



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.933

(02/2003)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 – Capa de red

Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 de RDSI – Especificaciones de señalización para el control y la supervisión de estado de conexiones virtuales conmutadas y permanentes en modo trama

Recomendación UIT-T Q.933

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Q
CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO MANUAL INTERNACIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA	Q.4–Q.59
FUNCIONES Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PARA SERVICIOS DE LA RDSI	Q.60–Q.99
CLÁUSULAS APLICABLES A TODOS LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL UIT-T	Q.100–Q.119
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 4	Q.120–Q.139
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 5	Q.140–Q.199
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 6	Q.250–Q.309
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R1	Q.310–Q.399
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN R2	Q.400–Q.499
CENTRALES DIGITALES	Q.500–Q.599
INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	Q.600–Q.699
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7	Q.700–Q.799
INTERFAZ Q3	Q.800–Q.849
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N.º 1	Q.850–Q.999
Generalidades	Q.850–Q.919
Capa de enlace de datos	Q.920–Q.929
Capa de red	Q.930–Q.939
Gestión usuario-red	Q.940–Q.949
Descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios que utilizan el sistema de señalización digital de abonado N.º 1	Q.950–Q.999
RED MÓVIL TERRESTRE PÚBLICA	Q.1000–Q.1099
INTERFUNCIONAMIENTO CON SISTEMAS MÓVILES POR SATÉLITE	Q.1100–Q.1199
RED INTELIGENTE	Q.1200–Q.1699
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ESPECIFICACIONES DE LA SEÑALIZACIÓN RELACIONADA CON EL CONTROL DE LLAMADA INDEPENDIENTE DEL PORTADOR	Q.1900–Q.1999
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)	Q.2000–Q.2999

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

Recomendación UIT-T Q.933

Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 de RDSI – Especificaciones de señalización para el control y la supervisión de estado de conexiones virtuales conmutadas y permanentes en modo trama

Resumen

En esta Recomendación se define el acceso a manejadores de tramas distantes desde interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados (RDSI). Se especifica la señalización para establecer, mantener y liberar portadores con conmutación de circuitos entre usuarios de la RDSI y manejadores de tramas distantes, principalmente con referencia a la Rec. UIT-T Q.931. Además, se especifica la señalización para establecer, mantener y liberar circuitos virtuales con retransmisión de tramas en un portador con conmutación de circuitos establecido con referencia a la Rec. UIT-T X.36.

Además, incluye el protocolo para la supervisión del estado de la conexión virtual permanente con retransmisión de tramas, junto con el correspondiente formulario de enunciado de conformidad de implementación de protocolo (PICS). Esta revisión sustituye a la Rec. UIT-T Q.933 (1995) y ya no soporta el caso B de Q.933 (1995) mediante el cual las centrales locales RDSI ofrecen servicios con retransmisión de tramas.

Esta revisión de la Rec. UIT-T Q.933 (2003) está armonizada con la última versión de las Recomendaciones UIT-T X.76 (2003) y X.36 (2003).

Orígenes

La Recomendación UIT-T Q.933, revisada por la Comisión de Estudio 17 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de febrero de 2003.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	2
5 Convenios	3
6 Visión de conjunto del acceso de la RDSI al manejador de tramas distante.....	3
7 Procedimientos de control de llamada con retransmisión de tramas.....	4
7.1 Llamada saliente.....	4
7.2 Llamada entrante	5
7.3 Protocolo de la fase de transferencia de datos con retransmisión de tramas..	6
7.4 Liberación de llamada	6
7.5 Procedimientos de rearranque	6
7.6 Manejo de condiciones de error	6
7.7 Temporizadores	6
Anexo A – Procedimientos adicionales para la gestión de situación de conexiones virtuales permanentes (PVC) (que utilizan tramas de información no numeradas)	7
A.1 Mensajes utilizados para situación de PVC.....	7
A.2 Elementos de información.....	9
A.3 Elementos de información.....	9
A.4 Procedimientos	10
A.5 Condiciones de error.....	13
A.6 Procedimientos bidireccionales opcionales de red.....	15
A.7 Parámetros sistema	16
A.8 Especificación SDL del anexo A.....	17
Anexo B – Procedimientos adicionales para la conexión permanente con retransmisión de tramas utilizando el modo de funcionamiento con acuse de recibo	32
Anexo C – Provisión de servicios de red en modo conexión OSI (fases de establecimiento y liberación de conexión de red).....	32
Anexo D – Formulario PICS para el anexo A	32
D.1 Introduction	32
D.2 Identification of the implementation	34
D.3 Identification of the protocol	36
D.4 Global statement of conformance.....	36
D.5 Procedures for frame relay PVC management	36
Anexo E – Encapsulado multiprotocolo en la retransmisión de tramas	39
Apéndice I – Tamaño de ventana para un protocolo de capa enlace de datos.....	39

Recomendación UIT-T Q.933

Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 de RDSI – Especificaciones de señalización para el control y la supervisión de estado de conexiones virtuales conmutadas y permanentes en modo trama

1 Alcance

En esta Recomendación se especifican la arquitectura y la señalización que utilizan la Rec. UIT-T Q.931 para establecer, mantener y liberar portadores con conmutación de circuitos en la interfaz usuario-red de RDSI, para las interfaces de velocidad básica y de velocidad primaria para acceder al manejador de tramas distante. En un portador con conmutación de circuitos, se pueden establecer uno o más circuitos virtuales con retransmisión de tramas. El establecimiento, mantenimiento y liberación de circuitos virtuales conmutados con retransmisión de tramas se lleva a cabo utilizando la señalización X.36.

Esta Recomendación incorpora las siguientes capacidades en el punto de referencia S/T de la RDSI:

- 1) Acceso en modo conmutación de circuitos a un manejador de tramas distante (RFH, *remote frame handler*) mediante el establecimiento de un portador de conmutación de circuitos (canales RDSI B o H) entre un usuario y un RFH, utilizando la señalización definida en la Rec. UIT-T Q.931.
- 2) Establecimiento, mantenimiento y liberación de circuitos virtuales en modo trama dentro de un portador en modo circuito, con la señalización definida en la Rec. UIT-T X.36.

Obsérvese que esta versión ya no soporta las capacidades y servicios de retransmisión de tramas ofrecidos por una central RDSI local (ET), que se identifican como caso B en la versión anterior de esta Recomendación.

Para evitar la duplicación de la descripción de los protocolos de señalización especificados en las Recomendaciones UIT-T Q.931 y X.36, en esta Recomendación sólo se hace referencia a dichos protocolos, y se especifica explícitamente sólo la información que no está disponible en ningún otro documento. En la cláusula 6 se presenta una visión general del acceso de RDSI a un manejador de tramas distante, y en la cláusula 7 se describen los procedimientos de control de llamada para establecer, mantener y liberar llamadas con retransmisión de tramas. En el anexo A se presenta la señalización de informes de estado de los circuitos virtuales permanentes en modo trama y se explica la relación con la cláusula 11/X.36. El anexo D contiene los enunciados de conformidad de implementación de protocolo (PICS, *protocol implementation conformance statement*) relacionados con el anexo A. Se han suprimido los anexos B y C, y el anexo E se ha sustituido por el anexo D/X.36. El apéndice I se ha incorporado como apéndice VII/X.36.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T I.230 (1988), *Definición de las categorías de servicios portadores*.

- Recomendación UIT-T I.231.1 (1988), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: Servicio portador en modo circuito a 64 kbit/s sin restricciones, estructurado a 8 kHz.*
- Recomendación UIT-T I.231.7 (1996), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: Servicio portador estructurado a 8 kHz en modo circuito a 1536 kbit/s sin restricciones.*
- Recomendación UIT-T I.231.8 (1996), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: Servicio portador estructurado a 8 kHz en modo circuito a 1920 kbit/s sin restricciones.*
- Recomendación UIT-T I.231.10 (1992), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: servicio portador multivelocidad estructurado a 8 kHz en modo circuito sin restricciones.*
- Recomendación UIT-T I.320 (1993), *Modelo de referencia de protocolo de la red digital de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T I.411 (1993), *Configuraciones de referencia de las interfaces usuario-red de la red digital de servicios integrados.*
- Recomendación UIT-T I.430 (1995), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red básica.*
- Recomendación UIT-T I.431 (1993), *Especificación de la capa 1 de la interfaz usuario-red a velocidad primaria.*
- Recomendación UIT-T Q.922 (1992), *Especificación de la capa de enlace de datos de la RDSI para servicios portadores en modo trama.*
- Recomendación UIT-T Q.931 (1998), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de la llamada básica.*
- Recomendación UIT-T X.36 (2003), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas de datos que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*

3 Definiciones

No se ha determinado ninguna nueva definición que sea específica a esta Recomendación.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

DLCI	Identificador de conexión de enlace de datos (<i>data link connection identifier</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
ET	Terminación de central (<i>exchange termination</i>)
FR	Retransmisión de trama (<i>frame relay</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>)
LAPB	Protocolo de acceso al enlace equilibrado (<i>link access protocol balanced</i>)
NT2	Terminación de red 2 (<i>network termination 2</i>)
PVC	Circuito virtual permanente o conexión virtual permanente (<i>permanent virtual circuit or permanent virtual connection</i>)

RDSI	Red digital de servicios integrados
RFH	Manejador de trama distante (<i>remote frame handler</i>)
SABME	Establecer modo equilibrado asíncrono extendido (trama) (<i>set asynchronous balanced mode extended (frame)</i>)
SVC	Circuito virtual conmutado o conexión virtual conmutada (<i>switched virtual circuit or switched virtual connection</i>)
TA	Adaptador de terminal (<i>terminal adaptor</i>)
TE1	Equipo terminal 1 (<i>terminal equipment 1</i>)
UA	Acuse de recibo no numerado (<i>unnumbered acknowledgment</i>)
XID	Intercambio de identificación (<i>exchange identification</i>)

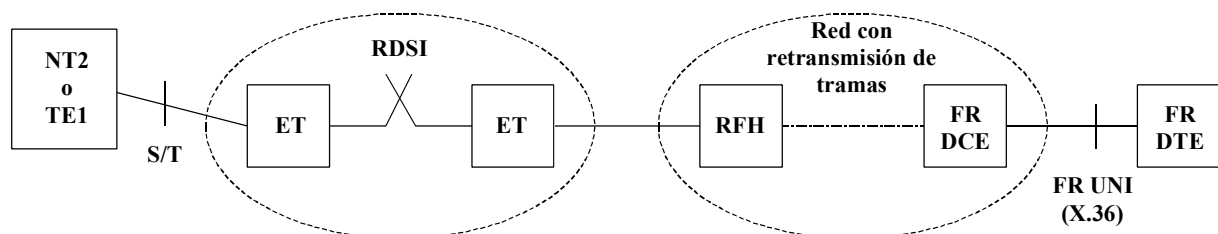
5 Convenios

No se han definido convenios específicos para esta Recomendación.

6 Visión de conjunto del acceso de la RDSI al manejador de tramas distante

La arquitectura del acceso de RDSI a un manejador de tramas distante (RFH) se ilustra en la figura 1. El usuario, representado como un equipo terminal 1 (TE1, *terminal equipment 1*) o como una terminación de red 2 (NT2, *network termination 2*), está ubicado en el lado usuario de una interfaz usuario-red RDSI, y el manejador de tramas distante (RFH) se ha representado fuera de la RDSI para facilitar la descripción. La Rec. UIT-T Q.931 se utiliza entre el usuario RDSI y una central local RDSI terminación de central (ET, *exchange termination*) y entre una central RDSI y el RFH para establecer, mantener y liberar un portador con conmutación de circuitos entre el usuario y el RFH. Si hay un portador semipermanente entre el usuario RDSI y el RFH no se utilizará la señalización Q.931.

Cuando se ha establecido un portador con conmutación de circuitos entre un usuario y un RFH, se pueden establecer uno o más circuitos virtuales con retransmisión de tramas en ese portador. Se utiliza la Rec. UIT-T X.36 entre un usuario RDSI y un RFH para establecer, mantener y liberar un circuito virtual conmutado (SVC, *switched virtual circuit*) con retransmisión de tramas con un equipo terminal de datos (DTE, *data terminal equipment*) distante con retransmisión de tramas (FR, *frame relay*). En lugar de SVC, se pueden utilizar circuitos virtuales permanentes (PVC, *permanent virtual circuit*) con retransmisión de tramas entre un usuario RDSI y un DTE distante con FR. Para establecer, mantener y liberar los PVC con retransmisión de tramas se utilizan mecanismos de gestión de red.



Q.933_F01

Señalización en dos pasos:

- Paso 1: Establecimiento de portador con conmutación de circuitos entre NT2/TE1 y RFH utilizando la señalización Q.931 entre NT2/TE1 y la ET local. Obsérvese que no se requiere este paso si hay una conexión semipermanente establecida con medios administrativos entre NT2/TE1 y el RFH.
- Paso 2: Señalización con retransmisión de tramas entre NT2/TE1 y RFH utilizando la señalización X.36 para establecer un circuito virtual con retransmisión de tramas entre NT2/TE1 y el DTE con FR. Se pueden establecer múltiples circuitos virtuales con retransmisión de tramas en un circuito portador entre NT2/TE1 y el RFH.

Figura 1/Q.933 – Establecimiento de comunicación en modo trama en dos pasos

7 Procedimientos de control de llamada con retransmisión de tramas

En esta cláusula se describen los procedimientos de señalización para soportar llamadas con retransmisión de tramas. Se describe el proceso de señalización en dos pasos para establecer portadores con conmutación de circuitos y circuitos virtuales con retransmisión de tramas, y para las correspondientes funciones de control de llamada.

