



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.363.5

(08/96)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Aspectos y funciones globales de la red – Características
de las capas de protocolo

**Especificación de la capa de adaptación del
modo transferencia asíncrono de la red digital
de servicios integrados de banda ancha: Capa
de adaptación del modo transferencia asíncrono
tipo 5**

Recomendación UIT-T I.363.5

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE I DEL UIT-T
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	I.100–I.199
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
CAPACIDADES DE SERVICIO	I.200–I.299
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en una RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	I.300–I.399
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	I.400–I.499
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE REDES	I.500–I.599
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	I.600–I.699
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	I.700–I.799
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

RECOMENDACIÓN UIT-T I.363.5

ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA: CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO TRANSFERENCIA ASÍNCRONO TIPO 5

Resumen

La capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono (AAL, *asynchronous transfer mode adaptation layer*) del tipo 5 mejora el servicio prestado por la capa ATM para soportar las funciones requeridas por la capa inmediata superior. La AAL realiza funciones solicitadas por los planos de usuario, de control y de gestión y soporta la correspondencia entre la capa ATM y la capa inmediata superior.

La AAL del tipo 5 soporta la transferencia no asegurada de tramas de datos de usuario. Se mantiene la integridad de la secuencia de datos y se detectan los errores de transmisión. La AAL del tipo 5 se caracteriza por la transmisión en cada célula ATM (salvo en la última) de una unidad de datos de protocolo de 48 octetos de datos de usuario, es decir, no hay tara en la mayoría de la células.

En un nuevo anexo E se especifica la opción de entrega de datos corrompidos.

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.363, ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993). La revisión actual que conduce a diferentes Recomendaciones del UIT-T para los distintos tipos de la AAL (por ejemplo, la Recomendación I.363.5 del UIT-T para la AAL del tipo 5), ha sido preparada y aprobada por la Comisión de Estudio 13 del UIT-T (periodo 1993-1997) el 27 de agosto de 1996.

Palabras clave

capa de adaptación ATM (AAL), modo de transferencia asíncrono (ATM), RDSI-BA.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 1997

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	1
4	Abreviaturas.....	2
5	Convenios	3
6	Estructura de la AAL tipo 5.....	3
7	Servicio proporcionado por la parte común de la AAL tipo 5.....	5
7.1	Primitivas para la AAL tipo 5.....	6
7.2	Primitivas para la CPCS de la AAL tipo 5	6
7.2.1	Primitivas para el servicio de transferencia de datos.....	6
7.2.2	Primitivas para el servicio de aborto	8
7.3	Primitivas para la subcapa SAR de la AAL tipo 5.....	8
7.3.1	Primitivas para el servicio de transferencia de datos.....	8
8	Interacción con los planos de gestión y de control	9
8.1	Plano de gestión	9
8.2	Plano de control	9
9	Funciones, estructura y codificación de la AAL tipo 5.....	9
9.1	Subcapa de segmentación y reensamblado (SAR).....	9
9.1.1	Funciones de la subcapa SAR.....	9
9.1.2	Estructura y codificación de la SAR-PDU	9
9.2	Subcapa de convergencia (CS)	10
9.2.1	Funciones, estructura y codificación para la CPCS.....	10
10	Procedimientos.....	14
10.1	Procedimientos para la subcapa SAR	14
10.1.1	Variables de estado de la subcapa SAR en el lado emisor	14
10.1.2	Procedimientos de la subcapa SAR en el lado emisor.....	14
10.1.3	Variables de estado de la subcapa SAR en el lado receptor.....	14
10.1.4	Procedimientos de la subcapa SAR en el lado receptor	14
10.2	Procedimientos de la CPCS para el servicio en modo mensaje.....	14
10.2.1	Variables de estado de la CPCS en el lado emisor	14
10.2.2	Procedimientos de la CPCS en el lado emisor	15
10.2.3	Variables de estado de la CPCS en el lado receptor.....	15
10.2.4	Procedimientos de la CPCS en el lado receptor	15

	Página
10.3	Procedimientos de la CPCS para el servicio en modo serie 16
10.4	Resumen de los parámetros y valores de una conexión AAL tipo 5 16
	Anexo A – Detalles del convenio de denominación de las unidades de datos..... 17
	Anexo B – Estructura general de la AAL tipo 5 18
B.1	Segmentación y reensamblado de mensaje..... 18
B.2	Encabezamientos, colas y terminología de PDU 19
B.3	Ejemplos de proceso de segmentación y reensamblado 19
	Anexo C – Modelo funcional de la AAL tipo 5..... 22
	Anexo D – Diagramas SDL de la subcapa de segmentación y reensamblado (SAR) y de la subcapa de convergencia de partes comunes (CPCS) de la capa de adaptación ATM (AAL) tipo 5 23
D.1	SDL para la subcapa SAR..... 23
	D.1.1 Emisor SAR..... 23
	D.1.2 Receptor SAR 24
D.2	Diagramas SDL para los procedimientos de la subcapa de convergencia de parte común (CPCS) 24
	D.2.1 Emisor CPCS..... 24
	D.2.2 Receptor CPCS 24
	Anexo E – Opción de entrega de datos corrompidos..... 30
E.1	Servicio proporcionado por la opción de entrega de datos corrompidos..... 30
E.2	Definiciones de parámetros..... 30
E.3	Procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos en el servicio en modo mensaje 31
E.4	Procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos en el servicio en modo serie..... 34
E.5	Representación SDL de los procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos 34
	Apéndice I – Ejemplo de CPCS-PDU para la AAL tipo 5..... 40
	Apéndice II – Análisis del servicio proporcionado por los procedimientos del anexo E 41

Recomendación I.363.5

ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA: CAPA DE ADAPTACIÓN DEL MODO TRANSFERENCIA ASÍNCRONO TIPO 5

(Ginebra, 1996)

1 Alcance

La presente Recomendación describe la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono (AAL, *ATM adaptation layer*) tipo 5, las interacciones entre la parte común de la AAL tipo 5 y la siguiente capa más alta, y entre la la parte común de la AAL tipo 5 y la capa modo transferencia asíncrono, así como las operaciones entre pares de la parte común de la AAL tipo 5.

La presente Recomendación es aplicable a equipos que se han de asociar a una interfaz de red de usuario o a una interfaz de red de usuario o a una interfaz de nodo de red de la red digital de servicios integrados de banda ancha, cuando se han de sustentar los servicios de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 5.

2 Referencias normativas

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

- [1] Recomendación UIT-T I.361 (1995), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- [2] Recomendación UIT-T X.200 (1994), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico*.
- [3] 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*.

3 Definiciones

Esta Recomendación se basa en los conceptos desarrollados en las Recomendaciones X.200 [2] y X.210 [3]. Los detalles del convenio de denominación de las unidades de datos utilizadas en la presente Recomendación figuran en el anexo A.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AAL-SAP	Punto de acceso al servicio AAL (<i>AAL service access point</i>)
AAL-SDU	Unidad de datos de servicio AAL (<i>AAL service data unit</i>)
ATM	Modo transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
ATM-SDU	Unidad de datos de servicio ATM (<i>ATM service data unit</i>)
AUU	Indicación de usuario ATM a usuario ATM (<i>ATM user-to-ATM-user indication</i>)
CPCS	Subcapa de convergencia de parte común (<i>common part convergence sublayer</i>)
CPCS-CI	Indicación de congestión CPCS (<i>CPCS congestion indication</i>)
CPCS-IDU	Unidad de datos de interfaz CPCS (<i>CPCS interface data unit</i>)
CPCS-LP	Prioridad de pérdida CPCS (<i>CPCS loss priority</i>)
CPCS-PDU	Unidad de datos de protocolo CPCS (<i>CPCS protocol data unit</i>)
CPCS-SDU	Unidad de datos de servicio CPCS (<i>CPCS service data unit</i>)
CPCS-UU	Indicación de usuario a usuario CPCS (<i>CPCS user-to-user indication</i>)
CPI	Indicador de parte común (<i>common part indicator</i>)
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CS	Subcapa de convergencia (<i>convergence sublayer</i>)
ID	Datos de interfaz (<i>interface data</i>)
Longitud	Longitud de cabida útil de la CPCS-PDU (<i>length</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
M	Más
MM	Modo mensaje (<i>message mode</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
NNI	Interfaz de nodo de red (<i>network node interface</i>)
PAD	Relleno (<i>padding</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RS	Situación de recepción (<i>reception status</i>)
SAR	Subcapa de segmentación y reensamblado (<i>segmentation and reassembly sublayer</i>)
SAR-CI	Indicación de congestión SAR (<i>SAR congestion indication</i>)
SAR-LP	Prioridad de pérdida SAR (<i>SAR loss priority</i>)
SAR-PDU	Unidad de datos de protocolo SAR (<i>SAR protocol data unit</i>)
SAR-SDU	Unidad de datos de servicio SAR (<i>SAR service data unit</i>)
SM	Modo serie (<i>streaming mode</i>)

SSCS	Subcapa de convergencia específica de servicio (<i>service specific convergence sublayer</i>)
SSCS-PDU	Unidad de datos de protocolo SSCS (<i>SSCS protocol data unit</i>)
UNI	Interfaz de red de usuario (<i>user network interface</i>)

5 Convenios

La AAL tipo 5 recibe la información de la capa ATM en forma de una unidad de datos de servicio ATM de 48 octetos (ATM-SDU). La AAL pasa información a la capa ATM en forma de una ATM-SDU de 48 octetos. Las primitivas entre la capa ATM y la AAL tipo 5 se definen en la Recomendación I.361 [1].

6 Estructura de la AAL tipo 5

La subcapa de convergencia (CS, *convergence sublayer*) se ha subdividido en la subcapa de convergencia de parte común (CPCS, *common part CS*) y la subcapa de convergencia específica de servicio (SSCS, *service specific CS*) como se muestra en la figura 1. La CPCS y la subcapa SAR se denominan la "parte común de la AAL tipo 5". En el anexo B figura más información.

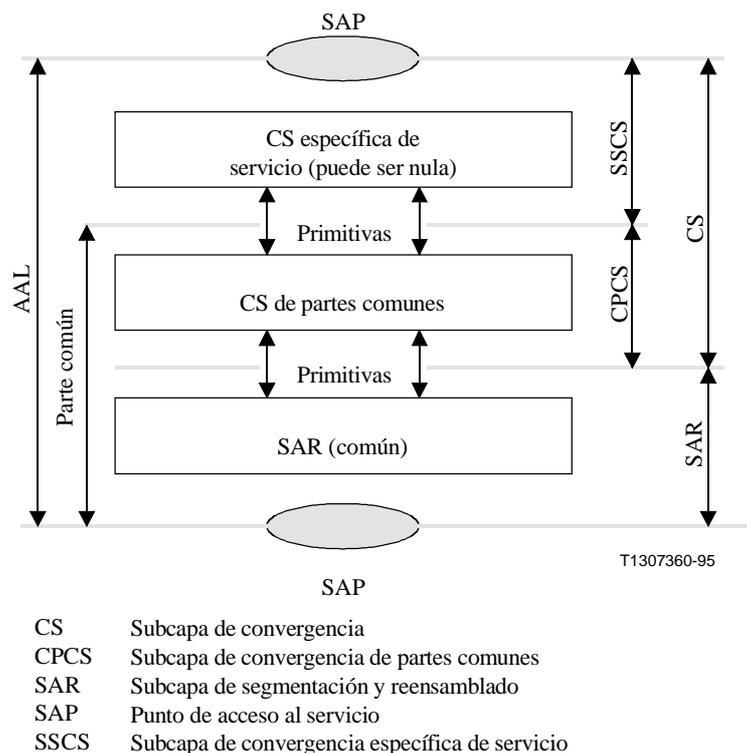
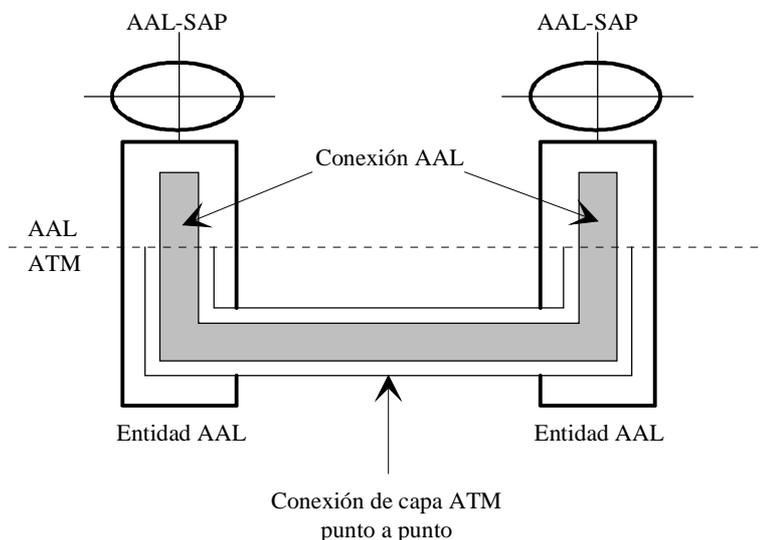


Figura 1/I.363.5 – Estructura de la AAL tipo 5

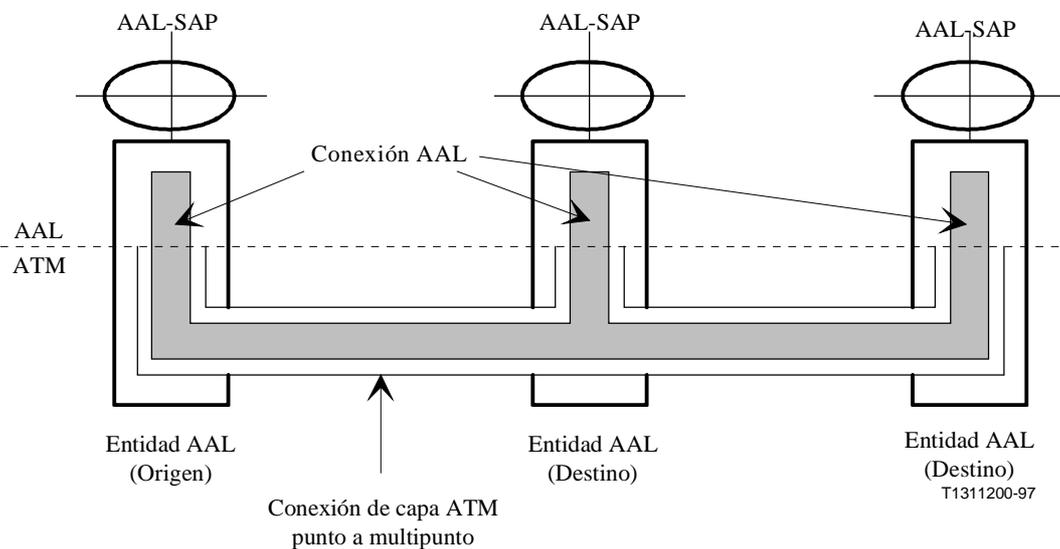
Se pueden definir diferentes protocolos SSCS para sustentar servicios de usuario AAL específicos o grupos de servicios. La SSCS también puede ser nula, en el sentido de que sólo proporciona la correspondencia de las primitivas equivalentes de la AAL con las de la CPCS y viceversa. Los protocolos SSCS se especifican en otras Recomendaciones.

La AAL tipo 5 proporciona las capacidades para transferir las AAL-SDU de un AAL-SAP a uno o más AAL-SAP a través de la red ATM [véase la figura 2 a)]. Los usuarios AAL tendrán la capacidad de seleccionar un AAL-SAP dado, asociado con la calidad de servicio requerida, para transportar esa AAL-SDU (por ejemplo, calidad de servicio sensible al retardo y a la pérdida).

La AAL tipo 5 en funcionamiento no asegurado proporciona la capacidad de transferir las AAL-SDU de un AAL-SAP a más de un AAL-SAP a través de la red ATM [véase la figura 2 b)].



a) Conexión AAL punto a punto

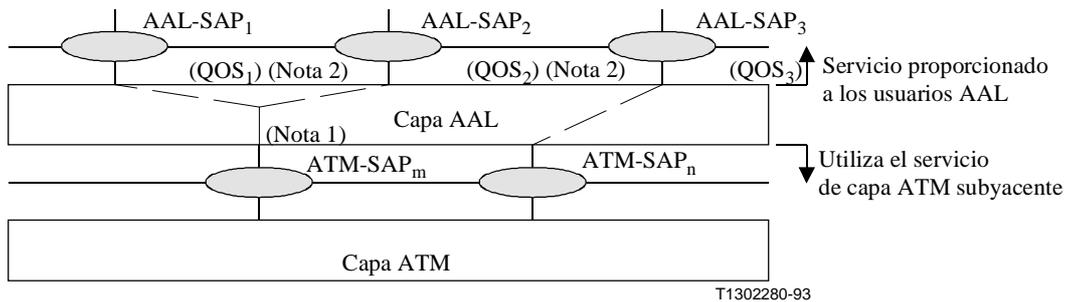


b) Conexión AAL punto a multipunto

Figura 2/I.363.5

La AAL tipo 5 utiliza el servicio proporcionado por la capa ATM subyacente (véase la figura 3). Se pueden asociar múltiples conexiones AAL con una sola conexión de capa ATM, lo que permite la multiplexación en la AAL; sin embargo, si se utiliza la multiplexación en la AAL tipo 5, ésta se

efectúa en la SSCS. El usuario AAL selecciona la calidad de servicio proporcionada por la AAL mediante la elección del AAL-SAP utilizado para la transferencia de datos.



NOTA 1 – Si la multiplexión está presente en la AAL, tiene lugar en la SSCS.

NOTA 2 – Se deberá estudiar cómo hacer corresponder la calidad de servicio en el AAL-SAP con la calidad de servicio en el ATM-SAP en el caso de multiplexión en la AAL.

