-SDU aceleradas tienen una longitud limitada, estando sujeta su transmisión a un control de flujo distinto del de los datos normales. Los errores de la transferencia de T-SDU aceleradas se corrigen mediante retransmisión. En el Anexo C se especifica esta función.

9 Elementos para la comunicación entre capas

En esta cláusula se definen las primitivas, señales y diagramas de transición de estados para las secuencias de señales entre el SSCF-COTS y la SCF, SSCOP y la gestión de capa.

9.1 Primitivas entre la SSCF-COTS y la SCF

Las primitivas entre la SSCF-COTS y la SCF se definen también en la Recomendación Q.923 [3]. Cuando exista alguna diferencia entre las dos definiciones, prevalecerá la definición que figure en la Recomendación Q.923 [3].

Se aplica la configuración de liberación confirmada de la SCF. En el Cuadro 1 se define el repertorio de primitivas-T(u) entre la SCF y la SSCF-COTS.

CUADRO 1/I.365.3

Primitivas y parámetros entre la SCF y la SSCF-COTS

Nombre genérico	Tipo			
	Petición	Indicación	Respuesta	Confirmación
T(u)-CONEXIÓN	dirección llamada dirección llamante sel-datos-acel datos-usuario-TS Calidad de servicio	dirección llamada dirección llamante sel-datos-acel datos-usuario-TS Calidad de servicio	dirección respondedora sel-datos-acel datos-usuario-TS Calidad de servicio	dirección respondedora sel-datos-acel datos-usuario-TS Calidad de servicio
T(u)-DESCONEXIÓN	datos-usuario-TS	motivo datos-usuario-TS	N/A	–
T(u)-DATOS	datos-usuario-TS	datos-usuario-TS	N/A	N/A
T(u)-DATOS-ACELERADOS (Nota)	TS-datos-usuario	TS-datos-usuario	N/A	N/A

– La primitiva no tiene parámetros
N/A No se ha definido la primitiva
sel-datos-acel selección de datos acelerados

NOTA – Únicamente puede utilizarse esta primitiva si se ha establecido la opción de transferencia da datos acelerados y se ha seleccionado la misma en el establecimiento de la conexión.

9.1.1 Definiciones de las primitivas

Las definiciones de las primitivas son las siguientes:

a) T(u)-CONEXIÓN

Se utilizan las primitivas T(u)-CONEXIÓN para el establecimiento de una conexión punto a punto para la transferencia asegurada de información entre entidades usuarias pares.

b) T(u)-DESCONEXIÓN

Se utilizan las primitivas T(u)-DESCONEXIÓN para terminar una conexión punto a punto para la transferencia asegurada de información entre entidades usuarias pares.

c) T(u)-DATOS

Se utilizan las primitivas T(u)-DATOS para la transferencia asegurada punto a punto (normal) de T-SDU entre entidades usuarias pares.

d) T(u)-DATOS-ACELERADOS

Se utilizan las primitivas T(u)-DATOS-ACELERADOS para la transferencia asegurada punto a punto (acelerada) de T-SDU entre entidades usuarias pares.

9.1.2 Definiciones de los parámetros

En el Cuadro 1 se indican los parámetros asociados a las primitivas T(u). La definición de los parámetros es la siguiente:

a) *TS-datos-usuario*

Durante las fases de establecimiento y liberación de la conexión se utiliza el parámetro «TS-datos-usuario» para transferir cualquier número entero de octetos de datos de usuario. La longitud de este parámetro puede ser 0, es decir que no es necesario transportar TS-datos-usuario; el límite superior está determinado por la capacidad de SSCOP (véase el Cuadro B.1, parámetro j).

En el caso de transferencia de datos acelerados, se utiliza el parámetro para transferir cualquier número entero de octetos, comprendido entre 1 y 16 inclusive, de datos acelerados de usuario del COTS que constituyen una T-SDU acelerada.

En el caso de transferencia de datos normal, se utiliza el parámetro para transferir cualquier número entero de octetos, mayor o igual que 1, de datos del usuario del COTS que constituyen una T-SDU.

b) *Selección de datos acelerados*

Durante el establecimiento de la conexión se utiliza el parámetro «selección de datos acelerados» para negociar el empleo de la opción de transferencia de datos acelerados. El valor de este parámetro es «se utilizan datos acelerados» o «no se utilizan datos acelerados».

c) *Motivo*

El parámetro «motivo» se utiliza durante la liberación de una conexión para indicar el motivo de esa acción. Los valores del parámetro se resumen en el Cuadro 2.

CUADRO 2/I.365.3

Valores del parámetro «motivo»

Primitiva	Valor del parámetro «motivo»
Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN	Condición normal Carencia de recursos locales o distantes del proveedor del TS QOS inferior al nivel mínimo Mala actuación del proveedor del TS Usuario del TS llamado desconocido Usuario del TS llamado no disponible Motivo desconocido

d) *Dirección llamada*

Se utiliza el parámetro dirección llamada durante el establecimiento de la conexión y transporta una dirección que indica el TSAP en el que debe establecerse la conexión.

e) *Dirección llamante*

Se utiliza el parámetro dirección llamante durante el establecimiento de la conexión y transporta la dirección del TSAP desde el que se ha solicitado la conexión.

f) *Dirección respondedora*

Se utiliza el parámetro dirección respondedora durante el establecimiento de la conexión y transporta la dirección del TSAP con el que se ha establecido la conexión.

g) *Calidad de servicio*

Se utiliza el parámetro calidad de servicio durante el establecimiento de la conexión para la negociación de los valores del caudal y del retardo de tránsito. La primitiva petición-T(u)-CONEXIÓN indica los valores «objetivo (mantenido)» y «mínimo aceptable». La primitiva indicación-T(u)-CONEXIÓN indica los valores «disponible (mantenido)» y «mínimo aceptable». Las primitivas respuesta-T(u)-CONEXIÓN y confirmación-T(u)-CONEXIÓN indican valores «seleccionado».

NOTA – No se sustentan parámetros de QOS distintos del caudal y del retardo de tránsito.

9.2 Señales entre la SSCF-COTS y la gestión de capa de SSCF-COTS

En el Cuadro 3 se define el repertorio de señales de MT(u) entre la SSCF-COTS y la gestión de capa de SSCF-COTS.

9.2.1 Definiciones de las señales

a) MT(u)-ERROR

Se utiliza la señal MT(u)-ERROR para notificar errores a la gestión de capa de SSCF-COTS.

b) MT(u)-ESTADO

Se utiliza la señal MT(u)-ESTADO para notificar cambios de estado a la gestión de capa de SSCF-COTS.

c) MT(u)-NOTIFICACIÓN

Se utiliza la señal MT(u)-NOTIFICACIÓN para informar a la gestión de capa sobre los datos de usuario e información de control intercambiados con la entidad par del SSCF-COTS.

d) MT(u)-DESCONEXIÓN

Se utiliza la señal MT(u)-DESCONEXIÓN para solicitar la liberación de una conexión T(u) por la gestión de capa del SSCF-COTS.

CUADRO 3/I.365.3

Señales y parámetros entre el SSCF-COTS y la gestión de capa de SSCF-COTS

Nombre genérico	Tipo			
	Petición	Indicación	Respuesta	Confirmación
MT(u)-ERROR	N/A	Código	N/A	N/A
MT(u)-ESTADO	N/A	Estado	N/A	N/A
MT(u)-NOTIFICACIÓN	N/A	Dirección, tipo	N/A	N/A
MT(u)-DESCONEXIÓN	–	N/A	N/A	N/A
– La señal no tiene parámetros N/A La señal no se ha definido				

9.2.2 Definiciones de los parámetros

a) *Código*

El parámetro «código» indica que se ha notificado el error real. Los valores de este parámetro se resumen en el Anexo A.

b) *Estado*

El parámetro «estado» indica el nuevo estado (según la Figura 5) a la gestión de capa.

c) *Dirección*

El parámetro «dirección» indica si se envió («snd») o se recibió («rcv») la información.

d) *Tipo*

El parámetro «tipo» expresa el tipo de información intercambiada. Se representa mediante los siguientes símbolos:

CR Establecimiento de la conexión – Petición

CC Establecimiento de la conexión – Confirmación

DR Liberación de la conexión – Desconexión

DATA Datos (normales)

ED Datos acelerados

EDAK Acuse de recibo de datos acelerados

9.2.3 Estados en la frontera entre la SSCF-COTS y la gestión de capa

En la frontera entre la SSCF-COTS y la gestión de capa se definen los siguientes estados:

- *Estado 1 – Reposo*

  En este estado la conexión-T(u) no existe (o está en fase de liberación).

- *Estado 2 – Establecimiento*

  En este estado se está realizando el establecimiento de la conexión-T(u).

- *Estado 3 – Transferencia de datos preparada*

  En este estado la conexión-T(u) se encuentra en la fase de transferencia de datos.

9.3 Señales entre la SSCF-COTS y el SSCOP

En la Recomendación Q.2110 [4] se definen las señales entre la SSCF-COTS y el SSCOP, las cuales se resumen en el Cuadro 4. De existir alguna diferencia entre el resumen y la definición de la Recomendación Q.2110 [4], prevalecerá esta última.

No se utilizan las funciones de recuperación de datos ni de resincronización del SSCOP. La recepción de una indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN se trata como un error, liberándose la conexión. Además el parámetro «BR» se fija siempre al valor «SÍ».

9.3.1 Definiciones de las señales

a) Las señales AA-ESTABLECIMIENTO se utilizan para establecer una conexión punto a punto para la transferencia asegurada de información entre entidades de SSCF-COTS pares.

b) Las señales AA-LIBERACIÓN se utilizan para terminar una conexión punto a punto para la transferencia asegurada de información entre entidades de SSCF-COTS pares.

c) Las señales AA-DATOS se utilizan para la transferencia punto a punto asegurada de SDU entre entidades de SSCF-COTS pares.

d) Las señales AA-RESINCRONIZACIÓN se utilizan para resincronizar la conexión SSCOP.

e) Las señales AA-RECUPERACIÓN se utilizan durante la recuperación de errores de protocolo.

f) Las señales AA-DATO-UNIDAD se utilizan para la transferencia punto a punto no asegurada de SDU entre entidades de SSCF-COTS pares.

9.3.2 Definiciones de los parámetros

a) El parámetro unidad de mensaje (MU, *message unit*) se utiliza durante la transferencia de información para transportar un mensaje de longitud variable. En las señales petición-AA-DATOS y petición-AA-DATOS-UNIDAD, este parámetro se pone en correspondencia transparente con el campo de información de una PDU del SSCOP. Para las señales indicación-AA-DATOS e indicación-AA-DATOS-UNITARIOS, este parámetro contiene el contenido del campo de información de la PDU del SSCOP recibida. La MU es un múltiplo entero de un octeto.

CUADRO 4/I.365.3

Señales y parámetros entre la SSCF-COTS y el SSCOP

Nombre genérico	Tipo			
	Petición	Indicación	Respuesta	Confirmación
AA-ESTABLECIMIENTO	SSCOP-UU BR	SSCOP-UU	SSCOP-UU BR	SSCOP-UU
AA-LIBERACIÓN	SSCOP-UU	SSCOP-UU Origen	N/A	–
AA-DATOS	MU	MU SN	N/A	N/A
AA-RESINCRONIZACIÓN (Nota)	SSCOP-UU	SSCOP-UU	–	–
AA-RECUPERACIÓN	N/A	–	–	N/A
AA-DATOS-UNIDAD	MU	MU	N/A	N/A

– La señal no tiene parámetros

N/A La señal no se ha definido

NOTA – No se utilizan ni petición-AA-RESINCRONIZACIÓN, ni respuesta-AA-RESINCRONIZACIÓN. La recepción de indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN se trata como un error, liberándose la conexión-T(u).

b) El parámetro SSCOP usuario-usuario (SSCOP, user-to-user) se utiliza durante el control de la conexión para transportar un mensaje de usuario a usuario de longitud variable. La transferencia de SSCOP-UU en las PDU BGN, BGAK, BGREJ y END no está garantizada. En señales de petición y respuesta, este parámetro se pone en correspondencia transparente con el contenido del SSCOP-UU del campo SSCOP-UU de la PDU del SSCOP recibida. El SSCOP-UU es un múltiplo entero de un octeto si está presente. El SSCOP-UU puede ser nulo (no hay datos presentes).

c) La entidad de SSCF-COTS ignora el parámetro número de secuencia (SN, *sequence number*).

d) La entidad SSCF-COTS no utiliza el parámetro liberación de memoria tampón (BR, *buffer release*), cuyo valor siempre está fijado a «SÍ».

e) El parámetro origen indica a la entidad SSCF-COTS si la capa SSCOP o la entidad SSCF-COTS par originaron la liberación de la conexión. Este parámetro puede tomar uno de los dos valores siguientes: «SSCOP» o «usuario». Si el valor es «usuario», la entidad SSCF-COTS es la originadora.

9.4 Diagrama de transición de estados para las secuencias de señales en las fronteras de capa de la SSCF-COTS

En esta subcláusula se definen las restricciones impuestas a las secuencias en las cuales pueden producirse señales en las fronteras de capa de la SSCF-COTS. Las secuencias se relacionan con los estados en un punto extremo de la conexión punto a punto SSCF-COTS, entre la SCF y la SSCF-COTS y entre la SSCF-COTS y el SSCOP.

Las posibles secuencias globales de señales en un punto extremo de una conexión SSCF-COTS punto a punto se muestran en el diagrama de transición de estados de la Figura 3, para mayor facilidad del lector. En la Recomendación Q.923 [3] se definen estas primitivas y las transiciones de estados. Si se aprecia alguna discrepancia entre la representación aquí indicada y la que figura en la Recomendación Q.923 [3], prevalecerán las definiciones de esta última.

En la Figura 4 se representa el diagrama de transición de estados con las posibles secuencias globales de señales en un punto extremo del SSCOP punto a punto, para mayor facilidad del lector. En la Recomendación Q.2110 [4] se definen las señales y las transiciones de estados. Si se aprecia alguna discrepancia entre la representación aquí indicada y la que figura en la definición de la Recomendación Q.2110 [4], prevalecerá esta última.

El modelo ilustra el comportamiento de la SSCF-COTS visto por la SCF o el subconjunto del comportamiento del SSCOP tal y como lo desarrolla la SSCF-COTS. En el modelo se supone que nunca se emite una señal de petición o respuesta al mismo tiempo que una señal de indicación o confirmación. En el modelo se supone también que se presta servicio inmediato a las señales en un tiempo nulo. En el diagrama:

a) Cualquier primitiva o señal no representada como resultante de una transición (desde un estado al mismo estado o desde un estado a un estado distinto) no está permitida en ese estado.

b) Se supone que las primitivas transferidas entre la SCF y la SSCF-COTS así como las señales transferidas entre la SSCF-COTS y el SSCOP están coordinadas de modo que no se produzcan colisiones.

c) El estado REPOSO (estado 1) refleja la ausencia de una conexión. Es el estado inicial y final de toda secuencia y una vez que se ha pasado de nuevo al mismo, se libera la conexión.

En el diagrama de transición de estados de la Figura 5 se representan las posibles secuencias globales de señales en la frontera de gestión de capa de la SSCF-COTS. En 9.2.3 se definen los estados 1 a 3 de la Figura 5.

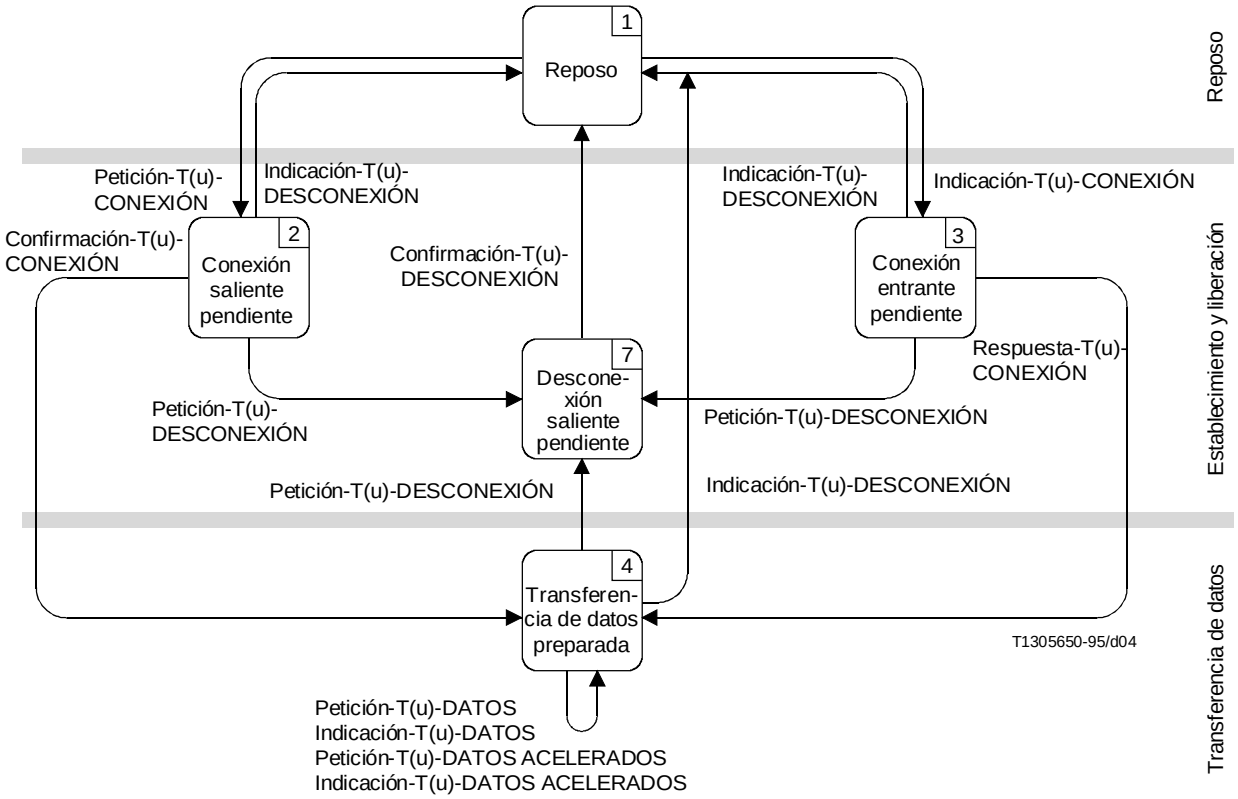


FIGURA 3/I.365.3

Diagrama de transición de estados para secuencias de primitivas entre la SCF y la SSCF-COTS

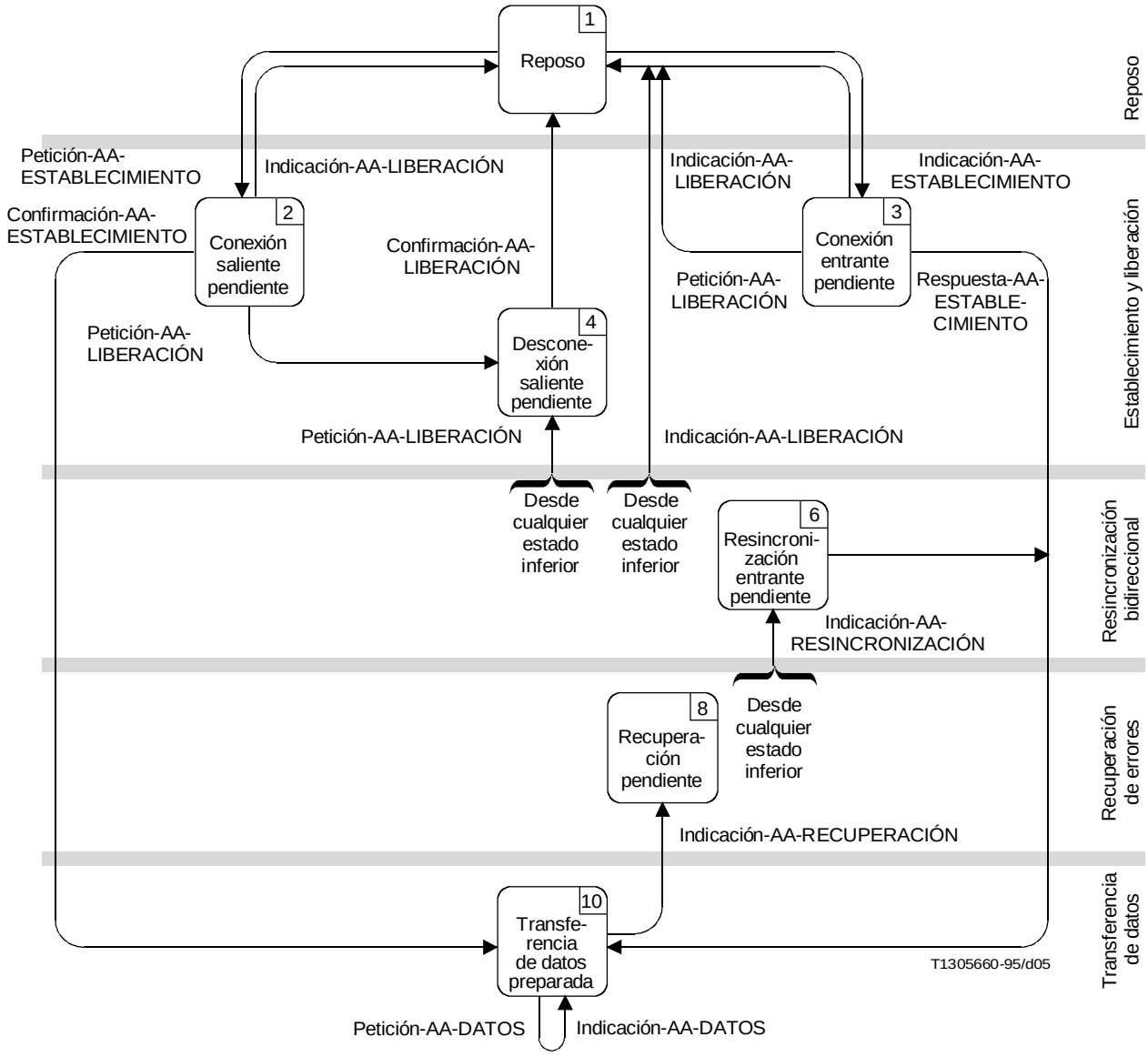


FIGURA 4/I.365.3

Diagrama de transición de estados para secuencias de señales entre la SSCF-COTS y el SSCOP

10 Elementos de protocolo para comunicaciones entre pares

El protocolo entre SSCF-COTS pares utiliza los mecanismos proporcionados por la subcapa subyacente (SSCOP, Recomendación Q.2110 [4]); en especial:

- El establecimiento y la liberación de la conexión hacen uso del servicio correspondiente del SSCOP, es decir, de las señales AA-ESTABLECIMIENTO y AA-LIBERACIÓN. El parámetro SSCOP-UU transporta información adicional.

- La transferencia de datos normales emplea el servicio de transferencia de datos asegurados del SSCOP incluido el mecanismo de control de flujo incorporado.

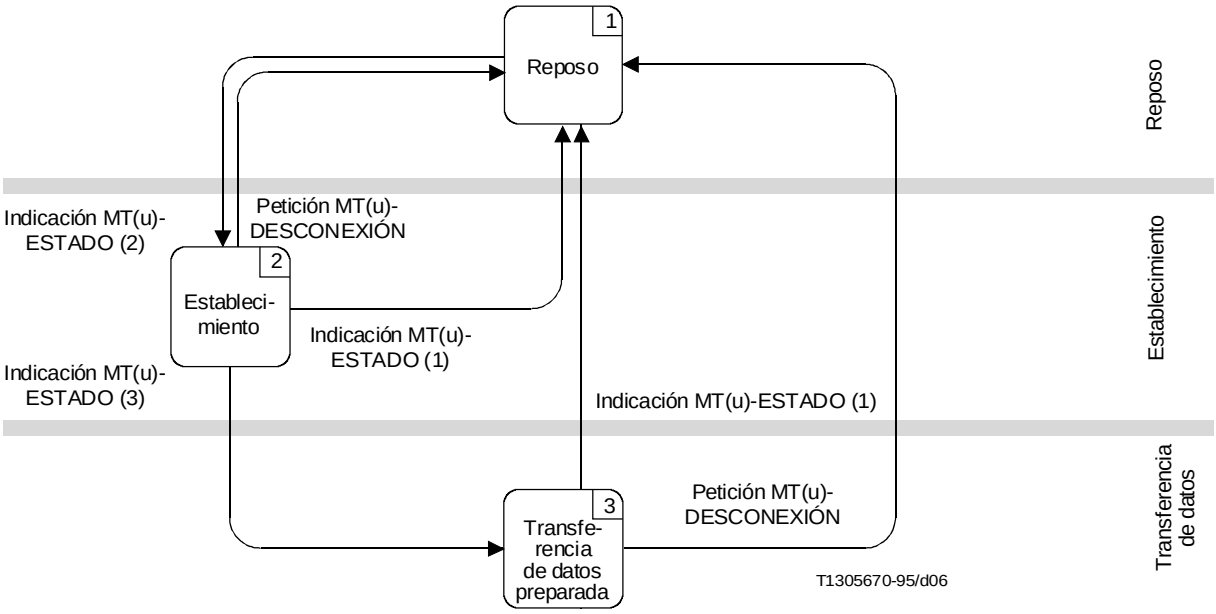


FIGURA 5/I.365.3

Diagrama de transición de estados para secuencias de señales entre la SSCF-COTS y la gestion de capa

- El empleo del servicio de resincronización del SSCOP por la entidad SSCF-COTS par es un error que se pone en correspondencia con una liberación de la conexión iniciada por el proveedor del TS.

- El servicio de recuperación de errores del SSCOP se pone en correspondencia con una reiniciación iniciada por el proveedor del TS.

- No se utiliza el servicio de recuperación de datos del SSCOP, esto es, la SSCF-COTS no emite nunca las señales petición-AA-RECUPERACIÓN, por lo que tampoco recibe nunca las señales indicación-AA-RECUPERACIÓN e indicación-AA-RECUPERACIÓN-COMPLETA.

Para la realización de los servicios facultativos de la SSCF-COTS, se utilizan servicios del SSCOP como sigue:

- El servicio de transferencia de datos acelerados emplea flujos de datos no asegurados independientes del control de flujo del servicio asegurado. La recuperación de errores producidos por la transmisión se realiza mediante retransmisión y un control de flujo separado y corre a cargo de un protocolo entre pares situado en la subcapa de la SSCF-COTS. La señal del SSCOP empleada es AA-DATOS-UNITARIOS.

10.1 Unidades de datos del protocolo (PDU) de la SSCF-COTS

En el Cuadro 5 se muestra el repertorio de las PDU.

10.1.1 PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos no asegurados

Las PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos no asegurados únicamente se desarrollan si se ha establecido la opción de transferencia de datos acelerados y se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión.

10.1.2 PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos asegurados

Existe una PDU de SSCF-COTS que utiliza la transferencia de datos asegurados:

- *PDU DATOS*

  Se utiliza la PDU DATOS para transferir T-SDU entre entidades usuarias de la SSCF-COTS pares. Pueden segmentarse las T-SDU para ajustarlas al tamaño de la PDU DATOS según los requisitos de la longitud máxima de la PDU definida para la subcapa del SSCOP subyacente.

  Si se ha establecido la facilidad de transferencia de datos acelerados y se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión, la PDU DATOS transporta también información de sincronización para permitir que la entidad de la SSCF-COTS receptora asegure que los datos regulares no sobrepasan a los datos acelerados. Los campos que transportan esta información son N(E) y N(TS).

CUADRO 5/I.365.3

Repertorio de las PDU de SSCF-COTS

Nombre de la PDU	Descripción
CR PDU CC PDU DR PDU	Petición – Establecimiento de la conexión Confirmación – Establecimiento de la conexión Desconexión – Liberación de la conexión
DATA PDU	Datos (normales)
ED PDU EDAK PDU	Datos acelerados Acuse de recibo de datos acelerados

10.1.3 PDU de SSCF-COTS que utilizan las capacidades de transferencia de datos en los servicios de control de la conexión del SSCOP

- *PDU de petición y confirmación de la conexión*

  Se utilizan las CR PDU y CC PDU para el intercambio de parámetros de conexión T(u) y datos de usuario de TS durante el establecimiento de la conexión simultánea de la SSCF-COTS y el SSCOP. La CR PDU se comunica mediante el parámetro SSCOP-UU en las señales petición-AA-ESTABLECIMIENTO e indicación-AA-ESTABLECIMIENTO. La CC PDU se comunica mediante el parámetro SSCOP-UU en las señales respuesta-AA-ESTABLECIMIENTO y confirmación-AA-ESTABLECIMIENTO.

- *PDU de petición de desconexión*

  Se utiliza la PDU DR en el servicio de desconexión para comunicar datos de usuario-TS y el motivo de la desconexión. Se comunica la PDU DR mediante el parámetro SSCOP-UU en las señales petición-AA-LIBERACIÓN e indicación-AA-LIBERACIÓN.

10.2 Formatos de las PDU de la SSCF-COTS

En las Figuras 6 a 8 se ilustran los formatos de las PDU de la SSCF-COTS utilizados por los servicios de SSCF-COTS obligatorios.

10.2.1 Convenios de codificación

La codificación de las PDU de la SSCF-COTS se realiza conforme a los convenios de codificación especificados en 2.1/I.361 [1].

NOTA – La SSCF-COTS está orientada por detrás del mismo modo que el SSCOP; por ello, la información de control de protocolo (PCI, *protocol control information*) se transmite la última.

