



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

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

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

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

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

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



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO



**Recomendación X.213
aprobada provisionalmente**

**Definición del Servicio de Red
para la Interconexión
de Sistemas Abiertos (ISA)
para aplicaciones del CCITT**



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**Recomendación X.213
aprobada provisionalmente**

**Definición del Servicio de Red
para la Interconexión
de Sistemas Abiertos (ISA)
para aplicaciones del CCITT**

Ginebra 1986

ISBN 92-61-02893-4

Recomendación X.213 (aprobada provisionalmente)

**DEFINICIÓN DEL SERVICIO DE RED PARA LA INTERCONEXIÓN
DE SISTEMAS ABIERTOS (ISA) PARA APLICACIONES DEL CCITT**

El CCITT,

considerando

(a) que la Recomendación X.200 define el Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos para aplicaciones del CCITT;

(b) que la Recomendación X.224 especifica el protocolo de transporte para la Interconexión de Sistemas Abiertos para aplicaciones del CCITT;

(c) que la Recomendación X.210 especifica las convenciones relativas a las definiciones de los servicios de las capas en la Interconexión de Sistemas Abiertos para la descripción de esos servicios en el Modelo de Referencia ISA,

recomienda por unanimidad

(1) el objeto, campo de aplicación, definiciones conexas y abreviaturas para la definición del Servicio de Red para la Interconexión de Sistemas Abiertos se especifican en los § 1 a 4;

(2) las reglas convencionales para la descripción del Servicio de Red se indican en el § 5;

(3) la descripción global, las características generales y las propiedades del Servicio de Red, así como las clases del Servicio de Red figuran en los § 6, 7 y 8;

(4) el modelo del Servicio de Red se describe en el § 9;

(5) la calidad del Servicio de Red se describe en el § 10;

(6) las primitivas del Servicio de Red y sus parámetros correspondientes se definen en los § 11, 12, 13 y 14.

ÍNDICE

0	Introducción
1	Objeto y campo de aplicación
2	Referencias
3	Definiciones
4	Abreviaturas
5	Reglas convencionales
6	Descripción global y características generales
7	Propiedades del Servicio de Red
8	Clases de Servicio de Red
9	Modelo del Servicio de Red
10	Calidad del Servicio de Red
11	Secuencia de primitivas
12	Fase de establecimiento de la Conexión de Red
13	Fase de liberación de la Conexión de Red
14	Fase de transferencia de datos

Apéndice I - Diferencias entre la Recomendación X.213 y la Norma ISO 8348

0 Introducción

Esta Recomendación forma parte de un conjunto de Recomendaciones elaboradas para facilitar la interconexión de los sistemas informatizados. Está relacionada con otras Recomendaciones del conjunto en la forma definida en la Recomendación X.200 [1]. El Modelo de Referencia ISA subdivide el área objeto de normalización para la interconexión en una serie de capas de especificación, cada una de ellas de tamaño manejable.

Esta Recomendación define el Servicio proporcionado por la Capa de Red a la Capa de Transporte en la frontera entre las Capas de Red y de Transporte del Modelo de Referencia. Proporciona a los diseñadores de protocolos de transporte una definición del servicio de red existente para apoyar el protocolo de transporte, y a los diseñadores de protocolos de red una definición de los servicios que se deben ofrecer a través de la acción del protocolo de red sobre el servicio subyacente. Esta relación se ilustra en la figura 1/X.213.

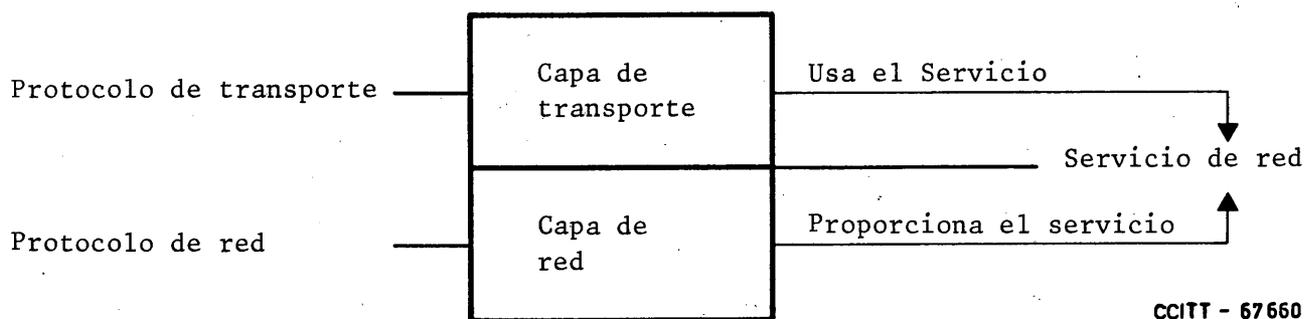


FIGURA 1/X.213

Relación del Servicio de Red de esta Recomendación con los protocolos especificados en otras Recomendaciones sobre la ISA

Debe distinguirse entre la utilización de la palabra "Red" para designar la Capa de "Red" del Modelo de Referencia ISA y su utilización para designar una red de comunicaciones tal como se entiende normalmente. Para facilitar esta distinción, se utiliza el término "subred" para designar a un conjunto de equipos físicos, denominados normalmente "red" [1]. Las subredes pueden ser redes públicas o redes de carácter privado. En el caso de las redes públicas, sus propiedades se pueden determinar por Recomendaciones del CCITT separadas, tales como la Recomendación X.21 para una red de conmutación de circuitos o la Recomendación X.25 para una red de conmutación de paquetes.

En el conjunto de Recomendaciones sobre la ISA, el término "Servicio" designa la capacidad abstracta ofrecida por una capa del Modelo de Referencia de ISA a la capa inmediatamente superior. Por tanto, el Servicio de Red es un servicio, arquitectural conceptual, independiente de divisiones administrativas.

Nota - Es importante distinguir entre el uso especializado del término "Servicio" dentro del conjunto de Recomendaciones sobre la ISA y su utilización en otros lugares para describir la prestación de un servicio por una organización (como la prestación de un servicio, definida en otras Recomendaciones del CCITT, por una Administración).

Una subred cualquiera puede o no soportar el Servicio de Red ISA. El Servicio de Red ISA puede ofrecerse mediante una combinación de una o más subredes y funciones adicionales opcionales entre estas subredes o fuera de las mismas.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Recomendación define el Servicio de Red ISA en términos de:

- a) las acciones y eventos (o sucesos) especificados por las primitivas de servicio;
- b) los parámetros asociados con cada primitiva especificando una acción o un evento y la forma que toman;
- c) la relación entre estas acciones y eventos y las secuencias válidas de los mismos.

Los objetivos principales de esta Recomendación son:

- a) especificar las características de un Servicio de Red conceptual y así, complementar el Modelo de Referencia con una guía para la elaboración de protocolos de Capa de Red;
- b) estimular la convergencia de las posibilidades ofrecidas por los proveedores de subredes;
- c) proporcionar una base para mejorar cada una de las subredes heterogéneas existentes con objeto de obtener un servicio común de red, independiente de la subred, que permita la concatenación de las redes con el fin de obtener una comunicación global. (Esta concatenación puede exigir funciones adicionales opcionales que no se definen en esta Recomendación.) Un elemento importante de esta Recomendación es la definición de la Calidad de Servicio;
- d) ofrecer una base para el desarrollo y aplicación de protocolos de Capa de Transporte independientes de la subred, desvinculados de la variabilidad de las redes públicas y privadas subyacentes y sus requisitos de interfaz específicos.

Esta Recomendación no especifica realizaciones o productos individuales, ni establece ninguna restricción a la realización de entidades e interfaces, en un sistema.

No existe conformidad de los equipos con esta Recomendación. En su lugar, la conformidad se consigue mediante la aplicación de protocolos de Red ISA conformes con el Servicio de Red definido en esta Recomendación.

2 Referencias

- [1] Recomendación X.200 - Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos para aplicaciones del CCITT.

Nota - Véase también ISO 7498, Information processing systems - OSI Basic Reference Model.

- [2] Recomendación X.210 - Convenciones relativas a la definición del Servicio de Capa en la Interconexión de Sistemas Abiertos (ISA).

Nota - Véase también ISO TR 8509, Information Processing systems - OSI - Service conventions.

- [3] Recomendación X.224 - Especificación del protocolo de Transporte para la Interconexión de Sistemas Abiertos, para aplicaciones del CCITT.

Nota - Véase también ISO 8073, Information processing systems - OSI - Connection-oriented Transport Protocol specification.

- [4] ISO DIS 8348 Information processing systems - Data Communications - Network Service definition.

3 Definiciones

Nota - En las definiciones contenidas en esta sección se utilizan las abreviaturas definidas en el § 4.

3.1 Definiciones del Modelo de Referencia

Esta Recomendación se basa en los conceptos desarrollados en la Recomendación X.200 [1], y emplea los siguientes términos definidos en dicha Recomendación:

- a) Unidad de Datos del Servicio de Red acelerada;
- b) Conexión de Red;
- c) Capa de Red;
- d) Servicio de Red;
- e) Punto de Acceso al Servicio de Red;
- f) dirección de Punto de Acceso al Servicio de Red;
- g) Unidad de Datos del Servicio de Red;
- h) subred.

3.2 Definiciones convencionales aplicables al Servicio

Esta Recomendación emplea también los siguientes términos definidos en la Recomendación X.210 [2], que se aplican a la Capa de Red ISA:

- a) usuario del Servicio de Red (usuario SR);
- b) proveedor del Servicio de Red (proveedor SR);
- c) primitiva;
- d) petición;
- e) indicación;
- f) respuesta;
- g) confirmación.

3.3 Definiciones del Servicio de Red (SR)

Para los fines de esta Recomendación se aplican también las siguientes definiciones.

3.3.1 **usuario SR llamante**

Usuario SR que inicia una petición de establecimiento de Conexión de Red (CR).

3.3.2 **usuario SR llamado**

Usuario SR con quien un usuario SR llamante desea establecer una Conexión de Red (CR).

Nota - El usuario SR llamante y el usuario SR llamado se definen con respecto a una misma CR. Un usuario SR puede ser, simultáneamente, un usuario SR llamante y llamado.

3.3.3 **dirección genérica**

Dirección que identifica un conjunto de PASR y no un determinado PASR.

4 **Abreviaturas**

CaR Capa de Red

CDS Calidad de Servicio

COR Confirmación de recepción

CR Conexión de Red

ISA Interconexión de Sistemas Abiertos

PASR Punto de Acceso al Servicio de Red

R Red

SR Servicio de Red

UDSR Unidad de Datos del Servicio de Red

UDSRA Unidad de Datos del Servicio de Red Acelerada

5 **Reglas convencionales**

5.1 Reglas convencionales generales

Esta Recomendación utiliza los convenios de descripción incluidos en la Recomendación X.210.

El Modelo de Servicio de Capa, las primitivas de servicio y los cronogramas tomados de esas reglas convencionales son descripciones totalmente abstractas. No representan una especificación con vistas a la realización práctica.

5.2 Parámetros

Las primitivas del servicio, que se utilizan para representar interacciones entre el usuario de servicio y el proveedor de servicio (véase la Recomendación X.210) pueden transportar parámetros que indican la información disponible en la interacción usuario/proveedor.

Los parámetros aplicables a cada grupo de primitivas del Servicio de Red se indican en cuadros en los § 12 a 14. Cada "X" en esos cuadros indica que la primitiva que designa la columna en que se halla puede transportar el parámetro que designa la fila en la que éste se halla.

Algunas entradas están calificadas además por indicaciones entre paréntesis. Estas últimas pueden ser:

- a) una indicación de que el parámetro es condicional de alguna manera:
 - (C) indica que el parámetro no está presente en la primitiva para cada CR; la definición del parámetro describe las condiciones en las que el parámetro está presente o ausente;

- b) una limitación específica del parámetro:
 - (=) indica que el valor suministrado en una primitiva de indicación o confirmación es siempre idéntico al suministrado en una primitiva de petición o respuesta anterior, emitida en el punto de acceso al servicio de la entidad par;

- c) indicación de que hay una nota que se aplica a la entrada en cuestión:
 - (nota x) indica que la nota en cuestión contiene información adicional relacionada con el parámetro y su utilización.

En un interfaz determinado no es necesario que todos los parámetros sean explícitamente especificados. Algunos pueden estar asociados implícitamente con el PASR en que se emite la primitiva.

5.3 Regla convencional para la identificación de un punto extremo de CR

Si un usuario SR necesita distinguir entre varias CR en el mismo PASR, debe entonces preverse un mecanismo de identificación de punto extremo de CR local. Debe exigirse a todas las primitivas emitidas en dicho PASR que utilicen este mecanismo para identificar las CR. Esta identificación implícita no se describe como un parámetro de las primitivas de servicio en esta Recomendación.

Nota - La identificación implícita de punto extremo de CR no debe confundirse con los parámetros de dirección de las primitivas CONEXIÓN-R (véase el § 12.2).

6 Descripción global y características generales

El Servicio de Red permite la transferencia transparente de datos (es decir, Datos de Usuario SR) entre usuarios SR. Este servicio hace invisible para estos usuarios SR la manera en que se utilizan los recursos de comunicación utilizados como soporte para llevar a efecto dicha transferencia.

En particular, el Servicio de Red hace posible lo siguiente:

- a) la independencia del medio de transmisión subyacente - El Servicio de Red descarga a los usuarios SR de toda preocupación en cuanto a la manera en que se utilizan las diversas subredes para proporcionar este servicio. El Servicio de Red oculta al usuario SR las diferencias que pueden existir en la transferencia de datos por subredes heterogéneas, en cuanto no se trate de calidad de servicio (CDS);
- b) la transferencia de extremo a extremo - El Servicio de Red permite transferir datos de usuario SR entre usuarios SR situados en sistemas de extremo. Todas las funciones de encaminamiento y retransmisión las efectúa el proveedor SR, incluido el caso en que se utilicen varios recursos de transmisión similares o diferentes en cascada o en paralelo;
- c) la transparencia de la información transferida - El Servicio de Red permite la transferencia transparente de datos de usuario SR alineados en octetos y/o de información de control. No restringe el contenido, el formato ni la codificación de la información, ni tampoco necesita interpretar nunca su estructura o significado;
- d) la selección de la calidad de servicio - El Servicio de Red ofrece a los usuarios SR un medio de solicitar y convenir una calidad de servicio para la transferencia de datos. La calidad de servicio se especifica por medio de parámetros de calidad de servicio que representan características tales como el caudal, el retardo de tránsito, la exactitud y la fiabilidad;
- e) el direccionamiento de usuarios SR - El Servicio de Red utiliza un sistema de direccionamiento (direccionamiento PASR) que permite a los usuarios SR identificarse entre sí sin ambigüedad alguna.