Figura 3/I.363.5 – Relación entre el AAL-SAP y el ATM-SAP

7 Servicio proporcionado por la parte común de la AAL tipo 5

La parte común de la AAL tipo 5 proporciona las capacidades para transferir la CPCS-SDU de un usuario CPCS a otro usuario CPCS o cuando la AAL tipo 5 funciona en el nodo no asegurado, a uno o varios usuarios CPCS a través de la red ATM.

Se definen dos modos de servicio: mensaje y serie.

- i) *Servicio en modo mensaje* – La CPCS-SDU es transferida a través de la interfaz CPCS exactamente en una CPCS-IDU. Este servicio proporciona el transporte de una sola CPCS-SDU en una CPCS-PDU.
- ii) *Servicio en modo serie* – La CPCS-SDU es transferida a través de la interfaz CPCS en una o más CPCS-IDU. La transferencia de estas CPCS-IDU a través de la interfaz CPCS puede producirse con separación temporal. Este servicio proporciona el transporte de todas las CPCS-IDU que pertenecen a una sola CPCS-SDU en una CPCS-PDU. Puede aplicarse una función interna de "canalización" en la CPCS que proporciona el medio por el cual la entidad CPCS emisora inicia la transferencia a la entidad CPCS receptora antes de tener disponible la CPCS-SDU completa. El servicio en modo serie incluye un servicio de aborto por el cual se puede solicitar el descarte de una CPCS-SDU parcialmente transferida a través de la interfaz.

Ambos modos de servicio pueden ofrecer los siguientes procedimientos operacionales entre pares en funcionamiento no asegurado:

- Las CPCS-SDU completas pueden ser entregadas, perdidas, o corrompidas.
- Las CPCS-SDU perdidas y corrompidas no serán corregidas por retransmisión. Se puede proporcionar, una característica facultativa para que se pueda entregar al usuario las CPCS-SDU corrompidas (la opción de entrega de datos corrompidos se especifica en el anexo E).
- Se puede proporcionar control de flujo como una opción; sin embargo, esta opción queda en estudio.

NOTA – Si se requieren operaciones no aseguradas, éstas han de ser proporcionadas por la SSCS o por capas más altas.

La CPCS tiene las siguientes características de servicio:

- transferencia no asegurada de tramas de datos de usuario con cualquier longitud medida en octetos de 1 a 65 535 octetos;
- la conexión CPCS será establecida por el plano de gestión o control;
- detección de errores e indicación facultativo de errores (error en los bits y pérdida o ganancia de células);
- integridad de secuencia de CPCS-SDU en cada conexión CPCS.

El modelo funcional de la AAL tipo 5 contenido en el anexo C muestra la interrelación entre las subcapas SAR, CPCS y SSCS y las primitivas SAR y CPCS.

7.1 Primitivas para la AAL tipo 5

Estas primitivas son específicas del servicio y figuran en otras Recomendaciones sobre protocolos SSCS.

La SSCS puede ser nula, en el sentido de que sólo proporciona la correspondencia de las primitivas equivalentes de la AAL con la CPCS y viceversa. En este caso, las primitivas para la AAL son equivalentes a las primitivas para la CPCS (véase 7.2) pero se identifican como petición AAL-DATOS UNIDAD, indicación AAL-DATOS UNIDAD, petición AAL-U-ABORTO, indicación AAL-U-ABORTO e indicación AAL-P-ABORTO, de acuerdo con el convenio de denominación de primitivas en un SAP.

7.2 Primitivas para la CPCS de la AAL tipo 5

Como no existe un punto de acceso al servicio (SAP, *service access point*) entre las subcapas de la AAL tipo 5, las primitivas se denominan "invocación" y "señal" en vez de las tradicionales "petición" e "indicación" con el fin de destacar la ausencia del SAP.

7.2.1 Primitivas para el servicio de transferencia de datos

Estas primitivas son invocación CPCS-DATOS UNIDAD y señal CPCS-DATOS UNIDAD. Se utilizan para la transferencia de datos. Se definen los siguientes parámetros:

- *Datos de interfaz (ID)*
Este parámetro especifica la unidad de datos de interfaz intercambiada entre las entidades CPCS y SSCS. Los datos de interfaz constituyen un múltiplo entero de un octeto. Si la entidad CPCS está funcionando en el servicio en modo mensaje, los datos de interfaz representan una CPCS-SDU completa; cuando funciona en el servicio en modo serie, los datos de interfaz no representan necesariamente una CPCS-SDU completa.
- *Más (M)*
En el servicio en modo mensaje, este parámetro no se utiliza. En el servicio en modo serie, este parámetro se especifica si los datos de interfaz comunicados contienen un comienzo/continuación de una CPCS-SDU o el fin de una CPCS-SDU o una CPCS-SDU completa.
- *CPCS-prioridad de pérdida (CPCS-LP)*
Este parámetro indica la prioridad de pérdida para la CPCS-SDU asociada. Sólo puede adoptar dos valores, uno para alta prioridad y otro para baja prioridad. En el modo serie, este parámetro es obligatorio con la primera primitiva de invocación relacionada con una determinada CPCS-SDU; en los demás casos, no está presente. En el lado recepción, este parámetro sólo está presente con la última primitiva de señal relacionada con una

determinada CPCS-SDU. Este parámetro corresponde con el parámetro SAR-LP, y viceversa. En general, este parámetro no tiene significación de extremo a extremo.

– *CPCS Indicación de congestión (CPCS-CI)*

Este parámetro indica si la CPCS-SDU asociada ha experimentado congestión. En el modo serie este parámetro es obligatorio con la primera primitiva de invocación relacionada con una determinada CPCS-SDU; en los demás casos, no está presente. En el lado recepción, este parámetro sólo está presente con la última primitiva de señal relacionada con una determinada CPCS-SDU. Este parámetro corresponde con el parámetro SAR-CI, y viceversa.

– *CPCS Indicación de usuario a usuario (CPCS-UU)*

Este parámetro es transportado transparentemente por la CPCS entre usuarios CPCS pares. En el modo serie, este parámetro es obligatorio con la última primitiva de invocación relacionada con una determinada CPCS-SDU; en los demás casos, no está presente. En el lado recepción, este parámetro sólo está presente con la última primitiva de señal relacionada con una determinada CPCS-SDU.

– *Situación recepción (RS)*

Este parámetro indica que la CPCS-SDU asociada entregada puede estar corrompida. Se utiliza solamente si se aplica la opción de entrega de datos corrompidos (véase el anexo E). En el modo serie, este parámetro sólo está presente con la última primitiva de señal relacionada con una determinada CPCS-SDU.

Dependiendo del modo de servicio (servicio en modo mensaje o en modo serie, con descarte o entrega de datos corrompidos), no se necesitan todos los parámetros. Esto se resume en el cuadro 1.

Cuadro 1/I.363.5 – Parámetros de CPCS-DATOS UNIDAD

Parámetros	Tipo	MM	MS	Comentarios
Datos de interfaz (ID)	Invocación Señal	m m	m m	CPCS-SDU completa o parcial
Más (M)	Invocación Señal	– –	m m	M = 0: Fin de CPCS-SDU M = 1: No es el fin de CPCS-SDU
CPCS Prioridad de pérdida (CPCS-LP)	Invocación Señal	m m	m ¹ m ²	Corresponde con el campo CLP de la capa ATM y viceversa CPCS-LP = 1: Baja prioridad CPCS-LP = 0: Alta prioridad
CPCS Indicación de congestión (CPCS-CI)	Invocación Señal	m m	m ¹ m ²	Corresponde con el parámetro de indicación de congestión de la capa ATM y viceversa CPCS-CI = 1: Congestión experimentada CPCS-CI = 0: No se experimentó congestión
CPCS Indicación de usuario a usuario (CPCS-UU)	Invocación Señal	m m	m ² m ²	Transportado por la CPCS transparentemente
Estado recepción (RS) (nota)	Invocación Señal	– m	– m ²	Indicación de datos corrompidos

Cuadro 1/I.363.5 – Parámetros de CPCS-DATOS UNIDAD (*fin*)

MM	Servicio en modo mensaje
MS	Servicio en modo serie
M	Obligatorio (<i>mandatory</i>)
m ¹	Obligatorio con la primera primitiva de invocación relacionada con una determinada CPCS-SDU, en los demás casos está ausente.
m ²	Obligatorio con la última primitiva de invocación o de señal relacionada con una determina CPCS-SDU, en los demás casos está ausente.
–	No está presente
NOTA – No está presente si no se soporta la opción entrega de datos corrompidos.	

7.2.2 Primitivas para el servicio de aborto

Estas primitivas se utilizan en el servicio en modo serie.

a) *Invocación CPCS-U-ABORTO y señal CPCS-U-ABORTO*

Estas primitivas son utilizadas por el usuario CPCS emisor para invocar el servicio de aborto y para señalar al usuario CPCS receptor que ha de descartarse una CPCS-SDU entregada parcialmente por instrucción de su entidad par. No se define ningún parámetro.

Esta primitiva no se utiliza en el modo mensaje.

b) *Señal CPCS-P-ABORTO*

Esta primitiva es utilizada por la entidad CPCS para señalar a su usuario que se ha de descartar una CPCS-SDU parcialmente entregada debido a algún error en la CPCS o por debajo de ésta. No se define ningún parámetro.

Esta primitiva no se utiliza en el modo mensaje.

7.3 Primitivas para la subcapa SAR de la AAL tipo 5

Estas primitivas modelan el intercambio de información entre la subcapa SAR y la CPCS.

Como no existe punto de acceso al servicio (SAP) entre las subcapas de la AAL tipo 5, las primitivas se denominan "invocación" y "señal" en vez de las tradicionales "petición" e "indicación" para destacar la ausencia del SAP.

7.3.1 Primitivas para el servicio de transferencia de datos

Estas primitivas son invocación SAR-DATOS UNIDAD y señal SAR-DATOS UNIDAD. Se utilizan para la transferencia de datos. Se definen los siguientes parámetros:

– *Datos de interfaz (ID)*

Este parámetro especifica la unidad de datos de interfaz intercambiada entre la SAR y la entidad CPCS. Datos de interfaz es un múltiplo entero de 48 octetos, y los datos de interfaz no representan necesariamente una SAR-SDU completa.

– *Más (M)*

Este parámetro especifica si los datos de interfaz comunicados contienen el fin de la SAR-SDU.

- *SAR-prioridad de pérdida (SAR-LP)*
Este parámetro indica la prioridad de pérdida de los datos de interfaz SAR asociados. Sólo puede adoptar dos valores, uno para alta prioridad y el otro para baja prioridad. Este parámetro corresponde con el parámetro prioridad de pérdida presentada de la capa ATM y con el parámetro prioridad de pérdida recibida de la capa ATM.
- *SAR-indicación de congestión (SAR-CI)*
Este parámetro indica si los correspondientes datos de interfaz SAR han experimentado congestión. Este parámetro corresponde con el parámetro indicación de congestión de capa ATM.

8 Interacción con los planos de gestión y de control

8.1 Plano de gestión

Queda en estudio.

8.2 Plano de control

No hay interacciones entre el plano de usuario y el plano de control en las subcapas CPCS y SAR. Sin embargo, pueden haber interacciones en la SSCS. Si así fuera, se especifican en otras Recomendaciones sobre protocolos SSCS.

9 Funciones, estructura y codificación de la AAL tipo 5

9.1 Subcapa de segmentación y reensamblado (SAR)

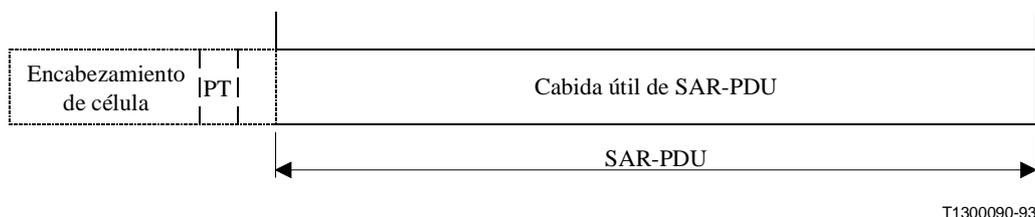
9.1.1 Funciones de la subcapa SAR

Las funciones de la subcapa SAR se realizan para cada SAR-PDU. La subcapa SAR acepta SAR-SDU de longitud variable que son múltiplos enteros de 48 octetos de la CPCS y genera las SAR-PDU que contienen 48 octetos de datos de SAR-SDU.

- a) *Preservación de la SAR-SDU*
Esta función preserva la SAR-SDU proporcionando una indicación "fin de SAR-SDU".
- b) *Tratamiento de la información de congestión*
Esta función pasa la información de congestión entre las capas por encima de la subcapa SAR y la capa que está debajo, en ambos sentidos.
- c) *Tratamiento de la información de prioridad de pérdida*
Esta función pasa la información de prioridad de pérdida de célula entre las capas por encima de la subcapa SAR y la capa que está debajo, en ambos sentidos.

9.1.2 Estructura y codificación de la SAR-PDU

La subcapa SAR utiliza el parámetro indicación de usuario de capa ATM a usuario ATM (AUU, *ATM-user-to-ATM-user indication*) de las primitivas ATM (la relación entre el parámetro AUU y la codificación PTI de la capa ATM se define en 2.2.4/I.361) para indicar que una SAR-PDU contiene el final de una SAR-SDU. Una SAR-PDU en la cual el valor del parámetro AUU es "1" indica el final de una SAR-SDU; el valor "0" indica el comienzo o la continuación de una SAR-SDU. La estructura de la SAR-PDU se ilustra en la figura 4.



T1300090-93

PT Tipo de cabida útil (*payload type*)

NOTA – El campo tipo de cabida útil pertenece al encabezamiento ATM. Transporta el valor del parámetro AUU de extremo a extremo.

Figura 4/I.363.5 – Formato de la SAR-PDU para la AAL tipo 5

9.2 Subcapa de convergencia (CS)

9.2.1 Funciones, estructura y codificación para la CPCS

Para las características de servicio véase la cláusula 7.

9.2.1.1 Funciones de la CPCS

Las funciones de la CPCS se realizan para cada CPCS-PDU. La CPCS proporciona varias funciones para el usuario del servicio CPCS, algunas de las cuales dependen de si el usuario del servicio CPCS está funcionando en modo mensaje o en modo serie.

- i) *Servicio en modo mensaje* – La CPCS-SDU es transferida a través de la interfaz CPCS exactamente en una CPCS-IDU. Este servicio proporciona el transporte de una sola CPCS-SDU en una CPCS-PDU.
- ii) *Servicio en modo serie* – La CPCS-SDU es transferida a través de la interfaz CPCS en una o más CPCS-IDU. La transferencia de estas CPCS-IDU a través de la interfaz CPCS puede producirse con separación temporal. Este servicio proporciona el transporte de todas las CPCS-IDU pertenecientes a una sola CPCS-SDU en una CPCS-PDU. Puede aplicarse una función interna de canalización en la CPCS, que proporciona el medio por el cual la entidad CPCS emisora inicia la transferencia a la entidad CPCS receptora antes de tener disponible la CPCS-SDU completa. El servicio en modo serie incluye un servicio de aborto con el cual se puede solicitar el descarte de una CPCS-SDU parcialmente transferida a través de la interfaz.

NOTA – En el lado emisor puede ser necesario almacenar en memoria intermedia partes de la CPCS-PDU si no se puede satisfacer la restricción (véase 9.1.1 "Los datos de interfaz son múltiplos de 48 octetos").

Las funciones realizadas por la CPCS son las siguientes:

- a) *Preservación de la CPCS-SDU*
Esta función proporciona la delimitación y transparencia de las CPCS-SDU.
- b) *Preservación de la información de usuario a usuario CPCS*
Esta función proporciona la transferencia transparente de la información de usuario a usuario CPCS.

c) *Detección y tratamiento de errores*

Esta función proporciona la detección y tratamiento de la corrupción de las CPCS-PDU. Las CPCS-SDU corrompidas son descartadas o entregadas facultativamente a la SSCS. Los procedimientos de entrega de CPCS-SDU se definen en el anexo E. Cuando se entregan datos corrompidos al usuario CPCS, se asocia a una indicación de error a la entrega.

Ejemplos de errores detectados son: no hay concordancia entre la longitud recibida y el campo de longitud de la CPCS-PDU, desbordamiento de la memoria intermedia, CPCS-PDU de formato inadecuado, y errores de CRC de CPCS.

d) *Aborto*

Esta función proporciona el medio para abortar una CPCS-SDU parcialmente transmitida. Esta función se indica en el campo de longitud.

e) *Relleno*

Una función de relleno proporciona la alineación de 48 octetos de la cola de CPCS-PDU.

f) *Tratamiento de información de congestión*

Esta función pasa la información de congestión entre las capas por encima de la CPCS y la capa que está debajo, en ambos sentidos.

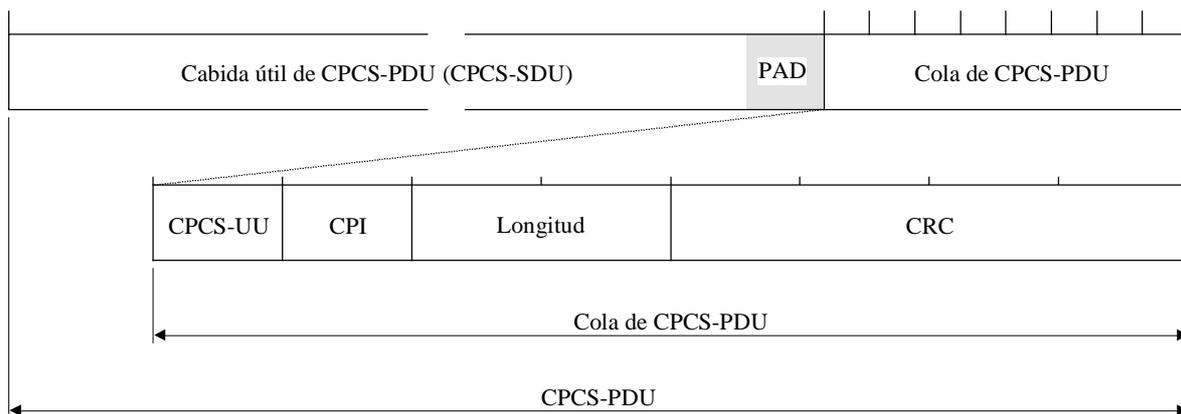
g) *Tratamiento de la información de prioridad de pérdida*

Esta función pasa la información de prioridad de pérdida de célula entre las capas por encima de la CPCS y la capa que está debajo, en ambos sentidos.