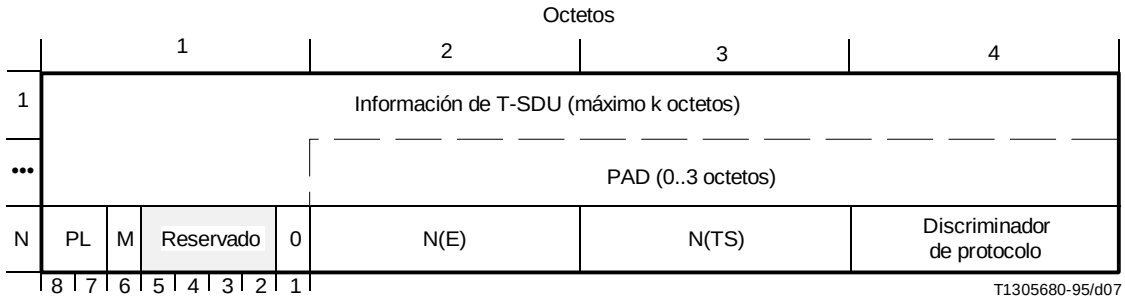
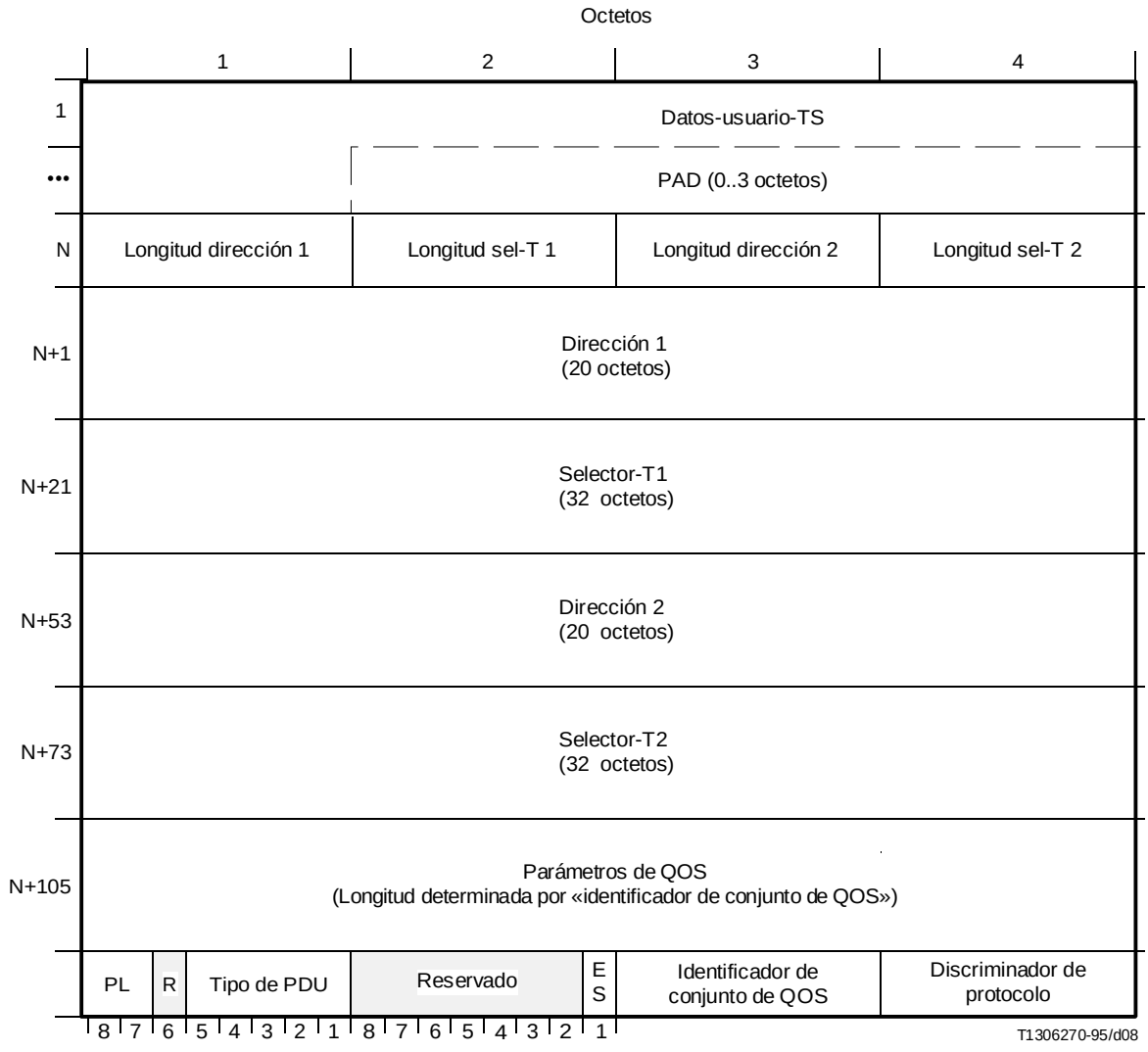


FIGURA 6/I.365.3

Información de T-SDU (PDU DATOS)



NOTA – El mecanismo de derivación de la dirección de NSAP y selector-T a partir de la dirección que aparace en la primitiva T-CONEXIÓN depende de la realización.

FIGURA 7/I.365.3

Establecimiento de la conexión: PDU CR y PDU CC

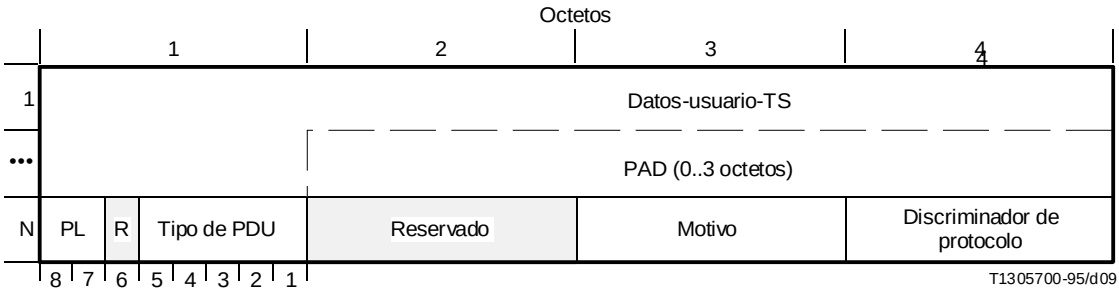


FIGURA 8/I.365.3

Liberación de la conexión: PDU DR

10.2.2 Longitud de la PDU

La longitud máxima del campo de información de la PDU DATOS es k octetos. El valor máximo de k es 65 524 octetos. El valor de k se establece en el curso de los procedimientos de negociación de tamaño fuera de la SSCF-COTS o mediante acuerdo bilateral. Puede depender de las características de error de las capas situadas por debajo de la AAL. El valor mínimo de k es 256.

10.3 Campos de las PDU de SSCF-COTS

Las PDU de SSCF-COTS contienen los siguientes campos:

a) *Campo de información de T-SDU*

El campo de información de T-SDU de la PDU DATOS contiene una T-SDU o parte de ella.

b) *Campo de datos de usuario-TS*

El campo de datos de usuario-TS de la PDU CR, PDU CC o PDU DR contiene el valor del parámetro datos-usuario-TS de la primitiva T(u)-CONEXIÓN o T(u)-DESCONEXIÓN. La longitud máxima de este campo es la longitud máxima del parámetro SSCOP-UU que figura en las primitivas AA-ESTABLECIMIENTO y AA-LIBERACIÓN menos la información PCI SSCF-COTS descrita en la Figura 7 (véase el Cuadro B.1, parámetro j).

c) *Campo más datos – M*

El campo M de la PDU DATOS se fija a «1» si se ha segmentado una T-SDU y el campo de información no transporta la última parte de la T-SDU. En cualquier otro caso se fija a «0».

d) *Motivo – Campo motivo*

El campo motivo de la PDU DR o RS transporta información sobre el motivo de la primitiva entre las dos entidades de SSCF-COTS pares. La codificación se muestra en el Cuadro 6.

e) *N(E) – Campo de sincronización de datos acelerados*

Se utiliza el campo N(E) de la PDU DATOS para la sincronización de datos normales y acelerados. Si la opción de transferencia de datos acelerados no se ha establecido o no se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión, se trata este campo como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

f) *ES – Campo de selección de transferencia de datos acelerados*

Se utiliza el campo ES de la PDU CR o PDU CC para la selección de transferencia de datos acelerados entre dos entidades de SSCF-COTS pares. Si la opción transferencia de datos acelerados no se ha establecido, se trata este campo como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

g) *Longitud de dirección 1*

Este campo especifica la longitud en octetos de la dirección del NSAP contenida en el campo dirección 1.

CUADRO 6/I.365.3

Codificación de los campos de la PDU de SSCF-COTS

Campo	Código	Valor
Campo motivo Petición-AA-LIBERACIÓN Indicación-AA-LIBERACIÓN	0 1 2 3 4 5 6 7	Reservado Condición normal Carencia de recursos locales o distantes del proveedor de TS QOS inferior al nivel mínimo Comportamiento inadecuado del proveedor de TS Usuario de TS llamado desconocido Usuario de TS llamado no disponible Motivo desconocido

h) *Campo dirección 1*

En la PDU CR, el campo dirección 1 transporta la dirección del NSAP de la parte llamada; en la PDU CC y la PDU DR se transporta la dirección del NSAP de la parte respondedora. Las direcciones del NSAP de la parte llamada y de la parte respondedora se codificarán de conformidad con la «codificación binaria preferida» definida en la Recomendación X.214 [7]. En la Recomendación X.223 [8] se dan ejemplos de codificaciones.

i) *Longitud sel-T 1*

Este campo especifica la longitud en octetos del selector-T en el campo selector-T 1.

j) *Selector-T 1*

En la PDU CR, el campo selector-T 1 transporta la parte selector-T de la dirección llamada suministrada por el usuario de transporte [11]; en la PDU CC se transporta la parte selector-T de la dirección respondedora. La semántica y codificación de este campo son especificadas por la administración local del sistema final llamado respondedor [12].

k) *Longitud dirección 2*

En la PDU CR, este campo especifica la longitud en octetos de la dirección del NSAP contenida en el campo dirección 2. En la PDU CC el campo es tratado como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

l) *Campo dirección 2*

En la PDU CR, el campo dirección 2 transporta la dirección del NSAP de la parte llamante. La dirección del NSAP llamante será codificada de conformidad con la «codificación binaria preferida» definida en la Recomendación X.213 [7]. En la Recomendación X.223 [8] se dan ejemplos de codificaciones. En la PDU CC, el campo es tratado como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

m) *Longitud sel-T 2*

Este campo especifica la longitud en octetos del selector-T en el campo selector-T 2; en la PDU CC el campo es tratado como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

n) *Selector-T 2*

En la PDU CR, el campo selector-T 2 transporta la parte selector-T de la dirección llamante suministrada por el usuario de transporte [11]; en la PDU CC el campo es tratado como un campo «reservado» [véase el apartado t)]. La semántica y codificación de este campo son especificadas por la administración local del sistema del extremo llamante [12].

o) *Campo dirección 2*

En la PDU CR, el campo dirección 2 transporta la dirección del TSAP de la parte llamada. En la PDU CC el campo se trata como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

p) *Campo identificador de conjunto de QOS*

El campo identificador de conjunto de QOS se define en el Anexo D.

q) *Parámetro de QOS*

Los parámetros de QOS se definen en el Anexo D.

r) *Campo PAD-PAD*

Entre el final del campo de información T-SDU de la PDU-datos o del campo de información de la T-SDU acelerada en la PDU ED o de los datos-usuario-TS de las PDU CR, PDU CC o PDU DC y la parte posterior de PCI hay entre 0 y 3 octetos no utilizados. A tales octetos no utilizados se les denomina campo de relleno (PAD, *padding*). Se utilizan estrictamente como octetos de relleno y no transportan ningún tipo de información. Cualquier codificación es válida para los mismos. El campo de relleno complementa la PDU a un número entero de 4 octetos.

s) *PL – Campo de longitud de PAD*

El campo PL de la PDU indica el número de octetos del campo de relleno presente. Puede tomar cualquier valor entero comprendido entre 0 y 3 inclusive.

t) *R – Campo reservado*

En cada PDU hay 1 ó 2 campos de bits reservados (R, *reserved*). Una de las funciones del campo reservado es la consecución de la alineación de 32 bits. Las demás funciones quedan para ulterior estudio. Cuando no se definan funciones distintas de la alineación de 32 bits, los campos se codificarán como «0» y serán descartados por el receptor.

u) *Campo de tipo de PDU*

El campo de tipo de PDU transporta información para determinar inequívocamente el tipo de la PDU. En el Cuadro 7 se muestra su codificación. Cuando no sea necesario, la entidad de SSCF-COTS de recepción no verifica este campo.

NOTA 1 – El campo de tipo de PDU es redundante en aquellos casos en que la señal del SSCOP ya determina el tipo de PDU. El campo de tipo de PDU se retiene y se verifica también en esos casos para comprobar su coherencia con realizaciones en servicios distintos del SSCOP.

v) *Campo discriminador de protocolo*

Se reserva el campo discriminador de protocolo para una discriminación de protocolo tratándosele como una campo «reservado» [véase el apartado t)].

NOTA 2 – En el futuro podrá utilizarse este parámetro para discriminar la SSCF-COTS de versiones futuras del protocolo del SSCF-COTS o de otros protocolos que utilizan el último octeto de la parte trasera como discriminador de protocolo.

w) *N(TS) – Campo de número de secuencia del estado de transferencia de datos*

En la PDU DATOS este campo transporta el valor actual de la variable de estado VT(TS) del transmisor. Si la opción transferencia de datos acelerados no se ha establecido o no se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión, se tratará este campo como un campo «reservado» [véase el apartado t)].

CUADRO 7/I.365.3

Nombres de las PDU de SSCF-COTS y codificación del campo de tipo de PDU

Nombre de la PDU	Campo de tipo de PDU	Descripción
PDU CR PDU CC PDU DR	00001 00011 00101	Petición – Establecimiento de la conexión Confirmación – Establecimiento de la conexión Desconexión – Liberación de la conexión
PDU DATA	xxxx0	Datos (normales)
PDU ED PDU EDAK	00111 01001	Datos acelerados Acuse de recibo de datos acelerados

10.4 Variables de estado de la SSCF-COTS

En esta subcláusula se describen las variables de estado utilizadas en la especificación del protocolo entre pares de la SSCF-COTS. Se transmiten las PDU DATOS mediante el servicio de transferencia de datos asegurados del SSCOP siendo innecesaria la adición de información de secuenciamiento.

10.4.1 Variables de estado del transmisor

En el Anexo C se definen las variables de estado del transmisor que sustentan la opción de transferencia de datos acelerados. Salvo estos casos, la SSCF-COTS no mantiene variables de estado en el transmisor.

10.4.2 Variables de estado del receptor

En el Anexo C se definen las variables de estado del receptor que sustentan la opción de transferencia de datos acelerados. Independientemente del empleo de estas opciones, la SSCF-COTS mantiene la siguiente variable de estado en el receptor:

- *Memoria tampón de reensamblamiento*

  Esta variable de estado proporciona el mecanismo para reensamblar una T-SDU segmentada. Su tamaño depende de la aplicación.

10.4.3 Variables de estado comunes

La SSCF-COTS mantiene la siguiente variable de estado común en el transmisor y el receptor:

– *EDsel*

Si la opción transferencia de datos acelerados no se ha establecido o no se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión, esta variable se fija al valor «0».

NOTA – Si no se han establecido los servicios opcionales, los elementos descritos anteriormente no son «variables» en el sentido usual. Se introducen aquí para permitir su empleo en los diagramas SDL (véase 11.3).

10.5 Temporizadores de la SSCF-COTS

En ausencia de opciones, la entidad de la SSCF-COTS no sustenta temporizadores. En el Anexo C se definen los temporizadores que sustentan la opción transferencia de datos acelerados.

10.6 Parámetro de protocolo de la SSCF-COTS

El valor del parámetro de protocolo de la SSCF-COTS depende de la aplicación y puede definirse en otra Recomendación UIT-T con referencia a la presente Recomendación. Se define el siguiente parámetro del protocolo de SSCF-COTS:

- *MaxDATALength*

  El parámetro de protocolo MaxDATALength define la longitud máxima del campo de información de una PDU DATOS. Se utiliza en la segmentación de T-SDU. El valor debe ser un múltiplo entero de 4 y estar comprendido entre 256 y 65 524 inclusive.

11 Especificación de la SSCF-COTS

Esta cláusula se facilita un conjunto de diagramas SDL que definen los procedimientos de la función de coordinación específica de servicio en el plano U (SSCF-COTS). Estos diagramas SDL constituyen la descripción definitiva de los procedimientos y tienen precedencia en el caso de discrepancia con el texto.

11.1 Visión de conjunto

En la Figura 9 se facilita una visión de conjunto de los estados de la SSCF-COTS así como de las transiciones principales entre ellos. Los estados se agrupan en servicios de control de la comunicación.

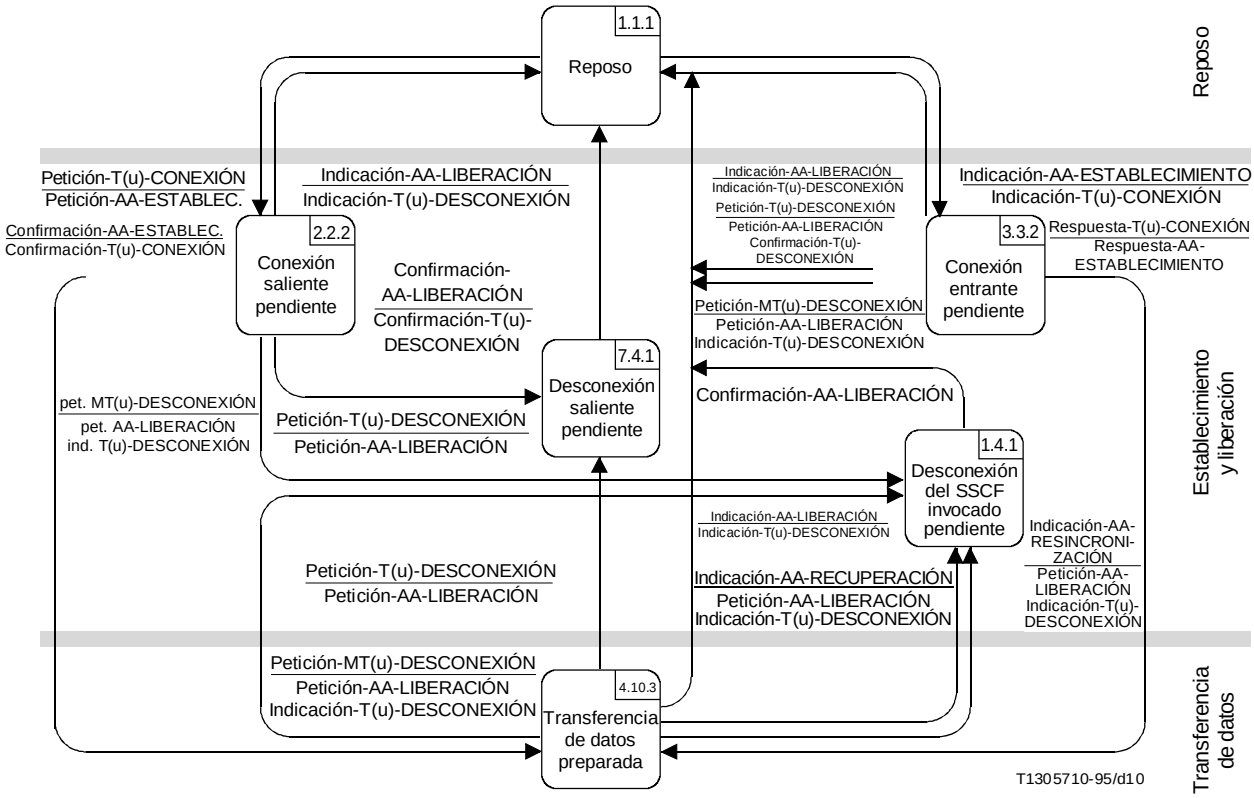
Se utilizan los estados en la especificación del protocolo entre pares. Los estados son conceptuales y reflejan condiciones generales de la entidad de SSCF-COTS en las secuencias de señales e intercambios de PDU con sus usuarios, pares, subcapa subyacente o gestión de capa. Además, se utilizan otras condiciones en la descripción a fin de evitar la identificación de estados adicionales, como se indica en los diagramas SDL (véase 11.2).

Los números de estado reflejan el estado de las interfaces en las tres fronteras de capa de la SSCF-COTS. Son de la forma «U.L.M.», donde «U» representa el estado de la interfaz en la frontera de la capa superior (véase la Figura 3), «L» en la frontera de la capa inferior (véase la Figura 4) y «M» en la frontera de la gestión de capa (véase la Figura 5).

11.1.1 Reposo

Estado 1.1.1 Reposo

En este estado no se establece ninguna conexión ni pueden comunicarse datos.



NOTA – No se muestran las indicaciones a la capa de gestión.

FIGURA 9/I.365.3

Visión de conjunto de los estados de la SSCF-COTS y transiciones principales entre ellos

11.1.2 Establecimiento y liberación

Los estados en este servicio de control de la conexión ayudan a la SCF y la gestión de capa en el establecimiento y liberación de conexiones-T. El establecimiento y la conexión tienen precedencia sobre el servicio de control de la conexión de transferencia de datos. Se definen los siguientes estados:

Estado 2.2.2 Conexión saliente pendiente

En este estado, la SCF local insta a la SSCF-COTS a que establezca una nueva conexión con su par y a que espere la respuesta del par.

Estado 3.3.2 Conexión entrante pendiente

En este estado, la SSCF-COTS ha recibido la indicación de que su par desea establecer una nueva conexión y lo ha notificado a la SCF. La SSCF-COTS está a la espera de la respuesta procedente de la SCF.

Estado 7.4.1 Desconexión saliente pendiente

En este estado, la SCF ha instado a la SSCF-COTS a que libere la conexión en curso. La SSCF-COTS espera la confirmación de su par.

Estado 1.4.1 Desconexión invocada de la SSCF pendiente

En este estado, la gestión de capa ha instado a la SSCF-COTS a que libere la conexión en curso. La SSCF-COTS espera la confirmación de su par.

NOTA – Se accede también a este estado si se ha recibido indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN o indicación-AA-RECUPERACIÓN.

11.1.3 Transferencia de datos

El estado de este servicio de control de la conexión permite la transferencia de datos.

Estado 4.10.3 Transferencia de datos preparada

En este estado tiene lugar la transferencia de datos.

Si la opción de transferencia de datos acelerados se ha establecido y se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión, está en marcha el servicio de datos acelerados y puede abandonar el estado E1.

11.2 Cuadro de transición de estados

El cuadro de transición de estados (Cuadro 8) para la SSCF-COTS describe las primitivas y señales que conducen a las transiciones de estados. En el cuadro únicamente se representan los trayectos de las transiciones principales. Los diagramas SDL del 11.3 muestran las transiciones completas.

11.3 Diagramas SDL

Los diagramas SDL se representan en las Figuras 10 a 12.

NOTA – Pueden despreciarse las macros definidas en el Anexo C si no se ha establecido la opción datos acelerados.

CUADRO 8/I.365.3

Cuadro de transición de estados

Evento	Estado					
	1.1.1	7.4.1	1.4.1	2.2.2	3.3.2	4.10.3
Petición-T(u)-CONEXIÓN	Petición-AA-ESTABLECI-MIENTO 2.2.2	–	(Nota 1)	–	–	–
Respuesta-T(u)-CONEXIÓN	–	–	–	–	Respuesta-AA-ESTABLECI-MIENTO 4.10.3	–
Petición-T(u)-DESCONEXIÓN	–	–	–	Petición-AA-LIBERACIÓN 7.4.1	Petición-AA-LIBERACIÓN Confirmación T(u)-DESCO-NEXIÓN 1.1.1	Petición-AA-LIBERACIÓN 7.4.1
Petición-T(u)-DATOS	–	–	–	–	–	Petición-AA-DATOS 4.10.3
Petición-MT(u)-DESCONEXIÓN	–	–	–	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.4.1	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.1.1	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.4.1
Indicación-AA-ESTABLECI-MIENTO	Indicación-T(u)-CONEXIÓN 3.3.2	–	–	–	–	–

CUADRO 8/I.365.3 *(continuación)*

Evento	Estado					
	1.1.1	7.4.1	1.4.1	2.2.2	3.3.2	4.10.3
Confirmación-AA-ESTABLECIMIENTO	–	–	–	Confirmación-T(u)-CONEXIÓN 4.10.3	–	–
Indicación-AA-LIBERACIÓN	–	–	–	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN 1.1.1	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN 1.1.1	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN 1.1.1
Confirmación-AA-LIBERACIÓN	–	Confirmación-T(u)-DESCONEXIÓN 1.1.1	1.1.1	–	–	–
Indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN	–	–	–	–	–	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.4.1
Indicación-AA-RECUPERACIÓN	–	–	–	–	–	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.4.1
Indicación-AA-DATOS	–	–	–	–	–	Indicación-T(u)-DATOS 4.10.3
Indicación-AA-DATOS UNITARIOS	(Nota 3) 1.1.1	(Nota 3) 7.4.1	(Nota 3) 1.4.1	(Nota 3) 2.2.2	(Nota 3) 3.3.2	(Nota 4) 4.10.3
error	(Nota 2) 1.1.1	–	–	Indicación-T(u)-DESCONEXIÓN Petición-AA-LIBERACIÓN 1.4.1	–	4.10.3

NOTAS

1 Este evento es legal en este estado. No obstante si se produce este evento se difiere la acción hasta que se haya abandonado el estado vigente.

2 Si tras la recepción de una primitiva petición-T(u)-CONEXIÓN se detectó un error, se emite la primitiva indicación-T(u)-DESCONEXIÓN. Si tras la recepción de la señal indicación-AA-ESTABLECIMIENTO se detectó el error, se emite la señal petición AA-LIBERACIÓN.

3 En este estado todas las señales indicación-AA-DATOS-UNITARIOS son legales; sin embargo se desprecian.

4 En este estado se decodifica el campo de tipo de la PDU del parámetro «MU» (es decir, la PDU posible). Si la opción transferencia de datos acelerados no se ha establecido o no se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión y se detecta una PDUED o una PDU EDAK o si el campo tipo de PDU es irreconocible, se notifica un error a la gestión de capa.