7 Propiedades del Servicio de Red

El Servicio de Red ofrece al usuario SR:

- a) el medio de establecer una CR con otro usuario SR a los efectos de la transferencia de datos de usuario SR en forma de unidades UDSR. Puede existir más de una CR entre un mismo par de usuarios SR;
- b) la posibilidad de que los dos usuarios SR y el proveedor SR se pongan de acuerdo para observar una determinada CDS en cada CR;
- c) el medio de transferir unidades UDSR en secuencia por una CR. La transferencia de las UDSR, que constan de un número entero de octetos, es transparente, en el sentido de que el Servicio de Red mantiene sin alteración alguna las fronteras entre las UDSR y el contenido de las UDSR, y de que no impone ninguna restricción en cuanto al contenido de las UDSR;
- d) el medio para que el usuario SR receptor pueda controlar el flujo actuando sobre la velocidad de envío de UDSR por el usuario SR emisor;

- e) en ciertas circunstancias, el medio de transferir UDSR aceleradas separadas en secuencia (véase el § 8). Las UDSR aceleradas tienen una longitud limitada y su transmisión está sujeta a un control de flujo diferente del aplicable a los datos normales a través del PASR;
- f) el medio de hacer volver la CR a un estado definido y de sincronizar las actividades de los dos usuarios SR mediante una reiniciación del servicio;
- g) en ciertas circunstancias, el medio de confirmar la recepción de datos (véase el § 8);
- h) la liberación incondicional, y por consiguiente destructiva tal vez, de una CR por los usuarios SR o por el proveedor SR.

8 Clases de Servicio de Red

No se definen clases de Servicio de Red. Sin embargo, dos Servicios de Capa de Red, Confirmación de Recepción y Transferencia de Datos Acelerados, son opciones del proveedor SR.

Un Servicio es una opción de proveedor SR cuando éste puede elegir entre proporcionar o no proporcionar el servicio para una determinada CR. Cuando el proveedor SR decida no proporcionar un servicio opcional, dicho servicio no estará disponible en el Servicio de Red. Si se proporciona la opción de proveedor Confirmación de Recepción o la Transferencia de Datos Acelerados, se suministrará exactamente de la forma que se define en los § 14.1 a 14.3.

Los demás Servicios de Red son obligatorios. Los servicios obligatorios deben ser proporcionados por todos los proveedores SR y por tanto están siempre disponibles.

9 Modelo del Servicio de Red

9.1 Modelo del Servicio de Capa de Red

Esta Recomendación utiliza el modelo abstracto de un Servicio de Capa definido en el § 4 de la Recomendación X.210. El modelo define las interacciones entre los usuarios SR y los proveedores SR, que tienen lugar en los dos PASR. La información se transfiere entre el usuario SR y el proveedor SR por medio de primitivas de servicio, que pueden vehicular parámetros.

Hay dos tipos de servicios de Red ISA:

- a) un Servicio en modo conexión (definido en los § 11 a 14). El Servicio en modo conexión se caracteriza por las propiedades a) a h) indicadas en el § 7;
- b) un Servicio en modo sin conexión (para ulterior estudio).

Cuando se hace referencia al Servicio de Red, un usuario SR o proveedor SR expresará qué tipos de Servicio de Red se propone utilizar o proporcionar.

9.2 Modelo de una Conexión de Red

Entre los dos puntos extremos de una CR existe una función de control de flujo que relaciona el comportamiento del usuario SR de un extremo que recibe los datos con la capacidad del usuario SR del otro extremo para enviarlos. Como modo de especificar esta característica de control de flujo y su relación con otras capacidades prestadas por el Servicio de Red, se utiliza el modelo de colas de una CR, descrito en las secciones siguientes.

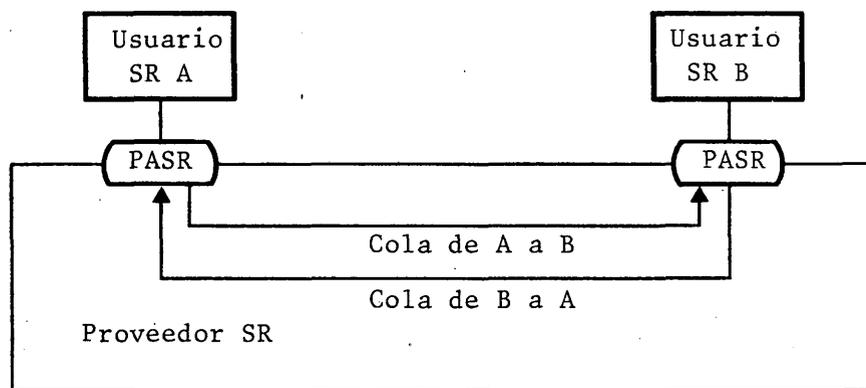
Este modelo de colas de una CR se analiza solamente para ayudar a la comprensión de las características del servicio de extremo a extremo percibidas por los usuarios del Servicio de Red. No está destinado a servir como sustituto de una descripción precisa y formal del Servicio de Red, ni como una especificación completa de todas las secuencias admisibles de primitivas SR. (Las secuencias de primitivas admisibles se especifican en el § 11; véase además la nota que sigue.) Además, este modelo no trata de describir todas las funciones u operaciones de las entidades de Capa de Red (incluidas las entidades relevadoras) que se utilizan para proporcionar el Servicio de Red. No se pretende especificar o limitar las realizaciones del Servicio de Red.

En la interpretación de esta Recomendación los enunciados de los § 12 a 14 de las propiedades de las primitivas individuales deben prevalecer sobre los enunciados generales de esta sección.

Nota - Además de la interacción entre las primitivas de servicio descritas por este modelo, puede haber limitaciones aplicadas localmente a la posibilidad de solicitar primitivas, así como procedimientos de servicio que definan determinadas limitaciones de secuenciamiento en algunas primitivas.

9.2.1 Conceptos del modelo de colas

El modelo de colas representa teóricamente el funcionamiento de una CR por un par de colas que enlazan los dos PASR. Existe una cola en cada sentido del flujo de información (véase la figura 2/X.213).



CCITT-79710

FIGURA 2/X.213

Modelo de colas de una conexión de red

Cada cola representa una función de control de flujo en un sentido de transferencia. La posibilidad de que un usuario añada objetos a una cola vendrá determinada por el comportamiento del usuario que retira objetos de esa cola y por el estado de la cola. Los objetos se introducen o retiran de la cola o como resultado de interacciones en los dos PASR, o como resultado de iniciativas del proveedor SR.

El par de colas se considera disponible para cada CR potencial.

Los objetos que como resultado de interacciones entre PASR se pueden colocar en una cola (véanse los § 12 a 14) son:

- a) objetos conexión (asociados con todas las primitivas CONEXIÓN-R y todos sus parámetros);
- b) octetos de datos de usuario SR normales (asociados con una primitiva DATOS-R);
- c) indicaciones de fin de UDSR (asociados con la compleción de una primitiva DATOS-R);
- d) UDSR aceleradas (asociadas con las primitivas DATOS ACELERADOS-R y todos sus parámetros);
- e) objetos acuse de recibo de datos (asociados con las primitivas ACUSE DE DATOS-R);
- f) objetos reiniciación (asociados con las primitivas REINICIACIÓN-R y sus parámetros);
- g) objetos desconexión (asociados con las primitivas DESCONEXIÓN-R y todos sus parámetros).

Nota - El control de flujo (véase el § 9.2.3) requiere una descripción menos abstracta que la utilizada para describir las secuencias de primitivas de los § 11 a 14. Las primitivas DATOS-R, que se tratan allí como indivisibles, se subdividen aquí conceptualmente en una secuencia de octetos de datos de usuario SR seguida de una indicación de fin de UDSR. Esto no implica ninguna subdivisión particular en un interfaz real.

Los objetos que pueden ser colocados en una cola como resultado de las iniciativas de un proveedor SR (véanse los § 12 a 14) son:

- 1) objetos reiniciación (asociados con las primitivas REINICIACIÓN-R y todos sus parámetros);
- 2) objetos marca de sincronización (véase el § 9.2.4);
- 3) objetos desconexión (asociados con las primitivas DESCONEXIÓN-R y todos sus parámetros).

Por definición, las colas tienen las siguientes propiedades generales:

- i) Una cola está vacía hasta que un usuario introduce un objeto conexión y puede hacerla volver a este estado, con pérdida de su contenido, el proveedor SR (véanse los § 9.2.4 y 9.2.5).

- ii) Los objetos pueden ser introducidos en una cola como resultado de las acciones del usuario SR de origen, bajo el control del proveedor SR; los objetos pueden también ser introducidos en una cola por el proveedor SR.
- iii) Los objetos se retiran de la cola bajo el control del usuario SR receptor.
- iv) Los objetos son retirados normalmente bajo el control del usuario SR en el mismo orden en que se introdujeron (no obstante, véase el § 9.2.3).
- v) Una cola tiene una capacidad limitada, pero esta capacidad no es necesariamente fija ni determinable.

9.2.2 Establecimiento de una CR

Un par de colas está asociado con una CR entre dos PASR cuando el proveedor SR recibe una primitiva petición de CONEXIÓN-R en uno de los PASR y se introduce un objeto conexión en una de las colas. Desde el punto de vista de los usuarios SR de la CR, las colas permanecen asociadas con la CR hasta que un objeto desconexión (asociado con una primitiva DESCONEXIÓN-R) es introducido o retirado de una cola en aquel PASR.

Si la expresión usuario SR A simboliza al usuario SR que inicia el establecimiento de la CR, cuyo resultado es la introducción de un objeto conexión en la cola del usuario SR A al usuario SR B, entonces ningún objeto, salvo un objeto desconexión, podrá introducirse en la cola de A a B hasta después de haberse retirado el objeto conexión asociado a la confirmación de CONEXIÓN-R. En la cola del usuario SR B al usuario SR A, sólo pueden introducirse los objetos después de haberse introducido un objeto conexión asociado a una respuesta de CONEXIÓN-R procedente del usuario SR B; para liberar la CR se puede colocar un objeto desconexión en la cola de B a A en vez de un objeto conexión.

Las propiedades que presentan las colas mientras existe la CR representan los acuerdos alcanzados entre los usuarios SR y el proveedor SR durante el procedimiento de establecimiento de la CR en relación con la calidad de servicio y el uso de los Servicios de confirmación de recepción y de datos acelerados.

9.2.3 Operaciones de transferencia de datos

El control de flujo en la CR se representa en este modelo de colas por la gestión de la capacidad de la cola, que permite la adición de objetos de ciertos tipos a las colas. Las condiciones que afectan a la entrada de objetos reiniciación y desconexión se describen a continuación en el apartado b) y en los § 9.2.4 y 9.2.5. La relación de control de flujo entre los otros tipos de objetos se resumen en el cuadro 1/X.213.

CUADRO 1/X.213

Relaciones de control de flujo entre los objetos del modelo de colas

puede impedir la posterior adición del objeto y	La adición del objeto x	Octetos de datos de usuario SR normales o fin de UDSR	UDSR acelerada	Acuse de recibo de datos
Octetos de datos de usuario SR normales o fin de UDSR	Sí	Sí	No	No
UDSR acelerada	No	Sí	No	No
Acuse de recibo de datos	No	No	No	No

Una vez en la cola, el proveedor SR puede realizar las siguientes operaciones sobre pares de objetos:

- a) Cambio de orden - El orden de cualquier par de objetos puede invertirse si, y sólo si, el objeto siguiente es de un tipo que, por definición, puede adelantarse al objeto precedente. Por definición, ningún objeto puede adelantarse a otro objeto del mismo tipo.
- b) Supresión - Puede suprimirse cualquier objeto si, y sólo si, el objeto siguiente está definido como destructivo con respecto al objeto precedente. De ser necesario, se suprimirá el último objeto de la cola para permitir la introducción de un objeto destructivo (siempre es posible por tanto añadirlos a la cola). Los objetos desconexión se definen como destructivos respecto a todos los demás. Los objetos reiniciación se definen como destructivos con respecto a todos los demás, excepto los objetos conexión, desconexión y otros objetos reiniciación.

Las relaciones entre objetos que pueden manipularse como se describe en los apartados a) y b) anteriores se resumen en el cuadro 2/X.213.

El que el proveedor SR realice o no acciones que den lugar a un cambio de orden y supresión dependerá del comportamiento de los usuarios SR y de la CDS acordada para la CR. En general, si un usuario SR no hace que se retiren objetos de una cola, el proveedor SR deberá realizar, tras cierto periodo de tiempo no especificado, todas las acciones permitidas de los mencionados tipos a) y b).

CUADRO 2/X.213

Relaciones de orden entre los objetos del modelo de colas

El objeto siguiente x se define con respecto al objeto precedente y	Conexión	Octetos de datos de usuario SR normales	Fin de UDSR	UDSR acelerada	Acuse de recibo de datos	Reiniciación	Marca de sincronización	Desconexión
Conexión	N/A	-	-	-	-	-	-	DES
Octetos de datos de usuario SR normales	N/A	-	-	AA	AA	DES	-	DES
Fin de UDSR	N/A	-	-	AA	AA	DES	-	DES
UDSR acelerada	N/A	-	-	-	AA	DES	-	DES
Acuse de recibo de datos	N/A	-	-	AA	-	DES	-	DES
Reiniciación	N/A	-	-	-	-	-	-	DES
Marca de sincronización	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DES	N/A	DES
Desconexión	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DES

AA indica que, por definición, el objeto x puede adelantarse al objeto y precedente.

DES indica que, por definición, el objeto x es destructivo con respecto al objeto y precedente.

- indica que el objeto x no es ni destructivo con respecto al objeto y ni puede adelantarse al objeto y.

N/A indica que el objeto x no aparecerá en una posición que suceda al objeto y en un estado válido de una cola.

9.2.4 Operaciones de reiniciación

La invocación de un procedimiento de reiniciación se representa en las dos colas como sigue:

- a) La invocación de un procedimiento de reiniciación por el proveedor SR se representa por la introducción en cada cola de un objeto reiniciación seguido por un objeto marca de sincronización.
- b) Un procedimiento de reiniciación invocado por un usuario SR se representa por la adición de un objeto reiniciación a una cola. En este caso, el proveedor SR insertará un objeto reiniciación seguido por un objeto marca de sincronización en la otra cola.

La compleción de un procedimiento de reiniciación mediante la emisión de una respuesta REINICIACIÓN-R por un usuario SR supone que un objeto de reiniciación se pone en la cola del usuario SR que responde (usuario SR respondedor).

Un objeto marca de sincronización no puede ser retirado de una cola por un usuario SR; una cola se presenta vacía al usuario SR cuando el siguiente objeto en ella es un objeto marca de sincronización. A menos que sea destruida por un objeto desconexión, un objeto marca de sincronización permanece en la cola hasta que el objeto siguiente al mismo en la cola sea un objeto reiniciación. Tanto el objeto marca de sincronización como el objeto reiniciación siguiente son entonces suprimidos por el proveedor SR.

Nota - Con la solicitud de un procedimiento de reiniciación van asociadas restricciones de emisión de otros tipos determinados de primitivas. Estas restricciones darán lugar a restricciones de entrada de ciertos tipos de objeto en la cola hasta que esté completo el procedimiento de reiniciación.

9.2.5 Liberación de una CR

La inserción en una cola de un objeto desconexión, que puede producirse en cualquier momento, representa la iniciación de un procedimiento de liberación de CR. El procedimiento de liberación puede ser destructivo con respecto a otros objetos en las dos colas, y eventualmente da lugar al vaciado de las colas y la disociación de las colas de la CR.

La inserción de un objeto desconexión puede también representar el rechazo de una tentativa de establecimiento de la CR o el fallo en completar el establecimiento de la CR. En tales casos, si un objeto conexión que representa una primitiva petición de CONEXIÓN-R es retirado por un objeto desconexión, se suprime entonces también el objeto desconexión. El objeto desconexión no se retira cuando retira cualquier otro objeto, incluido el caso en que retira un objeto conexión que representa una respuesta de CONEXIÓN-R.