Otras funciones quedan en estudio.

9.2.1.2 Estructura y codificación de la CPCS-PDU

Las funciones CPCS requieren una cola de CPCS-PDU de 8 octetos. La cola de CPCS-PDU está siempre en los últimos 8 octetos de la última SAR-PDU de la CPCS-PDU. Por tanto, un campo de relleno proporciona una alineación de 48 octetos de CPCS-PDU. La cola CPCS-PDU, junto con el campo de relleno y la cabida útil CPCS-PDU, componen la CPCS-PDU. Los tamaños y posiciones de los campos de la estructura de CPCS-PDU se indican en la figura 5.



T1300100-93

PAD	Relleno (<i>padding</i>)	(0 ... 47 octetos)
CPCS-UU	Indicación de usuario a usuario CPCS	(1 octeto)
CPI	Indicador de parte común	(1 octeto)
Longitud	Longitud de CPCS-SDU	(2 octetos)
CRC	Verificación por redundancia cíclica	(4 octetos)

Figura 5/I.363.5 – Formato de CPCS-PDU para la AAL tipo 5

La codificación de la CPCS-PDU se ajusta a los convenios de codificación especificados en 2.1/I.361.

a) *Cabida útil de CPCS-PDU*

La cabida útil de CPCS-PDU se utiliza para transportar la CPCS-SDU. Este campo está alineado en octetos y puede tener una longitud de 1 a 65 535 octetos.

b) *Campo de relleno (PAD)*

Entre el final de la cabida útil de CPCS-PDU y la cola de CPCS-PDU, habrá de 0 a 47 octetos no utilizados, que se denomina el campo de relleno (PAD); se utilizan estrictamente como octetos rellenos y no transportan información alguna. Es aceptable cualquier codificación. Este campo de relleno complementa la CPCS-PDU (incluidos la cabida útil de CPCS-PDU, el campo de relleno y la cola de CPCS-PDU) hasta un múltiplo entero de 48 octetos.

La función del campo PAD se muestra en la figura 6.

c) *Campo de indicación de usuario a usuario CPCS (CPCS-UU)*

El campo CPCS-UU se utiliza para transferir transparentemente la información de usuario a usuario CPCS.

d) *Campo indicador de parte común (CPI)*

Una de las funciones del campo CPI es alinear la cola de CPCS-PDU a 64 bits. Otras funciones quedan en estudio. Entre otras funciones posibles puede figurar la identificación de los mensajes de gestión de capa. Cuando se utiliza únicamente la función de alineación a 64 bits, este campo se codificará cero. Otras codificaciones quedan en estudio.

e) *Campo de longitud*

El campo de longitud se utiliza para codificar la longitud del campo de cabida útil de CPCS-PDU. El valor de este campo es utilizado también por el receptor para detectar la pérdida o ganancia de información.

La longitud se codifica en binario como número de octetos.

Para la función de aborto se utiliza un campo de longitud codificado cero.

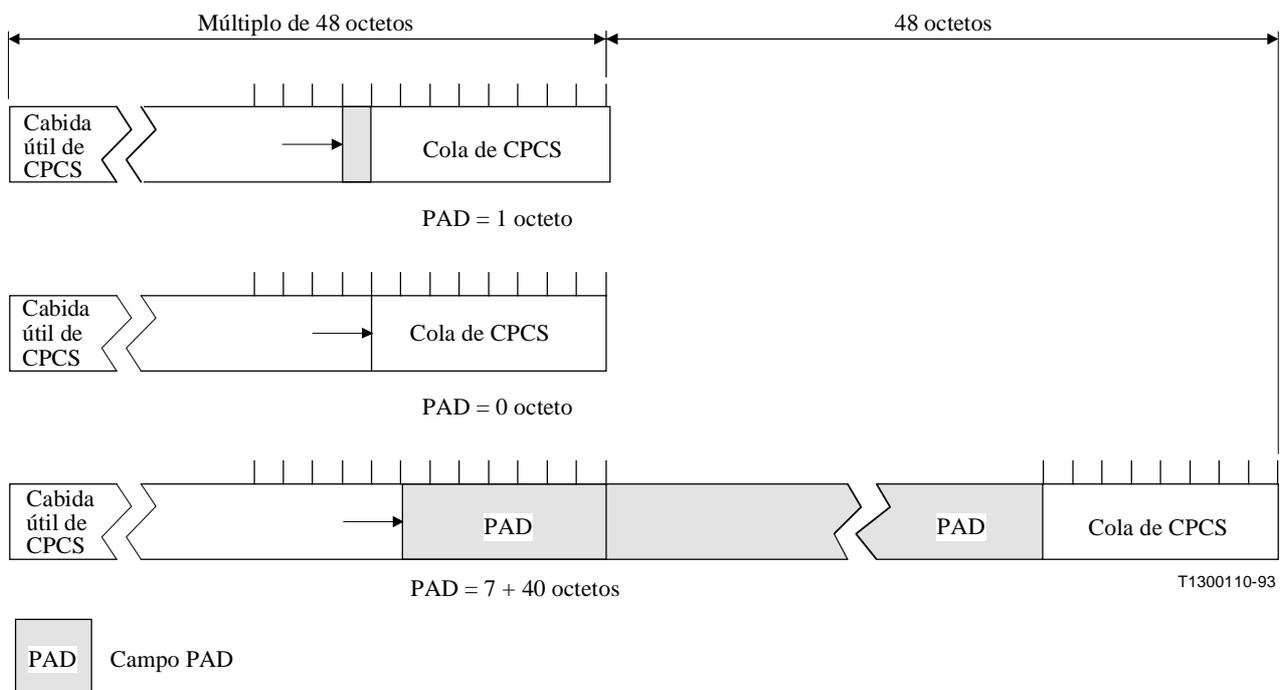


Figura 6/I.363.5 – Ejemplos de la función campo de relleno

f) *Campo CRC*

El campo CRC-32 se utiliza para detectar errores en los bits en la CPCS-PDU.

El campo se rellena con el valor de un cálculo de CRC que se realiza en todo el contenido de la CPCS-PDU, incluida la cabida útil de CPCS-PDU, el campo de relleno y los primeros cuatro octetos de la cola de CPCS-PDU. El campo CRC contendrá el complemento de unos de la suma (en módulo 2) de:

- 1) el residuo de $x^k \cdot (x^{31} + x^{30} + \dots + x + 1)$ dividido (en módulo 2) por el polinomio generador, siendo k el número de bits de la información sobre el cual se calcula el CRC; y
- 2) el residuo de la división (en módulo 2) por el polinomio generador del producto de x^{32} por la información sobre la cual se calcula CRC.

El polinomio generador CRC-32 es:

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

El resultado del cálculo de CRC se coloca con el último bit significativo justificado a la derecha en el campo CRC.

Como implementación típica en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el residuo de la división se pone previamente a "todos 1" y se modifica luego dividiéndolo por el polinomio generador (descrito anteriormente) en la información sobre la cual se habrá de calcular el CRC; el complemento de unos del residuo resultante se pone en el campo CRC.

Como implementación típica en el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el residuo de la división se pone previamente a "todos 1". El residuo final, tras la multiplicación por x^{32} y la división (en módulo 2) por el polinomio generador de la CPCS-PDU entrante en serie, será (si no hay errores);

$$C(x) = x^{31} + x^{30} + x^{26} + x^{25} + x^{24} + x^{18} + x^{15} + x^{14} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x + 1$$

El apéndice I contiene un ejemplo del cálculo de CRC.

10 Procedimientos

Los diagramas SDL de los procedimientos figuran en el anexo D. Si hubiera una discrepancia entre la descripción de esta cláusula y los diagramas SDL del anexo D, éstos tienen precedencia.

NOTA – Las implementaciones pueden o no hacer visible y accesible el límite entre la CPCS y la subcapa SAR.

10.1 Procedimientos para la subcapa SAR

La estructura y codificación de la SAR-PDU se define en 9.1.2.

10.1.1 Variables de estado de la subcapa SAR en el lado emisor

El emisor SAR no mantiene variables de estado.

10.1.2 Procedimientos de la subcapa SAR en el lado emisor

- 1) Al recibir una primitiva de invocación SAR-DATOS UNIDAD procedente de la CPCS, el emisor SAR iniciará el proceso de segmentación. Si los datos de interfaz tienen una longitud superior a 48 octetos, el emisor SAR generará más de una SAR-PDU. En todas las SAR-PDU, el campo de cabida útil de SAR-PDU se rellenará con 48 octetos de información de CPCS-PDU.
- 2) Si el parámetro Más de la primitiva invocación SAR-DATOS UNIDAD tiene el valor "0", el emisor SAR pondrá a "1" el parámetro AUU de la primitiva de petición ATM-DATOS para la última SAR-PDU generada a partir de los datos de interfaz; en todos los demás casos (es decir, el parámetro Más toma el valor "1" o la primitiva de petición ATM-DATOS no contiene los últimos datos generados por los datos de interfaz), pondrá el parámetro AUU a "0".
- 3) En todas las primitivas de petición ATM-DATOS, los parámetros "CLP presentada" e "indicación de congestión" se pondrán al mismo valor que los parámetros SAR-LP y SAR-CI, respectivamente, en la primitiva de invocación SAR-DATOS UNIDAD recibida.

10.1.3 Variables de estado de la subcapa SAR en el lado receptor

El receptor SAR no mantiene variables de estado.

10.1.4 Procedimientos de la subcapa SAR en el lado receptor

- 1) Al recibir una primitiva de indicación ATM-DATOS, se envía a la CPCS la cabida útil de la SAR-PDU de 48 octetos. Si el parámetro AUU de la primitiva de indicación ATM-DATOS está puesto a "1", el parámetro Más se pone a "0"; en los demás casos, el parámetro Más se pone a "1".
- 2) En todas las primitivas de señal SAR-DATOS UNIDAD, los parámetros SAR-CI y SAR-LP se pondrán al mismo valor que los parámetros "indicación de congestión" y "prioridad de pérdida recibida", respectivamente, en la primitiva de indicación ATM-DATOS recibida.

10.2 Procedimientos de la CPCS para el servicio en modo mensaje

La estructura y codificación de la CPCS-PDU se definen en 9.2.1.2.

10.2.1 Variables de estado de la CPCS en el lado emisor

El emisor CPCS no mantiene variables de estado.

10.2.2 Procedimientos de la CPCS en el lado emisor

Al recibir una primitiva de invocación CPCS-DATOS UNIDAD, la CPCS-PDU se construye como se indica en 9.2.1.2. y se transfiere a la subcapa SAR en una primitiva de invocación SAR-DATOS UNIDAD con el parámetro Más puesto a "0". Los parámetros SAR-LP y SAR-CI se ponen al mismo valor que los parámetros CPCS-LP y CPCS-CI, respectivamente, de la primitiva de invocación CPCS-DATOS UNIDAD. Al campo CPCS-UU se le asigna el valor del parámetro CPCS-UU.

10.2.3 Variables de estado de la CPCS en el lado receptor

El receptor CPCS mantiene la siguiente variable de estado:

– *rcv_LP*

La variable *rcv_LP* se pone inicialmente a cero y se repone para cada nueva CPCS-PDU. Si cualquiera de los parámetros SAR-LP se pone a uno, esta variable se pone a uno. Se utiliza para fijar el parámetro CPCS-LP en la primitiva de señal CPCS-DATOS UNIDAD.

10.2.4 Procedimientos de la CPCS en el lado receptor

Se han especificado los siguientes procedimientos para un receptor CPCS que no entrega datos corrompidos al usuario CPCS receptor. La entrega facultativa de datos corrompidos se especifica en el anexo E.

El receptor CPCS mantiene el siguiente parámetro:

– *Longitud máxima de SDU para entrega*

Este parámetro indica la SDU de tamaño máximo, en octetos, que puede ser entregada a un usuario CPCS. En el receptor, el valor de este parámetro se compara con la longitud de cada CPCS-SDU antes de entregarlo. Se descartan todas las CPCS-SDU cuya longitud sea superior a la longitud máxima de SDU para entrega, y se comunica el evento a la gestión de capa. Este parámetro puede adoptar cualquier valor entero de 1 a 65 535, y es fijado por el plano de gestión.

NOTA – Esta descripción de procedimiento puede copiar hasta 47 octetos del campo de relleno (PAD) en la memoria intermedia de reensamblado antes de procesar la cola de CPCS-PDU.

- 1) Cuando el receptor CPCS recibe una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la subcapa SAR, copiará los datos de interfaz en la memoria intermedia de reensamblado. Si el parámetro SAR-LP está puesto a 1, la variable *rcv_LP* también se pone a 1.
- 2) Si el parámetro Más de la primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD es "1" y el número de octetos recibidos en la memoria intermedia de reensamblado de la CPCS-SDU es superior al valor del parámetro "longitud máxima de SDU para entrega" más 7, el receptor CPCS descartará toda la información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 3) Si el parámetro Más de la primitiva SAR-DATOS UNIDAD es "0", los ocho últimos octetos de los datos de interfaz representan la cola de CPCS-PDU. El cálculo de CRC, según se especifica en 9.2.1.2, se efectúa en la CPCS-PDU completa. Si el valor en el campo CRC indica la presencia de errores, se descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 4) Si el valor del campo CPI no es válido, se descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 5) Si el campo Longitud de la cola de CPCS-PDU se codifica a cero, se descartará toda la información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 6) El campo Longitud de la cola de CPCS-PDU se utiliza para determinar la longitud del campo PAD (longitud de la CPCS-PDU recibida menos ocho y menos el contenido del

campo Longitud). Si el campo PAD es más largo que 47 octetos o no se han recibido suficientes datos, se descartará toda la información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.

- 7) Si la longitud es mayor que la longitud máxima de SDU para entrega, se descartará toda la información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 8) Después de recibir una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD con el parámetro Más puesto a "0" y si no se han descartado los datos, cualquier dato de la CPCS-SDU contenido en la memoria intermedia de reensamblado se entregará al usuario CPCS a través de la primitiva de señal CPCS-DATOS UNIDAD. El parámetro CPCS-LP se pondrá al valor de la variable rcv_LP. El parámetro CPCS-CI se pondrá al valor del parámetro SAR-CI recibido con la última primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD. El parámetro CPCS-UU se pondrá al valor del campo CPCS-UU de la cola de CPCS-PDU. Los datos que se entregan se suprimen de la memoria intermedia de reensamblado.
- 9) Siempre que se entrega o descarta información de la memoria intermedia de reensamblado, la variable rcv_LP se pone otra vez a cero.

Si se admite un temporizador de reensamblado, se aplicarán los siguientes procedimientos:

- 10) Cuando el receptor CPCS recibe una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la subcapa SAR con el parámetro Más puesto a "1", se arrancará o rearrancará el temporizador de reensamblado.
- 11) Cuando el receptor CPCS recibe una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la capa SAR con el parámetro Más puesto a "0", se detendrá el temporizador de reensamblado.
- 12) Si el temporizador expira, el receptor CPCS descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.

Hay que estudiar otros procedimientos del temporizador de reensamblado.

NOTA – El valor del temporizador no se especifica en esta Recomendación.

10.3 Procedimientos de la CPCS para el servicio en modo serie

Estos procedimientos quedan en estudio.

10.4 Resumen de los parámetros y valores de una conexión AAL tipo 5

Para establecer una conexión AAL tipo 5, se debe conocer la información contenida en el cuadro 2.

Cuadro 2/I.363.5 – Parámetros y opciones de la AAL tipo 5

Significado	Opción/parámetro	Valor/gama
Par a par	Longitud máxima de SDU para entrega	1 a 65 535 octetos
Local (receptor)	Entrega de SDU corrompida	No/Sí
	Utilización y valor del temporizador de reensamblado	No/Sí y valor

ANEXO A

Detalles del convenio de denominación de las unidades de datos

En las figuras A.1 y A.2 se indican los detalles del convenio de denominación de las unidades de datos.

