



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

I.324

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)**

**ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES
DE LA RED, INTERFACES USUARIO-RED
DE LA RDSI**

**ARQUITECTURA DE LA RED DIGITAL
DE SERVICIOS INTEGRADOS**

Recomendación I.324



Ginebra, 1991

PREFACIO

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

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación I.324 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 25 de octubre de 1991.

NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.
- 2) En el anexo A figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1991

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

Recomendación I.324

ARQUITECTURA DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

(Melbourne 1988; modificada en Ginebra, 1991)

1 Generalidades

1.1 Filosofía básica

Esta Recomendación tiene por objetivo proporcionar una comprensión uniforme de los estudios del CCITT sobre la arquitectura general de una RDSI desde el punto de vista funcional. El modelo funcional no pretende exigir o excluir ninguna realización específica de una RDSI, sino solamente dar una orientación para la especificación de las capacidades de la RDSI.

1.2 Definiciones

Ciertos términos utilizados en esta Recomendación se describen más detalladamente en otras Recomendaciones. Para facilitar su comprensión por el lector, se definen a continuación los siguientes términos utilizados en esta Recomendación.

- 1) Las **configuraciones de referencia** son configuraciones conceptuales útiles para la identificación de diversas disposiciones posibles en una RDSI. Las configuraciones de referencia se basan en reglas de asociación de grupos funcionales y puntos de referencia. En otras Recomendaciones de la serie I se dan descripciones detalladas de configuraciones de referencia para los tipos de conexión de la RDSI. En la Recomendación I.411 se definen las aplicables al acceso del usuario a la red, y en las Recomendaciones de la serie I.500 se definen las aplicables al interfuncionamiento entre redes.
- 2) Los **grupos funcionales** son conjuntos de funciones que pueden ser necesarias en las disposiciones de la RDSI. La relación entre funciones genéricas y funciones específicas atribuidas a determinadas entidades (o grupos funcionales) en la RDSI se trata en la Recomendación I.310.
- 3) Los **puntos de referencia** son los puntos conceptuales situados en la conjunción de dos grupos funcionales. En un ejemplo dado, un punto de referencia puede corresponder a un interfaz físico entre elementos de equipo, mientras que en otros ejemplos puede que no haya ningún interfaz físico que corresponda al punto de referencia. El CCITT no definirá los interfaces de una RDSI, a menos que se hayan determinado los puntos de referencia correspondientes.

2 Arquitectura global de una RDSI

En realizaciones prácticas de la RDSI, algunas de las funciones de la RDSI se realizarán dentro de los mismos elementos de red, mientras que otras funciones específicas de la RDSI estarán destinadas a elementos de red especializados. Es probable que existan diferentes realizaciones de RDSI, dependiendo de las distintas condiciones nacionales.

Un componente básico de una RDSI es una red para las conexiones a 64 kbit/s, de extremo a extremo, por conmutación de circuitos. Además de estos tipos de conexión, según las condiciones nacionales, y las estrategias de evolución, la RDSI podrá o no admitir otros tipos de conexión tales como la conexión en modo paquete y la conexión en modo circuito a $n \times 64$ kbit/s, y otros tipos de conexión de banda ancha.

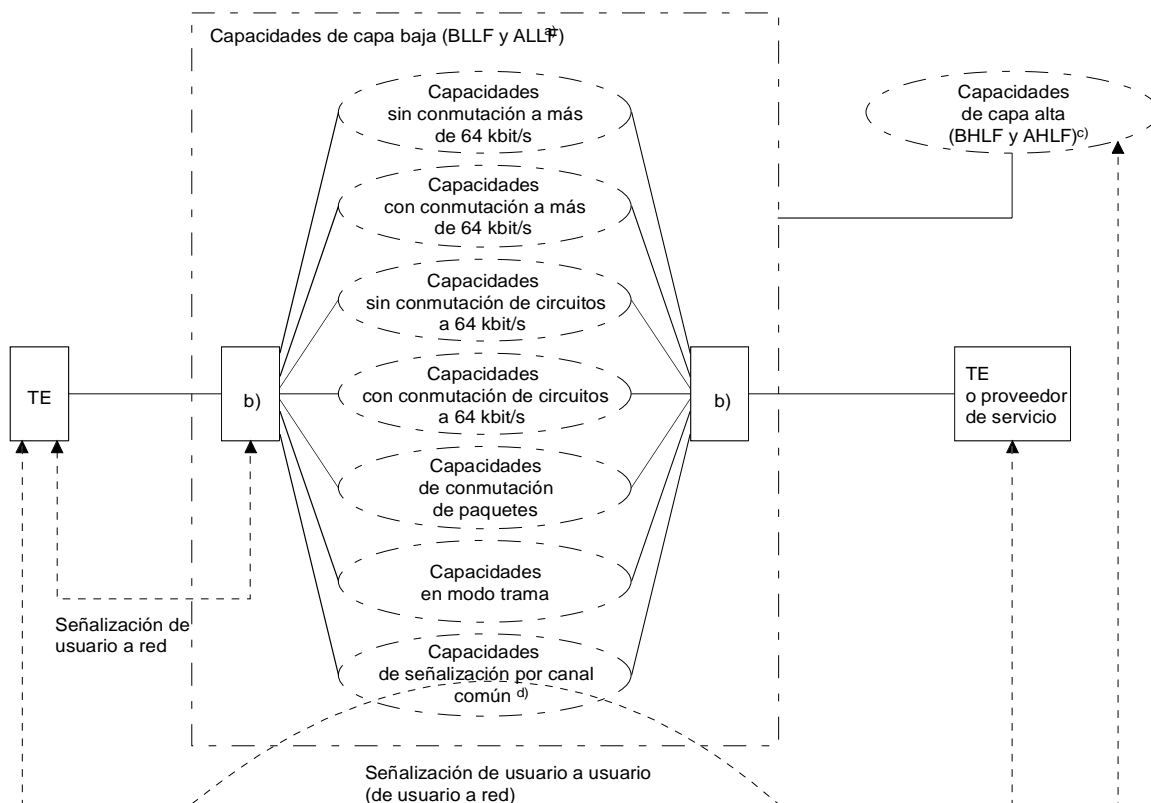
2.1 *Modelo básico de arquitectura*

En la figura 1/I.324 se muestra *un modelo básico de arquitectura de una RDSI* en el que se representan las siete capacidades funcionales principales de conmutación y de señalización de las RDSI:

- funciones relacionadas con la conexión (CRF, *connection related function*) local de la RDSI, véase el § 4.2.2.1;
- entidades funcionales con conmutación de circuitos a 64 kbit/s;
- entidades funcionales sin conmutación de circuitos a 64 kbit/s. (La identificación y definición de entidades funcionales con o sin conmutación de circuitos a 8, 16, 32 kbit/s se deja para ulterior estudio.);
- entidades funcionales de conmutación de paquetes;
- entidades funcionales en modo trama;
- entidades funcionales de señalización por canal común entre centrales, por ejemplo, con arreglo al sistema de señalización N.º 7 del CCITT;
- entidades funcionales con conmutación a velocidades superiores a 64 kbit/s;
- entidades funcionales sin conmutación a velocidades superiores a 64 kbit/s.

No es necesario que estos componentes sean suministrados por redes distintas, pero pueden combinarse de una manera adecuada para una determinada realización.