El usuario puede acceder a un RFH mediante un portador con conmutación de circuitos (canal B o H de RDSI). El usuario o el RFH pueden iniciar el portador con conmutación de circuitos. El término "usuario" se refiere al equipo de usuario, que puede consistir en un terminal con retransmisión de tramas (TE1) de RDSI, una NT2 de RDSI o en una combinación de un equipo de terminación de datos (TE2) asociado a un adaptador de terminal (TA, *terminal adaptor*).

7.1 Llamada saliente

7.1.1 Acceso con conmutación de circuitos a un manejador de tramas distante

Para poder establecer circuitos virtuales con retransmisión de tramas es necesario que exista previamente un portador con conmutación de circuitos entre el usuario de origen y el RFH. Se utilizará la Rec. UIT-T Q.931 para establecer este portador con conmutación de circuitos.

A menos que el portador con conmutación de circuitos entre el usuario RDSI y el RFH sea un portador semipermanente, será el usuario de origen quien inicie el establecimiento de ese portador antes de establecer el circuito virtual con retransmisión de tramas. Esto se efectúa mediante el envío de un mensaje ESTABLECIMIENTO por el canal D cuyo elemento de información del número de parte llamada está codificado con la dirección del RFH y el elemento de información capacidad de portador está codificado así:

- capacidad de transferencia de información puesta a "información digital no restringida";
- modo transferencia fijado a "modo circuito"; y
- velocidad de transferencia de información fijada a la velocidad binaria del canal portador.

Es facultativo incluir el elemento de información compatibilidad de capa baja en el mensaje ESTABLECIMIENTO.

Una vez efectuado el establecimiento del portador con conmutación de circuitos, si ha de utilizarse señalización en canal de la capa 2, el usuario originador emplea cualquier procedimiento de inicialización deseado (por ejemplo, intercambio XID, SABME/UA) en el enlace lógico identificado con el identificador de conexión del enlace de datos DLCI = 0 dentro del portador con conmutación de circuitos establecido entre el usuario y el RFH. El protocolo de capa enlace empleado en el enlace lógico DLCI = 0 es el definido en la Rec. UIT-T Q.922. Después de esto, el usuario originador prosigue con el establecimiento del circuito virtual con retransmisión de tramas. En el cuadro 1 se ilustran los distintos casos de establecimiento del portador con conmutación de circuitos y de circuitos virtuales con retransmisión de tramas.

Cuadro 1/Q.933 – Establecimiento de un portador de acceso y de circuitos virtuales con retransmisión de tramas

	Portador de acceso por demanda	Portador de acceso semipermanente
Establecimiento del portador de acceso	Los portadores de acceso con conmutación de circuitos se establecen con señalización Q.931 en la interfaz usuario-red de RDSI.	Los portadores de acceso semipermanentes se establecen utilizando los procedimientos de gestión.
Establecimiento de circuitos virtuales con retransmisión de tramas	<ul style="list-style-type: none"> – Los SVC con retransmisión de tramas se establecen utilizando señalización X.36 con DLCI = 0 en el portador con conmutación de circuitos. – Los PVC con retransmisión de tramas se establecen utilizando procedimientos de gestión con retransmisión de tramas. 	

7.1.2 Establecimiento de circuito virtual con retransmisión de tramas

Se utiliza la Rec. UIT-T X.36, en la que se define la señalización de SVC, entre un usuario RDSI y el RFH para establecer el SVC con retransmisión de tramas. En el mensaje ESTABLECIMIENTO, la parte llamada se refiere al DTE con retransmisión de tramas distante (véase la figura 1).

Los mensajes X.36 se transportan en el canal portador con conmutación de circuitos establecido entre el usuario RDSI y el RFH, integrados en las tramas Q.922 con DLCI = 0. En un portador con conmutación de circuitos se pueden establecer uno o más circuitos virtuales con retransmisión de tramas identificados con distintos DLCI.

7.2 Llamada entrante

7.2.1 Acceso desde un manejador de tramas distante

Un RFH inicia una llamada entrante, que se establece entre el RFH y un usuario RDSI. Para poder establecer circuitos virtuales con retransmisión de tramas es necesario que exista previamente un portador con conmutación de circuitos entre el RFH y el usuario llamado. Si se utiliza un portador semipermanente, se establecen utilizando procedimientos de gestión de red en lugar de la señalización Q.931.

Si el portador con conmutación de circuitos no está establecido todavía, el RFH iniciará su establecimiento mediante los procedimientos Q.931. En este caso, el elemento de información capacidad de portador incluido en el mensaje ESTABLECIMIENTO se codificará como se especificó para las llamadas salientes.

Después de establecer el portador con conmutación de circuitos, el RFH emplea cualquier procedimiento de inicialización de capa 2 (por ejemplo, intercambio XID o SABME/UA) en el enlace lógico utilizando DLCI = 0 dentro del canal portador entre el RFH y el usuario llamado de la RDSI. El protocolo de capa enlace empleado en el enlace lógico DLCI es el definido en la Rec. UIT-T Q.922. A continuación, el RFH establece un circuito virtual con retransmisión de tramas con el usuario llamado como se describe en la siguiente subcláusula.

7.2.2 Establecimiento de circuito virtual con retransmisión de tramas

Se utiliza el protocolo de señalización X.36 entre un RFH y un usuario RDSI para establecer el SVC con retransmisión de tramas. Obsérvese que en el mensaje ESTABLECIMIENTO X.36, la parte llamada es el usuario RDSI (véase la figura 1).

Los mensajes X.36 se transportan en el portador con conmutación de circuitos establecido entre el RFH y el usuario RDSI, integrados en tramas Q.922 con DLCI = 0. En un portador con conmutación de circuitos se pueden establecer uno o más circuitos virtuales con retransmisión de tramas.

7.3 Protocolo de la fase de transferencia de datos con retransmisión de tramas

Después de establecer el circuito virtual con retransmisión de tramas se realizará la fase de transferencia de datos con retransmisión de tramas de conformidad con la Rec. UIT-T X.36.

En algunos casos habrá un retardo entre el momento en que se recibe la confirmación de conexión y el momento en el que se establece el circuito virtual real. Tal vez sea necesario verificar el establecimiento del circuito virtual extremo a extremo antes del inicio de la transferencia de datos. Esto se puede llevar a cabo entre los usuarios en el plano usuario.

7.4 Liberación de llamada

En condiciones normales, la liberación de los circuitos virtuales con retransmisión de tramas precederá a la liberación de los correspondientes portadores con conmutación de circuitos. No obstante, si se liberó primero el portador con conmutación de circuitos, se liberarán explícitamente los segmentos de un circuito virtual con retransmisión de tramas entre el RFH y el DTE con FR utilizando la señalización X.36 entre el DCE con FR y el DTE, y señalización interna entre el RFH y el DCE con FR (véase la figura 1). Ahora bien, como se había liberado el portador con conmutación de circuitos entre el usuario RDSI y el RFH, los segmentos de los circuitos virtuales con retransmisión de tramas establecidos entre ellos sólo se pueden liberar internamente en el usuario RDSI y en el RFH, sin intercambiar ningún mensaje de señalización con retransmisión de tramas.

La liberación de circuitos virtuales conmutados con retransmisión de tramas sigue los procedimientos de la Rec. UIT-T X.36. No es necesario liberar el portador con conmutación de circuitos después de que se han liberado todos los circuitos virtuales con retransmisión de tramas en el portador. Entre un usuario RDSI y el RFH puede dejarse establecido un portador con conmutación de circuitos, si no hay ningún circuito virtual con retransmisión de tramas establecido dentro de ese portador.

7.5 Procedimientos de re arranque

Se aplican los procedimientos de re arranque X.36 para los SVC con retransmisión de tramas.

En el caso del portador con conmutación de circuitos se aplican los procedimientos Q.931.

Cuando el portador con conmutación de circuitos se libera mediante los procedimientos de re arranque, se liberan todos los circuitos virtuales con retransmisión de tramas en ese portador (con el valor(es) de referencia de llamada asociado y el valor(es) de DLCI), siguiendo el mismo procedimiento indicado en la cláusula 7.4. Los procedimientos de re arranque Q.931 no se aplican a portadores semipermanentes establecidos.

7.6 Manejo de condiciones de error

Para el manejo de las condiciones de error se seguirán los procedimientos Q.931 y X.36.

7.7 Temporizadores

Se utilizan los temporizadores Q.931 y X.36.

Anexo A

Procedimientos adicionales para la gestión de situación de conexiones virtuales permanentes (PVC) (que utilizan tramas de información no numeradas)

En este anexo se describe la manera de notificar la interrupción de una conexión virtual permanente (PVC) y la recuperación tras esa condición. En las implementaciones que soportan solamente PVC se aplican los procedimientos indicados en el presente anexo. Esos procedimientos pueden ser iniciados por un equipo usuario que soporta PVC y transferencia de trama de información no numerada (UI, *unnumbered information*) solamente. Estos procedimientos también pueden ser iniciados por la red, en aquellas redes que implementan la indagación de situación bidireccional. Tales procedimientos deben utilizarse únicamente con fines operacionales (más bien que para mantenimiento y gestión).

En las implementaciones que necesitan tanto conexiones virtuales conmutadas (SVC, *switched virtual connection*) como PVC en la misma interfaz, también se utilizan los procedimientos de este anexo.

Los procedimientos comprenden:

- a) notificación de la adición de una PVC;
- b) detección de la supresión de una PVC;
- c) notificación del estado de disponibilidad (activo) o indisponibilidad (inactivo) de una PVC configurada:
 - por inactivo se entiende que la PVC está configurada, pero no está disponible para ser utilizada;
 - por activo se entiende que la conexión virtual permanente está disponible para ser utilizada;
- d) verificación de la integridad del enlace.

Los mensajes de capa 3 son transferidos a través del canal portador utilizando tramas de información no numeradas de capa 2 (conforme se definen en la Rec. UIT-T Q.922) en el caso DLCI 0, con el bit de interrogación secuencial puesto a 0. Los bits de la notificación de congestión explícita hacia adelante, la notificación de congestión explícita hacia atrás y el indicador de elegibilidad de descarte deben ponerse a 0 en transmisión.

NOTA – En la cláusula 11/X.36 se describe una funcionalidad que coincide técnicamente con este anexo aunque la redacción no es idéntica. Por otra parte, se han mejorado las capacidades de señalización X.36 de los PVC mediante el desarrollo de la capacidad de segmentación. Se insta a los fabricantes de equipos y a los proveedores de servicios de red a que adopten la cláusula 11/X.36 como la referencia de los procedimientos de gestión de los PVC en las especificaciones de sus productos y servicios.

Reconociendo que este anexo es una referencia muy citada en documentación de la industria, siguen siendo obligatorios los procedimientos definidos en este anexo, para garantizar la conformidad de las implementaciones actuales. En los casos en que se ha utilizado la cláusula 11/X.36 como la referencia definitiva en las especificaciones de los equipos y servicios de red, la conformidad con la cláusula 11/X.36 implica la conformidad con este anexo.

A.1 Mensajes utilizados para situación de PVC

Los mensajes que utilizan la referencia de llamada ficticia para el soporte de conexiones virtuales permanentes en el servicio de relevo de trama son SITUACIÓN (STATUS) e INDAGACIÓN DE SITUACIÓN (STATUS ENQUIRY). Los mensajes utilizados para el estado PVC se transmiten utilizando la referencia de llamada ficticia (véase 4.3/Q.931) en el caso DLCI = 0.

A.1.1 SITUACIÓN

Este mensaje se envía en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN para indicar la situación de conexiones virtuales permanentes o para verificar la integridad de un enlace. Opcionalmente, puede enviarse en cualquier momento para indicar la situación de una sola PVC. Véase el cuadro A.1

Cuadro A.1/Q.933 – Mensaje SITUACIÓN

Tipo de mensaje: SITUACIÓN		Sentido: Ambos		
Significado: Local				
Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2/Q.931	Ambos	M	1
Referencia de llamada	4.3/Q.931	Ambos	M	1
Tipo de mensaje	4.4/Q.931	Ambos	M	1
Tipo de informe	A.3.1	Ambos	M	3
Verificación de la integridad del enlace	A.3.2	Ambos	O (nota 1)	4
Situación PVC (nota 2)	A.3.3	Ambos	O (nota 3)	5-7 (nota 2)

NOTA 1 – Obligatorio (M, *mandatory*) si el tipo de informe es *situación total* o *verificación de la integridad del enlace solamente*. En la opción no se incluye en el mensaje de situación asíncrona opcional (tipo de informe igual a situación asíncrona PVC simple).

NOTA 2 – Incluido en el caso de un mensaje de situación total. Este es un mensaje SITUACIÓN que contiene la situación de todas las PVC en el canal portador. Para cada circuito virtual permanente configurado sobre ese canal portador hay un elemento de información de situación PVC. Los elementos de información de situación PVC se disponen en el mensaje en orden ascendente de DLCI, primero, la PVC con el DLCI más bajo; el segundo DLCI más bajo ocupa el segundo lugar, y así sucesivamente. El número máximo de PVC que puede indicarse en un mensaje está limitado por el máximo tamaño de trama. El mensaje SITUACIÓN asíncrono opcional contiene un solo elemento de información de situación PVC.

NOTA 3 – Obligatorio (M) si el elemento de información tipo de informe indica *situación total* o *situación asíncrona PVC simple* y el canal portador tiene PVC configuradas.

A.1.2 INDAGACIÓN DE SITUACIÓN

Este mensaje se envía para solicitar la situación de conexiones virtuales permanentes o para verificar la integridad del enlace. El envío de un mensaje SITUACIÓN en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN es obligatorio. Véase el cuadro A.2.

Cuadro A.2/Q.933 – Mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN

Tipo de mensaje: INDAGACIÓN DE SITUACIÓN		Sentido: Ambos		
Significado: Local				
Elemento de información	Referencia	Sentido	Tipo	Longitud
Discriminador de protocolo	4.2/Q.931	Ambos	M	1
Referencia de llamada	4.3/Q.931	Ambos	M	1
Tipo de mensaje	4.4/Q.931	Ambos	M	1
Tipo de informe	A.3.1	Ambos	M	3
Verificación de la integridad del enlace	A.3.2	Ambos	M	4

A.2 Elementos de información

A.2.1 Discriminador de protocolo

Véase 4.2/Q.931.