10 **Calidad del Servicio de Red**

El término calidad de servicio (CDS) se refiere a ciertas características de una CR observadas entre los puntos extremos de la CR. La CDS describe los aspectos de una CR que son imputables solamente al proveedor SR; sólo puede determinarse adecuadamente haciendo abstracción del comportamiento del usuario SR (que escapa al control del proveedor SR), el cual puede limitar o degradar en forma concreta la calidad de funcionamiento del Servicio de Red.

Un valor CDS se aplica a la totalidad de una CR. Cuando se determina o mide en ambos extremos de una CR, la CDS observada por los usuarios SR en los dos extremos de la CR es la misma. Esto es igualmente válido en el caso de una CR que comprende varias subredes cada una de las cuales ofrece servicios diferentes.

10.1 Determinación de la CDS

La CDS se describe por medio de parámetros CDS. La definición de cada uno de estos parámetros CDS especifica la manera en que se mide o determina su valor, haciéndose referencia, cuando proceda, a los eventos primitivos del SR.

Nota 1 - Es importante distinguir el uso del término "parámetro CDS" del término más general "parámetro" definido en el § 5.2 y utilizado en esta Recomendación. Un "parámetro CDS" se refiere a un aspecto o componente específico de la CDS para una CR. Como se expresa más adelante, un determinado parámetro CDS puede o no estar relacionado con un parámetro definido como parte de una primitiva del Servicio de Red.

Nota 2 - Para mayor exactitud o por razones de conveniencia, la fórmula de definición y medida de algunos parámetros CDS incluye un componente imputable al o a los usuario(s) SR. En tales casos, para evaluar la CDS imputable solamente al proveedor SR se debe aplicar un factor para suprimir ese componente que depende del usuario SR.

Nota 3 - El hecho de que los parámetros CDS del SR se definan de modo que proporcionen un medio para la medida no deberá implicar que la supervisión de la CDS o la verificación de los valores CDS enunciados la realice, o deba realizarla, el proveedor SR o los usuarios SR.

La información sobre la CDS se intercambia entre el proveedor SR y los usuarios SR por medio de parámetros CDS del SR.

La información sobre las exigencias de los usuarios SR con respecto a la CDS la puede usar el proveedor SR para fines tales como la selección de protocolo, la determinación de la ruta y la asignación de recursos. La información sobre la CDS proporcionada por el proveedor SR la pueden usar los usuarios SR para fines tales como la selección del mecanismo de potenciación de la CDS y la determinación de los valores CDS proporcionados a usuarios SR en capas superiores.

Los parámetros CDS del SR pueden dividirse en las dos categorías siguientes:

- 1) los parámetros cuyos valores se "vehiculan" entre usuarios SR pares por medio del SR durante la fase de Establecimiento de una CR. Como parte de esta "vehiculación" puede tener lugar una "negociación" tripartita entre los dos usuarios SR y el proveedor SR con el objeto de acordar un determinado valor del parámetro CDS, y

- 2) los parámetros cuyos valores no son "vehiculados" ni "negociados" entre los usuarios SR y el proveedor SR. Con relación a los valores de estos parámetros CDS, sin embargo, se puede suministrar, por medios locales, informaciones útiles para el proveedor SR y los usuarios SR.

Los parámetros CDS del SR se definen en los § 10.2.1 a 10.2.12.

El conjunto de parámetros CDS del SR que pertenecen a la primera categoría, y los procedimientos y restricciones aplicables a la vehiculación y negociación de esos parámetros CDS se especifican en § 12.2.7. Una vez establecida la CR, y durante toda su existencia, los valores acordados para estos parámetros CDS no son "renegociados" en ningún punto, y no hay garantía de que se mantengan los valores negociados inicialmente. El usuario SR debe tener en cuenta también que, una vez establecida la CR, los cambios en la CDS de la CR no se señalan explícitamente en el SR.

En cuanto a los parámetros CDS de la segunda categoría, los valores para una determinada CR no se negocian, ni se vehiculan directamente de usuario SR a usuario SR. Como asunto de índole local, sin embargo, puede haber medios que permitan al proveedor SR y a cada uno de los usuarios SR conocer y utilizar los valores de uno o más de estos parámetros CDS. Pese a la naturaleza local de las interacciones particulares usuario SR/proveedor SR que puedan tener lugar con el fin de intercambiar información sobre parámetros CDS, las características de una CR junto con los parámetros CDS descritos son aplicables y pueden observarse en una CR completa, de extremo a extremo. Así, para dar una caracterización completa de las propiedades de las CR se incluyen en esta Recomendación las definiciones del conjunto completo de parámetros CDS aplicables al SR, incluidos los parámetros de la categoría 2. Otros aspectos relacionados con los parámetros de la categoría 2, tales como las circunstancias de su disponibilidad y uso, así como otros puntos relativos a la CDS, tales como la relación con la gestión de la ISA, y las relaciones de la CDS cuando intervienen varias capas, son objeto de otras especificaciones de la ISA relativas a la CDS.

Nota - En el caso de parámetros CDS no negociados, asociados con la fase Transferencia de Datos de una CR, un valor de tal parámetro CDS, cuando se especifica, se aplica a ambos sentidos de transferencia en la CR.

10.2 Definición de parámetros CDS

Los parámetros CDS pueden clasificarse en:

- a) parámetros que expresan el comportamiento (calidad de funcionamiento) del Servicio de Red; estos parámetros se muestran en el cuadro 3/X.213;
- b) parámetros que expresan otras características del Servicio de Red; estos parámetros se muestran en el cuadro 4/X.213.

Nota - Algunos parámetros CDS se definen por las primitivas de Servicio de Red emitidas. Una referencia a una primitiva en los § 10.2.1 a 10.2.12 está asociada a la ejecución completa de esa primitiva de servicio en el PASR apropiado.

CUADRO 3/X.213

Clasificación de los parámetros CDS relacionados con el comportamiento

Fase	Criterio de comportamiento	
	Velocidad	Exactitud/Fiabilidad
Establecimiento de CR	Retardo de establecimiento de CR	Probabilidad de fallo de establecimiento de CR (conexión incorrecta/rechazo de CR)
Transferencia de datos	Caudal Retardo de tránsito	Tasa de errores residuales (adulteración, duplicación/pérdida) Probabilidad de ruptura de una CR Probabilidad de fallo de la transferencia
Liberación de CR	Retardo de liberación de CR	Probabilidad de fallo de la liberación de CR

CUADRO 4/X.213

Parámetros CDS no relacionados con el comportamiento

Protección de CR
Prioridad de CR
Coste máximo aceptable

10.2.1 Retardo de establecimiento de CR

El retardo de establecimiento de CR es el retardo máximo aceptable entre una petición de CONEXIÓN-R y la correspondiente primitiva de confirmación de CONEXIÓN-R.

Nota - Este retardo tiene un componente, imputable al usuario SR llamado, que es el tiempo que transcurre entre la primitiva de indicación de CONEXIÓN-R y la respuesta de CONEXIÓN-R.

10.2.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de CR

La probabilidad de fallo de establecimiento de CR es la razón del número total de fallos de establecimiento de CR al número total de tentativas de establecimiento de CR en una muestra de medida.

Por definición, un fallo de establecimiento de CR tiene lugar cuando una CR pedida no es establecida dentro del plazo máximo aceptable especificado, a consecuencia de un cierto comportamiento del proveedor SR tal como conexión incorrecta, rechazo de CR o retardo excesivo. Las tentativas de establecimiento de CR que fallan a causa de un comportamiento del usuario SR tal como error, rechazo de CR o retardo excesivo quedan excluidas del cálculo de la probabilidad de fallo de establecimiento de CR.

10.2.3 Caudal

El caudal se define, para cada sentido de transferencia, en base a una secuencia de al menos dos UDSR transferidas satisfactoriamente y presentadas continuamente al proveedor SR a la velocidad máxima que el proveedor SR puede mantener continuamente y sin limitaciones debidas al control de flujo aplicado por el usuario SR receptor.

Dada dicha secuencia de n UDSR, siendo n mayor o igual que 2, el caudal se define como el menor de los dos números siguientes:

- a) el número de octetos de datos de usuario SR contenidos en las últimas $n-1$ UDSR, dividido por el tiempo transcurrido entre la primera y la última peticiones de DATOS-R de la secuencia, y
- b) el número de octetos de datos de usuario SR contenidos en las últimas $n-1$ UDSR, dividido por el tiempo transcurrido entre la primera y la última indicaciones de DATOS-R de la secuencia.

Por definición, una transferencia satisfactoria de los octetos de una UDSR transmitida tiene lugar cuando los octetos se entregan al usuario SR receptor deseado sin errores, y en la secuencia correcta, antes de la liberación de la CR por el usuario SR receptor.

El caudal se especifica por separado para cada sentido de transferencia. Cada especificación de caudal indicará tanto el valor deseado (dícese "valor objeto" o "valor ideal") como el valor mínimo aceptable (o calidad mínima aceptable) para la CR. (Véase también el § 12.2.7.)

10.2.4 Retardo de tránsito

El retardo de tránsito es el tiempo que transcurre entre una petición de DATOS-R y la correspondiente indicación de DATOS-R. Los valores del tiempo transcurrido se calculan únicamente con respecto a las UDSR transferidas satisfactoriamente.

Por definición, una transferencia satisfactoria de una UDSR tiene lugar cuando la UDSR es transferida desde el usuario SR emisor al usuario SR receptor deseado sin error, y en la secuencia correcta, antes de la liberación de la CR por el usuario SR receptor.

La especificación del retardo de tránsito definirá un par de valores: el valor objeto deseado y el valor máximo aceptable (o calidad mínima aceptable). (Véase también el § 12.2.7.) Los valores especificados se promediarán y se basarán en un tamaño de UDSR de 128 octetos.

El par de valores de retardo de tránsito especificado para una CR se aplica a ambos sentidos de transferencia, es decir, el retardo de tránsito de cada sentido se prevé que no será peor que el especificado.

Se puede aumentar el retardo de tránsito de una determinada UDSR si el usuario SR receptor ejerce un control de flujo. Estos casos quedan excluidos del cálculo de los valores medio y máximo del retardo de tránsito.

10.2.5 Tasa de errores residuales

La Tasa de Errores Residuales (TER) es la razón del número total de UDSR incorrectas, perdidas y duplicadas al número total de UDSR transferidas a través de la frontera del SR durante un periodo de medidas. La relación entre estas magnitudes se define, para un determinado par de usuarios SR, como se muestra en la figura 3/X.213.

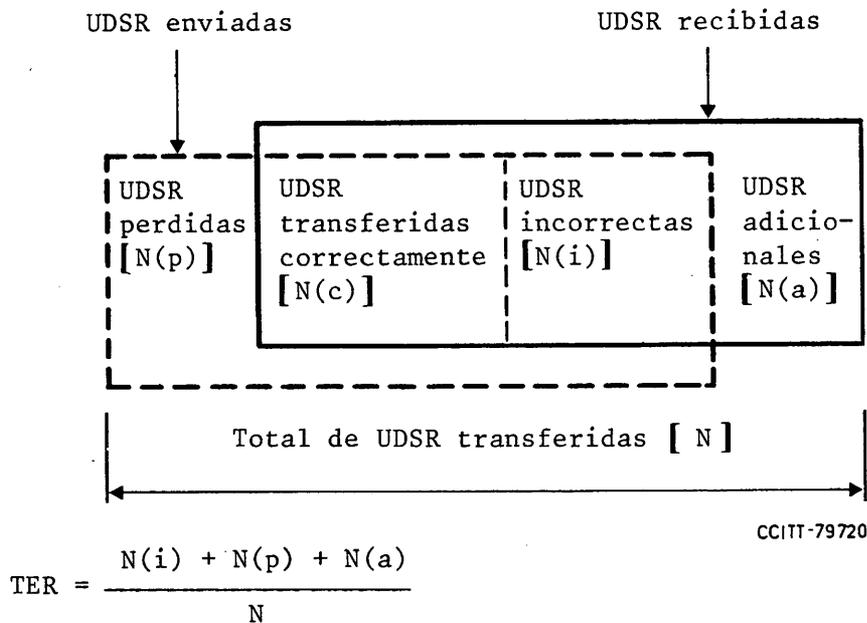


FIGURA 3/X.213

Componentes de la tasa de errores residuales

10.2.6 Probabilidad de fallo de transferencia

La probabilidad de fallo de transferencia es la razón del número total de fallos de transferencia al número total de muestras de transferencia observadas durante una medida del comportamiento.

Una muestra de transferencia es una observación discreta del comportamiento del proveedor SR al transferir unidades UDSR entre un usuario SR emisor y un usuario SR receptor especificados. Una muestra de transferencia comienza con la entrada de una UDSR seleccionada en la frontera del usuario SR emisor y dura hasta que quede determinado el resultado de un cierto número de peticiones de transferencia de UDSR. Una muestra de transferencia corresponderá de ordinario a la duración de una CR individual.

Un fallo de transferencia es una muestra de transferencia en la cual el comportamiento observado es inferior a un nivel mínimo aceptable especificado. Los fallos de transferencia se identifican comparando los valores medidos de tres parámetros de comportamiento aplicados, con umbrales de fallo de transferencia especificados. Los tres parámetros de comportamiento aplicados son el caudal, el retardo de tránsito y la tasa de errores residuales.

En los sistemas donde la CDS del Servicio de Red es objeto de una comprobación fiable por parte del proveedor SR, se puede estimar la probabilidad de fallo de transferencia por la probabilidad de que se produzca una DESCONEXIÓN-R invocada por el proveedor SR durante una muestra de transferencia.

10.2.7 Probabilidad de ruptura de una CR

Los parámetros de probabilidad de ruptura de una CR especifican la probabilidad de:

- a) una liberación de CR invocada por el proveedor SR (es decir, la emisión de una indicación de DESCONEXIÓN-R sin que haya habido antes una petición de DESCONEXIÓN-R), y
- b) una reiniciación invocada por el proveedor SR (por ejemplo, el envío de una indicación de REINICIACIÓN-R sin que haya habido antes una petición de REINICIACIÓN-R),

durante un intervalo de tiempo especificado para una CR establecida.

10.2.8 Retardo de liberación de CR

El retardo de liberación de CR es el tiempo máximo aceptable que transcurre entre una petición de DESCONEXIÓN-R invocada por un usuario SR y la liberación satisfactoria de la CR en el usuario SR par. Normalmente se especifica independientemente para cada usuario SR. El retardo de liberación de CR no se aplica en casos en que la liberación de la CR la invoca el proveedor SR.

El envío de una petición de DESCONEXIÓN-R por cualquier usuario SR da comienzo al cómputo del retardo de liberación de CR para el otro usuario. La liberación satisfactoria de CR se señala al usuario SR que no ha iniciado la petición de DESCONEXIÓN-R mediante una indicación de DESCONEXIÓN-R.

10.2.9 Probabilidad de fallo de liberación de CR

La probabilidad de fallo de liberación de CR es la razón del número total de peticiones de liberación de CR que tienen por resultado un fallo de liberación al número total de peticiones de liberación de CR en una muestra de medida. Normalmente se especifica independientemente para cada usuario SR.