A las funciones de capa alta (HLF, *high layer function*) que puedan estar realizadas dentro de (o asociadas a) una RDSI se puede acceder por medio de cualquiera de las entidades funcionales antes mencionadas. Estas entidades funcionales podrían estar realizadas totalmente dentro de una RDSI, o ser proporcionadas por redes especializadas o proveedores de servicios especializados. En ambos casos se pueden proporcionar los mismos teleservicios RDSI (véase la Recomendación I.210) desde el punto de vista del usuario.



T1812710-91

TE Equipo terminal (*terminal equipment*)
 BLLF Funciones de capa baja básica (*basic low layer functions*)
 ALLF Funciones de capa baja adicional (*additional low layer functions*)
 BHLF Funciones de capa alta básica (*basic high layer functions*)
 AHLF Funciones de capa alta adicional (*additional high layer functions*)

- a) En ciertas situaciones nacionales, las ALLF pueden realizarse también fuera de la RDSI, en nodos especiales o en ciertas categorías de terminales.
- b) Las capacidades funcionales locales de la RDSI corresponden a las funciones proporcionadas por una central local y tal vez incluyen otros equipos como interconectores electrónicos, multiplexores-demultiplexores, etc.
- c) Estas funciones pueden realizarse dentro de las RDSI o ser proporcionadas por redes separadas. En la Recomendación I.210 figuran posibles aplicaciones de las funciones de capa superior básicas y adicionales.
- d) Para la señalización entre las RDSI internacionales se utilizará el sistema de señalización N.º 7 del CCITT.

FIGURA 1/I.324

Modelo básico de arquitectura de una RDSI

2.2 *Componentes arquitecturales de la RDSI*

La Recomendación I.310 describe las funciones de una RDSI. Estas funciones son por naturaleza estáticas (es decir, independientes del tiempo). La distribución relativa y la atribución de estas funciones depende de la arquitectura de la RDSI, y se describen en esta Recomendación. Los aspectos dinámicos de estas funciones, se modelan en la Recomendación I.310 como procesos ejecutivos.

En consecuencia, los componentes clave de este modelo arquitectural son: qué funciones están contenidas en la RDSI, dónde están situadas y cuál es la topología relativa para su distribución en la RDSI.

3 **Aspectos de la arquitectura de la RDSI**

La arquitectura de la RDSI incluye capacidades de capa baja y capacidades de capa alta. Estas capacidades soportan servicios en la RDSI y a través de interfuncionamiento (véase el § 5) en otras redes.

3.1 *Capacidades de capa baja*

Cuatro de las principales capacidades funcionales de la RDSI indicadas en la figura 1/I.324 requieren una ulterior descripción.

3.1.1 *Capacidades de conmutación de circuitos*

Las conexiones con conmutación de circuitos con velocidades de transferencia de información hasta 64 kbit/s utilizan canales B en los interfaces usuario-red de la RDSI y son conmutadas a 64 kbit/s por las entidades funcionales con conmutación de circuitos de la RDSI. La conmutación de circuitos puede también aplicarse a velocidades de transferencia de información superiores a 64 kbit/s.

La señalización asociada con las conexiones con conmutación de circuitos utiliza el canal D en el interfaz usuario-red de la RDSI y es procesada por la CRF local (véase el § 4.2.2.1). La señalización de usuario a usuario podría utilizar entidades funcionales de señalización por canal común (en los elementos de conexión de tránsito).

Las velocidades binarias de usuario inferiores a 64 kbit/s se adaptan a 64 kbit/s, como se describe en la Recomendación I.460, antes de que intervenga cualquier conmutación en la RDSI. Múltiples trenes de información de un usuario dado pueden multiplexarse y reunirse así en el mismo canal B, pero, para la conmutación de circuitos, un canal B entero se conmutará a un solo interfaz usuario-red. Esta multiplexación debe efectuarse de acuerdo con la Recomendación I.460. Además, los servicios de datos con conmutación de circuitos a velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s (de acuerdo con la clase de servicio de usuario de la Recomendación X.1) pueden ser tratados por una red pública de datos especializada con conmutación de circuitos a la que el usuario accede por medio de una conexión RDSI.

Las capacidades de conmutación de circuitos se basan en la conmutación a 64 kbit/s. Los tipos de conexión a velocidades binarias superiores podrían proporcionarse sobre una base semipermanente. Conexiones conmutadas a estas velocidades binarias podrían también ser proporcionadas por entidades funcionales de conmutación en banda ancha.

3.1.2 *Capacidades de conmutación de paquetes*

En las Recomendaciones de la serie I.230 se describen varios servicios portadores en modo paquete. Para soportar estos servicios pueden adoptarse en los diferentes países, diferentes soluciones de red y sus correspondientes arquitecturas.

Las Recomendaciones I.310 (Principios funcionales de la red en una RDSI), I.462 (Soporte de equipos terminales en modo paquete por una red digital de servicios integrados (RDSI)) y Q.513 (Interfaces de central para operación, administración y mantenimiento) constituyen la base para la descripción de las funciones de conmutación de paquetes en una RDSI.

En la prestación de servicios portadores con conmutación de paquetes por la RDSI intervienen dos tipos de grupos funcionales:

- grupos funcionales de manejo de paquetes, que comprenden funciones relacionadas con el manejo de llamadas de paquetes dentro de la RDSI;
- grupos funcionales de interfuncionamiento, que aseguran el interfuncionamiento entre la RDSI y las redes de datos con conmutación de paquetes.

Los métodos que podrían utilizarse para acceder a servicios portadores de paquetes son:

- vía el canal B, con las modalidades siguientes:
 - acceso por circuito (conmutado o semipermanente) a través de la RDSI a una función de interfuncionamiento dentro de una RPDCP;
 - acceso por circuito (conmutado o semipermanente) asociado con funciones de manejo de paquetes y/o funciones de interfuncionamiento en la RDSI;
 - acceso por circuito (conmutado o semipermanente) asociado con funciones de manejo de paquetes dentro de la RDSI;
- vía el canal D, con las modalidades siguientes:
 - funciones de manejo de paquetes y funciones de interfuncionamiento dentro de la RDSI;
 - funciones de manejo de paquetes en la RDSI (sin funciones de interfuncionamiento).

Nota – Esta clasificación no excluye una combinación de los métodos antes descritos.

Atendiendo a consideraciones de índole nacional, las funciones de manejo de paquetes y de interfuncionamiento de la RDSI pueden estar centralizadas o distribuidas. Se dan los siguientes casos:

- las funciones de manejo de paquetes y de interfuncionamiento no están integradas en la CRF local (por ejemplo, están ubicadas en una CRF de tránsito);
- las funciones de manejo de paquetes están integradas en la CRF local;
- las funciones de manejo de paquetes y/o las funciones de interfuncionamiento están integradas en la CRF local.

3.1.3 *Capacidades en modo trama*

Los servicios portadores en modo trama se describen en la Recomendación I.233. Están destinados a soportar una amplia gama de aplicaciones de datos y velocidades desde las muy bajas a las muy altas (generalmente 2 Mbit/s). Una aplicación típica pudiera ser la interconexión entre redes de área local (LAN, *local area networks*).

Las capacidades en modo trama proporcionan la transferencia bidireccional de unidades de datos de servicio (tramas de capa 2) de un punto de referencia S o T a otro, manteniendo el orden. Las unidades de datos se encaminan a través de la red sobre la base de una etiqueta adjunta. Esta etiqueta es un identificador lógico con significado local [denominado identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) en la descripción de protocolo].