A.2.2 Referencia de llamada

Para estos procedimientos se utiliza el valor de referencia de llamada ficticia. Véase 4.3/Q.931.

A.2.3 Tipo de mensaje

Véase 4.4/Q.931.

A.3 Elementos de información

A.3.1 Tipo de informe

La finalidad del elemento de información del tipo de informe es indicar el tipo de indagación solicitada cuando va incluido en un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN o el contenido del mensaje SITUACIÓN. La longitud de este elemento de información es de 3 octetos. Véase la figura A.1.

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

Tipo de informe (octeto 3)

Bits

8765 4321

0000 0000 Situación total (situación de todas las PVC en el canal portador)

0000 0001 Verificación de la integridad del enlace solamente

0000 0010 Situación asíncrona PVC único

Todos los demás valores están reservados.

Figura A.1/Q.933 – Elemento de información tipo de informe

A.3.2 Verificación de la integridad del enlace

La finalidad del elemento de información verificación de la integridad del enlace es intercambiar periódicamente números secuenciales entre la red y el equipo usuario. La longitud de este elemento de información es de 4 octetos. Véase la figura A.2.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Verificación de la integridad del enlace identificador del elemento de información								
0	1	0	1	0	0	1	1	1
Longitud del contenido de verificación de la integridad del enlace								2
Número secuencial en emisión								3
Número secuencial en recepción								4

Número secuencial en emisión (octeto 3)

El número secuencial en emisión actual del originador del mensaje. Está codificado en binario.

Número secuencial en recepción (octeto 4)

El número secuencial en recepción recibido en el último mensaje recibido. Está codificado en binario.

Figura A.2/Q.933 – Elemento de información verificación de la integridad del enlace

A.3.3 Situación de PVC

La finalidad del elemento de información situación de PVC es indicar la situación de las PVC existentes en el canal portador. Este elemento de información puede repetirse, en caso necesario, en un mensaje para indicar la situación de todas las PVC en el canal portador. La longitud de este elemento de información depende de la longitud de los DLCI utilizados en el canal. La longitud de este elemento de información es de 5 octetos cuando se utiliza un formato de dirección por defecto (2 octetos). Véase la figura A.3.

NOTA – El soporte de situación de PVC única queda en estudio.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octeto
Situación de PVC identificador del elemento de información								
0	1	0	1	0	1	1	1	1
Longitud del contenido de situación de PVC								2
ext. 0	Reserva 0	Identificador de conexión del enlace de datos (6 bits más significativos)						3 (Nota 1)
ext. 1	Identificador de conexión del enlace de datos (2° 4 bits más significativos)				Reserva 0 0 0			3a (Nota 2)
ext. 1	Reserva 0 0		Nuevo 0	Suprimir	Activo	Reservado		4

NOTA 1 – El bit 6 del octeto 3 es el bit más significativo en el identificador de conexión del enlace de datos.

NOTA 2 – Cuando se utilizan octetos de extensión de dirección, aplicará el formato para octetos 3b y 3c dado en la figura 10.16/X.36.

Identificador de conexión del enlace de datos (octeto 3, bits 6-1 y octeto 3a, bits 7-4)

El identificador de conexión de enlace de datos está codificado en binario.

Nuevo (octeto 4)

Bit

4

0 La PVC ya está presente

1 La PVC es nueva

NOTA 3 – Este bit no es significativo en una situación asíncrona PVC única.

Suprimir (octeto 4)

Bit

3

0 La PVC está configurada

1 La PVC está suprimida

NOTA 4 – El bit suprimir es sólo aplicable para una notificación oportuna utilizando el informe de situación opcional PVC asíncrona.

NOTA 5 – Cuando este bit se pone a "1", los bits nuevo y activo no tienen significación y se pondrán a cero. El bit suprimir se pondrá a "0" cuando los bits nuevo o activo tengan significación y se ponen a "1".

Activo (octeto 4)

Bit

2

0 La PVC está inactiva

1 La PVC está activa

NOTA 6 – Si el bit A se pone a cero en el elemento de información situación de PVC, el usuario final debe dejar de utilizar la PVC especificada. La red pone este bit a cero cuando determina que la PVC no es operacional.

Figura A.3/Q.933 – Elemento de información situación de PVC para dirección de dos octetos por defecto

A.4 Procedimientos

Estos procedimientos utilizan la interrogación secuencial periódica para determinar la situación de conexiones PVC y para verificar la integridad del enlace.

A.4.1 Interrogación secuencial periódica

El equipo usuario inicia la interrogación secuencial descrita anteriormente. En el caso opcional, cuando los procedimientos son iniciados por la red, se aplican procedimientos similares con la administración de números secuenciales como se indica en A.6.

Si la red utiliza procedimientos bidireccionales, utilizará mensajes INDAGACIÓN DE SITUACIÓN, y los usuarios responderán con mensajes SITUACIÓN, según se especifica en esos procedimientos.

- 1) Cada T391 segundos, el equipo usuario envía un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN a la red y reinicia su temporizador de interrogación secuencial (T391). El intervalo T391 entre tales mensajes se denomina intervalo de interrogación secuencial.
- 2) El mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN solicita normalmente un intercambio de verificación de la integridad del enlace solamente (tipo de informe igual "0000 00001"). Cada N391 ciclos de interrogación secuencial, el equipo usuario solicita la situación completa de todas las PVC (tipo de informe igual "0000 0000").
- 3) La red responde a cada mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN con un mensaje SITUACIÓN y reinicia el temporizador T392, lo cual es utilizado por la red para detectar errores (véase A.5). Si el mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN solicita la situación completa, debe responderse con un mensaje SITUACIÓN con el tipo de informe que especifica la situación completa. El mensaje SITUACIÓN enviado en respuesta a una INDAGACIÓN DE SITUACIÓN contiene los elementos de información de verificación de la integridad del enlace y del tipo de informe. Si el contenido del elemento de información tipo de informe especifica *situación completa*, el mensaje, SITUACIÓN ha de contener un elemento de información situación PVC para cada PVC configurada en el canal portador.
- 4) El equipo usuario analizará el mensaje SITUACIÓN según el tipo de informe. La red puede responder a cualquier interrogación secuencial con un mensaje de situación completa en el caso de un cambio de situación PVC o comunicar la adición de una nueva PVC en el canal portador. Si se trata de un mensaje de situación completa, el equipo usuario debe actualizar situación de cada PVC configurada.
- 5) El equipo usuario interpretará la omisión de una PVC comunicada anteriormente del mensaje de situación completa como una indicación de que ya no se proporciona PVC para el canal portador.

NOTA – El mensaje SITUACIÓN opcional de una sola PVC asíncrona no forma parte del proceso de interrogación secuencial periódico.

A.4.2 Verificación de la integridad del enlace

La finalidad del elemento de información de la verificación de la integridad del enlace es permitir a la red y al equipo usuario determinar situación del enlace de señalización en el canal (DLCI 0). Esto es necesario porque tales procedimientos utilizan tramas de información no numeradas (UI) en la capa 2.

El usuario y la red mantienen los siguientes contadores internos:

- el contador de secuencia en emisión mantiene el valor del campo número secuencial en emisión del último elemento de información verificación de la integridad del enlace enviado;
- el contador de secuencia en recepción mantiene el valor del último campo número secuencial en emisión recibido en el elemento de información verificación de la integridad del enlace y mantiene el valor que ha de colocarse en el próximo campo número secuencial recibido que se transmite.

Se utiliza el siguiente procedimiento:

- 1) Antes de intercambiar mensajes, la red y el dispositivo del usuario ponen el contador de secuencia en emisión y el contador de secuencia en recepción a cero.
- 2) Cada vez que el equipo usuario envía un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN, incrementa el contador de secuencia de emisión y coloca su valor en el campo número secuencial en emisión. También coloca el valor actual del contador de secuencia en recepción en el campo número secuencial en recepción del elemento de información verificación de la integridad del enlace. El equipo usuario incrementa el contador de secuencia en emisión con módulo 256. El valor cero se salta.
- 3) Cuando la red recibe un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN del equipo usuario, coteja el número secuencial en recepción recibido del equipo usuario con su contador de secuencia en emisión. El tratamiento de las condiciones de error se describe en A.5.

El número secuencial en emisión recibido se almacena en el contador de secuencia en recepción. La red incrementa entonces su contador de secuencia en emisión y coloca su valor actual en el campo número secuencial en emisión y el valor del contador de secuencia en recepción (el último número secuencial en emisión recibido) en el campo número secuencial en recepción del elemento de información verificación de la integridad del enlace saliente. La red devuelve entonces el mensaje SITUACIÓN completa al equipo usuario. El equipo de red incrementa el contador de secuencia en emisión con el módulo 256. El valor cero se salta.

- 4) Cuando el equipo usuario recibe un mensaje SITUACIÓN de la red en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN, coteja el número secuencial en recepción recibido de la red con su contador de secuencia en emisión. El tratamiento de las condiciones de error se describe en A.5. El número secuencial en emisión recibido se almacena en el contador de secuencia en recepción.

NOTA – El valor cero en el número secuencial en recepción indica que el contenido del campo no está definido; este valor se utiliza normalmente después de la inicialización. El valor cero no se transmitirá en el campo número secuencial en emisión, por lo que el número secuencial en recepción no contendrá nunca el valor cero, para diferenciar la condición no definida del redondeo normal por módulo.

A.4.3 Informes de nuevas PVC

Una de las funciones de la interrogación secuencial periódica es notificar al equipo usuario la adición de nuevos circuitos virtuales permanentes que utilizan un mensaje de situación completa. Por el procedimiento de información de PVC utilizando un mensaje de situación completa se garantiza la imposibilidad de suprimir un circuito virtual permanente y agregar otro utilizando el mismo DLCI sin que el equipo usuario detecte el cambio. Los procedimientos de información de PVC se definen como sigue:

- 1) Cuando se ha agregado un nuevo circuito virtual permanente, la red pone el nuevo bit a 1 en el elemento de información situación de PVC para esa PVC en un mensaje SITUACIÓN de situación completa.
- 2) La red no liberará (pondrá a cero) el nuevo bit en el elemento de información de estado PVC hasta que reciba un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN con un número secuencial en recepción igual al contador de secuencia en emisión (es decir, el número secuencial en emisión transmitido en el último mensaje SITUACIÓN).
- 3) Cuando el equipo usuario recibe un mensaje estado completo con un elemento de información de situación de PVC que identifique un DLCI desconocido y el nuevo bit se pone a 1, el equipo usuario marca esta PVC como nueva y la agrega a su lista de PVC.

NOTA – Los procedimientos para información de nuevas PVC no son soportados por mensajes de situación asíncronos.

A.4.4 Informes sobre la disponibilidad de una PVC

El equipo usuario utiliza el mensaje de situación de PVC para detectar un cambio en la situación de PVC configuradas. Según se describe en A.4.1, en cada intervalo de interrogación secuencial N391 el equipo usuario envía un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN con un tipo de informe de situación completa. La red responde con un mensaje SITUACIÓN que contiene un elemento de información situación de PVC para cada PVC configurada en el canal portador. Cada elemento de información situación de PVC contiene un bit activo que indica la disponibilidad o indisponibilidad de esa PVC.

La acción del usuario basada en el valor del bit activo es independiente de la acción basada en el nuevo bit. El equipo usuario puede obtener un elemento de información situación de PVC con el nuevo bit puesto a 1 y el bit activo puesto a cero.

Si el equipo usuario recibe un elemento de información situación de PVC con el bit activo puesto a cero, dejará de transmitir tramas por la PVC hasta que reciba un elemento de información situación de PVC para esa PVC con el bit activo puesto a 1. Otra acción del equipo usuario depende de la implementación.

Como hay un intervalo entre el momento en que la red pone a disposición una PVC y el momento en que transmite un elemento de información situación de PVC para la notificación al equipo usuario, existe la posibilidad de que el equipo usuario reciba tramas por una PVC marcada como no disponible. La acción del equipo usuario al recibir tramas por una PVC no disponible depende de la implementación.

Como transcurre cierto tiempo entre el momento en que la red detecta que una PVC ha pasado a no disponible y el momento en que transmite un elemento de información situación de PVC para notificación al equipo usuario, existe la posibilidad de que la red reciba tramas para una PVC no disponible. La acción de la red al recibir tramas para una PVC no disponible depende de la red y puede comprender el abandono de tramas en la PVC no disponible.

Para las condiciones en que la red pone el bit activo a cero, véase la siguiente cláusula.

A.5 Condiciones de error

La red de relevo de trama y el equipo usuario utilizan la información proporcionada por la interrogación secuencial periódica para verificar errores. La red y el equipo usuario detectan las siguientes condiciones de error:

- errores de procedimiento que influyen en el enlace de señalización en canal (DLCI 0) (es decir, no recepción de mensajes de SITUACIÓN/INDAGACIÓN DE SITUACIÓN o números de secuencia no válidos en un elemento de información de verificación de integridad del enlace).
- errores de protocolo del enlace de señalización (véase 10.10/X.36); (es decir, discriminador de protocolo, tipo de mensaje, referencia de llamada y errores de elemento de información obligatoria). Se ignoran los mensajes (incluidos sus números de secuencia) que contienen estos errores.

NOTA – Si el usuario o la red hubieran de contar un error una vez cuando recibe un mensaje que no reconoce, y una segunda vez cuando no se recibe un mensaje SITUACIÓN o INDAGACIÓN DE SITUACIÓN, el usuario o la red habría contado el mismo error dos veces, inflando las cuentas de errores del usuario o la red. No deben contarse errores en este caso.