Por definición, un fallo de liberación tiene lugar, para un determinado usuario SR, si este usuario no recibe una indicación de DESCONEXIÓN-R dentro del retardo de liberación de CR máximo especificado del usuario SR que envía la petición de DESCONEXIÓN-R (siempre que aquel usuario SR no haya enviado, por su parte, una petición de DESCONEXIÓN-R).

10.2.10 Protección de CR

La protección de CR es el grado en que un proveedor SR trata de impedir el enmascaramiento, la supervisión, o la manipulación no autorizados de datos de usuario SR. La protección de CR para una CR se especifica seleccionando una combinación cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) confidencialidad de una secuencia completa de UDSR en la CR;
- b) detección de modificación, supresión, reproducción, o inserción de datos en la secuencia de UDSR en una CR;
- c) autenticación de la entidad par. El usuario puede solicitar que el proveedor SR confirme la identidad del PASR distante de modo que se dé protección contra el enmascaramiento por entidades T;
- d) autenticación del origen de una UDSR de modo que se dé protección contra la inserción o reproducción no autorizadas de la UDSR.

10.2.11 Prioridad de CR

La prioridad de CR especifica independientemente la importancia relativa de una CR con respecto a lo siguiente:

- a) prioridad para obtener una CR;
- b) prioridad para mantener una CR;
- c) prioridad de datos en la CR.

Los parámetros CDS de prioridad de CR de los apartados a) y b) definen conjuntamente el orden en que las CR se deben interrumpir para recuperar recursos, si es necesario. El proveedor SR debe aceptar nuevas peticiones de CR que tengan una alta prioridad del tipo a), si puede hacerlo, aunque para ello haya que liberar CR de una prioridad del tipo b) más baja.

El parámetro CDS de Prioridad de CR del tipo c) define el orden en que las CR van a ver degradada su CDS. Las CR con una prioridad de tipo c) alta deben ver sus peticiones atendidas dentro de la CDS requerida, en primer lugar, y los recursos restantes se utilizan después para satisfacer peticiones de CR de prioridad inferior.

Nota - El uso o abuso de los parámetros CDS de prioridad CR pueden ser controlados por uno o varios de los métodos siguientes:

- disciplina de los usuarios dentro de un grupo cerrado de usuarios SR;
- tarifas diferenciales;
- facilidades de gestión dentro de la Capa de Red, de modo que las peticiones de prioridad de CR puedan ser sometidas a ciertos criterios de política, y reglamentadas.

10.2.12 Coste máximo aceptable

El parámetro CDS coste máximo aceptable especifica el coste máximo aceptable para una CR. El coste puede especificarse en unidades de coste absolutas o relativas. El coste de una CR tiene dos componentes: el coste de las comunicaciones y el coste de los recursos del sistema de extremo.

Nota - Las posibles acciones del proveedor SR en el caso de que se exceda el coste máximo aceptable para una CR no se especifica en esta Recomendación.

11 **Secuencia de primitivas**

Esta sección define las restricciones impuestas a las secuencias en las que pueden aparecer las primitivas definidas en los § 12 a 14. Estas restricciones determinan el orden en que aparecen las primitivas, pero no especifican cuándo pueden aparecer. Otras restricciones, tales como el control de flujo de datos, afectarán a la aptitud de un usuario SR o proveedor SR para enviar una primitiva en algún momento determinado.

El cuadro 5/X.213 recapitula las primitivas SR y sus parámetros.

CUADRO 5/X.213

Recapitulación de las primitivas y parámetros de Servicio de Red

Fase	Servicio	Primitiva	Parámetro
Establecimiento de CR	Establecimiento de CR	Petición CONEXIÓN-R	(Dirección llamada, dirección llamante, selección de confirmación de recepción, selección de datos acelerados, conjunto de parámetros de CDS, datos de usuario SR)
		Indicación CONEXIÓN-R	(Dirección llamada, dirección llamante, selección de confirmación de recepción, selección de datos acelerados, conjunto de parámetros de CDS, datos de usuario SR)
		Respuesta CONEXIÓN-R	(Dirección respondedora, selección de confirmación de recepción, selección de datos acelerados, conjunto de parámetros de CDS, datos de usuario SR)
		Confirmación CONEXIÓN-R	(Dirección respondedora, selección de confirmación de recepción, selección de datos acelerados, conjunto de parámetros de CDS, datos de usuario SR)
Transferencia de datos	Transferencia de datos	Petición DATOS-R	(Datos de usuario SR, petición de confirmación)
		Indicación DATOS-R	(Datos de usuario SR, petición de confirmación)
	Confirmación de recepción (véase la nota)	Petición ACUSE DE DATOS-R	-
		Indicación ACUSE DE DATOS-R	-

Fase	Servicio	Primitiva	Parámetro
	Transferencia de datos acelerados (véase la nota)	Petición DATOS ACELERADOS-R	(Datos de usuario SR)
	Reiniciación	Indicación DATOS ACELERADOS-R	(Datos de usuario SR)
		Petición REINICIACIÓN-R	(Motivo)
		Indicación REINICIACIÓN-R	(Originador, motivo)
		Respuesta REINICIACIÓN-R	-
		Confirmación REINICIACIÓN-R	-
Liberación de CR	Liberación de CR	Petición DESCONEXIÓN-R	(Motivo, datos de usuario SR, dirección respondedora)
		Indicación DESCONEXIÓN-R	(Originador, motivo, datos de usuario SR, dirección respondedora)

Nota - Es una opción del proveedor SR; puede no darse en todos los Servicios de Red.

11.1 Relación de las primitivas en los dos puntos extremos de una CR

Una primitiva enviada desde el punto extremo de una CR tendrá consecuencias, en general, en el otro punto extremo de la CR. Las relaciones de las primitivas de cada tipo con las primitivas del otro punto extremo de la CR se definen en los § 12 a 14 apropiados; todas estas relaciones se resumen en los diagramas de la figura 4/X.213.

Sin embargo, una primitiva de petición o indicación de DESCONEXIÓN-R puede terminar cualquiera de las otras secuencias antes de su compleción. Una petición o indicación de REINICIACIÓN-R puede terminar una secuencia de transferencia de datos, transferencia de datos acelerados o confirmación de recepción antes de su compleción.

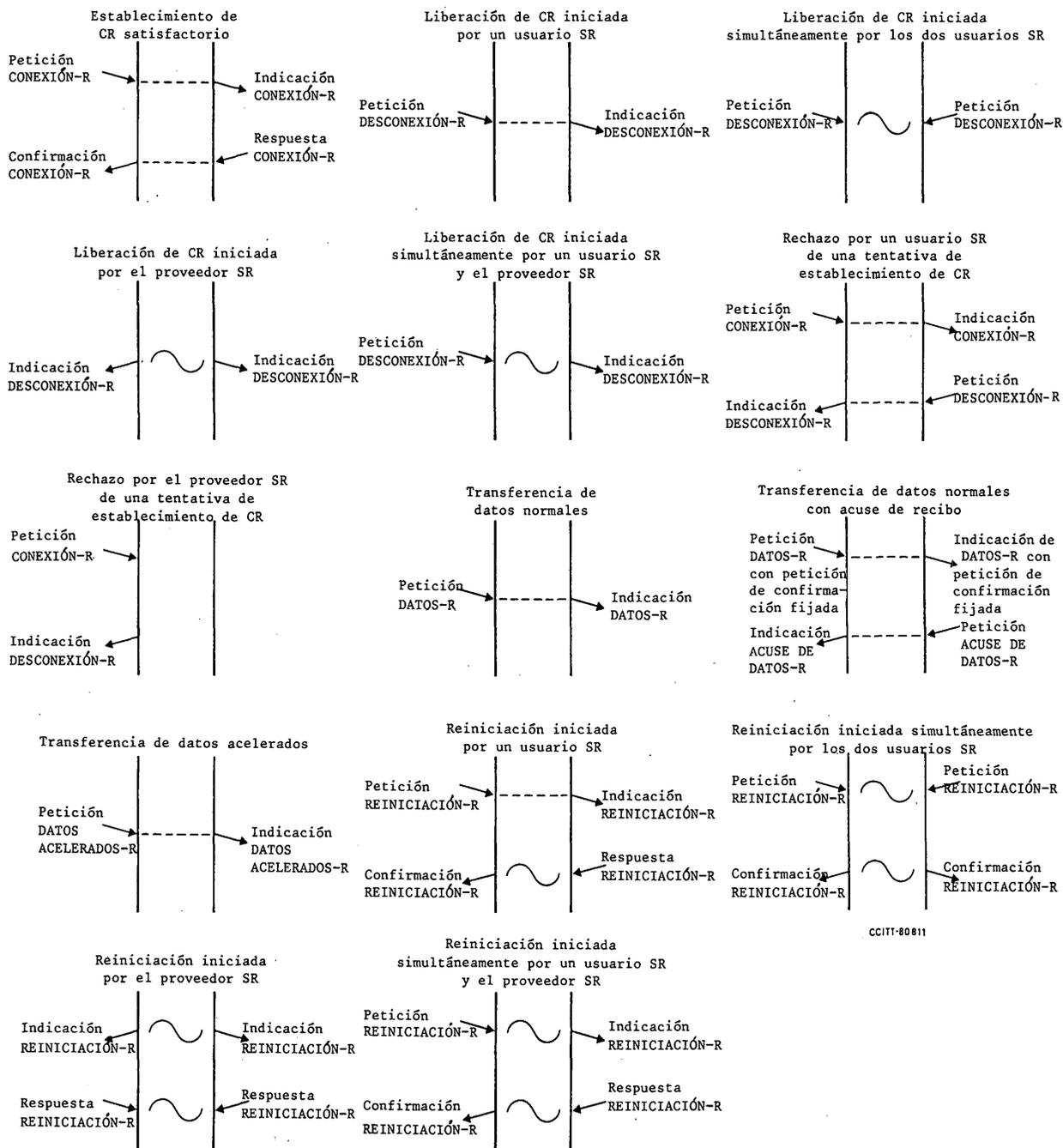


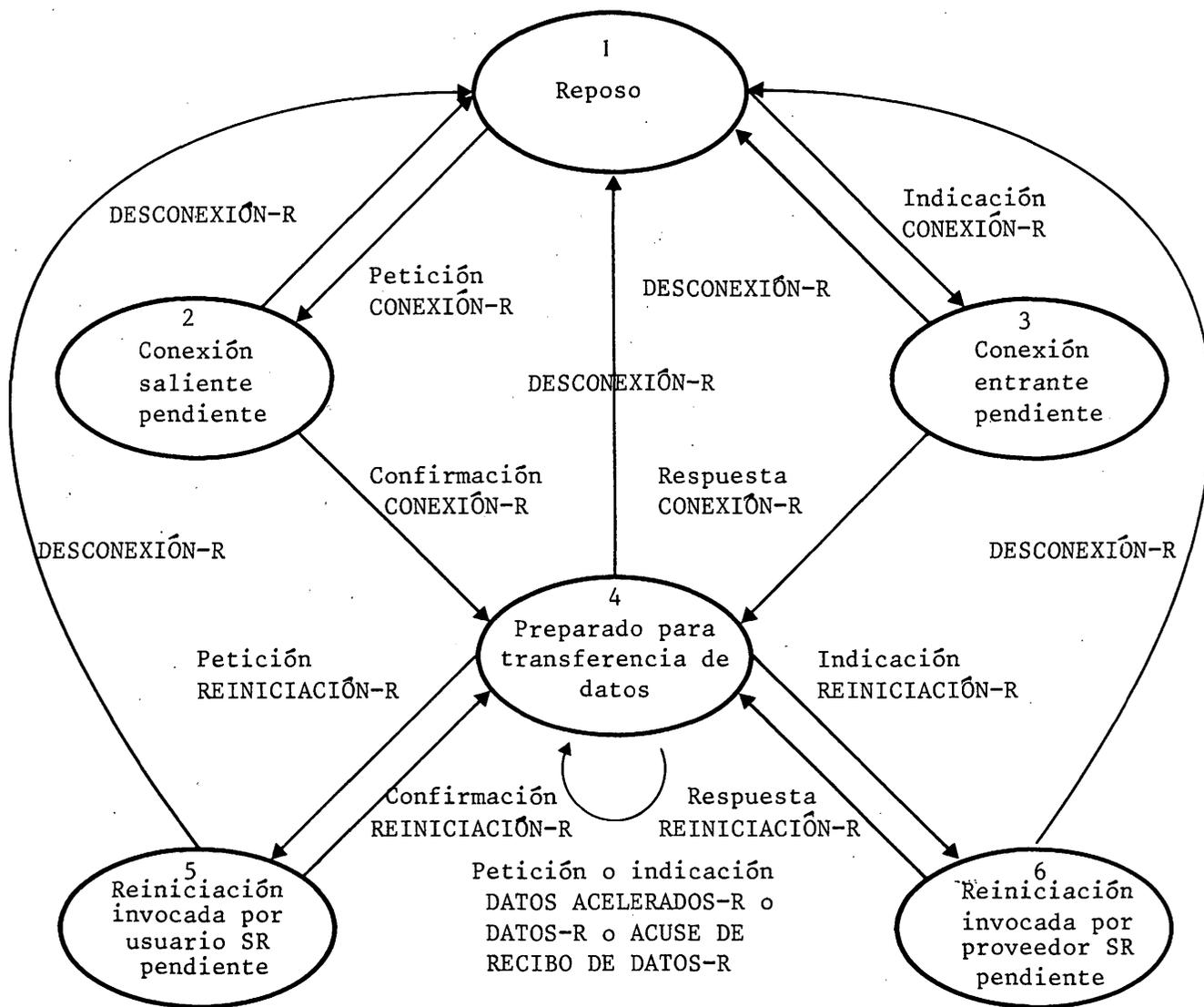
FIGURA 4/X.213

Recapitulación de los cronogramas de las primitivas del Servicio de Red

11.2 Secuencia de primitivas en un punto extremo de una CR

Las posibles secuencias globales de primitivas en un punto extremo de CR se definen en el diagrama de transición de estados de la figura 5/X.213. En el diagrama:

- a) una primitiva que, según el diagrama, no conduce a una transición (de un estado a ese mismo estado, o de un estado a otro diferente) no está permitida en ese estado (sin embargo, véase el § 11.1 en cuanto a los efectos de las primitivas DESCONEXIÓN-R y REINICIACIÓN-R);
- b) DESCONEXIÓN-R representa o bien la forma de petición o la de indicación de la primitiva, en todos los casos;
- c) la denominación de los estados "reiniciación invocada por usuario SR pendiente" (estado 5) y "reiniciación invocada por proveedor SR pendiente" (estado 6) indica la parte que inició la interacción local, y no refleja necesariamente el valor del parámetro originador en la primitiva REINICIACIÓN-R asociada;
- d) el estado reposo (estado 1) refleja la ausencia de una CR. Es el estado inicial y final de cualquier secuencia, y una vez que se ha vuelto a él, la CR queda liberada;
- e) el empleo de un diagrama de transición de estados para describir las secuencias admisibles de primitivas de servicio no impone condiciones o restricciones a la organización interna de cualquier realización del Servicio de Red.



CCITT-64560

FIGURA 5/X.213

Diagrama de transición de estados para secuencias de primitivas en un punto extremo de una CR

12 Fase de establecimiento de la conexión de red

12.1 Función

Las primitivas de servicio de establecimiento de CR pueden utilizarse para establecer una CR, siempre que existan usuarios SR y los conozca el proveedor SR.