La estructura del interfaz usuario-red en un punto de referencia S o T permite el establecimiento de múltiples llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes a muchos destinos. Esta capacidad portadora está generalmente disponible en las siguientes disposiciones de acceso RDSI: punto a punto (bus pasivo) y punto a multipunto (NR2, *network termination 2*).

Todos los procedimientos del plano de control (señalización) asociados con los servicios portadores en modo trama, si es necesario, se realizan de una manera separada lógica utilizando procedimientos de protocolo que están integrados en todos los servicios de telecomunicaciones RDSI.

Los procedimientos del plano usuario en la capa 1 se basan en las Recomendaciones I.430/I.431. Los procedimientos de capa 2 se basan en las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922. Estas funciones de núcleo de capa 2 permiten la multiplexación estadística de flujos de información de usuario inmediatamente por encima de las funciones de capa 1.

3.1.4 *Otras capacidades de conmutación*

Para soportar conexiones de banda ancha pueden utilizarse otras capacidades de conmutación, además de las mencionadas. (Véase la Recomendación I.327 para la arquitectura funcional de la RDSI de banda ancha.)

3.1.5 *Capacidades de transmisión*

Además de las capacidades normales de transmisión de la RDI (red digital integrada), los siguientes aspectos de transmisión son importantes al considerar la arquitectura de la RDSI. Los servicios que no requieren una capacidad de transferencia de información digital sin restricciones, como la telefonía, pueden emplear también canales no transparentes (por ejemplo, voz en paquetes, interpolación digital de la palabra). Pueden utilizarse canales a 8, 16, 32 kbit/s en la parte transmisión de la red; estos canales pueden utilizarse para soportar algunos servicios (por ejemplo los tipos de conexión en banda vocal). Pueden utilizarse también en los casos en que un canal B (en el punto de referencia S o T) transporta trenes de datos de usuario a velocidades binarias inferiores a 8, 16, 32 kbit/s respectivamente.

3.2 *Capacidades de capa alta*

Normalmente, las funciones de capa alta (HLF, *high layer function*) intervienen solamente en el equipo terminal; sin embargo, para la prestación de algunos servicios, las HLF podrían proporcionarse a través de nodos especiales en la RDSI pertenecientes a la red pública o a centros explotados por otras organizaciones y a los que se accede por interfaces usuario-red de la RDSI o interfaces entre redes. Algunos servicios como el servicio de manejo de mensajes (MHS, *message handling service*) pueden utilizarse en gran escala y las entidades funcionales pertinentes podrían proporcionarse dentro de las centrales RDSI. En ambos casos, los protocolos utilizados para activar tales servicios deben ser idénticos y estar integrados con los procedimientos generales de usuario definidos para la activación de los teleservicios de RDSI.

4 **Situación de las funciones en la RDSI**

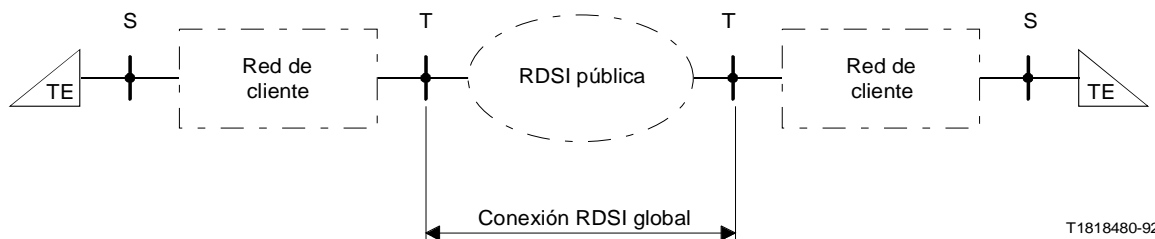
4.1 *Consideraciones generales*

En una llamada RDSI (es decir, un caso de servicio de telecomunicación) pueden considerarse dos sectores funcionales principales:

- i) el equipo de cliente (TE y la red opcional de cliente);
- ii) el tipo de conexión RDSI pública.

La Recomendación I.411 describe los grupos funcionales y las configuraciones de referencia de la red de cliente, en tanto que la Recomendación I.412 describe las estructuras de canal que han de utilizarse en los puntos de referencia S y T. La subdivisión de las funciones mencionadas en el apartado ii), es decir el tipo de conexión RDSI pública, se describe en el § 4.2.

Las figuras 2/I.324 y 2a/I.324 ilustran esta división general de las funciones que intervienen en una comunicación a través de la RDSI.



T1818480-92

TE Equipo terminal (*terminal equipment*)

Nota 1 – El grupo funcional red de cliente se describe en la Recomendación I.411.

Nota 2 – Cuando la red de cliente es inexistente (es decir, no hay TR2), puede considerarse que la conexión RDSI termina en el punto de referencia en el que S y T coinciden.

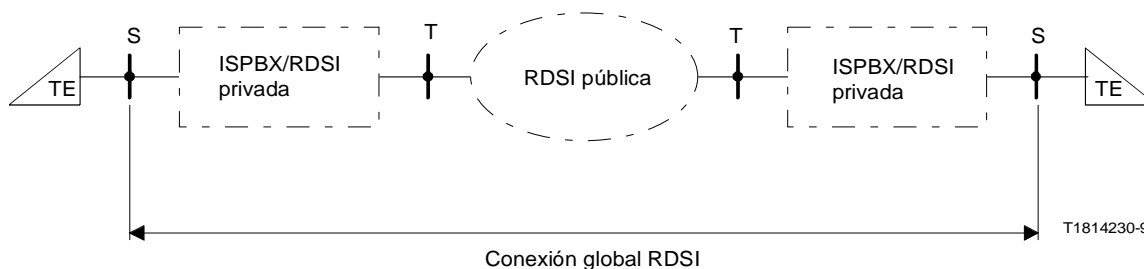
Nota 3 – Cuando la red de cliente es una red basada en una ISPBX, que suministra los mismos tipos de conexión RDSI de acuerdo con la Recomendación I.340 que una RDSI pública, la conexión RDSI termina en el punto de referencia S como se muestra en la figura 2a/I.324.

Nota 4 – Son posibles otras configuraciones en que la llamada es asimétrica, o termina en funciones de capa alta, o implica estas funciones.

Nota 5 – Los términos «red de clientes» y «RDSI pública» no presuponen una situación reglamentaria particular en un país cualquiera, y se han utilizado simplemente por razones técnicas. El concepto de tipo de conexión se define en la Recomendación I.340.

FIGURA 2/I.324

Configuración general de referencia de RDSI



T1814230-91

Nota – Esta configuración de referencia es de aplicación al caso en el que la red de cliente conste sólo de una o varias ISPBX. El caso en el cual están incluidas «IS-CENTREX» se deja para un estudio ulterior.