Los errores se detectan como anomalías en la temporización o el contenido de sucesos.

La red y el equipo usuario también pueden detectar errores no descritos en esta cláusula y actuar sobre ellos (por ejemplo, errores de capa 1, errores de secuencia de verificación de trama y errores de protocolo para cada PVC).

A.5.1 Errores de operación de la red

La red pondrá el bit activo a 0 si detecta una condición que afecta al servicio en la red (no definida aquí).

La red incrementa la cuenta de errores cuando se encuentra cualquiera de los siguientes errores de fiabilidad:

- No recibo de una INDICACIÓN DE SITUACIÓN dentro de T392, lo cual produce el re arranque de T392.
- Contenido no válido de un elemento de información de verificación de integridad del enlace. Consiste en un número secuencial en recepción no válido. El número secuencial en recepción recibido no es válido cuando no es igual al último número secuencial en emisión transmitido. Siguen los procedimientos A.4.2, ítem 2 (como resultado se procesa el número secuencial en recepción emisión, permitiendo al usuario aceptar el mensaje SITUACIÓN. Nótese que se incrementa la cuenta de errores). Responder con el tipo de informe solicitado y re arrancar T392.

Cuando aparece un error de protocolo de enlace de señalización, el usuario ignora todo el mensaje. De resultas de ello, expira T391 y el usuario incrementa la cuenta de errores.

A.5.2 Errores de operación del equipo usuario

El equipo de usuario detecta los siguientes errores en la interfaz usuario-red:

- Al recibo de un mensaje SITUACIÓN con el tipo de informe puesto a verificación de integridad del enlace en respuesta a un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN con el tipo de informe puesto a situación completa, se ignora el mensaje. Cuando expira el temporizador T391, el usuario incrementa la cuenta de errores.
- Al recibo de un mensaje SITUACIÓN no solicitado con el tipo de informe puesto a situación completa o verificación de la integridad del enlace, se ignorará el mensaje, y se incrementará la cuenta de errores.
- El no recibo de un mensaje SITUACIÓN con el tipo de informe igual a situación completa o verificación de la integridad del enlace en un intervalo de interrogación secuencial (en un plazo de T391 segundos) tras la transmisión de una INDAGACIÓN DE SITUACIÓN. Cuando el temporizador T391 expira, se incrementa la cuenta de errores.

NOTA 1 – Si la INDAGACIÓN DE SITUACIÓN solicitó situación completa, el equipo de usuario solicitará de nuevo situación completa.

- Contenido no válido de un elemento de información verificación de la integridad del enlace. Consiste en la detección de un número secuencial en recepción no válido. El número secuencial en recepción recibido no es válido si no es igual al último número secuencial en emisión transmitido. Se ignoran los mensajes que contienen este error. Como resultado, expira el temporizador T391 y el usuario incrementa entonces la cuenta de errores.

NOTA 2 – Utilizar el número secuencial en emisión de un mensaje SITUACIÓN que contenga un número secuencial en recepción no válido puede hacer que el usuario acuse el recibo de un mensaje SITUACIÓN que contenga un informe de situación completa que ha sido ignorado (por ejemplo, acuse de recibo del nuevo bit y situación de supresión).

NOTA 3 – Los mensajes de situación asíncronos no satisfacen el requerimiento de un mensaje de situación en un intervalo de interrogación secuencial dado.

Además de las condiciones de error citadas, cuando se produce un error de protocolo de enlace de situación, el usuario ignora el mensaje completo. Como resultado, expira T391 y el usuario incrementa la cuenta de errores.

La pérdida de una trama en la capa 2 (por ejemplo, error CRC) se detectará por la no recepción de un mensaje SITUACIÓN o INDAGACIÓN DE SITUACIÓN.

Un suceso se define como la transmisión de un mensaje INDAGACIÓN DE SITUACIÓN.

Tras la detección de una condición que afecta al servicio en la interfaz usuario-red, el equipo usuario debe cesar la transmisión de tramas en todas las PVC por el canal portador. El equipo usuario debe continuar los procedimientos de verificación del enlace para detectar el restablecimiento del servicio. Un método para determinar una condición que afecta al servicio es detectar N392 con errores en los últimos sucesos N393. El equipo usuario puede utilizar también otros métodos para detectar condiciones que afectan al servicio.

Cuando el equipo usuario detecta que la condición que afecta al servicio ha desaparecido, reanuda la operación normal de PVC activos en el canal portador. Un método para detectar el restablecimiento del servicio es detectar que se han producido N392 sucesos consecutivos sin error.

Mediante este procedimiento se detectan problemas con el enlace de señalización en el canal (DLCI 0) y no se detectan problemas con las distintas PVC.

Si el equipo usuario recibe un elemento de información situación de la PVC para una PVC no definida actualmente y el nuevo bit se pone a 0, el equipo usuario registra esto como un error y agrega la PVC a las PVC activas. Otras acciones del equipo usuario dependen de la implementación.

Si el equipo usuario recibe un mensaje SITUACIÓN de situación completa de la red anunciando que falta un elemento de información situación de la PVC para una PVC que está utilizando actualmente el equipo usuario, suprimirá esa PVC de su lista de PVC.

A.6 Procedimientos bidireccionales opcionales de red

Los procedimientos bidireccionales en la interfaz usuario-red (UNI) son opcionales para el usuario y la red. El empleo de estos procedimientos debe ser acordado bilateralmente entre el usuario y la red.

Los procedimientos bidireccionales significan que existe operación simétrica en el canal portador cuando los procedimientos del "lado usuario" y los procedimientos del "lado red" definidos en este anexo están actuando simultáneamente en cada extremo del canal portador.

Se administran dos conjuntos de parámetros de señalización local dentro de canal para un canal portador dado, que se presentan a continuación:

- procedimientos de lado usuario – T391, N391, N392 y N393;
- procedimientos de lado red – T392, N392 y N393.

Se utiliza un conjunto de parámetros cuando la red o el equipo usuario está proporcionando los "procedimientos de lado usuario" que envía los mensajes de interrogación secuencial (indagaciones de situación). El otro conjunto de parámetros se utiliza cuando la red o el equipo usuario está proporcionando los "procedimientos de lado red", que envía una respuesta (mensaje de situación) a cada mensaje de interrogación secuencial.

Se necesitan ambos extremos del canal portador para iniciar mensajes INDAGACIÓN DE SITUACIÓN basados en T391. Se solicita un informe de situación completo cada N391 ciclos de interrogación secuencial (por defecto 6). Este proceso de interrogación secuencial periódico se describe en A.4.1 y A.4.2.

Cuando se activa por primera vez, el equipo usuario (o la red) considerarán que el canal portador no es operacional. Cuando el equipo usuario (o la red) observa uno de los siguientes eventos en el canal portador, considerará que el canal portador es operacional:

- Aparecen en N393 ciclos de interrogación secuencial válidos consecutivos;
- Como alternativa, aparece un ciclo de interrogación secuencial válido. Es decir, si el primer ciclo de interrogación secuencial constituye un intercambio válido de números secuenciales, el canal portador será entonces considerado operacional. Si el primer ciclo de interrogación secuencial da lugar a un error, se considerará entonces el canal portador no operacional hasta que aparezcan N393 ciclos de interrogación secuencial válidos consecutivos en la interfaz local.

Posteriormente (después de que ha sido considerado una vez operacional), el canal portador se considera no operacional tras la detección de una condición que afecte al servicio (véase A.5) en la interfaz usuario-red, y se considera operacional tras la detección del restablecimiento del servicio.

La red comunicará que una PVC está "activa" al usuario local (es decir, bit activo = 1) si y sólo si se cumplen los siguientes criterios:

- 1) La PVC está configurada en la red.
- 2) La red considera que el canal portador está operacional, como se ha especificado antes.
- 3) La PVC está operacional dentro de la red (es decir, no existe ninguna condición que afecte al servicio dentro de la red o en la interfaz usuario distante-red).
- 4) El usuario distante, cuando se le exige que soporte procedimientos bidireccionales, informa que la PVC está activa poniendo el bit activo = 1 en un elemento de información de situación de PVC.

Siempre que no se cumplan completamente estos criterios, la indicación de bit activo de elemento de información situación de PVC se pondrá a cero.

La indicación de bit activo de elemento de información situación de PVC enviada por un usuario será difundida por la red hacia el usuario distante asociado con el PVC (en unión de los cuatro puntos arriba definidos).

La presencia o ausencia de un elemento de información de situación de PVC en un informe de situación completo enviado por un usuario indica la presencia o ausencia del DLCI de usuario dentro del canal portador.

Un informe de situación completo enviado por el usuario debe contener un elemento de información situación de PVC para cada PVC configurado por el equipo usuario en el canal portador. La red actualizará la situación activa de cada PVC configurado por la red en el canal portador, e interpretará la omisión de una PVC anteriormente comunicada desde el informe de situación completo como una indicación de que la PVC ya no está configurada por el equipo usuario en el canal portador. La supresión de una configuración PVC por el usuario no necesariamente hace que la red o el usuario distante suprima su configuración.

Si la red detecta que un usuario ha borrado un elemento de información situación de PVC de un informe de situación completo, la red propaga entonces una situación inactiva al usuario distante asociado con el PVC (es decir, la indicación de bit activo del elemento de información situación de PVC se pone a cero).

Las condiciones de error de operación de red descritas en A.5.1 se aplican a los procedimientos del lado red. Los errores de operación del equipo usuario descritos en A.5.2 se aplican a los procedimientos del lado usuario.

A.7 Parámetros sistema

En los cuadros A.3 y A.4 se recapitulan los valores aceptables para los parámetros configurables descritos en esos procedimientos. Los valores de los parámetros distintos de los valores por defecto constituyen opciones en el abono.

Cuadro A.3/Q.933 – Parámetros sistema – Contadores

Contador	Descripción	Gama	Valor por defecto	Utilización	Usuario o red
N391	Contador de interrogación secuencial de situación completa (situación de todas las PVC)	1-255	6	Ciclos de interrogación secuencial	Usuario y red (nota 3)
N392	Umbral de error	1-10 (nota 1)	3	Errores	Ambos
N393	Cuenta de sucesos supervisados	1-10 (nota 2)	4	Sucesos	Ambos

NOTA 1 – N392 debe ser menor o igual que N393.
 NOTA 2 – Si N393 se pone a un valor mucho menor que N391, el enlace puede ser afectado y dejar de ser afectado por la condición de error sin que el equipo usuario ni la red sean notificados.
 NOTA 3 – N391 se aplica siempre al equipo usuario. Se aplica al usuario y a la red si se invocan los procedimientos bidireccionales opcionales de red (véase A.6).

Cuadro A.4/Q.933 – Parámetros sistema – Temporizadores

Temporizador	Descripción	Gama (segundos)	Valor por defecto (segundos)	Arrancado	Detenido	Acciones al expirar
T391 (nota 2)	Temporizador de interrogación secuencial de verificación de la integridad del enlace	5-30	10	Transmisión INDAGACIÓN DE SITUACIÓN	–	Transmitir INDAGACIÓN DE SITUACIÓN. Registrar error si no se recibe mensaje SITUACIÓN
T392 (nota 3)	Temporizador de verificación de interrogación secuencial	5-30 (Nota 1)	15	Transmisión SITUACIÓN	Recepción INDAGACIÓN DE SITUACIÓN	Registrar error incrementando N392. Rearranque

NOTA 1 – T392 debe ser mayor que T391.
 NOTA 2 – T391 se aplica siempre al usuario. Se aplica al usuario y a la red si se invocan procedimientos bidireccionales opcionales de red (véase A.6).
 NOTA 3 – T392 se aplica siempre a la red. Se aplica a la red y al equipo usuario si se invocan procedimientos bidireccionales opcionales de red (véase A.6).

A.8 Especificación SDL del anexo A

Estos diagramas SDL están destinados a complementar, aunque no a reemplazar ni a sustituir la descripción narrativa contenida en A.1 a A.7. Si surgiera alguna discrepancia, tendrá precedencia al texto de A.1 a A.7.