5 No se han representado las indicaciones a la gestión de capa.

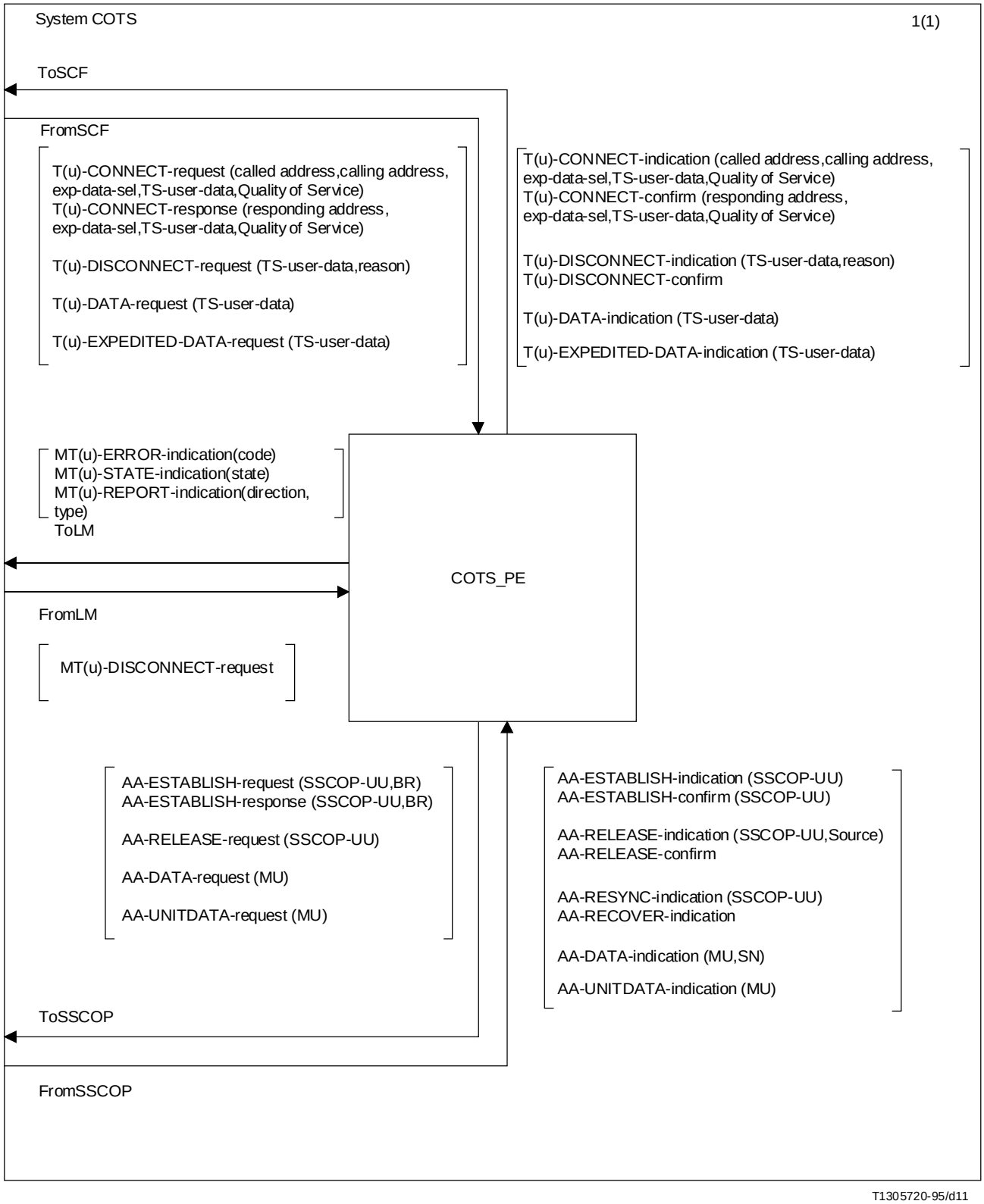


FIGURA 10/I.365.3

Diagrama SDL del sistema SSCF-COTS

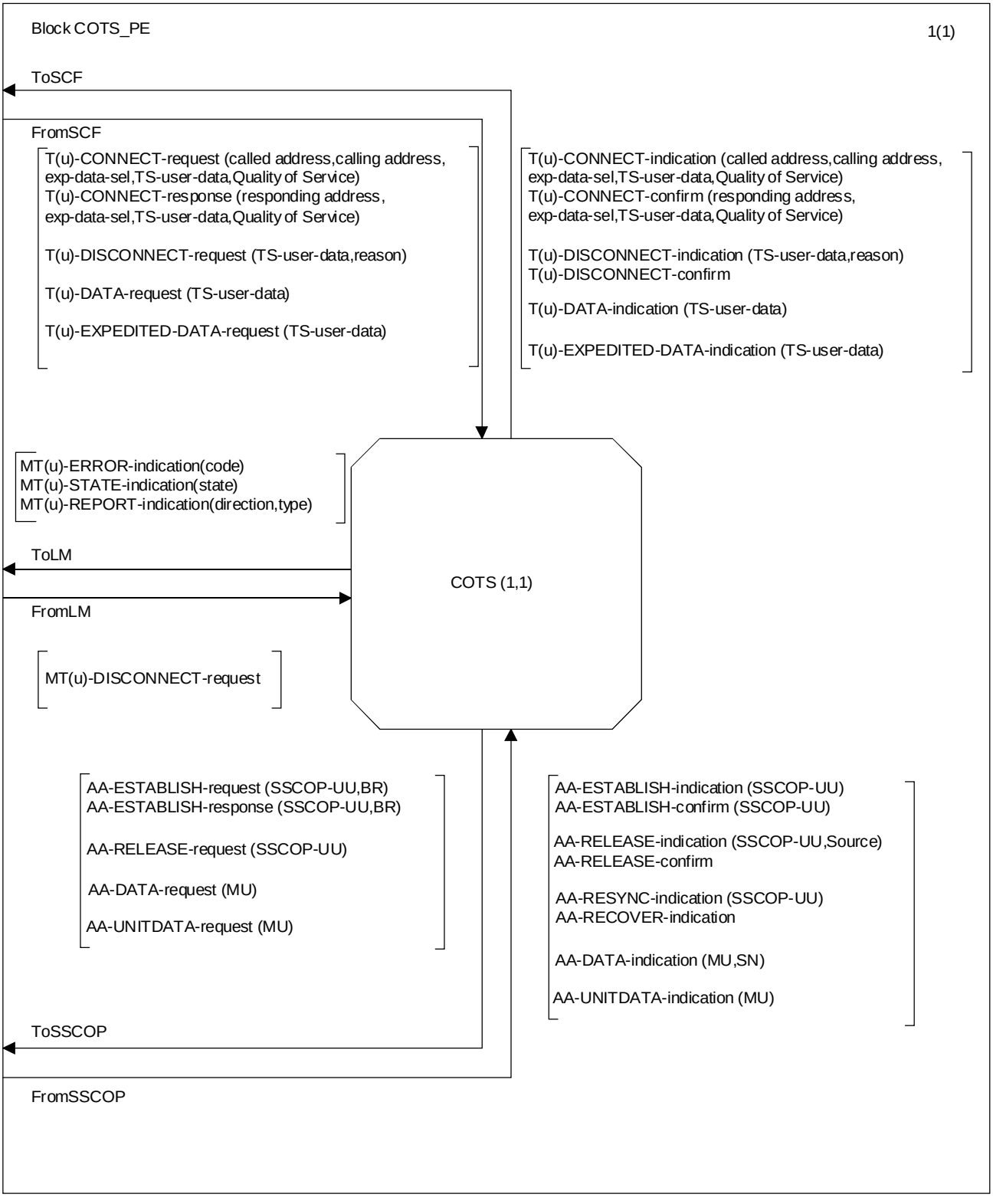


FIGURA 11/I.365.3

Diagrama SDL del bloque SSCF-COTS

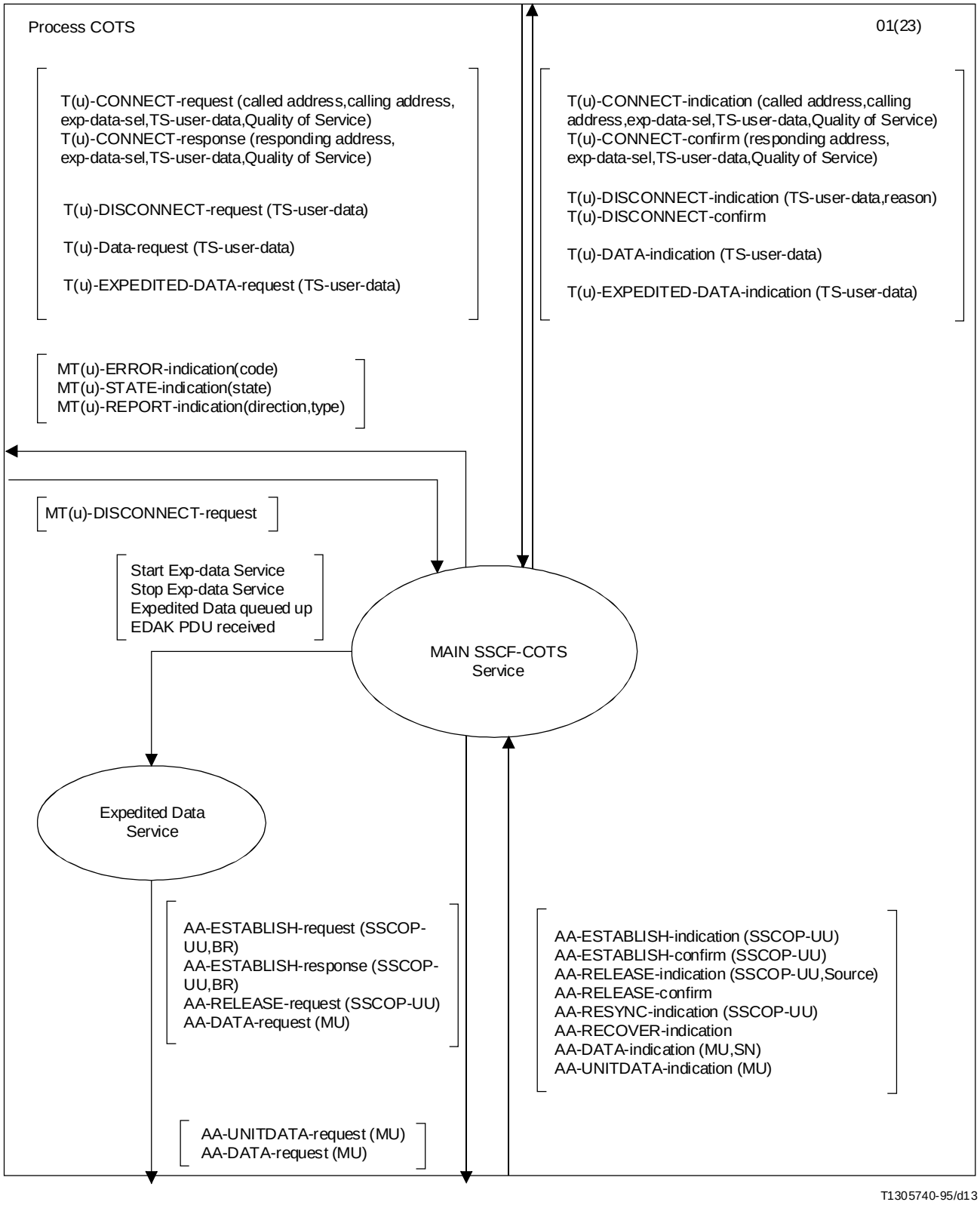


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 1 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

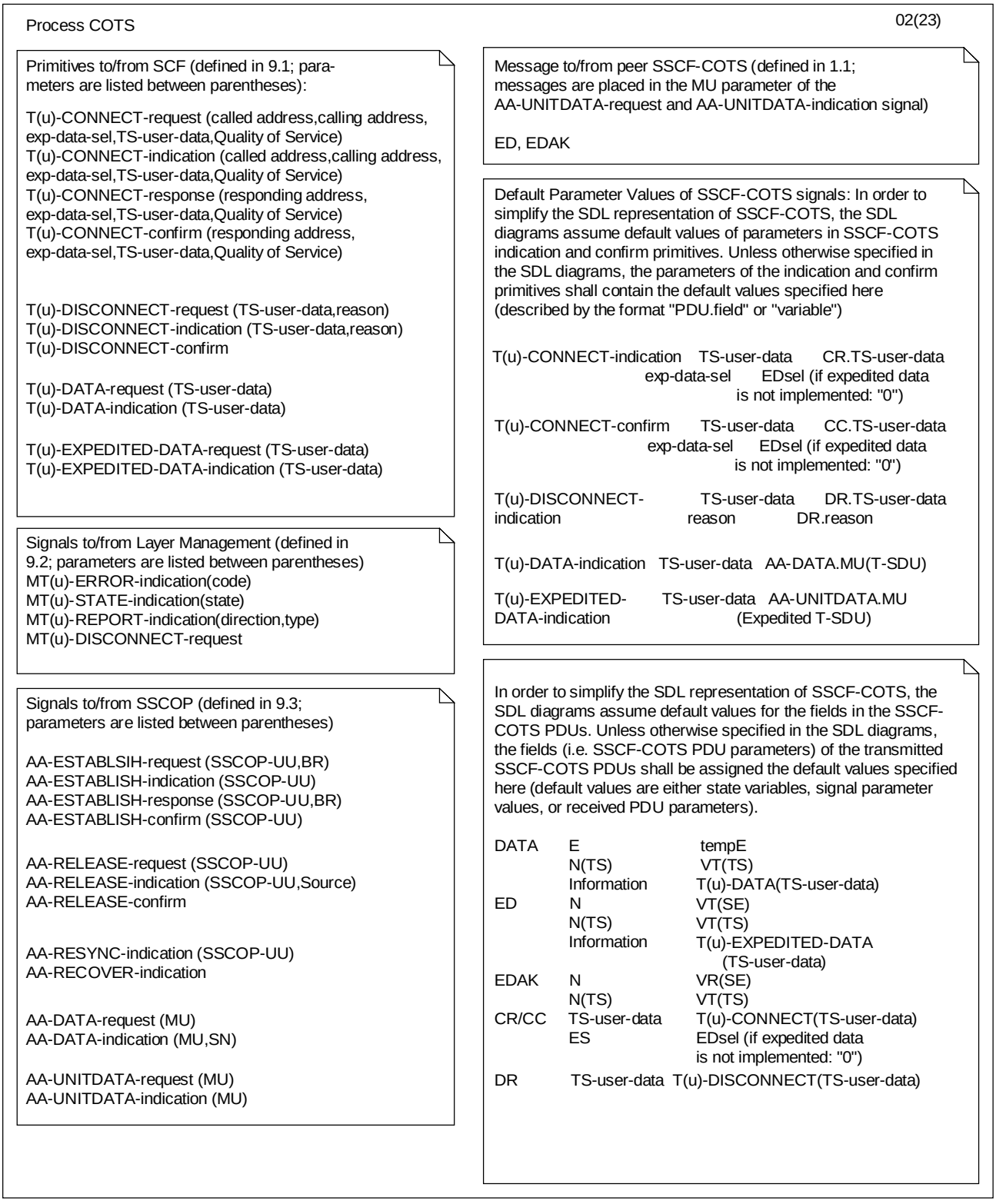


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 2 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

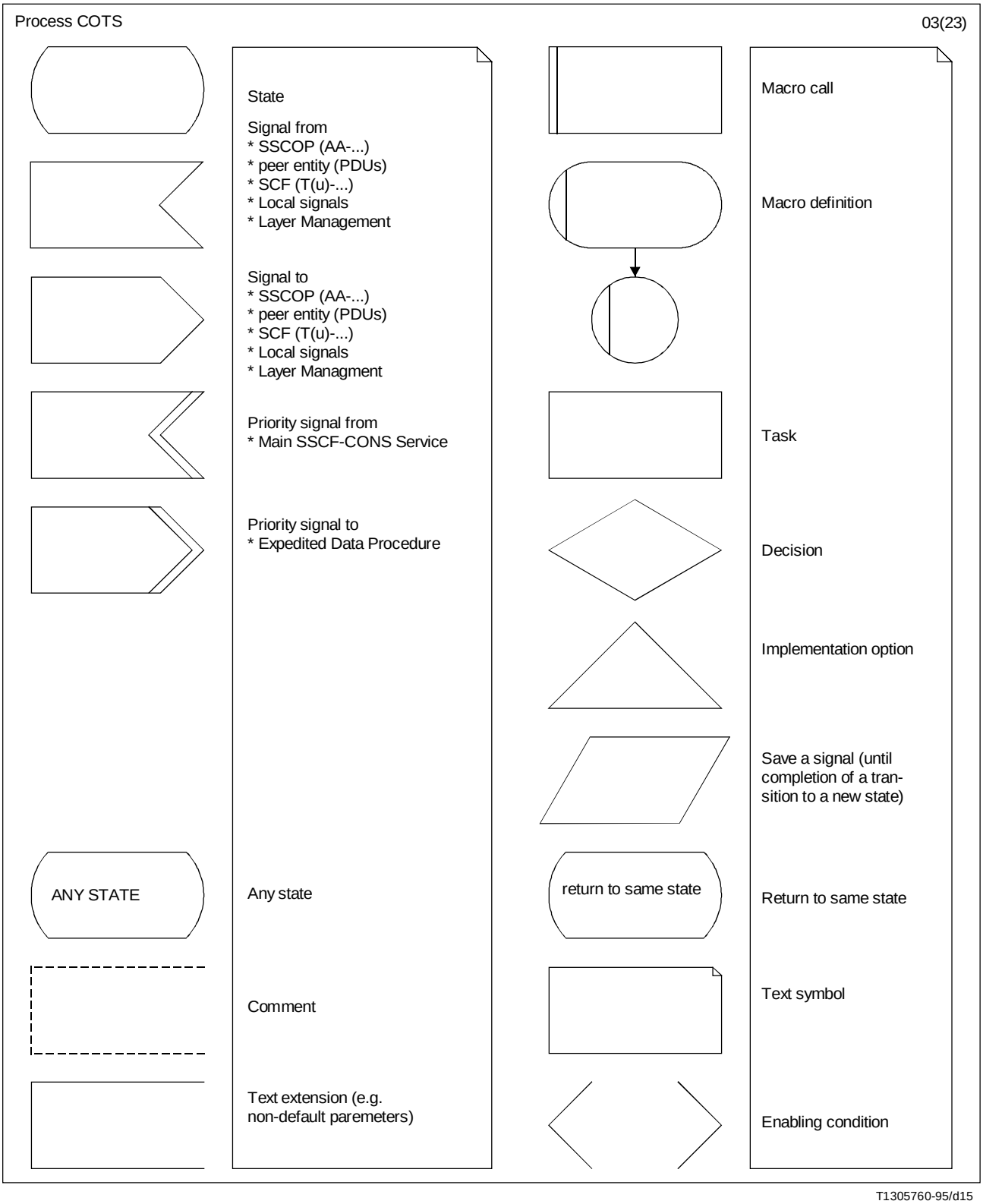


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 3 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

NOTES

1 (On the use of queues and buffers): To enable a satisfactory representation of the SSCF-COTS entity, a conceptual queue for the ED PDU has been explicitely brought out. This conceptual queue (ED queue) is finite but unbounded and should in no way restrict the implementation of the point-to-point procedures. One internal (local) signal has been provided in order to cause the servicing of this queue to be initiated: "ED PDU queued up". In the SDL diagrams, this signal is handled by the same "event queue" that handles other signals entering this process. The data itself is kept in the queue, hence, the order of the internal signals in the SDL event queue is insignificant.

In addition, the SDL diagrams assume the following queues and buffers: At the receiver: Delivery queue (assured data not yet to be delivered until an Expedited T-SDU has been delivered) and Reassembly buffer (assured segmented data being reassembled). Also these conceptual queues and buffers are finite but unbounded as above.

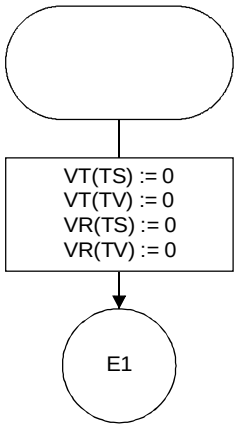
2 Signals which are ignored for a given state (inopportune signals) are not included in the SDL diagrams.

3 Modulo arithmetic is performed on the following state variables: VT(SE) and VR(SE). VT denotes a transmitter variable and VR denotes a receiver variable. The modulus equals 2 for VT(SE) and VR(SE).

4 The variables "tempE", "tempPDU", "tempL", "base" and "len" are temporary variables used in some transitions within the SDL diagrams. These variables do not constitute SSCF-COTS state variables or parameters.

5 In the SDL diagrams, the following abbreviations of variable names are used: exp-data-sel expedited data option

The value of the parameters in the T(u)-DISCONNECT primitive is shown as a code whose interpretation is defined in Table 6/I.365.3



NOTE – If the Expedited Data is not implemented, the variables VT(TS), VT(TV), VR(TS) and VR(TV) are clamped to zero.

T1305770-95/d16

FIGURA 12/I.365.3 (hoja 4 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

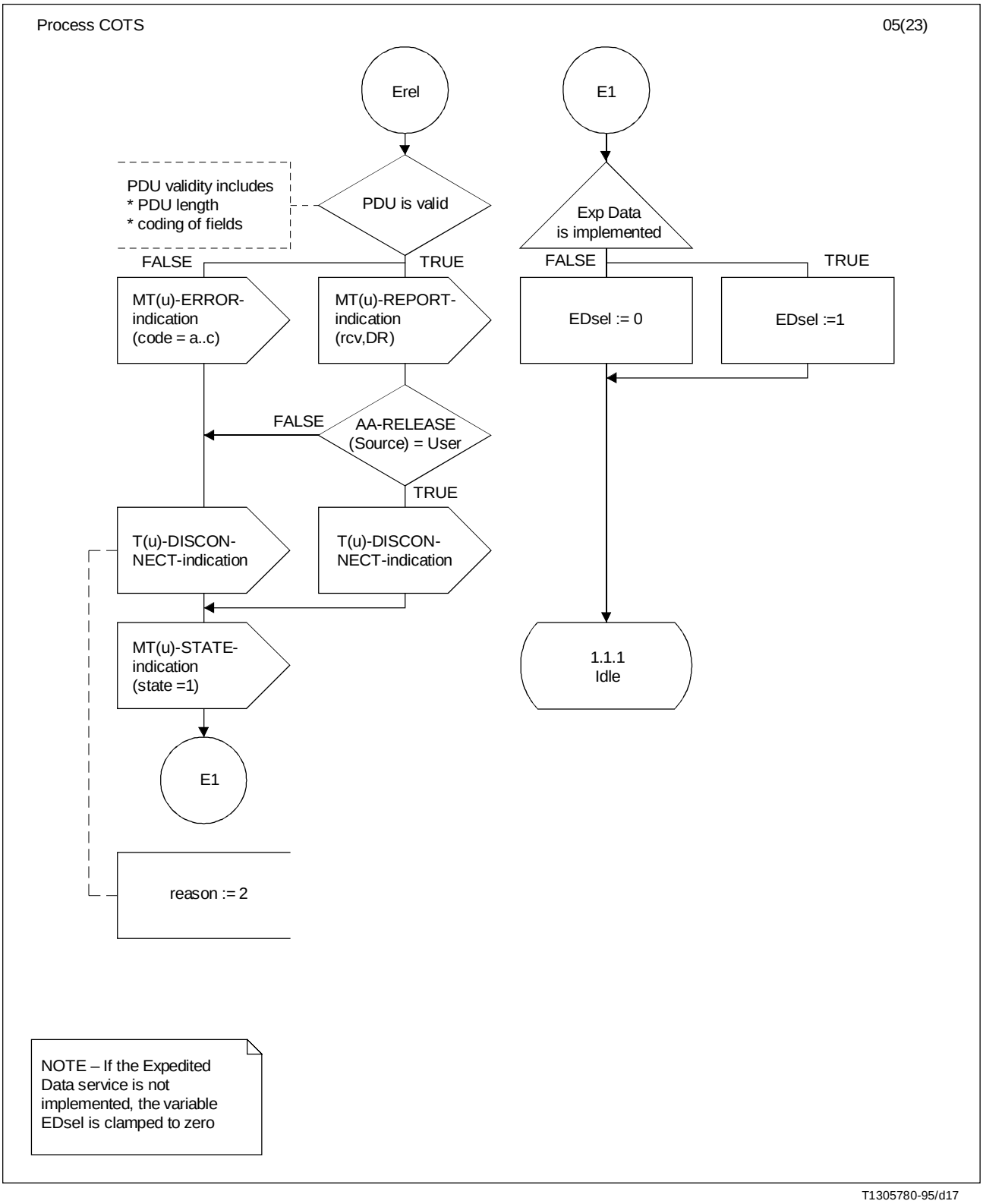


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 5 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

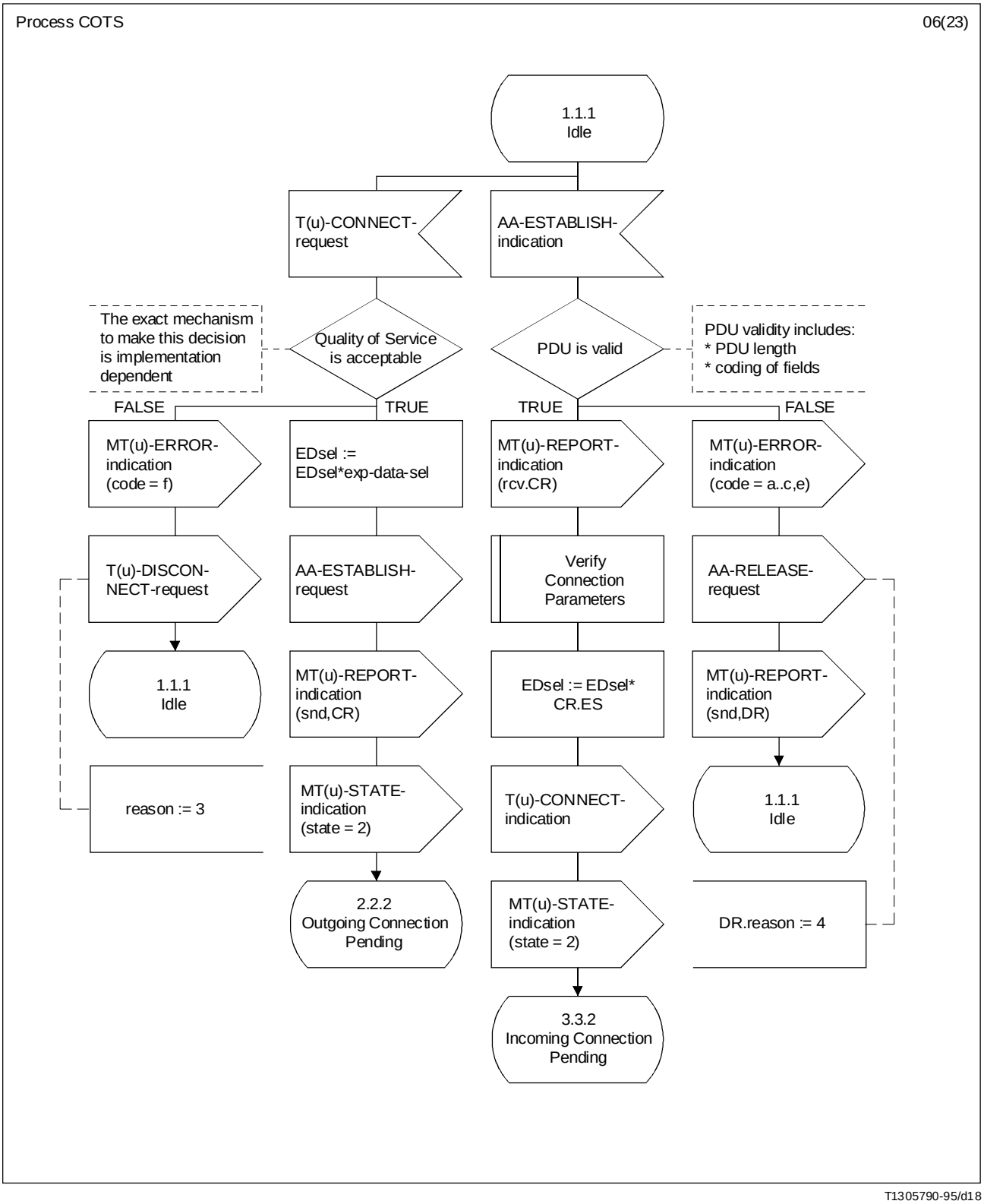


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 6 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

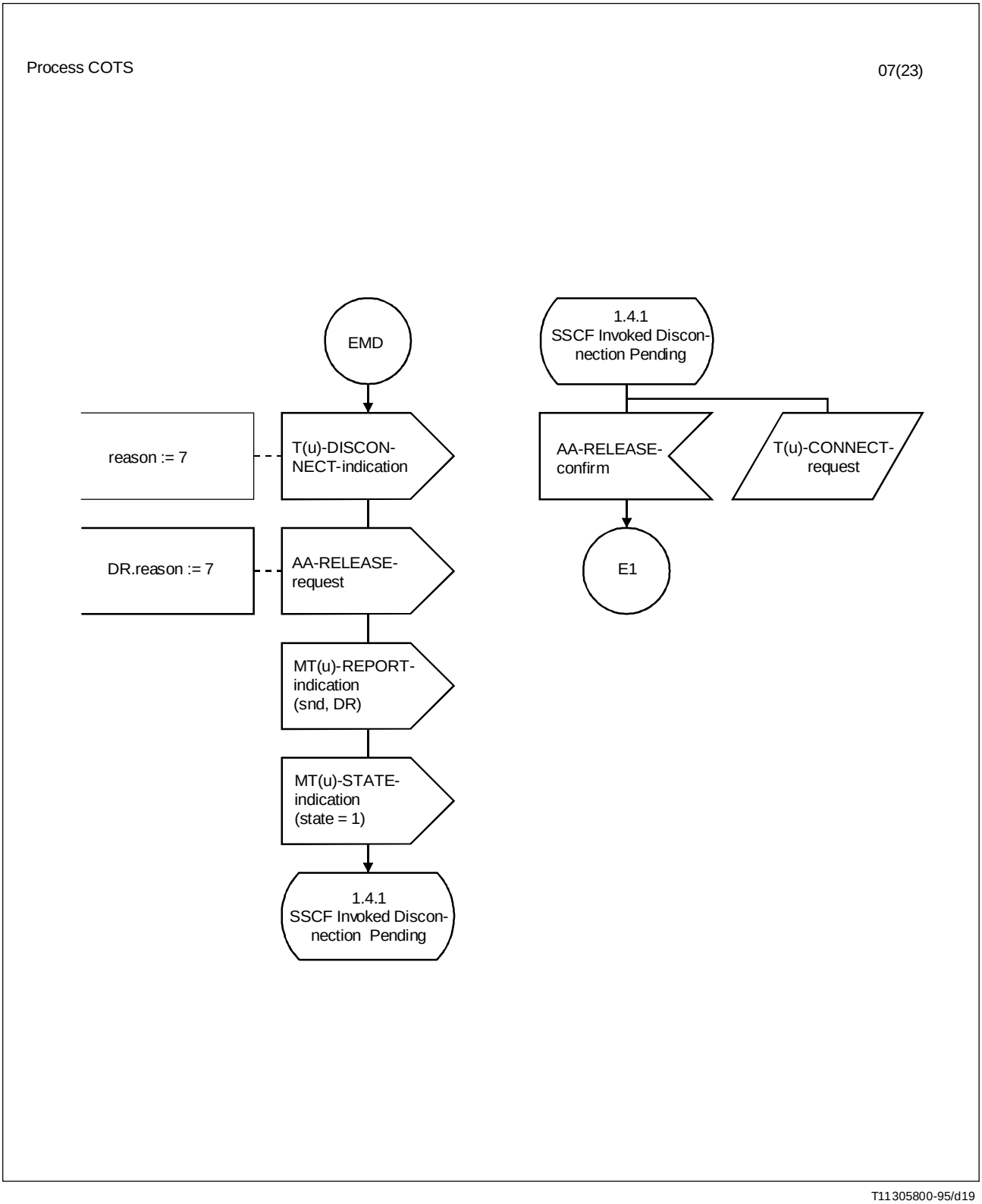


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 7 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

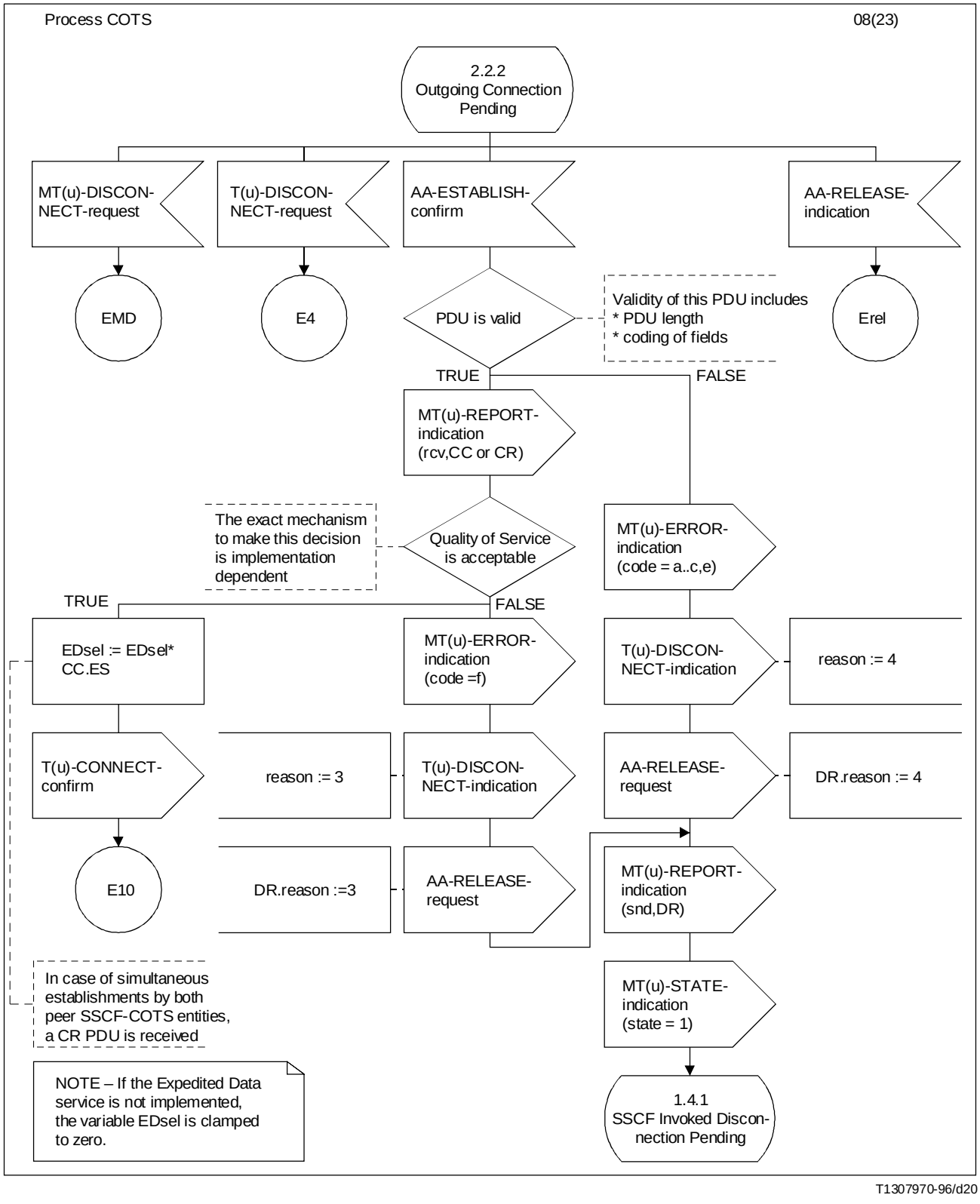


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 8 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