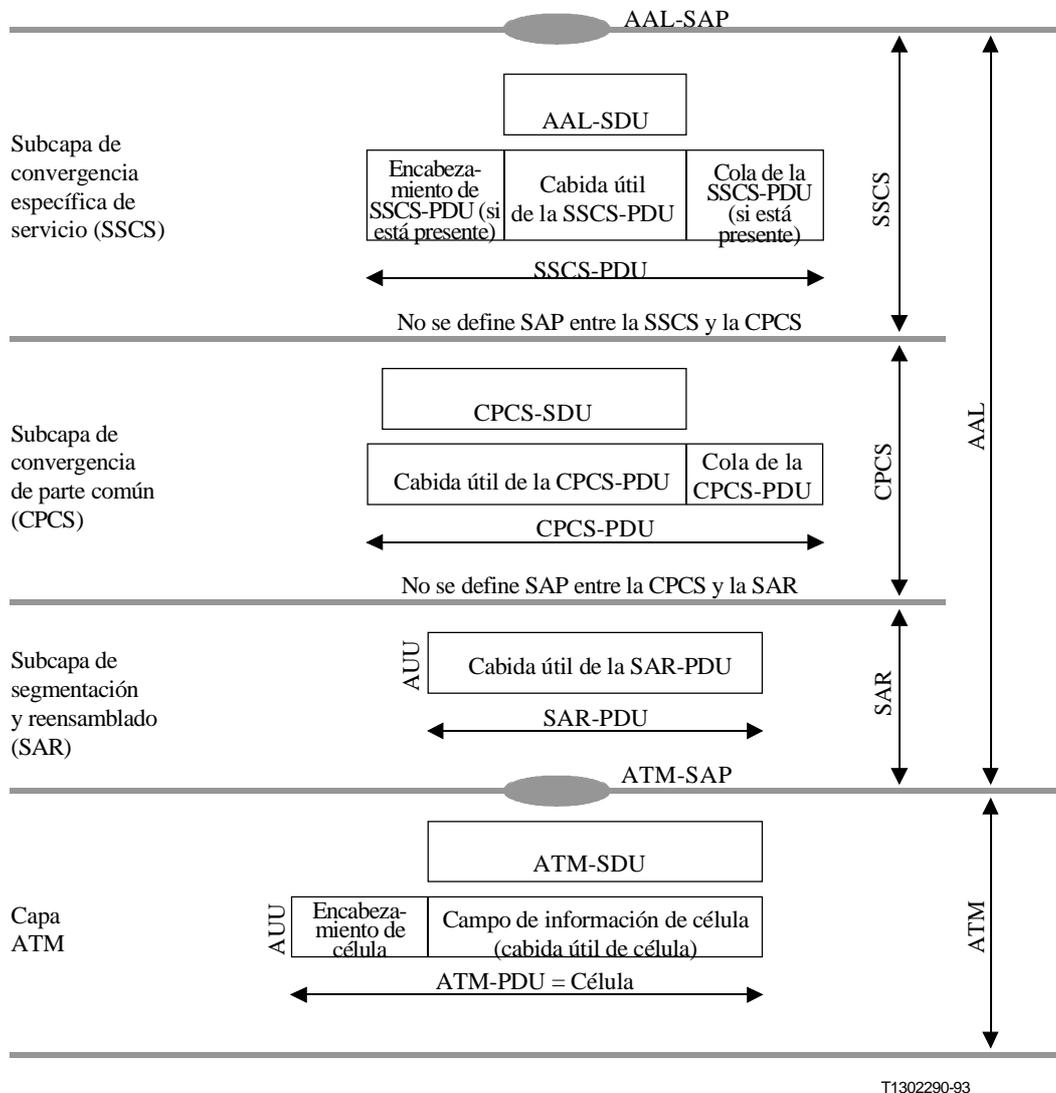
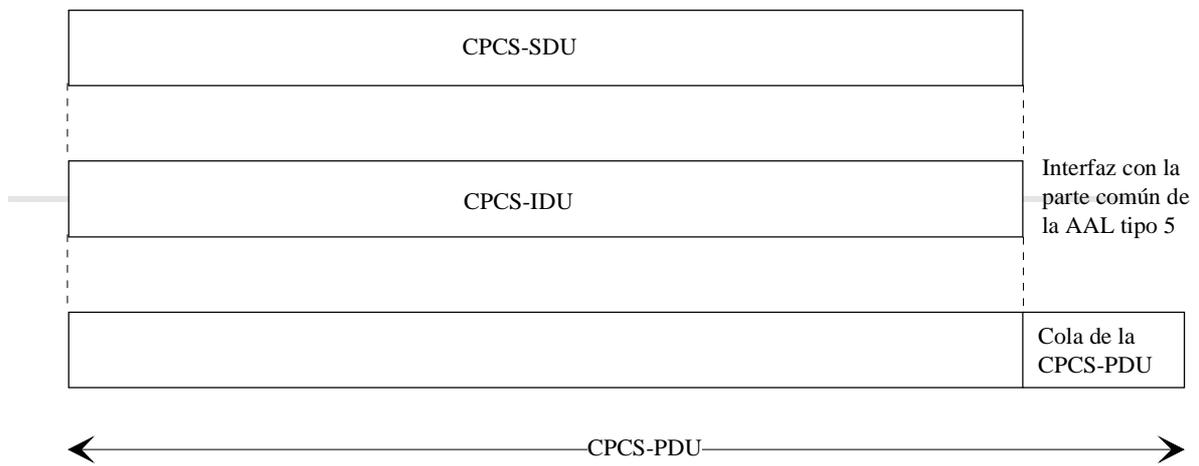
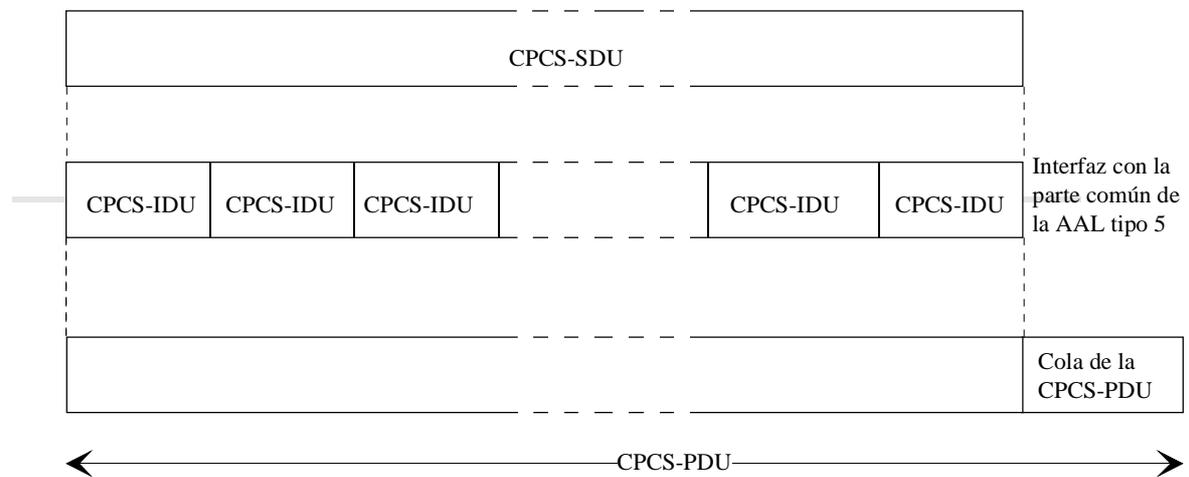


Figura A.1/I.363.5 – Convenios de denominación de la unidad de datos para la AAL tipo 5



a) Servicio en modo mensaje



b) Servicio en modo serie

T1311210-97

Figura A.2/I.363.5 – Servicio en modo mensaje y en modo serie en la interfaz de la parte común de la AAL tipo 5

ANEXO B

Estructura general de la AAL tipo 5

Este anexo proporciona una descripción de la estructura general de la AAL tipo 5, incluidos los formatos de SAR y CPCS PDU.

B.1 Segmentación y reensamblado de mensaje

La figura B.1 proporciona una interpretación genérica de la segmentación de una SAR-SDU (mensaje) en las SAR-PDU donde el bit AUU en el encabezamiento de la ATM-SDU asociada se pone a "0" y de la última SAR-PDU donde el bit AUU se pone a "1".

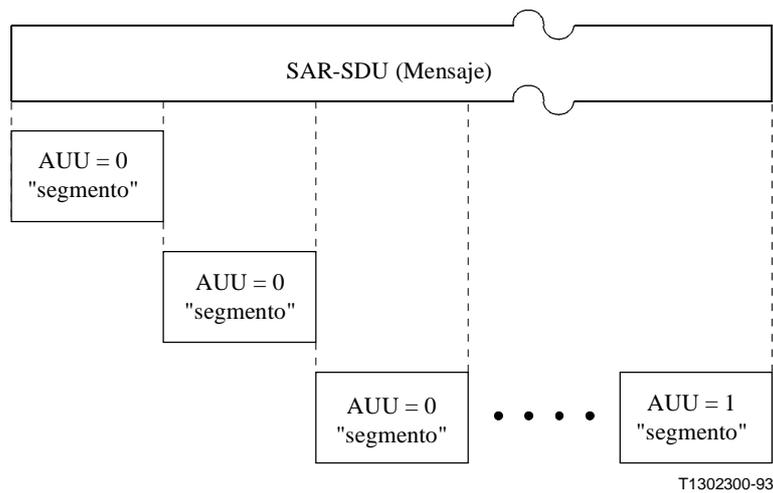


Figura B.1/I.363.5 – Segmentación y reensamblado de mensaje

B.2 Encabezamientos, colas y terminología de PDU

La figura B.2 ofrece una visión genérica de la segmentación del mensaje de la figura A.1 para incorporar los encabezamientos de PDU y las colas y la terminología apropiada sobre la base de la puesta a "0" o a "1" del bit AUU.

B.3 Ejemplos de proceso de segmentación y reensamblado

La figura B.3 muestra esquemáticamente una segmentación y reensamblado correctos de una PDU de usuario CPCS en modo mensaje.

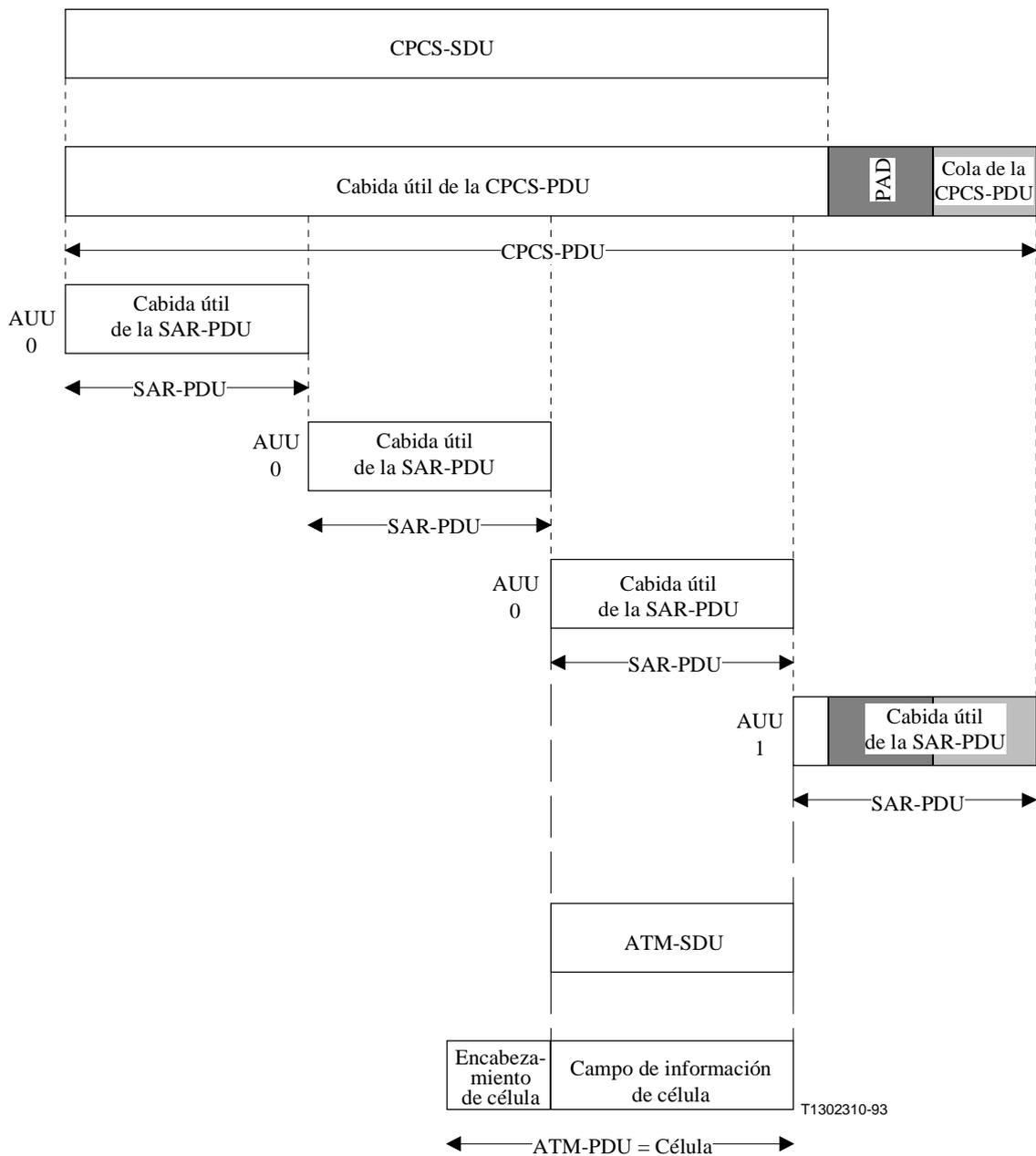


Figura B.2/I.363.5 – Encabezamientos, colas y terminología de PDU

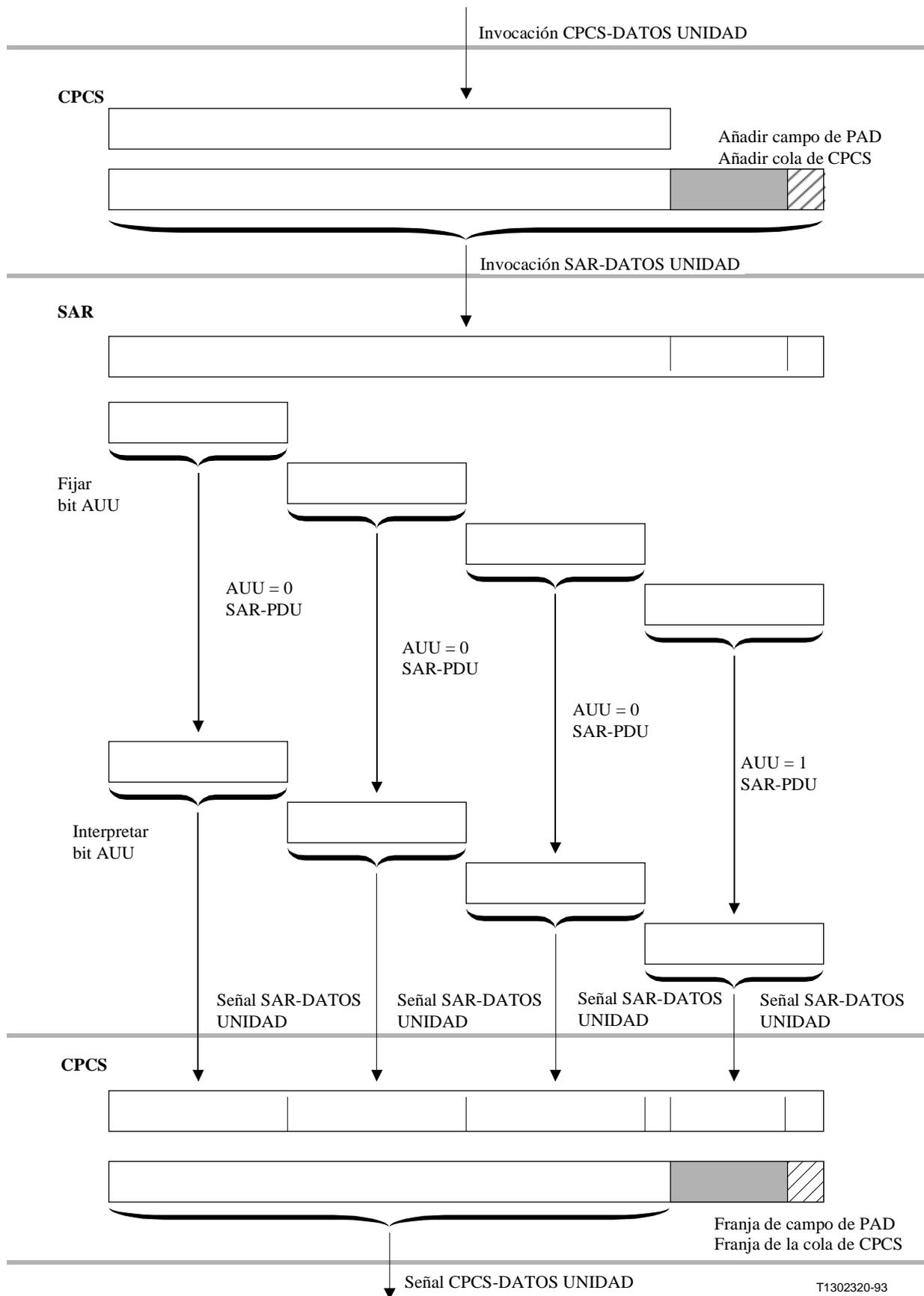


Figura B.3/I.363.5 – Segmentación y reensamblado correctos de una PDU de usuario CPCS

ANEXO C

Modelo funcional de la AAL tipo 5

En la AAL tipo 5, la funcionalidad de la subcapa convergencia específica de servicio (SSCS) sólo puede proporcionar la correspondencia de las primitivas equivalentes de la AAL con la CPCS y viceversa. Por otra parte, la SSCS puede también implementar funciones tales como transferencia de datos asegurada, etc. Sin embargo, estas funciones no se muestran en la figuras C.1 y C.2.

En la figura C.1 se muestra el modelo funcional de la AAL tipo 5 en el lado emisor. El modelo está compuesto por varios bloques que cooperan para proporcionar el servicio AAL tipo 5. Los bloques SAR y CPCS que están emparejados representan la máquina de estados de segmentación.

En la figura C.2 se muestra el modelo funcional de la AAL tipo 5 en el lado receptor. El modelo está compuesto por varios bloques que cooperan para proporcionar los servicios de la AAL tipo 5. Los bloques SAR y CPCS que están emparejados representan la máquina de estados de reensamblado.

NOTA – Las interacciones de gestión de capa quedan en estudio.