Las peticiones CONEXIÓN-R simultáneas en los dos PASR son tratadas independientemente por el proveedor SR; pueden dar lugar a dos, una o ninguna CR.

12.2 Tipos de primitivas y parámetros

El cuadro 6/X.213 indica los tipos de primitivas y los parámetros necesarios para el establecimiento de CR.

CUADRO 6/X,213

Parámetros y primitivas de establecimiento de CR

Primitiva Parámetro	Petición CONEXIÓN-R	Indicación CONEXIÓN-R	Respuesta CONEXIÓN-R	Confirmación CONEXIÓN-R
Dirección llamada	X	X(=) (véase la nota)		
Dirección llamante	X (véase la nota)	X(=)		
Dirección respondedora			X (véase la nota)	X(=)
Selección de confirma- ción de recepción	X	X	X	X(=)
Selección de datos acelerados	X	X	X	X(=)
Conjunto de parámetros CDS	X	X	X	X(=)
Datos de usuario SR	X(C)	X(C=)	X(C)	X(C=)

Nota - Este parámetro puede estar implícitamente asociado con el PASR en el que se envía la primitiva.

12.2.1 Direcciones

Todas las direcciones que toman los parámetros como valores (véanse los § 12.2.2 a 12.2.4) son direcciones de PASR. Los parámetros de dirección PASR acomodarán direcciones de longitud variable hasta un máximo definido de 40 dígitos decimales (cuando se usa sintaxis de dígito decimal).

Los valores de estas direcciones suministradas por el usuario SR no son necesariamente verificados ni comprobados por el proveedor SR. Un usuario SR que recibe estas direcciones en primitivas de indicación o confirmación de CONEXIÓN-R sólo puede confiar en su validez si sabe que el proveedor SR garantiza la exactitud de la dirección.

Nota - Ciertos mecanismos que funcionan en el proveedor SR, tales como los de redireccionamiento de llamadas o resolución de direcciones genéricas, pueden dar lugar a que los parámetros de dirección en primitivas correspondientes no sean idénticos, en los casos siguientes:

- a) el parámetro dirección respondedora puede no ser idéntico al parámetro dirección llamada en la indicación de CONEXIÓN-R;
- b) el parámetro dirección respondedora en la confirmación de CONEXIÓN-R puede no ser idéntico al parámetro dirección llamada en la petición de CONEXIÓN-R.

12.2.2 Parámetro dirección llamada

El parámetro dirección llamada vehicula una dirección que identifica al PASR con el que debe establecerse la CR. Cuando se proporcionen explícitamente, las direcciones en las primitivas correspondientes de petición e indicación de CONEXIÓN-R son idénticas.

12.2.3 Parámetro dirección llamante

El parámetro dirección llamante vehicula la dirección del PASR desde el cual se ha pedido la CR. Cuando se proporcionen explícitamente, las direcciones en las primitivas correspondientes de petición e indicación de CONEXIÓN-R son idénticas.

12.2.4 Parámetro dirección respondedora

El parámetro dirección respondedora vehicula la dirección del PASR con el que se ha establecido la CR. Cuando se proporcionen explícitamente, las direcciones en las primitivas correspondientes de respuesta y confirmación de CONEXIÓN-R son idénticas. Este parámetro vehicula siempre una dirección de PASR específica y no una dirección de PASR genérica.

12.2.5 Parámetro selección de confirmación de recepción

El parámetro selección de confirmación de recepción indica la utilización/disponibilidad del servicio de confirmación de recepción en la CR. Si el Servicio de Red no proporciona este servicio, no puede utilizarse en la CR (véase el § 8). El valor de este parámetro es, o bien, "utilización de confirmación de recepción" o bien "no utilización de confirmación de recepción". Los valores en las diversas primitivas están relacionados de manera tal que:

- a) en la petición de CONEXIÓN-R puede aparecer cualquiera de los valores definidos;
- b) en la indicación de CONEXIÓN-R, el valor es o bien igual al valor en la primitiva de petición, o bien es "no utilización de confirmación de recepción";
- c) en la respuesta de CONEXIÓN-R, el valor es o bien igual al valor en la primitiva de indicación, o bien es "no utilización de confirmación de recepción";
- d) en la confirmación de CONEXIÓN-R, el valor es igual al valor en la primitiva de respuesta.

Dado que el Servicio de Red puede no ofrecer confirmación de recepción y que, cuando se dispone de la misma, los dos usuarios SR y el proveedor del SR tienen que ponerse de acuerdo para utilizarlo, hay cuatro casos posibles de negociación de la confirmación de recepción en una CR:

- a) el usuario SR llamante no la pide - no se utiliza;
- b) el usuario SR llamante la pide pero el proveedor SR no la proporciona - no se utiliza;
- c) el usuario SR llamante la pide y el proveedor SR está de acuerdo en proporcionarla, pero el usuario SR llamado no está de acuerdo en que se utilice - no se utiliza;
- d) el usuario SR llamante la pide, el proveedor del SR acepta proporcionarla y el usuario SR llamado acepta su utilización - puede utilizarse.

12.2.6 Parámetro selección de datos acelerados

El parámetro selección de datos acelerados indica la utilización/disponibilidad del servicio de transferencia de datos acelerados en la CR. Si el proveedor de la CR no ofrece el servicio de transferencia de datos acelerados (véase el § 8), no puede utilizarse en la CR. El valor de este parámetro es o bien "utilización de datos acelerados" o "no utilización de datos acelerados". Los valores en las diversas primitivas están relacionados de manera tal que:

- a) en la petición de CONEXIÓN-R puede aparecer cualquiera de los valores definidos;
- b) en la indicación de CONEXIÓN-R, el valor es o bien igual al valor en la primitiva de petición, o bien es "no utilización de datos acelerados";
- c) en la respuesta de CONEXIÓN-R, el valor es o bien igual al valor en la primitiva de indicación, o bien es "no utilización de datos acelerados";
- d) en la confirmación CONEXIÓN-R, el valor es igual al valor en la primitiva de respuesta.

12.2.7 Conjunto de parámetros de CDS

Para cada parámetro de CDS que es vehiculado durante el establecimiento de CR se define un conjunto de "subparámetros" que reflejan las siguientes posibilidades:

- i) un valor "objetivo", que es el valor de CDS deseado por el usuario SR llamante;
- ii) el valor "calidad mínima aceptable", que es el menor valor de CDS que puede aceptar el usuario SR llamante;
- iii) un valor "disponible", que es el valor de CDS que el proveedor está dispuesto a proporcionar; y
- iv) un valor "seleccionado" que es el valor de CDS que acepta el usuario SR llamado.

El conjunto de valores que puede especificarse como para cada subparámetro se define en cada Servicio de Red. Cada conjunto de valores incluye el valor "no especificado". Puede también incluir un valor definido como "valor por defecto", mutuamente sobreentendido entre el proveedor SR y el usuario SR como el valor vehiculado.

Nota - Los valores "por defecto" se definen entre un determinado usuario SR y el proveedor SR. Pueden existir diferentes "valores por defecto" para diferentes usuarios SR, por lo que un valor entendido como "por defecto" en un extremo de una CR, puede no ser el valor "por defecto" en el otro extremo.

En aquellos casos en que el usuario llamante especifica los valores "objetivo" y "calidad mínima aceptable", dichos valores actúan como parámetros límite que definen una gama de valores de CDS que aceptará el usuario SR llamante. De manera similar, cuando los dos subparámetros "disponible" y "calidad mínima aceptable" son especificados por el proveedor SR, sirven de parámetros límite que definen una gama de valores de CDS que el proveedor SR está dispuesto a proporcionar. Estas gamas se definen de modo que incluyan los valores de los dos subparámetros de límite, más cualesquiera valores admitidos para estos parámetros y comprendidos entre los subparámetros de límite. Cuando el subparámetro "objetivo" (o el "disponible") tiene un valor especificado, pero el valor "calidad mínima aceptable" es "no especificado", la gama se define de modo que consista en el valor "objetivo" más todos los demás valores que se admiten para estos parámetros y son inferiores (en cuanto a la CDS) al "objetivo". Si el valor "objetivo" y el "calidad mínima aceptable" son del tipo "no especificado", no se define una gama de valores.

Nota - Para otras asignaciones de valor (por ejemplo, el valor "objetivo" es "no especificado" pero la "calidad mínima aceptable" tiene un valor especificado), la gama no está definida pues estas asignaciones no están permitidas en los procedimientos de negociación descritos en los § 12.2.7.1 y 12.2.7.2.

12.2.7.1 Caudal

El cuadro 7/X.213 indica la presencia de los subparámetros CDS para los parámetros CDS de caudal en las primitivas de CONEXIÓN-R.

La negociación y vehiculación de cada uno de los dos parámetros CDS de caudal se efectúa como sigue:

- a) en la primitiva de petición CONEXIÓN-R, el usuario SR llamante especifica valores para los subparámetros "objetivo" y "calidad mínima aceptable" (es decir, el caudal mínimo); se permiten las siguientes asignaciones de valor:

Caso 1: tanto el "objetivo" como la "calidad mínima aceptable" son "no especificado".

Caso 2: tanto el "objetivo" como la "calidad mínima aceptable" no son "no especificado".

Caso 3: el "objetivo" no es "no especificado"; y la "calidad mínima aceptable" es "no especificado".

Nota - no se permite el caso en que el "objetivo" es "no especificado" y la "calidad mínima aceptable" no es "no especificado"; lógicamente, este caso puede representarse por la asignación permitida en la que se especifica un valor idéntico para el "objetivo" y la "calidad mínima aceptable" (caso 2).

- b) Si las asignaciones de valor de los subparámetros "objetivo" y "calidad mínima aceptable" son las definidas en el caso 1, el proveedor SR determina el valor de caudal CDS más elevado que ha de ofrecerse en la CR. Este valor (que puede ser el valor "por defecto" sobreentendido por el proveedor SR y el usuario SR llamado) se especifica como el subparámetro "disponible" en la indicación CONEXIÓN-R en tanto que el valor del subparámetro "calidad mínima aceptable" es "no especificado". Si las asignaciones de valor de CDS requeridas son las definidas en el caso 2 o en el caso 3, entonces si el proveedor SR no acepta proveer una CDS en la gama solicitada, la tentativa de establecimiento de CR se rechaza como se describe en el § 13.5. Si el proveedor acepta proporcionar una CDS en la gama solicitada, entonces, en la indicación CONEXIÓN-R, el subparámetro "disponible" especifica el valor de CDS más elevado dentro de la gama que el proveedor SR está dispuesto a proporcionar y el valor del subparámetro "calidad mínima aceptable" es idéntico al del subparámetro "calidad mínima aceptable" de la petición CONEXIÓN-R.
- c) Si el usuario SR llamado no acepta una CDS en la gama comprendida entre los subparámetros "disponible" y "calidad mínima aceptable" de la indicación CONEXIÓN-R, rechazará la tentativa de establecimiento de CR como se describe en el § 13.4.
- d) Si el SR llamado acepta una CDS en la gama especificada, especificará el valor aceptado en el parámetro "seleccionado" de la respuesta CONEXIÓN-R.
- e) En la confirmación CONEXIÓN-R, el subparámetro "seleccionado" tiene un valor idéntico al de "seleccionado" en la indicación CONEXIÓN-R.

El cuadro 8/X.213 resume los procedimientos de negociación para los subparámetros CDS de caudal.

CUADRO 7/X.213

Subparámetros CDS negociados para parámetros CDS de caudal

Parámetro \ Primitiva	Petición CONEXIÓN-R	Indicación CONEXIÓN-R	Respuesta CONEXIÓN-R	Confirmación CONEXIÓN-R
Caudal 1 "objetivo" (llamante a llamado)	X			
Caudal 1 "calidad mínima aceptable" (llamante a llamado)	X	X(=)		
Caudal 2 "objetivo" (llamado a llamante)	X			
Caudal 2 "calidad mínima aceptable" (llamado a llamante)	X	X(=)		
Caudal 1 "disponible" (llamante a llamado)		X		
Caudal 2 "disponible" (llamado a llamante)		X		
Caudal 1 "seleccionado" (llamante a llamado)			X	X(=)
Caudal 2 "seleccionado" (llamado a llamante)			X	X(=)

CUADRO 8/X.213

Negociación de subparámetros CDS de caudal

	El usuario SR llamante especifica en petición CONEXIÓN-R		El proveedor SR especifica en indicación CONEXIÓN-R		El usuario SR llamado especifica en respuesta CONEXIÓN-R	El proveedor SR especifica en confirmación CONEXIÓN-R	Notas
	"Objetivo"	"Calidad mínima aceptable"	"Disponible"	"Calidad mínima aceptable"	"Seleccionado"	"Seleccionado"	
Caso 1	"No especificado"	"No especificado"	Z	"No especificado"	A	A	Z puede ser un valor "por defecto" $Z \geq A > 0$
Caso 2	X	Y	Z	Y	A	A	X y/o Y pueden definirse de modo que sean el valor "por defecto" en el extremo del usuario SR llamante, del usuario SR llamado, o de ambos $X \geq Z \geq Y;$ $Z \geq A \geq Y$
Caso 3	X	"No especificado"	Z	"No especificado"	A	A	X puede ser un valor "por defecto" $X \geq Z > 0$ $Z \geq A > 0$

12.2.7.2 Retardo de tránsito

Nota - La realización de la negociación del retardo de tránsito requiere un estudio urgente para obtener una realización armonizada de los diferentes tipos de subredes. Deben estudiarse con particular atención las consecuencias que esto puede tener en el encaminamiento y la tarificación.

El cuadro 9/X.213 indica la presencia de los subparámetros CDS para el parámetro CDS de retardo de tránsito en las primitivas CONEXIÓN-R.

La negociación y vehiculación del parámetro CDS de retardo de tránsito se efectúa como sigue:

- a) En la primitiva de petición CONEXIÓN-R, el usuario SR llamante especifica valores para los subparámetros "objetivo" y "calidad mínima aceptable" (es decir, el retardo de tránsito aceptable máximo); son asignaciones de valor permitidas:

Caso 1: tanto el "objetivo" como la "calidad mínima aceptable" son "no especificado";

Caso 2: tanto el "objetivo" como la "calidad mínima aceptable" no son "no especificado";

Caso 3: el "objetivo" no es "no especificado" y la "calidad mínima aceptable" es "no especificado".

Nota - No se permite el caso en que el "objetivo" es "no especificado" y la "calidad mínima aceptable" no es "no especificado"; lógicamente, este caso puede representarse por la asignación permitida en la que un valor idéntico se especifica tanto para el "objetivo" como para la "calidad mínima aceptable".

- b) Si las asignaciones de valor de los subparámetros "objetivo" y "calidad mínima aceptable" son las definidas en el caso 1, el proveedor determinará el valor del retardo de tránsito que ha de ofrecerse en la CR y lo especificará como el subparámetro "disponible" en la indicación CONEXIÓN-R.

Si las asignaciones de valores son las definidas en los casos 2 ó 3 y si el proveedor SR no está de acuerdo en proporcionar una CDS dentro de la gama pedida, se rechaza la tentativa de establecimiento de la CR como se describe en el § 13.5. Si el proveedor SR está de acuerdo en proporcionar una CDS dentro de la gama pedida, el subparámetro "disponible" en la indicación CONEXIÓN-R especifica el valor CDS ofrecido.