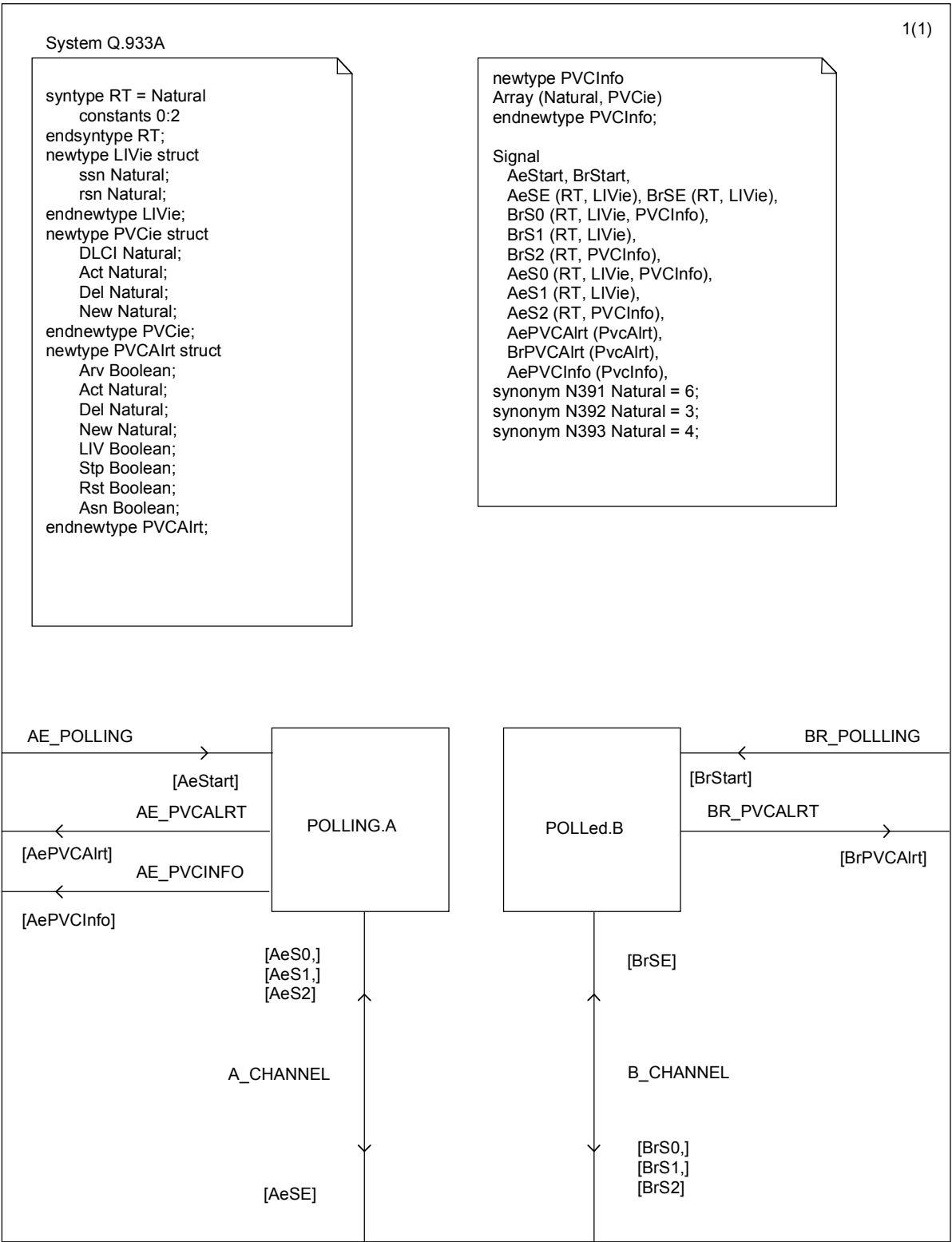
NOTA – Sigue a continuación un sumario de las abreviaturas utilizadas en los diagramas SDL.

Los dos lados de la comunicación se denominan A y B respectivamente. A es el lado usuario y B es el lado red.

En el caso de los procedimientos bidireccionales del anexo A/Q.933, ambos lados A y B de la interfaz implementan los procedimientos del interrogador (pregunta) y del interrogado (respuesta) del anexo A/Q.933.

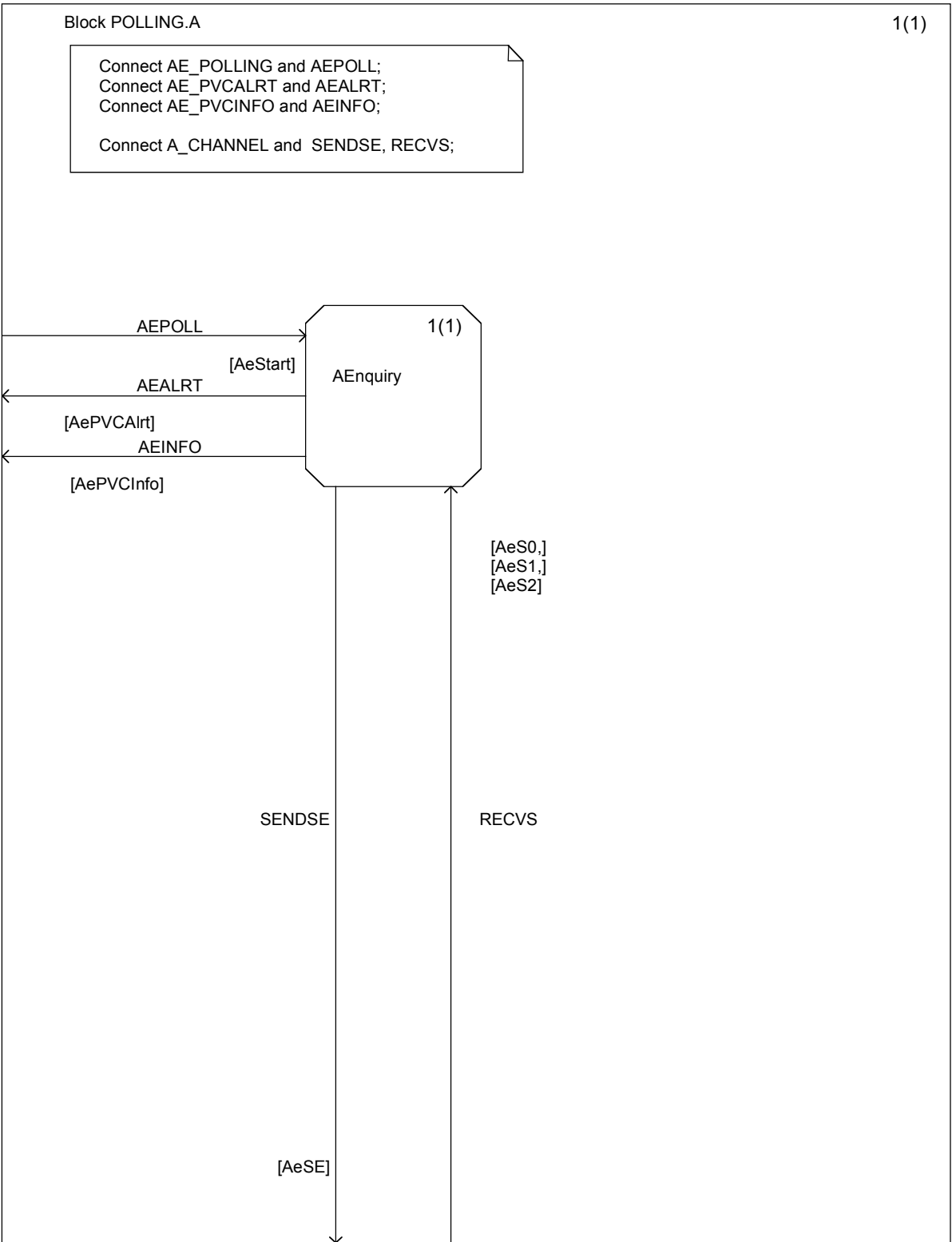
Se utilizan los siguientes convenios de denominación:

Ae	Lado A utilizando el mensaje de indagación (e)
Br	Lado B replica con un mensaje de respuesta de situación (r)
LIV	El elemento de información verificación de integridad del enlace en los mensajes SE o S
LIV.rsn	El campo del número secuencial en recepción en LIV
LIV.ssn	El campo del número secuencial en emisión en LIV
RcvSeqCnt	Contador de secuencias en recepción
RT	El tipo de informe en los mensajes SE o S
S	Mensaje de situación
SE	Mensaje de indagación de situación
SndSeqCnt	Contador de secuencias en emisión



Q.933_FA.4

Figura A.4/Q.933 – Sistema Q.933A



Q.933_FA.5

Figura A.5/Q.933 – Bloque POLLING.A

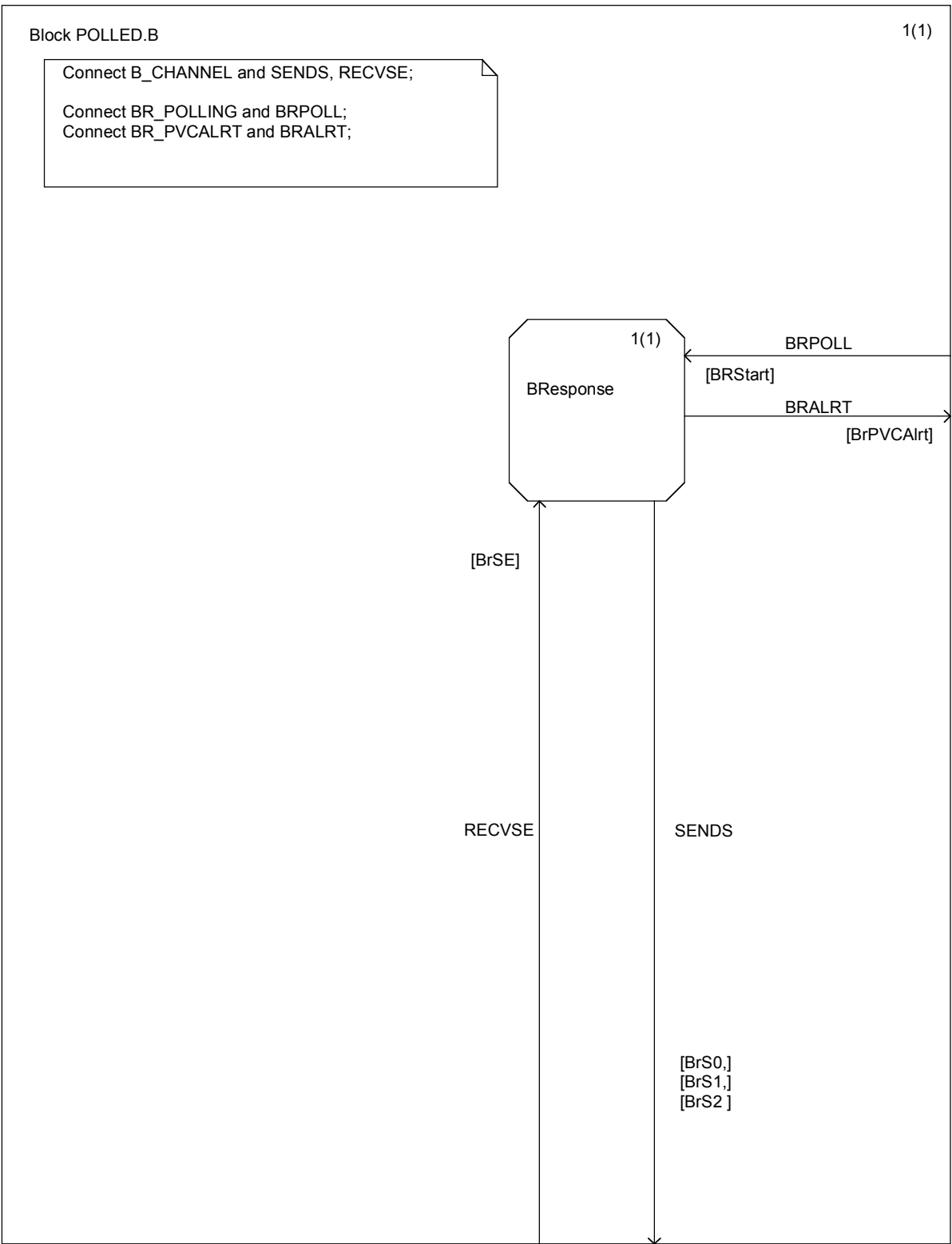


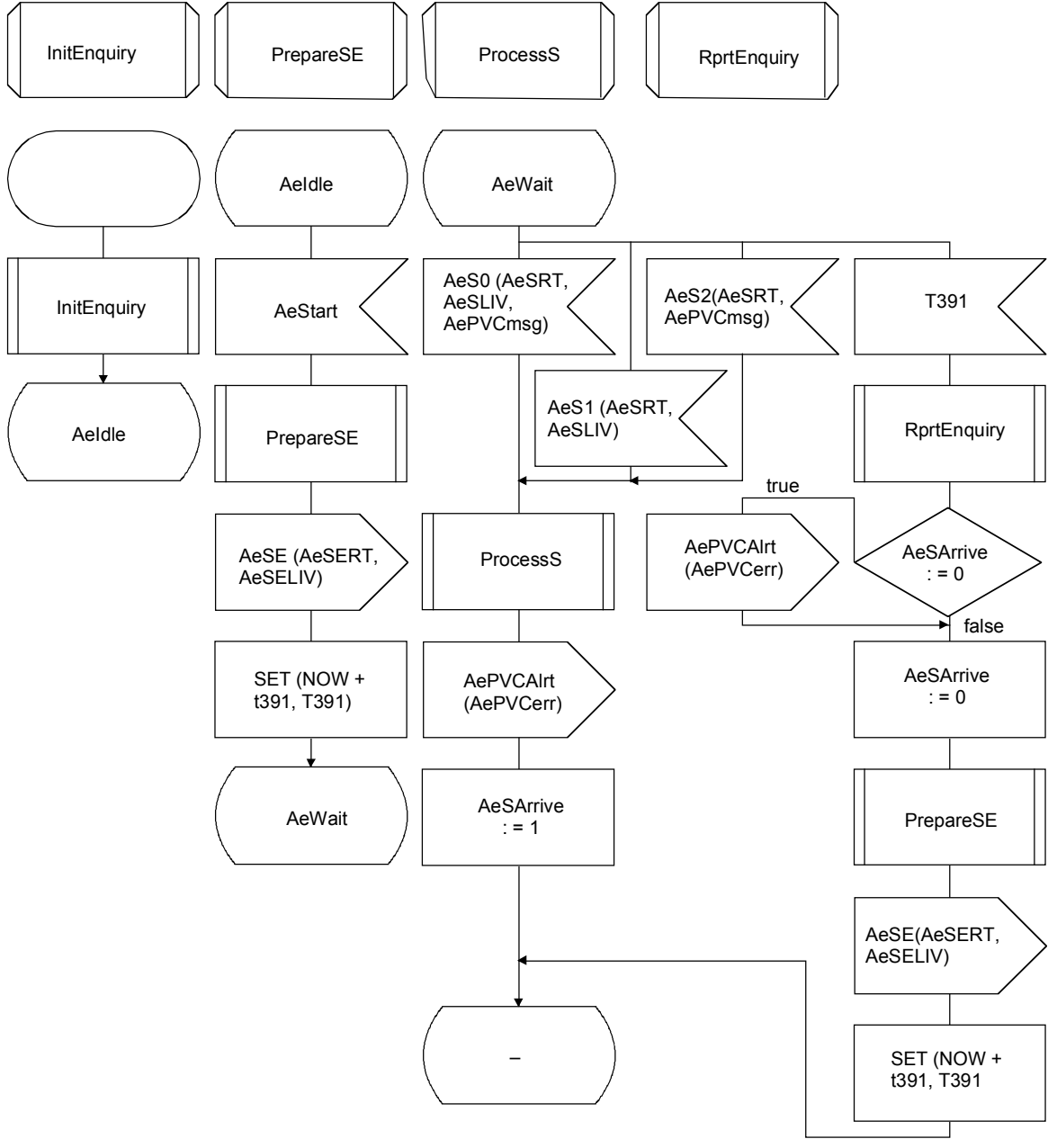
Figura A.6/Q.933 – Bloque POLLED.B

```

DCL AeSndSeqCnt, AeRcvSeqCnt Natural;
DCL AeSERT, AeSRT RT;
DCL AeSELIV, AeSLIV LIVie;
DCL AePVCmsg PVCInfo;
DCL AePVCerr PVCAirt: = (.false, 0, 0, 0, false, false, false, false.);

Timer T391;
synonym t391 DURATION = 10;

DCL AeX391, AeE392, AeE393, LastSERT, AeSArrive Natural;
    
```