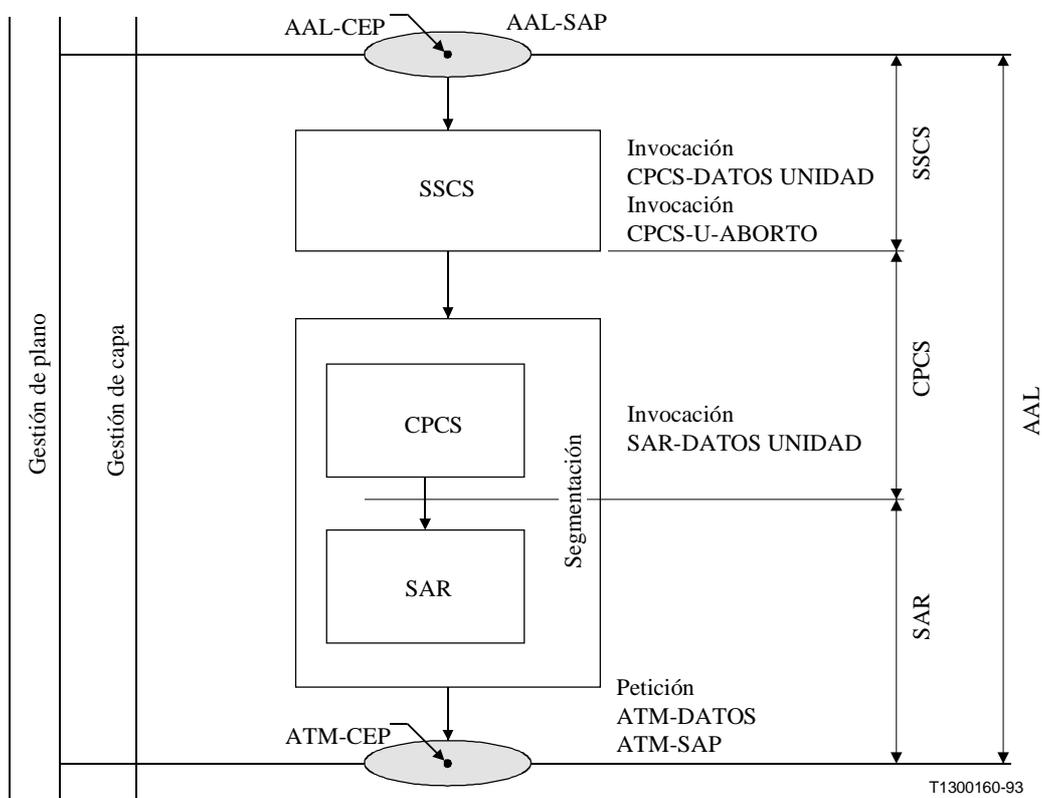
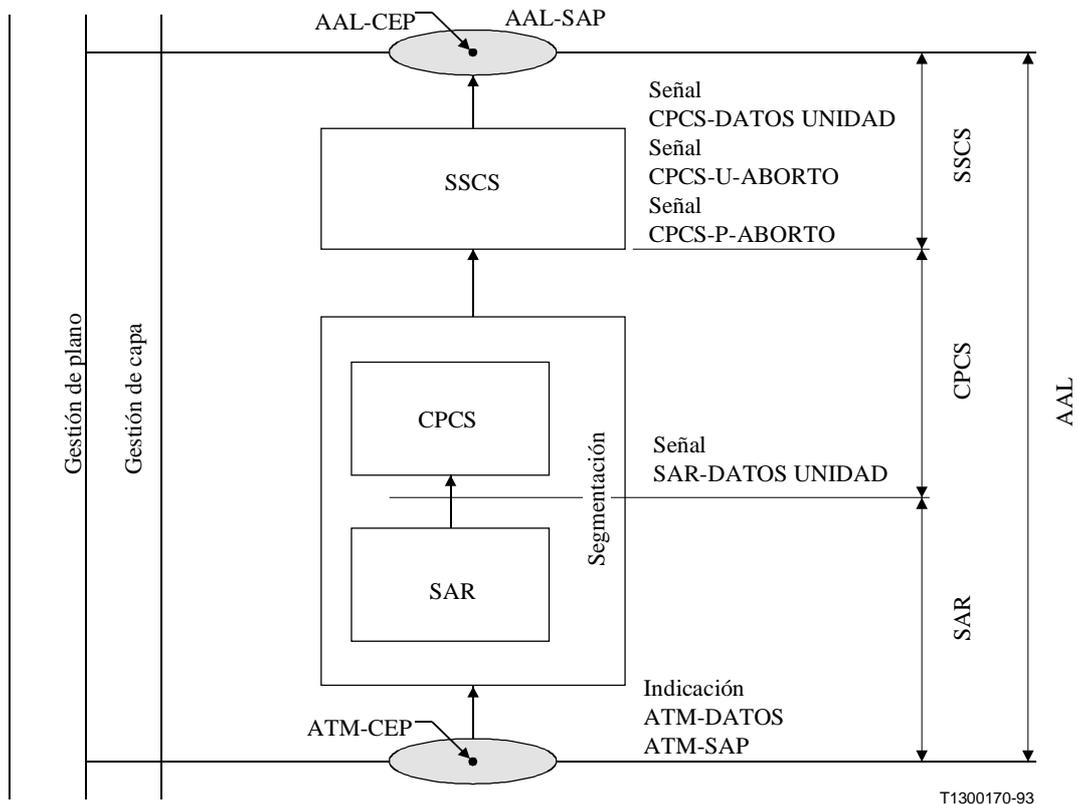


Figura C.1/I.363.5 – Modelo funcional de la AAL tipo 5 (lado emisor)



NOTA – En lo que respecta a la SSCS, el modelo funcional es sólo un ejemplo. No se muestran otras funciones posibles en la SSCS (por ejemplo, multiplexión). La SSCS se especifica en otras Recomendaciones.

Figura C.2/I.363.5 – Modelo funcional de la AAL tipo 5 (lado receptor)

ANEXO D

Diagramas SDL de la subcapa de segmentación y reensamblado (SAR) y de la subcapa de convergencia de partes comunes (CPCS) de la capa de adaptación ATM (AAL) tipo 5

En este anexo no se incluyen los procedimientos de entrega de datos corrompidos; tampoco se incluyen los procedimientos CPCS para el modo en serie.

NOTA – Las implementaciones pueden o no hacer visible y accesible el límite entre la CPCS y la subcapa SAR.

D.1 SDL para la subcapa SAR

Esta subcláusula contiene las especificaciones SDL para los procedimientos SAR de la AAL tipo 5.

D.1.1 Emisor SAR

El emisor SAR utiliza dos variables:

a) *ptrPDU*

Esta es una variable temporal que señala la CPCS-PDU (parcial) recibida mediante la primitiva de invocación SAR-DATOS UNIDAD. Como las partes sucesivas de la CPCS-PDU se rellenan en las cabidas útiles de la SAR-PDU, este puntero continúa

indicando el primer octeto dentro de la CPCS-PDU que no ha sido enviado aún dentro de una SAR-PDU.

b) *count*

Esta variable temporal mantiene información sobre el número de octetos que esperan aún segmentación y transmisión dentro de una SAR-PDU.

NOTA – No se muestra ninguna interacción con la gestión de capa; estas interacciones quedan en estudio.

D.1.2 Receptor SAR

El receptor SAR no mantiene variables.

NOTA – No se muestra ninguna interacción con la gestión de capa; estas interacciones quedan en estudio.

D.2 Diagramas SDL para los procedimientos de la subcapa de convergencia de parte común (CPCS)

Esta subcláusula contiene las especificaciones SDL para los procedimientos CPCS de la AAL tipo 5.

D.2.1 Emisor CPCS

El emisor CPCS no mantiene variables.

NOTA – No se muestra ninguna interacción con la gestión de capa; estas interacciones quedan en estudio.

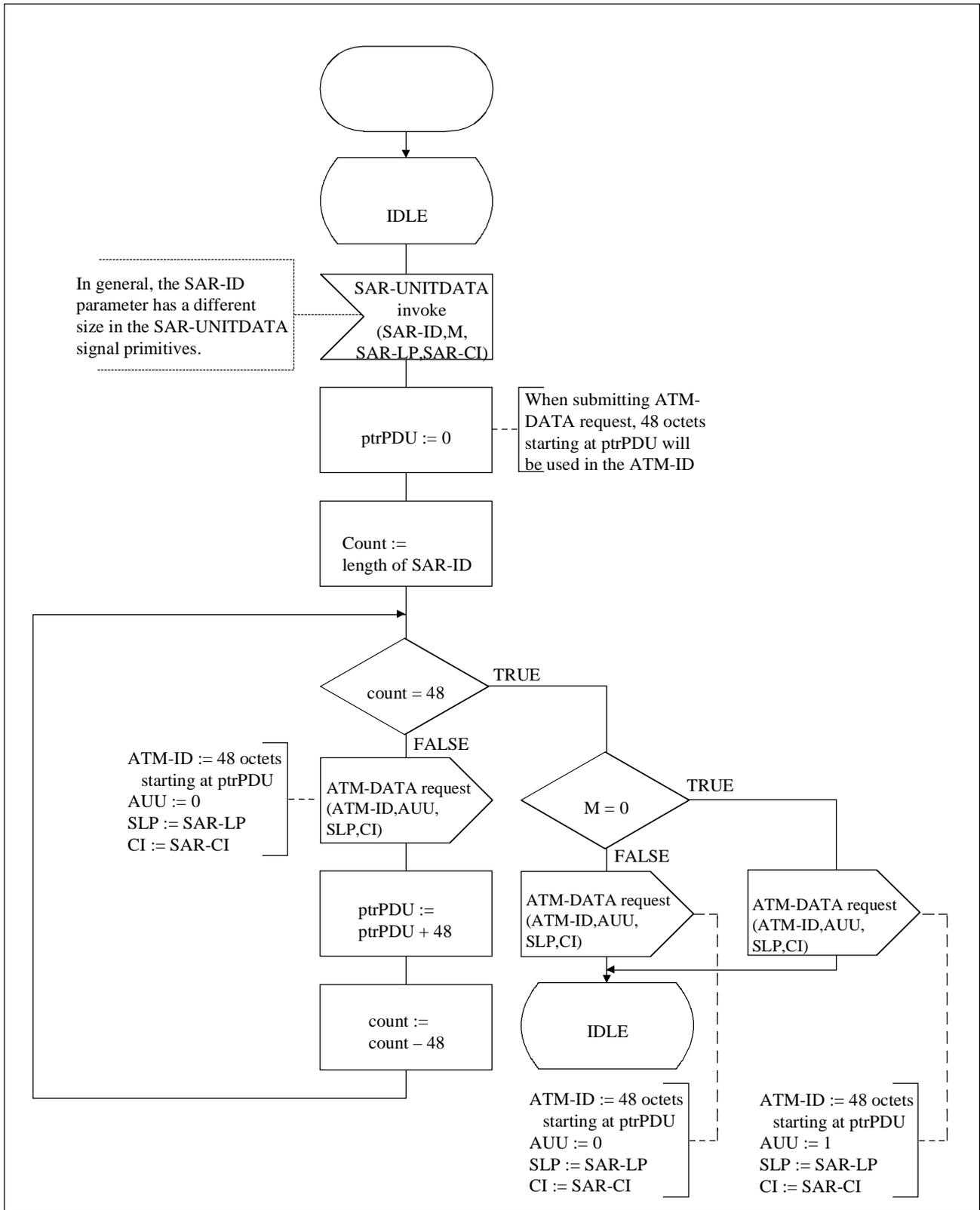
D.2.2 Receptor CPCS

El receptor CPCS utiliza la variable de estado *rcv_LP* (que se define en 10.2.3). Además, el receptor CPCS utiliza una variable:

- memoria intermedia de reensamblado (*reassembly buffer*)

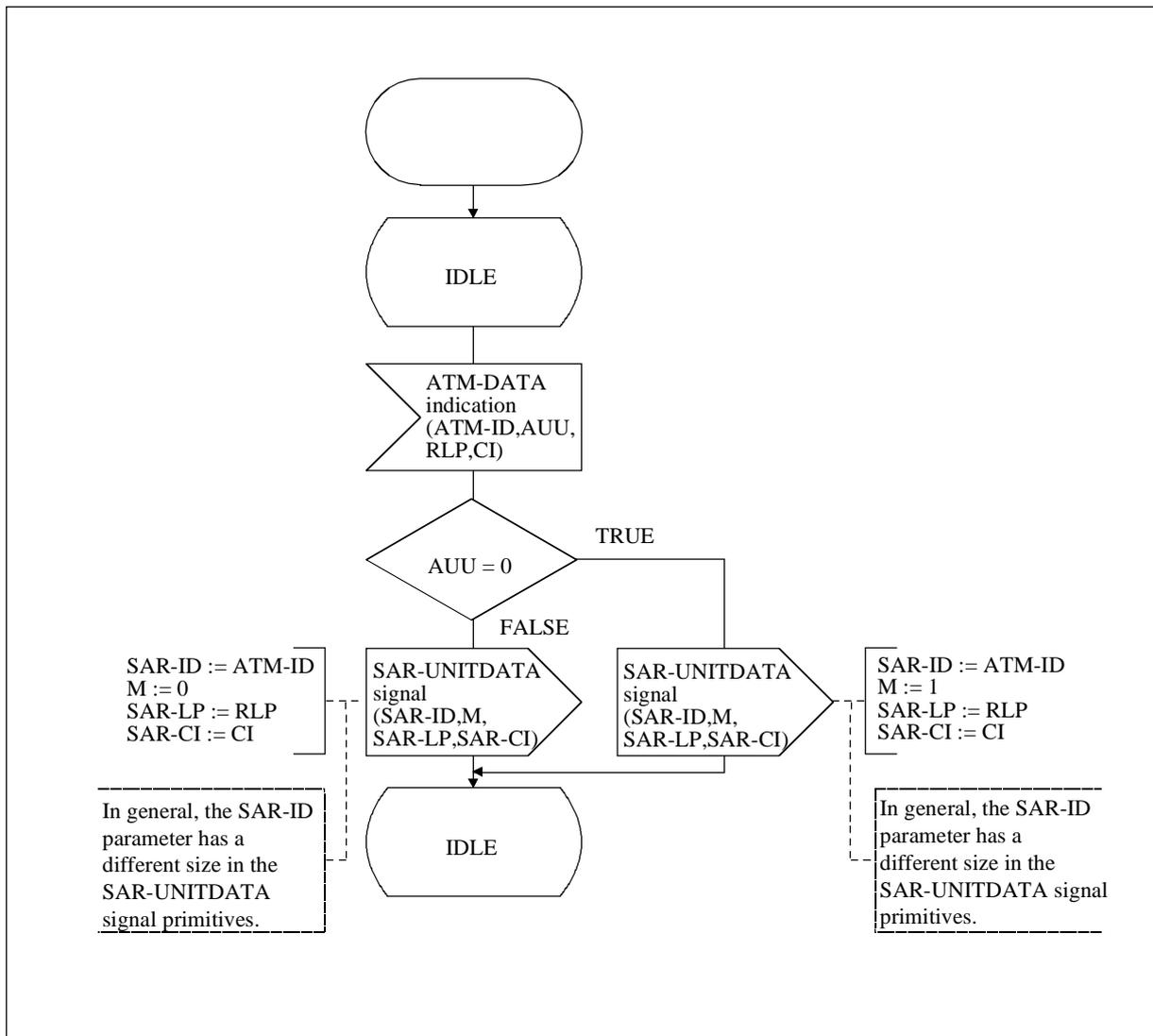
En el modelo de los diagramas SDL la memoria intermedia de reensamblado es asignada durante el procesamiento de la CPCS-PDU y liberada (o abandonada debido a errores) una vez terminado el reensamblado de una CPCS-PDU.

NOTA – No se muestra ninguna interacción con la gestión de capa; estas interacciones quedan en estudio.