FIGURA 2a/I.324

Configuración de referencia global de la RDSI para un escenario mixto ISPBX/RDSI pública

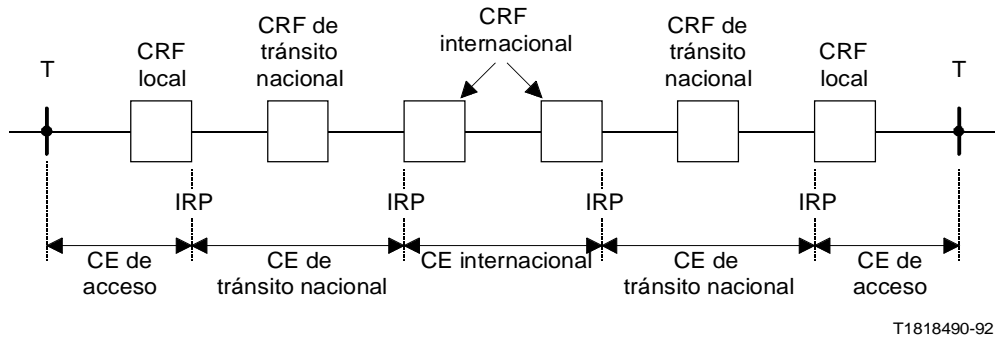
4.2 *Partición de los tipos de conexión RDSI*

La distribución de funciones dentro del tipo de conexión RDSI se conoce por configuración de referencia de tipo de conexión. Seguidamente se describe la partición de los tipos de conexión que permite esta distribución. Las configuraciones de referencia detalladas para grupos de tipos de conexión figuran en la Recomendación I.325.

4.2.1 Elementos de conexión

El primer nivel de partición de un tipo de conexión RDSI es el elemento de conexión. La partición se basa en las dos transiciones más críticas de una conexión: primeramente, el cambio de sistema de señalización y, en segundo lugar, el sistema o sistemas de transmisión internacional. Estos dos puntos determinan tres clases de elementos de conexión: elemento de conexión de acceso, elemento de conexión de tránsito nacional y elemento de conexión internacional. Estos tres elementos de conexión permiten describir las capacidades de acceso y de tránsito necesarias para soportar los servicios. No obstante, en el caso, por ejemplo, de distribución de las características de funcionamiento, los elementos de conexión de acceso y de conexión de tránsito nacional pueden reunirse en un solo elemento de conexión nacional. Esto permite una variación en el tipo de planta local instalada y en los entornos reglamentarios en los distintos países, con arreglo a la propia normativa nacional.

La partición en elementos de conexión correspondiente a la figura 1/I.324 se ilustra en la figura 3/I.324.

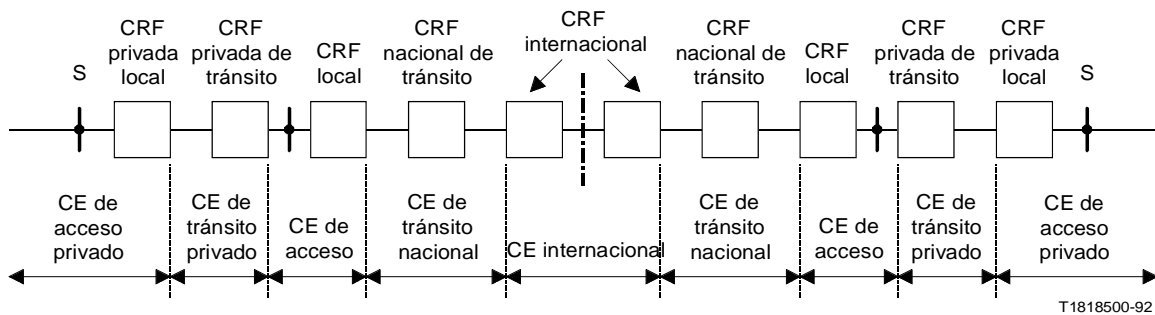


IRP Punto de referencia interno (*internal reference point*)
 CRF Funciones relacionadas con la conexión (*connection related function*)
 CE Elemento de conexión (*connection element*)

FIGURA 3/I.324

Configuración de referencia de tipo de conexión RDSI pública

Cuando la red de cliente consiste en una o más ISPBX (véase la figura 2a/I.324), se identifican dos clases adicionales de elementos de conexión, un CE de acceso privado y un CE de tránsito privado, como se muestra en la figura 3a/I.324.



CRF Función relacionada con la conexión (*connection related functions*)
 CE Elemento de conexión (*connection element*)

Nota – Los puntos de referencia internos (IRP) se han borrado en esta figura.

FIGURA 3a/I.324

Configuración de referencia de los tipos de conexión RDSI global en un escenario mixto ISPBX/RDSI pública

4.2.1.1 Elemento de conexión de acceso

El elemento de conexión de acceso está delimitado por el punto de referencia T en el extremo del cliente y el punto de referencia que marca la transición del sistema de señalización de acceso al sistema de señalización por canal común en el lado red.

En la figura 4/I.324 se muestra el modelo de elemento de conexión de acceso en el caso de conmutación de circuitos a 64 kbit/s. Según los países y el tipo de acceso, existen cierto número de posibilidades diferentes para este elemento, sobre todo con respecto al empleo de un multiplexor (Mpx) o de unidades de conmutación distantes (RSU, *remote switching units*).

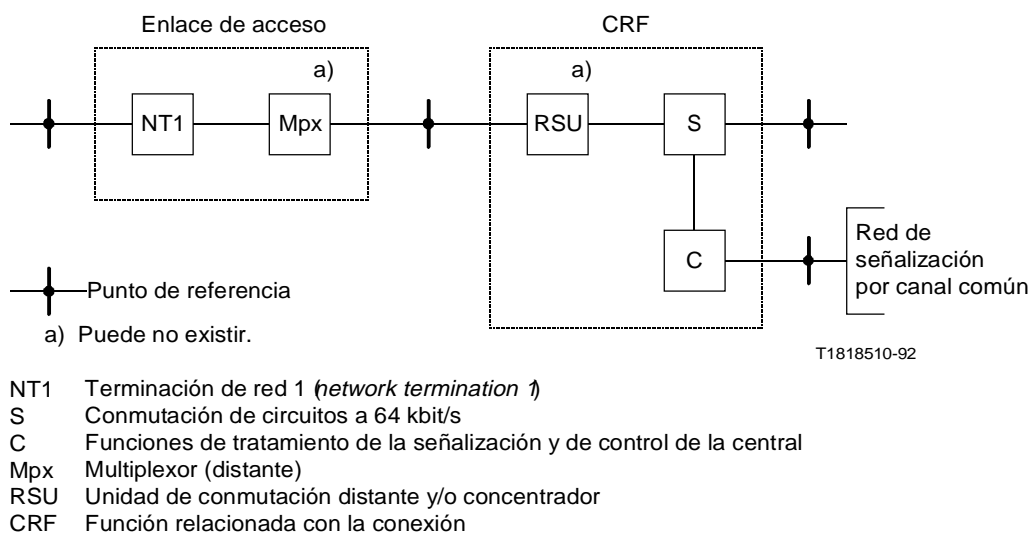


FIGURA 4/I.324

Modelo de elemento de conexión de acceso

4.2.1.2 Elemento de conexión de tránsito nacional

El elemento de conexión de tránsito nacional está delimitado por la transición del sistema de señalización de acceso al sistema de señalización por canal común y el *primer* centro de conmutación internacional. En el caso de una conexión nacional, ésta se reduciría a un «elemento de conexión de tránsito», es decir, entre dos CRF locales, pero podría comprender elementos de red pertenecientes a más de un operador de red.

En algunos casos, la primera central internacional (y la CRF internacional) pueden encontrarse muy próximas a las CRF local y de tránsito nacional. Este es un asunto de incumbencia nacional.

El modelo de elemento de conexión de tránsito nacional se presenta en la figura 5/I.324.

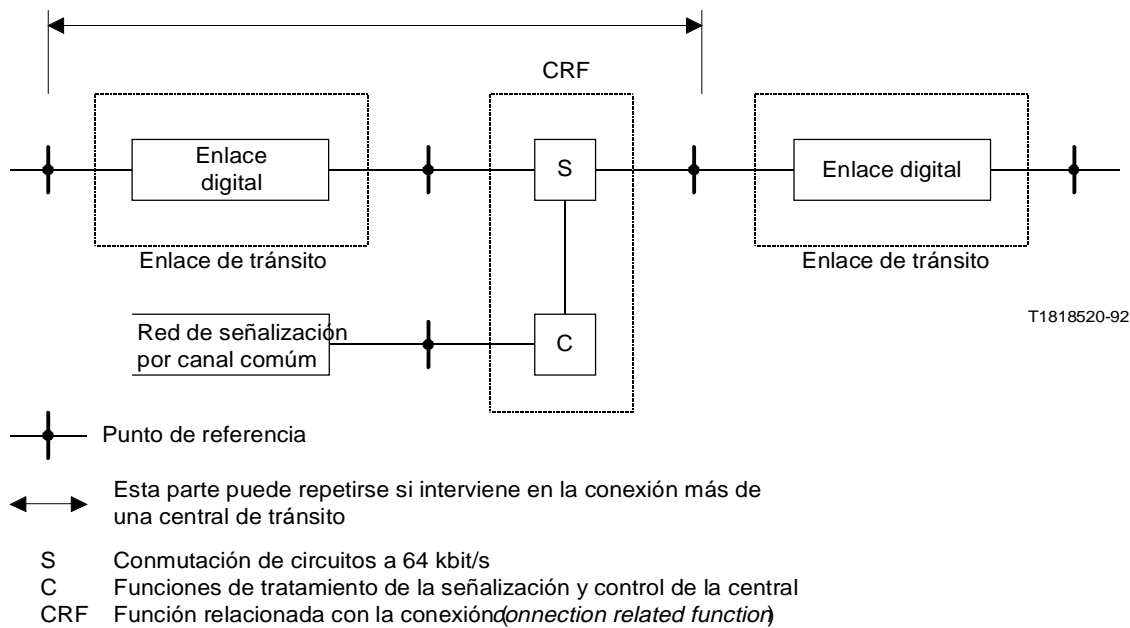


FIGURA 5/I.324
Modelo de elemento de conexión de tránsito nacional

4.2.1.3 Elemento de conexión internacional

El elemento de conexión internacional está delimitado por los centros de conmutación internacionales (ISC, *international switching centre*) de origen y destino. En la creación de conexiones internacionales de gran longitud podrían intervenir varias centrales internacionales de tránsito. Si intervienen conexiones por satélite, el número de tránsitos internacionales puede ser menor.

En la figura 6/I.324 se presenta un modelo de elemento de conexión internacional. En la figura 7/I.324 se presenta un modelo de elemento de conexión internacional constituido por una concatenación de varios enlaces y centrales.

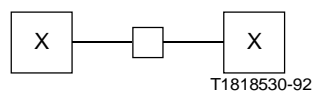


FIGURA 6/I.324
Modelo de elemento de conexión internacional

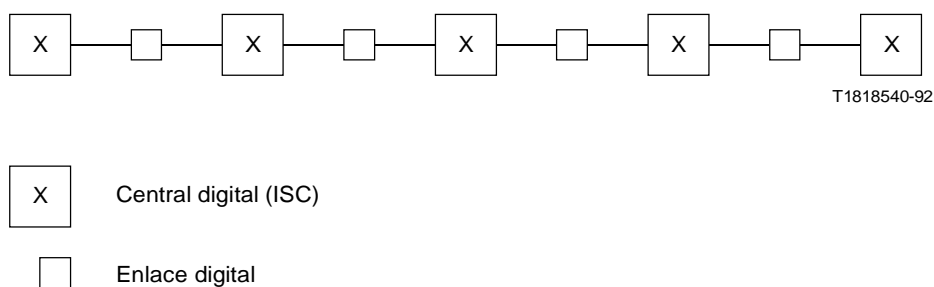


FIGURA 7/I.324
Modelo de elemento de conexión internacional que utiliza varios enlaces y centrales

4.2.1.4 *Elemento de conexión de acceso privado*

El elemento de conexión de acceso privado está delimitado por el punto de referencia S en el acceso del equipo terminal a la ISPBX/RDSI privada y el punto de referencia que señala la transición desde el sistema de transmisión y señalización de acceso privado al sistema de señalización entre centrales privado o, si no existe el elemento de conexión de tránsito privado, al sistema de señalización digital de línea de abonado DSS de la RDSI pública, en el punto de referencia T. Véase la figura 8/I.324.

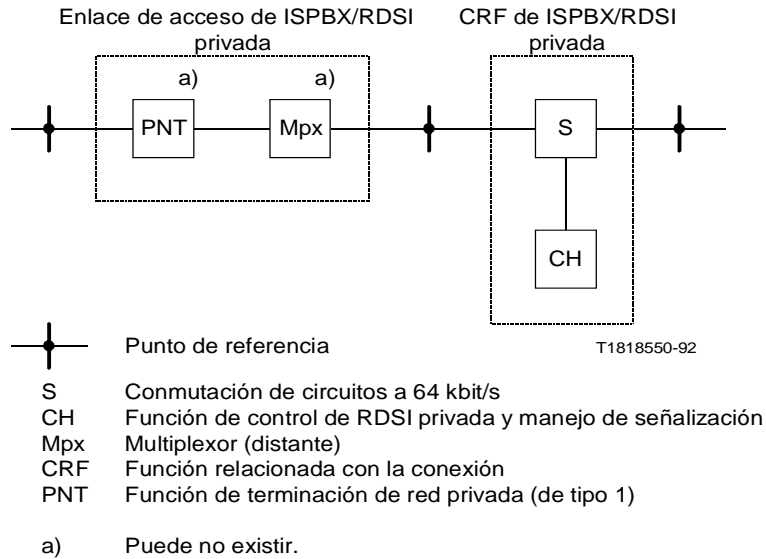


FIGURA 8/I.324

Elemento de conexión de acceso de RDSI privada

4.2.1.5 *Elemento de conexión de tránsito privado*

El elemento de conexión de tránsito privado está delimitado por la CRF de ISPBX/RDSI privada y el punto de referencia que señala la transmisión del elemento de conexión de tránsito al punto de referencia T, es decir, el elemento de conexión de acceso de la RDSI pública. En el caso de una conexión interna de RDSI privada, esto podría aplicarse por defecto a un elemento de conexión de tránsito entre ISPBX/RDSI privada, es decir, entre dos CRF locales de ISPBX/RDSI privada, pero podría implicar elementos de red de más de un operador de red privada o pública. Véase la figura 9/I.324.

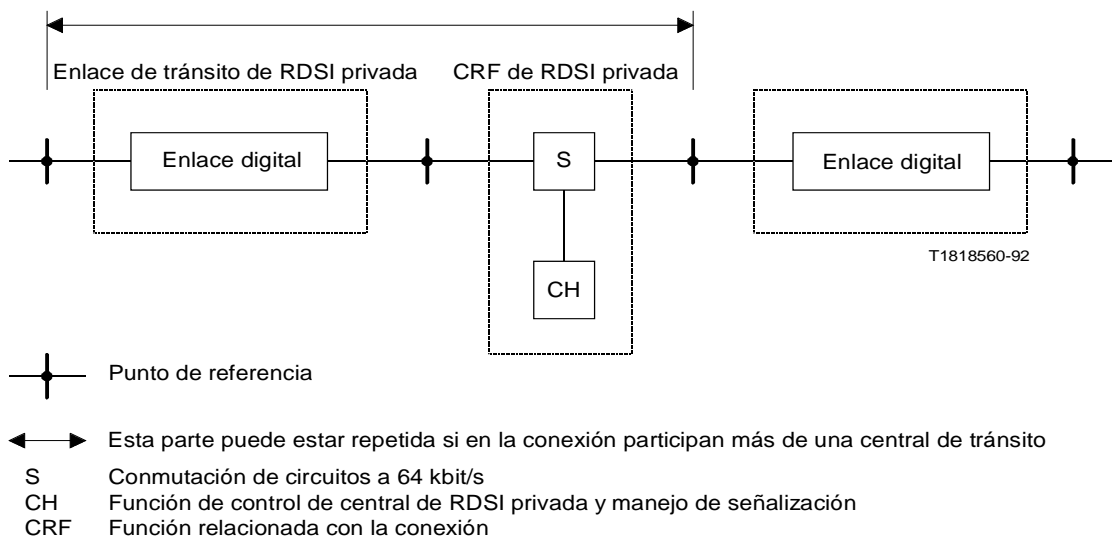


FIGURA 9/I.324

Elemento de conexión de tránsito de RDSI privada

4.2.1.6 *Futuros elementos de conexión adicionales*

Se requieren también elementos de conexión para el interfuncionamiento y para la conexión con recursos y servicios especializados.

4.2.2 *Componentes de conexión básicos*

Los componentes de conexión básicos (BCC, *basic connection components*) permiten el análisis de la calidad de funcionamiento del sistema. Hay tres tipos de BCC, a saber, función relacionada con la conexión, enlaces de acceso y enlaces de tránsito. A grandes rasgos, las CRF comprenden los aspectos de conmutación, y los enlaces comprenden los aspectos de transmisión.

4.2.2.1 *Función relacionada con la conexión*

La función relacionada con la conexión incluye todos los aspectos del establecimiento y control de las conexiones dentro del elemento de conexión considerado. Esto incluye funciones tales como las terminaciones de central, la conmutación, el control, la gestión de red, la explotación y el mantenimiento. Las capacidades concretas de cada CRF no se especifican en el modelo de referencia general, sino en la configuración de referencia para cada grupo de tipos de conexión.

4.2.2.2 *Enlace de acceso*

El enlace de acceso incluye la NT1 y puede incluir un multiplexor, así como el equipo de transmisión necesario para enlazar la red de cliente con la CRF local.

4.2.2.3 *Enlace de tránsito*

El enlace de tránsito es un enlace digital, que se describe en las Recomendaciones G.701 y G.801.

4.2.3 *Grupos funcionales*

Los grupos funcionales son conjuntos de funciones que pueden ser necesarias en la RDSI. Ciertas funciones de un grupo funcional pueden estar presentes o no en un caso determinado. Obsérvese que las funciones concretas de un grupo funcional pueden ejecutarse en uno o más elementos del equipo. Ejemplos de grupos funcionales son la terminación de línea (LT, *line termination*), la terminación de central (ET, *exchange termination*) y la función de manejo de paquetes (PH, *packet handling*). Se requiere un ulterior estudio para los grupos funcionales para el tipo de conexión RDSI pública.

4.2.4 *Puntos de referencia*

El otro elemento que interviene en la descripción de una configuración de referencia es el concepto de punto de referencia. En las Recomendaciones de la serie I se identifican ya los puntos de referencia S y T (en la Recomendación I.411) y K, M, N y P (en la presente Recomendación). Como puede verse en la figura 4/I.324, será necesario identificar otros puntos de referencia internos. Se requiere ulterior estudio para determinar si deben definirse estos puntos de referencia, o cualesquiera otros.

Al describir la configuración de referencia para los tipos de conexión RDSI pública, una importante consideración en lo concerniente a los puntos de referencia es la siguiente. En la figura 3/I.324, los puntos extremos de la conexión global se muestran en el punto de referencia T. La razón es que el punto de referencia S es idéntico al punto de referencia T cuando la función NT2 está vacía (véase la Recomendación I.411). Cuando la función NT2 no está vacía la calidad de funcionamiento de la conexión global estará representada por la calidad de funcionamiento de la conexión de red RDSI (es decir, entre los dos interfaces en el punto de referencia T) y la suma de las calidades de funcionamiento de las conexiones de red de cliente (es decir, entre los interfaces en los puntos de referencia S y T en cada extremo). La Recomendación G.801 sigue también este criterio al establecer los extremos de la conexión ficticia de referencia digital (HRX, *digital hypothetical reference connection*) en el punto de referencia T.

5 Relación arquitectural entre la RDSI y otras redes, incluida la RDSI

Un elemento clave de la integración de servicios de una RDSI es la provisión de un conjunto limitado de interfaces normalizados usuario-red para múltiples aplicaciones.

Es importante señalar que para la introducción de capacidades RDSI en una red es necesario un esfuerzo masivo de desarrollo. En consecuencia, las Administraciones introducirán diversas funciones de la RDSI sucesivamente en el curso del tiempo. Por ejemplo, puede introducirse inicialmente la capacidad de conmutación de circuitos a 64 kbit/s, seguida de la capacidad de conmutación de paquetes, y así sucesivamente.

Una RDSI tendrá por tanto que interfuncionar con un conjunto de diversas redes o terminales especializadas a fin de:

- i) proporcionar conexiones RDSI con equipos terminales no-RDSI (TE2) a través de redes especializadas;
- ii) proporcionar un equipo terminal no-RDSI (TE2) conectado mediante un adaptador de terminal (TA, *terminal adaptor*) con acceso a servicios no-RDSI prestados por redes de servicios especializadas;
- iii) asegurar que un terminal RDSI conectado a una RDSI interfuncione con un terminal no-RDSI conectado a una red especializada.

Las redes especializadas (dedicadas) ofrecerán servicios (por ejemplo, servicios de la red pública de datos) que estarán o no estarán disponibles en una RDSI. Algunas de las redes especializadas podrían integrarse en la RDSI en el futuro según las condiciones nacionales. Hay que permitir conexiones entre dos terminales que están conectados a la RDSI, y entre dos terminales, uno de los cuales está conectado a la RDSI y el otro a una red especializada.

En las Recomendaciones de la serie I.500 se describen las características del interfuncionamiento.

En las Recomendaciones de la serie I.400 se describen las características de los interfaces usuario-red para los casos siguientes:

- 1) acceso de un solo terminal RDSI;
- 2) acceso de una instalación de múltiples terminales RDSI;
- 3) acceso de centralitas automáticas privadas multiservicios, redes de área local o, más generalmente, redes privadas;
- 4) acceso de terminales no-RDSI;
- 5) acceso de centros especializados de almacenamiento y procesamiento de la información.

Además, teniendo en cuenta que la evolución hacia una RDSI general será larga, se requerirá la conexión de clientes no-RDSI a una RDSI a través de líneas analógicas, así como el interfuncionamiento con redes existentes u otras RDSI. Entre estos casos figuran los siguientes:

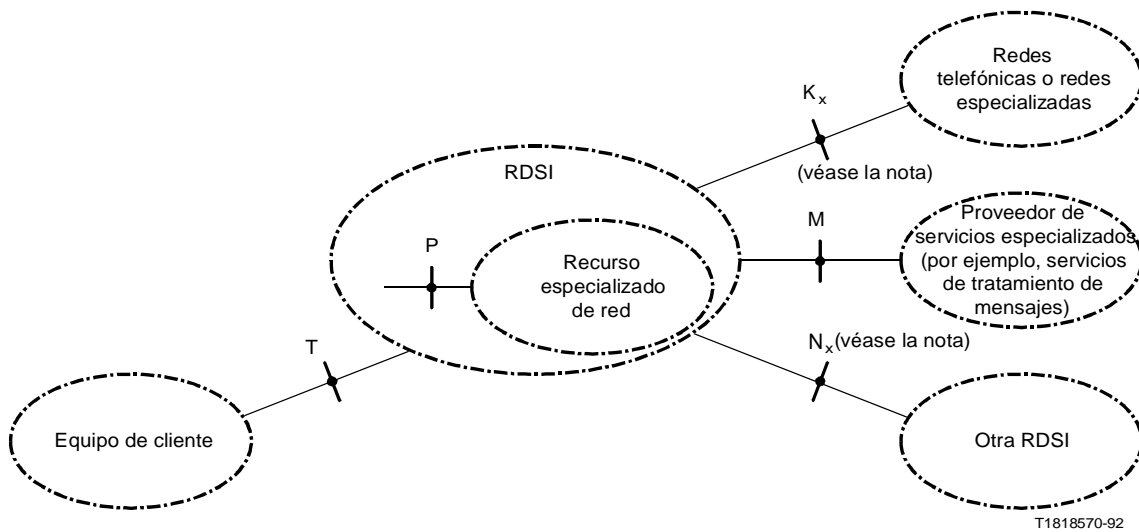
- 1) acceso a las redes telefónicas y a redes especializadas (por ejemplo, red de paquetes, red télex);
- 2) acceso a otra RDSI;
- 3) acceso a proveedores de servicios ajenos a la RDSI.

En dichos casos pueden utilizarse interfaces usuario-red o interfaces entre redes RDSI. La definición de interfaces entre redes es necesaria en esas disposiciones para los requisitos de interfuncionamiento y administrativos.

El interfuncionamiento con otras redes u otras RDSI requiere en algunos casos la provisión de funciones de interfuncionamiento (IWF, *interworking function*), bien en la RDSI o en la otra red (véanse las Recomendaciones de la serie I.500). Tales funciones asegurarán el interfuncionamiento entre diferentes protocolos y procedimientos de usuario.

En un país o zona geográfica, una conexión RDSI puede formarse a través de varias redes interconectadas, cada una de las cuales se caracteriza por los atributos de uno o más tipos de conexión RDSI (que se definen en la Recomendación I.340).

En la figura 10/I.324 se describen los puntos de referencia usuario-red de la RDSI, que se definen en las Recomendaciones de la serie I.400, así como puntos de referencia en los que pueden existir interfaces de redes entre una RDSI y otras redes (incluidas otras RDSI). Queda para ulterior estudio si esos interfaces entre redes en todos esos puntos de referencia se definirán en Recomendaciones del CCITT.



Nota - $x = 1$ indica que las funciones de interfuncionamiento existen en la RDSI, en tanto que $x = 2$ indicaría que en la RDSI no se requieren tales funciones.

No hay hipótesis con respecto a las funciones de interfuncionamiento fuera de la RDSI. Por tanto con independencia del valor de x , existe la posibilidad de funciones de interfuncionamiento en la otra red, entre las redes, o una combinación de esas posibilidades.

Las soluciones preferidas en la estructura anterior se indicarán en otras Recomendaciones relativas a casos específicos de interfuncionamiento servicio/red.

El caso de la N_1 comprende la situación en que las funciones de interfuncionamiento se dividen entre las dos RDSI que intervienen.

FIGURA 10/I.324
Puntos de referencia para la interconexión de equipo de cliente y redes con una RDSI

En las figuras 11/I.324, 12/I.324 y 13/I.324 se muestran posibles situaciones de interfuncionamiento.

La figura 11/I.324 presenta casos en que algunos servicios RDSI se proporcionan también a abonados conectados a redes especializadas. En estas circunstancias, las RDSI tendrán que interfuncionar con esas redes.

La figura 12/I.324 muestra esencialmente casos en que una red especializada se utiliza para una determinada clase de servicios RDSI. A título de ejemplo, una red especializada con conmutación de paquetes que proporciona servicios de la Recomendación X.25 a sus abonados podría utilizarse para establecer conexiones de paquetes RDSI entre dos abonados RDSI. Desde el punto de vista de los servicios RDSI, éste sería un subconjunto de la RDSI.

La red especializada puede comprender facilidades especializadas de transmisión y de conmutación o estar limitada a un conjunto de nodos especiales enlazados mediante conexiones proporcionadas a través de la parte conmutación de circuitos de la RDSI, como se ilustra en la figura 13/I.324 para el caso de una red con conmutación de paquetes.

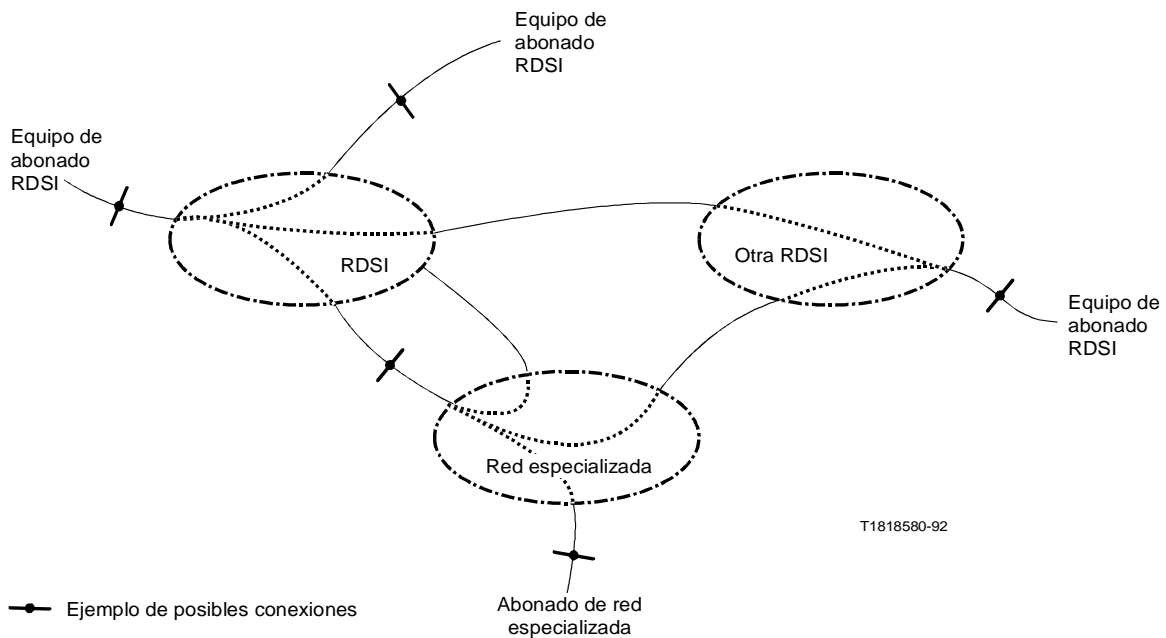


FIGURA 11/I.324

Interfuncionamiento con una red especializada

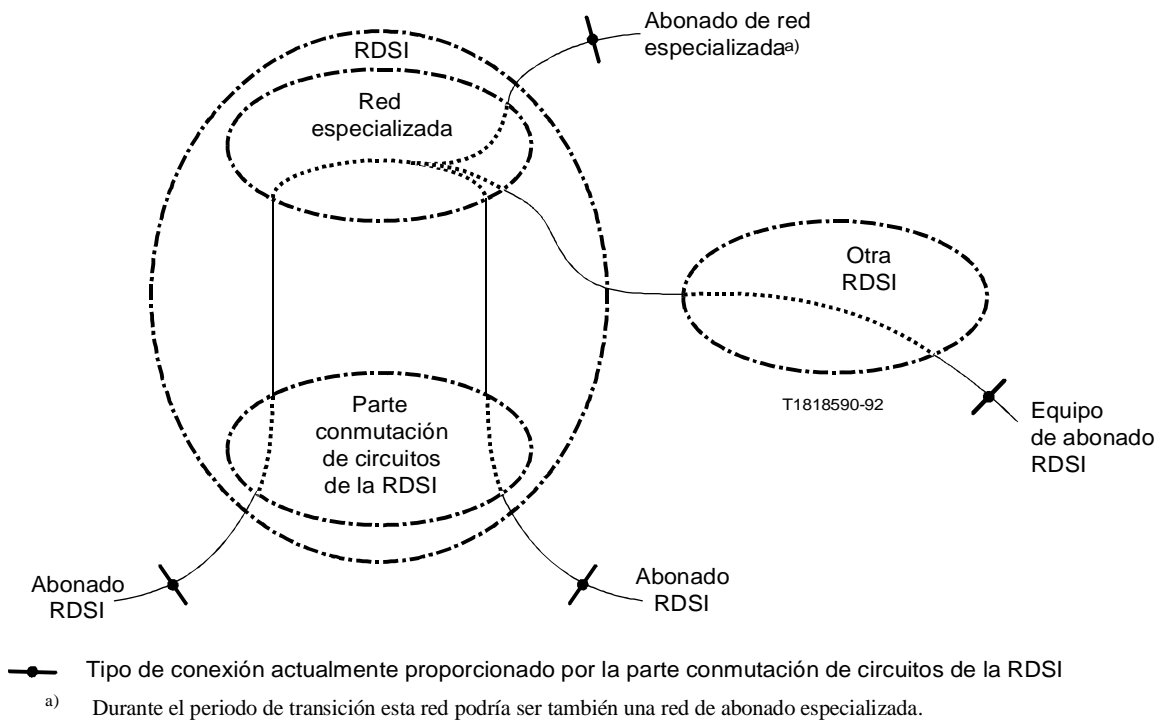


FIGURA 12/I.324
Utilización de una red especializada para el establecimiento de algunos tipos de conexión RDSI

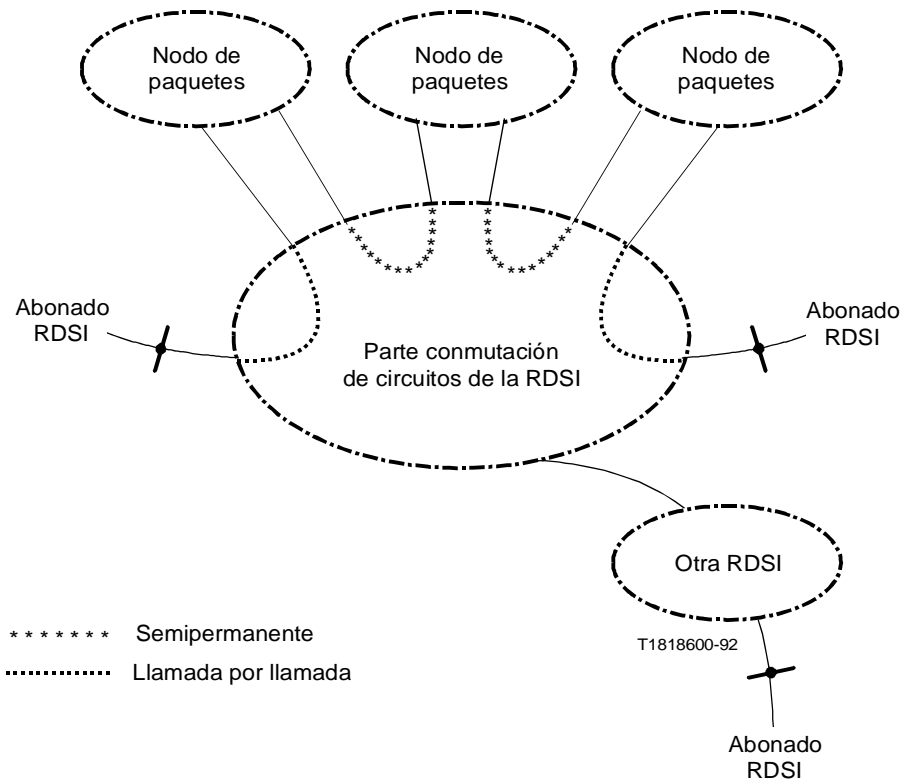


FIGURA 13/I.324
Red lógica especializada de conmutación de paquetes

ANEXO A

(a la Recomendación I.324)

**Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas
en esta Recomendación**

AHLF	Función de capa alta adicional (Additional high layer function)
ALLF	Función de capa baja adicional (Additional low layer function)
BCC	Componente de conexión básico (Basic connection component)
BHLF	Función de capa alta básica (Basic high layer function)
BLLF	Función de capa baja básica (Basic low layer function)
CE	Elemento de conexión (Connection element)
CH	Función de control de central de RDSI privada y manejo de señalización (Signalling handling and private ISDN exchange control function)
CRF	Función relacionada con la conexión (Connection related function)
DLCI	Identificador de conexión de enlace de datos (Data link connection identifier)
ET	Terminación de central (Exchange termination)
HLF	Función de capa alta (High layer function)
HRX	Conexión ficticia de referencia digital (Digital hypothetical reference connection)
IRP	Punto de referencia interno (Internal reference point)
ISC	Centro de conmutación internacional (International switching centre)
IWF	Función de interfuncionamiento (Interworking function)
LAN	Red de área local (Local area network)
LT	Terminación de línea (Line termination)
MHS	Servicio de manejo de mensajes (Message handling service)
Mpx	Multiplexor (Multiplexer)
NT1	Terminación de red 1 (Network termination 1)
PH	Manejo de paquetes (Packet handling)
PNT	Función de terminación de red privada (Private network termination function)
RDI	Red digital integrada
RSU	Unidad de conmutación distante (Remote switching unit)
TA	Adaptador de terminal (Terminal adaptor)
TE	Equipo terminal (Terminal equipment)