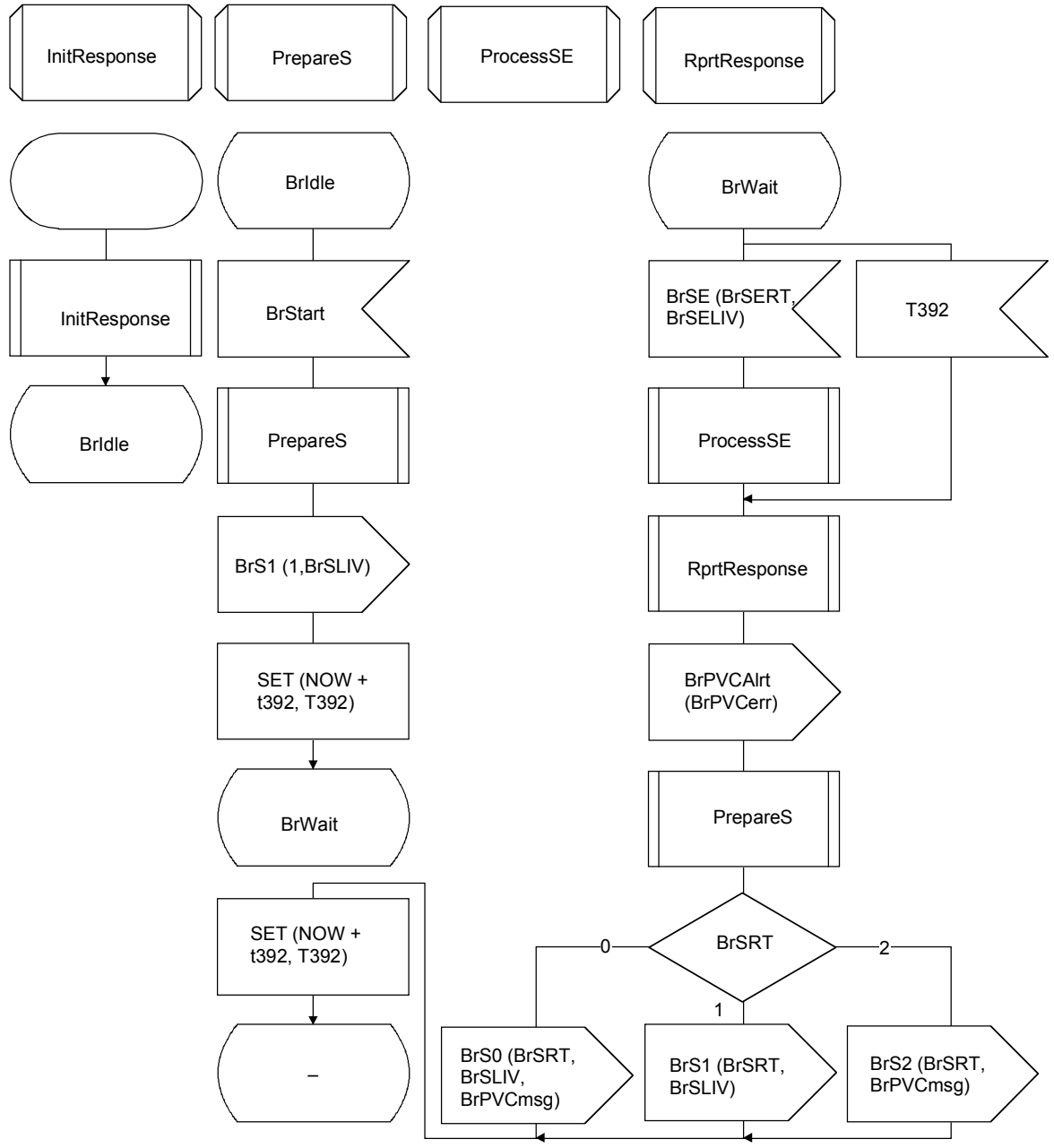


Q.933_FA.7

Figura A.7/Q.933 – Proceso AEnquiry

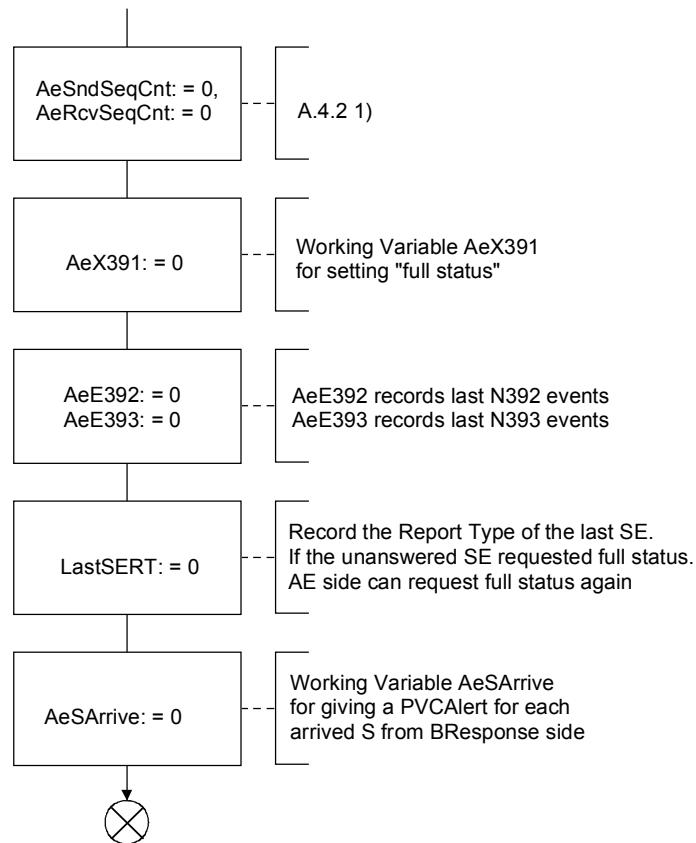
```

DCL BrSndSeqCnt, BrRcvSeqCnt Natural;
DCL BrSERT, BrSRT RT;
DCL BrSELIV, BrSLIV LIVie;
DCL Br PVCmsg PVCInfo
DCL BrPVCerr PVCAIrt := (.false, 0, 0, 0, false, false, false, false.);
Timer T392;
synonym t392 DURATION = 15;
DCL BrE393, LastSRT Natural;
    
```