- c) Si el usuario SR llamado no acepta la CDS especificada como "disponible", rechazará la tentativa de establecimiento de CR como se describe en el § 13.4.
- d) Si el usuario SR llamado acepta la CDS "disponible", emitirá una respuesta CONEXIÓN-R (la respuesta CONEXIÓN-R no vehicula ningún subparámetro CDS de retardo de tránsito).
- e) En la confirmación CONEXIÓN-R, el valor del subparámetro "seleccionado" es idéntico al especificado como "disponible" en la indicación CONEXIÓN-R.

En el cuadro 10/X.213 se recapitulan los procedimientos de negociación para los subparámetros CDS de retardo de tránsito.

CUADRO 9/X.213

Subparámetros CDS negociados para el parámetro CDS de retardo de tránsito

Parámetro \ Primitiva	Petición CONEXIÓN-R	Indicación CONEXIÓN-R	Respuesta CONEXIÓN-R	Confirmación CONEXIÓN-R
Retardo de tránsito "objetivo"	X			
Retardo de tránsito "calidad mínima aceptable"	X			
Retardo de tránsito "disponible"		X		
Retardo de tránsito "seleccionado"				X

Negociación de los subparámetros CDS de retardo de tránsito

	El usuario SR llamante especifica en petición CONEXIÓN-R		El proveedor SR especifica en indicación CONEXIÓN-R	El usuario SR llamado especifica en respuesta CONEXIÓN-R	El proveedor SR especifica en confirmación CONEXIÓN-R	Notas
	"Objetivo"	"Calidad mínima aceptable"	"Disponible"		"Seleccionado"	
Caso 1	"No especificado"	"No especificado"	Z		Z	
Caso 2	X	Y	Z		Z	X y/o Y pueden ser un valor "por defecto" $X \leq Z \leq Y$
Caso 3	X	"No especificado"	Z		Z	X puede ser un valor "por defecto" $X \leq Z <$

12.2.8 Parámetro datos de usuario SR

El parámetro datos de usuario SR permite la transferencia de datos de usuario SR entre usuarios SR, sin modificación por el proveedor SR. El usuario SR puede enviar cualquier número de octetos de datos SR entre cero y 128 inclusive.

Nota - Se pretende lograr que éste sea un parámetro obligatorio ofrecido por todas las subredes en el futuro. Sin embargo, cierto número de subredes existentes no pueden ofrecerlo en el presente. Durante el periodo de transición, mientras que estas subredes no se modifiquen para proporcionar este parámetro, se considerará una opción del proveedor. En el Servicio de Red no se necesita un mecanismo de negociación.

La limitación, en algunas subredes, de la longitud de los datos de usuario SR que ha de preverse, a menos de 128 octetos (por ejemplo, de 16 a 32 octetos) durante un periodo de transición exigiría menos modificaciones de los interfaces y sistemas de señalización existentes y simplificaría la introducción de tal servicio en las subredes existentes.

12.3 Secuencia de primitivas

La secuencia de primitivas en un establecimiento de CR completado se define por el cronograma de la figura 6/X.213.

El procedimiento de establecimiento de CR puede fracasar porque el proveedor SR no puede establecer una CR o porque el usuario SR llamado no desea aceptar una indicación CONEXIÓN-R (con relación a estos casos, véase el servicio de liberación de CR, § 13.4 y 13.5). Además, la tentativa de establecimiento de CR puede ser abortada por el proveedor SR o por cualquiera de los dos usuarios SR en cualquier momento, antes de que se emita la confirmación CONEXIÓN-R.

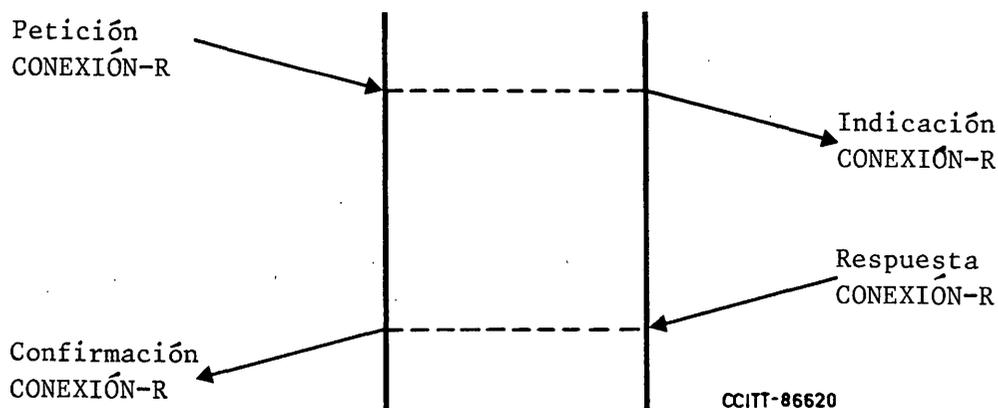


FIGURA 6/X.213

Secuencia de primitivas en un establecimiento de CR completado

13 Fase de liberación de la Conexión de Red

13.1 Función

Las primitivas del servicio de liberación de la CR se utilizan para liberar una CR. La liberación puede efectuarla:

- a) uno o ambos usuarios SR para liberar una CR establecida;
- b) el proveedor SR para liberar una CR establecida; todos los fracasos relativos al mantenimiento de una CR se indican de este modo;
- c) el usuario SR llamado para rechazar una indicación CONEXIÓN-R;
- d) el proveedor SR para indicar que le es imposible establecer una CR pedida.

Se permite la liberación de CR en todo momento, independientemente de la fase de CR en curso. Una vez invocado un procedimiento de liberación de CR, se liberará la CR; una petición de liberación no puede rechazarse. Después que se ha invocado una liberación de CR en un punto extremo de la CR, el proveedor SR puede descartar todo dato de usuario SR, normal o acelerado, que aún no se haya entregado en el otro punto extremo de la CR, y puede hacer que cualquier secuencia no completada de primitivas para establecimiento de CR, confirmación de recepción, o reiniciación, quede incompleta.

13.2 Tipos de primitivas y parámetros

El cuadro 11/X.213 indica los tipos de primitivas y los parámetros necesarios para liberación de CR.

CUADRO 11/X.213

Primitivas y parámetros de liberación de CR

Parámetro \ Primitiva	Petición DESCONEXIÓN-R	Indicación DESCONEXIÓN-R
Originador		X
Motivo	X	X
Datos de usuario SR	X(C)	X(C=)
Dirección respondedora	X(C) (véase la nota)	X(C=)

Nota - Este parámetro puede estar implícitamente asociado con el PASR en que se emitió la primitiva.

13.2.1 Parámetro originador

El parámetro originador indica el origen de la liberación de CR. Su valor es, o bien "usuario SR", o "proveedor SR", o "indefinido".

Nota - El valor "indefinido" no se permite cuando la indicación DESCONEXIÓN-R es emitida por un usuario SR o por un proveedor SR para rechazar una tentativa de establecimiento de CR (véanse los § 13.4 y 13.5).

13.2.2 Parámetro motivo

El parámetro motivo ofrece información acerca de la causa de la liberación de CR. El valor vehiculado en este parámetro será el siguiente:

- a) Cuando el parámetro originador indica una liberación invocada por el proveedor SR, el valor es uno de los siguientes:
 - 1) desconexión - condición permanente;
 - 2) desconexión - condición transitoria;
 - 3) rechazo de conexión - dirección de PASR desconocida (condición permanente);
 - 4) rechazo de conexión - PASR inaccesible/condición transitoria;
 - 5) rechazo de conexión - PASR inaccesible/condición permanente;
 - 6) rechazo de conexión - CDS no disponible/condición permanente;
 - 7) rechazo de conexión - CDS no disponible/condición transitoria;
 - 8) rechazo de conexión - motivo no especificado/condición permanente;
 - 9) rechazo de conexión - motivo no especificado/condición transitoria.

- b) Cuando el parámetro originador indica una liberación invocada por el usuario SR, el valor es uno de los siguientes:
 - 1) desconexión - condición normal;
 - 2) desconexión - condición anormal;
 - 3) rechazo de conexión - condición permanente;
 - 4) rechazo de conexión - condición transitoria;
 - 5) rechazo de conexión - CDS no disponible/condición transitoria;
 - 6) rechazo de conexión - CDS no disponible/condición permanente;
 - 7) rechazo de conexión - información incompatible en datos de usuario SR.

- c) Cuando el valor del parámetro originador es "indefinido", también el valor del parámetro motivo será "indefinido".

13.2.3 Parámetro datos de usuario SR

El parámetro datos de usuario SR permite la transferencia de datos de usuario SR entre usuarios SR, sin modificación por el proveedor SR. Un usuario SR que invoca liberación de CR puede enviar un número entero de octetos de datos de usuario SR entre cero y 128 inclusive. En una indicación DESCONEXIÓN-R, este parámetro sólo puede tener un número de octetos de datos de usuario SR distinto de cero si el parámetro originador tiene el valor "usuario SR".

Los datos de usuario SR enviados se pierden si la liberación de CR es también invocada, simultáneamente, por el proveedor SR o por el usuario SR receptor deseado (véase el § 13.3).

Nota - Se pretende lograr que éste sea un parámetro obligatorio, ofrecido por todas las subredes en el futuro. Sin embargo, cierto número de subredes existentes no pueden ofrecerlo en el presente. Durante el periodo de transición, mientras que estas redes no se modifiquen para que proporcionen este parámetro, se considerará una opción del proveedor. En el Servicio de Red no se necesita un mecanismo de negociación.

13.2.4 Parámetro dirección respondedora

El parámetro dirección respondedora sólo está presente en esta primitiva cuando la primitiva se utiliza para indicar el rechazo de una tentativa de establecimiento de CR por un usuario SR (véase el § 13.4). El parámetro vehicula la dirección del PASR desde el cual se emitió la respuesta DESCONEXIÓN-R y, cuando se suministren explícitamente, las direcciones en las correspondientes primitivas de petición e indicación son idénticas. En ciertas circunstancias (por ejemplo, redireccionamiento de llamada, direccionamiento genérico, etc.), esta dirección puede ser diferente de la "dirección llamada" en la correspondiente primitiva de petición CONEXIÓN-R.

13.3 Secuencia de primitivas cuando se libera una CR establecida

La secuencia de primitivas depende del origen u orígenes de la acción liberación de CR. La secuencia puede invocarla:

- a) un usuario SR, con una petición de ese usuario SR que dé lugar a una indicación al otro usuario SR;
- b) ambos usuarios SR, con una petición de cada uno de ellos;
- c) el proveedor SR, con una indicación a cada uno de los usuarios SR;
- d) un usuario SR y el proveedor SR, independientemente, con una petición del usuario SR de origen y una indicación al otro usuario SR.

Las secuencias de primitivas en estos cuatro casos se expresan en los cronogramas de las figuras 7/X.213 a 10/X.213.

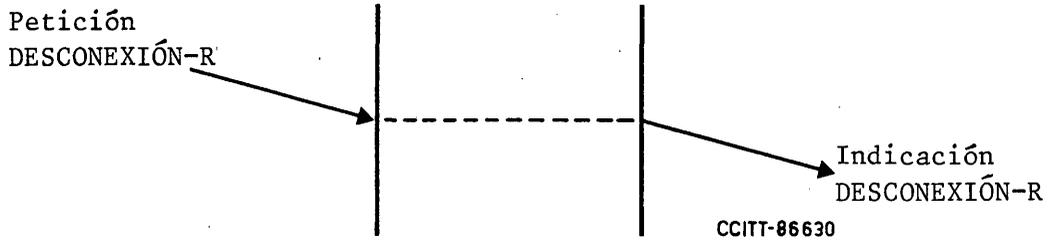


FIGURA 7/X.213

Secuencia de primitivas en una liberación de CR invocada por un usuario SR

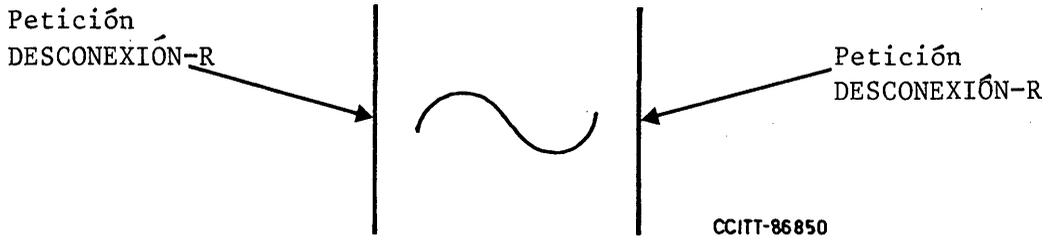


FIGURA 8/X.213

Secuencia de primitivas en una liberación de CR simultáneamente invocada por los dos usuarios SR

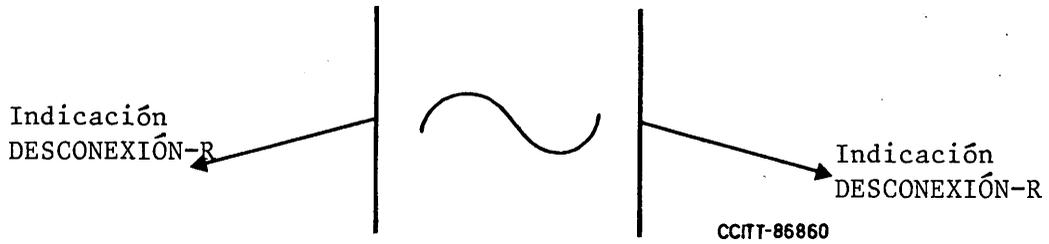


FIGURA 9/X.213

Secuencia de primitivas en una liberación de CR invocada por el proveedor SR

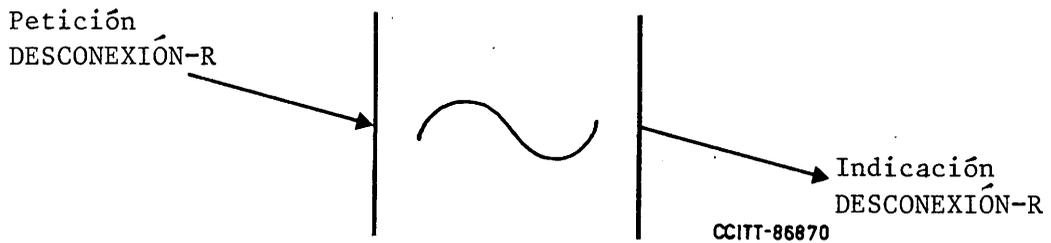


FIGURA 10/X.213

Secuencia de primitivas en una liberación de CR simultáneamente invocada por un usuario SR y el proveedor SR

13.4 Secuencia de primitivas en un rechazo por el usuario SR de una tentativa de establecimiento de CR

Un usuario SR puede rechazar una tentativa de establecimiento de CR mediante una petición DESCONECIÓN-R. El parámetro originador en las primitivas de DESCONECIÓN-R indicará liberación de CR invocada por el usuario SR. La secuencia de eventos se define en el cronograma de la figura 11/X.213.