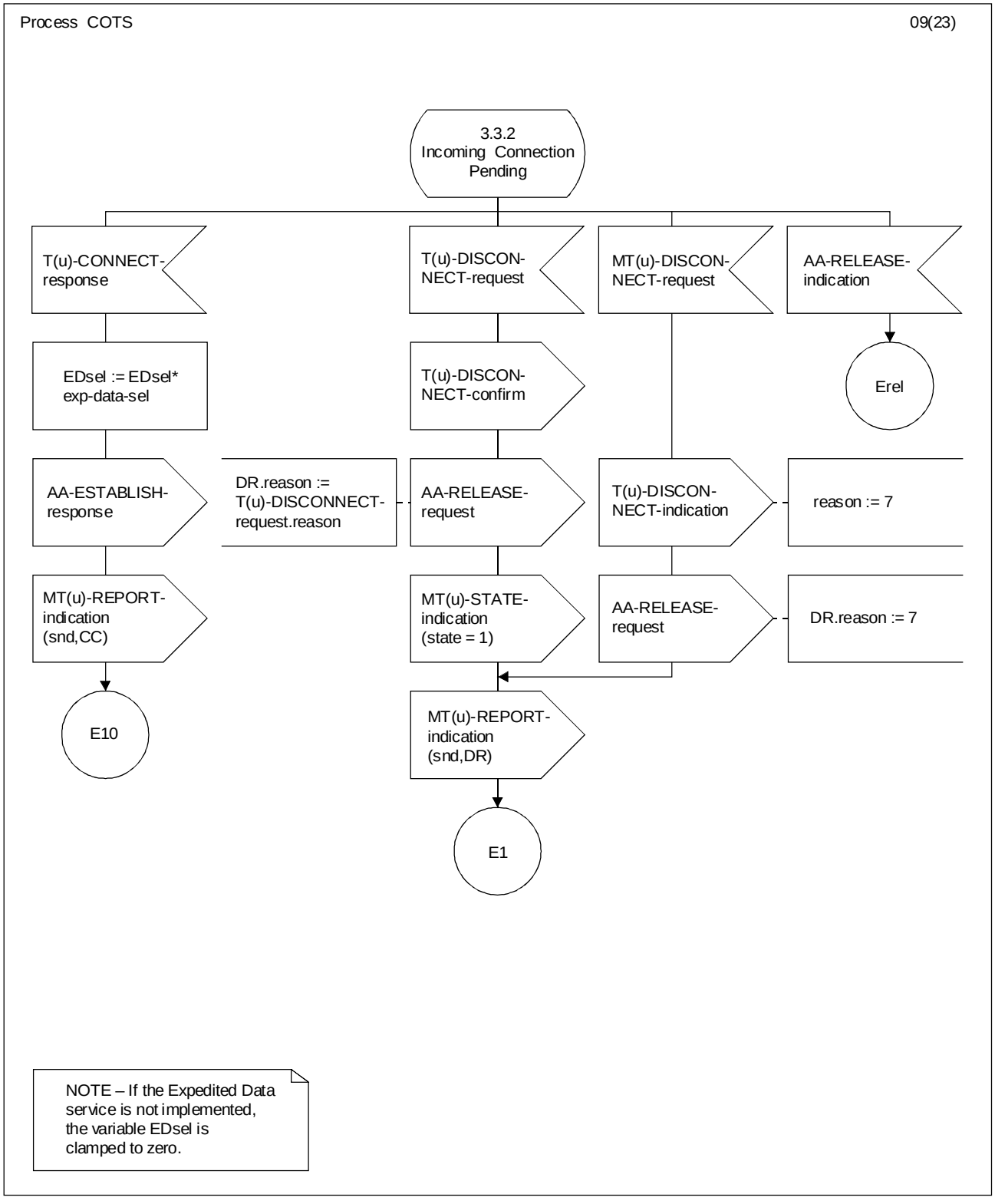


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 9 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

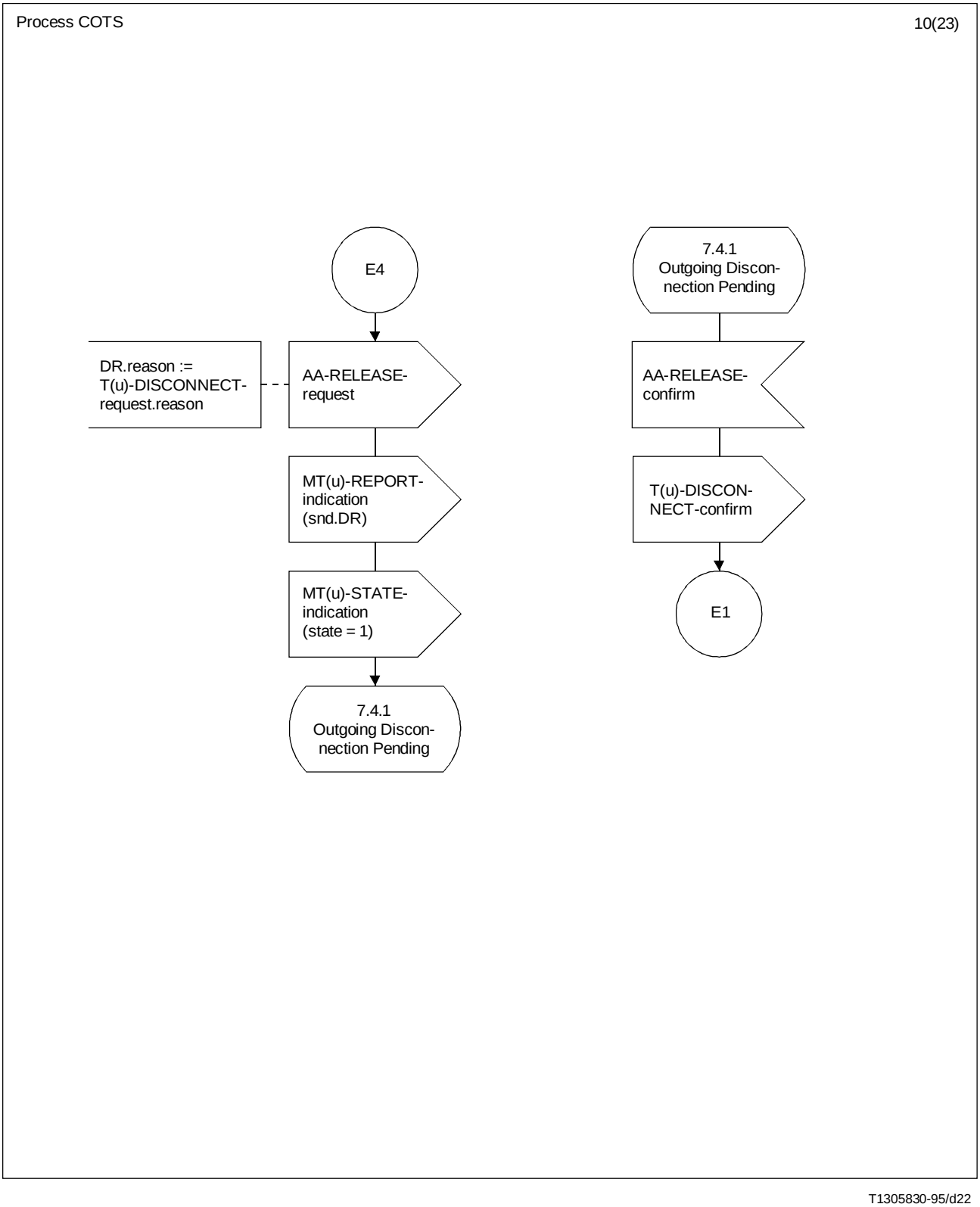


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 10 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

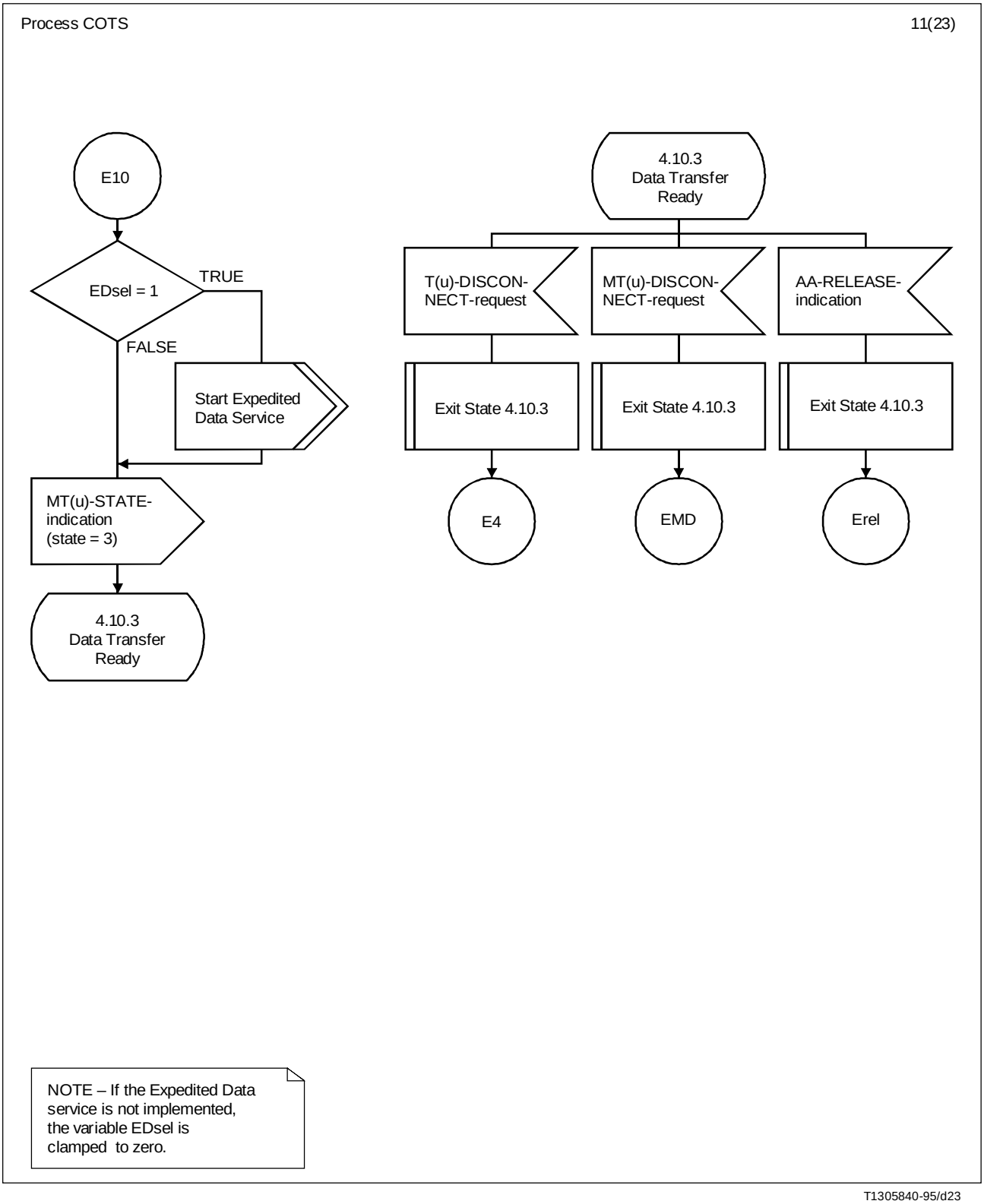


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 11 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

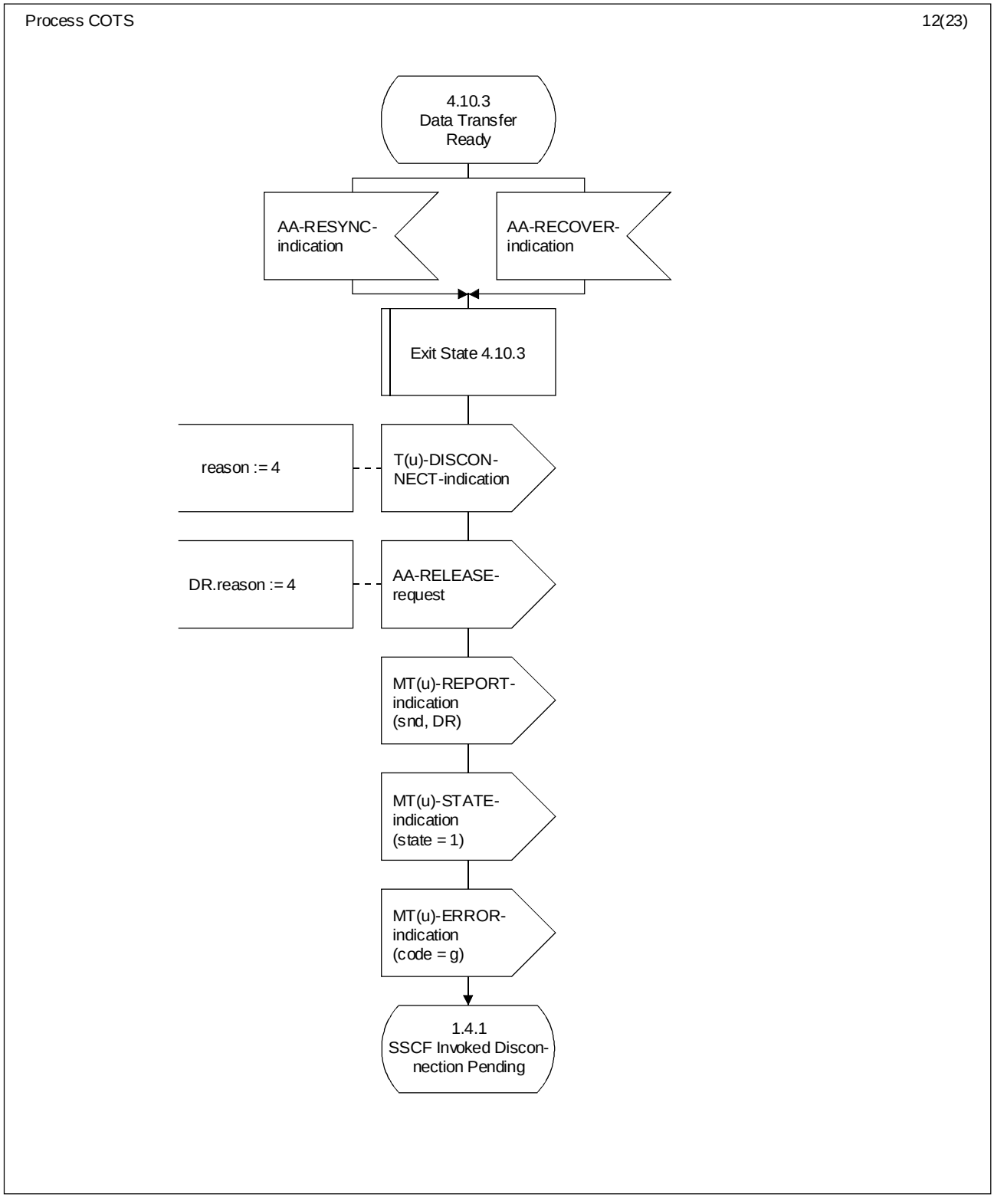


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 12 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

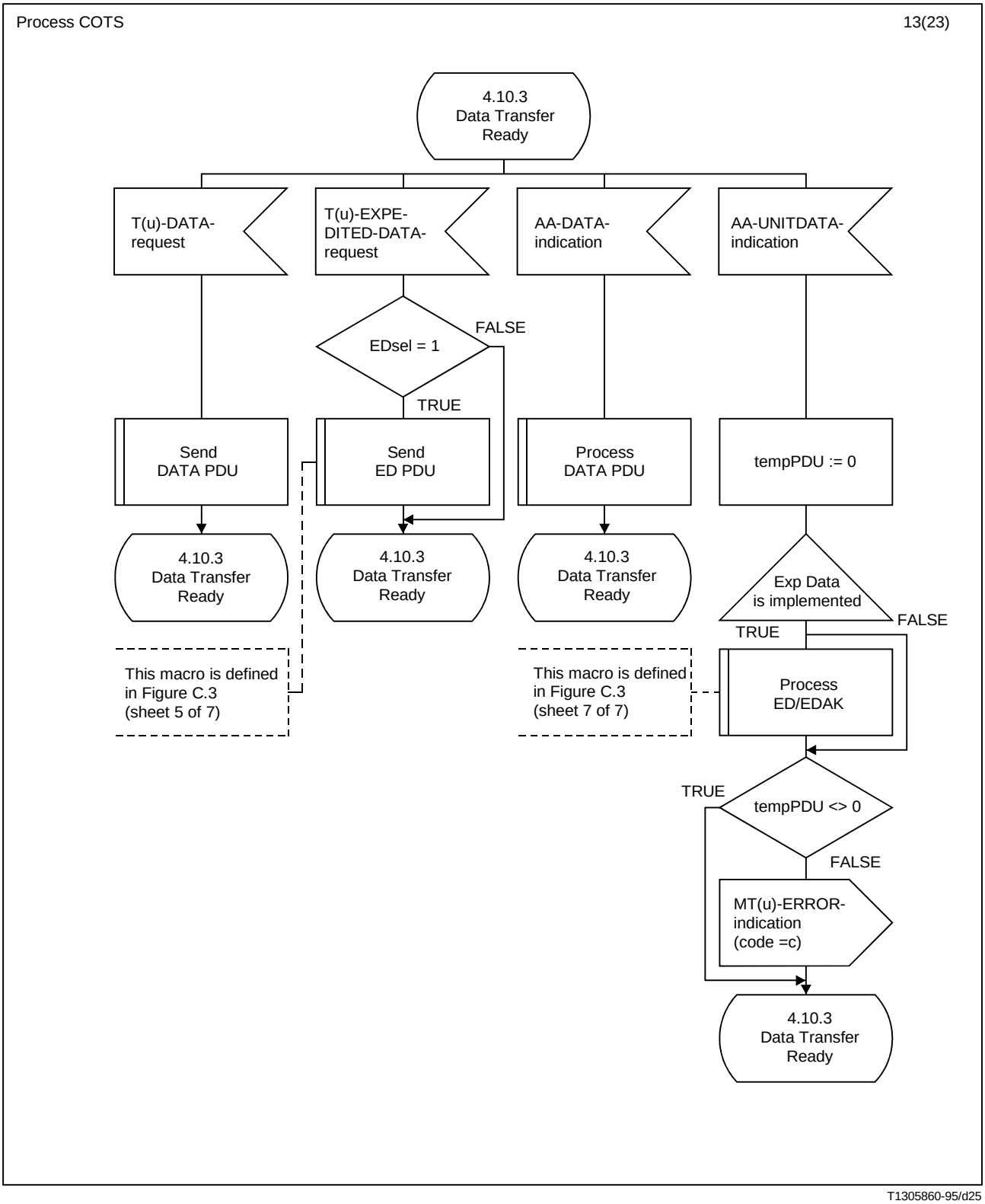


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 13 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

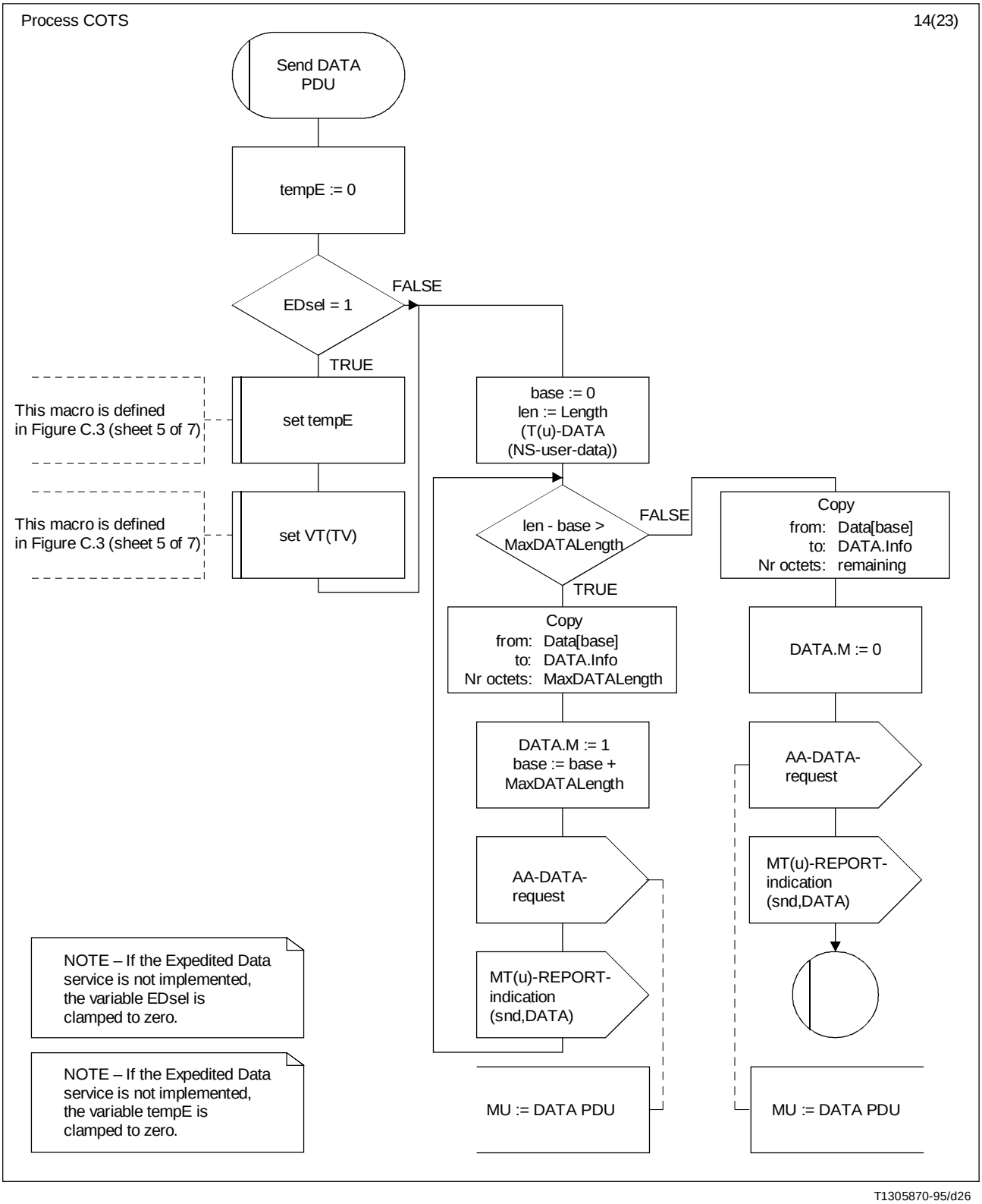


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 14 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

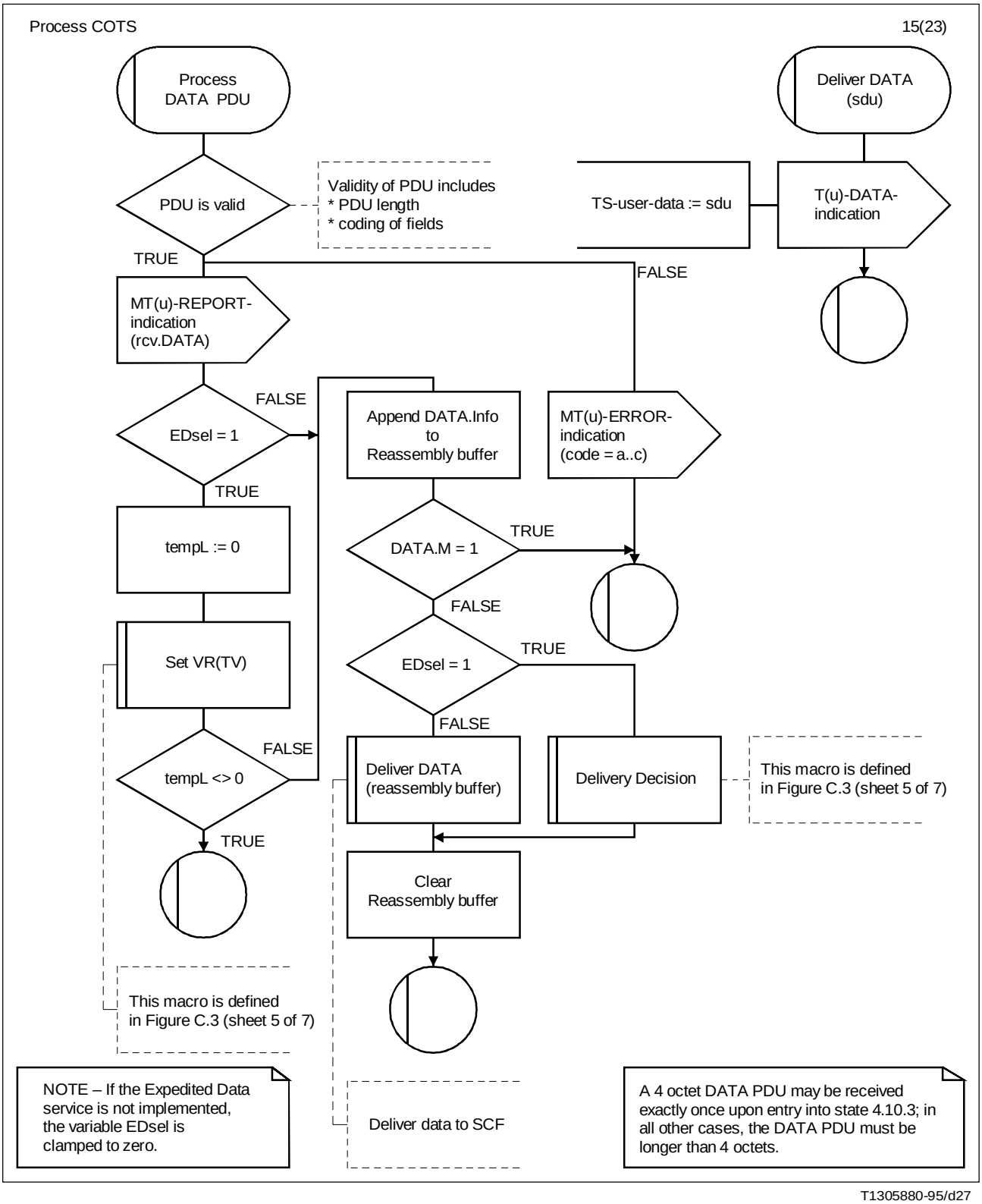


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 15 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

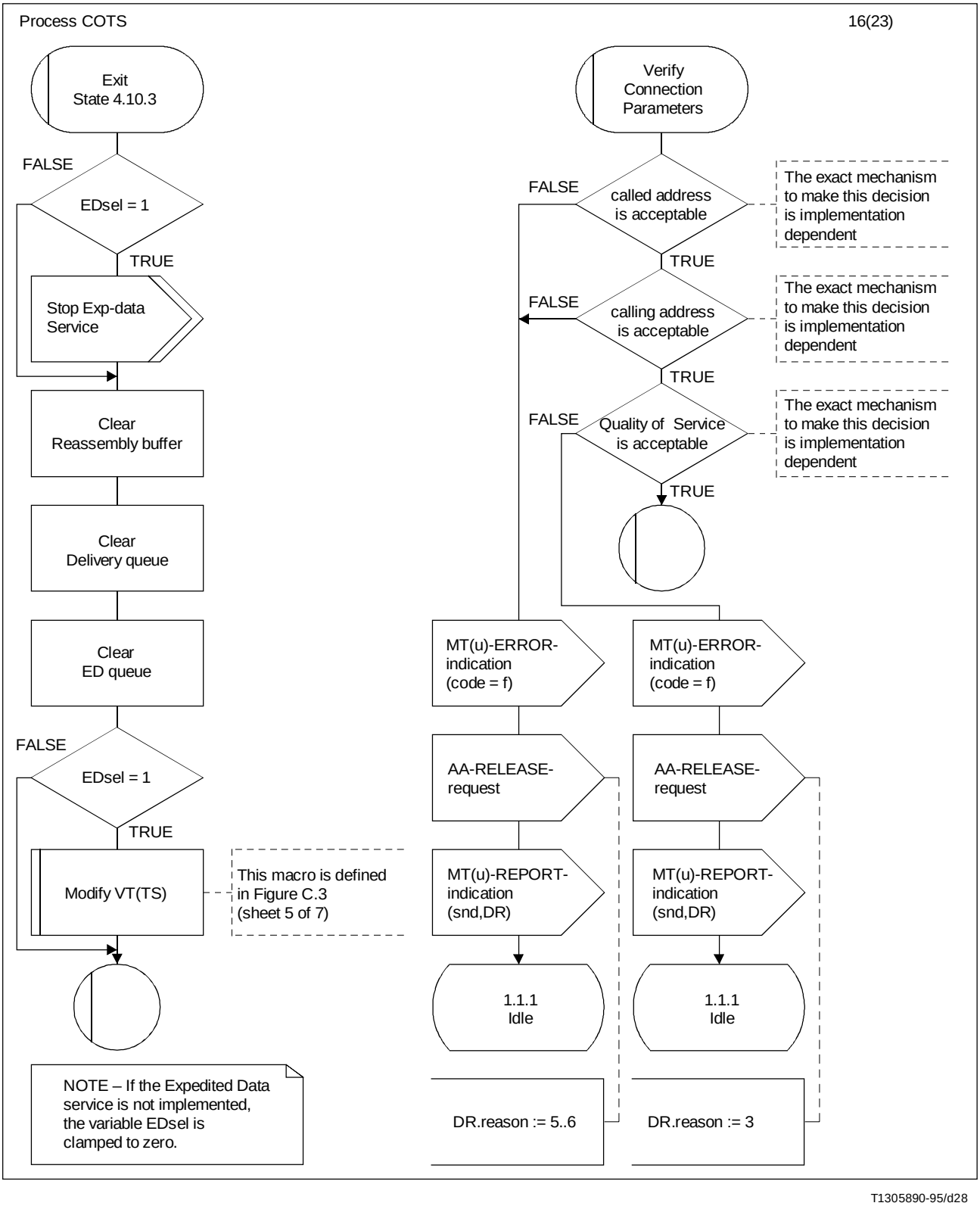


FIGURA 12/I.365.3 (hoja 16 de 16)

Diagrama SDL del servicio principal – Procedimiento SSCF-COTS

Anexo A

Indicaciones de errores de gestión

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

Varios eventos causarán errores que han de indicarse a la entidad de gestión de capa. El parámetro de error asociado contiene el código de error que describe las condiciones de error específicas.