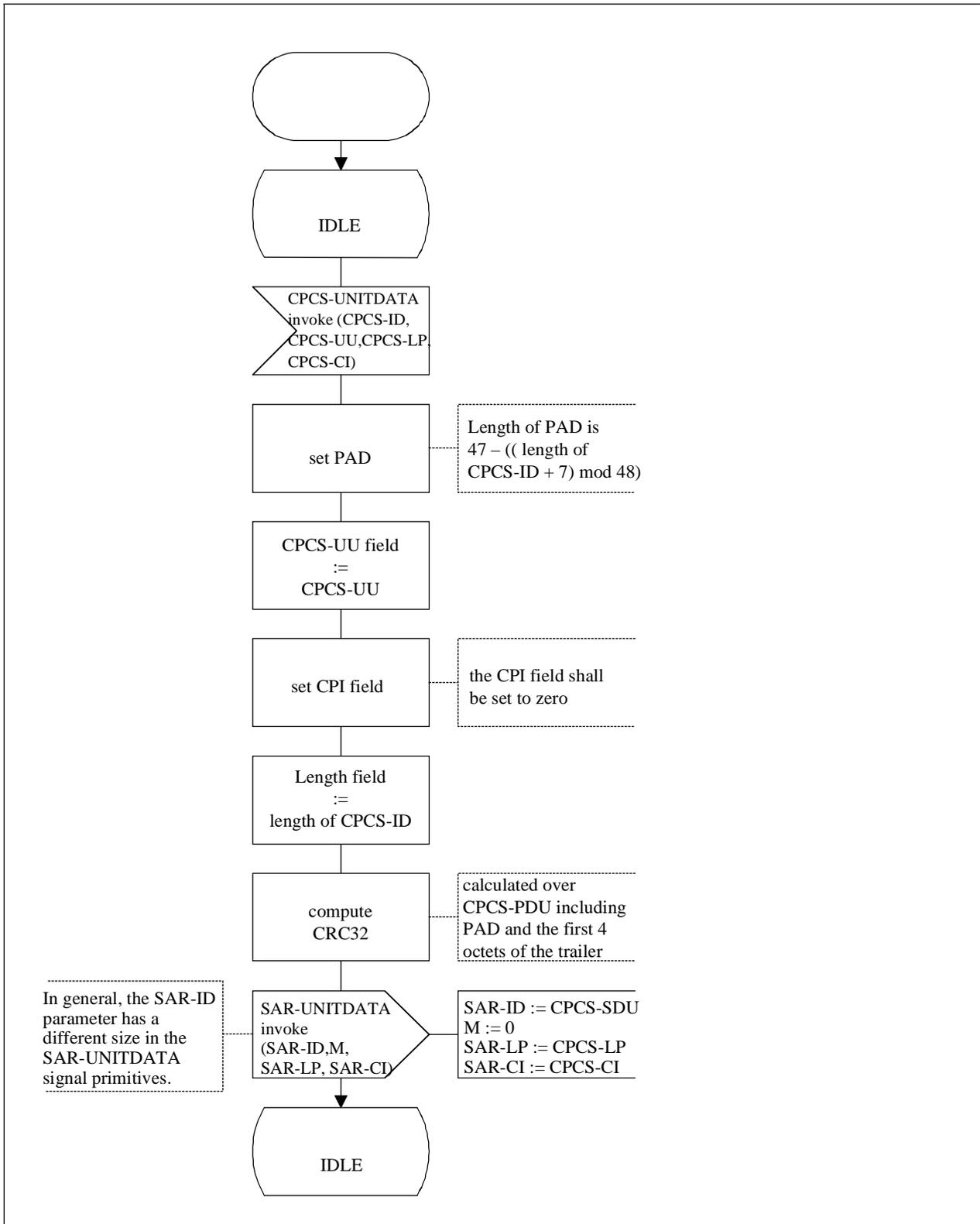
T1306960-95

Figura D.1/I.363.5 – Diagramas SDL para el emisor SAR



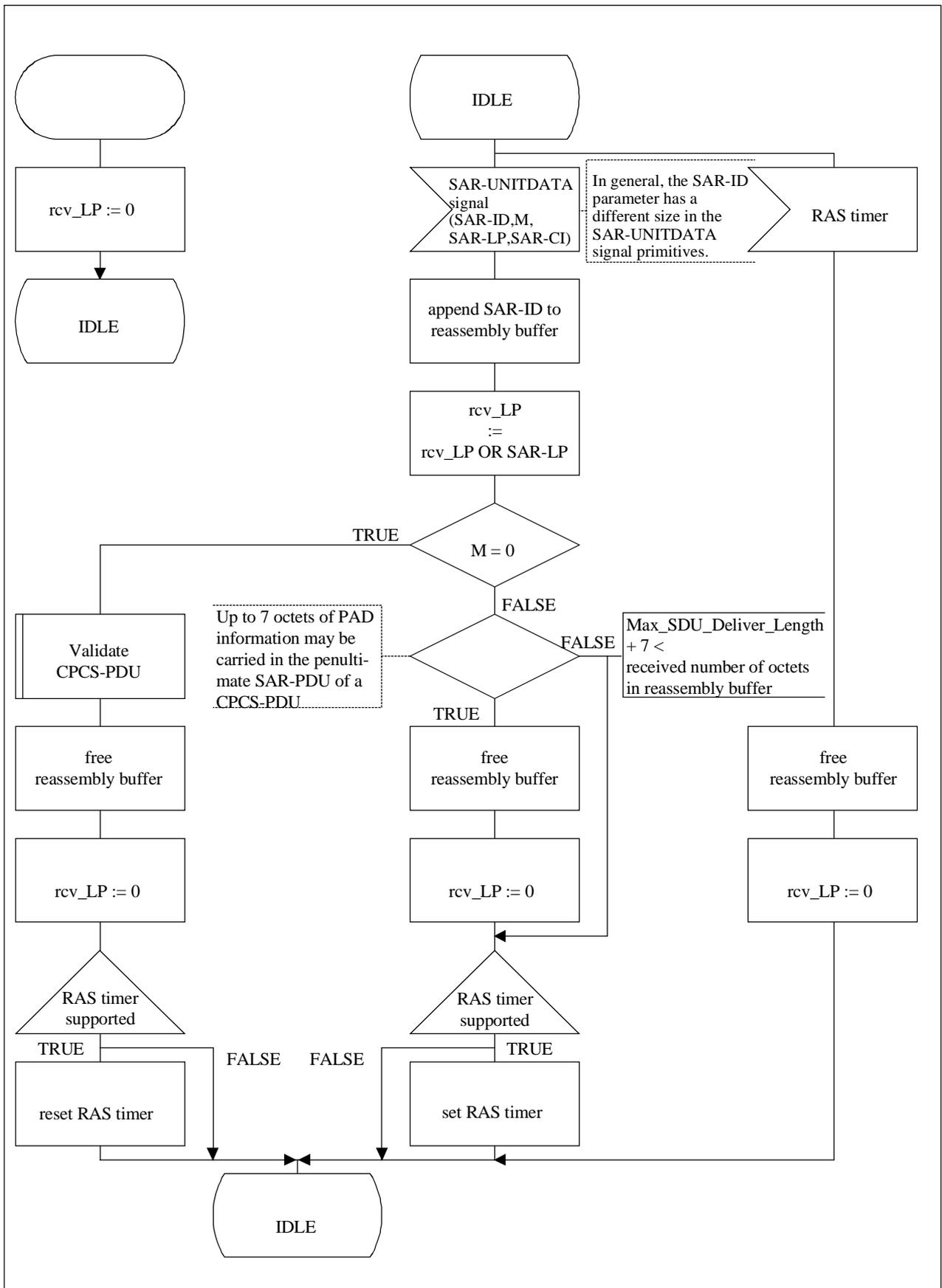
T1306970-95

Figura D.2/I.363.5 – Diagramas SDL para el receptor SAR



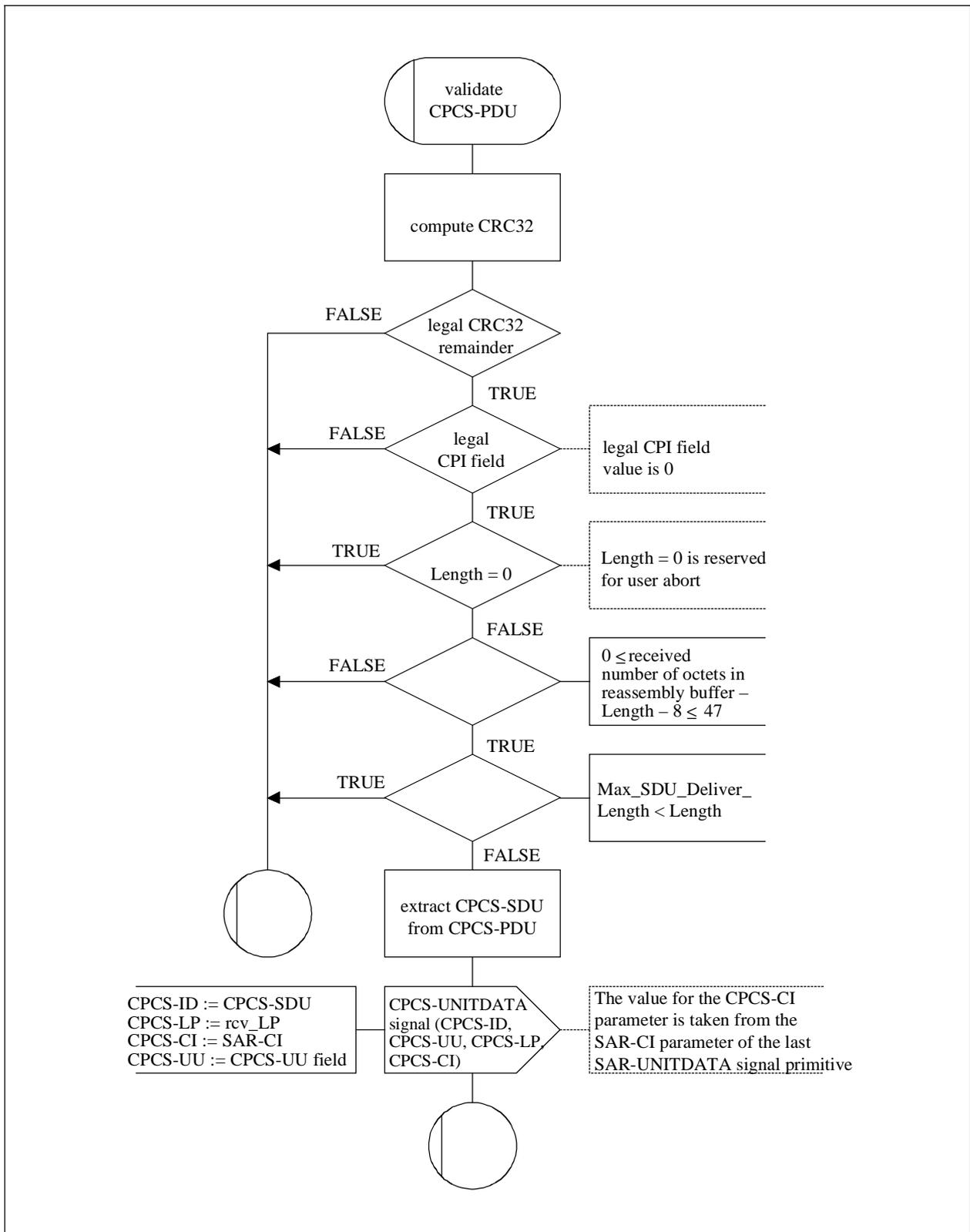
T1306980-95

Figura D.3/I.363.5 – Diagramas SDL para el emisor CPCS



T1306990-95

Figura D.4/I.363.5 (hoja 1 de 2) – Diagramas SDL para el emisor CPCS



T1307000-95

Figura D.4/I.363.5 (hoja 2 de 2) – Diagramas SDL para el receptor CPCS

ANEXO E

Opción de entrega de datos corrompidos

E.1 Servicio proporcionado por la opción de entrega de datos corrompidos

Este anexo especifica el protocolo y los procedimientos utilizados para proporcionar un servicio opcional consistente en la entrega de CPCS-SDU de AAL tipo 5 detectadas como corrompidas. Si no está permitida la opción de entrega de datos corrompidos, las CPCS-SDU corrompidas se desechan de acuerdo con el procedimiento de la cláusula 10. Si está permitida la opción de entrega de datos corrompidos, las CPCS-SDU corrompidas se entregan a la SSCS junto con una indicación del tipo de error, según los procedimientos especificados en el presente anexo.

El servicio entregado por la CPCS de AAL tipo 5 cuando se selecciona la opción de entrega de datos corrompidos es tal que:

- Al recibirse una PDU no corrompida, la CPCS-SDU, recibida por la CPCS par, es entregada al usuario CPCS junto con un parámetro Situación de recepción "OK".
- Al recibirse una PDU corrompida, la CPCS-SDU que supuestamente se recibe y entrega al usuario CPCS corresponde a la memoria intermedia de reensamblado sin los últimos ocho octetos, que se supone que constituye la cola de la PDU; la CPCS-SDU cuya recepción se supone, se entrega junto con un parámetro Situación de recepción que indica los diversos tipos de errores detectados y tres elementos que incluyen el CPI supuesto, la longitud supuesta y el resto de la CRC supuesta.

NOTA – El usuario CPCS debe reconocer que si se indica un error de longitud, aunque no se hayan detectado errores de CRC, no hay garantía de que la CRC obtenida sea correcta; esto es, el mecanismo de detección de errores de CRC utilizado en la AAL tipo 5 no es fiable cuando se haya perdido (o se haya insertado incorrectamente) una célula perteneciente a la PDU. A la inversa, la indicación de que no se ha detectado ningún error de longitud no es fiable cuando se detecte un error de CRC. La determinación efectiva del tipo de error encontrado sólo puede hacerse en base a un método heurístico ponderado por la probabilidad de ocurrencia de esa combinación de errores. La probabilidad puede determinarse basándose en la calidad del servicio esperado de la conexión ATM subyacente de que se trate y en las características del usuario de este servicio. El apéndice II da alguna información sobre las posibles combinaciones de errores que pueden producirse y la conclusión que cabe extraer a propósito de los datos de usuario recuperados.

- Algunas pérdidas de la red pueden ser tales que el receptor CPCS no detecte en absoluto algunas PDU, por lo que, en este caso, no se da ninguna indicación al usuario CPCS.

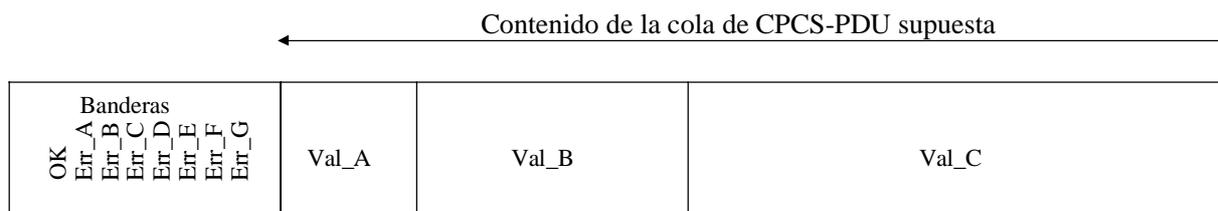
E.2 Definiciones de parámetros

Los parámetros de las primitivas CPCS-DATOS UNIDAD se definen en 7.2.1; para la opción de entrega de datos corrompidos se añade lo siguiente a la definición de parámetro:

- **Situación de recepción (RS)**

Este parámetro se utiliza en el receptor CPCS para indicar al usuario CPCS qué errores ha detectado el receptor CPCS, si es que ha detectado alguno, y para pasar porciones de la CPCS-PDU que puedan ser de utilidad al usuario CPCS para recuperarse de estos errores. A efectos de modelado, puede considerarse que el parámetro Situación de recepción contiene los elementos que se muestran en la figura E.1.

Los elementos del parámetro RS tienen el siguiente significado en relación con el modelado:



T1307370-95

Figura E.1/I.363.5 – Modelo del parámetro Situación de recepción

a) **Banderas de RS (RS.Flags)**

Indican la situación de la CPCS-SDU que está siendo entregada; este elemento se modela como un conjunto de banderas que representan el error detectado:

Banderas de RS (RS.Flags) \subset {OK, Err_A, Err_B, Err_C, Err_D, Err_E, Err_F, Err_G}

donde:

"OK" se fija si no se detectan errores;

"Err_A" se fija si se detecta un resto de CRC ilegal;

"Err_B" se fija si se detecta un CPI ilegal;

"Err_C" se fija si el valor del campo Longitud de la cola de CPCS-PDU percibida es 0;

"Err_D" se fija si se detecta una longitud ilegal de un campo PAD;

"Err_E" se fija si el valor del campo Longitud de la cola de CPCS-PDU percibida excede del valor del parámetro Longitud máxima de SDU para entrega;

"Err_F" se fija si la longitud de la CPCS-SDU excede del valor del parámetro Longitud máxima de SDU corrompida para entrega;

"Err_G" se fija si un temporizador de reensamblado expira antes de la compleción del ensamblado de la CPCS-SDU.

NOTA – En la representación descrita, una bandera sólo estará presente entre las banderas del RS si está fijada.

- b) Val_A de RS (RS.Val_A) contiene el segundo octeto de la cola de la CPCS-PDU supuesta (CPI); si Banderas de RS = {OK}, se hará caso omiso de este campo, que quizás no esté presente.
- c) Val_B del RS (RS.Val_B) contiene los octetos tercero y cuarto de la cola de la CPCS-PDU supuesta (Longitud); si Banderas de RS = {OK}, se hará caso omiso de este campo, que quizás no esté presente.
- d) Val_C de RS (RS.Val_C) contiene los cuatro últimos octetos de la cola de la CPCS-PDU supuesta (CRC); si Banderas de RS = {OK}, se hará caso omiso de este campo, que quizás no esté presente.

E.3 Procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos en el servicio en modo mensaje

Son aplicables los procedimientos para la subcapa SAR (véase 10.1) y para la CPCS en el lado emisor (10.2.1). A continuación se definen los procedimientos del receptor CPCS (es decir, se sustituye la definición de 10.2.2).

El receptor CPCS mantiene los siguientes parámetros:

Longitud máxima de SDU para entrega (Max_SDU_Deliver_Length)

Este parámetro indica la SDU de tamaño máximo, en octetos, que puede ser entregada a un usuario CPCS. En el receptor, el valor de este parámetro se compara con la longitud de cada CPCS-SDU antes de entregarlo. Cuando no se permite la opción de entrega de datos corrompidos, se descartan todas las CPCS-SDU cuya longitud sea superior a la longitud máxima de SDU para entrega y se comunica el evento a la gestión de capa. Cuando sí se permite la opción, cualquier CPCS-SDU supuesta que tenga una longitud superior a la longitud máxima de SDU para entrega es entregada al usuario CPCS y se fija la bandera de errores correspondiente en el parámetro Banderas de RS. El parámetro Longitud máxima de SDU para entrega puede adoptar cualquier valor entero de 1 a 65 535 y es fijado por el plano de gestión.

Longitud máxima de SDU corrompida para entrega (Max_Corrupted_SDU_Deliver_Length)

Este parámetro indica el número máximo de octetos de una CPCS-SDU supuesta que puede ser entregada al usuario CPCS cuando se permite la opción de entrega de datos corrompidos. El valor asignado a este parámetro es específico de la implementación y puede hacerse igual a la longitud de la memoria intermedia de reensamblado menos ocho octetos. Se fijará en un valor superior a la longitud máxima de SDU para entrega. Se trata de un parámetro local y lo fija el plano de gestión.

NOTA – Si el parámetro Longitud máxima de SDU corrompida para entrega se fija en un múltiplo entero de 48 más 40 octetos, todos los datos recibidos se pasarán al usuario CPCS.