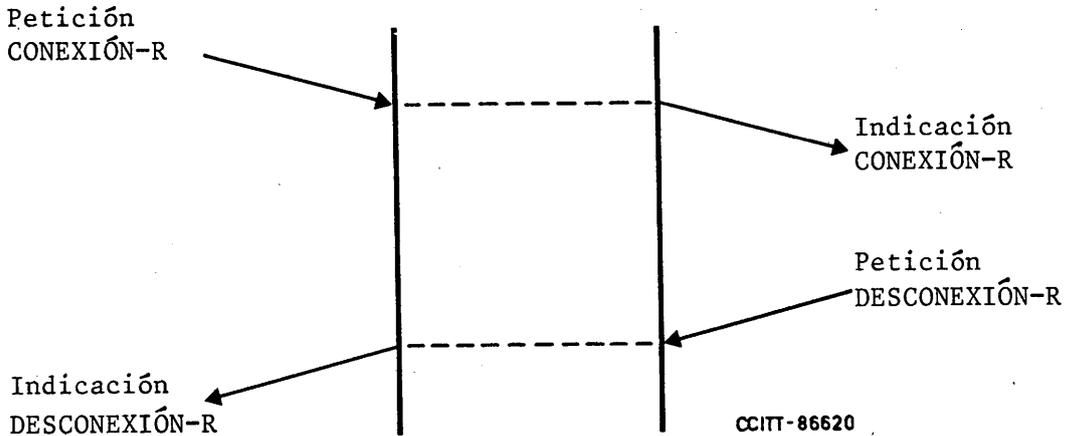


FIGURA 11/X.213

Secuencia de primitivas en un rechazo por el usuario SR de una tentativa de establecimiento de CR

13.5 Secuencia de primitivas en un rechazo por el proveedor SR de una tentativa de establecimiento de CR

Si al proveedor SR le es imposible establecer una CR, indica esto al solicitante mediante una indicación DESCONECIÓN-R. El parámetro originador en esta primitiva indica una liberación de CR invocada por el proveedor SR. La secuencia de eventos se define en el cronograma de la figura 12/X.213.

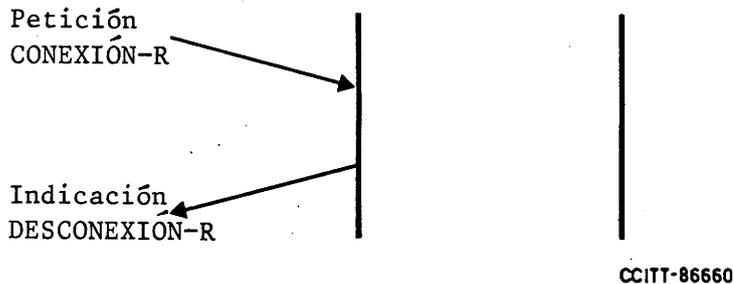


FIGURA 12/X.213

Secuencia de primitivas en un rechazo por el proveedor SR de una tentativa de establecimiento de CR

14 Fase de transferencia de datos

14.1 Transferencia de datos

14.1.1 Función

Las primitivas del servicio de transferencia de datos permiten un intercambio de datos de usuario SR denominados Unidades de Datos del Servicio de Red (UDSR) en cualquiera de los sentidos o en ambos simultáneamente en una CR. El Servicio de Red respeta tanto la secuencia como los límites de las UDSR.

Nota - Los diseñadores de protocolos de capas superiores que utilizan el servicio de Red deben comprender que la CDS pedida se aplica a UDSR completas, y que la división de los datos disponibles en UDSR pequeñas puede repercutir en los costes, debido a su implicación en los mecanismos de optimización de costes aplicados por el proveedor SR.

14.1.2 Tipos de primitivas y parámetros

El cuadro 12/X.213 indica los tipos de primitivas y los parámetros necesarios para la transferencia de datos.

CUADRO 12/X.213

Primitivas y parámetros para la transferencia de datos

<u>Primitiva</u> Parámetro	Petición DATOS-R	Indicación DATOS-R
Datos de usuario SR	X	X(=)
Petición de confirmación	X(C)	X(C=)

14.1.2.1 Parámetro datos de usuario SR

El parámetro datos de usuario SR permite la transferencia de datos de usuario SR entre usuarios SR, sin modificación por el proveedor SR. El usuario SR puede enviar cualquier número entero de octetos igual o superior a uno, de datos de usuario SR que constituyen la UDSR.

14.1.2.2 Parámetro petición de confirmación

La confirmación de recepción de una UDSR transferida por medio de una primitiva DATOS-R puede pedirse "estableciendo", dícese también "poniendo" un parámetro petición de confirmación en la petición DATOS-R. La confirmación de recepción (COR) se da con las primitivas ACUSE DE RECIBO DE DATOS-R (véase el § 14.2). El valor del parámetro petición de confirmación puede indicar que la COR se ha pedido, o que no se ha pedido. El parámetro sólo puede aparecer si se ha acordado utilizar el servicio de confirmación de recepción entre ambos usuarios SR y el proveedor SR durante el establecimiento de la CR.

14.1.3 Secuencia de primitivas

El funcionamiento del Servicio de Red al transferir unidades UDSR puede modelarse como una cola de tamaño desconocido dentro del proveedor del SR (véase el § 9). La aptitud de un usuario SR para emitir una petición DATOS-R o del proveedor SR para emitir una indicación DATOS-R depende del comportamiento del usuario SR receptor y del estado de la cola.

La secuencia de primitivas en una transferencia de datos completada se expone en el cronograma de la figura 13/X.213.

La secuencia de primitivas de la figura 13/X.213 puede quedar incompleta si aparece una primitiva de REINICIACIÓN-R o DESCONEJÓN-R.

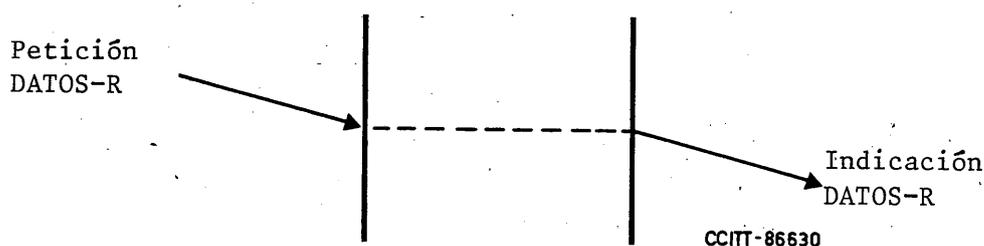


FIGURA 13/X.213

Secuencia de primitivas en la transferencia de datos

14.2 Servicio de confirmación de recepción

14.2.1 Función

El servicio de confirmación de recepción es pedido por el parámetro petición de confirmación en las primitivas de DATOS-R. Para todas y cada una de las UDSR transferidas con el parámetro petición de confirmación establecido, el usuario SR receptor debe devolver una confirmación de recepción (COR) para lo cual emitirá una petición ACUSE DE DATOS-R. Estas COR deben emitirse en el mismo orden en que se recibieron las correspondientes indicaciones DATOS-R, y serán vehiculadas por el proveedor SR de forma que se mantengan distintas de cualesquiera otras COR anteriores o posteriores. Así, el usuario SR podrá correlacionarlas con las primitivas de DATOS-R (con peticiones de confirmación establecidas) originales por medio de una cuenta.

Las peticiones ACUSE DE DATOS-R no estarán sujetas al control de flujo aplicado a las peticiones DATOS-R en el mismo punto extremo de la CR; las indicaciones ACUSE DE DATOS-R no estarán sujetas al control de flujo aplicado a las indicaciones DATOS-R en el mismo punto extremo de la CR.

El uso del servicio confirmación de recepción debe ser acordado por los dos usuarios SR de la CR y el proveedor SR durante el establecimiento de la CR mediante el empleo del parámetro selección de confirmación de recepción en las primitivas CONEXIÓN-R. El servicio no tiene que ser proporcionado necesariamente por todos los proveedores SR.

14.2.2 Tipos de primitivas y parámetros

En el servicio de confirmación de recepción se emplean dos primitivas:

- petición ACUSE DE DATOS-R;
- indicación ACUSE DE DATOS-R.

Estas primitivas no vehiculan ningún parámetro.

14.2.3 Secuencia de primitivas

La secuencia de primitivas en una transferencia de datos completada con confirmación de recepción se define en el cronograma de la figura 14/X.213.

La secuencia de primitivas de la figura 14/X.213 puede quedar incompleta si aparece una primitiva REINICIACIÓN-R o DESCONEJIÓN-R.

Un usuario SR puede no emitir una petición ACUSE DE DATOS-R si no se ha recibido una indicación DATOS-R con petición de confirmación puesta o si se ha emitido ya una COR para todas las indicaciones DATOS-R. A continuación de un procedimiento de reiniciación, señalado mediante una indicación REINICIACIÓN-R o una confirmación REINICIACIÓN-R, un usuario SR no debe emitir una petición ACUSE DE DATOS-R en respuesta a una indicación DATOS-R (con petición de confirmación puesta) que se recibió antes de señalar el procedimiento de reiniciación.

Nota 1 - La retención de COR por un usuario SR puede tener repercusiones sobre el caudal que es posible alcanzar en la CR.

Nota 2 - El uso de confirmación de recepción en una CR puede influir sobre el control de flujo de datos normales en la CR. Por ejemplo la emisión de una COR puede producir una relajación del control de flujo de los datos de usuario SR que fluyen en el sentido opuesto al de la COR.

Nota 3 - La confirmación de recepción se ha incluido en el Servicio de Red con el único fin de ofrecer propiedades actuales de la Recomendación X.25 del CCITT.

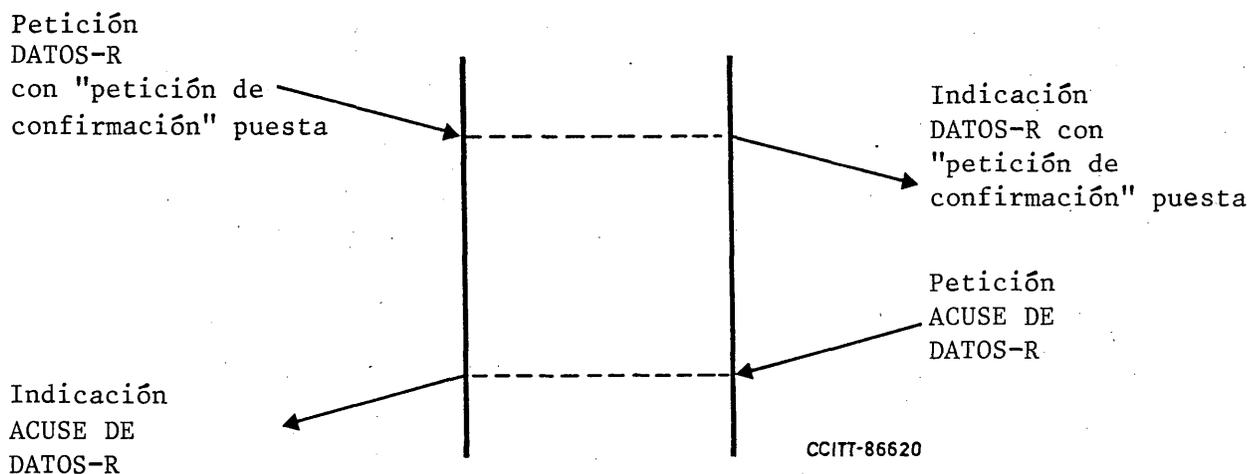


FIGURA 14/X.213

Secuencia de primitivas en una transferencia de datos completada con confirmación de recepción

14.3 Servicio de transferencia de datos acelerados

14.3.1 Función

El servicio de transferencia de datos acelerados proporciona otro medio de intercambio de información por una CR en ambos sentidos simultáneamente. La transferencia de unidades de datos de Servicio de Red aceleradas (UDSRA) está

sujeta a una CDS diferente y a un control de flujo separado de los que se aplican a los datos de usuario SR del servicio de transferencia de datos. No está destinada a proporcionar una facilidad de transferencia de datos calificada.

El SR respeta la secuencia y los límites de las UDSRA. El proveedor SR garantiza que una UDSRA no se entregará después de una UDSR o UDSRA enviada posteriormente por esa CR.

La relación entre datos de usuario SR normales y acelerados se modela con la operación de cambio del orden dentro de las colas descrita en el § 9.2.3. En particular, pueden entregarse aún datos de usuario SR acelerados cuando el usuario SR receptor no acepta datos de usuario SR normales. Sin embargo, no es posible predecir ni garantizar la cantidad de datos de usuario SR normales que resultará contorneada por este cambio del orden. No se puede garantizar que la transferencia de datos acelerados contornee bloqueos en el flujo de datos normal cuando estos bloqueos tienen lugar en capas inferiores.

El servicio de transferencia de datos acelerados es una opción del proveedor que puede no estar disponible en el Servicio de Red. Su uso debe ser acordado por los dos usuarios SR de la CR y el proveedor SR durante el establecimiento de la CR por medio del parámetro selección de datos acelerados en las primitivas de CONEXIÓN-R (véase el § 12.2.6).

14.3.2 Tipos de primitivas y parámetros

El cuadro 13/X.213 indica los tipos de primitivas y los parámetros necesarios para la transferencia de datos acelerados.

CUADRO 13/X.213

Primitivas y parámetros para la transferencia de datos acelerados

Primitiva Parámetro	Petición DATOS ACELERADOS-R	Indicación DATOS ACELERADOS-R
Datos de usuario SR	X	X(=)

14.3.2.1 Parámetro datos de usuario SR

El parámetro de datos de usuario SR permite la transferencia de datos de usuario SR acelerados entre usuarios SR sin modificación por el proveedor SR. El usuario SR puede enviar cualquier número entero de octetos de datos de usuario SR comprendido entre 1 y 32 inclusive.

14.3.3 Secuencia de primitivas

La secuencia de primitivas en una transferencia de datos acelerados completada se expone en el cronograma de la figura 15/X.213.

La secuencia de primitivas de la figura 15/X.213 puede quedar incompleta si aparece una primitiva REINICIACIÓN-R o DESCONEJÓN-R.

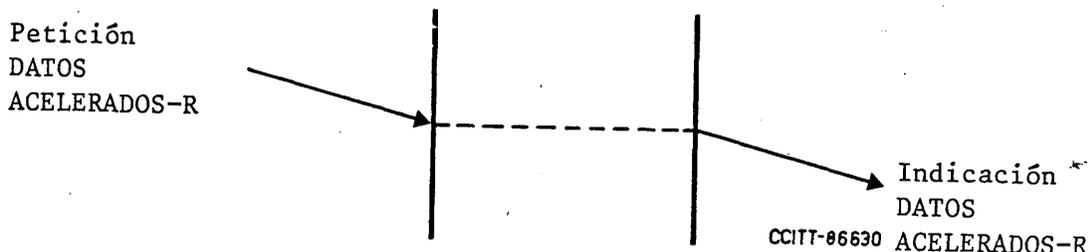


FIGURA 15/X.213

Secuencia de primitivas en una transferencia de datos acelerados

14.4 Servicio de reiniciación

14.4.1 Función

El servicio de reiniciación puede utilizarlo:

- a) el usuario SR para resincronizar la utilización de la CR, o
- b) el proveedor SR para informar de la detección de una pérdida de datos de usuario SR irrecuperable dentro del Servicio de Red. Se informa de esta manera de toda pérdida de datos de usuario SR que no entrañe la pérdida de la CR.

La invocación del servicio de reiniciación desbloqueará el flujo de las UDSR y UDSRA en caso de congestión de la CR; hará que el proveedor del SR descarte unidades UDSR, UDSRA o confirmaciones de recepción asociadas con la CR, y notifique a cualquier usuario o usuarios SR que no han invocado la reiniciación de que se ha producido una reiniciación. La reiniciación se completará en un tiempo finito, independientemente de la aceptación de unidades UDSR, UDSRA y confirmación de recepción por los usuarios SR. Cualesquiera unidades UDSR, UDSRA o confirmaciones de recepción no entregadas a los usuarios SR antes de la conclusión del servicio las descartará el proveedor SR.

14.4.2 Tipos de primitivas y parámetros

El cuadro 14/X.213 indica los tipos de primitivas y los parámetros necesarios para el servicio de reiniciación.

CUADRO 14/X.213

Primitivas y parámetros de reiniciación

Primitiva Parámetro	Petición REINI- CIACIÓN-R	Indicación REINI- CIACIÓN-R	Respuesta REINI- CIACIÓN-R	Confirmación REINI- CIACIÓN-R
Originador		X		
Motivo	X	X		

14.4.2.1 Parámetro originador

El parámetro originador indica la fuente de la reiniciación. Su valor es o bien "usuario SR", o "proveedor SR", o "indefinido".

14.4.2.2 Parámetro motivo

El parámetro de motivo da información que indica la causa de la reiniciación. El valor transmitido en este parámetro será el siguiente:

- a) cuando el parámetro originador indica una reiniciación invocada por el proveedor SR, el valor es uno de los siguientes:
 - i) "congestión", o
 - ii) "motivo no especificado";
- b) cuando el parámetro originador indica una reiniciación invocada por un usuario SR, el valor es "resincronización por usuario";
- c) cuando el parámetro originador tiene el valor "indefinido", el valor del parámetro motivo será también "indefinido".

14.4.3 Secuencia de primitivas

La interacción entre cada usuario SR y el proveedor SR será un intercambio de estas primitivas, a saber:

- a) una petición REINICIACIÓN-R del usuario SR, seguida por una confirmación REINICIACIÓN-R del proveedor SR, o
- b) una indicación REINICIACIÓN-R del proveedor SR, seguida por una respuesta REINICIACIÓN-R del usuario SR.

La petición REINICIACIÓN-R actúa como una marca de sincronización en el tren de las UDSR, UDSRA y COR transmitidas por el usuario SR que las envía; la indicación REINICIACIÓN-R actúa igualmente como una marca de sincronización en el tren de las UDSR, UDSRA y COR recibidas por el usuario SR receptor. Análogamente, la respuesta REINICIACIÓN-R actúa como una marca de sincronización en el tren de las UDSR, UDSRA y COR transmitidas por el usuario SR respondedor, en tanto que la confirmación REINICIACIÓN-R actúa como una marca de sincronización en el tren de las UDSR, UDSRA y COR recibidas por el usuario SR que invocó originalmente la reiniciación.

Las características de resincronización del servicio de reiniciación son:

- 1) Ninguna UDSR, UDSRA o COR transmitida por el usuario SR antes de la marca de sincronización en ese tren transmitido se entregará al otro usuario SR después de la marca de sincronización en el tren recibido.

El proveedor SR descartará todas las UDSR, UDSRA y COR depositadas antes del envío de la petición REINICIACIÓN-R que no han sido entregadas al usuario SR receptor cuando el proveedor SR envía la indicación REINICIACIÓN-R.

Además, el proveedor SR descartará todas las UDSR y UDSRA y COR depositadas antes del envío de la respuesta REINICIACIÓN-R que no hayan sido entregadas al iniciador de la REINICIACIÓN-R cuando el proveedor SR envía la confirmación REINICIACIÓN-R.

- 2) Ninguna UDSR, UDSRA o COR transmitida por un usuario SR después de la marca de sincronización en ese tren transmitido se entregará al otro usuario SR antes de la marca de sincronización de ese tren recibido.

La confirmación de REINICIACIÓN-R puede enviarse al iniciador de la REINICIACIÓN-R antes de que la indicación REINICIACIÓN-R sea enviada al otro usuario SR. La secuencia completa de primitivas depende del origen de la acción de reiniciación y de la aparición o no aparición de orígenes en conflicto. Así, el servicio de reiniciación pueden invocarlo:

- i) un usuario SR, lo que produce la interacción a) con ese usuario SR y la interacción b) con el usuario SR par;
- ii) ambos usuarios SR, lo que produce la interacción a) con ambos usuarios SR;
- iii) el proveedor SR, lo que produce la interacción b) con ambos usuarios SR;
- iv) un usuario SR y el proveedor SR, lo que produce la interacción a) con el usuario SR de origen y la b) con el usuario SR par.

La secuencia de primitivas en estos cuatro casos se define en los cronogramas de las figuras 16/X.213 a 19/X.213.

Además, pueden producirse casos de "colisión" de reiniciaciones, como resultado de lo cual se observa un número de procedimientos de reiniciación en un punto extremo de la CR diferente del número de procedimientos de reiniciación observados en el otro extremo de la CR. En tales circunstancias pueden producirse aún dos casos más; el servicio de reiniciación puede ser:

- v) invocado por un usuario SR mientras que un procedimiento de reiniciación precedente está aún sin concluir para el otro usuario SR, lo que lleva a una interacción adicional a) solamente con el usuario SR que solicita la reiniciación siguiente;
- vi) invocado por el proveedor SR en un extremo de la CR, mientras que un procedimiento de reiniciación anterior está aún sin concluir en el otro extremo, lo que conduce a una interacción adicional b) solamente con el usuario SR en el primer punto extremo de la CR.

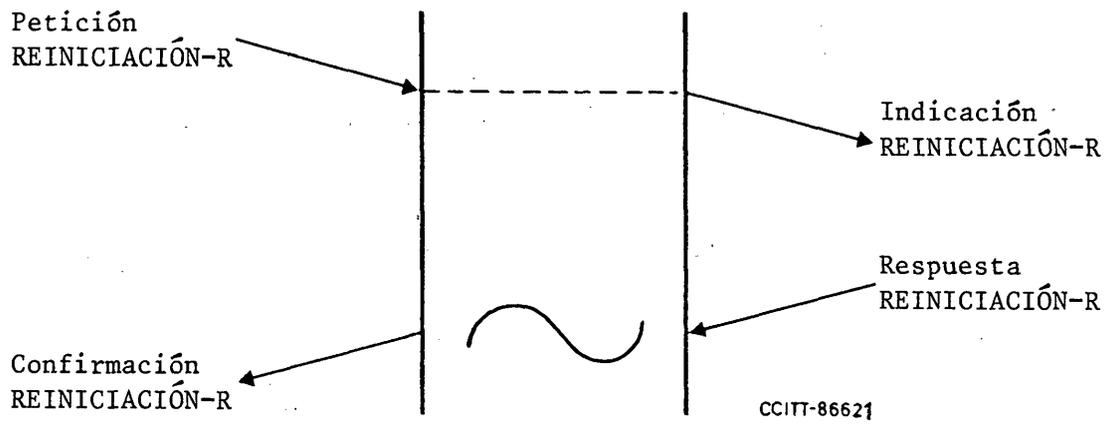


FIGURA 16/X.213

Secuencia de primitivas en una reiniciación invocada por un usuario SR

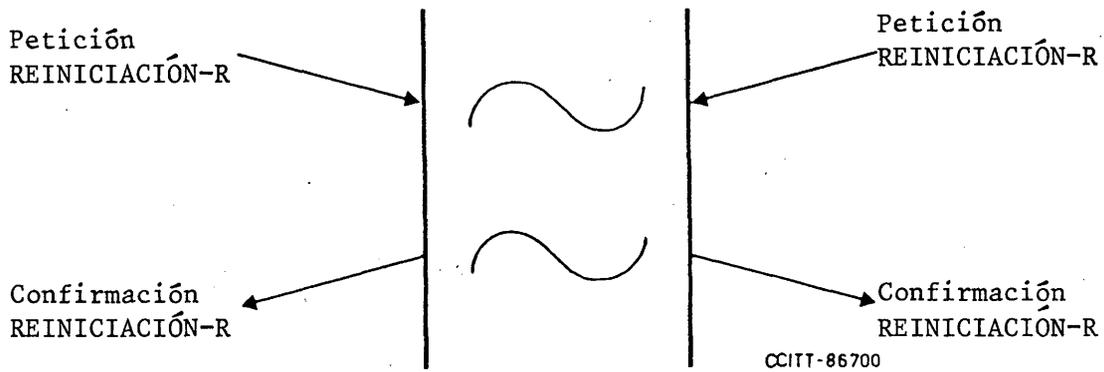


FIGURA 17/X.213

Secuencia de primitivas en una reiniciación invocada simultáneamente por usuarios SR

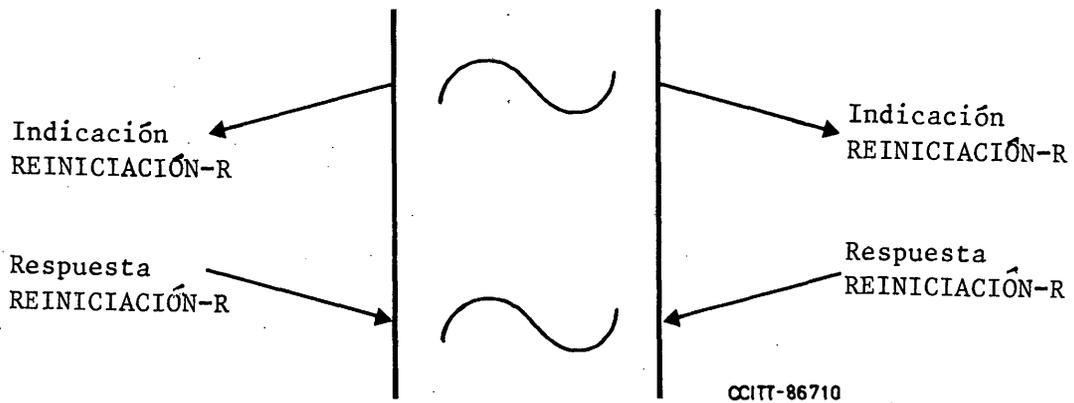


FIGURA 18/X.213

Secuencia de primitivas en una reiniciación invocada por el proveedor SR

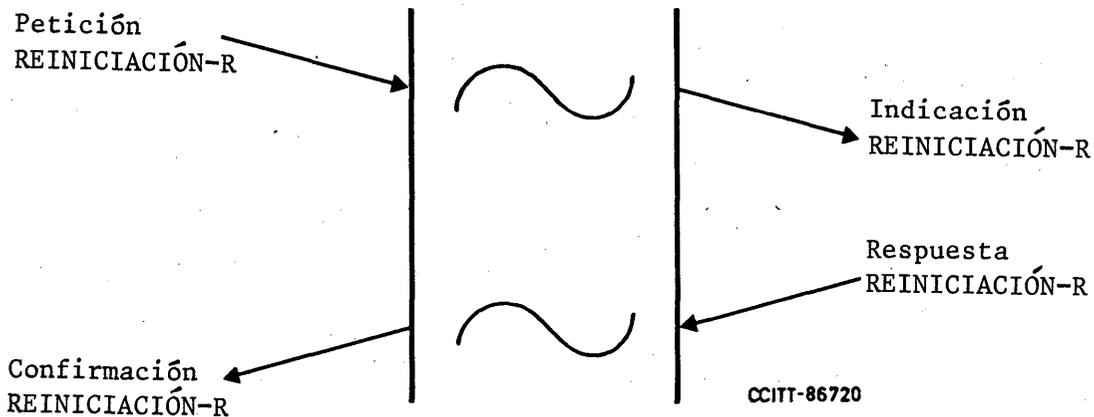


FIGURA 19/X.213

Secuencia de primitivas en una reiniciación invocada simultáneamente por un usuario SR y el proveedor SR

En los casos v) y vi) son posibles muchas secuencias de primitivas de reiniciación en los dos puntos extremos de la CR. Esas secuencias no se ilustran aquí mediante cronogramas, pero pueden derivarse utilizando las restricciones impuestas a la secuencia permitida de primitivas en cada punto extremo de la CR, y las secuencias de reiniciación ilustradas en las figuras 16/X.213 a 19/X.213. Las propiedades de sincronización asociadas con la emisión de las primitivas REINICIACIÓN-R son las mismas para los seis casos descritos.

Nota - Las situaciones en las cuales el número de procedimientos de reiniciación en los dos extremos de una CR no son los mismos, no se describen por la operación del modelo de colas descrito en el § 9.2.

Cualquier secuencia de primitivas de reiniciación puede quedar incompleta si aparece una primitiva DESCONEXIÓN-R. Una vez invocado un procedimiento de reiniciación en un punto extremo de la CR (mediante una primitiva petición REINICIACIÓN-R o indicación REINICIACIÓN-R) ninguno de los usuarios SR, ni el proveedor SR, podrán emitir más primitivas DATOS-R, DATOS ACELERADOS-R, o ACUSE DE DATOS-R, hasta que se haya concluido el procedimiento de reiniciación (por medio de una confirmación REINICIACIÓN-R o una respuesta REINICIACIÓN-R).

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.213)

Diferencias entre la Recomendación X.213 y la Norma ISO 8348

Deben señalarse las siguientes diferencias entre la Recomendación X.213 y la Norma ISO 8348.

I.1 La nota siguiente que figura en el § 12.2.7.2, no figura en la Norma ISO 8348.

"Nota - La realización de la negociación del retardo de tránsito requiere un estudio urgente para obtener una realización armonizada de los diferentes tipos de subredes. Deben estudiarse con particular atención las consecuencias que esto puede tener en el encaminamiento y la tarificación."

I.2 La nota siguiente contenida en el § 12.2.8, no figura en la Norma ISO 8348.

"Nota - Se pretende lograr que éste sea un parámetro obligatorio ofrecido por todas las subredes en el futuro. Sin embargo, cierto número de subredes existentes no pueden ofrecerlo en el presente. Durante el periodo de transición, mientras que estas subredes no se modifiquen para proporcionar este parámetro, se considerará una opción del proveedor. En el Servicio de Red no se necesita un mecanismo de negociación."

La limitación, en algunas subredes, de la longitud de los datos de usuario SR que ha de preverse, a menos de 128 octetos (por ejemplo, de 16 a 32 octetos) durante un periodo de transición exigiría menos modificaciones de los interfaces y sistemas de señalización existentes y simplificaría la introducción de tal servicio en las subredes existentes."

Además, en el cuadro 6/X.213, los parámetros "datos de usuario SR" están señalados como "condicionales"; en tanto que estos parámetros no están señalados como "condicionales" en la Norma ISO 8348.

I.3 La nota siguiente, contenida en el § 13.2.3, no figura en la Norma ISO 8348.

"Nota - Se pretende lograr que éste sea un parámetro obligatorio, ofrecido por todas las subredes en el futuro. Sin embargo, cierto número de subredes existentes no pueden ofrecerlo en el presente. Durante el periodo de transición, mientras que estas redes no se modifiquen para que proporcionen este parámetro, se considerará una opción del proveedor. En el Servicio de Red no se necesita un mecanismo de negociación."

Además, en el cuadro 11/X.213, los parámetros "datos de usuario SR" figuran como "condicionales", en tanto que estos parámetros no están señalados como "condicionales" en la Norma ISO 8348.

Impreso en Suiza

ISBN 92-61-02893-4