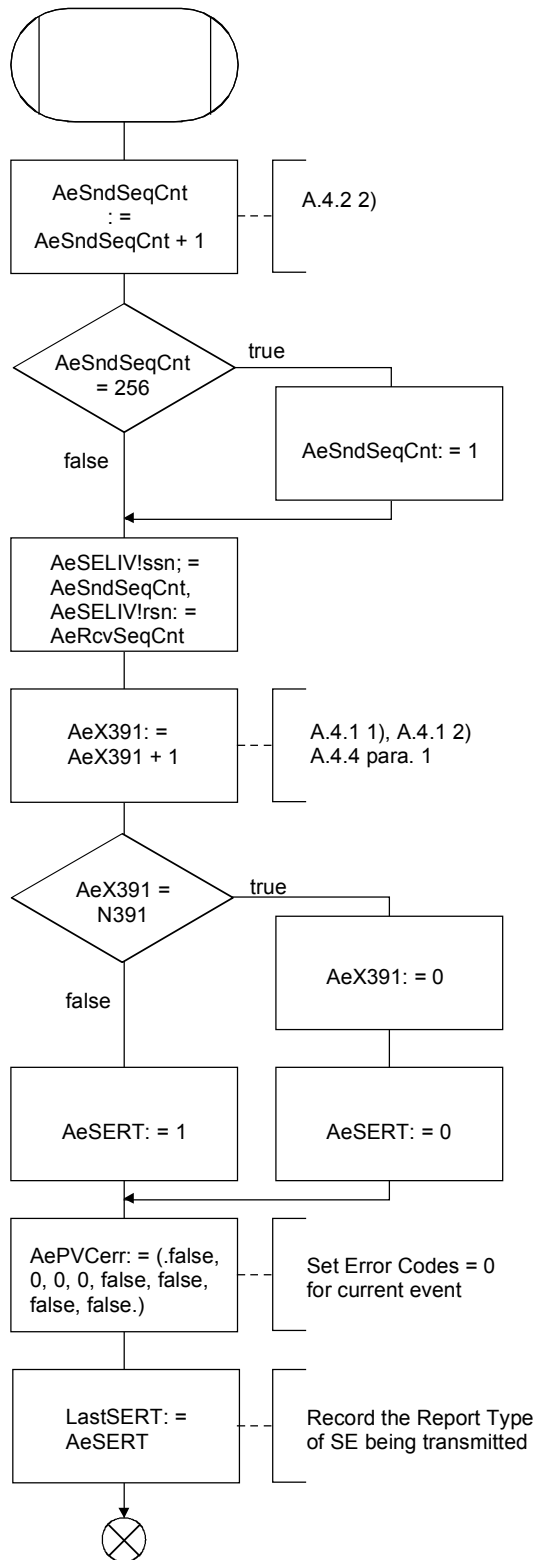
Q.933_FA.8

Figura A.8/Q.933 – Proceso BResponse



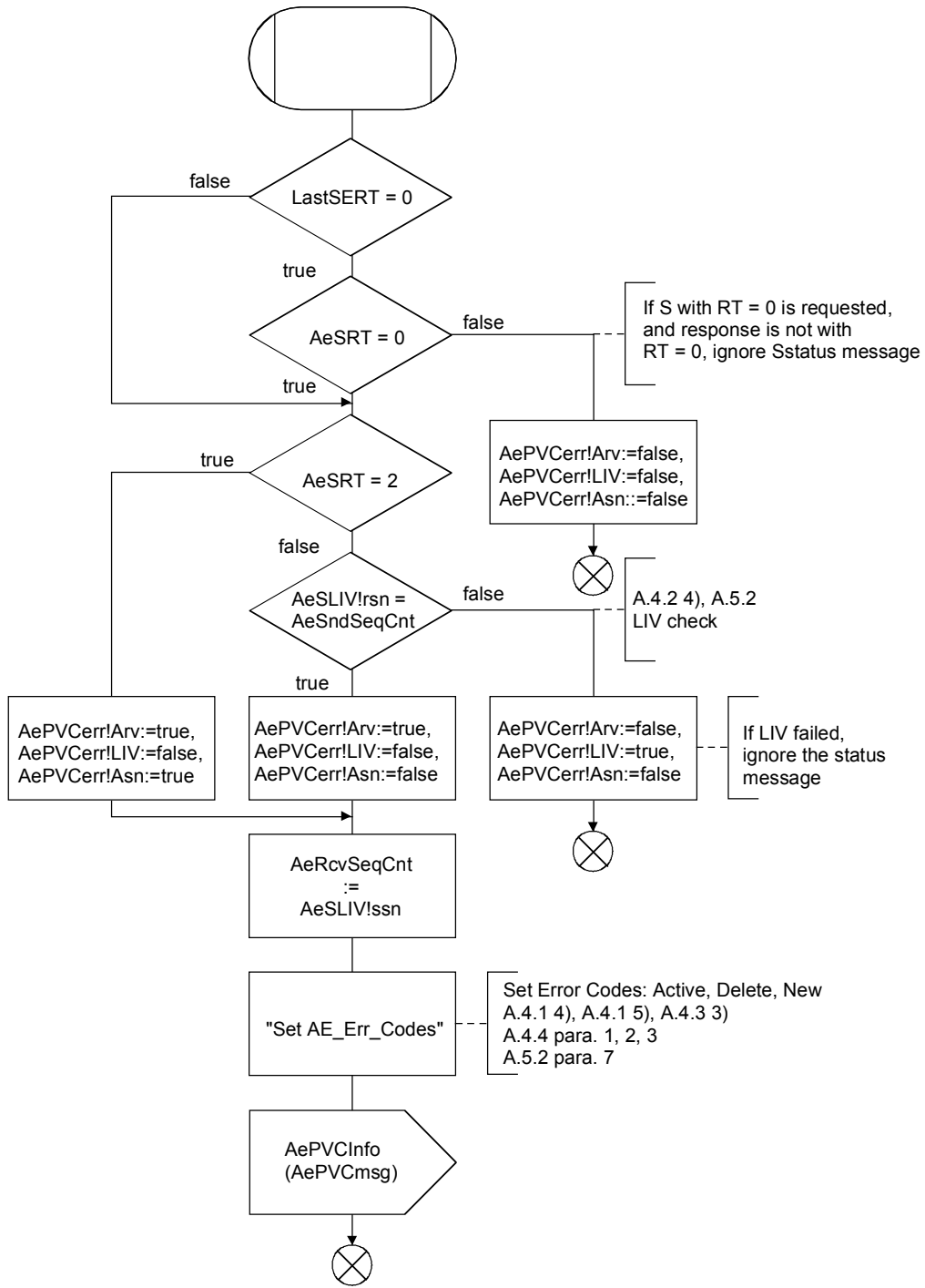
Q.933_FA.9

Figura A.9/Q.933 – Procedimiento InitEnquiry



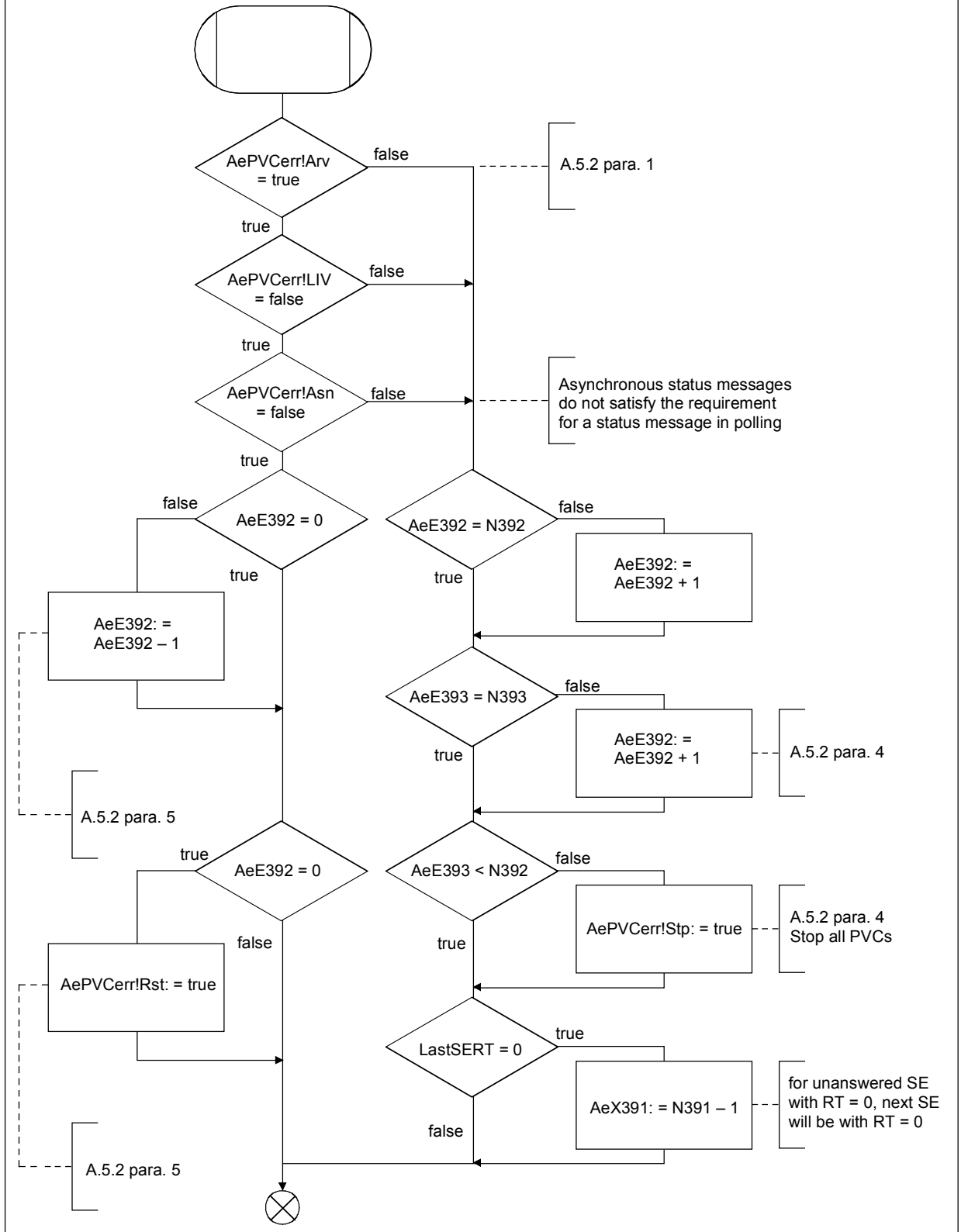
Q.933_FA.10

Figura A.10/Q.933 – Procedimiento PrepareSE



Q.933_A.11

Figura A.11/Q.933 – Procedimiento ProcessS



Q.933_FA.12

Figura A.12/Q.933 – Procedimiento RprtEnquiry

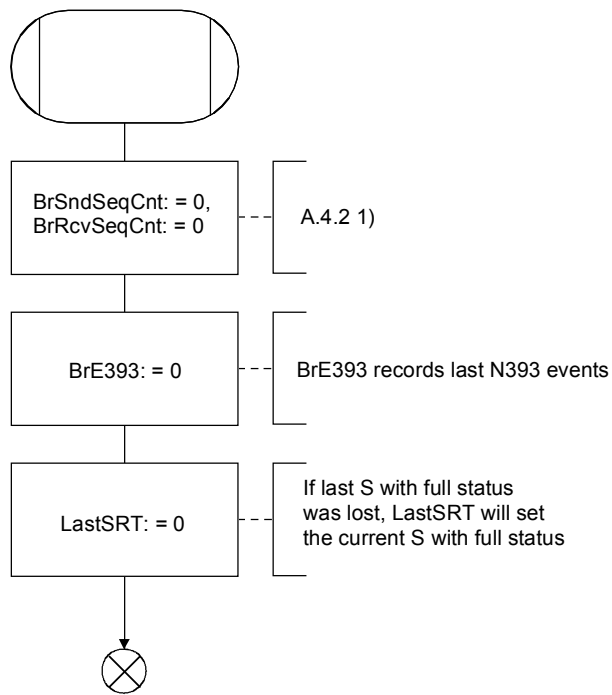
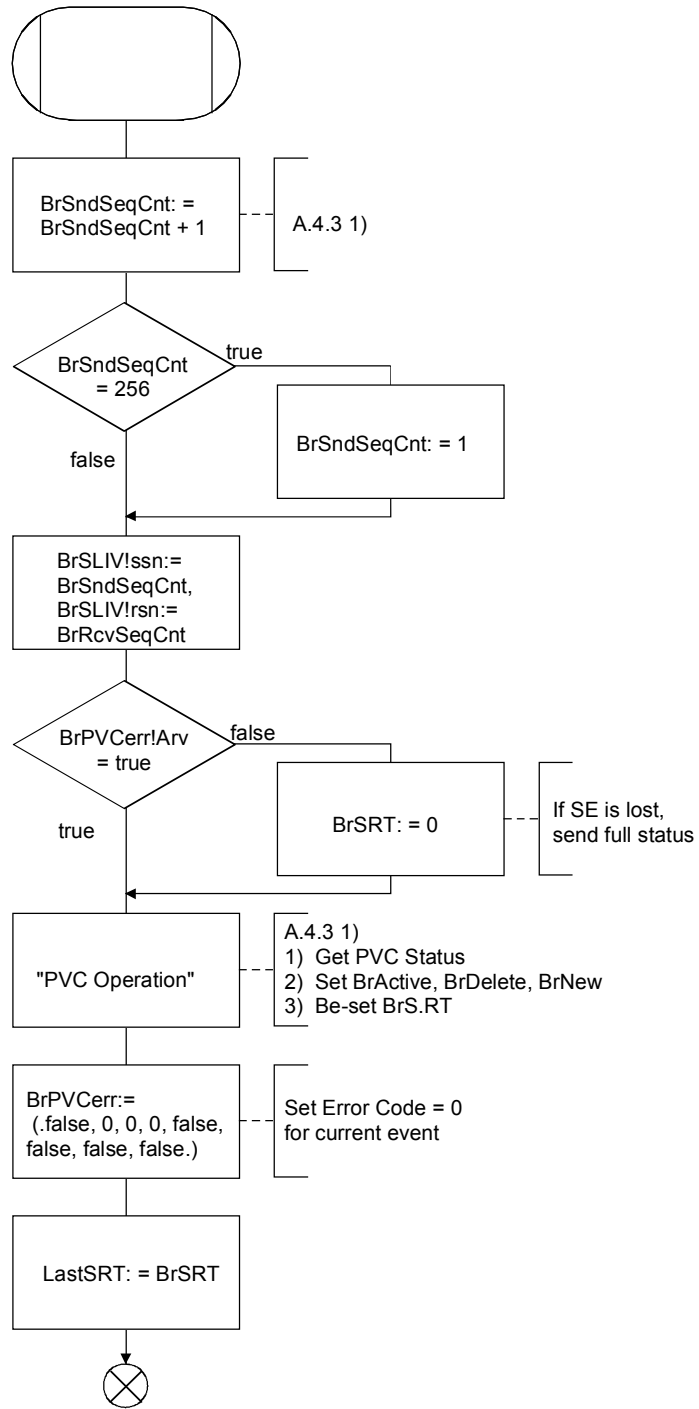
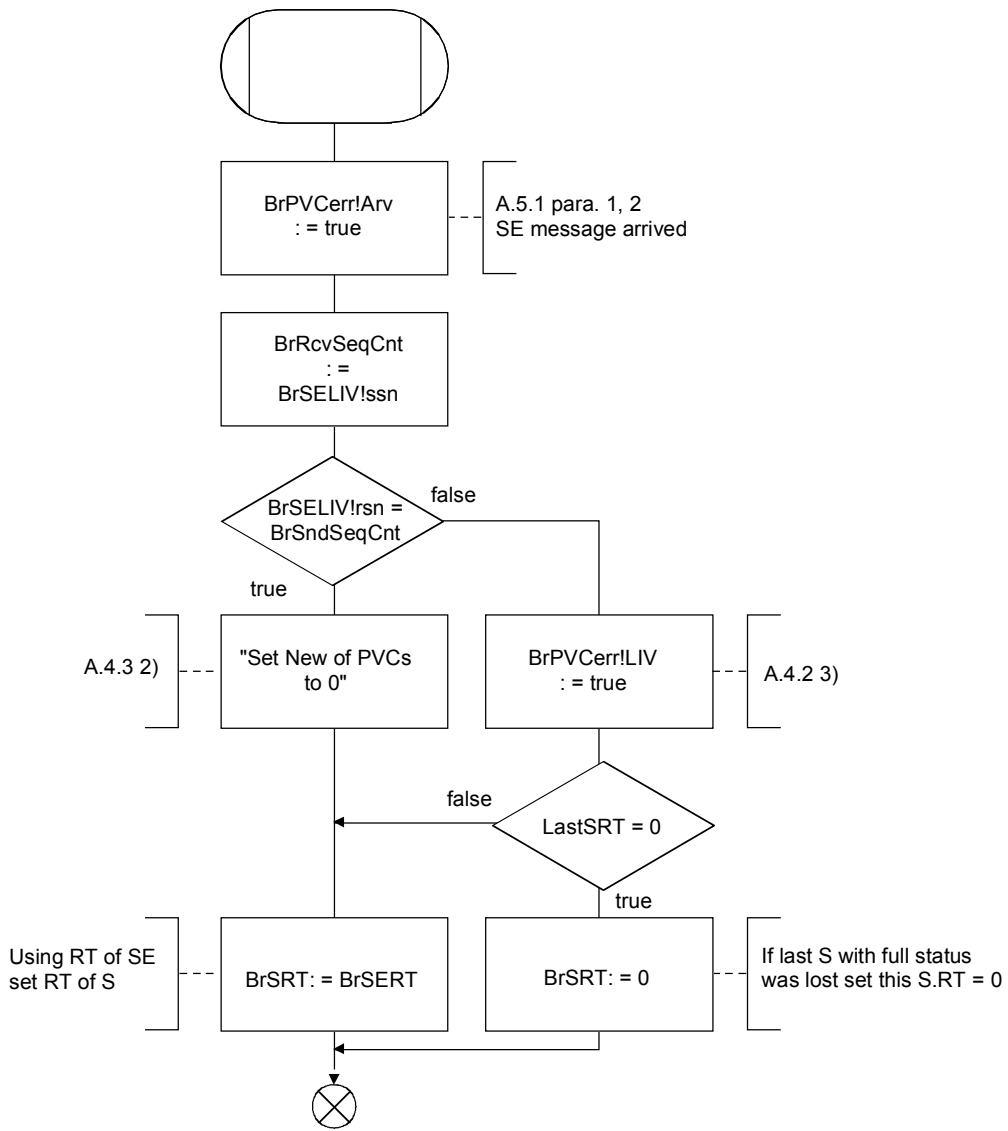