- 1) Cuando el receptor CPCS recibe una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la subcapa SAR, copiará los datos de interfaz en la memoria intermedia de reensamblado. Si el parámetro SAR-LP está puesto a "1", la variable rcv_LP también se pone a "1". El receptor CPCS comprueba si está permitida la opción de entrega de datos corrompidos. Si no está permitida, continúa el procesamiento como se describe en 10.2.4.
- 2) Si el parámetro Más de la primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD es "1" y el número de octetos recibidos de la CPCS-SDU en la memoria intermedia de reensamblado es superior o igual al valor del parámetro Longitud máxima de SDU para entrega más ocho, el receptor CPCS fijará la bandera Err_F y continuará en el paso 9) indicado más abajo.
- 3) Si el parámetro Más de la primitiva SAR-DATOS UNIDAD es "0", se supone que los ocho últimos octetos de los datos de interfaz representan la cola de CPCS-PDU. El cálculo de CRC, especificado en 9.2.1.2, se efectúa en la CPCS-PDU completa. Si el valor en el campo CRC indica la presencia de errores, el receptor CPCS fijará la bandera Err_A.
- 4) Si el valor del campo CPI no es válido, el receptor CPCS fijará la bandera Err_B.
- 5) Si el campo Longitud de la cola de CPCS-PDU se codifica a cero y no se ha encontrado ni error de CRC ni campo CPI ilegal, se descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado. En los demás casos, si el campo Longitud es cero y se han detectado otros errores, el CPCS fijará la bandera Err_C y el receptor CPCS continuará en el paso 9) indicado más abajo.
- 6) El campo Longitud supuesto de la cola de CPCS-PDU se utiliza para determinar la longitud del campo PAD (longitud de la memoria intermedia de reensamblado menos ocho y menos el contenido del campo Longitud supuesto). Si el campo PAD es más largo que 47 octetos o si no se han recibido suficientes datos, el receptor CPCS fijará la bandera Err_D.
- 7) Si el valor del campo Longitud es superior al valor del parámetro Longitud máxima de SDU para entrega y no se han detectado errores, se descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado. En los demás casos, si el valor del campo Longitud es superior a valor del parámetro Longitud máxima de SDU para entrega y se han detectado

otros errores, el receptor CPCS fijará la bandera Err_E y continuará en el paso 9) indicado más abajo.

- 8) Después de recibir una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD con el parámetro Más puesto a "0" y si no se han detectado errores, cualquier dato de la CPCS-SDU contenido en la memoria intermedia de reensamblado se entregará al usuario CPCS a través de la primitiva de señal CPCS-DATOS UNIDAD. El parámetro CPCS-LP se pondrá al valor de variable rcv_LP. El parámetro CPCS-CI se pondrá al valor del parámetro SAR-CI recibido con la última primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD. El parámetro CPCS-UU se pondrá al valor del campo CPCS-UU de la cola de CPCS-PDU. El parámetro RS se pone a {OK}.

Los datos que se entregan se suprimen de la memoria intermedia de reensamblado.

- 9) Si se han detectado errores, todos los octetos excepto los últimos ocho de los datos de la memoria intermedia de reensamblado serán entregados al usuario CPCS mediante una primitiva de señal CPCS-DATOS UNIDAD como una posible CPCS-SDU. El parámetro CPCS-UU se pondrá al valor del campo CPCS-UU de la cola de CPCS-PDU supuesta. El parámetro CPCS-LP se pondrá al valor de la variable rcv_LP. El parámetro CPCS-CI se pondrá al valor del parámetro SAR-CI recibido con la última primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD. El parámetro RS contiene cuatro ítems:

- en el elemento Banderas de RS (RS.Flags), una indicación de todos los tipos de errores detectados (el OR inclusive de las banderas de error);
- en el elemento RS.Val_A, el contenido del segundo octeto de la cola de la CPCS-PDU supuesta (posible campo CPI);
- en el elemento RS.Val_B, el contenido de los octetos tercero y cuarto de la cola de la CPCS-PDU supuesta (posible campo Longitud); y
- en el elemento RS.Val_C, el contenido de los cuatro últimos octetos de la cola de la CPCS-PDU supuesta (posible campo CRC).

NOTA – Efectivamente, toda la información recibida de la memoria intermedia de reensamblado se pasa al usuario CPCS. Esta información, más la indicación de los tipos de errores detectados, permite al usuario recuperarse posiblemente de determinados errores de una manera específica de la aplicación.

Los datos que se entregan se suprimen de la memoria intermedia de reensamblado.

- 10) Siempre que se entrega o descarta información de la memoria intermedia de reensamblado, la variable rcv_LP se pone otra vez a cero.

Si se admite un temporizador de reensamblado, se aplicarán los siguientes procedimientos:

- 11) Cuando el receptor CPCS reciba una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la subcapa SAR con el parámetro Más puesto a "1", se arrancará o rearrancará el temporizador de reensamblado.
- 12) Cuando el receptor CPCS reciba una primitiva de señal SAR-DATOS UNIDAD de la subcapa SAR con el parámetro Más puesto a "0", se detendrá el temporizador de reensamblado.
- 13) Si el temporizador expira y no está permitida la opción de entrega de datos corrompidos, el receptor CPCS descartará toda información contenida en la memoria intermedia de reensamblado.
- 14) Si el temporizador expira y está permitida la opción de entrega de datos corrompidos, el receptor CPCS fijará la bandera Err_G para indicar expiración del temporizador antes de la compleción del ensamblado de la CPCS-SDU. El procesamiento continúa en el paso 9) indicado más arriba.

Hay que estudiar otros procedimientos del temporizador de reensamblado.

NOTA – El valor del temporizador de reensamblado no se especifica en esta Recomendación.

E.4 Procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos en el servicio en modo serie

Estos procedimientos quedan en estudio. También se ha de analizar si estos procedimientos repercuten en el interfuncionamiento con el servicio en modo mensaje.

E.5 Representación SDL de los procedimientos para proporcionar la entrega de datos corrompidos

En esta subcláusula no se incluyen procedimientos del modo en serie.

Esta subcláusula contiene la representación SDL de los procedimientos descritos en E.3 para el receptor CPCS cuando una implementación admite la opción de entrega de datos corrompidos. Los diagramas SDL del procedimiento SAR y los del emisor CPCS son los mismos que los de las implementaciones que no admiten la opción de entrega de datos corrompidos y se especifican en el anexo D. Si existe alguna diferencia detectada entre la descripción textual de E.3 y los diagramas SDL de E.5, estos últimos tienen precedencia.

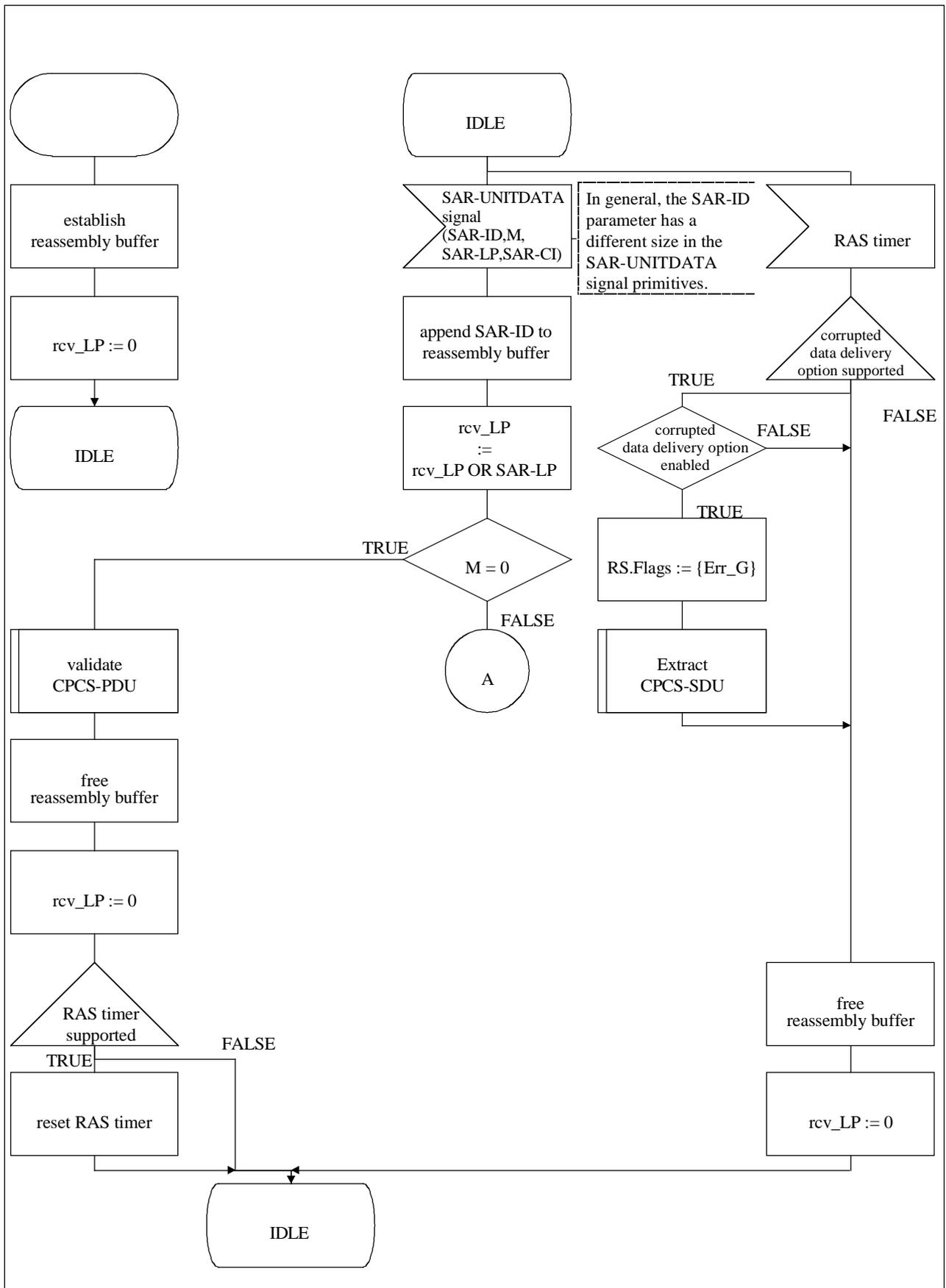
El receptor CPCS utiliza la variable de estado rcv_LP (definida en 10.2.3). Además, el receptor CPCS utiliza la siguiente variable:

- *Memoria intermedia de reensamblado*

En el modelo de los diagramas SDL, la memoria intermedia de reensamblado se asigna mientras se está procesando la CPCS-PDU y se libera una vez que se haya completado el reensamblado de una CPCS-PDU y la CPCS-SDU haya sido entregada o descartada.

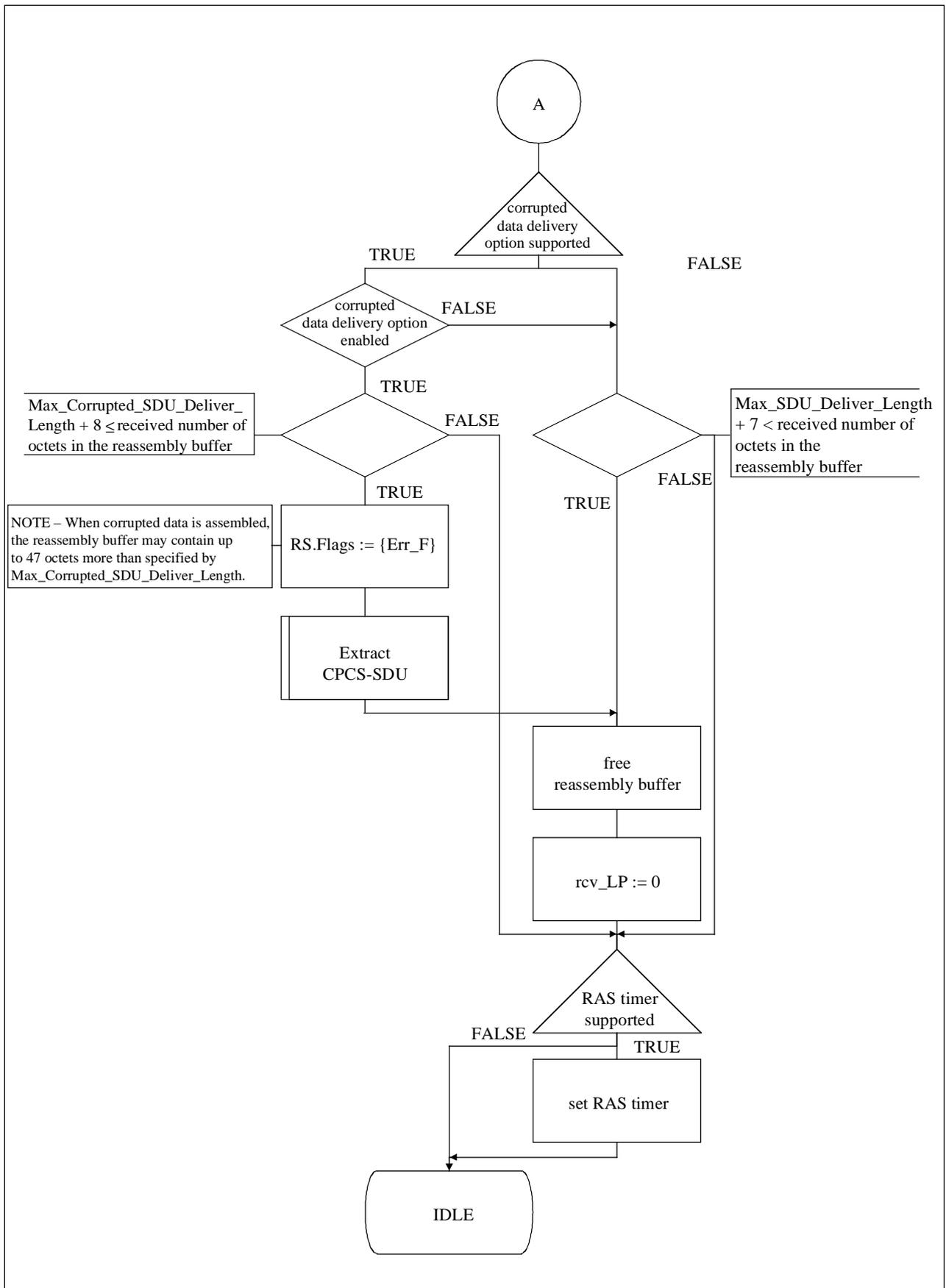
Además, el receptor CPCS utiliza una variable temporal "RS" en el macro "Validate CPCS-PDU" (validar CPCS-PDU); esta variable está estructurada igual que el parámetro Situación de recepción (RS).

NOTA – No se muestran interacciones con la capa de gestión; dichas interacciones quedan en estudio.



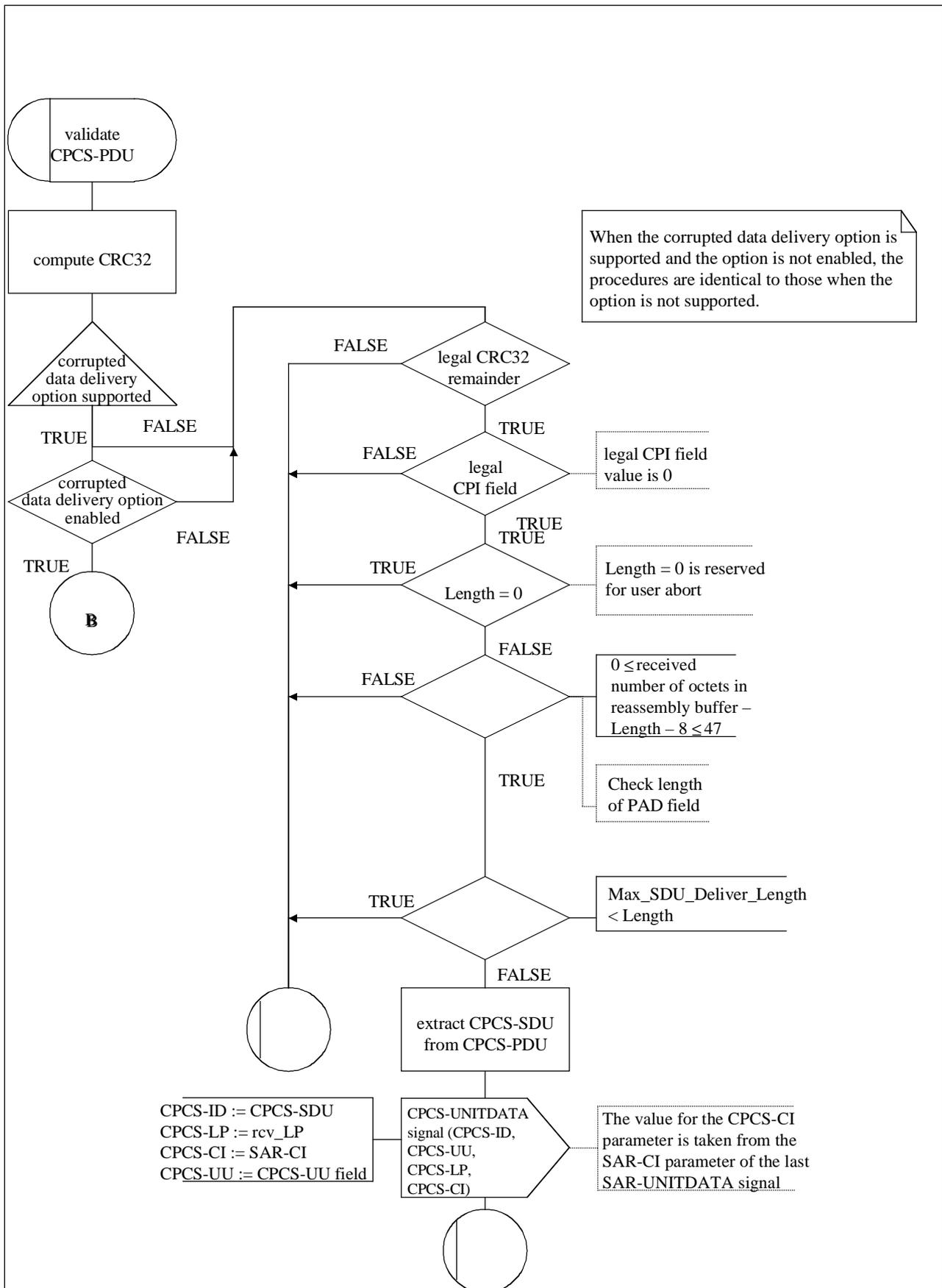
T1307380-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 1 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos



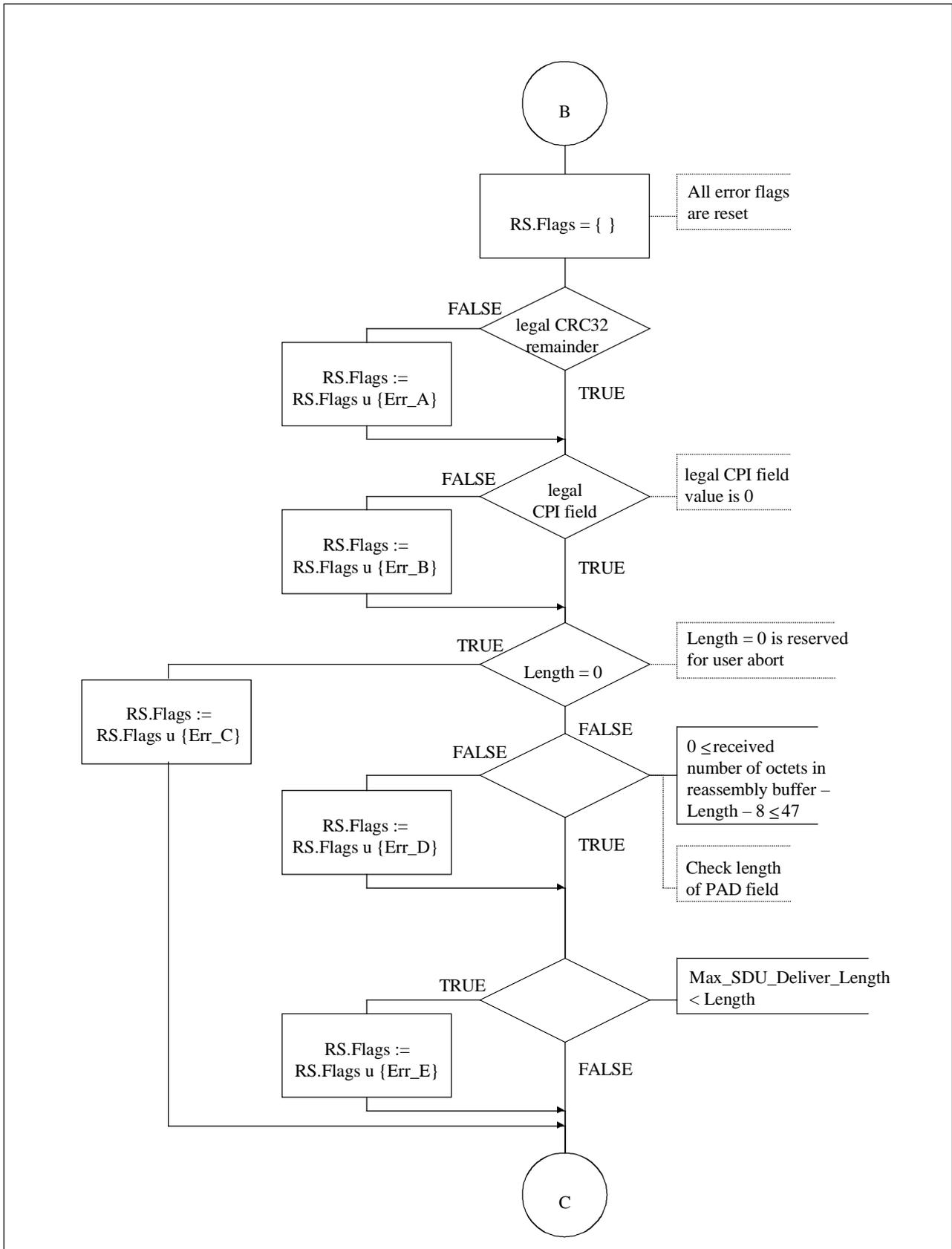
T1307390-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 2 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos



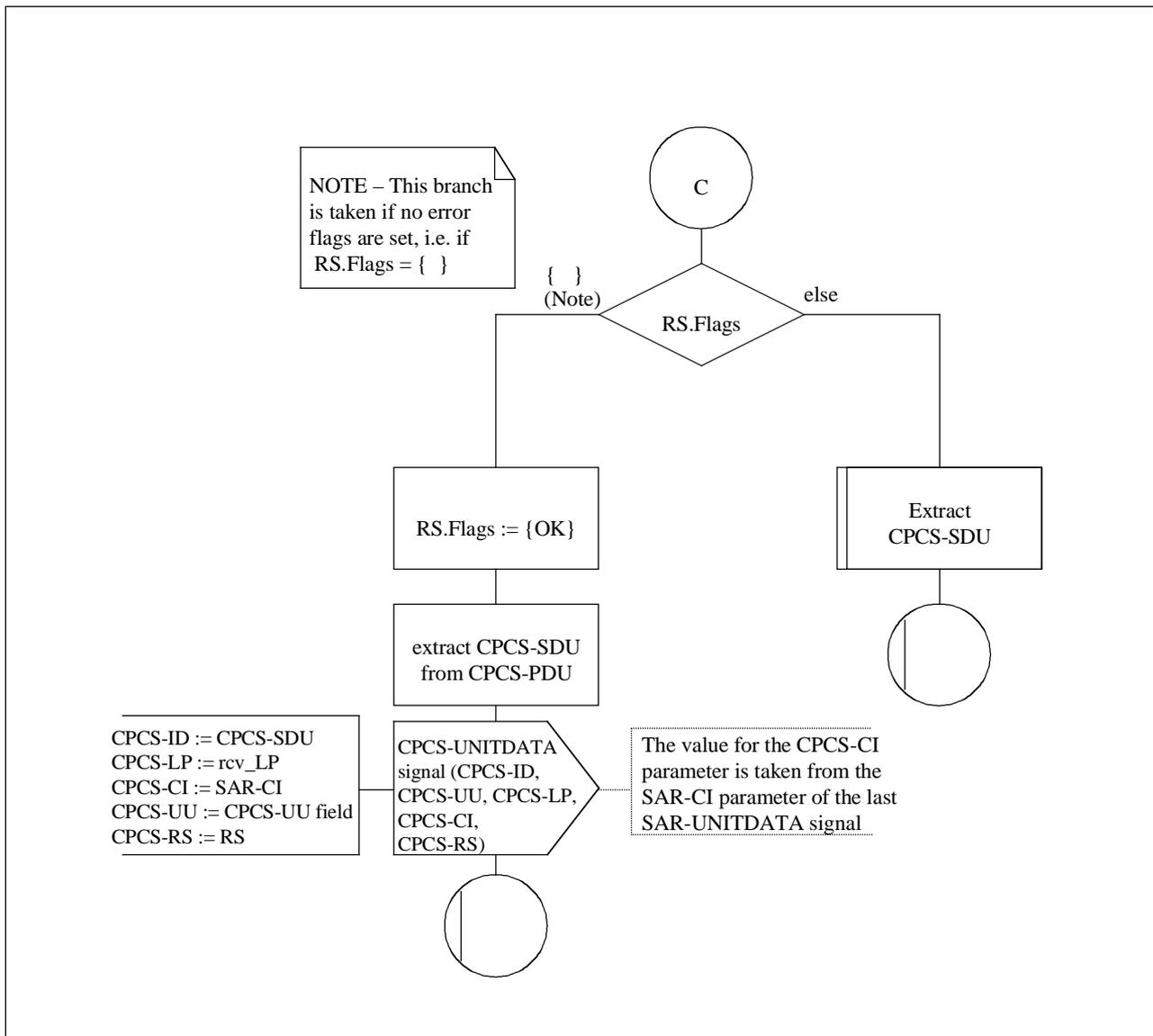
T1307400-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 3 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos



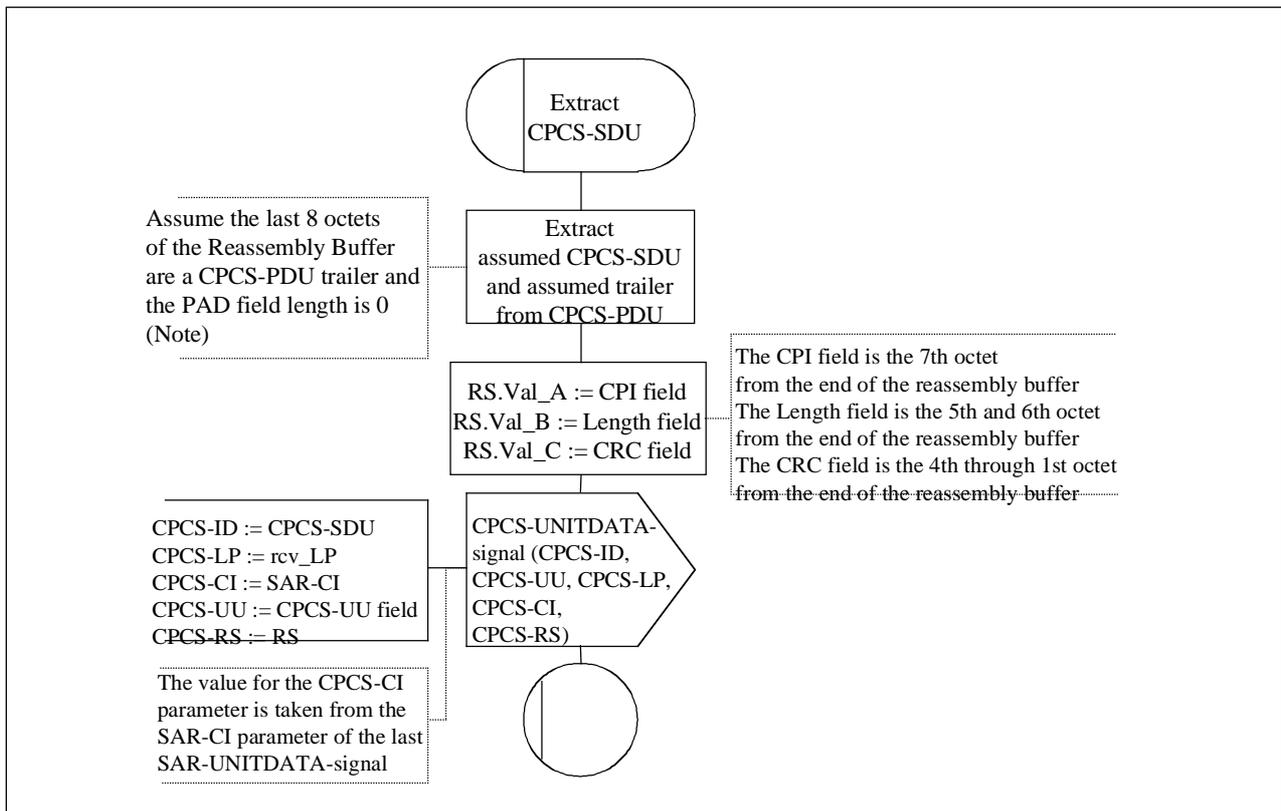
T1307410-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 4 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos



T1307420-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 5 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos



T1307430-95

Figura E.2/I.363.5 (hoja 6 de 6) – Receptor CPCS para la opción de entrega de datos corrompidos

APÉNDICE I

Ejemplo de CPCS-PDU para la AAL tipo 5

Los valores de los ejemplos están en notación hexadecimal.

a) *Ejemplo 1*

40 octetos rellenos con "0"

campo CPCS-UU = 0

campo CPI = 0

Longitud = 40 octetos

CRC-32 = 864d7f99

00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 28 86 4d 7f 99

b) *Ejemplo 2*

40 octetos rellenos con "1"

Campo CPCS-UU = 0

Campo CPI = 0

Longitud = 40 octetos

CRC-32 = c55e457a

ff															
ff															
ff															
								00	00	00	28	c5	5e	45	7a

c) *Ejemplo 3*

40 octetos que cuentan: de 1 a 40

Campo CPCS-UU = 0

Campo CPI = 0

Longitud = 40 octetos

CRC-32 = bf671ed0

01	02	03	04	05	06	07	08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	1a	1b	1c	1d	1e	1f	20
21	22	23	24	25	26	27	28	00	00	00	28	bf	67	1e	d0

APÉNDICE II

Análisis del servicio proporcionado por los procedimientos del anexo E

En el cuadro II.1 se muestra un análisis de las posibles conclusiones a las que cabe llegar a partir de la situación de recepción proporcionada por los procedimientos del anexo E. En el cuadro, cada casilla contiene las diversas situaciones que pueden causar las condiciones simultáneas indicadas por los encabezamientos de la fila y la columna correspondientes.

Además, se pueden detectar y notificar otros tres tipos de errores. Son los siguientes:

a) **Desbordamiento de memoria intermedia de reensamblado**

Esto se debe probablemente a la concatenación de los mensajes. En este caso existe un alto grado de probabilidad de que en la información entregada no exista una cola de CPCS-SDU efectiva; sin embargo, en algunas aplicaciones es probable que pueda conseguirse la recuperación del comienzo del primer mensaje.

NOTA – Este tipo de error puede evitarse con mucha probabilidad si Longitud máxima de SDU corrompida para entrega es 2 ó 3 veces superior que la parte entera de Longitud máxima de SDU para entrega más uno.

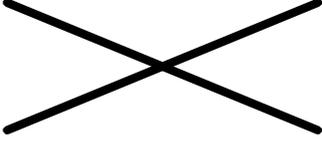
b) **Error de campo CPI**

No es posible extraer una conclusión real de este error ya que en este momento únicamente es válido un solo valor de CPI.

c) **Expiración de temporizador de reensamblado**

Esto se debe probablemente a la pérdida de las últimas células del mensaje.

Cuadro II.1/I.363.5 – Posibles conclusiones a las que cabe llegar a partir de la situación de recepción proporcionada por los procedimientos del anexo E

	No detectado error de CRC	Detectado error de CRC
No detectado error de Longitud		<ul style="list-style-type: none"> bits erróneos en datos de usuario bits erróneos en el campo CRC bits erróneos en el campo PAD bits erróneos en el campo CPI bits erróneos en el campo CPCS-UU bits erróneos en el campo Longitud <p>→ Puesto que la detección de errores en Longitud se basa en una doble desigualdad en vez de en una igualdad, puede ocurrir que no se detecte ningún error en Longitud incluso si el campo Longitud hubiera sido alterado.</p> <ul style="list-style-type: none"> concatenación de 2 mensajes <p>→ Esto podría ocurrir si un cierto número de pérdidas de célula se dispersara en dos mensajes sucesivos, incluida la señal de fin de mensaje (EOM) del primer mensaje, haciendo que la CPCS-PDU concatenada resultante tuviera el mismo número de células que el previsto para el segundo mensaje.</p>
Longitud indicada = 0	<ul style="list-style-type: none"> (caso de error residual no detectado) → CRC es correcta coincidentemente mensaje ABORTO del usuario del emisor CPCS distante (no es posible si el emisor no utiliza el modo en serie) 	<ul style="list-style-type: none"> bits erróneos en campo Longitud Falta de células: se trunca la PDU <p>→ Si este error se recibe después de que haya ocurrido un error de desbordamiento de memoria intermedia de reensamblado, el reensamblado de la información entregada previamente con la CPCS-SDU entregada en esos momentos puede permitir la recuperación del último mensaje de aplicación transmitido. La validez del último mensaje puede ser verificada mientras se reapplica el cálculo de CRC en supuesto último mensaje y se compara con el resto de CRC.</p>
número de octetos recibidos < Longitud indicada	<ul style="list-style-type: none"> (caso de error residual no detectado) → CRC es correcta coincidentemente células faltantes 	<ul style="list-style-type: none"> bits erróneos en campo Longitud Falta de células: se trunca la PDU <p>→ Si este error se recibe después de que haya ocurrido un error de desbordamiento de memoria intermedia de reensamblado, el reensamblado de la información entregada previamente con la CPCS-SDU entregada en esos momentos puede permitir la recuperación del último mensaje de aplicación transmitido. La validez del último mensaje puede ser verificada mientras se reapplica el cálculo de CRC en el supuesto último mensaje y se compara con el resto de CRC.</p>
número de octetos recibidos > Longitud indicada	<ul style="list-style-type: none"> (caso de error residual no detectado) → CRC es correcta coincidentemente se insertaron células erróneamente (muy baja probabilidad) concatenación de 2 (o más) mensajes <p>→ Sólo el último mensaje de aplicación transmitido puede ser recuperado enteramente. La validez del último mensaje puede ser verificada mientras se reapplica el cálculo de CRC en el supuesto último mensaje y se compara con el resto de CRC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> concatenación de 2 (o más) mensajes <p>→ Sólo el último mensaje de aplicación transmitido puede ser recuperado enteramente. La validez del último mensaje puede ser verificada mientras se reapplica el cálculo de CRC en el supuesto último mensaje y se compara con el resto de CRC.</p> <ul style="list-style-type: none"> bits erróneos en el campo Longitud <p>→ Se insertaron células erróneamente (muy baja probabilidad).</p>
<p>NOTA – Este cuadro no incluye todos los eventos de errores con baja probabilidad, por ejemplo, errores en el encabezamiento de célula ATM.</p>		

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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