La columna encabezada por «condición de error» junto con la columna «estados afectados» describe eventos de error de protocolo específicos y el estado básico de la entidad de SSCF-COTS en el punto en que se generó la primitiva MT(u)-ERROR. Véase el Cuadro A.1.

CUADRO A.1/I.365.3

Condiciones de error notificadas a la gestión de capa

Tipo de error		Código de error	Condición de error	Estados afectados
i)	Errores del SSCOP	A - X	Definida en la Recomendación Q.2110	Notificados por el SSCOP
ii)	PDU ilegal	a	PDU EDAK o ED inválidas	1.1.1, 2.2.2, 4.10.3
		b	PDU inválida de tipo PDU reconocible (diferente de ED, EDAK, RC o RCAK)	1.1.1, 2.2.2, 4.10.3
		c (Nota)	Tipo de PDU no reconocible	1.1.1, 2.2.2, 4.10.3
iii)	PDU inoportuna	d	PDU EDAK o ED inoportuna	4.10.3
iv)	Parámetro de PDU ilegal o inoportuno	e	Parámetro inapropiado en una PDU de tipo PDU reconocible	1.1.1, 2.2.2
v)	Causas iniciadas por SSCF-COTS	f	Conexión rechazada de la SSCF-COTS local (dirección o QOS inaceptables)	1.1.1, 2.2.2
		g	señal de SSCOP inoportuna	4.10.3
NOTA – Si no se ha establecido el servicio de datos acelerados, las PDU correspondientes se tratan como PDU no reconocibles.				

Anexo B

Valores supletorios para los parámetros y temporizadores del SSCOP

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En este anexo se proporcionan valores sugeridos para los parámetros del SSCOP que pueden utilizarse para sustentar la SSCF-COTS. En el Cuadro B.1 se resumen los parámetros del protocolo por defecto para cuatro entornos. Sin embargo, estos valores proporcionan un funcionamiento satisfactorio sobre una gama más amplia de entornos de funcionamiento. Un conjunto adecuado de parámetros puede ser distinto en función de la utilización, condición, velocidad del enlace, retardo de bucle y tamaño de la memoria tampón de reordenación del receptor, por lo que los parámetros deberían ser configurables. Como norma general, deberá fijarse Timer_POLL al mayor valor posible que mantenga el rendimiento del caudal y satisfaga los requisitos de retardo medio y mínimo para la entrega de los datos.

En esta Recomendación no se indican tolerancias para los temporizadores.

NOTA – En el Apéndice II se dan indicaciones ulteriores sobre los valores supletorios de los parámetros y temporizadores del SSCOP.

CUADRO B.1/I.365.3

Valores supletorios para los parámetros y temporizadores del SSCOP

Parámetro	Valor				Unidad
Condición: Velocidad de bits en la interfaz (UNI) Velocidad máxima de la PDU de SSCF-COTS Retardo de bucle	1,544 1,366 60	2,048 1,811 60	155,520 132,530 10	155,520 132,530 600	Mbit/s Mbit/s ms
k (tamaño máximo de SSCOP SDU)	4096	4096	4096	4096	octetos
j (tamaño máximo de SSCOP - UU)	256	256	256	256	octetos
Timer_POLL	100	100	10	500	ms
Timer_NO-RESPONSE	2000	2000	200	1000	ms
Timer_KEEPALIVE	300	300	50	500	ms
Timer_IDLE	1...5	1...5	0,2	1,0	s
Timer_CC	100	100	100	700	ms
MaxCC	4	4	4	4	
MaxPD	500	500	500	500	
MaxSTAT	67	67	67	67	
NOTA – En el caso de Timer_POLL y Timer_KEEPALIVE carece de importancia que la primera expiración se produzca en un tiempo inferior al valor establecido, siempre que las expiraciones subsiguientes tengan lugar dentro de la tolerancia nominal del valor establecido.					

Anexo C

Servicio de transferencia de datos acelerados

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En este anexo se especifican los elementos del protocolo y el protocolo para la opción de transferencia de datos acelerados.

NOTA – En contraste con la Recomendación X.214 [7] (1988) la opción de datos acelerados se define como una facultad del proveedor del TS, lo que concuerda con los nuevos desarrollos del servicio de transporte y protocolo de la capa de transporte.

C.1 Elementos del protocolo para la comunicación entre pares

El servicio de transferencia de datos acelerados utiliza flujos de datos no asegurados independientes del control de flujo del servicio asegurado. La recuperación de los errores de transmisión mediante retransmisión y control de flujo separado queda a cargo de un protocolo entre pares dentro de la subcapa de SSCF-COTS. El tipo de señal del SSCOP utilizada es AA-DATOS-UNITARIOS.

C.1.1 PDU de la SSCF-COTS

En el Cuadro 7 se enumeran y se describen las unidades de datos del protocolo (PDU).

Las definiciones de las PDU de SSCF-COTS que utilizan la transferencia de datos no asegurados son:

a) *PDU ED (datos acelerados)*

Se utiliza la PDU ED para transferir T-SDU aceleradas entre dos usuarios TS pares.

b) *PDU EDAK (acuse de recibo de datos acelerados)*

Se utiliza la PDU EDAK para el acuse de recibo de una PDU ED, así como para el control de flujo de la transferencia de datos acelerados.

C.1.2 Formatos de las PDU de las SSCF-COTS

En las Figuras C.1 y C.2 se ilustran los formatos de las PDU para el servicio de transferencia de datos acelerados.

La longitud máxima del campo de información de la PDU ED es de 16 octetos. Su longitud mínima es 1 octeto.

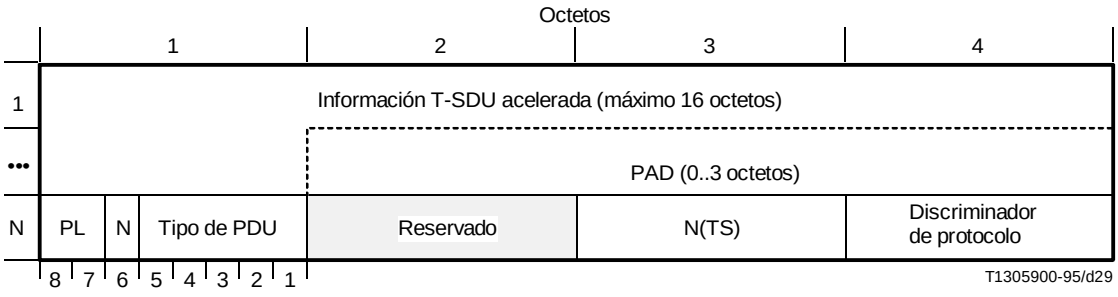


FIGURA C.1/I.365.3

Datos acelerados (PDU ED)

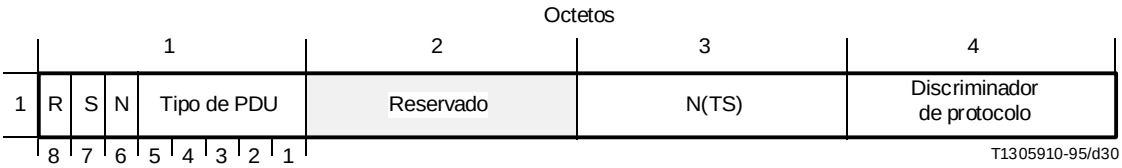


FIGURA C.2/I.365.3

Acuse de recibo de datos acelerados (PDU EDAK)

NOTA – En un único campo de información ATM se sitúan 16 octetos de datos de usuario TS, más 4 octetos de PCI SSCF-COTS, más 4 octetos de PCI de SSCOP, más 8 octetos de PCI de la parte común de tipo 5 de la AAL (véase 6/I.363 [2]).

C.1.3 Campos de parámetros de las PDU de las SSCF-COTS

Las PDU de SSCF-COTS contienen los siguientes campos de parámetros además de los especificados en 10.3:

a) *Tipo de PDU – Campo de tipo de PDU*

En el Cuadro 7 se define la codificación del campo de tipo de PDU.

b) *Campo de información de T-SDU acelerados*

El campo de información de T-SDU acelerados en la PDU ED contiene el valor del parámetro datos-usuario-TS de la primitiva T(u)-DATOS-ACELERADOS.

c) *S – Campo de control de flujo de datos acelerados*

El campo S (bit de parada) de la PDU EDAK se pone a «0» si se admite la transmisión de más PDU ED. En cualquier otro caso el campo S se fija a «1».

d) *N – Campo de número de secuencia de datos acelerados*

El campo N transporta el valor vigente de la variable de estado VT(SE) de la PDU ED y el valor de la variable VR(SE) de la PDU EDAK.

Los parámetros de las PDU de las SSCF-COTS ya definidos en 10.3 que están «reservados» en ausencia del establecimiento y de la selección en el establecimiento de la conexión se definen como sigue:

e) *N(TS) – Campo de número de identidad de estado de transferencia de datos*

En la PDU ED y la PDU EDAK este campo transporta el valor vigente de la variable de estado del transmisor de VT(TS).

f) *ES – Campo de selección de transferencia de datos acelerados*

Durante el establecimiento de la conexión el campo ES de las PDU CC y CR transporta la selección de transferencia de datos acelerados entre dos entidades de SSCF-COTS pares (véanse la Figura 7 y 10.3). La codificación se muestra en el Cuadro C.1.

g) *N(E) – Campo de sincronización de datos acelerados*

El campo N(E) de la PDU DATOS contiene el valor de la variable de estado VT(E) antes de que se ajuste a «0». Representa el número de indicaciones de datos acelerados T(u) que debe entregarse antes de que pueda proporcionarse la indicación-T(u)-DATOS asociada con esta PDU DATOS (véanse la Figura 6 y 10.3). Si se produce la segmentación, el campo N(E) se fija al mismo valor en todas las PDU DATOS.

CUADRO C.1/I.365.3

Codificación del campo de la PDU de la SSCF-COTS

Campo	Código	Valor
Campo ES	0 1	No se usan datos acelerados Usuario de datos acelerados

C.1.4 Estados adicionales de la entidad de protocolo de SSCF-COTS

Para la transferencia asegurada de datos acelerados, se mantiene en ejecución un procedimiento de servicio siempre que la entidad SSCF-COTS se encuentre en el estado transferencia de datos preparada (estado 4.10.3). El procedimiento de servicio de datos acelerados tiene los siguientes estados básicos:

Estado E0 Espera datos acelerados

El procedimiento de servicio de datos acelerados de una entidad SSCF-COTS se inicia conceptualmente en el estado espera de datos acelerados. Permanece en este estado o vuelve a él a menos que la entidad SSCF-COTS se encuentre en el estado transferencia de datos preparada (estado 4.10.3).

Estado E1 Reposo datos acelerados

Cuando la entidad SSCF-COTS se encuentre en el estado 4.10.3 y no haya pendiente ningún acuse de recibo de una PDU ED, el procedimiento de servicio datos acelerados se encuentra en el estado reposo datos acelerados.

Estado E2 Datos acelerados enviados

El procedimiento de servicio datos acelerados ha transmitido una PDU ED y espera su acuse de recibo en el estado datos acelerados enviados.

Estado E3 Datos acelerados ocupado

El procedimiento de servicio datos acelerados ha recibido el acuse de recibo de una PDU ED transmitida pero no ha obtenido crédito para enviar más PDU ED. Se espera el crédito en el estado datos acelerados ocupado.

C.1.5 Variables de estado de SSCF-COTS adicionales

Las PDU ED se numeran de forma secuencial. Como sólo se permite que esté pendiente el acuse de recibo de una única PDU ED, resulta suficiente un número secuencial en módulo 2.

NOTA – El procedimiento de servicio datos acelerados comparte las variables de estado con el procedimiento principal.

C.1.5.1 Variables de estado del transmisor

Para sustentar la opción de transferencia de datos acelerados, la SSCF-COTS mantiene las siguientes variables de estado en el transmisor:

a) *VT(SE) – Variable de estado enviar datos acelerados*

Esta variable de estado contiene el número de secuencia de la siguiente PDU ED que debe transmitirse. Se incrementa tras el acuse de recibo de una PDU ED. Cuando la entidad SSCF-COTS entra en el estado 4.10.3 (transferencia de datos preparada), se pone a «0» esta variable de estado. La aritmética utilizada para los valores de esta variable de estado es el módulo 2.

b) *VT(E) – Variable de estado enviar sincronización de datos acelerados*

Esta variable de estado cuenta el número de primitivas de petición-T(u)-DATOS-ACELERADOS recibidas entre las primitivas petición-T(u)-DATOS-NORMALES. Cuando la entidad SSCF-COTS pasa al estado 4.10.3 (transferencia de datos preparada), se pone a «0» esta variable de estado. El valor de esta variable de estado se copia en el campo N(E) sincronización de datos acelerados. En cualquier otro caso no se realiza ninguna operación aritmética con esta variable de estado.

NOTA – El campo N(E) de la PDU DATOS contiene un valor distinto de «0» si se recibieron primitivas petición-T(u)-DATOS-ACELERADOS entre ésta y la última petición-T(u)-DATOS. En cualquier otro caso el campo N(E) se fija a 0. Si hay segmentación, el campo N(E) se fija al mismo valor en todas las PDU DATOS.

c) *VT(TS) – Variable de estado número de identidad del estado transferencia de datos*

Esta variable de estado contiene el número de identidad del acceso al estado transferencia de datos preparada (estado 4.10.3, véase la Figura 10). Esta variable de estado se copia en el campo N(TS) de las PDU DATOS, PDU ED y PDU EDAK.

d) *VT(TV) – Variable de estado validez de identidad del estado transferencia de datos*

Esta variable de estado contiene información indicativa de si se ha enviado el número de identidad en la variable de estado VT(TS) en una PDU DATOS con un N(TS) establecido adecuadamente.

C.1.5.2 Variables de estado del receptor

Para sustentar la opción transferencia de datos acelerados, la SSCF-COTS mantiene las siguientes variables de estado en el receptor:

a) *VR(SE) – Variable de estado recepción de datos acelerados*

Esta variable de estado contiene el número de secuencia de la siguiente PDU ED en secuencia esperada. Se incrementa tras la recepción de la siguiente PDU ED en secuencia. Esta variable de estado ayuda al receptor a detectar las retransmisiones. Cuando la identidad SSCF-COTS pasa al estado 4.10.3 (transferencia de datos preparada), se ajusta a «0» esta variable de estado. Con esta variable de estado la aritmética se ejecuta en módulo 2.

b) *VR(E) – Variable de estado recepción de sincronización de datos acelerados*

Esta variable de estado contiene información de sincronización para asegurar que los datos normales no sobrepasan a los datos acelerados. Se incrementa cuando se recibe una PDU ED. El campo N(E) de una PDU DATOS se resta de esta variable de estado antes de que se tome una decisión de entrega. Cuando la entidad SSCF-COTS pasa al estado 4.10.3 (transferencia de datos preparada), esta variable de estado se pone a «0». Cuando el valor de esta variable de estado sea negativo no pueden entregarse al usuario de SSCF-COTS los datos normales recibidos, debiendo ponerse en cola hasta que el valor de la variable de estado sea mayor o igual que 0.

NOTA 1 – Pueden compartirse las memorias tampón con el SSCOP y utilizarse el control de flujo del SSCOP para proteger también los recursos consumidos probablemente por el proceso de puesta en cola indicado anteriormente. Sin embargo, esto no es objeto de normalización.

c) *VR(TS) – Variable de estado número de identidad del estado transferencia de datos*

Esta variable de estado contiene el número de identidad del acceso al estado de transferencia de datos preparada (estado 4.10.3, véase la Figura 10) desde el transmisor par. Se fija al valor del campo N(TS) de las PDU DATOS recibidas.

NOTA 2 – Se considera que una PDU ED o una PDU EDAK con campos N(TS) distintos están fuera de lugar y deben descartarse.

d) *VR(TV) – Variable de estado validez de identidad del estado transferencia de datos*

Esta variable de estado contiene la información indicativa de si el número de identidad de la variable de estado VR(TS) ha sido actualizado por una PDU DATOS con un N(TS) establecido apropiadamente.

C.1.5.3 Variables de estado comunes

Para la sustentación de la opción transferencia de datos acelerados, la SSCF-COTS mantiene la siguiente variable de estado común en el transmisor y el receptor.

- *EDsel*

Esta variable de estado contiene el resultado de la selección de la opción transferencia de datos acelerados. Si se selecciona la opción, esta variable de estado se pone a «1»; en cualquier otro caso se pone a «0».

C.1.6 Temporizadores de SSCF-COTS

El procedimiento de servicio de datos acelerados requiere los siguientes temporizadores:

NOTA – Los temporizadores únicamente están activos si la opción transferencia de datos acelerados se ha establecido y se ha seleccionado en el establecimiento de la conexión y si la entidad SSCF-COTS se encuentra en el estado 4.10.3 (transferencia de datos preparada).

a) Temporizador_ECC

Si el procedimiento de servicio datos acelerados se encuentra en el estado E2 (datos acelerados enviados), el temporizador_ECC está en marcha. Este temporizador protege la transferencia de las T-SDU aceleradas contra los errores de transmisión. La expiración de este temporizador puede provocar retransmisiones de PDU ED. Este temporizador deberá tener una duración mayor que el retardo de bucle.

b) Temporizador_Ebusy

Si el procedimiento de servicio datos acelerados se encuentra en el estado E3 (datos acelerados ocupados), el temporizador_Ebusy está activo. Este temporizador efectúa la interrogación de la entidad SSCF-COTS par hasta que se reciba un crédito para transmitir más T-SDU aceleradas. La expiración de este temporizador puede provocar retransmisiones de PDU ED.

C.2 Especificación del procedimiento del servicio datos acelerados

El cuadro de transición de estados (Cuadro C.2) para la SSCF-COTS describe las señales y eventos que producen transiciones de estados en el procedimiento del servicio datos acelerados. En el cuadro se representan únicamente los trayectos de las transiciones principales. En los diagramas SDL se muestran las transiciones completas.

En la Figura C.3 se representan los diagramas SDL del procedimiento del servicio datos acelerados.

CUADRO C.2/I.365.3

Cuadro de transición de estados

Evento	Estados			
	E0	E1	E2	E3
El servicio principal pasa al estado 4.10.3	si (EDsel=1) entonces E1 en otro caso E0	–	–	–
El servicio principal abandona el estado 4.10.3	E0	E0	E0	E0
Datos acelerados puestos en cola	-	Petición (PDU ED) AA-DATOS-UNITARIOS E2	E2	E3
Expira temporizador_ECC	–	–	Petición (PDU ED) AA-DATOS-UNITARIOS E2	–
Expira temporizador_Ebusy	–	–	–	Petición (PDU ED) AA-DATOS-UNITARIOS E2
Indicación-(PDU EDAK) AA-DATOS-UNITARIOS Y EDAK.S=0 Y EDAK.N(TS) válida	–	–	E1	E1
Indicación-(PDU EDAK) AA-DATOS-UNITARIOS Y EDAK.S=1 Y EDAK.N(TS) válida	–	–	E3	E3
Indicación-(PDU EDAK) AA-DATOS-UNITARIOS Y EDAK.N(TS) inválido	E0	E1	E2	E3

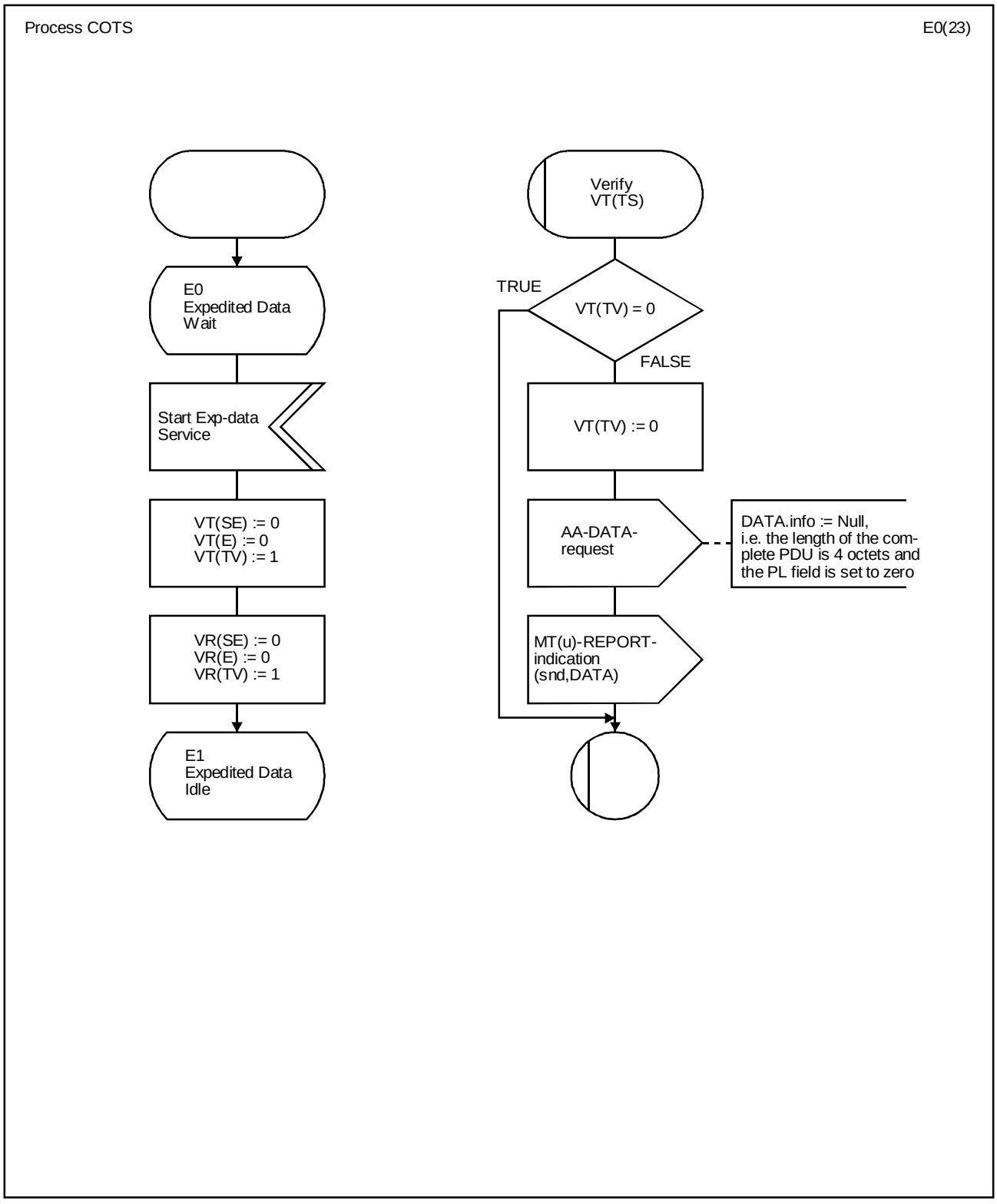


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 1 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

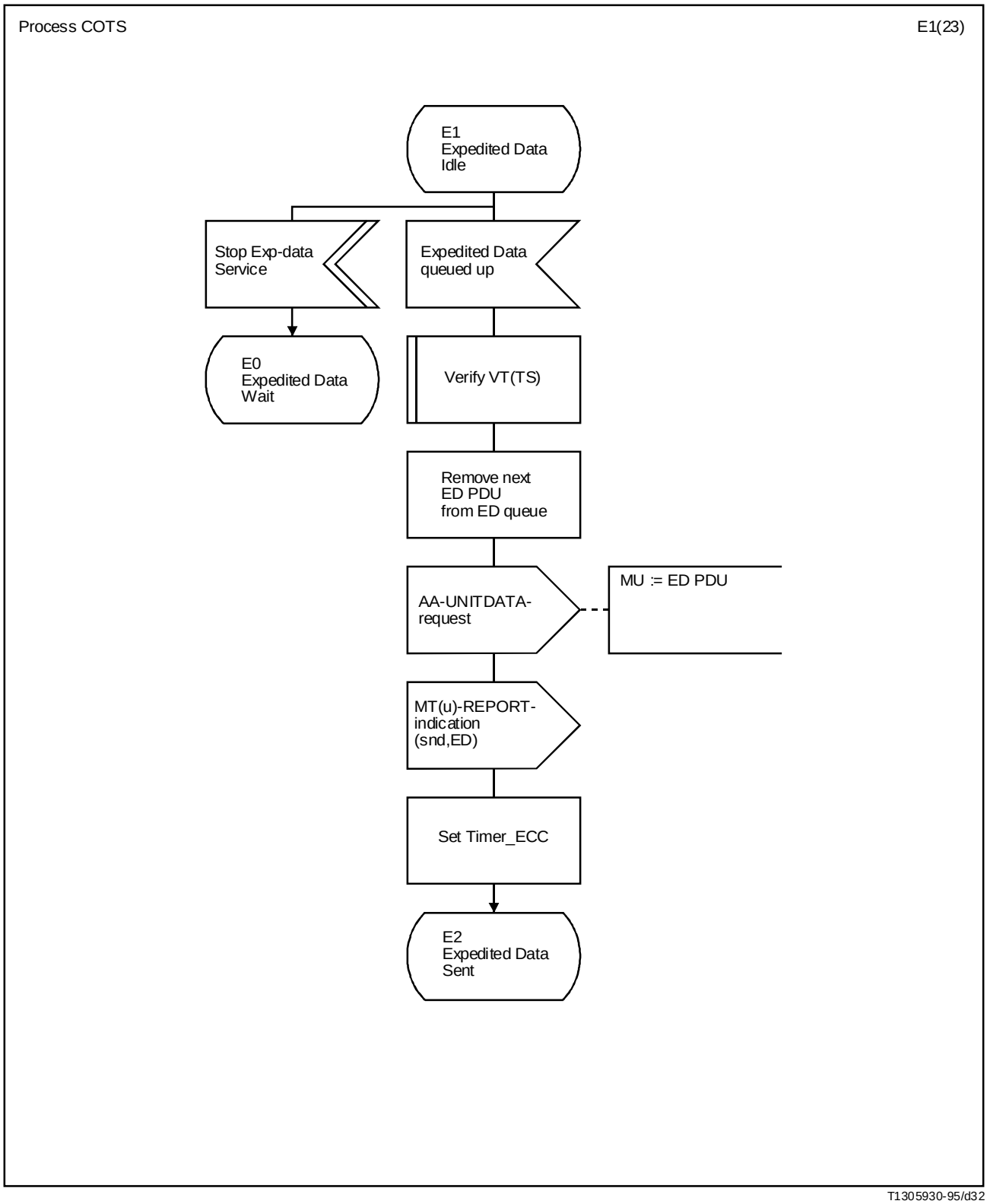


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 2 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

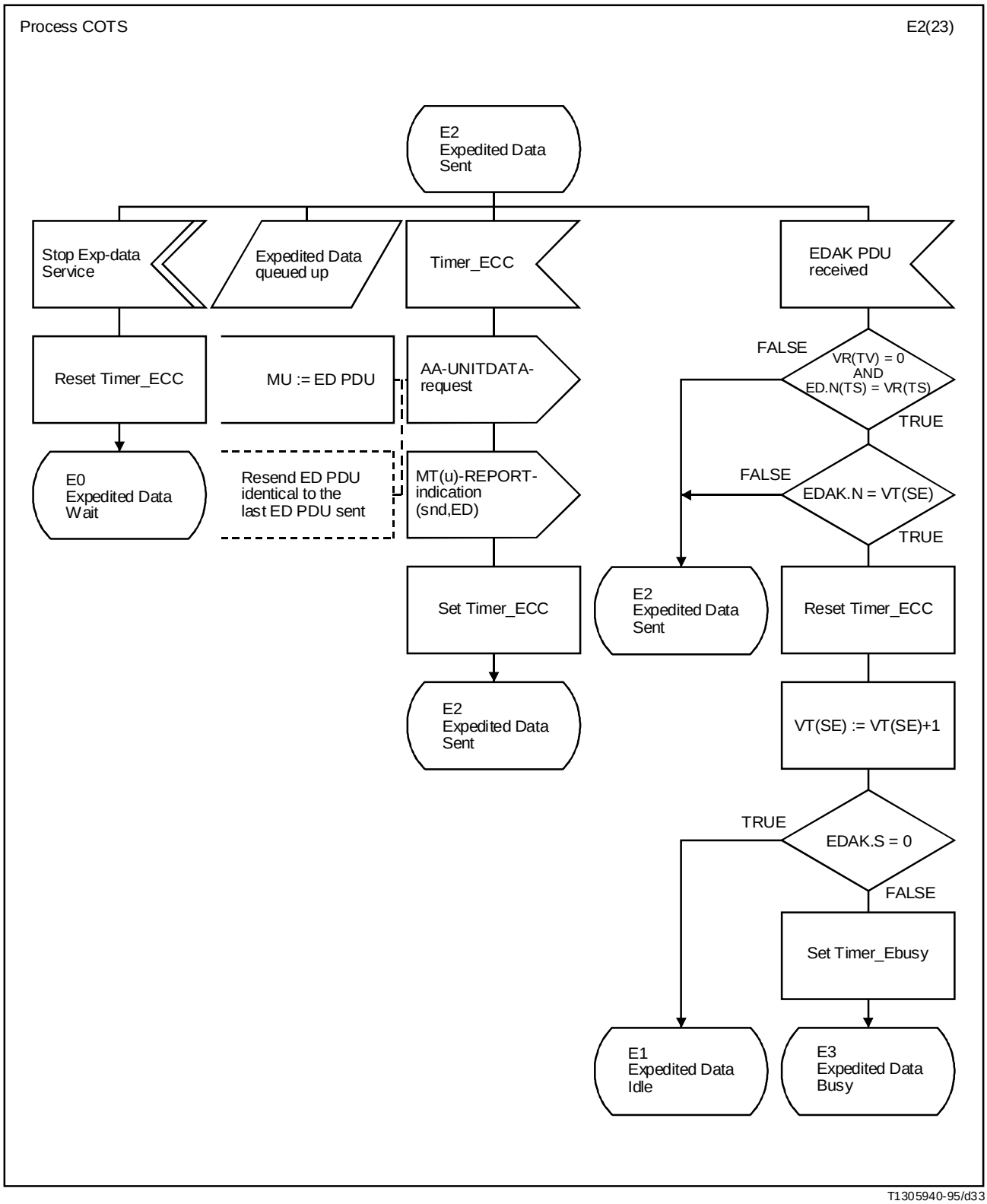


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 3 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

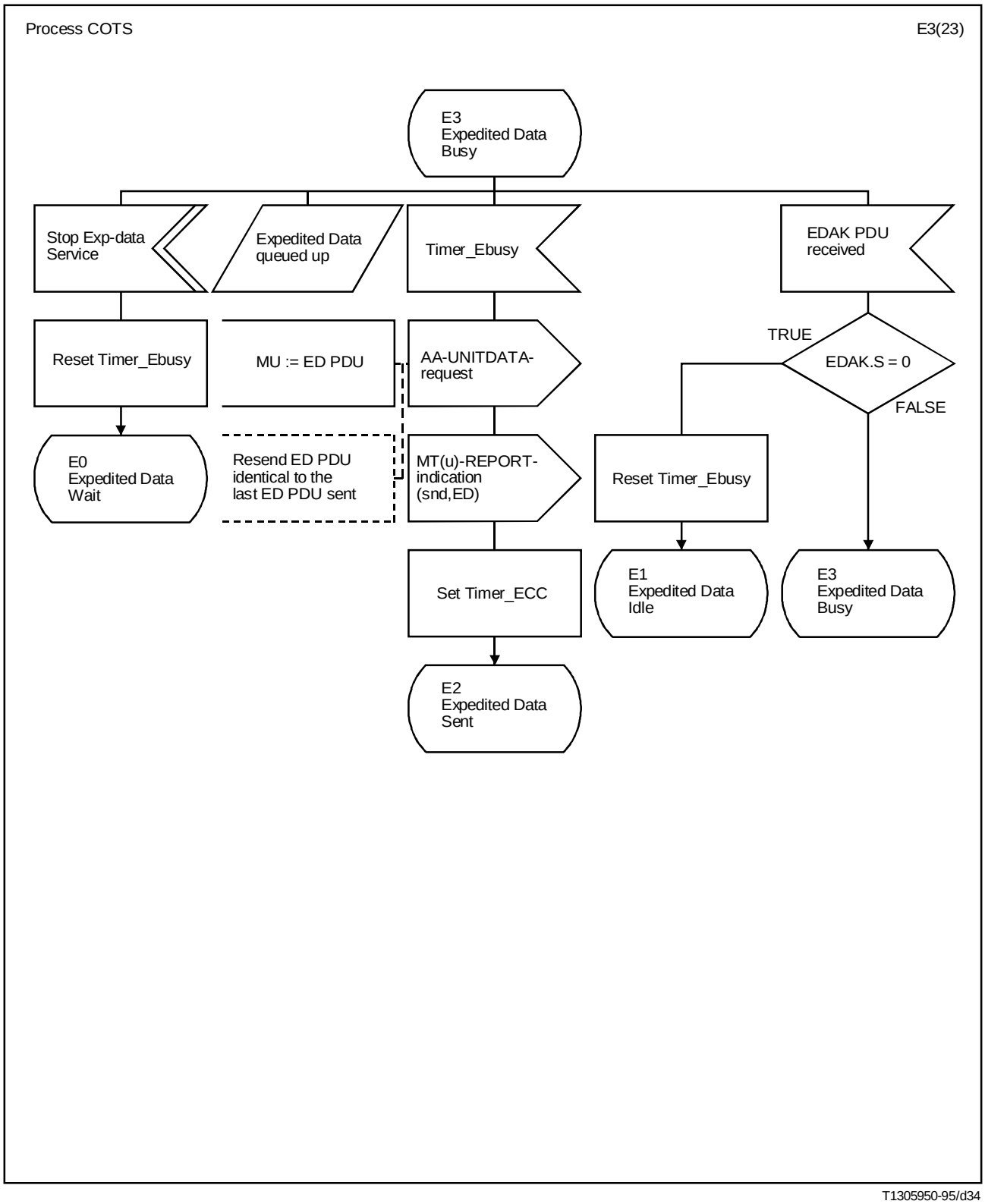


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 4 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

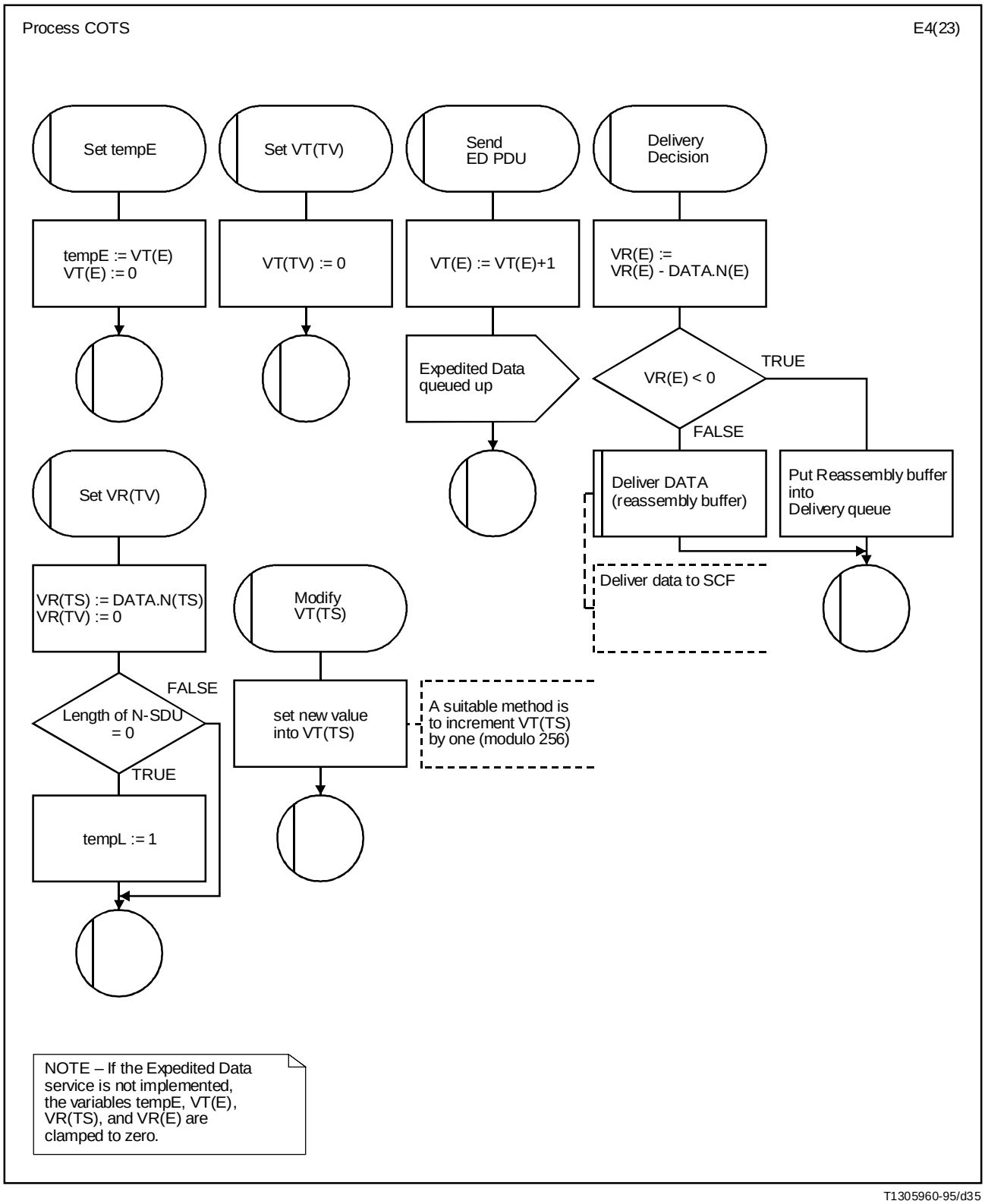


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 5 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

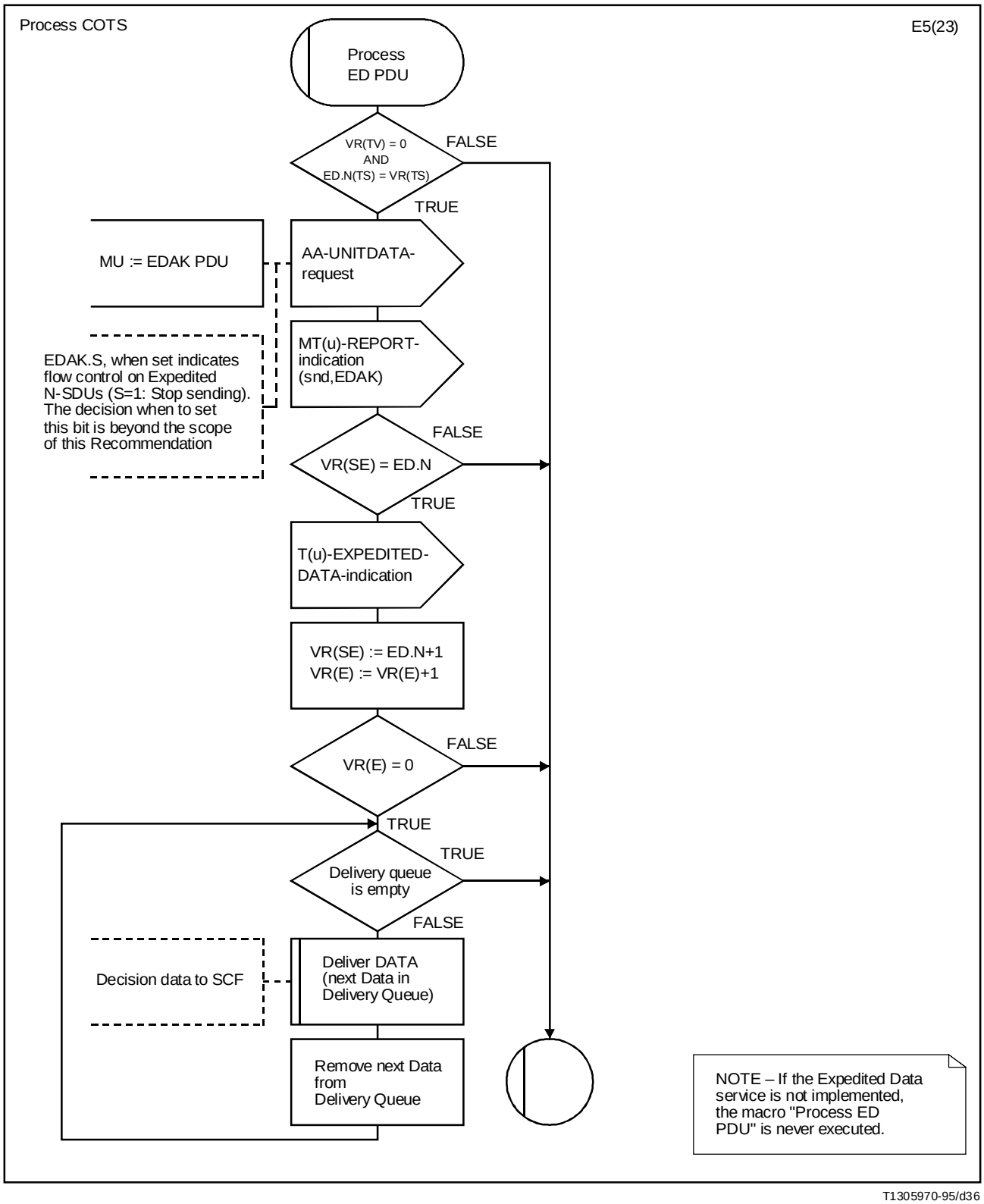


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 6 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

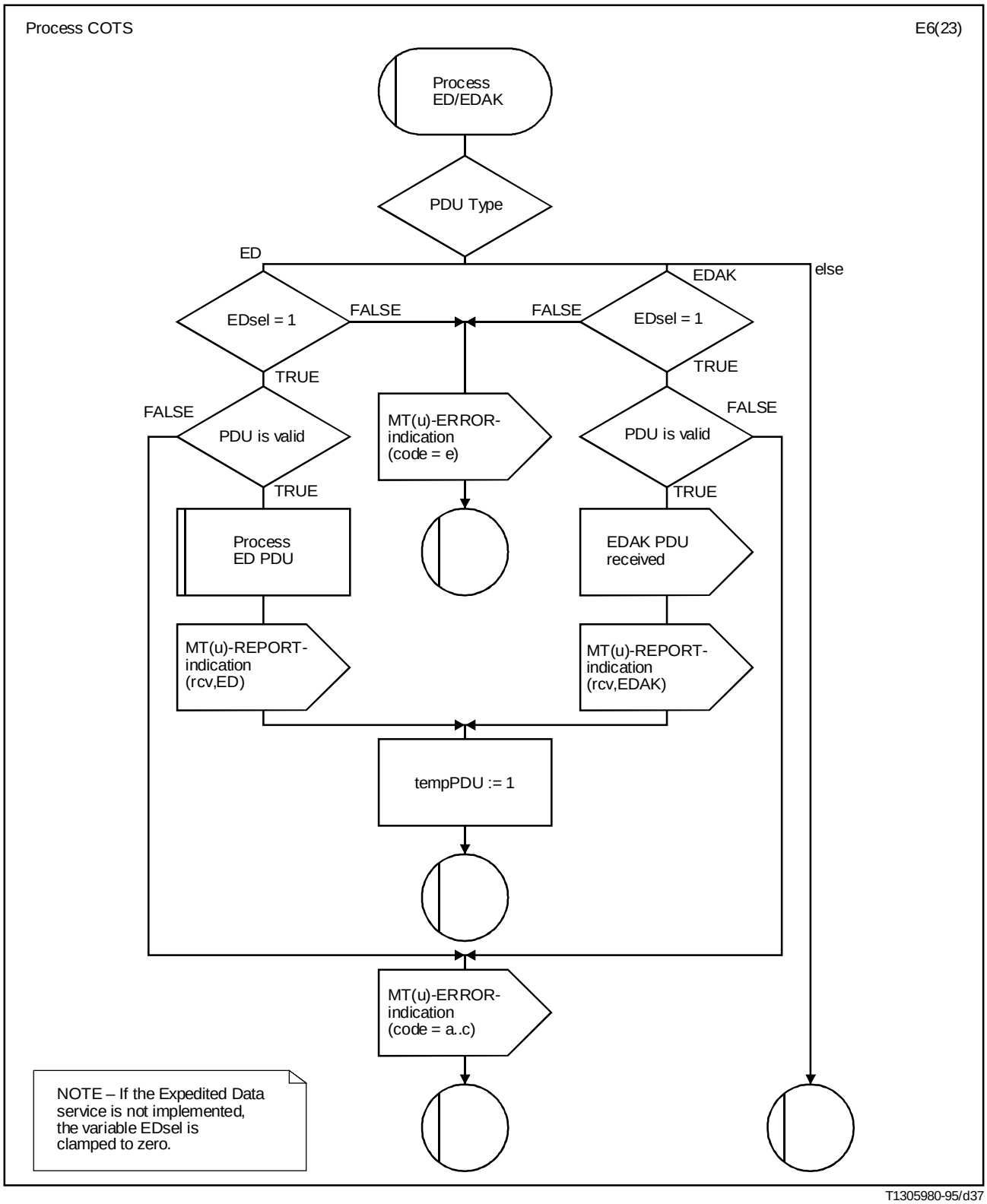


FIGURA C.3/I.365.3 (hoja 7 de 7)

Diagrama SDL del servicio de datos acelerados – Procedimiento SSCF-COTS

Anexo D

Negociación del parámetro calidad de servicio

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En este anexo se definen juegos de parámetros de QOS, la codificación de estos parámetros en la PDU CR y PDU CC y los procedimientos de negociación dentro de la SSCF-COTS aplicables al establecimiento de la conexión. Dentro de las PDU CR y PDU CC la interpretación correcta del juego de parámetros se deduce de la codificación del campo «identificador del conjunto QOS» de estas PDU. En el Cuadro D.1 se indica la codificación del campo identificador del conjunto de QOS. En las subcláusulas que siguen de este anexo se examinan los procedimientos de negociación aplicables para cada juego de parámetros de QOS.

Quedan en estudio otros juegos de parámetros de QOS y sus procedimientos asociados.

CUADRO D.1/I.365.3

Conjunto de negociación de QOS y codificación del campo identificador del conjunto QOS de las PDU CC y CR

TFIdentificador del conjunto QOS	Nombre del conjunto de QOS	Descripción
0	Vacío	No hay negociación de QOS
1	Normalizado	Negociación de QOS conforme con la Recomendación X.214
Todos los demás		Reservados para futuros juegos de parámetros de QOS

D.1 Parámetros y negociación del conjunto de QOS «vacío»

No tiene lugar ninguna negociación de parámetros de QOS, por lo que no es necesario transmitir parámetros ni definir ningún procedimiento.

D.2 Parámetros y negociación del conjunto de QOS «COTS normalizado»

En la Figura D.1 se muestra el formato del conjunto de parámetros de QOS transmitidos en las PDU CR y CC. Para el formato de las PDU completas, véase 10.2.

Octetos

	1	2	3	4
1	Caudal 1			(8 octetos)
9	Caudal 2			(8 octetos)
17	Caudal 3			(8 octetos)
25	Caudal 4			(8 octetos)
33	Retardo de tránsito 1			(4 octetos)
37	Retardo de tránsito 2			(4 octetos)
41	Retardo de tránsito 3			(4 octetos)
45	Retardo de tránsito 4			(4 octetos)

8	7	6	5	4	3	2	1

NOTA – Los campos caudal son cómputos binarios en unidades de 100 bytes/seg. Los campos retardo de tránsito son cómputos binarios en milisegundos.

FIGURA D.1/I.365.3

Formato de los parámetros del juego QOS normalizado

D.2.1 Parámetros de QOS en la frontera de usuario SSCF-COTS/SSCF-COTS

En el Cuadro D.2 se resumen los parámetros definidos en la Recomendación X.214 para la modelización de la negociación de los parámetros de QOS caudal y retardo que sustentan el COTS y las primitivas pertinentes a través de la frontera de usuario SSCF-COTS/SSCF-COTS.

CUADRO D.2/I.365.3

Parámetros de QOS utilizados en las primitivas del tipo T(u)-CONEXIÓN

Primitiva	Parámetros de QOS		
Sentido de la comunicación	Local a par	Par a local	Ambas
Petición-T(u)-CONEXIÓN	OU_TFL, OU_TFT	OU_TBL, OU_TBT	OU_DL, OU_DT
Indicación-T(u)-CONEXIÓN	RU_TFL, RU_TFT	RU_TBL, RU_TBT	RU_DL, RU_DT
Respuesta-T(u)-CONEXIÓN	RU_TFS	RU_TBS	RU_DS
Confirmación-T(u)-CONEXIÓN	OU_TFS	OU_TBS	OU_DS

NOTA – Los parámetros indicados en el Cuadro D.2 tienen las siguientes definiciones:

Parámetro	*Información*
OU_DL	Retardo de tránsito máximo aceptable en ambos sentidos
OU_DS	Retardo de tránsito seleccionado en ambos sentidos
OU_DT	Retardo de tránsito objetivo en ambos sentidos
OU_TBL	Caudal mínimo aceptable en el sentido de la entidad par a la entidad local
OU_TBS	Caudal seleccionado en el sentido de la entidad par a la entidad local
OU_TBT	Caudal objetivo en el sentido de la entidad par a la entidad local
OU_TFL	Caudal mínimo aceptable en el sentido de la entidad local a la entidad par
OU_TFS	Caudal seleccionado en el sentido de la entidad local a la entidad par
OU_TFT	Caudal objetivo en el sentido de la entidad local a la entidad par
RU_DL	Retardo máximo aceptable en ambos sentidos
RU_DS	Retardo de tránsito seleccionado en ambos sentidos
RU_DT	Retardo de tránsito objetivo en ambos sentidos
RU_TBL	Caudal mínimo aceptable en el sentido de la entidad par a la entidad local
RU_TBS	Caudal seleccionado en el sentido de la entidad par a la entidad local
RU_TBT	Caudal objetivo en el sentido de la entidad par a la entidad local
RU_TFL	Caudal mínimo aceptable en el sentido de la entidad local a la entidad par
RU_TFS	Caudal seleccionado en el sentido de la entidad local a la entidad par
RU_TFT	Caudal objetivo en el sentido de la entidad local a la entidad par

D.2.2 Negociación de parámetros de QOS

El usuario de la SSCF-COTS de origen transporta la información de QOS necesaria a la SSCF-COTS modelada en la primitiva petición-T(u)-CONEXIÓN.

Cada entidad SSCF-COTS utiliza la siguiente información local para determinar la aceptabilidad de los parámetros de QOS solicitados:

Parámetro	*Información*
OP_TFM	Caudal disponible máximo en el sentido de la entidad local a la entidad par
OP_TBM	Caudal disponible máximo en el sentido de la entidad par a la entidad local
OP_DM	Retardo de tránsito disponible mínimo en ambos sentidos

Si alguna de las relaciones que siguen es verdadera, la entidad SSCF-COTS local aborta el establecimiento de la conexión debido a parámetros de QOS inaceptables, de conformidad con los procedimientos de la cláusula 11:

OP_TFM	<	OU_TFL; o
OP_TBM	<	OU_TBL; o
OP_DM	>	OU_DL.

En cualquier otro caso, la entidad SSCF-COTS construye una PDU CR con los parámetros de QOS fijados en los siguientes valores:

Caudal 1	:=	mín(OU_TFT, OP_TFM)
Caudal 2	:=	OU_TFL
Caudal 3	:=	mín(OU_TBT, OP_TBM)
Caudal 4	:=	OU_TBL
Retardo de tránsito 1	:=	máx(OU_DT, OP_DM)
Retardo de tránsito 2	:=	OU_DL
Retardo de tránsito 3	:=	máx(OU_DT, OP_DM)
Retardo de tránsito 4	:=	OU_DL

Si alguna de las relaciones que siguen es verdadera, la entidad SSCF-COTS de recepción aborta el establecimiento de la conexión debido a parámetros de QOS inaceptables, de conformidad con los procedimientos de la cláusula 11:

OP_TFM	>	caudal 4; o
OP_TBM	>	caudal 2; o
OP_DM	<	retardo de tránsito 2.

En cualquier otro caso, la SSCF-COTS transporta la información de QOS al usuario de SSCF-COTS modelada con la primitiva indicación-T(u)-CONEXIÓN.

Esta información se obtiene como sigue:

RU_TFT	:=	mín(caudal 3, OP_TFM)
RU_TFL	:=	caudal 4
RU_TBT	:=	mín(caudal 1, OP_TBM)
RU_TBL	:=	caudal 2
RU_DT	:=	máx(retardo de tránsito 1, OP_DM)
RU_DL	:=	retardo de tránsito 2

Si el usuario de la SSCF-COTS de recepción considera aceptables los objetivos de caudal y de retardo, envía una primitiva respuesta-T(u)-CONEXIÓN a la SSCF-COTS. Una selección correcta de caudal y retardo requiere que se cumplan todas las relaciones siguientes:

RU_TFT	≥	RU_TFS	≥	RU_TFL
RU_TBT	≥	RU_TBS	≥	RU_TBL
RU_DT	≤	RU_DS	≤	RU_DL

Tras la recepción de una primitiva respuesta-T(u)-CONEXIÓN, la entidad SSCF-COTS construye una PDU CC cuyos parámetros de QOS contienen los siguientes valores:

Caudal 1	:=	RU_TFS
Caudal 2	:=	RU_TFS
Caudal 3	:=	RU_TBS
Caudal 4	:=	RU_TBS
Retardo de tránsito 1	:=	RU_DS
Retardo de tránsito 2	:=	RU_DS
Retardo de tránsito 3	:=	RU_DS
Retardo de tránsito 4	:=	RU_DS

Si el usuario de la SSCF-COTS de recepción no puede aceptar el establecimiento de la conexión, aborta ese establecimiento de la conexión debido a parámetros de QOS inaceptables, de conformidad con los procedimientos de la cláusula 11.

Al recibir una PDU CC o una PDU CR (en caso de colisión del establecimiento de la conexión), la entidad de SSCF-COTS de origen examina los parámetros de QOS recibidos.

si caudal 1	<	OU_TBL; o
si caudal 2	>	mín(OU_TBT, OP_TBM); o
si caudal 3	<	OU_TFL; o
si caudal 4	>	mín(OU_TFT, OP_TFM); o
si retardo de tránsito 1	>	OU_DL; o
si retardo de tránsito 2	<	máx(OU_DT, OP_DM)

la QOS seleccionada es inaceptable y la entidad SSCF-COTS abortará el establecimiento de la conexión, de conformidad con los procedimientos de la cláusula 11.

Si los parámetros son aceptables, se comunican los parámetros de QOS seleccionados al usuario de la SSCF-COTS, mediante una primitiva confirmación T(u)-CONEXIÓN con los siguientes valores:

OU_TFS	:=	mín(caudal 3, OU_TFT, OP_TFM)
OU_TBS	:=	mín(caudal 1, OU_TBT, OP_TBM)
OU_DS	:=	máx(retardo de tránsito 1, OU_DT, OP_DM)

Anexo E

Especificación suplementaria de la SCF (Recomendación Q.923)

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En este anexo se facilitan definiciones suplementarias de la SCF necesarias para completar la especificación de la SCF contenida en la Recomendación Q.923 [3]. Se definen ulteriormente las siguientes secciones:

- adaptación de los nombres de las primitivas al servicio de transporte;
- selección de predicados que influyen en el comportamiento de la SCF; y
- definición de la función de correspondencia del servicio sub-N del plano C con los procedimientos de control de la llamada de la Recomendación Q.2951.

E.1 Adaptación de los nombres de las primitivas al servicio de transporte

E.1.1 Introducción

En este anexo se especifica cómo puede obtenerse a partir de la especificación de la SCF del servicio de red orientado a la conexión OSI (CONS), especificado en la Recomendación Q.923 [3], la función de coordinación y sincronización (SCF) del servicio de transporte orientado a la conexión de OSI (COTS) definido en la Recomendación X.214 [7].

E.1.2 Abreviaturas

En este anexo se emplean las siguientes abreviaturas:

TC Conexión de transporte

TS Servicio de transporte (orientado a la conexión de OSI)

E.1.3 Interpretación

Cada aparición de los términos definidos en la columna izquierda del Cuadro E.1 debe sustituirse por el término que figura en la columna de la derecha.

CUADRO E.1/I.365.3

Interpretación de los términos para obtener la SCF del COTS del texto principal de esta Recomendación

Término de la Recomendación Q.923	Término sustitutivo
Usuario del servicio-N	Usuario del servicio-T
Proveedor del servicio-N	Proveedor del servicio-T
Primitivas-N	Primitivas-T
NS (servicio de red)	TS (servicio de transporte)
Plano U subservicio-N	Plano-U subservicio-T
N(u)S (servicio de red en el plano U)	T(u)S (servicio de transporte en el plano U)
Usuario del servicio-N(u)	Usuario del servicio-T(u)
Proveedor del servicio-N(u)	Proveedor del servicio-T(u)
Primitivas-N(u)	Primitivas-T(u)
NC (conexión de red)	TC (conexión de transporte)
N(u)C (conexión de red en el plano U)	T(u)C (conexión de transporte en el plano U)

E.1.4 Tipo de servicio X.214

Deberá reemplazarse 6.3.1/Q.923 por el texto siguiente:

Las primitivas T(u)S, su asociación con fases, servicios y sus parámetros, son básicamente las primitivas TC definidas en el Cuadro 3/X.214 y los diagramas de transiciones de estados correspondientes a las secuencias de primitivas en el punto extremo T(u)C son básicamente los diagramas de transición de estados correspondientes a las secuencias de primitivas en el punto extremo TC definidos en la Figura 5/X.214. Se aplicarán las primitivas-T(u) en vez de las primitivas T.

E.1.5 Resumen de las primitivas del subservicio-N en el punto extremo N(c)C

Se sustituye el Cuadro 1/Q.923 por el Cuadro E.2

CUADRO E.2/I.365.3

Resumen de las primitivas del sub servicio-N en el punto extremo N(c)C (primitivas N(c)S) y sus parámetros

Fase	Servicio	Primitiva	Provisión	Parámetros
Establecimiento de la conexión de transporte	Establecimiento	Petición-CONEXIÓN-N(c)	M M UO UO CO	Dirección llamada Dirección llamante Opción datos acelerados Conjunto de parámetros QOS Datos-usuario-TS
		Indicación CONEXIÓN-N(c)	M M UO UO CO	Dirección llamada Dirección llamante Opción datos acelerados Conjunto de parámetros QOS Datos-usuario-TS
		Respuesta-CONEXIÓN-N(c)	M UO UO CO	Dirección respondedora Opción datos acelerados Conjunto de parámetros QOS Datos-usuario TS
		Confirmación-CONEXIÓN-N(c)	M UO UO CO	Dirección respondedora Opción datos acelerados Conjunto de parámetros QOS Datos-usuario TS
Liberación de la conexión de transporte	Liberación	Petición-DESCONEXIÓN-N(c)	CO	Datos-usuario TS
		Indicación-DESCONEXIÓN-N(c)	M CO	Motivo de la desconexión Datos-usuario-TS

E.1.6 Supresión del servicio de reiniciación

Como en el COTS no existe servicio de reiniciación deberán suprimirse todas las referencias a las primitivas «petición-reiniciación», «indicación-reiniciación», «respuesta-reiniciación» y «confirmación-reiniciación». Por consiguiente deberán suprimirse, en la Figura 3/Q.923 [3], los estados 5 y 6 («reiniciación invocada por el usuario NS pendiente» y «reiniciación invocada por el proveedor del NS pendiente»).

Como consecuencia adicional deberán suprimirse los estados 5.4.5.0 y 6.4.6.0 en las Figuras 4/Q.923 [3] y 5/Q.923 [3].

La lista de primitivas que provoca una transición de estados en 6.4.1/Q.923 [3] es la siguiente:

a) petición-CONEXIÓN-T;
b) respuesta-CONEXIÓN-T;
c) petición-DESCONEXIÓN-T;
d) indicación-CONEXIÓN-N(c);
e) confirmación-CONEXIÓN-N(c);
f) indicación-DESCONEXIÓN-N(c);
g) indicación-CONEXIÓN-T(u);
h) confirmación-CONEXIÓN-T(u);
i) indicación-DESCONEXIÓN-T(u).

La lista de primitivas que produce una transición de estados en 6.4.2/Q.923 [3], es la siguiente:

a) petición-CONEXIÓN-T;
b) respuesta-CONEXIÓN-T;
c) petición-DESCONEXIÓN-T;

d) indicación-CONEXIÓN-N(c);

e) confirmación-CONEXIÓN-N(c);

f) indicación-DESCONEXIÓN-N(c);

g) indicación-CONEXIÓN-T(u);

h) confirmación-CONEXIÓN-T(u);

i) indicación-DESCONEXIÓN-T(u);

j) confirmación-DESCONEXIÓN-T(u).

E.1.7 Cuadro de transición de estados

En el cuadro de transición de estados (Cuadro 2/Q.923 [3]) deben cambiarse los nombres de los eventos como se indica en el Cuadro E.3.

CUADRO E.3/I.365.3

Sustitución de eventos del Cuadro 2/Q.923 [3]

Evento del Cuadro 2/Q.923	Evento sustitutivo
Petición-CONEXIÓN-N	Petición-CONEXIÓN-T
Respuesta-CONEXIÓN-N	Respuesta-CONEXIÓN-T
Petición-DESCONEXIÓN-N	Petición-DESCONEXIÓN-T
Petición-DATOS-N	Petición-DATOS-T
Indicación-CONEXIÓN-N(u)	Indicación-CONEXIÓN-T(u)
Confirmación-CONEXIÓN-N(u)	Confirmación-CONEXIÓN-T(u)
Indicación-DESCONEXIÓN-N(u)	Indicación-DESCONEXIÓN-T(u)
Indicación-DATOS-N(u)	Indicación-DATOS-T(u)
Confirmación-DESCONEXIÓN-N(u)	Confirmación-DESCONEXIÓN-T(u)

Deben eliminarse las filas que contienen los eventos «petición-REINICIACIÓN-N», «respuesta-REINICIACIÓN-N», «indicación-REINICIACIÓN-N(u)» y «confirmación-REINICIACIÓN-N(u)».

Deben suprimirse las columnas con los estados 5.4.5.0 y 6.4.6.0.

NOTA – El subservicio-N del plano C no se modifica, por lo que los eventos (y las primitivas) correspondientes a este servicio se mantienen como en la parte principal. En particular, se mantienen los eventos del cuadro de transición de estados «indicación-CONEXIÓN-N(c)», «confirmación-CONEXIÓN-N(c)», «indicación-DESCONEXIÓN-N(c)» e «indicación REINICIACIÓN-N(c)».

E.2 Selección de predicados

Los predicados se fijan a los siguientes valores:

- P1 VERDADERO el usuario TS está ocupado en el establecimiento de una llamada dentro del plano C.
- P2 VERDADERO servicio de liberación confirmado dentro del plano U.
- P3 FALSO para aplicación de conexiones ATM conmutadas.
  VERDADERO para aplicación de conexiones ATM permanentes.

E.3 Correspondencia del subservicio-N del plano C

En esta subcláusula se facilita la especificación de las correspondencias entre mensajes y algunos de sus elementos de información especificados en la Recomendación Q.2951 [9] y las primitivas N(c) conformes con la Recomendación Q.923 [3] en la frontera superior del sub-servicio-N del plano C que proporciona el control de la llamada en el lado del usuario de la interfaz usuario-red. Véanse los Cuadros E.4 a E.6.

CUADRO E.4/I.365.3

Correspondencias para la fase de establecimiento de la conexión ATM

Primitivas-N(c) conformes con la Recomendación Q.923 [3] y sus parámetros	Mensajes conformes con la Recomendación Q.2951 [9] CS1 y Recomendaciones de servicios suplementarios referenciadas
Primitivas:	Mensajes:
Petición-N(c)-CONEXIÓN Indicación-N(c)-CONEXIÓN Respuesta-N(c)-CONEXIÓN Confirmación-N(c)-CONEXIÓN	ESTABLECIMIENTO(U→N) ESTABLECIMIENTO(N→U) CONEXIÓN(U→N) CONEXIÓN(N→U)
Parámetros:	Elementos de información:
Dirección llamada Dirección llamante Dirección respondedora Selección de datos acelerados Conjunto de parámetros de QOS: Caudal Retardo de tránsito Datos-usuario-TS	Número de la parte llamada Subdirección de la parte llamada Número de la parte llamante Subdirección de la parte llamante conforme con la Recomendación Q.2951 [9] Número de la parte conectada Subdirección de la parte conectada (Nota 1) Descriptor de tráfico ATM Retardo de tránsito de extremo a extremo (Nota 1)
NOTAS 1 Este parámetro se transporta en el elemento de información de usuario a usuario según la Recomendación Q.2957 [10] (véase el Cuadro E.6). 2 Cada parámetro puede transferirse tanto en el plano C como en el plano U.	

CUADRO E.5/I.365.3

Correspondencias para la fase de liberación de la conexión ATM

Primitivas-N(c) conformes con la Recomendación Q.923 [3] y sus parámetros	Mensajes conformes con la Recomendación Q.2951 [9] CS1 y Recomendaciones de servicios suplementarios referenciadas
Primitivas:	Mensajes:
Petición N(c)-DESCONEXIÓN Indicación N(c)-DESCONEXIÓN	LIBERACIÓN(U→N), LIBERACIÓN COMPLETA(U→N) LIBERACIÓN(N→U), LIBERACIÓN COMPLETA(N→U), REARRANQUE(N→U)
Parámetros:	Elementos de información:
Motivo Dirección respondedora Datos-usuario-TS	Causa Número de la parte conectada Subdirección de la parte conectada según la Recomendación Q.2957 [10] Información usuario a usuario
NOTA – Cada parámetro podría transferirse en los planos C y U.	

CUADRO E.6/I.365.3

Codificación del elemento de información usuario-usuario

Mensaje:	Codificación del elemento de información usuario-usuario
ESTABLECIMIENTO(U→N) y ESTABLECIMIENTO(N→U) CONEXIÓN(U→N) y CONEXIÓN(N→U)	PDU CR completa (véase 10.2) PDU CC completa (véase 10.2)

Apéndice I

Secuencias de primitivas T(u) en la UNI para el establecimiento y liberación de la conexión dentro del plano U y su relación con señales AA y secuencias de PDU del SSCOP

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

En este apéndice se presentan las secuencias más importantes para el análisis de los procedimientos. Las secuencias entre pares de las PDU del SSCOP están relacionadas con señales AA y primitivas T(u).

En las Figuras I.1 a I.4 se representan diversos casos de establecimiento de la conexión que incluyen conexiones y corrupción (pérdida) de PDU.

NOTA 1 – El establecimiento de la conexión afecta a ambos sentidos de la transmisión simultáneamente.

En la Figura I.5 se representa un caso en el que se ha rechazado el establecimiento de la conexión.

En las Figuras I.6 y I.7 se representan dos casos de rechazo de la conexión debidos a una calidad de servicio insuficiente o a una dirección inalcanzable.

En las Figuras I.8 a I.11 se representan varios casos de liberación de la conexión que incluyen colisiones y corrupción (pérdida) de PDU.

NOTA 2 – La liberación de la conexión afecta a ambos sentidos de la transmisión simultáneamente.

En la Figura I.12 se representa un caso en el que se ha recibido una señal indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN. Ninguno de los procedimientos SSCF-COTS conduce a esta señal. Como el resultado lleva al estado 4.4 («desconexión invocada por el proveedor del TS pendiente») que es el que aparece tras una situación de recuperación, en las Figuras 16 a 19 se representan diversas situaciones que incluyen colisiones y corrupción (pérdida) de PDU.

En las Figuras I.13 a I.16 se representan varios casos de recuperación de error del SSCOP, incluidas colisiones y corrupción (pérdida) de PDU. La señal indicación-AA-RECUPERACIÓN señaliza el procedimiento de recuperación de error del SSCOP.

NOTA 3 – La recuperación de error del SSCOP conduce a una liberación de la conexión iniciada por el proveedor.

En la Figura I.17 se representa una situación de contienda cuando se intenta establecer una nueva conexión antes que el par haya completado la liberación de la conexión anterior.

En la Figura I.18 se representa una situación de contienda cuando se invocan de forma concurrente una desconexión del usuario del TS y del proveedor del TS.

En la Figura I.19 se representa una situación en que se invoca un servicio de control de conexión antes de que ambos pares hayan completado el servicio anterior.

En la Figura I.20 se representa otra situación de contienda cuando se invocan de forma concurrente una desconexión del proveedor del TS y del usuario del TS.

En la Figura I.21 se representa una situación en la que se invocan simultáneamente servicios de control de la conexión.

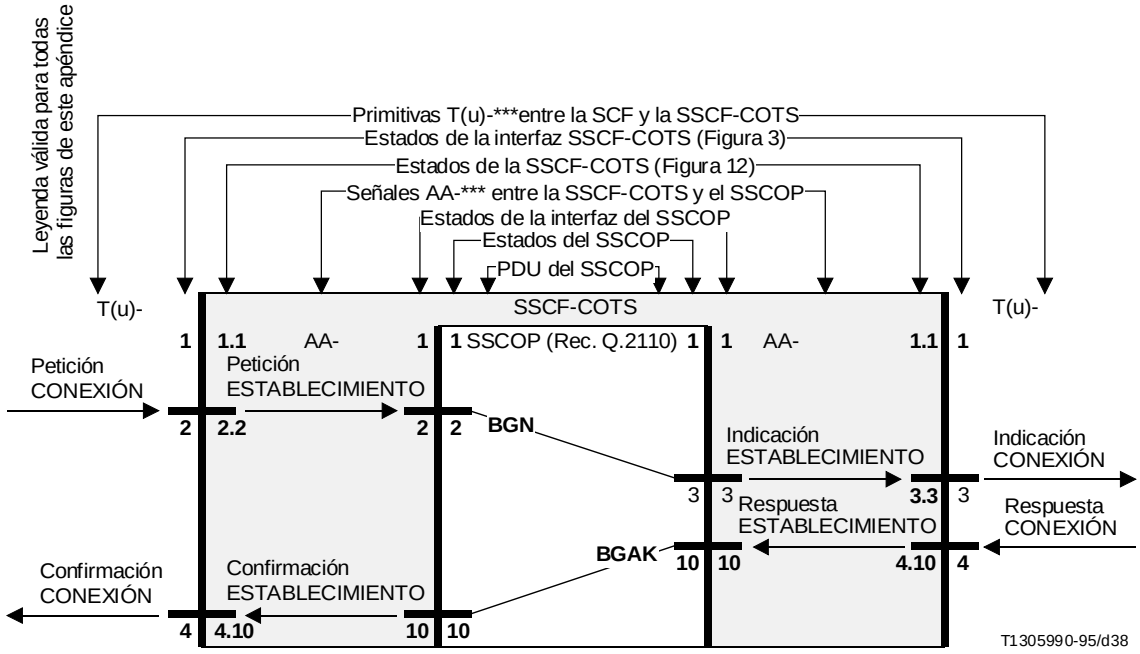


FIGURA I.1/I.365.3

Secuencias para el establecimiento de una conexión-T(u)

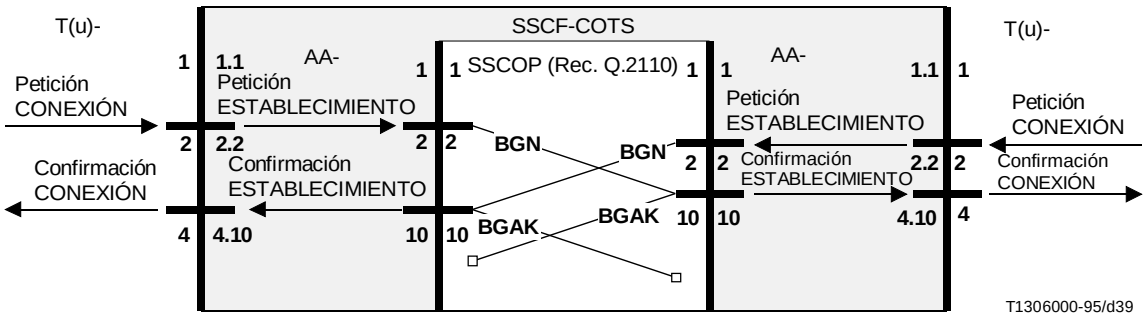


FIGURA I.2/I.365.3

Secuencias para el establecimiento de una conexión-T(u) con colisión

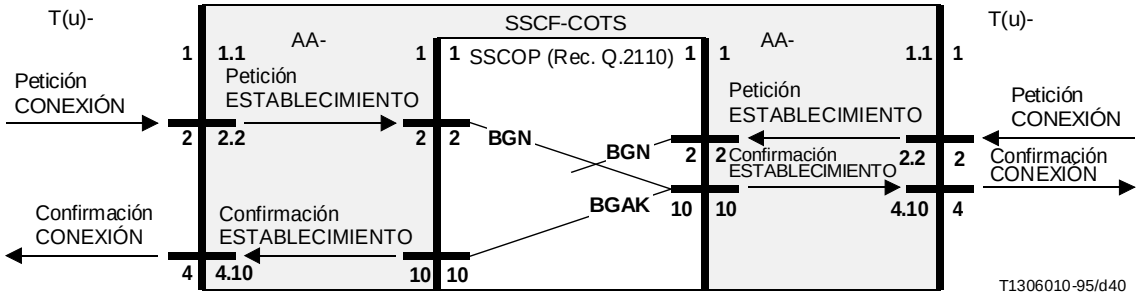


FIGURA I.3/I.365.3

Secuencias para el establecimiento de una conexión-T(u) con colisión y corrupción

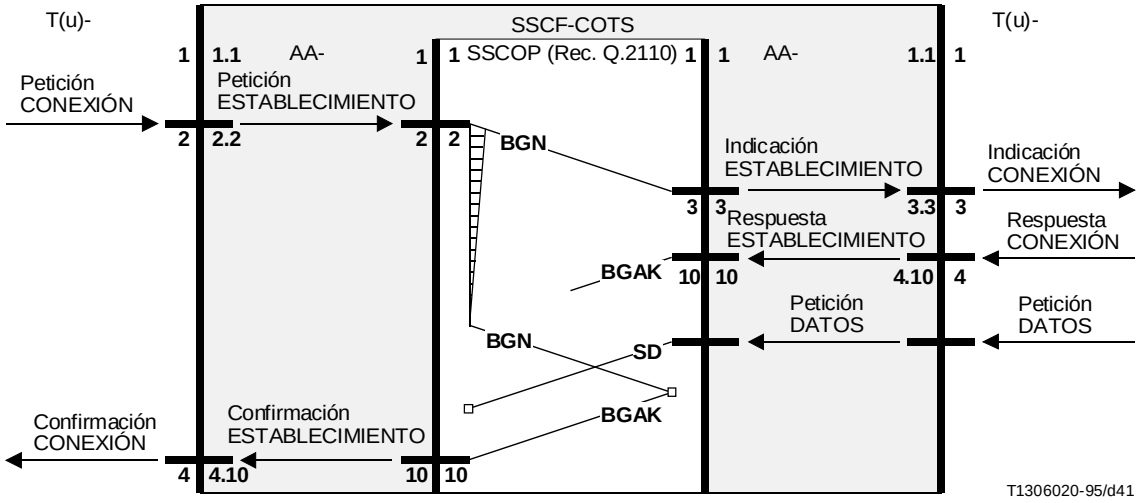


FIGURA I.4/I.365.3

Secuencias para el establecimiento de una conexión-T(u) con corrupción y PDU-DATOS prematura

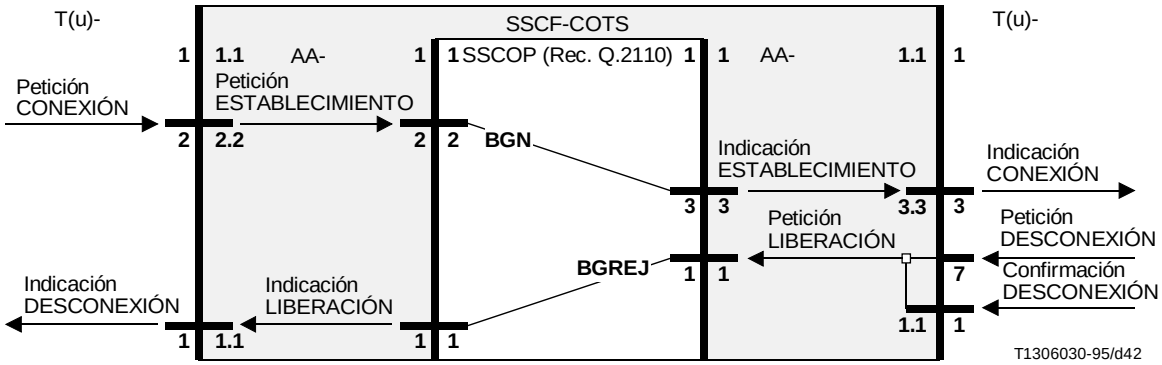


FIGURA I.5/I.365.3

Secuencias para la tentativa de establecimiento de una conexión (rechazo)-T(u)

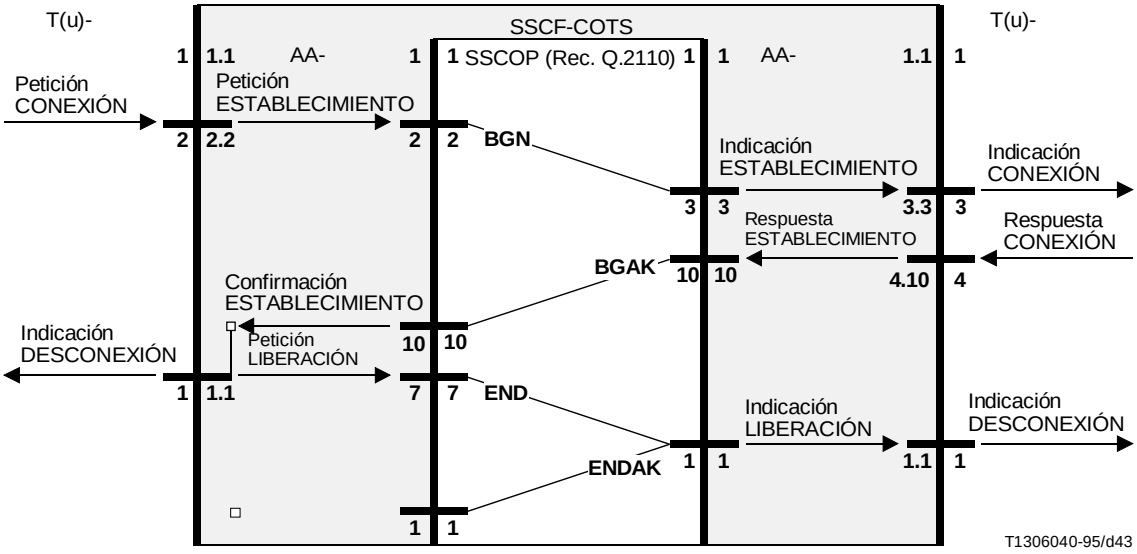


FIGURA I.6/I.365.3

Secuencias para la tentativa de establecimiento de una conexión (rechazo)-T(u)

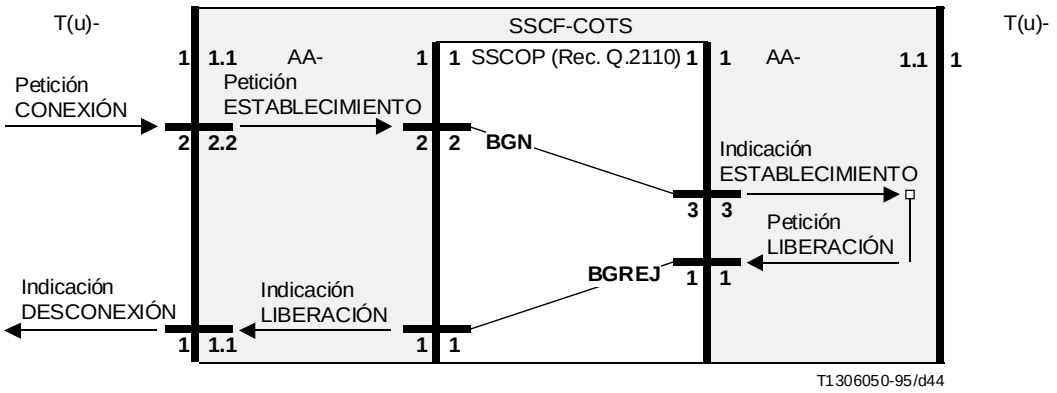


FIGURA I.7/I.365.3

Secuencias para la tentativa de establecimiento de una conexión (rechazo)-T(u)

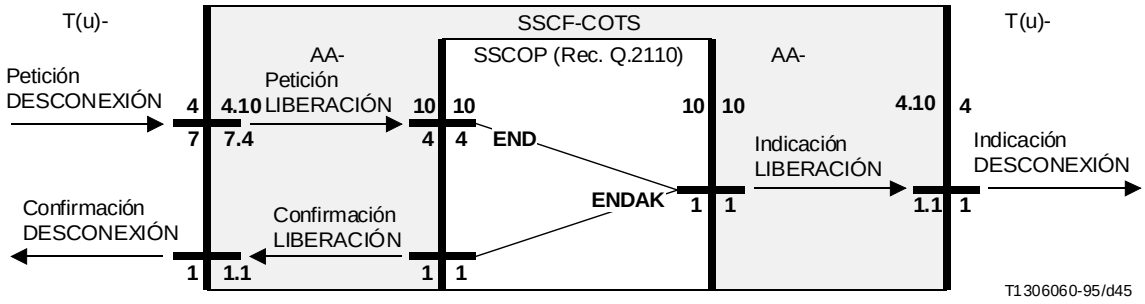


FIGURA I.8/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u)

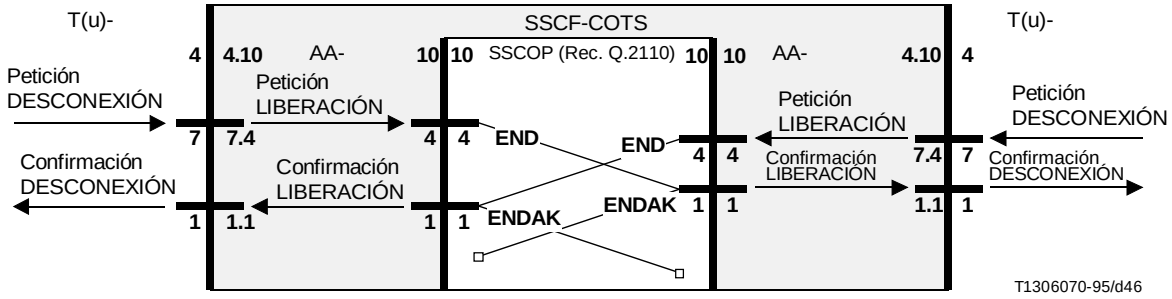


FIGURA I.9/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u) con colisión

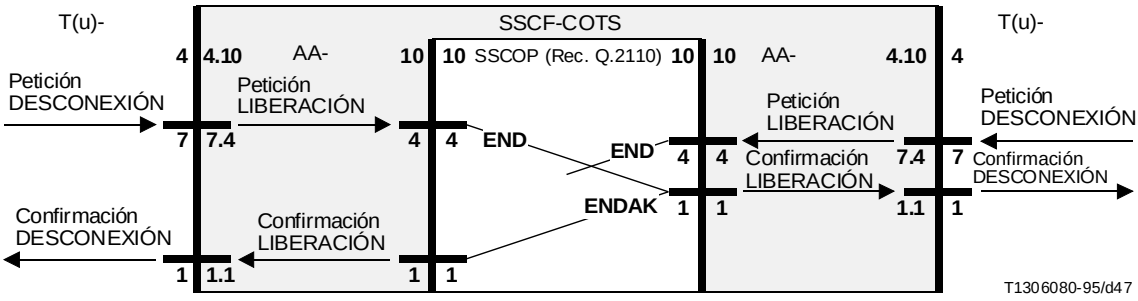


FIGURA I.10/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u) con colisión y corrupción

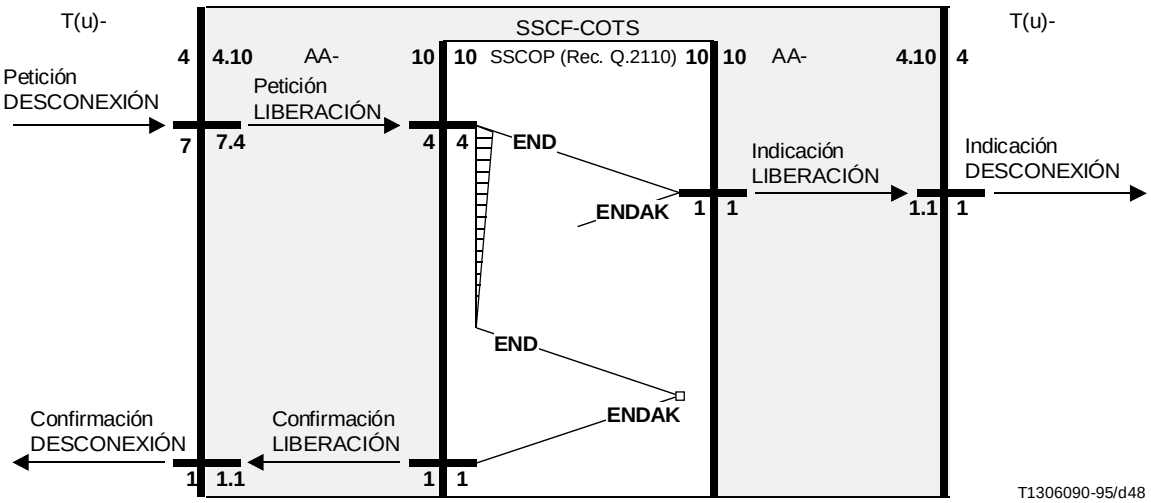
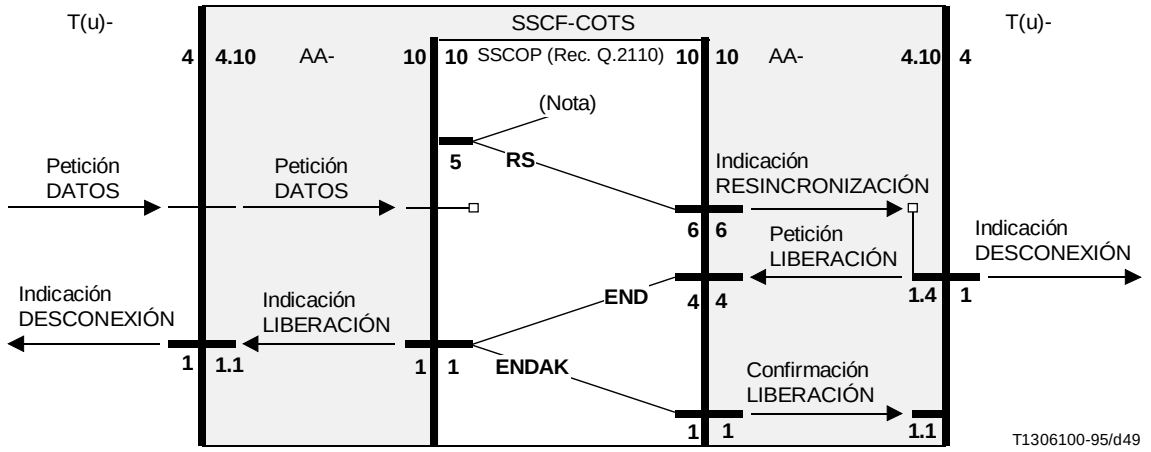


FIGURA I.11/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u) con corrupción



NOTA – Ningún procedimiento SSCF-COTS conduce a una indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN.

FIGURA I.12/I.365.3

Secuencias cuando se recibe una indicación-AA-RESINCRONIZACIÓN

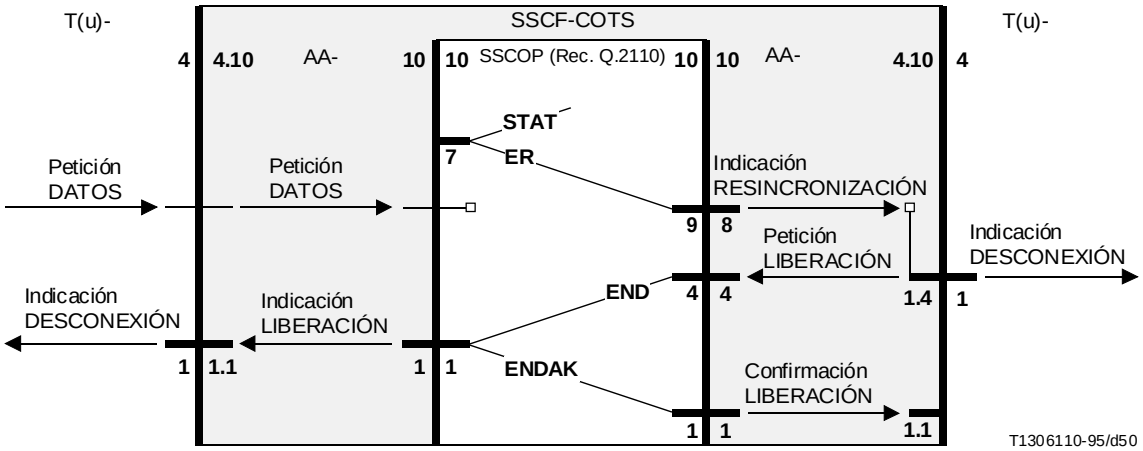


FIGURA I.13/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u) iniciada por el proveedor

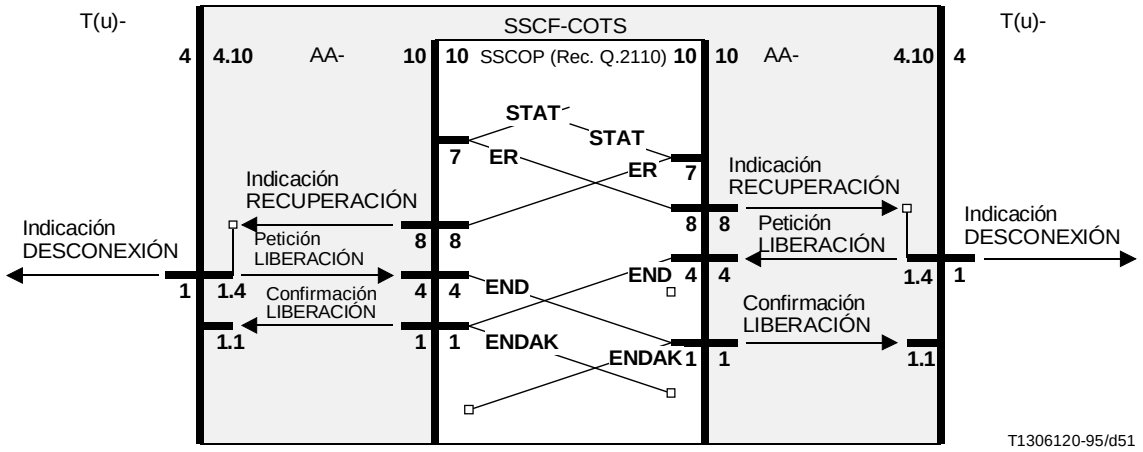


FIGURA I.14/I.365.3

Secuencias para la liberación, iniciada por el proveedor, de una conexión-T(u) con colisión

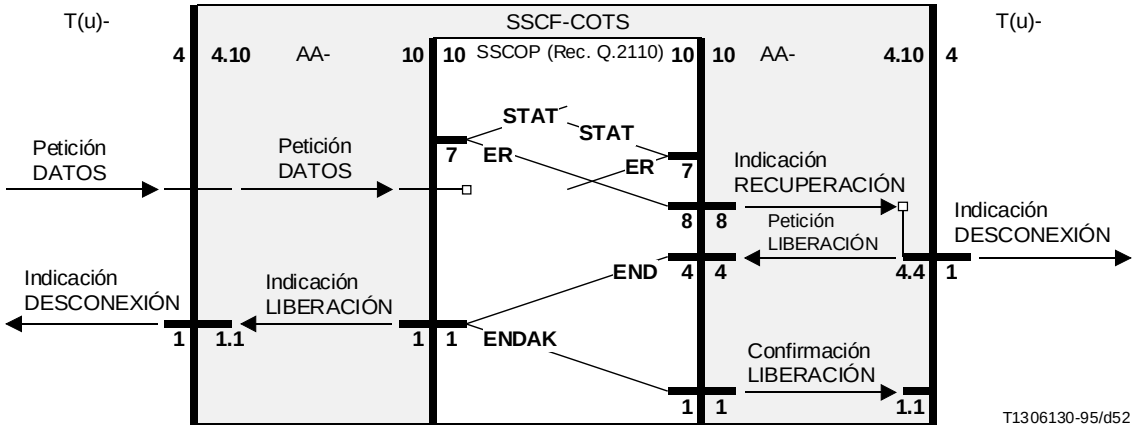


FIGURA I.15/I.365.3

Secuencias para la liberación, iniciada por el proveedor, de una conexión-T(u) con colisión y corrupción

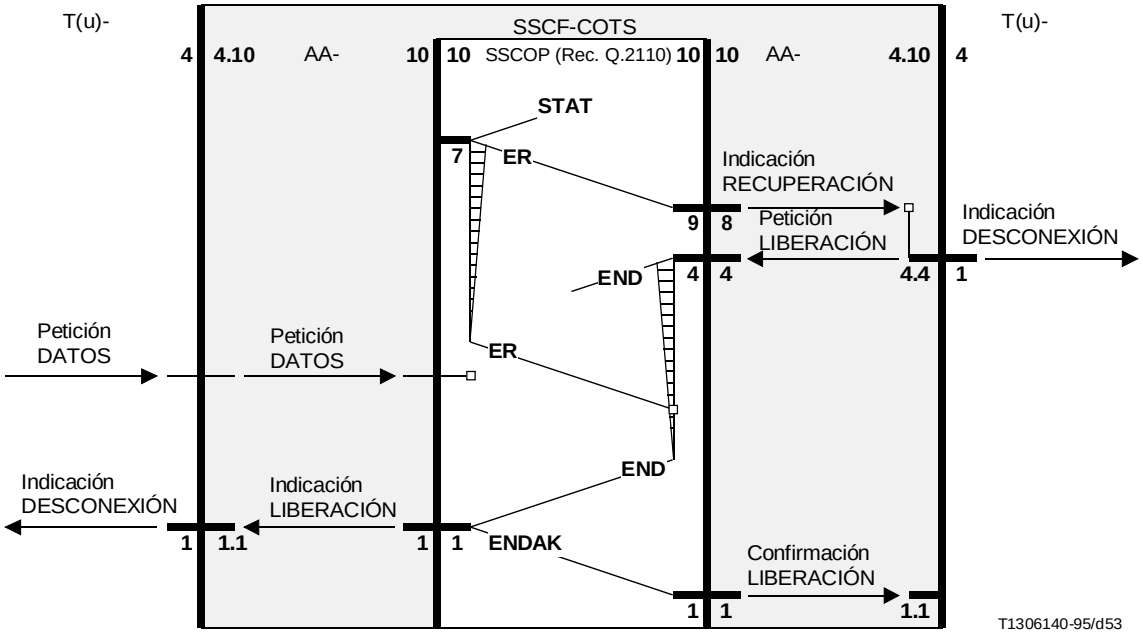


FIGURA I.16/I.365.3

Secuencias para la liberación, iniciada por el proveedor, de una conexión-T(u) con corrupción y PDU-DATOS prematura

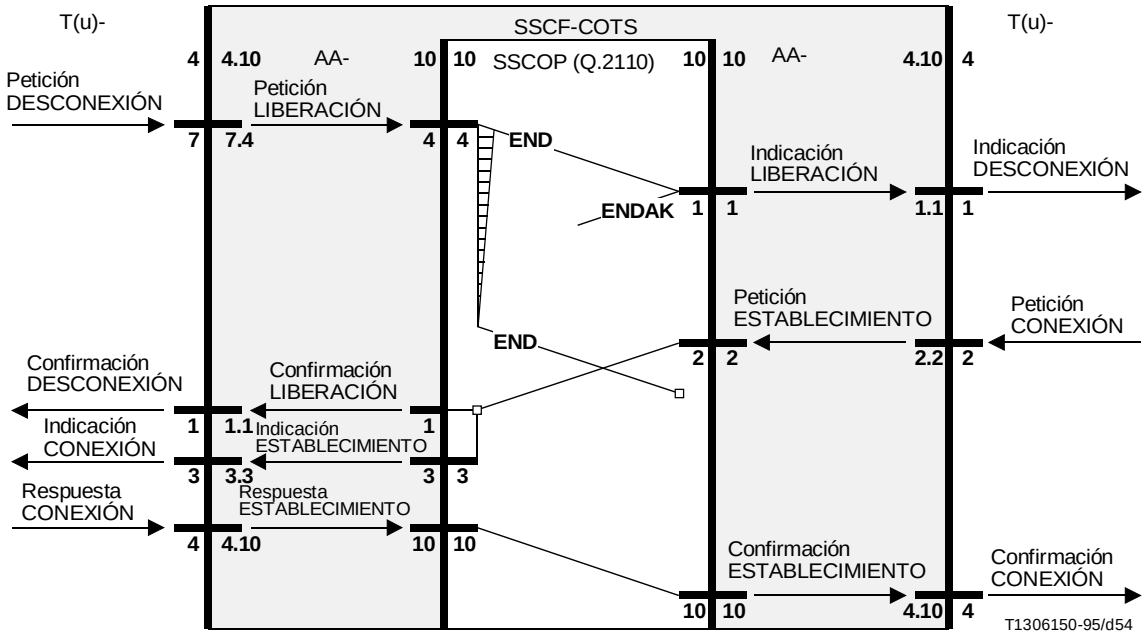


FIGURA I.17/I.365.3

Secuencias para la liberación, de una conexión-T(u) con corrupción de PDU seguida del establecimiento de una conexión-T(u)

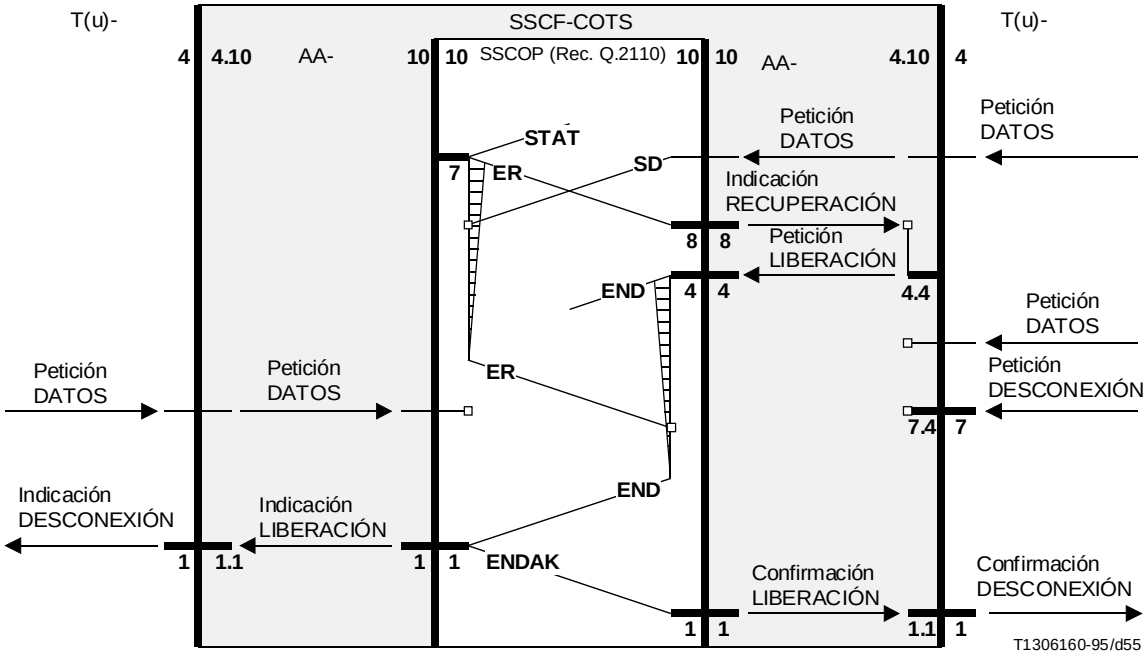


FIGURA I.18/I.365.3

Secuencias para la reiniciación, iniciada por el proveedor, de una conexión-T(u) con corrupción de PDU seguida de la liberación de la conexión

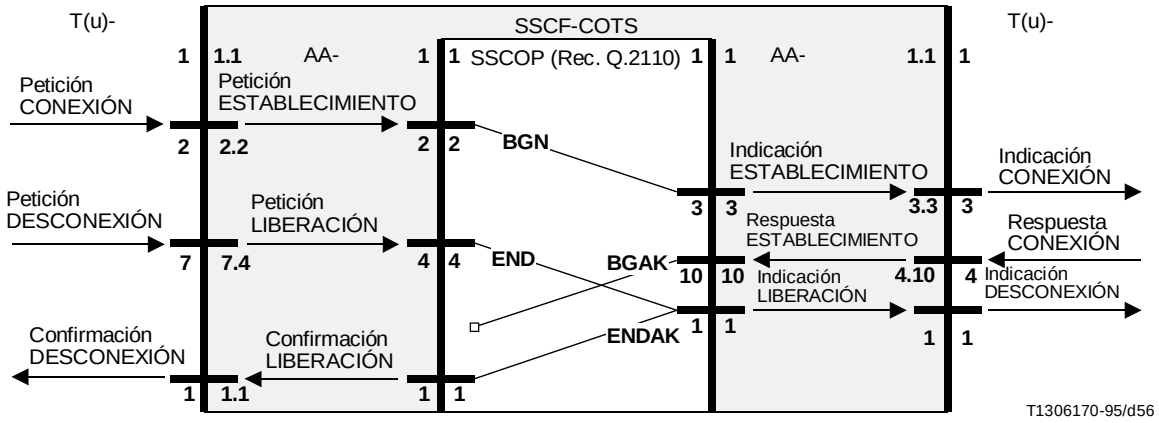


FIGURA I.19/I.365.3

Secuencias para el establecimiento de una conexión-T(u) seguida inmediatamente de una liberación

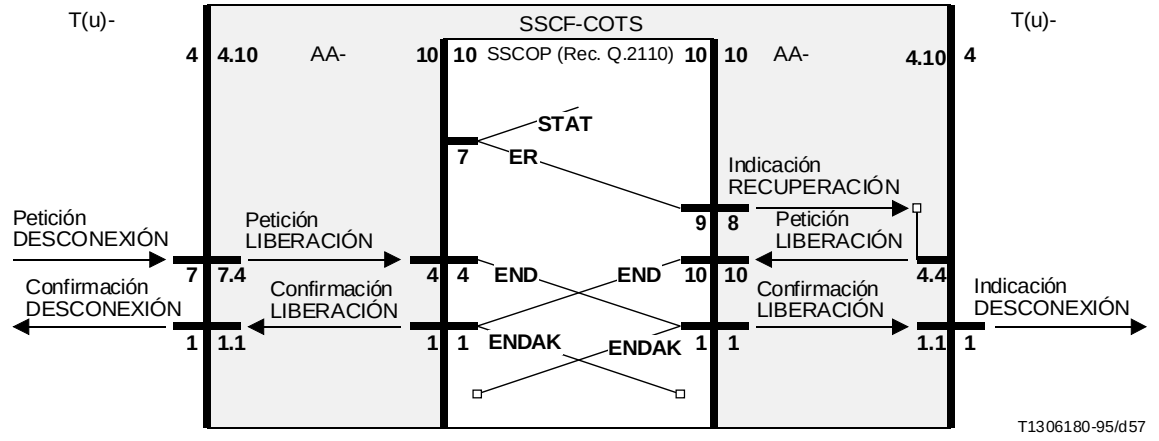


FIGURA I.20/I.365.3

Secuencias para la liberación, iniciada por el proveedor, de una conexión-T(u) seguida inmediatamente de una liberación del usuario

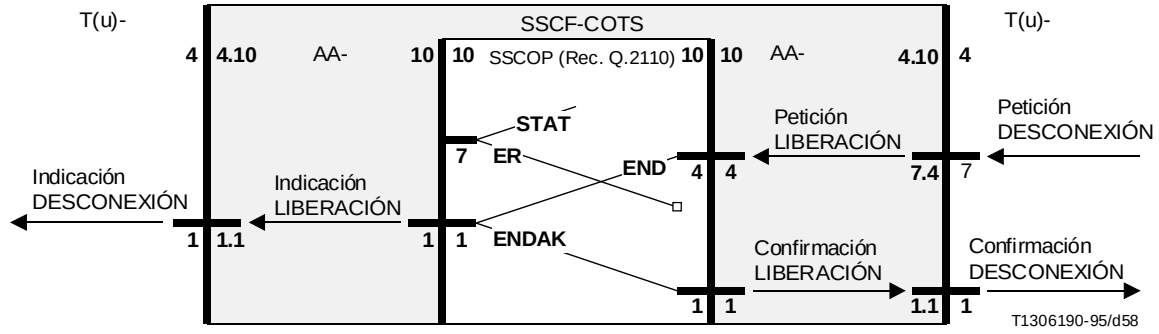


FIGURA I.21/I.365.3

Secuencias para la liberación de una conexión-T(u) de forma concurrente con una liberación iniciada por el proveedor

Apéndice II

Consideraciones ulteriores sobre los valores supletorios de los parámetros y temporizadores del SSCOP

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

En este apéndice se presenta una breve descripción de la interdependencia entre algunos de los parámetros del SSCOP.

II.1 Definiciones

Marca	Unidad	Descripción	
r	bit/s	Velocidad de transmisión	
rtd	s	Retardo de bucle	
tr	bit	Producto-anchura de banda-retardo	$r \cdot rtd$
z	octeto/trama	Tamaño de la trama	
Tr	Trama	Producto-anchura de banda-retardo	$\frac{r \cdot rtd}{8 \cdot z}$
e		Tasa de errores en los bits	
p		Tasa de errores en las tramas	$1 - (1 - e)^{8 \cdot z}$
tp	s	Temporizador_POLL	
Tp	Trama	Temporizador_POLL	$\frac{r \cdot tp}{8 \cdot z}$
W	Trama	Ventana	
T	s/trama	Intervalo de tiempo	$\frac{8 \cdot z}{r}$
TR	Trama	Producto-anchura de banda-retardo	$\lceil (Tr)$
TP	Trama	Temporizador_POLL	$\lceil (Tp)$

La velocidad de transmisión «r» es la velocidad de bits de canal máxima negociada, por ejemplo, atribuida mediante una negociación de velocidad de bit máxima. Para los fines del análisis realizado en este apéndice, se considera que el eje de tiempos está cuantificado con el tiempo necesario para la transmisión de una trama completa. El valor directo del producto-anchura de banda-retardo «tr» se mide en «bits». Sin embargo, para el análisis que sigue es más apropiada la entidad «Tr» medida en «tramas» considerando, además, el eje de tiempos cuantificado. «TR» es el producto-anchura de banda-retardo redondeado al valor entero más próximo por exceso.

Se aplican consideraciones similares a temporizador_POLL, «tp» que se expresa normalmente en «s» (segundos) y «Tp» que para nuestro análisis se expresa en tramas. El valor redondeado se representa mediante «TP».

II.2 Objetivo

Para un entorno dado, en el que se utiliza el SSCOP y que está caracterizado por la terna (r, rtd, e) debe hallarse la relación entre el caudal, rendimiento y terna de parámetros del protocolo (W, z, tp).

II.3 Tamaño de la trama

En la Figura II.1 se representa la relación entre la tasa de errores en los bits «e», el tamaño de la trama «z» y la tasa de errores en la trama «p». Cuando varía la tasa de errores en los bits deberá adaptarse el tamaño de la trama para mantener calidades de funcionamiento similares. En general, cuanto mejor sea la tasa de errores en los bits (es decir más pequeña) pueden hacerse las tramas más largas y reducirse la tara del protocolo por cada trama.

NOTA – Para este análisis se consideran despreciables los errores en los bits de las cabeceras de la célula.

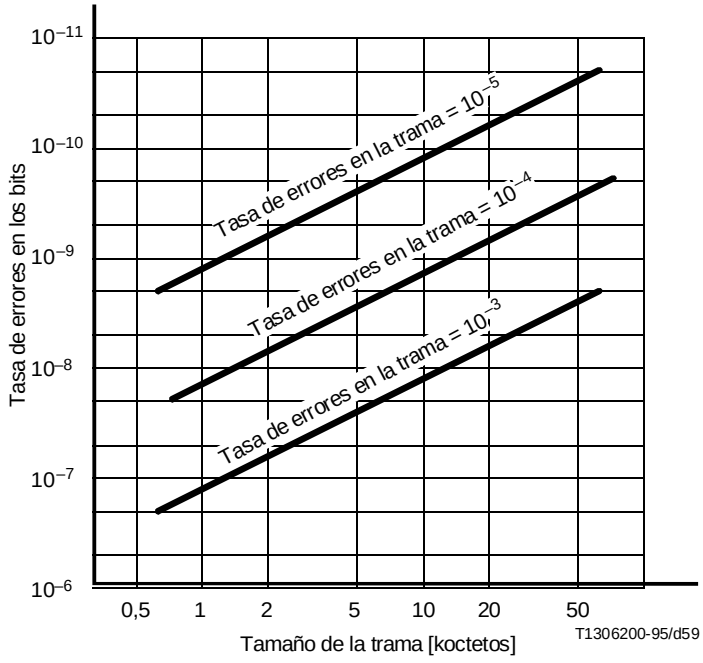


FIGURA II.1/I.365.3

Relación entre la «tasa de errores en los bits», «tamaño de la trama» y «tasa de errores en la trama»

II.4 Análisis cualitativo

II.4.1 Hipótesis

Para el análisis cualitativo se supone que el tiempo de transmisión de las PDU del SSCOP «POLL», «STAT», y «USTAT» no afecta a la temporización, es decir se desprecian el tiempo de transmisión y el requisito de anchura de banda.

Se supone, asimismo, que el transmisor dispone de un número suficiente de datos para enviar de forma que mientras duran las observaciones no es necesario tener en cuenta el envío de señales intermedias. Puede utilizarse este hecho para definir un intervalo temporal «T» equivalente al tiempo necesario para enviar una trama. Puede también expresarse el retardo de bucle mediante un número de tramas «Tr» redondeado al siguiente valor entero de intervalos de tiempo «TR». Análogamente, el temporizador_POLL «tp» expresado en tramas «Tp» redondeado se identifica mediante «TP».

II.4.2 Temporización en ausencia de errores

En la Figura II.2 se representa la temporización cuando no hay tramas corrompidas. El estado de la trama transmitida inmediatamente después de una PDU POLL se solicita mediante la siguiente PDU POLL , es decir tras TP intervalos de tiempo. Después de otros TR intervalos de tiempo, el transmisor interpreta la PDU STAT asociada. Por consiguiente, la actualización del crédito en el transmisor se producirá en el instante TR + TP.

Por lo tanto, a fin de mantener la transmisión de las tramas, la ventana «W» debe durar al menos TR + TP. Si el tamaño de la ventana es menor, el transmisor no dispone de crédito suficiente para la transmisión continua de las tramas.

NOTA – En ausencia de tramas corrompidas no es necesario utilizar en el receptor memorias tampón para la resecuenciación.

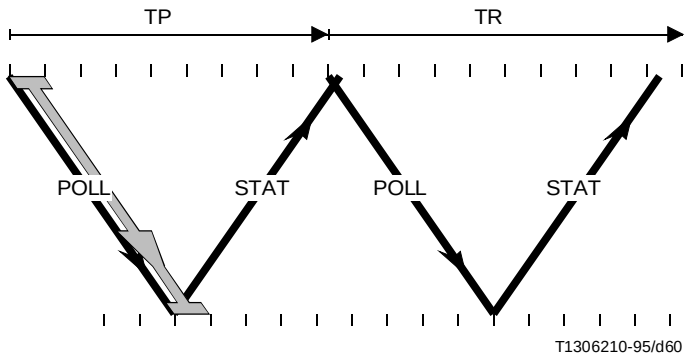


FIGURA II.2/I.365.3

Temporización en ausencia de errores

II.4.3 Temporización para la corrección de una trama de datos corruptos única

En la Figura II.3 se representa la temporización en caso de que puedan corromperse las tramas. La primera trama de la izquierda se transmite completamente en el tiempo «1» suponiéndose que se corrompe y, en consecuencia, se pierde. Debería haberse recibido en el instante Tr/2 + 1. Sin embargo, el receptor apreciará la pérdida únicamente tras la recepción de la siguiente trama, en el instante Tr/2 + 2. Inmediatamente se enviará al transmisor la señal USTAT que llegará en el instante Tr + 2 y se interpretará en el instante TR + 2. La trama puede retransmitirse inmediatamente y abandonará el transmisor de nuevo en el instante TR + 3 como se indica en la figura.

En general, temporizador_POLL no está sincronizado con la corrupción de los datos. Sin embargo, para el análisis de caso más desfavorable se supone que se envió una PDU POLL en el instante TR + 2 justamente antes del inicio de la retransmisión. La PDU POLL siguiente no se transmitirá antes de TP intervalos de tiempo. El retorno y la interpretación de la PDU STAT que acusa recibo de la trama retransmitida requiere otros TR intervalos de tiempo (véase la Figura II.3).

Por consiguiente, la actualización del crédito en el transmisor tendrá lugar en el instante 2·TR + TP + 2. Si la ventana «W» es al menos igual a 2·TR + TP + 1, el transmisor nunca estará en reposo a causa del cierre de la ventana.

NOTAS

1 Se utilizó un intervalo de tiempo para la retransmisión de una trama, lo cual no consume crédito.

2 En la Figura II.3 no se representa la totalidad de la PDU POLL y STAT.

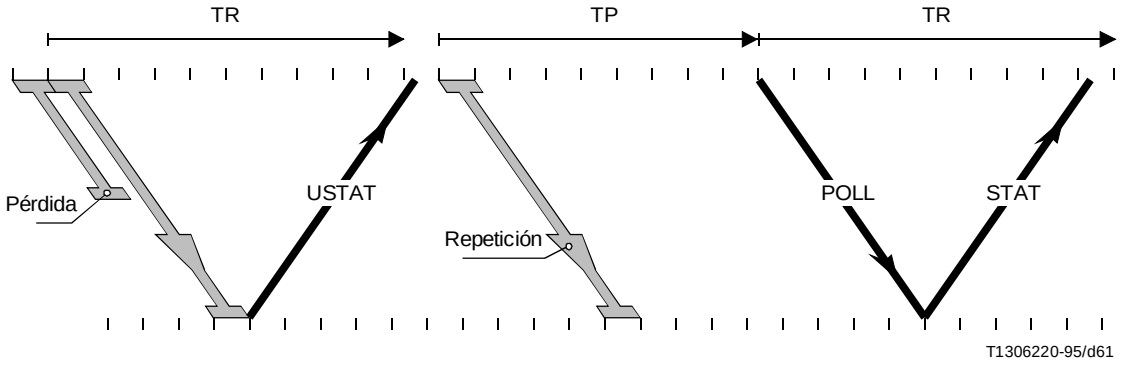


FIGURA II.3/I.365.3

Temporización para la corrección de un error único (PDU DATOS)

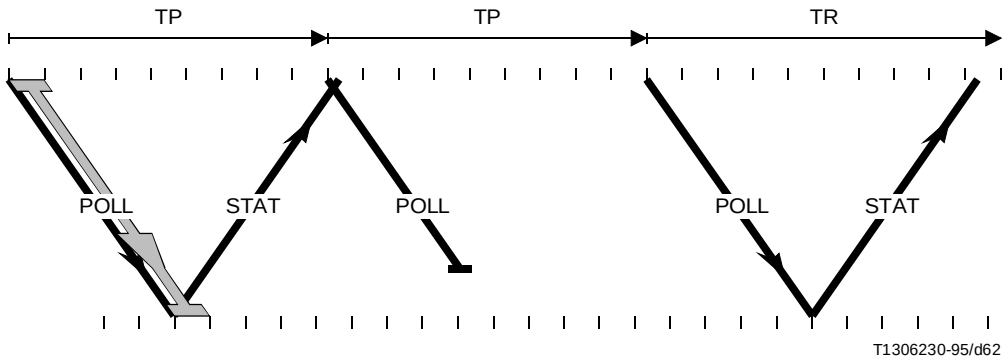


FIGURA II.4/I.365.3

Temporización para la corrección de un error único (PDU POLL)

II.4.4 Temporización para una PDU POLL o STAT corrompida única

En la Figura II.4 se muestra la temporización cuando hay una PDU POLL o STAT corrupta. El caso más desfavorable corresponde al acuse de recibo de la trama pendiente más larga que en la figura se muestra a la izquierda. Puede observarse que la ventana «W» debe durar como mínimo 2·TP + TR.

NOTA – En este caso, en el receptor no es necesario la utilización de memorias tampón de resecuenciación y no se retransmite ninguna información.

II.4.5 Errores múltiples

Los análisis realizados en las subcláusulas anteriores suponen que todas las retransmisiones se efectuaron con éxito. La probabilidad de que se entregue una trama en k o menos tentativas es $(1 - p^k)$ o $(1 - (1 - e)^{8 \cdot z})^k$. Por lo tanto, en general, la hipótesis es válida para tasas de errores de trama «p» mejores que 10^{-3}.

II.5 Conclusiones

Cuando el tamaño de la trama se ha ajustado a una tasa de errores en las tramas aceptable, se sugiere que la ventana de crédito «W» (en tramas) ofrecida por el receptor al transmisor sea mayor que 2·TR + TP + 1 ó 2·TP + TR, donde «TP» y «TR» se definen en II.1. Esto compensará los eventos de pérdidas de PDU únicas, a la vez que mantiene la posibilidad de una transferencia de datos ininterrumpida.