Figura A.13/Q.933 – Procedimiento InitResponse



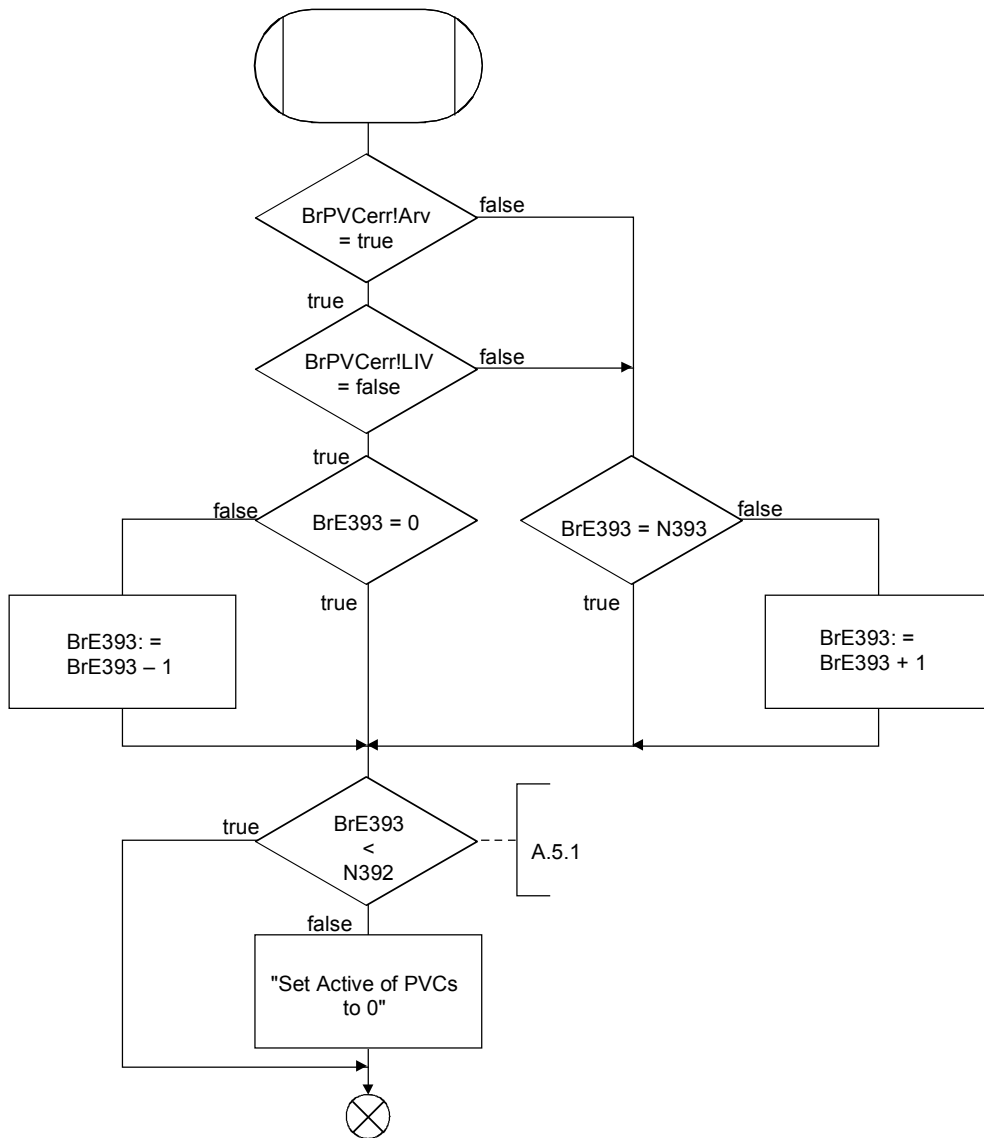
Q.933_FA.14

Figura A.14/Q.933 – Procedimiento PrepareS



Q.933_FA.15

Figura A.15/Q.933 – Procedimiento ProcessSE



Q.933_FA.16

Figura A.16/Q.933 – Procedimiento RprtResponse

Anexo B

Procedimientos adicionales para la conexión permanente con retransmisión de tramas utilizando el modo de funcionamiento con acuse de recibo

(Este anexo de la Rec. UIT-T Q.933 (1993) ha sido suprimido y ya no es parte integrante de la presente Recomendación)

Anexo C

Provisión de servicios de red en modo conexión OSI (fases de establecimiento y liberación de conexión de red)

(Este anexo de la Rec. UIT-T Q.933 (1995) ha sido suprimido y ya no es parte integrante de la presente Recomendación)

Anexo D

Formulario PICS para el anexo A¹⁾

D.1 Introduction

The supplier of a protocol implementation claiming to conform to Annex A/Q.933 shall complete the following Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) proforma and accompany it by the information necessary to identify fully both the supplier and the implementation.

The PICS is a document specifying the capabilities and options which have been implemented, and any features which have been omitted, so that the implementation can be tested for conformance to relevant requirement only.

This PICS has several uses, the most important are the static conformance review and test case selection in order to identify which conformance tests are applicable to this product. The PICS proforma is a document, in the form of a questionnaire, normally designed by the protocol specifier or conformance test suite specifier which, when completed for an implementation or system, becomes the PICS.

This PICS proforma applies to both network side and user side of implementations.

D.1.1 Abbreviations and special symbols

This annex uses the following terms defined in ITU-T Rec. X.290 | ISO/IEC 9646-1.

C Conditional.

IUT Implementation Under Test – An implementation of one or more OSI protocols in an adjacent user/provider relationship, being that part of an open system which is to be studied by testing.

¹⁾ Comunicado sobre derechos de autor del formulario PICS: los usuarios de esta Recomendación pueden reproducir libremente el formulario PICS de este anexo, a fin de que pueda ser utilizado para los fines previstos, y puedan además publicar el PICS cumplimentado.

M	Mandatory.
N/A	Not applicable.
No	Not supported.
O	Optional.
o.<n>	Optional, but support required for either at least one or only one of the options in the group labelled with the same numeral <n>.
PICS proforma	A PICS proforma is a document, in the form of a questionnaire, designed by the protocol specifier or conformance test suite specifier, which when completed for an OSI implementation or system becomes the PICS.
PICS	A Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) is a statement made by the supplier of an OSI implementation or system, stating which capabilities have been implemented, for a given OSI protocol.
S/E	Supplementary/Exceptional implementation information.
SCR	A Static Conformance Review (SCR) is a review of the extent to which the static conformance requirements are met by the IUT, accomplished by comparing the PICS with the static conformance requirements expressed in the relevant OSI International Standard(s) or ITU-T Recommendation(s).
SCS	A System Conformance Statement (SCS) is a document supplied by the client or product supplier that summarizes which OSI International Standards or ITU-T Recommendations are implemented, and to which conformance is claimed.
sp.<n>	Status predicate – The status of this item is conditional based on the expression indicated by <n> in the predicate list.
SUT	System Under Test – The open system in which the IUT resides.
X	Prohibited use.
Yes	Supported.

D.1.2 Instructions for completing the PICS proforma

D.1.2.1 Identification of the implementation

Identification of the Implementation Under Test (IUT) and the system in which it resides (the System Under Test or SUT) should be filled out to provide as much detail as possible regarding version numbers and configuration options.

The product supplier and client information should both be filled out if they are not one and the same.

A person who can answer queries regarding information supplied in the PICS should be named in the contact person section.

The PICS/SCS section should describe the relationship of this PICS to the SCS.

D.1.2.2 Global statement of conformance

If the answer to the statement in this section is "Yes", all subsequent sections shall be completed to facilitate selection of test cases for optional functions.

If the answer to the statement in this section is "No", all subsequent sections should be completed, and all non-supported mandatory capabilities shall be identified and explained in the comments section of each table.

D.1.2.3 Filling out the PICS proforma

The main part of the PICS proforma is a fixed-format questionnaire, divided into two sections. Answers to the questionnaire are to be provided in the right most column. Answering "Yes" to a particular question states that the implementation supports all the mandatory procedures for transmission and receipt of that function defined in the indicated references of Annex A/Q.933 (1993). Answering "No" to a particular question in this section states that the implementation does not support that function of the protocol.

A supplier may also provide additional information, categorized as either exceptional information or supplementary information. When present, each kind of additional information is to be provided as items labelled as E.<i> or S.<i> for cross reference purposes, where <i> is any unambiguous identification for the item. An exception item should contain the appropriate rationale. The supplementary information is not mandatory and the PICS is complete without such information.

The presence of optional, supplementary or exceptional information should not affect test execution, and will in no way affect static conformance verification.

D.2 Identification of the implementation

Implementation Under Test (IUT) Identification

IUT Name:

IUT Version:

System Under Test (SUT) Identification

SUT Name:

Hardware Configuration:

Operating System:

Product Supplier

Name:

Address:

Telephone Number:

Facsimile Number:

Additional Information:

Client

Name:

Address:

Telephone Number:

Facsimile Number:

Additional Information:

PICS Contact Person

Name:

Telephone Number:

Facsimile Number:

Additional Information:

PICS/System Conformance Statement: Provide the relationship of the PICS with the System Conformance Statement for the system:

D.3 Identification of the protocol

This PICS proforma applies to the following Recommendation:

- ITU-T Recommendation Q.933 (1993), *Digital Subscriber Signalling System No. 1 (DSS1) – Signalling specification for frame mode basic call control, Annex A.*

D.4 Global statement of conformance

The implementation described in this PICS meets all of the mandatory requirements of the referenced ITU-T Recommendation.

Yes

No

NOTE – Answering "No" indicates non-conformance to the specified protocol standard. Non-supported mandatory capabilities are to be identified in the following tables, with an explanation in the comments section of each table of why the implementation is non-conforming.

D.5 Procedures for frame relay PVC management

D.5.1 IUT configuration characteristics

Item #	Protocol feature	Status	Predicate	References	Support
C.1	Does the IUT support network side procedures?	o.1			Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>
C.2	Does the IUT support user side procedures?	o.1			Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>
o.<n> (s):					
o.1 Support of at least one of these options is required.					
Comments:					

D.5.2 Annex A procedures

Item #	Protocol feature	Status	Predicate	References	Support
AD.1	Frames carrying Layer 3 messages				
AD.1.1	Does the SUT transmit and receive the Annex A messages using Q.922 UI frames with the Poll bit set to 0?	M		Annex A – Introduction	Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>
AD.1.2	Does the SUT transmit and receive the frames on DLCI 0?	M		Annex A – Introduction	Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>
AD.1.3	Does the SUT set the FECN, BECN and DE frame bits to 0 when transmitting Annex A messages?	M		Annex A – Introduction	Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>
AD.1.4	Does the SUT set the C/R bit to 0 when transmitting UI frame?	M		Annex A – Introduction	Yes: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> S/E: <input type="checkbox"/>

Item #	Protocol feature	Status	Predicate	References	Support
AD.2	Procedures – Does the IUT support the following Annex A procedures?				
AD.2.1	Network side procedures				
AD.2.1.1	Periodic Polling – IUT responds to a STATUS ENQUIRY with a STATUS message	C	sp.1	A.4.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.2	Link Integrity Verification – IUT modifies sequence numbers based on receipt of STATUS ENQUIRY and transmission of STATUS messages	C	sp.1	A.4.2, A.5.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.3	IUT reports new PVCs to the user via the PVC Status New bit	C	sp.1	A.4.3	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.4	IUT reports the availability of PVCs to the user via the PVC Status Active bit	C	sp.1	A.4.4	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.5	Network equipment operation errors	C	sp.1	A.5.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.6	IUT responds to a STATUS ENQUIRY/Report Type = link integrity verification only with a STATUS/Report Type = Full status	C	sp.2	A.4.1 4)	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.1.7	IUT reports PVC information via STATUS/Report Type = single PVC asynchronous status	C	sp.2	A.1.1, A.5.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2	User side procedures				
AD.2.2.1	Periodic Polling – IUT initiates polling via the STATUS ENQUIRY message	C	sp.3	A.4.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.2	Link Integrity Verification – IUT modifies sequence numbers based on receipt of STATUS and transmission of STATUS ENQUIRY message	C	sp.3	A.4.2, A.5.2	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.3	IUT recognizes new PVCs via the PVC Status New bit	C	sp.3	A.4.3	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.4	IUT recognizes deleted PVCs via absence of PVC status information element	C	sp.3	A.4.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.5	IUT accepts PVC availability information via the PVC Status Active bit	C	sp.3	A.4.4	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.6	User equipment operation errors	C	sp.3	A.5.2	Yes: __ No: __ S/E: __

Item #	Protocol feature	Status	Predicate	References	Support
AD.2.2.7	IUT accepts PVC availability information via STATUS/Report Type = single PVC asynchronous status	C	sp.4	A.5.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.2.2.8	IUT accepts a STATUS/Report Type = full status in response to STATUS ENQUIRY/Report Type = link integrity verification only	C	sp.4	A.4.1 4)	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3	Supported messages and system parameters				
AD.3.1	Network side – Does the IUT:				
AD.3.1.1	Accept STATUS ENQUIRY messages?	C	sp.1	A.1.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.1.2	Transmit STATUS messages?	C	sp.1	A.1.2	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.1.3	Implement N392?	C	sp.1	A.7; Table A.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.1.4	Implement N393?	C	sp.1	A.7; Table A.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.1.5	Implement T392?	C	sp.1	A.7; Table A.2	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2	User side – Does the IUT:				
AD.3.2.1	Transmit STATUS ENQUIRY messages?	C	sp.3	A.1.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2.2	Accept STATUS messages?	C	sp.3	A.1.2	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2.3	Implement N391?	C	sp.3	A.7; Table A.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2.4	Implement N392?	C	sp.3	A.7; Table A.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2.5	Implement N393?	C	sp.3	A.7; Table A.1	Yes: __ No: __ S/E: __
AD.3.2.6	Implement T391?	C	sp.3	A.7; Table A.2	Yes: __ No: __ S/E: __
<p>Predicates</p> <p>sp.1 If C.1 = Yes then Status = Mandatory else Status = N/A</p> <p>sp.2 If C.1 = Yes then Status = Optional else Status = N/A</p> <p>sp.3 If C.2 = Yes then Status = Mandatory else Status = N/A</p> <p>sp.4 If C.2 = Yes then Status = Optional else Status = N/A</p>					
<p>Comments:</p>					

D.5.3 Predicate list

sp.1 If C.1 = Yes then Status = Mandatory else Status N/A.

sp.2 If C.1 = Yes then Status = Optional else Status N/A.

sp.3 If C.2 = Yes then Status = Mandatory else Status N/A.

sp.4 If C.2 = Yes then Status = Optional else Status N/A.

D.5.4 o.<n> list

o.1 Support of at least one of these options is required.

Anexo E

Encapsulado multiprotocolo en la retransmisión de tramas

(Este anexo de la Rec. UIT-T Q.933 (1995) ha sido suprimido y ya no es parte integrante de la presente Recomendación. Se sustituye por el anexo D de la Rec. UIT-T X.36.)

Apéndice I

Tamaño de ventana para un protocolo de capa enlace de datos

(Este apéndice a la Rec. UIT-T Q.933 (1995) se ha incorporado como apéndice VII a la Rec. UIT-T X.36.)

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación