



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

**LIBRO AZUL**

---

**TOMO III – FASCÍCULO III.8**

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

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

**RECOMENDACIONES I.310 A I.470**

---



**IX ASAMBLEA PLENARIA**

MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# CCITT

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**LIBRO AZUL**

---

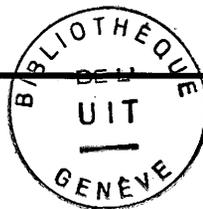
**TOMO III – FASCÍCULO III.8**

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

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

**RECOMENDACIONES I.310 A I.470**

---



**IX ASAMBLEA PLENARIA**

MELBOURNE, 14-25 DE NOVIEMBRE DE 1988

Ginebra 1989

ISBN 92-61-03383-0



© UIT

Impreso en Suiza

**CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT  
EN VIGOR DESPUÉS DE LA NOVENA ASAMBLEA PLENARIA (1988)**

**LIBRO AZUL**

**Tomo I**

- FASCÍCULO I.1 – Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.  
Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.
- FASCÍCULO I.2 – Ruegos y Resoluciones.  
Recomendaciones sobre la organización de los trabajos del CCITT (serie A).
- FASCÍCULO I.3 – Términos y definiciones. Abreviaturas y acrónimos. Recomendaciones sobre los medios de expresión (serie B) y las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).
- FASCÍCULO I.4 – Índice del Libro Azul.

**Tomo II**

- FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicación. Recomendaciones de la serie D (Comisión de Estudio III).
- FASCÍCULO II.2 – Red telefónica y RDSI – Explotación, numeración, encaminamiento y servicio móvil. Recomendaciones E.100 a E.333 (Comisión de Estudio II).
- FASCÍCULO II.3 – Red telefónica y RDSI – Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.880 (Comisión de Estudio II).
- FASCÍCULO II.4 – Servicios de telegrafía y móvil – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.1 a F.140 (Comisión de Estudio I).
- FASCÍCULO II.5 – Servicios de telemática, transmisión de datos y teleconferencia – Explotación y calidad de servicio. Recomendaciones F.160 a F.353, F.600, F.601 y F.710 a F.730 (Comisión de Estudio I).
- FASCÍCULO II.6 – Servicios de tratamiento de mensajes y guía – Explotación y definición del servicio. Recomendaciones F.400 a F.422 y F.500 (Comisión de Estudio I).

**Tomo III**

- FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.100 a G.181 (Comisiones de Estudio XII y XV).
- FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Recomendaciones G.211 a G.544 (Comisión de Estudio XV).
- FASCÍCULO III.3 – Medios de transmisión – Características. Recomendaciones G.601 a G.654 (Comisión de Estudio XV).
- FASCÍCULO III.4 – Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital; equipos terminales. Recomendaciones G.700 a G.795 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).
- FASCÍCULO III.5 – Redes digitales, secciones digitales y sistemas de línea digitales. Recomendaciones G.801 a G.961 (Comisiones de Estudio XV y XVIII).

- FASCÍCULO III.6 – Transmisión en línea de señales no telefónicas. Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión de Estudio XV).
- FASCÍCULO III.7 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Estructura general y capacidades de servicio. Recomendaciones I.110 a I.257 (Comisión de Estudio XVIII).
- FASCÍCULO III.8 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Aspectos y funciones globales de la red, interfaces usuario-red de la RDSI. Recomendaciones I.310 a I.470 (Comisión de Estudio XVIII).
- FASCÍCULO III.9 – Red digital de servicios integrados (RDSI). Interfaces entre redes y principios de mantenimiento. Recomendaciones I.500 a I.605 (Comisión de Estudio XVIII).

#### **Tomo IV**

- FASCÍCULO IV.1 – Principios generales de mantenimiento: mantenimiento de los sistemas de transmisión y de los circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.782 (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía y de telefotografía y de circuitos internacionales arrendados. Mantenimiento de la red telefónica pública internacional. Mantenimiento de sistemas marítimos por satélite y de transmisión de datos. Recomendaciones M.800 a M.1375 (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión de Estudio IV).
- FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión de Estudio IV).

- Tomo V** – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión de Estudio XII).

#### **Tomo VI**

- FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas. Funciones y flujos de información para los servicios de la RDSI. Suplementos. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.<sup>os</sup> 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones del sistema de señalización N.<sup>o</sup> 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.490 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales en redes digitales integradas y en redes mixtas analógico-digitales. Suplementos. Recomendaciones Q.500 a Q.554 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.6 – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.601 a Q.699 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.7 – Especificaciones del sistema de señalización N.<sup>o</sup> 7. Recomendaciones Q.700 a Q.716 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.8 – Especificaciones del sistema de señalización N.<sup>o</sup> 7. Recomendaciones Q.721 a Q.766 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.9 – Especificaciones del sistema de señalización N.<sup>o</sup> 7. Recomendaciones Q.771 a Q.795 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.10 – Sistema de señalización digital de abonado N.<sup>o</sup> 1 (SDA 1), capa enlace de datos. Recomendaciones Q.920 a Q.921 (Comisión de Estudio XI).

- FASCÍCULO VI.11 – Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (SDA 1), capa red, gestión usuario-red. Recomendaciones Q.930 a Q.940 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.12 – Red móvil terrestre pública, interfuncionamiento con RDSI y RTPC. Recomendaciones Q.1000 a Q.1032 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.13 – Red móvil terrestre pública. Parte aplicación móvil e interfaces. Recomendaciones Q.1051 a Q.1063 (Comisión de Estudio XI).
- FASCÍCULO VI.14 – Interfuncionamiento con sistemas móviles por satélite. Recomendaciones Q.1100 a Q.1152 (Comisión de Estudio XI).

#### Tomo VII

- FASCÍCULO VII.1 – Transmisión telegráfica. Recomendaciones de la serie R. Equipos terminales para los servicios de telegrafía. Recomendaciones de la serie S (Comisión de Estudio IX).
- FASCÍCULO VII.2 – Conmutación telegráfica. Recomendaciones de la serie U (Comisión de Estudio IX).
- FASCÍCULO VII.3 – Equipo terminal y protocolos para los servicios de telemática. Recomendaciones T.0 a T.63 (Comisión de Estudio VIII).
- FASCÍCULO VII.4 – Procedimientos de prueba de conformidad para las Recomendaciones teletex. Recomendación T.64 (Comisión de Estudio VIII).
- FASCÍCULO VII.5 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.65 a T.101 y T.150 a T.390 (Comisión de Estudio VIII).
- FASCÍCULO VII.6 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.400 a T.418 (Comisión de Estudio VIII).
- FASCÍCULO VII.7 – Equipo terminal y protocolos para servicios de telemática. Recomendaciones T.431 a T.564 (Comisión de Estudio VIII).

#### Tomo VIII

- FASCÍCULO VIII.1 – Comunicación de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión de Estudio XVII).
- FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos: servicios y facilidades, interfaces. Recomendaciones X.1 a X.32 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos: transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.181 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.4 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Modelo y notación, definición del servicio. Recomendaciones X.200 a X.219 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.5 – Redes de comunicación de datos: Interconexión de sistemas abiertos (ISA) – Especificación de protocolos, pruebas de conformidad. Recomendaciones X.220 a X.290 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.6 – Redes de comunicación de datos: Interfuncionamiento entre redes, sistemas móviles de transmisión de datos, gestión interredes. Recomendaciones X.300 a X.370 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.7 – Redes de comunicación de datos: Sistemas de tratamiento de mensajes. Recomendaciones X.400 a X.420 (Comisión de Estudio VII).
- FASCÍCULO VIII.8 – Redes de comunicación de datos: La guía. Recomendaciones X.500 a X.521 (Comisión de Estudio VII).

- Tomo IX** – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión de Estudio V) – Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior. Recomendaciones de la serie L (Comisión de Estudio VI).

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## ÍNDICE DEL FASCÍCULO III.8 DEL LIBRO AZUL

### Recomendaciones de la serie I

#### Red digital de servicios integrados (RDSI)

#### Aspectos y funciones globales de la red, interfaces usuario-red de la RDSI

### Parte III – Recomendaciones de la serie I.300

#### Aspectos y funciones globales de la red

Rec. N.º		Página
SECCIÓN 1 – <i>Principios funcionales de la red</i>		
I.310	Principios funcionales de la red en una RDSI . . . . .	3
SECCIÓN 2 – <i>Modelos de referencia</i>		
I.320	Modelo de referencia de protocolo RDSI . . . . .	25
I.324	Arquitectura de la RDSI . . . . .	34
I.325	Configuraciones de referencia para los tipos de conexión RDSI . . . . .	46
I.326	Configuraciones de referencia de las necesidades relativas de recursos de red . . . . .	53
SECCIÓN 3 – <i>Numeración, direccionamiento y encaminamiento</i>		
I.330	Principios de numeración y direccionamiento en la RDSI . . . . .	57
I.331	Plan de numeración de la RDSI . . . . .	66
I.332	Principios de numeración para el interfuncionamiento entre las RDSI y redes especializadas con diferentes planes de numeración . . . . .	66
I.333	Selección de terminales en la RDSI . . . . .	70
I.334	Principios que relacionan los números/subdirecciones RDSI con las direcciones de capa red del modelo de referencia ISA . . . . .	88
I.335	Principios de encaminamiento en la RDSI . . . . .	92

SECCIÓN 4 – *Tipos de conexión*

I.340	Tipos de conexión RDSI . . . . .	111
-------	----------------------------------	-----

SECCIÓN 5 – *Objetivos de calidad de funcionamiento*

I.350	Aspectos generales de calidad de servicio y de calidad de funcionamiento en las redes digitales incluidas las RDSI . . . . .	129
I.351	Recomendaciones de otras series relativas a los objetivos de calidad de funcionamiento de la red que se aplican al punto de referencia T de una RDSI . . . . .	140
I.352	Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de tratamiento de la conexión en una RDSI . . . . .	140

**Parte IV – Recomendaciones de la serie I.400****Interfaces usuario-red de la RDSI**SECCIÓN 1 – *Interfaces usuario-red de la RDSI*

I.410	Aspectos generales y principios relativos a las Recomendaciones sobre interfaces usuario-red de la RDSI . . . . .	155
I.411	Configuraciones de referencia de los interfaces usuario-red de la RDSI . . . . .	157
I.412	Estructuras del interfaz y capacidades de acceso de los interfaces usuario-red de la RDSI . . . . .	163

SECCIÓN 2 – *Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI*

I.420	Interfaz usuario-red básico . . . . .	169
I.421	Interfaz usuario-red a velocidad primaria . . . . .	169

SECCIÓN 3 – *Interfaces usuario-red de la RDSI: Recomendaciones relativas a la capa 1*

I.430	Especificación de la capa 1 del interfaz usuario-red básico . . . . .	171
I.431	Especificación de la capa 1 del interfaz usuario-red a velocidad primaria . . . . .	241

SECCIÓN 4 – *Interfaces usuario-red de la RDSI: Recomendaciones relativas a la capa 2*

I.440	Aspectos generales de la capa de enlace de datos del interfaz usuario red de la RDSI . . . . .	271
I.441	Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI . . . . .	271

SECCIÓN 5 – *Interfaces usuario-red de la RDSI: Recomendaciones relativas a la capa 3*

I.450	Aspectos generales de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI . . . . .	273
I.451	Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI para el control de llamada básica . . . . .	273
I.452	Procedimientos generales para el control de los servicios suplementarios de la RDSI . . . . .	273

SECCIÓN 6 – *Multiplexación, adaptación de la velocidad y soporte de interfaces existentes*

I.460	Multiplexación, adaptación de la velocidad y soporte de interfaces existentes . . . . .	275
I.461	Soporte de equipos terminales de datos (ETD) basados en las Recomendaciones X.21, X.21 <i>bis</i> y X.20 <i>bis</i> por una red digital de servicios integrados (RDSI) . . . . .	277
I.462	Soporte de equipos terminales en modo paquete por una red digital de servicios integrados (RDSI) . . . . .	277
I.463	Soporte proporcionado por una red digital de servicios integrados (RDSI) a equipos terminales de datos (ETD) con interfaces del tipo serie V . . . . .	277
I.464	Multiplexación, adaptación de la velocidad y soporte de los interfaces existentes para la capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones . . . . .	278
I.465	Soporte proporcionado por una red digital de servicios integrados (RDSI) a equipos terminales de datos (ETD) con interfaces del tipo serie V con multiplexación estadística . . . . .	278

SECCIÓN 7 – *Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales*

I.470	Relación de las funciones de terminal con la RDSI . . . . .	279
-------	---	-----

---

 NOTA PRELIMINAR

En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

## **PARTE III**

### **Recomendaciones de la serie I.300**

#### **ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED**

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 1

### PRINCIPIOS FUNCIONALES DE LA RED

#### Recomendación I.310

#### PRINCIPIOS FUNCIONALES DE LA RED EN UNA RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

#### 1 Consideraciones generales

##### 1.1 *Filosofía básica de la descripción funcional*

El objetivo de esta Recomendación es facilitar una comprensión uniforme de las capacidades de la RDSI, incluidos los aspectos relativos a los terminales, a la red y al centro de servicios especializados.

Una descripción funcional de las capacidades de la RDSI permitirá una clara distinción entre los aspectos definición y especificación de servicios proporcionados por la RDSI y la especificación real del equipo de RDSI utilizado para soportar esos servicios. En consecuencia, debe adoptarse un planteamiento independiente de la realización.

Por otro lado, en el contexto de esta Recomendación, el adjetivo «funcional» se utiliza en el sentido de un planteamiento independiente de la realización. El término «función» tiene un significado concreto, que se explica a continuación.

La descripción de las capacidades de red corresponde al modelo de referencia de protocolo, por ejemplo:

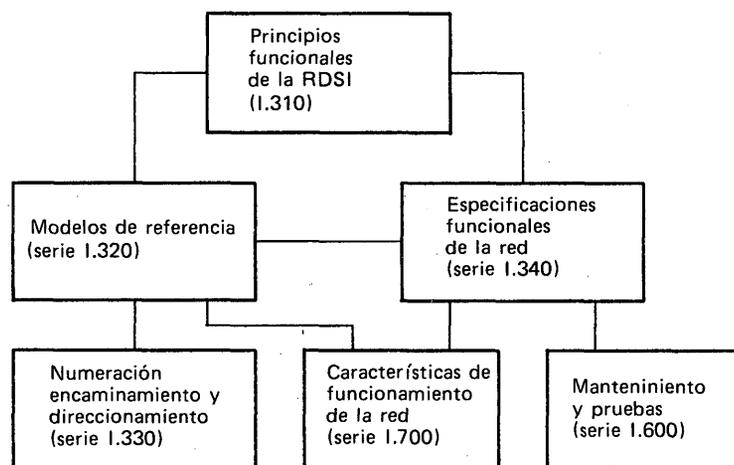
- la estructura estratificada de todos los sistemas que intervienen en un proceso de comunicación, es decir, la partición de las funciones requeridas entre las diferentes capas;
- una clara distinción entre los conceptos de servicio de capa, función de capa y protocolo de capa.

Es necesario también distinguir entre:

- servicios básicos y servicios suplementarios;
- capacidades de RDSI y servicios ofrecidos al cliente;
- aspectos estáticos y aspectos dinámicos de la descripción.

##### 1.2 *Servicios soportados por una RDSI*

Los conceptos y principios de una RDSI se describen en la Recomendación I.120. Los servicios soportados por una RDSI se indican en las Recomendaciones de la serie I.200. En la Recomendación I.210 se especifican una clasificación y los instrumentos para describir los servicios de telecomunicación según el método que se expone en la Recomendación I.130. Las capacidades de red para soportar estos servicios se definen en las Recomendaciones de la serie I.300. Las relaciones entre estas Recomendaciones y otras Recomendaciones pertinentes de la serie I se indican en la figura 1/I.310.



T1800211-88

FIGURA 1/I.310

Series de Recomendaciones relativas a la RDSI

Debe señalarse que el concepto de servicio definido en la Recomendación I.210 es diferente del concepto de servicio de capa del modelo ISA. El concepto de servicio de telecomunicación de la Recomendación I.210 corresponde a los servicios ofrecidos a los usuarios por la red. Aparte de los aspectos operacionales y comerciales, la prestación de estos servicios de telecomunicación (servicios portadores y teleservicios) y de los servicios suplementarios asociados requiere la disponibilidad de capacidades adecuadas:

- capacidades de red, en diversos equipos de red (centrales, etc.);
- capacidades de terminal;
- capacidades de centros de servicios especializados, cuando se necesiten.

### 1.3 Descripción genérica de las capacidades requeridas

Las capacidades de RDSI son la suma total de las funciones requeridas para soportar todos los servicios básicos y suplementarios ofrecidos por la RDSI.

#### 1.3.1 Descripción estática

La identificación y la caracterización de estas funciones, relacionadas con la especificación y el análisis de tales servicios básicos y suplementarios, constituyen el primer paso de la descripción genérica. Esta parte de la descripción genérica es intrínsecamente estática.

#### 1.3.2 Descripción dinámica

La utilización de un servicio básico o de un servicio suplementario requiere generalmente la cooperación entre funciones situadas en diferentes equipos.

La descripción estática de las capacidades de RDSI, que será una lista de funciones, no basta. Es necesario, además, describir la secuencia de eventos (sucesos) y la activación coordinada de funciones por señales adecuadas transmitidas entre los equipos. Este segundo paso es el aspecto dinámico de la descripción y comprende, primero, la identificación y caracterización de las funciones y, luego, un método para mostrar la interacción dinámica entre las funciones.

## 2 Objetivos de la descripción funcional de la RDSI

Conforme se indica en la Recomendación I.120, una red digital de servicios integrados (RDSI) es una red que ofrece conectividad digital de extremo a extremo para una amplia gama de servicios de telecomunicación.

La caracterización de RDSI gira en torno a tres aspectos principales:

- a) la normalización de los servicios ofrecidos a los usuarios, a fin de que estos servicios sean compatibles en el plano internacional;
- b) la normalización de los interfaces usuario-red, a fin de que el equipo terminal sea transportable [y a fin de facilitar el aspecto del apartado a)];
- c) la normalización de las capacidades de RDSI en la medida necesaria para hacer posible el interfuncionamiento usuario-red y red-red, y conseguir así las normalizaciones de los apartados a) y b).

En las Recomendaciones de la serie I.200 se identifica la gama de servicios de telecomunicación que ha de ofrecer una RDSI, a saber, servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios asociados, así como los atributos que caracterizan a dichos servicios. En las Recomendaciones de la serie I.400 se describen los aspectos funcionales y técnicos de los interfaces usuario-red. En la presente Recomendación se definen las capacidades de RDSI necesarias para soportar los servicios a través de interfaces, en términos de funciones. Una descripción funcional permite disociar los servicios y las capacidades de RDSI y, por tanto, un enfoque independiente de la realización práctica.

Los principales objetivos del método de descripción funcional de RDSI son:

- 1) definir las capacidades de RDSI, construyendo un conjunto armonizado de funciones necesarias y suficientes para soportar servicios de telecomunicación mediante su descripción estática y dinámica;
- 2) ayudar a la evolución de las capacidades de RDSI (modificación, adición de capacidades para soportar nuevos servicios de telecomunicación) organizando este conjunto de funciones en una estructura abierta y modular;
- 3) ayudar a la normalización de funciones de conmutación, independientes del sistema, entre centrales de diferentes diseños y fabricantes;
- 4) ayudar a la elaboración de normas de interfuncionamiento entre sistemas de conmutación instalados en diferentes países;
- 5) proporcionar información para la preparación de especificaciones funcionales de nuevos servicios de telecomunicación;
- 6) explotar al máximo las funciones proporcionadas y disponibles en sistemas de conmutación.

La transición de una red existente a una RDSI completa puede requerir un periodo de uno o varios decenios. Por ello el diseño de una RDSI tendrá carácter evolutivo, con la adición de capacidades de una manera flexible y modular. En consecuencia, cabe esperar que una RDSI ofrezca un conjunto abierto de capacidades funcionales capaz de atender las nuevas necesidades, a un costo razonable, a medida que las mismas vayan surgiendo.

Es posible que durante un largo periodo intermedio, algunas funciones no sean realizadas en una determinada RDSI. Asimismo, deberá recurrirse a disposiciones particulares para asegurar la compatibilidad con redes y servicios existentes. Por otra parte, una RDSI debe dar acceso a los servicios existentes e interfuncionar con las redes y terminales existentes.

## 3 Modelo de descripción genérica

### 3.1 *Conceptos generales*

La descripción funcional de la RDSI define un conjunto de capacidades que permite ofrecer servicios portadores y teleservicios a los usuarios (véase la Recomendación I.210). Los servicios requieren dos niveles diferentes de capacidades de RDSI, a saber:

- funciones de capa inferior (FCI), en relación con los servicios portadores;
- funciones de capa superior (FCS) que, junto con las capacidades de capa inferior, guardan relación con los teleservicios.

Además, para la realización tanto de los servicios portadores como de los teleservicios hacen falta capacidades de explotación y mantenimiento (véase la figura 2/1.310).

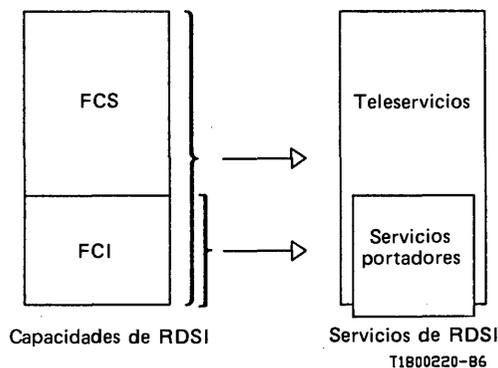


FIGURA 2/I.310

Relación entre servicios de telecomunicación  
y capacidades de red

Las capacidades de la RDSI necesitan una caracterización detallada y rigurosa, ya que entra en juego una gran diversidad de cuestiones de normalización.

Para lograr los objetivos descritos en el § 2, se ha diseñado la descripción funcional de la RDSI que:

- defina las características funcionales globales de la RDSI;
- sea independiente de la realización y no imponga ninguna limitación a las arquitecturas de las redes nacionales más allá de las normas sobre redes e interfaces contenidas en las Recomendaciones de la serie I;
- tenga plenamente en cuenta las limitaciones de las redes especializadas existentes;
- soporte los conceptos de protocolo de estratificación definidos en la Recomendación I.320.

Con tal fin, se utiliza el concepto de función de RDSI, definido como:

«Una característica distintiva que describe capacidades funcionales de un determinado equipo, sistema o red, desde el punto de vista del proyectista.»

En lo posible, el número de funciones debe ser limitado.

### 3.2 Modelo de descripción estática

#### 3.2.1 Función global (FG)

La descripción de capacidades de RDSI concierne a las capas inferiores (1 a 3) en un contexto global (véase la nota), es decir, teniendo en cuenta todos los equipos que intervienen en la comunicación, de acuerdo con el modelo de referencia de protocolo (véase la figura 3/I.310). En ese contexto, una función global (FG) se define como una función que:

- se refiere a las capacidades de RDSI;
- tiene una significación global en las capas inferiores.

El conjunto de todas las FG conduce a la descripción de las capacidades totales de capa inferior en la RDSI.

*Nota* – Este concepto de función global puede ampliarse para describir las capacidades de capa superior de terminales RDSI (y capacidades de red, donde existan). En este caso, la FG tiene un significado global dentro de las capas superiores.

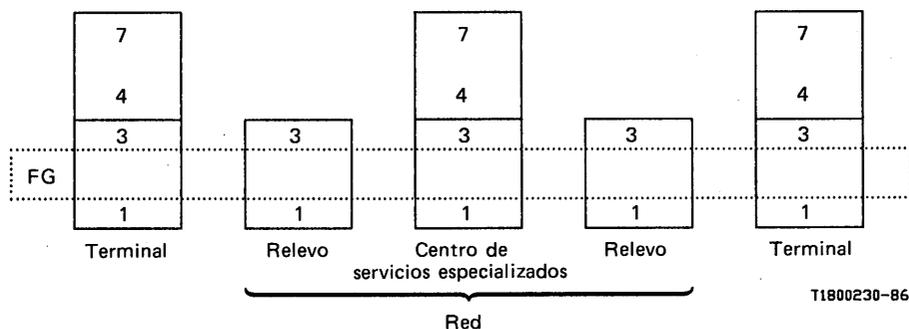


FIGURA 3/I.310

Concepto de función global

Hay dos clases de FG:

- las funciones globales básicas (FGB) que son las funciones globales que se necesitan para soportar los servicios básicos de RDSI. Las FGB se relacionan con los tipos de conexión RDSI conforme se indica en el cuadro 1/I.310;
- las funciones globales adicionales (FGA), que se relacionan con la capacidad de la RDSI para soportar servicios suplementarios. En el § 4.1.2 se indican los detalles de la relación entre las FGA y la capacidad de RDSI para soportar servicios suplementarios.

### 3.2.2 Función elemental (FE)

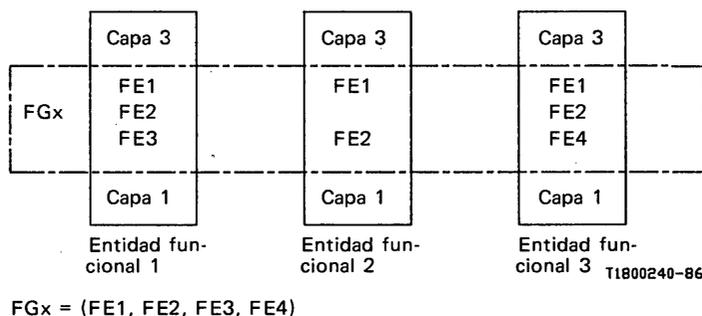
La introducción del concepto de FG permite una descripción general de las capacidades de capa inferior.

A continuación figura una descripción más detallada: para cada FG se identifica un conjunto de funciones elementales como el conjunto de elementos básicos que se *atribuyen* luego a diferentes entidades funcionales que intervienen en la comunicación.

$$FG = (FE1, FE2, FE3, \dots FEn)$$

En el contexto de esta Recomendación, una FE es el nivel más bajo de funcionalidad. Está atribuida a una entidad funcional que participa en el soporte de un servicio de telecomunicación. Una FE es una descripción intrínsecamente estática de la capacidad de ejecutar una acción por un recurso cuando se cumplen condiciones definidas.

Para formar una FG, cada FE asociada ha de estar presente en una o más entidades funcionales de la RDSI. (En este contexto, la RDSI puede comprender los terminales, la red o los centros de servicios especializados.) Pero en una entidad funcional dada no tiene por qué estar necesariamente presente el conjunto completo de FE asociadas (véase, por ejemplo, la figura 4/I.310).



$$FGx = (FE1, FE2, FE3, FE4)$$

FIGURA 4/I.310

FE asociadas con una FGx

### 3.2.3 *Atribución de FE*

Esta flexibilidad en la construcción de las FE permite una especialización de las funciones que han de atribuirse a determinadas entidades funcionales. Puesto que las Recomendaciones sobre la arquitectura de la RDSI (Recomendación I.324) sólo especificarán un enfoque funcional de la normalización, la relación entre entidades funcionales y equipos específicos es, en general, un asunto de incumbencia nacional. Sin embargo, un paso inicial importante en la atribución de funciones será la distinción entre el equipo terminal y el equipo de red que interviene.

La Recomendación I.324 presenta la agrupación funcional FRC (funciones relacionadas con la conexión). Las FRC pueden ser locales, de tránsito nacional o de tránsito internacional. Las FE se pueden asociar a cada una de ellas.

### 3.3 *Modelo de descripción dinámica*

La descripción completa de las capacidades de RDSI debe incluir los aspectos dinámicos que intervienen en el proceso de una llamada.

Esta asociación de aspectos funcionales y de protocolo conduce a la utilización del siguiente método de descripción dinámica.

#### 3.3.1 *Diagramas de flujo de información*

La explotación de los servicios básicos y suplementarios se describe y caracteriza, desde el punto de vista de la red, mediante diagramas de flujo de información que muestran la secuencia de eventos que ocurren en el curso de la llamada.

#### 3.3.2 *Procesos ejecutivos*

Un proceso ejecutivo (PE) corresponde al uso particular de una o más funciones elementales dentro de una entidad funcional dada, que produce siempre resultados concretos. Por tanto, un PE se caracteriza por la información de entrada que necesita para la ejecución y por la información de salida o acciones resultantes de la ejecución.

Los procesos ejecutivos implican (véase la figura 5/I.310):

- a) secuencias que enlazan eventos que provocan la activación de un PE, por medio de información de señalización transferida entre las entidades funcionales;
- b) la información (o los datos) realmente utilizados:
  - información de protocolo (información de señalización enviada o recibida por el componente);
  - información de componente («información de red»);
  - información estática (descripción de recursos disponibles, entorno, servicios, etc.);
  - información dinámica (elaborada y utilizada durante el tratamiento de la llamada).

La descripción dinámica de cada servicio básico o suplementario, conforme a lo estipulado en la etapa 2 del método de descripción de la Recomendación I.130, basada en los elementos indicados anteriormente, sirve de base para la construcción de un diagrama que muestra las entidades funcionales que intervienen (por ejemplo, las asociadas a centrales de salida y llegada, cuando sean necesarios, centros de servicios especializados), el flujo de información transferido entre los mismos y los procesos ejecutivos utilizados dentro de ellos.

## 4 *Utilización del modelo de descripción genérica*

El análisis de servicios de telecomunicación y del desarrollo tecnológico conduce a la identificación de la gama de funciones requeridas.

El análisis de todos los servicios básicos y suplementarios prestados por la RDSI conduce al establecimiento de un conjunto de funciones elementales que pueden atribuirse a entidades funcionales diferentes.

El diseño de un nuevo servicio básico o suplementario debe maximizar el uso del conjunto de FE existentes que estén disponibles para los sistemas existentes. Esto minimizará los cambios necesarios en el sistema para la introducción de estos nuevos servicios. Las especificaciones de nuevos equipos diseñados para prestar determinados servicios tendrán que ajustarse al conjunto de FE requeridas para esos servicios.

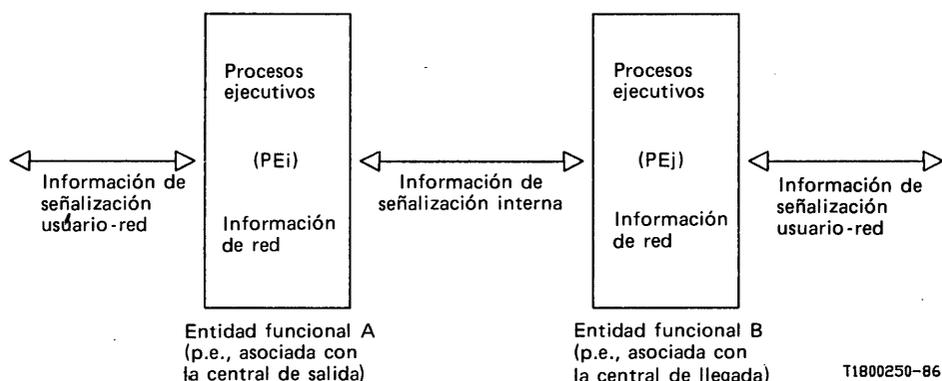


FIGURA 5/I.310

Atribución funcional básica y procesos ejecutivos

#### 4.1 Identificación de las funciones globales de RDSI

##### 4.1.1 Funciones globales básicas (FGB)

Las funciones globales básicas corresponden a la capacidad de la RDSI para proporcionar los diversos tipos de conexión que servirán de soporte a servicios de telecomunicación.

Las funciones aplicadas para soportar servicios de telecomunicación pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- *Tratamiento de conexiones*: funciones que permiten el establecimiento, la retención y la liberación de conexiones (por ejemplo, señalización usuario-red).
- *Encaminamiento*: funciones que determinan una conexión adecuada para una petición dada de servicio (llamada), es decir, trayectos adecuados entre los diversos equipos y dentro de los sistemas de conmutación para establecer conexiones de extremo a extremo (por ejemplo, análisis del número llamado).
- *Tratamiento de recursos*: funciones que permiten el control de los recursos necesarios para el uso de conexiones (por ejemplo, equipo de transmisión, órganos de conmutación, equipo de almacenamiento de datos).
- *Supervisión*: funciones que verifican los recursos utilizados como soporte de las conexiones, a fin de detectar y señalar posibles problemas, y resolverlos si es posible (por ejemplo, detección y corrección de errores de transmisión).
- *Operación y mantenimiento*: funciones que ofrecen la capacidad para controlar el funcionamiento correcto de los servicios y de la red, tanto para los abonados como para la Administración.
- *Tasación*: funciones que ofrecen a la Administración la posibilidad de tasar a los abonados.
- *Interfuncionamiento*: funciones que ofrecen la capacidad para el interfuncionamiento de servicios y de redes.
- *Tratamiento de unidades de datos de capas 2 y 3*: funciones que ofrecen el tratamiento de unidades de datos de capas 2 y 3 durante la fase de transferencia de información para el caso de conexiones en modo paquete.

Con arreglo a esta clasificación, una función global básica se define como una función:

- que se refiere a un tipo de conexión RDSI;
- que pertenece a una de las categorías antes mencionadas.

En el cuadro 1/I.310 se muestra el conjunto total de FGB.

**Funciones globales básicas de RDSI**

Categoría \ Tipo de conexión	TC <sub>1</sub>	TC <sub>2</sub>	...	TC <sub>n</sub>
Tratamiento de la conexión	1 FGB <sub>1</sub>	2 FGB <sub>1</sub>		n FGB <sub>1</sub>
Encaminamiento	1 FGB <sub>2</sub>	2 FGB <sub>2</sub>		n FGB <sub>2</sub>
Tratamiento de recursos	1 FGB <sub>3</sub>	2 FGB <sub>3</sub>		n FGB <sub>3</sub>
Supervisión	1 FGB <sub>4</sub>	2 FGB <sub>4</sub>		n FGB <sub>4</sub>
Operación y mantenimiento	1 FGB <sub>5</sub>	2 FGB <sub>5</sub>		n FGB <sub>5</sub>
Tasación	1 FGB <sub>6</sub>	2 FGB <sub>6</sub>		n FGB <sub>6</sub>
Interfuncionamiento	1 FGB <sub>7</sub>	2 FGB <sub>7</sub>		n FGB <sub>7</sub>
Tratamiento de unidades de datos de capas 2 y 3	1 FGB <sub>8</sub>	2 FGB <sub>8</sub>		n FGB <sub>8</sub>

**4.1.2 Funciones globales adicionales (FGA)**

Las funciones globales adicionales corresponden a la capacidad de la RDSI para soportar servicios suplementarios.

La clasificación de las FGA se basa en el principio de que un servicio suplementario se considera realizado por una serie de funciones distribuidas en toda la RDSI. La definición de las FGA requiere ulteriores estudios.

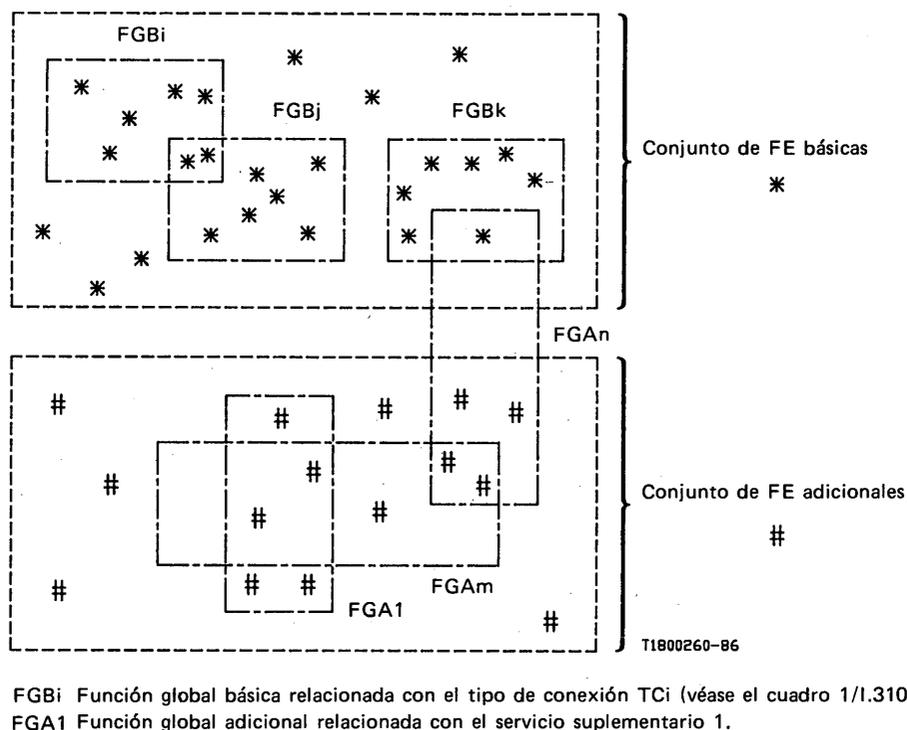
**4.2 Identificación de las funciones elementales de RDSI**

Análogamente a las FG, hay dos clases de funciones elementales: las FE básicas (o sea, componentes de FGB, y posiblemente de FGA) y las FE adicionales (o sea, componentes de FGA). En consecuencia, la identificación de FE básicas requiere un análisis detallado de los tipos de conexión. La realización y la identificación de FE adicionales requiere un análisis detallado de la realización de los servicios suplementarios.

- *FE básicas:* para cada tipo de conexión pueden aplicarse hasta 8 FGB (véase el cuadro 1/I.310). Por tanto, cada FGB se compone de FE básicas relativas a este tipo de conexión. Sin embargo, algunas FE básicas pueden ser comunes a varios tipos de conexión (por ejemplo, el «análisis del número llamado» pertenecientes a la FGB «encaminamiento»).
- *FE adicionales:* las FE adicionales forman un conjunto común de elementos funcionales disponibles para establecer las diversas FGA, y por tanto para realizar servicios suplementarios.

En la figura 6/I.310 se ilustra esta agrupación de FE en conjuntos de FGB y FGA.

La lista de FE identificadas hasta ahora figura en el anexo A, junto con una serie preliminar de definiciones.



FGBi Función global básica relacionada con el tipo de conexión TCi (véase el cuadro 1/I.310).  
 FGA1 Función global adicional relacionada con el servicio suplementario 1.

FIGURA 6/I.310

Principios de asociación de funciones elementales para establecer funciones globales

#### 4.3 Identificación de procesos ejecutivos de RDSI

Un posible uso del concepto de proceso ejecutivo (PE) es la definición de componentes funcionales (CF) como procesos ejecutivos que pueden ser invocados por la red para realizar un servicio de telecomunicación.

Según esto, un CF es un ejemplo concreto de la manera de utilizar el concepto de PE.

Un componente funcional es un conjunto de funciones elementales ejecutadas en un orden que arroja un resultado especificado. Un CF tiene siempre una entidad invocadora y una entidad respondedora. La entidad invocadora es la entidad que origina una petición de un CF. La entidad respondedora es la entidad que actúa en respuesta a una petición de CF hecha por una entidad invocadora.

Al definir un CF deben tenerse en cuenta las siguientes directrices:

- los CF se utilizan como bloques de construcción y pueden ser invocados a fin de realizar un servicio de telecomunicación. Los CF influirán en la señalización y deben estar estructurados de manera tal que puedan utilizarlos varios servicios de telecomunicación. En particular, la definición de un CF debe ser lo más independiente posible de todo tipo de conexión;
- no debe definirse un nuevo CF si su funcionalidad puede ser proporcionada mediante uno o varios CF existentes. Como objetivo, un CF no invocará otro CF.

En la figura 7/I.310 se muestra la relación entre un CF y una FE.



## 5 Realización funcional de las peticiones de servicio básicas

Desde el punto de vista funcional, el proceso de atender una petición de servicio básica en una RDSI puede describirse así:

- a) Una petición de servicio contiene un conjunto de valores de atributo. Debe determinarse el tipo o los tipos de conexión apropiados para soportar el servicio.

Examen de la petición de servicio:

- entrada: petición de servicio, que contiene un conjunto de valores de atributo;
- proceso: examen de la petición de servicio y determinación del tipo (o tipos) de conexión apropiado(s);
- salida: tipo(s) de conexión.

- b) Una vez seleccionado, el tipo de conexión (que tiene significado de extremo a extremo) puede subdividirse en uno o varios componentes funcionales más pequeños llamados «elementos de conexión» (véase la Recomendación I.324).

Selección del elemento de conexión:

- entrada: tipo de conexión;
- proceso: determinación del elemento (o elementos) de conexión para formar el tipo de conexión;
- salida: elemento(s) de conexión.

- c) Cada elemento de conexión requerirá un conjunto de funciones para su establecimiento.

Determinación del conjunto de funciones:

- entrada: elemento de conexión;
- proceso: selección de las funciones adecuadas para establecer el elemento de conexión;
- salida: conjunto de funciones.

## ANEXO A

(a la Recomendación I.310)

### A.1 Lista de funciones elementales básicas y adicionales identificadas para la RDSI

#### A.1.1 Funciones elementales básicas (FEB) relativas a los tipos de conexión

##### *Tratamiento de la conexión*

FEB100	Examen de las características de servicio requeridas
FEB101	Determinación del tipo de elementos de conexión
FEB102	Reserva de recursos de acceso usuario-red (canales)
FEB103	Reserva de recursos de tránsito
FEB104	Tratamiento de referencias de la comunicación
104 E:	Establecimiento de la referencia de la llamada
104 C:	Liberación de la referencia de la llamada
FEB105	Control del establecimiento
105 R:	Establecimiento de la conexión – sólo trayecto hacia atrás
105 F:	Establecimiento de la conexión – trayecto hacia adelante
105 B:	Establecimiento de la conexión – ambos sentidos
FEB106	Control de la liberación
FEB107	Examen de las autorizaciones relativas al servicio
FEB108	Tratamiento de la señalización usuario-red (capa 3)
FEB109	Tratamiento de la señalización entre centrales (parte usuario)
FEB110	Verificación de la compatibilidad de los servicios suplementarios
FEB111	Recopilación y mantenimiento de información dinámica relativa a la llamada/conexión
FEB112	Interfuncionamiento de la señalización
FEB113	Prioridad
FEB114	Tratamiento de colas

### *Encaminamiento*

FEB200	Identificación del número RDSI
FEB201	Análisis del número llamado (análisis de dirección)
FEB202	Examen de la información de encaminamiento (si se ha proporcionado)
FEB203	Encaminamiento específico predeterminado
FEB204	Selección del trayecto de conexión
FEB205	Reencaminamiento

### *Tratamiento de recursos*

FEB300	Retención y liberación de recursos de acceso usuario-red (canales)
300 H:	Retención de recursos de acceso usuario-red
300 R:	Liberación de recursos de acceso usuario-red
FEB301	Retención y liberación de recursos de tránsito (circuitos)
301 H:	Retención de recursos de tránsito
301 R:	Liberación de recursos de tránsito
FEB302	Inserción y supresión de equipo específico
FEB303	Información sobre tonos, anuncios y visualización
FEB304	Tratamiento de la señalización usuario-red (capas 1-2)
FEB305	Tratamiento de la señalización entre centrales (transferencia de mensajes)
FEB306	Búsqueda de trayecto en la unidad de conmutación
FEB307	Tratamiento de la sincronización
FEB308	Tratamiento de la temporización
FEB309	Marcaje de servicios de la línea
FEB310	Reloj en tiempo real

### *Supervisión*

FEB400	Supervisión de recursos de acceso usuario-red
FEB401	Supervisión de recursos de tránsito
FEB402	Verificación de continuidad
FEB403	Detección de congestión
FEB404	Búsqueda de conexión semipermanente

### *Operación y mantenimiento*

FEB500	Gestión de datos de abonado
FEB501	Informe de averías

### *Tasación*

FEB600	Gestión de la tasación
600 I:	Inicio de la tasación
600 C:	Cese de la tasación
FEB601	Anotación (cómputo) de la tasación
FEB602	Registro de la tasación
FEB603	Facturación
FEB604	Contabilidad
FEB605	Información sobre tasación

### *Interfuncionamiento*

FEB700	Adaptación de velocidad
FEB701	Conversión de protocolo
FEB702	Tratamiento de la señalización para el interfuncionamiento
FEB703	Interfuncionamiento de la numeración
FEB704	Algoritmos especiales de encaminamiento
FEB705	Negociación
FEB706	Notificación
FEB707	Tasación para el interfuncionamiento
FEB708	Correspondencia de listas de CCI (compatibilidad de capa inferior)

## A.1.2 *Funciones elementales adicionales (FEA) relativas a los servicios suplementarios*

FEA00	Inserción y supresión de recursos adicionales (tonos, etc.)
FEA01	Búsqueda de líneas
FEA02	Marcación directa de extensiones
FEA03	Determinación de la dirección
FEA04	Almacenamiento especializado de abonado
FEA05	Puente
FEA06	Retención de recursos de acceso usuario-red
FEA07	Retención de la comunicación
FEA08	Señalización adicional de abonado
FEA09	Señalización adicional entre centrales
FEA10	Tratamiento de múltiples llamadas
FEA11	Inicialización de llamada interna
FEA12	Restricción de acceso/ruta
FEA13	Registro de datos de llamada de abonado
FEA14	Opción de visualización de datos

## A.2 *Breve descripción de las funciones elementales*

### A.2.1 *FE básicas relativas a los tipos de conexión*

#### A.2.1.1 *Tratamiento de la conexión*

##### 100 *Examen de las características de servicio requeridas*

Función de una entidad funcional para determinar las características de servicio requeridas (ciertos atributos del servicio portador y servicios suplementarios opcionales) de una llamada mediante el examen de la información transmitida por el terminal llamante.

##### 101 *Determinación del tipo de elementos de conexión*

Función de una entidad funcional para determinar los tipos de conexión y los elementos de conexión necesarios para proporcionar el servicio solicitado.

##### 102 *Reserva de recursos de acceso de usuario-red (canales)*

Función de una entidad funcional para determinar el tipo de acceso de usuario-red (básico, primario), el estado de los recursos (disponibilidad de canales) y reservar el canal (o canales) necesario(s) para establecer el elemento de conexión de acceso.

##### 103 *Reserva de recursos de tránsito*

Función de una entidad funcional para reservar el elemento de conexión de tránsito, sobre la base del estado de los recursos.

##### 104 *Tratamiento de referencias de la comunicación*

Función de una entidad funcional para asignar una referencia local (en el interfaz de acceso) a la llamada y una referencia interna (en el interfaz interno) a la conexión, y para liberar dichas referencias cuando se libera/desconecta la llamada/conexión.

104 E Establecimiento de la referencia de la llamada. (Para ulterior estudio.)

104 C Liberación de la referencia de la llamada. (Para ulterior estudio.)

##### 105 *Control del establecimiento*

Función de una entidad funcional para establecer una conexión a través de la entidad funcional.

105 R Establecimiento de la conexión — sólo trayecto hacia atrás. (Para ulterior estudio.)

105 F Establecimiento de la conexión — trayecto hacia adelante. (Para ulterior estudio.)

105 B Establecimiento de la conexión — ambos sentidos. (Para ulterior estudio.)

106 *Control de la liberación*

Función de una entidad funcional para liberar una conexión a través de la entidad funcional.

107 *Examen de las autorizaciones relativas al servicio*

Función de una entidad funcional para determinar las autorizaciones (usuario llamante o llamado) relativas a servicios básicos y suplementarios a los que se ha abonado.

108 *Tratamiento de la señalización usuario-red (capa 3)*

Función de una entidad funcional para soportar el protocolo de capa 3 del sistema de señalización usuario-red.

*Nota* – Para las capas 1 y 2 véase el § A.2.1.3, tratamiento de recursos.

109 *Tratamiento de la señalización entre centrales (parte usuario)*

Función de una entidad funcional para soportar la parte usuario del sistema de señalización entre centrales.

110 *Verificación de la compatibilidad de los servicios suplementarios*

Función de la red para comprobar la compatibilidad de los servicios suplementarios solicitados, por ejemplo:

- con el servicio portador o el teleservicio solicitado;
- con otros servicios suplementarios solicitados,

y para verificar la coherencia entre parámetros que puedan estar asociados.

111 *Recopilación y mantenimiento de información dinámica relativa a la llamada/conexión*

Función de una entidad funcional para compilar información relativa a la llamada/conexión; por ejemplo:

- recursos necesarios (tipo de conexión, elementos de conexión, canales, circuitos);
- detalles de la llamada en curso;
- servicios suplementarios efectuados y parámetros asociados.

112 *Interfuncionamiento de la señalización*

Función de una entidad funcional para soportar funciones de interfuncionamiento entre sistemas de señalización.

113 *Prioridad*

Función de una entidad funcional para tratar llamadas específicas con prioridad (por ejemplo, en el caso de sobrecarga o modo de funcionamiento degradado).

114 *Tratamiento de colas*

Función de una entidad funcional para almacenar solicitudes en una cola, con el fin de tratar posteriormente dicha información en un orden predeterminado.

A.2.1.2 *Encaminamiento*

200 *Identificación del número RDSI*

Función de una entidad funcional para identificar el número RDSI del interfaz usuario-red. Esa información se limita a la incluida en el plan de numeración de la RDSI.

201 *Análisis del número llamado*

Función de una entidad funcional para analizar el número RDSI llamado transmitido por el terminal llamante en la fase de establecimiento de la comunicación.

202 *Examen de la información de encaminamiento*

Función de una entidad funcional para analizar la información de encaminamiento que pueda enviarse por el terminal llamante y que influya en la selección del trayecto.

203 *Encaminamiento específico predeterminado*

Función de una central para elegir un encaminamiento específico de acuerdo con la información recibida del terminal llamante (por ejemplo, encaminamiento hacia operadores, puntos de acceso, una unidad de interfuncionamiento, una unidad operacional o una de mantenimiento, etc.).

204 *Selección del trayecto de conexión*

Función de una entidad funcional para elegir la parte de salida de tránsito relativa a los tipos de conexión que vayan a utilizarse, y el trayecto global a través de la red.

205 *Reencaminamiento*

Función de una entidad funcional para elegir un nuevo trayecto de conexión a través de la red, según la modificación de las condiciones durante el establecimiento de la comunicación o las fases de transferencia de la información.

A.2.1.3 *Tratamiento de recursos*

300 *Retención y liberación de recursos de acceso usuario-red (canales)*

Función de una entidad funcional para retener el canal (o canales) de acceso reservado(s) para soportar la comunicación, y liberarlos al final de la misma.

300 H Retención de recursos de acceso usuario-red. (Para ulterior estudio.)

300 R Liberación de recursos de acceso usuario-red. (Para ulterior estudio.)

301 *Retención y liberación de recursos de tránsito (circuitos)*

Función de una entidad funcional para retener el circuito (o circuitos) reservado(s) para soportar la comunicación en el elemento de conexión de tránsito y liberarlos al final de la misma.

301 H Retención de recursos de tránsito. (Para ulterior estudio.)

301 R Liberación de recursos de tránsito. (Para ulterior estudio.)

302 *Inserción y supresión de equipo específico*

Función de una entidad funcional para insertar o suprimir determinados equipos para satisfacer la petición de servicio invocada por el usuario. Como ejemplos de tales equipos cabe citar:

- supresores de eco;
- unidades de conversión ley A/ley  $\mu$  (cambio de conversión A/D);
- unidad de interfuncionamiento;
- unidad de almacenamiento.

303 *Información sobre tonos, anuncios y visualización*

Función de una entidad funcional para proporcionar información sobre progresión de la llamada en una o varias de las formas siguientes:

- un todo es una indicación audible (progresión de la llamada) que comprende una o más frecuencias discretas, pero excluye la palabra;
- un anuncio grabado es una indicación audible en forma de palabra o música;
- una información de visualización es información (de progresión de la llamada) enviada al usuario y visualizada.

Todavía no se dispone de definiciones de los otros puntos.

304 *Tratamiento de la señalización usuario-red (capas 1-2)*

Función de una entidad funcional para soportar las capas 1 y 2 del sistema de señalización usuario-red.

305 *Tratamiento de la señalización entre centrales (transferencia de mensajes)*

Función de una entidad funcional para soportar la parte transferencia de mensajes de los sistemas de señalización entre centrales.

306 *Búsqueda de trayecto en la unidad de conmutación*

Función de una entidad funcional para elegir una conexión interna en la unidad de conmutación.

307 *Tratamiento de la sincronización*

Función de una entidad funcional para proporcionar la sincronización entre diferentes entidades funcionales, y

función de una entidad funcional para proporcionar su propia entidad funcional de sincronización interna.

308 *Tratamiento de la temporización*

Función de una entidad funcional para proporcionar la temporización entre determinadas situaciones que intervienen en las llamadas.

309 *Marcaje de servicios de la línea*

Función de una entidad funcional para almacenar para cada cliente los datos sobre los parámetros del servicio portador y de los teleservicios a los que está abonado. El almacenamiento contiene también datos sobre los parámetros del servicio portador y de los teleservicios básicos a los que está abonado el cliente. Contiene además la información binaria para una serie de servicios suplementarios (es decir, abonados o no) que el abonado puede utilizar. En general estos datos *no* contienen información sobre el tipo de terminal del abonado, pero pueden contener información sobre el tipo de acceso (básico, a velocidad primaria, etc.), el tipo de TR2 (simple, inteligente, etc.) y los atributos de los servicios a los que está abonado.

310 *Reloj en tiempo real*

Función de una entidad funcional para proporcionar información en tiempo real.

A.2.1.4 *Supervisión*

400 *Supervisión de recursos de acceso usuario-red*

Función de una entidad funcional para verificar el funcionamiento correcto de los recursos de acceso del abonado.

401 *Supervisión de recursos de tránsito*

Función de una entidad funcional para verificar el funcionamiento correcto de los recursos de tránsito.

402 *Verificación de continuidad*

Función de una entidad funcional para controlar las operaciones de verificación relativas a la continuidad de una conexión.

403 *Detección de congestión*

Función de una entidad funcional para detectar la congestión durante la selección de un trayecto de conexión.

#### 404 *Búsqueda de conexión semipermanente*

Función de una entidad funcional para verificar la disponibilidad de determinada conexión semipermanente (por ejemplo, verificación de continuidad pasiva).

#### A.2.1.5 *Operación y mantenimiento*

##### 500 *Gestión de datos de abonado*

Función de una entidad funcional para la gestión de datos de abonado relativos a los servicios. Entre los ejemplos cabe citar:

- entrada/salida de servicio,
- traducción del número,
- modificación de datos de abonado.

##### 501 *Informe de averías*

Función de una entidad funcional para registrar la causa del fallo de una tentativa de establecimiento de una comunicación.

#### A.2.1.6 *Tasación* (las agrupaciones siguientes requieren ulterior estudio).

Función de la red para determinar, reunir y almacenar la información de tasación. Intervienen en este proceso las siguientes propiedades:

##### 600 *Gestión de la tasación*

Función de una entidad funcional para determinar, mediante ciertos parámetros, el modo de tasación (gratuidad, ordinaria, hora cargada, tarifa reducida, etc.). Estos parámetros comprenden el tipo de servicio, la clase de cliente, información de tiempo, distancia, etc.

600 I Inicio de la tasación. (Para ulterior estudio.)

600 C Cese de la tasación. (Para ulterior estudio.)

##### 601 *Anotación (cómputo) de la tasación*

Función de una entidad funcional para anotar los detalles de la llamada (almacenamiento a corto y largo plazo).

##### 602 *Registro de la tasación*

Función de una entidad funcional para formatear los detalles de la tasación en forma normalizada.

##### 603 *Facturación*

Función de una entidad funcional para calcular las tasas variables del cliente, que dependen del uso de un servicio y de los costes fijos del abono. Ambos se acumulan durante un periodo de tiempo fijo. Esta facturación se relaciona con el abonado y no con un interfaz usuario-red, con un terminal, etc.

##### 604 *Contabilidad*

Función de una entidad funcional para analizar, almacenar y enviar información relativa al uso de recursos entre redes, entre las distintas Administraciones que intervienen en una comunicación.

##### 605 *Información sobre tasación*

Función de la red para indicar al usuario la cantidad que cuesta el uso (actual) del servicio.

### A.2.1.7 *Interfuncionamiento*

Funciones que permiten el establecimiento de conexiones de extremo a extremo cuando intervienen una RDSI y una red especializada. Requieren la provisión de las funciones elementales básicas (FEB) descritas a continuación y otras ya definidas (examen de petición de servicio, interfuncionamiento de señalización, análisis del número llamado, examen de la información de encaminamiento, inserción y supresión de unidades de interfuncionamiento, etc.).

#### 700 *Adaptación de velocidad*

Función de una entidad funcional para adaptar, según determinado método, las velocidades binarias de usuario/red especializada a las velocidades binarias de la RDSI.

#### 701 *Conversión de protocolo*

Función de una entidad funcional para soportar las funciones de correspondencia entre interfaces.

#### 702 *Tratamiento de la señalización para el interfuncionamiento*

Función de una entidad funcional para tratar la información de señalización a efectos del interfuncionamiento (interpretación, terminación, generación).

#### 703 *Interfuncionamiento de la numeración*

Función de una entidad funcional para soportar las funciones de interfuncionamiento entre planes de numeración.

#### 704 *Algoritmos especiales de encaminamiento (Para ulterior estudio.)*

#### 705 *Negociación (Para ulterior estudio.)*

#### 706 *Notificación (Para ulterior estudio.)*

#### 707 *Tasación para el interfuncionamiento (Para ulterior estudio.)*

#### 708 *Correspondencia de listas de compatibilidad de capa inferior (CCI) (Para ulterior estudio.)*

### A.2.2 *FE adicionales relativas a los servicios suplementarios*

#### FEA00 *Inserción y supresión de recursos adicionales (tonos, etc.)*

*Nota* – Ya se ha propuesto una definición para una FE básica. Hay que ver si esta propiedad debe considerarse una propiedad adicional. Con respecto a los servicios suplementarios, una descripción propuesta es la siguiente:

Función de una central para la gestión (reserva, inserción, liberación) de recursos adicionales relativos al tratamiento de servicios suplementarios.

#### FEA01 *Búsqueda de líneas*

Función de una entidad funcional para seleccionar, al recibir determinada dirección del terminal, una línea libre en un grupo de varias líneas correspondientes a ese número.

#### FEA02 *Marcación directa de extensiones*

Función de una entidad funcional para transferir información de dirección y otra información de tratamiento de la llamada apropiada, a una centralita automática privada (CAP), con el fin de establecer una comunicación con sus extensiones sin asistencia de la operadora de la CAP.

#### FEA03 *Determinación de la dirección*

Función de una entidad funcional para determinar el número (o números) de destino mediante la conversión de número corto/largo o la asociación entre un código y una lista de números.

FEA04 *Almacenamiento especializado de abonado*

Función de una entidad funcional para almacenar detalles, además del MSL (marcaje de servicios de la línea) para cada cliente, y que contiene los datos de registro de servicios suplementarios a los que está abonado (es decir, enumerados en el MSL mediante un 1 binario). Por ejemplo, contendría una lista de números abreviados.

FEA05 *Puente*

Función de una entidad funcional para permitir la participación de más de dos personas en la misma comunicación.

FEA06 *Retención de recursos de acceso usuario-red*

Función de una entidad funcional para retener los recursos de acceso (canales) usuario-red que intervienen en una comunicación, en una condición de espera, y para liberar, al mismo tiempo, la conexión de red. Se mantiene la información de referencia de la comunicación.

FEA07 *Retención de la comunicación*

Función de una entidad funcional para iniciar la función con el fin de retener una o más de las otras partes que intervienen en una comunicación establecida, en condición de espera, sin cortar la comunicación, y para liberar, al mismo tiempo, el recurso de acceso usuario-red inicial.

FEA08 *Señalización adicional de abonado*

Función de una central para enviar hacia o recibir desde un usuario, información concreta de señalización relativa al tratamiento de servicios suplementarios. (Señalización adicional a la señalización de abonado para llamadas básicas.)

FEA09 *Señalización adicional entre centrales*

Función de una entidad funcional para enviar hacia o recibir desde otro componente, información de señalización concreta relativa al tratamiento de servicios suplementarios. (Señalización adicional a la señalización entre centrales para llamadas básicas.)

FEA10 *Tratamiento de múltiples llamadas*

Función de una entidad funcional para establecer y gestionar varias conexiones mediante un solo procedimiento. (En respuesta a una sola petición de llamada.)

FEA11 *Inicialización de llamada interna*

Funciones de una entidad funcional para iniciar el establecimiento de una conexión sin recibir una petición de llamada procedente del usuario. (Por ejemplo, utilizado para el servicio complementario de completación de llamada a abonado ocupado (CLAO) y servicios de llamada de alarma.)

FEA12 *Restricción de acceso/ruta*

Función de una entidad funcional para rechazar llamadas entrantes o salientes, bien:

- totalmente para todos los servicios, o
- para un tipo de servicio (por ejemplo, el telefónico).

FEA13 *Registro de datos de llamadas de abonado*

Función de una entidad funcional para registrar y visualizar o imprimir datos de llamada de abonado. Los datos de llamada de abonado son información relativa a llamadas específicas. Estos datos son reunidos por la misma entidad funcional, pues contiene la FE «registro de datos de llamada de abonado».

FEA14 *Opción de visualización de datos*

Función de un terminal para presentar visualmente información al usuario.

### **Descripción de los componentes funcionales (CF) identificados para la RDSI**

#### **B.1 *Invocación de retención***

Este CF permite invocar la desconexión de un canal de comunicación establecido entre las entidades iniciadora y respondedora, y su reserva a fin de reutilizarse ulteriormente para otra comunicación (o para la comunicación previa). Esto implica la interrupción de la comunicación en una conexión existente.

La entidad iniciadora facilita la información necesaria para identificar la conexión que debe interrumpirse.

La aplicación de este CF con éxito produce:

- la desconexión del canal de comunicación entre las entidades iniciadora y respondedora;
- la reserva del canal de comunicación desconectado para la entidad iniciadora (para conexiones de origen o de destino);
- una indicación de la entidad respondedora de que la compleción es fructuosa.

La aplicación infructuosa de este CF produce una respuesta que contiene los detalles del fallo.

*Nota* – La definición exacta de canal de comunicación queda para ulterior estudio.

#### **B.2 *Recuperación***

Este CF permite a la entidad iniciadora solicitar reconexión de un canal de comunicación entre las entidades iniciadora y respondedora a fin de restablecer una conexión retenida previamente.

La entidad iniciadora facilita la información necesaria para identificar la conexión que se ha de restablecer por el canal de comunicación reservado.

La compleción fructuosa de este CF produce:

- el restablecimiento de la conexión. El canal de comunicación será el reservado, siempre que sea posible. Si excepcionalmente debe asignarse un canal alternativo, la entidad respondedora indicará su identidad;
- una indicación por la entidad respondedora, de que la compleción es fructuosa.

La aplicación infructuosa de este CF produce una respuesta que contiene los detalles del fallo.

El posible restablecimiento de una conexión por un canal de comunicación distinto al previamente reservado, queda para ulterior estudio.

#### **B.3 *Agregación***

Este CF permite invocar la adición de una conexión para formar una conexión pluripartita, del mismo tipo o para sumarse a una ya existente.

La entidad iniciadora facilita toda la información necesaria para identificar la conexión que debe agregarse a la conexión pluripartita. La entidad respondedora ejecuta las funciones para agregar la conexión e informa a la entidad iniciadora del resultado de la ejecución.

Completada la agregación, todas las conexiones involucradas quedan conectadas. Se devuelve a la entidad iniciadora una indicación de éxito de la operación.

Si no se completa la agregación, el estado de la última conexión permanece inalterado, y se devuelve a la parte iniciadora una indicación de fracaso de la operación con la causa o causas del fallo.

#### **B.4 *Segregación***

Este CF permite a la entidad iniciadora separar una conexión de una conexión pluripartita.

La entidad iniciadora proporciona las identidades de la conexión pluripartita y de la conexión que deben separarse. La entidad respondedora ejecuta las funciones necesarias para separar la conexión designada de la conexión pluripartita.

Completada la segregación, la conexión designada queda separada de la conexión pluripartita. La conexión separada se pone en retención; el resto de la conexión pluripartita permanece inalterado. Se devuelve a la entidad iniciadora una indicación de éxito de la operación.

Si no se completa la segregación, el estado de la conexión pluripartita permanece inalterado, y se devuelve a la parte iniciadora una indicación de fracaso de la operación con la causa o causas del fallo.

#### **B.5 Transferencia**

Este CF permite a la entidad iniciadora reasignar la autoría de una llamada a un abonado elegido.

La entidad iniciadora proporciona la identidad de la conexión que debe transferirse y la identidad del abonado elegido.

Si se completa este CF:

- el abonado elegido asume las tasas subsiguientes;
- la entidad iniciadora recibe de la entidad respondedora una confirmación de éxito de la operación;
- la entidad iniciadora es desconectada de la conexión transferida.

Si no se completa la transferencia, el estado de la conexión permanece inalterado y se devuelve a la parte iniciadora una indicación de fracaso de la operación con la causa o causas del fallo.

*Nota* – El concepto de autoría requiere ulterior estudio, en relación con los aspectos de control y tasación.

#### **B.6 Notificación**

Este CF ofrece la posibilidad de que una entidad informe a otra entidad sobre una acción o condición, sin requerir una respuesta de la entidad receptora.

*Nota* – Se requiere una definición más precisa de este CF.

#### **B.7 Consulta**

Este CF ofrece a la entidad iniciadora la posibilidad de solicitar información de otra entidad, sin modificar dicha información.

La entidad iniciadora proporciona a la entidad respondedora la información que se necesita, y otras informaciones que la entidad respondedora necesita para poder contestar. Por ejemplo, al solicitar información a la entidad respondedora sobre el estado de ocupado o de reposo de un interfaz, la entidad iniciadora facilitará información que identifique inequívocamente dicho interfaz.

Si se completa la consulta, la entidad respondedora devuelve a la entidad iniciadora la información solicitada.

Si no se completa la consulta, la entidad respondedora devuelve una indicación de fracaso con la causa o causas del fallo.

#### **B.8 Aplazamiento**

Este CF ofrece a las entidades iniciadora y respondedora la posibilidad de retener los datos de una llamada (o tentativa de llamada), suficientes para su restablecimiento posterior.

La entidad iniciadora facilita a la entidad respondedora la identidad de la llamada que deba aplazarse.

Si se completa el aplazamiento, se liberan todos los canales previamente asignados a la llamada (o tentativa de llamada) y se retienen los datos de la llamada.

Si no se completa el aplazamiento, el estado de la llamada permanece inalterado y se devuelve a la entidad iniciadora una indicación de fracaso de la operación con la causa o causas del fallo.

#### **B.9 Rearranque**

Este CF ofrece a la entidad iniciadora la posibilidad de asignar recursos para restablecer una llamada aplazada.

La entidad iniciadora facilita la identidad de la llamada aplazada que debe restablecerse.

Completado el rearranque, se restablecen los recursos necesarios para restablecer la llamada, y se reanuda el proceso de establecimiento de la comunicación.

Si no se completa el rearranque, se libera la llamada aplazada y se devuelve a la entidad iniciadora una indicación de fracaso con la causa o causas del fallo.

## B.10 *Supervisión*

Este CF permite a la entidad iniciadora vigilar la aparición de un evento (por ejemplo, transición a reposo, transición a ocupado) en un recurso. El recurso supervisado puede ser un recurso de red o un recurso de usuario.

La entidad iniciadora indica la identidad del recurso que debe supervisarse, el evento que debe comunicarse y, facultativamente, el periodo de la función de supervisión. Si el evento a supervisar es la disponibilidad de un recurso, la entidad iniciadora puede pedir también que se reserve dicho recurso cuando quede disponible. La entidad respondedora indicará de inmediato la aceptación o rechazo de la petición de supervisión, y seguidamente vigilará el estado del recurso durante el periodo especificado.

Completada la supervisión, la entidad respondedora notificará a la entidad iniciadora si el periodo expira antes de que se produzca el suceso supervisado.

Si no se completa la supervisión, se devuelve una indicación de fracaso a la entidad iniciadora con la causa o causas del fallo.

## B.11 *Reencaminamiento*

Este CF permite a la entidad iniciadora dirigir una llamada entrante a otra dirección antes de que se establezca la comunicación.

La entidad iniciadora facilita la identidad de la llamada entrante y la otra dirección a la que debe dirigirse.

Completado el reencaminamiento, la llamada entrante se conecta a la otra dirección.

Si no se completa el reencaminamiento, la entidad respondedora indica a la entidad iniciadora la causa del fallo, y se reanuda el procedimiento de la llamada entrante.

## SECCIÓN 2

### MODELOS DE REFERENCIA

#### Recomendación I.320

#### MODELO DE REFERENCIA DE PROTOCOLO RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

#### 1 Introducción

El objetivo del modelo de referencia de protocolo RDSI (MRP-RDSI) es modelar la interconexión y el intercambio de información (incluidas la información de usuario y la información de control) con, a través o dentro de una RDSI.

Las entidades comunicantes pueden ser:

- usuarios de la RDSI;
- un usuario de la RDSI y una entidad funcional de una RDSI, por ejemplo, facilidades de control de la red;
- un usuario de la RDSI y una entidad funcional situada dentro o fuera de una RDSI, por ejemplo, una facilidad de almacenamiento de información/procesamiento/mensajería;
- diversas entidades funcionales de una RDSI, por ejemplo, una facilidad de gestión de red y una facilidad de conmutación;
- una entidad funcional de la RDSI y una entidad situada en una red no RDSI o asociada a dicha red.

El objeto de las comunicaciones entre estas entidades funcionales es dar soporte a los servicios de telecomunicación presentados en las Recomendaciones I.211 e I.212, mediante la aportación de las capacidades de RDSI definidas en la Recomendación I.310. Ejemplos de estas capacidades son:

- conexión con conmutación de circuitos controlada por señalización por canal común;
- comunicación con conmutación de paquetes por canales B, D y H;
- señalización entre usuarios y facilidades propias de la red (por ejemplo, sistemas de recuperación de información, como el videotex; bases de datos para operaciones como, por ejemplo, la guía);
- señalización de extremo a extremo entre usuarios (por ejemplo, para cambiar el modo de comunicación de una conexión ya establecida);
- combinaciones de las posibilidades indicadas; por ejemplo, en comunicaciones multimedios, en que pueden tener lugar varios modos simultáneos de comunicación bajo control de señalización por canal común.

Esta diversidad de capacidades RDSI (en cuanto a flujos de información y modos de comunicación), hace necesario modelar todas ellas dentro de un marco común (es decir, un modelo de referencia). Esto permitiría determinar fácilmente los problemas críticos de arquitectura que plantean los protocolos y facilitaría el desarrollo de los protocolos de las RDSI y de sus características conexas. El modelo no pretende definir ninguna realización concreta de una RDSI ni ningún sistema o equipo que forme parte de una RDSI o esté conectado a ella.

La Recomendación incluye ejemplos de aplicación de este modelo.

## 2 Conceptos de modelado

### 2.1 Relación con las Recomendaciones de la serie X.200

El modelo de referencia de protocolo RDSI (MRP-RDSI) y el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (MR-ISA) para aplicaciones del CCITT, definido en la Recomendación X.200, tienen aspectos comunes y diferencias.

Tanto el MRP-RDSI como el MR-ISA organizan funciones de comunicaciones en capas y describen la relación mutua entre ellas. Sin embargo, el alcance del MRP-RDSI difiere del alcance del MR-ISA.

El objeto del MRP-RDSI es modelar flujos de información en toda la gama de servicios de telecomunicación definidos en las Recomendaciones de la serie I.200, a saber, los servicios portadores, los teleservicios y los servicios suplementarios. Esta descripción incorpora necesariamente las características específicas de la RDSI que no se dan en otros tipos de redes. Entre esas características se hallan los tipos de comunicaciones multiservicios, que incluyen comunicaciones de voz, vídeo, datos y multimedios.

El objeto del MR-ISA no guarda relación con ningún tipo de red<sup>1)</sup> concreto. En ese sentido, es menos específico que el del MRP-RDSI. Además, el objeto del MR-ISA está ligado a las comunicaciones de datos, por lo que, en ese sentido, es más específico que el del MRP-RDSI. El MR-ISA se utiliza para modelar comunicaciones de datos entre sistemas abiertos en un entorno de RDSI.

La figura 1/I.320 ilustra el alcance relativo de los dos modelos. La existencia de una intersección común muestra que estos modelos coexisten y se superponen.

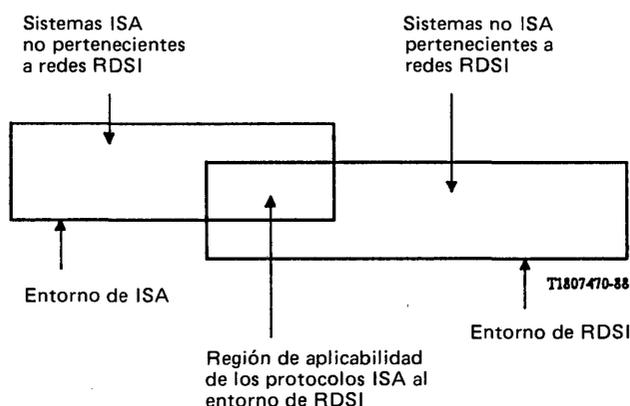


FIGURA 1/I.320

Aplicabilidad de los protocolos ISA a las RDSI

Sin embargo, pese a esas diferencias de alcance, cierto número de conceptos y la correspondiente terminología que se han incluido en las Recomendaciones X.200 y X.210, son perfectamente aplicables al MRP-RDSI. Incluyen los conceptos de capa y de servicio de capa (Recomendación X.200), y las nociones de primitiva de servicio, entidad par y protocolo entre pares (Recomendación X.210).

*Nota* – La relación entre las primitivas de servicio y los componentes funcionales de la Recomendación I.310 requiere ulterior estudio.

En la presente Recomendación, las capas definidas en la Recomendación X.200 se designan únicamente por sus números. Los nombres de las capas (por ejemplo, capa red) empleados en la Recomendación X.200 provocan a veces confusiones en el contexto de una RDSI, y no se utilizan aquí.

<sup>1)</sup> Obsérvese que el término «red» en la RDSI corresponde al de «subred» en la terminología de la ISA.

En la Recomendación I.320 deberán recogerse las siguientes necesidades específicas de la RDSI:

- flujos de información para procesos de control de llamadas fuera de banda o, en términos más generales, flujos de información entre múltiples protocolos relacionados;
- flujos de información para la selección de las características de conexión;
- flujos de información para la renegociación de las características de conexión de las llamadas;
- flujos de información para la suspensión de conexiones;
- flujos de información para el envío con superposición;
- flujos de información para llamadas multimedios;
- flujos de información para conexiones asimétricas;
- flujos de información para la gestión de red (por ejemplo, paso enlace de reserva y retorno al enlace de servicio) y de mantenimiento (por ejemplo, bucles de prueba);
- flujos de información para la activación o desactivación de la alimentación en energía;
- interfuncionamiento;
- conmutación de flujos de información;
- definiciones de nuevos servicios de capa para servicios que no sean de datos;
- aplicación a sistemas no terminales, por ejemplo, puntos de transferencia de señalización (PTS) y puntos de interfuncionamiento;
- flujos de información para conexiones multipunto;
- flujos de información para aplicaciones tales como:
  - i) voz (incluida la conversación ley  $A/\mu$ );
  - ii) vídeo con movimiento total;
  - iii) flujos transparentes;
  - iv) télex.

## 2.2 Planos de control y de usuario

El soporte de la señalización fuera de banda y la aptitud para activar servicios suplementarios durante la fase activa de la llamada implican una separación entre la información de control y la información de usuario.

Para reflejar esto, se introduce la notación de plano: plano de control o plano C, y plano de usuario o plano U.

La razón fundamental de incluir protocolos en el plano de usuario es la transferencia de información entre las aplicaciones de usuario, por ejemplo, voz digitalizada, datos e información transmitida entre usuario. Esta información puede transmitirse transparentemente a través de una RDSI o ser procesada o manipulada, por ejemplo, por conversión de ley  $A/\mu$ .

La razón fundamental de incluir protocolos en el plano de control es la transferencia de información para el control de las conexiones del plano de usuario; por ejemplo:

- para controlar una conexión de red (por su establecimiento y liberación);
- para controlar el empleo de una conexión de red ya establecida (por ejemplo, cambios de las características del servicio en el curso de una comunicación, como utilización alternada de conversación/64 kbit/s sin restricciones;
- para proporcionar servicios suplementarios.

Además de la información de usuario, toda información que controla el intercambio de datos dentro de una conexión, pero que no altera el estado de esta conexión (por ejemplo, el control de flujo), pertenece al plano U. Toda información de control que entraña atribución/desatribución de recursos por la RDSI pertenece al plano C.

## 2.3 Significación local y significación global

Una característica esencial de la RDSI es que en razón de la integración de servicios de telecomunicación, las facilidades que se prestan dependen de si interviene la entidad adyacente o una entidad distante: según sea el caso, pueden tener que prestarse servicios diferentes, quizás por rutas diferentes. Por ejemplo, un servicio de telecomunicación que puede ser soportado por diversas capacidades de red (por ejemplo, un servicio telemático soportado por facilidades de tipo circuito, o de tipo paquete), o una conexión RDSI basada en diversos tipos de componentes de conexión básicos (por ejemplo, circuitos analógicos y digitales para una conexión telefónica).

En consecuencia, la información de control tratada por una entidad puede referirse a:

- una entidad funcional adyacente, en cuyo caso se dice que posee significación local;
- una entidad funcional distante (no adyacente), en cuyo caso su significación es global.

El concepto de significación se ilustra en la figura 2/I.320.

La noción de significación se refiere únicamente a la información del plano de control, por ejemplo, desde el punto de vista del usuario de RDSI:

- la totalidad del servicio que se presta a los usuarios tiene una significación global;
- el control de los recursos que se hayan de utilizar en el interfaz usuario-red tiene una significación local;

y, desde el punto de vista de la red:

- la totalidad del servicio que ha de prestar la RDSI (tipos de conexión RDSI, que se exponen en la Recomendación I.340) tiene una significación global;
- el tratamiento de los elementos de conexión tiene una significación local.

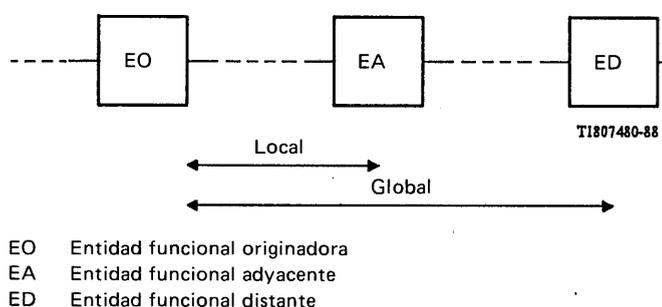


FIGURA 2/I.320

Significaciones local y global

Según sus necesidades funcionales, el carácter de los servicios suplementarios será local o global. Por ejemplo:

- los servicios de compleción de llamada a abonado ocupado (CLAO) o de señalización de usuario a usuario (SUU) tienen una significación global;
- el servicio de llamada en espera tiene una significación local.

La información global se divide en tres clases:

- 1) la información se transporta transparentemente;
- 2) la información puede ser procesada, pero no cambia (por ejemplo, un teleservicio);
- 3) la información puede alterarse (por ejemplo, número de destino en relación con los servicios suplementarios de cobro revertido automático o de reenvío de llamadas).

### 3 Modelo

El MRP-RDSI se representa por un bloque de protocolo que incorpora los conceptos de capa, significación y plano descritos anteriormente.

Este bloque de protocolo puede emplearse para describir diversos elementos situados en las instalaciones de los usuarios de la RDSI y en la propia red [por ejemplo, equipo terminal (ET), terminación de red (TR) de una centralita automática privada de servicios integrados, terminación de central (TC), punto de señalización (PS) y punto de transferencia de señalización (PTS), etc.].

### 3.1 Bloque de protocolo genérico

Las consideraciones precedentes conducen a la introducción del concepto de significación en combinación con los planos; el resultado de ello es la división del plano de control en dos partes: un plano de control local (CL) y un plano de control global (CG), además del plano de usuario (U).

Cada uno de esos planos responde a los principios de estratificación en capas, ya que cada plano puede dar cabida a una superposición de siete capas de protocolos. Para poder coordinar las actividades de los diferentes planos se requiere una función de gestión de plano. Ejemplos de la función de gestión de plano son:

- decidir si una información entrante corresponde al plano CL o al CG;
- permitir la comunicación entre los planos C y U con fines de sincronización.

En la figura 3/I.320 aparece representado el bloque de protocolo genérico.

*Nota* – No hay que confundir la función de gestión de plano con la gestión de sistema introducida para modelar la gestión de ISA.

Procede formular las observaciones siguientes:

- 1) Algunas capas pueden estar vacías, es decir, no proporcionar funcionalidad. Por ejemplo, es probable que no sean necesarias las siete capas para atender las necesidades del plano CL; sin embargo, las entidades comunicantes de ese plano son entidades de capa de aplicación. Obsérvese que esta consideración no se contradice con el MR-ISA.
- 2) Un elemento (ya sea de la red o de las instalaciones del usuario) no tiene que soportar en todos los casos protocolos de los planos CL, CG y U: algunos pueden ignorar uno o incluso dos de esos planos. Por ejemplo, un centro de servicio de red al que se haya accedido para prestar un servicio suplementario (por ejemplo, el de cobro revertido automático) tendrá relación con el plano CL solamente y no tendrá conocimiento de los otros dos planos.
- 3) Un elemento de red – a menos que proporcione una función de capa superior (FCS) – no soportará, por lo general, ningún protocolo de plano U por encima de la capa 3.
- 4) La necesidad de procesos de aplicación específicos para cada plano, o de procesos de aplicación que puedan acceder a varios planos, queda para ulterior estudio.

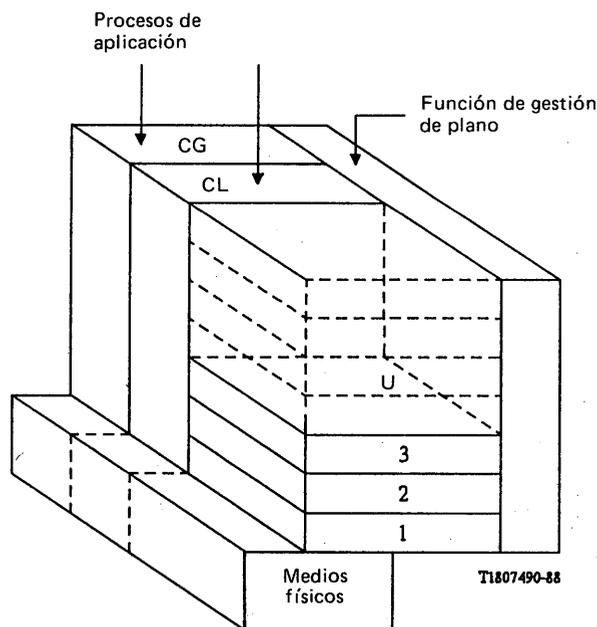


FIGURA 3/I.320

Bloque de protocolo genérico

### 3.2 *Relaciones entre capas en un plano*

En un plano, las capas adyacentes se comunicarán empleando primitivas de servicio. Si una capa está vacía, la primitiva se hará corresponder directamente con una primitiva de la capa siguiente.

Se necesitan ulteriores estudios para determinar cuáles son los servicios de capa que hay que especificar para describir un servicio de telecomunicación.

### 3.3 *Relaciones entre planos*

Partiendo de las necesidades del plano CG, una entidad determinará las necesidades del plano CL y las facilidades que hay que proporcionar para soportar las capas inferiores del plano U. Por ejemplo, para proporcionar una conexión RDSI (plano CG), una central tendrá que identificar el componente de conexión básico requerido (plano CL).

Esta relación se establece mediante la función de gestión de plano.

Para transportar informaciones de planos diferentes no es preciso utilizar siempre medios físicos/lógicos distintos. Así, por ejemplo:

- las informaciones de control y de usuario pueden utilizar el mismo soporte, por ejemplo, cuando se utiliza señalización dentro de banda o cuando la información de usuario se transporta por un canal D;
- las informaciones de CL y de CG comparten el mismo soporte cuando se usa la facilidad de «pase» del plano CL;
- la información de control que va de una centralita automática privada de servicios integrados (CAPSI) a otra se presenta a la RDSI como información del plano U.

### 3.4 *Modelado del flujo de datos*

Para ulterior estudio.

## 4 **Gestión de la RDSI**

Para ulterior estudio.

## 5 **Interfuncionamiento**

Hay que considerar varias situaciones de interfuncionamiento concretas:

- interfuncionamiento de red con una red ISA;
- interfuncionamiento con un terminal no perteneciente a una RDSI;
- interfuncionamiento entre dos RDSI que no proporcionan el mismo conjunto de facilidades;
- interfuncionamiento con intervención de una función de interfuncionamiento proporcionada por la red para soportar facilidades de capa superior y/o de capa inferior.

### 5.1 *Generalidades*

Todas las situaciones de interfuncionamiento mencionadas anteriormente están representadas en el modelo ilustrado por la figura 4/I.320.

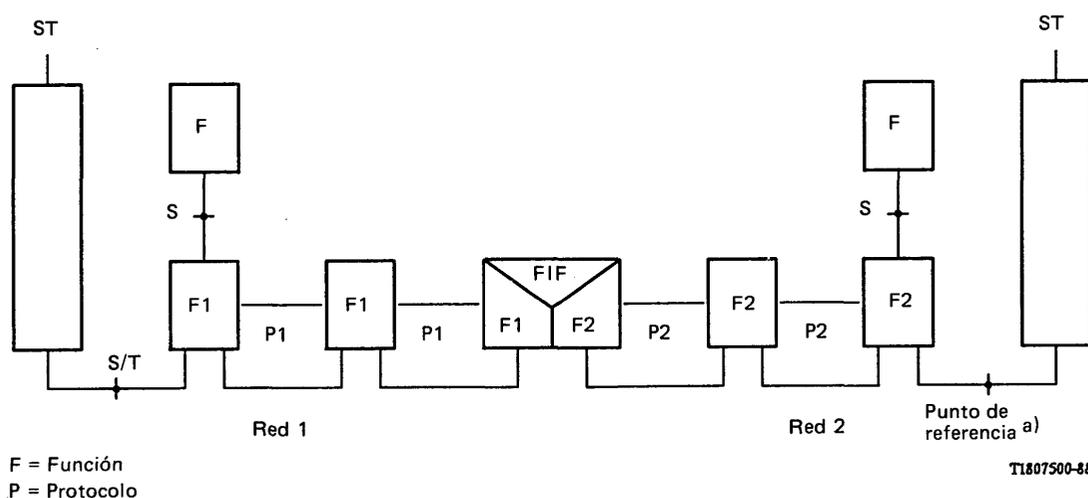
El servicio S puede ser:

- el servicio de telecomunicación (ST) inicialmente requerido, si ambas redes pueden proporcionarlo (en ese caso, F está vacío);
- un servicio de telecomunicación, derivado de un proceso de negociación, que ambas redes pueden proporcionar (en ese caso, F está vacío);
- un servicio que se requiera para soportar el servicio de telecomunicación que ha de prestarse, que es ofrecido por ambas redes aunque mediante diferentes capacidades.

El servicio S se proporciona:

- mediante funciones F1 y protocolo(s) P1 en la red 1;
- mediante funciones F2 y protocolo(s) P2 en la red 2.

La función de interfuncionamiento (FIF) hace corresponder las facilidades ofrecidas por F1 y F2.



a) Este punto de referencia es un punto de referencia S/T cuando se considera el interfuncionamiento entre RDSI o el interfuncionamiento de servicios dentro de una RDSI.

FIGURA 4/I.320

Modelo de interfuncionamiento

Pueden darse dos tipos de interfuncionamiento:

- 1) un interfuncionamiento en una etapa, en que el usuario llamante no es consciente de que se requiere una función de interfuncionamiento;
- 2) un interfuncionamiento en dos etapas, en que el usuario llamante establece un diálogo con la función de interfuncionamiento antes de intercambiar información de control con el usuario de destino.

El modelo es válido para los dos casos.

En el interfuncionamiento pueden intervenir el plano CG y/o el plano U.

En una situación de interfuncionamiento, el plano CG tiene que:

- determinar el servicio de telecomunicación que hay que prestar (servicio de telecomunicación acordado): para ello puede ser necesaria la negociación del servicio;
- identificar la situación de interfuncionamiento, es decir, el hecho de que intervenga más de una red y de que, para algún servicio S requerido para soportar el servicio de telecomunicación, dos redes adyacentes no utilicen las mismas facilidades subyacentes;
- localizar e invocar una FIF capaz de hacer corresponder las facilidades de las dos redes.

En cada red, las facilidades del plano CG proporcionarán las funciones y protocolos (Fi y Pi) requeridos para establecer el servicio S; como consecuencia, en cada red el plano CL presentará requisitos diferentes (e independientes).

En el caso de interfuncionamiento en dos etapas, la información del plano CG es «consumida» por la FIF durante la primera fase, y reenviada (con o sin modificación) durante la segunda.

En todas las situaciones de interfuncionamiento en el plano U, se establecen las diferencias siguientes, válidas para los dos casos:

- interfuncionamiento es una etapa: en este caso, las capas que pueden intervenir para la prestación del servicio de extremo a extremo solicitado son solamente las tres primeras (como máximo). No se requiere funcionalidad de capa superior;
- interfuncionamiento en dos etapas: en este caso, la primera etapa consiste en el establecimiento de las facilidades del plano U entre el usuario llamante y la FIF. Pueden intervenir protocolos y funciones de capa superior (FCS), en cuyo caso la FIF actúa como sustituto del usuario llamado.

## 5.2 Relaciones con el MR-ISA

El MR-ISA, considerado desde el punto de vista del MRP-RDSI, no está en contradicción con este último, pero contiene algunas limitaciones derivadas de la circunstancia de que no actúa sobre el mismo ámbito:

- 1) Los planos C y U no están separados, dado que las informaciones de los planos C y U de una capa ( $n$ ) corresponden siempre con informaciones del plano U de la capa inferior ( $n - 1$ ).
- 2) El concepto de significación no aparece explícitamente; sin embargo, las informaciones de control (por ejemplo, en la capa 3) incluyen tanto informaciones «locales» como informaciones que son llevadas de extremo a extremo transparentemente o participan en la definición del servicio global prestado al usuario (por ejemplo, caudal).
- 3) Las informaciones de los planos C y U de una capa ( $n$ ) corresponden con informaciones del plano U de la capa inferior ( $n - 1$ ).

Se produce interfuncionamiento entre el MR-ISA y el MRP-RDSI en las situaciones que se analizan a continuación:

- interfuncionamiento de red con una red especializada (por ejemplo, RPDCP) que respete el MR-ISA: los puntos de referencia involucrados son K/L;
- interfuncionamiento con un «terminal ISA» a través de un adaptador de terminal: el punto de referencia es entonces R;
- queda para ulterior estudio el interfuncionamiento de un terminal RDSI en el punto de referencia S, que se conforma al modelo de referencia de ISA.

En cada caso, la función de interfuncionamiento (una FIF o un AT) tiene que establecer la correspondencia de los flujos de información de un modelo con los flujos de información de otro.

### 5.2.1 Interfuncionamiento en el punto de referencia K/L

Para ulterior estudio.

### 5.2.2 Interfuncionamiento en el punto de referencia R

En el caso en que una aplicación de usuario que utiliza un sistema ISA solicite servicios de red a través de la RDSI, la aplicación de usuario de origen direccionará la aplicación de destino como si fuera un usuario de destino.

En el sistema ISA, la aplicación se considera un usuario RDSI, una entidad funcional de comunicación en el MRP.

La información CG pertinente para la aplicación ISA de capa superior es transportada por el plano U hacia la aplicación de destino. La información CG pertinente para el servicio de red solicitado es transportada por el plano C con la información CL.

El sistema ISA solicita el servicio de red a la RDSI efectuando una petición de servicio tanto en el plano CL como en el plano U (véase la figura 5/I.320). La distribución de la información entre los planos adecuados la ejecuta la función de gestión de plano. La función de gestión de plano se encarga de suministrar un punto de acceso de servicio ISA al sistema ISA.

## 6 Ejemplos

Las aplicaciones del MRP a los siguientes ejemplos quedan para ulterior estudio.

### 6.1 Situaciones de llamada básica (sin servicios suplementarios ni interfuncionamiento)

- servicios de circuitos (véase la figura 6/I.320);
- servicio de paquetes;
- capacidad portadora múltiple;
- acceso a bases de datos.

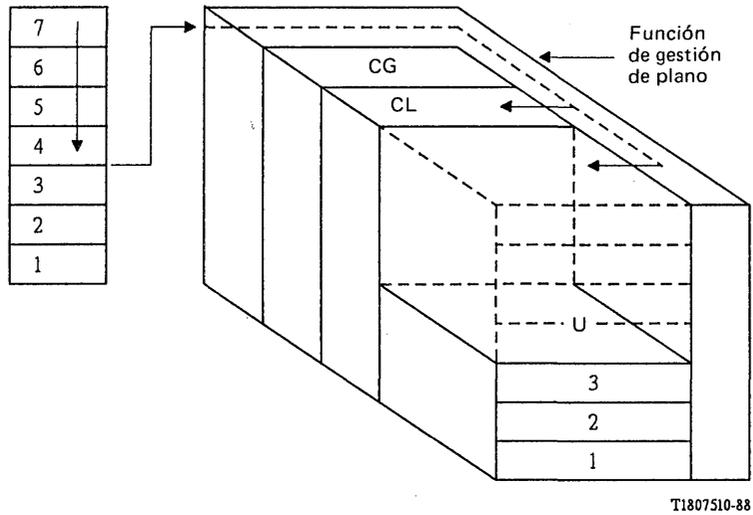


FIGURA 5/I.320

Modelo de referencia ISA y modelo de referencia de protocolo RDSI

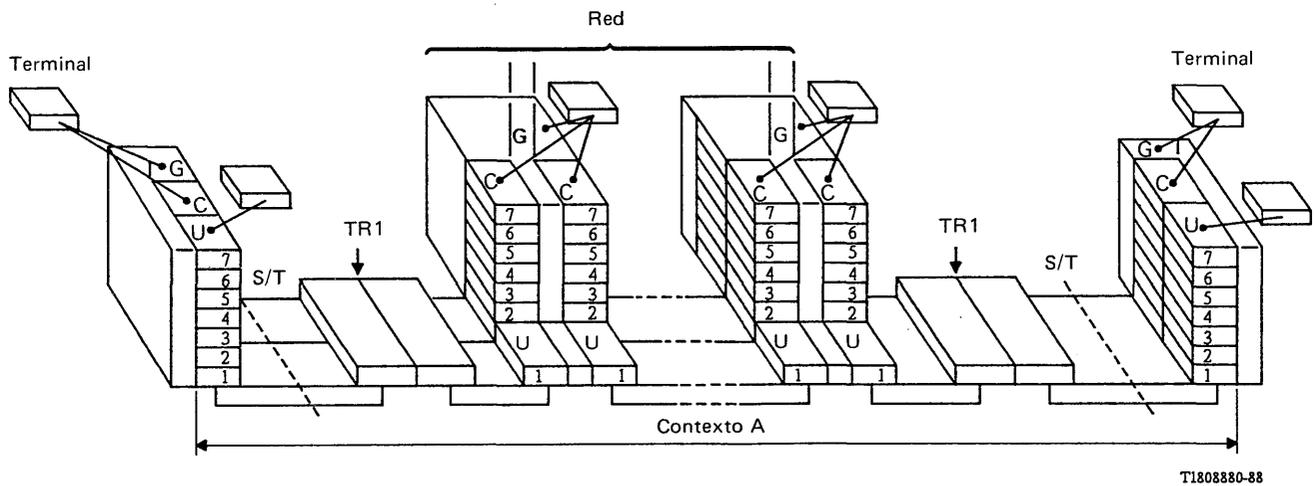


FIGURA 6/I.320

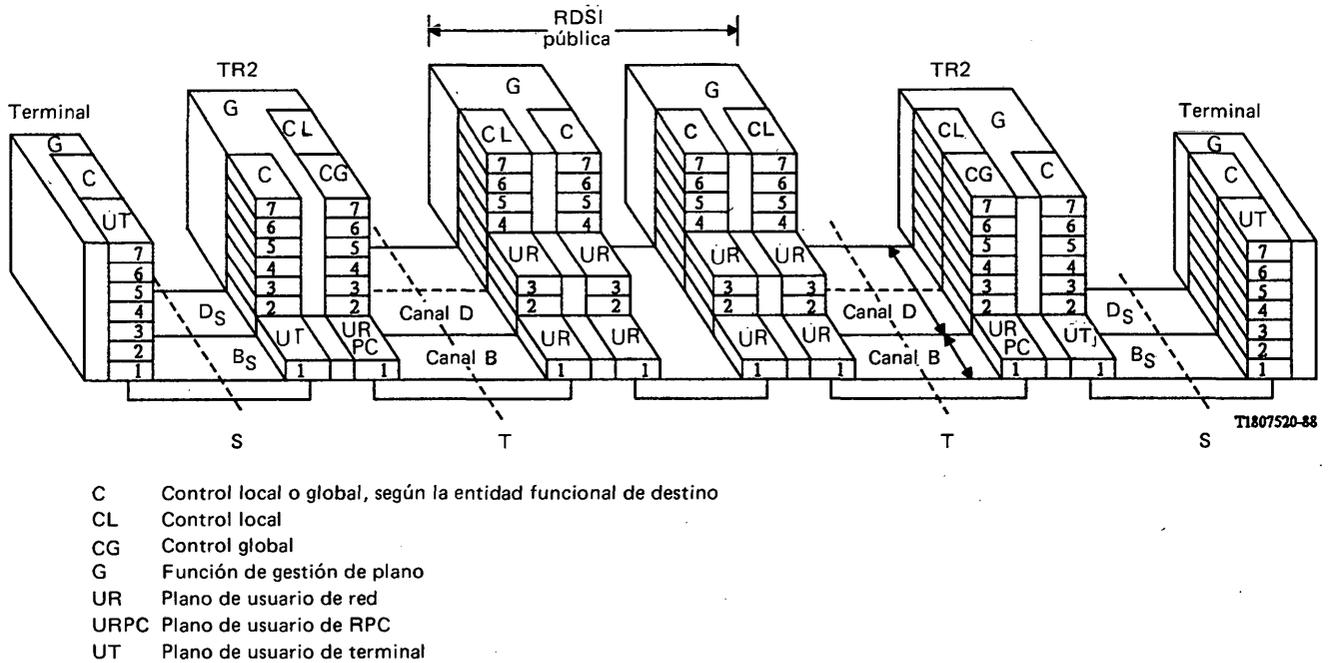
Conexiones con conmutación de circuitos a través de canal B

## 6.2 Situaciones más complejas

- servicios suplementarios;
  - compleción de llamadas a abonado ocupado (CLAO),
  - servicio tripartito,
- facilidades de centralita automática privada (CAP);
- aplicaciones de operación, administración y mantenimiento.

### 6.3 Interfuncionamiento

- en el punto de referencia R (terminal teletex);
- con una RTPC;
- con una RPDCP (videotex);
- dentro de una RDSI (la red proporciona una función de capa superior);
- de una RDSI pública con otras redes (véase un ejemplo posible en la figura 7/I.320).



- C Control local o global, según la entidad funcional de destino
- CL Control local
- CG Control global
- G Función de gestión de plano
- UR Plano de usuario de red
- URPC Plano de usuario de RPC
- UT Plano de usuario de terminal

Nota - Para simplificar, no se muestran las unidades funcionales TR1.

FIGURA 7/I.320

Ejemplo de modelo de referencia de protocolo que muestra la interconexión de RDSI públicas y privadas

### Recomendación I.324

#### ARQUITECTURA DE LA RDSI

(Melbourne, 1988)

### 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 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.

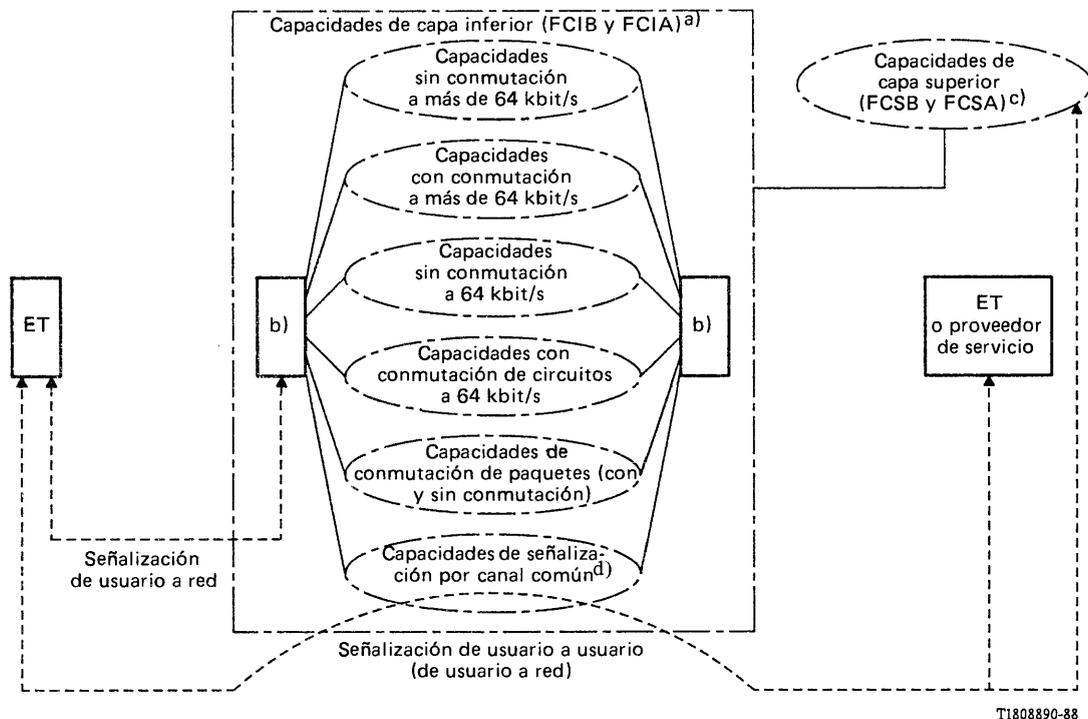
### 2.1 Modelo básico de arquitectura

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 (FRC) local de la RDSI, véase el § 4.2.2.1;
- entidades funcionales con conmutación de circuitos (a 64 kbit/s) de banda estrecha;
- entidades funcionales sin conmutación de circuitos (a 64 kbit/s) de banda estrecha. (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 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 superior (FCS) 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.



T1808890-88

FCIA Funciones de capa inferior adicionales  
 FCIB Funciones de capa inferior básicas  
 FCSA Funciones de capa superior adicionales  
 FCSB Funciones de capa superior básicas

- a) En ciertas situaciones nacionales, las FCIA 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 propiedades 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 inferior y capacidades de capa superior. Estas capacidades soportan servicios en la RDSI y a través de interfuncionamiento (véase el § 5) en otras redes.

### 3.1 *Capacidades de capa inferior*

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 FRC 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 banda estrecha de conmutación de circuitos de la RDSI 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 RDSI), I.462 (definiciones de los escenarios de integración máxima y mínima) y Q.513 (descripción de las conexiones de centrales) constituyen la base para la descripción de las funciones de conmutación en modo paquete 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 tratamiento de paquetes, que comprenden funciones relacionadas con el tratamiento de llamadas con conmutación 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 tratamiento de paquetes y/o funciones de interfuncionamiento en la RDSI;
  - acceso por circuito (conmutado o semipermanente) asociado con funciones de tratamiento de paquetes dentro de la RDSI;
- vía el canal D, con las modalidades siguientes:
  - funciones de tratamiento de paquetes y funciones de interfuncionamiento dentro de la RDSI;
  - funciones de tratamiento 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 tratamiento de paquetes y de interfuncionamiento de la RDSI pueden estar centralizadas o distribuidas. Se dan los siguientes casos:

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

### 3.1.3 *Otras capacidades de conmutación*

Para soportar conexiones de banda ancha pueden utilizarse otras capacidades de conmutación, además de las mencionadas.

### 3.1.4 *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 superior*

Normalmente, las funciones de capa superior (FCS) intervienen solamente en el equipo terminal; sin embargo, para la prestación de algunos servicios, las FCS 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 tratamiento de mensajes (STM) 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:

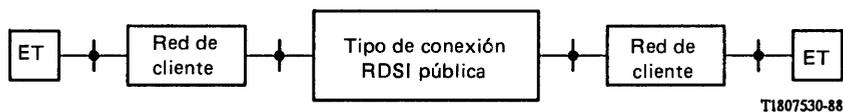
- i) el equipo de cliente (ET y la red opcional de cliente);
- ii) el tipo de conexión RDSI pública.

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.

La figura 2/I.324 ilustra esta división general de las funciones que intervienen en una comunicación a través de la RDSI.

### 4.2 *Subdivisión del tipo de conexión RDSI*

La distribución de funciones dentro del tipo de conexión RDSI se conoce por el nombre de configuración de referencia de tipo de conexión. Seguidamente se describen las subdivisiones del tipo de conexión que permiten esta distribución. Las configuraciones de referencia detalladas para grupos de tipos de conexión constan en la Recomendación I.325.



*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 el tipo de conexión RDSI termina en el punto de referencia S/T.

*Nota 3* — Son posibles otras configuraciones donde la llamada es asimétrica, o termina en funciones de capa superior, o implica estas funciones.

*Nota 4* — Los términos «red de cliente» y «tipo de conexión 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.

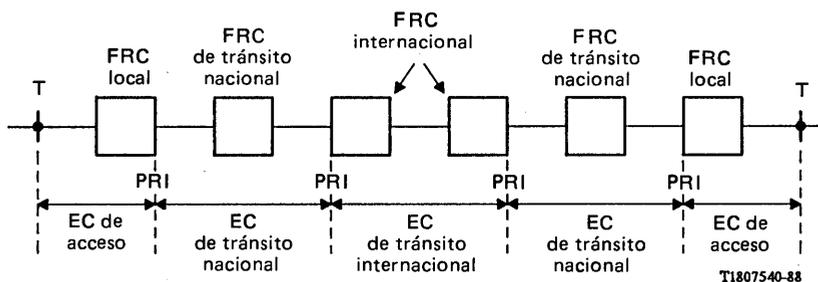
FIGURA 2/I.324

**Configuración general de referencia de RDSI**

4.2.1 *Elementos de conexión*

El primer nivel de subdivisión del tipo de conexión RDSI es el elemento de conexión. La subdivisión se basa en las dos transiciones más críticas de una conexión: el cambio de sistema de señalización y, el sistema o sistemas de transmisión internacional. Estos dos puntos determinan tres elementos de conexión: elemento de conexión de acceso, elemento de conexión de tránsito nacional y elemento de conexión de tránsito internacional. Estos tres elementos de conexión permiten describir las capacidades de acceso y de tránsito necesarias para admitir los servicios. No obstante, en el caso, por ejemplo, de distribución de la calidad 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 subdivisión en elementos de conexión se ilustra en la figura 3/I.324.



PRI Punto de referencia interno  
 FRC Funciones relacionadas con la conexión  
 EC Elemento de conexión

FIGURA 3/I.324

**Configuración de referencia de tipo de conexión 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 (UCD).

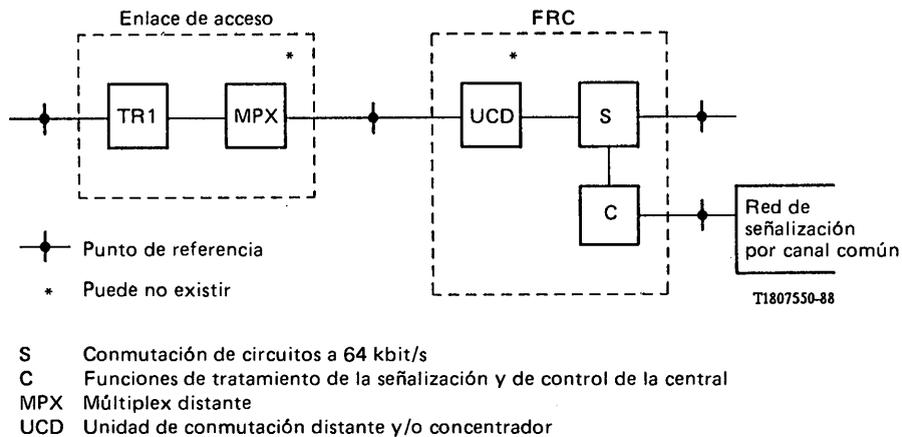


FIGURA 4/I.324

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 FRC locales, pero podría comprender elementos de red pertenecientes a más de un operador de red.

En algunos casos, la primera central internacional (y la FRC internacional) pueden encontrarse muy próximas a las FRC 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.

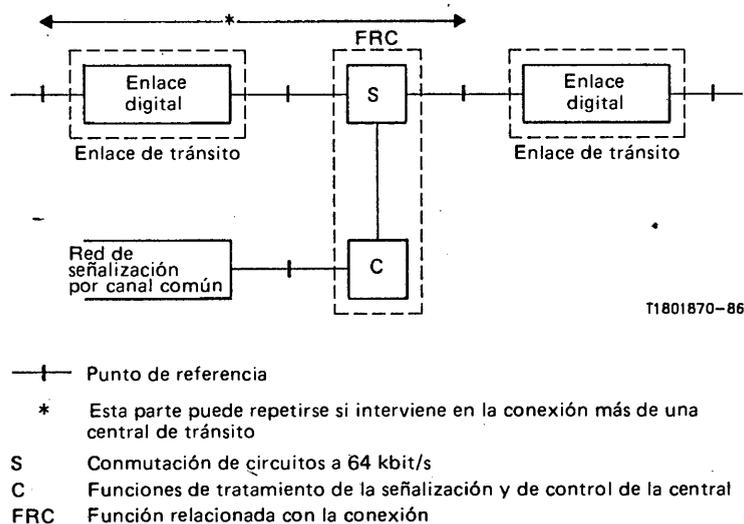


FIGURA 5/I.324

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 (CCI) 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.

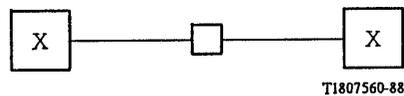


FIGURA 6/I.324

Modelo de elemento de conexión internacional

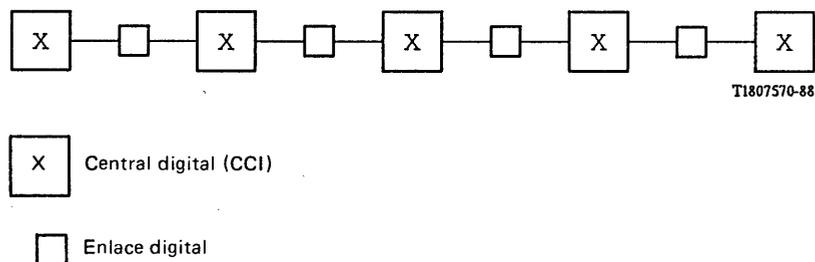


FIGURA 7/I.324

Modelo de elemento de conexión internacional que utiliza varios enlaces y centrales

#### 4.2.1.4 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 (CCB) permiten el análisis de la calidad de funcionamiento del sistema. Hay tres tipos de CCB, a saber, función relacionada con la conexión, enlaces de acceso y enlaces de tránsito. A grandes rasgos, las FRC 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 FRC 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 TR1 y puede incluir un multiplexor, así como el equipo de transmisión necesario para enlazar la red de cliente con la FRC 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 (TL), la terminación de central (TC) y la función de tratamiento de paquetes (TP). 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 TR2 está vacía (véase la Recomendación I.411). Cuando la función TR2 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 (XFR) digital 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 (ET2) a través de redes especializadas;
- ii) proporcionar un equipo terminal no-RDSI (ET2) conectado mediante un adaptador de terminal (AT) 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:

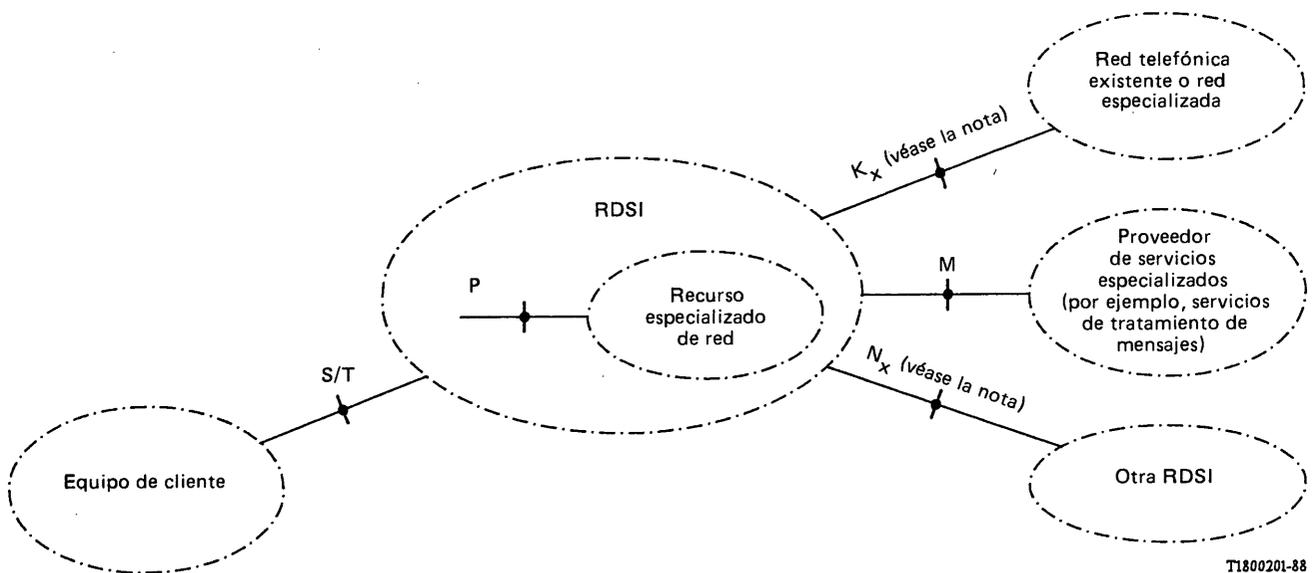
- 1) acceso a la red telefónica existente y a redes especializadas (por ejemplo, red de paquetes, red télex);
- 2) acceso a otra RDSI;
- 3) acceso a proveedores de servicios ajenos a la RDSI.

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 (FIF), 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 8/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 8/I.324

**Puntos de referencia para la interconexión de equipo de cliente y redes con una RDSI**

En las figuras 9/I.324, 10/I.324 y 11/I.324 se muestran posibles situaciones de interfuncionamiento.

La figura 9/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 10/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 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 red RDSI, como se ilustra en la figura 11/I.324 para el caso de una red con conmutación de paquetes.

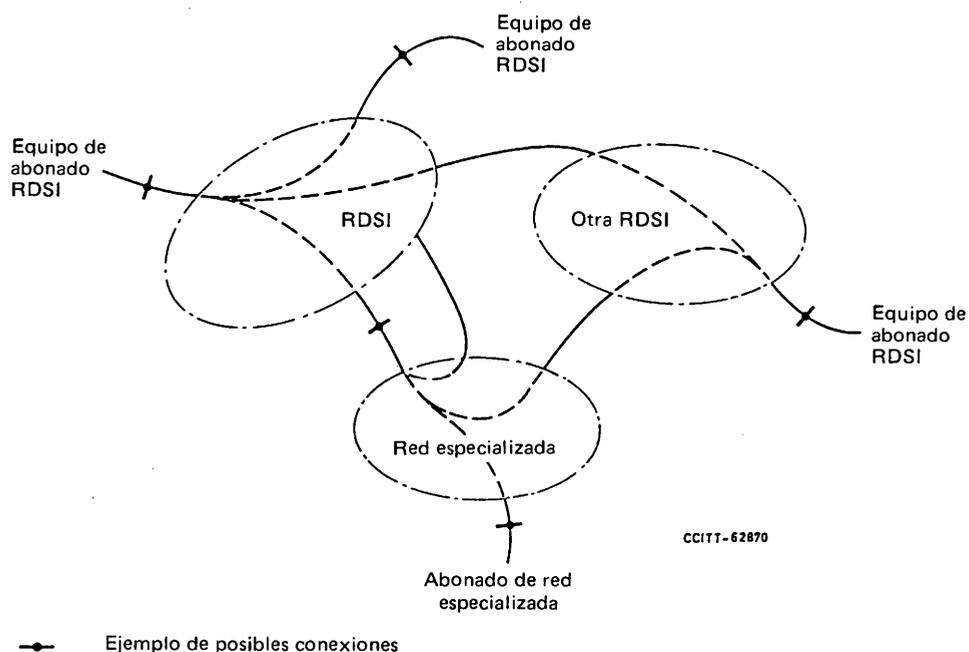
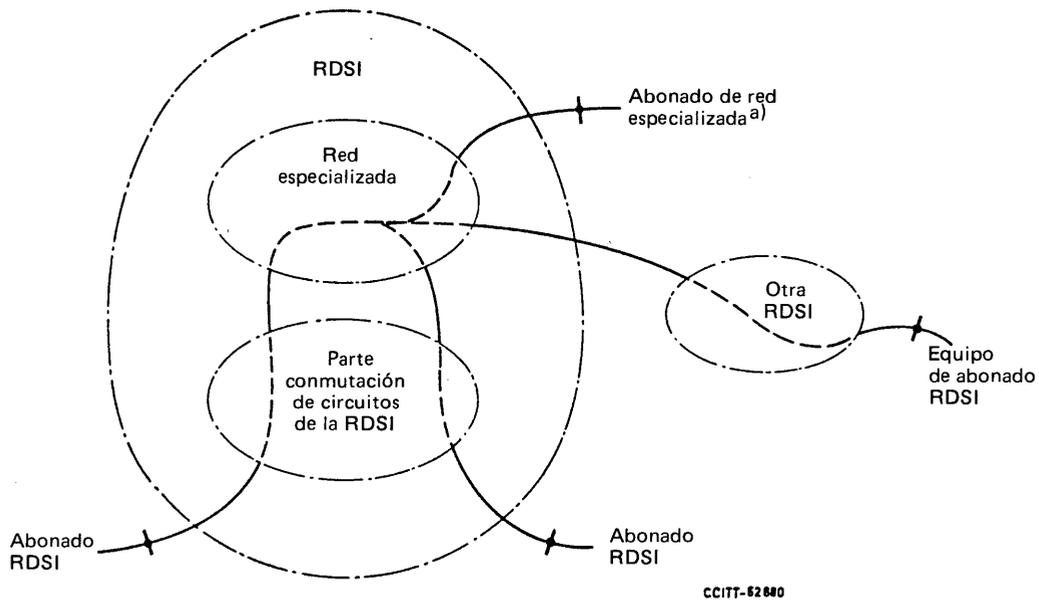


FIGURA 9/I.324

Interfuncionamiento con una red especializada



—+ Tipo de conexión actualmente proporcionado por la parte conmutación de circuitos de la RDSI

a) Durante el periodo de transición esta red podría ser también una red de abonado especializada.

FIGURA 10/I.324

Utilización de una red especializada para el establecimiento de algunos tipos de conexión RDSI

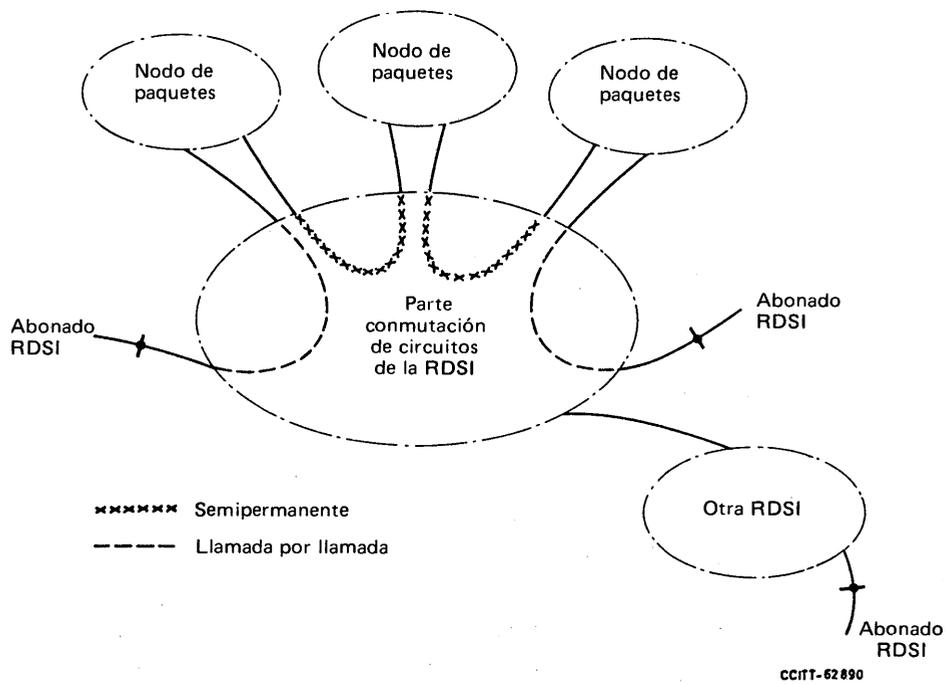


FIGURA 11/I.324

Red lógica especializada de conmutación de paquetes

CONFIGURACIONES DE REFERENCIA PARA LOS TIPOS DE CONEXIÓN RDSI

(Melbourne, 1988)

1 Resumen

Para aplicar a la RDSI los parámetros de calidad de funcionamiento de la red se necesita algún tipo de conexiones ficticias de referencia (XFR). Estas XFR deben basarse en configuraciones de referencia apropiadas para los tipos de conexión a los que se refieren los parámetros de calidad de funcionamiento de la red. Esta Recomendación indica cómo pueden desarrollarse configuraciones de referencia para los tipos de conexión RDSI, y la forma que deben presentar esas configuraciones.

2 Introducción

2.1 Objetivo

El modelo arquitectural general de la RDSI (véase la figura 1/I.325) figura en la Recomendación I.324. Las capacidades de red detalladas de la RDSI, descritas por los tipos de conexión de la Recomendación I.340, se describen topológicamente en la presente Recomendación dando configuraciones de referencia apropiadas para uno o más tipos de conexión RDSI. Esas configuraciones de referencia no dan detalles del número de nodos de conmutación, la longitud de conexión, las facilidades de transmisión utilizadas, etc., pero sí de la configuración de referencia (o configuración topológica) de todos los aspectos descritos por el tipo de conexión al que se refieren. Deben por consiguiente, incluir detalles sobre la señalización, la existencia de funciones de conmutación, canales, etc. Tomando como base estas configuraciones de referencia, se desarrollarán XFR apropiadas que corresponderán a parámetros o grupos de parámetros particulares de calidad de funcionamiento de la red (CFUR). Las características de las XFR serán las que convengan según los parámetros CFUR de que se trate.

Para que el proceso de elaboración de configuraciones de referencia con sus correspondientes XFR y de atribución a éstas de los valores de los parámetros de calidad de funcionamiento se mantengan en proporciones razonables es necesario contar con un conjunto lo más reducido posible de configuraciones de referencia específicas. En consecuencia, los tipos de conexión RDSI de la Recomendación I.340 han de disponerse en clases distintas que difieran notablemente entre si, de forma que cada una exija un modelo de configuración de referencia separado.

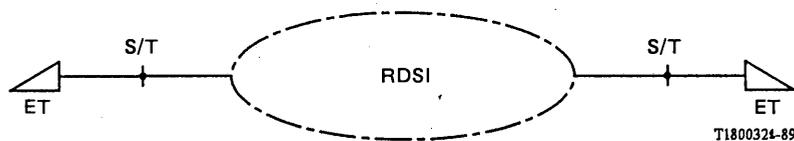


FIGURA 1/I.325

Modelo simple « tipo nube » de la RDSI

2.2 Relación con otras Recomendaciones de la serie I

El concepto de configuraciones de referencia ya se ha utilizado en diversas áreas de normalización de la RDSI. Por tanto, el concepto de configuraciones de referencia de tipos de conexión debe considerarse en el contexto de esos desarrollos.

## 2.2.1 Modelo arquitectural de la RDSI

Conviene señalar que la definición de un conjunto de configuraciones de referencia presupone un modelo arquitectural concreto de la RDSI (véase la figura 2/I.325). El modelo arquitectural de la RDSI se expone en la Recomendación I.324. Además, la Recomendación I.310 sobre los principios funcionales de red de la RDSI, considerada conjuntamente con la Recomendación I.324, sienta los fundamentos de la arquitectura de la RDSI, a partir de los cuales pueden desarrollarse configuraciones de referencia para los tipos de conexión RDSI.

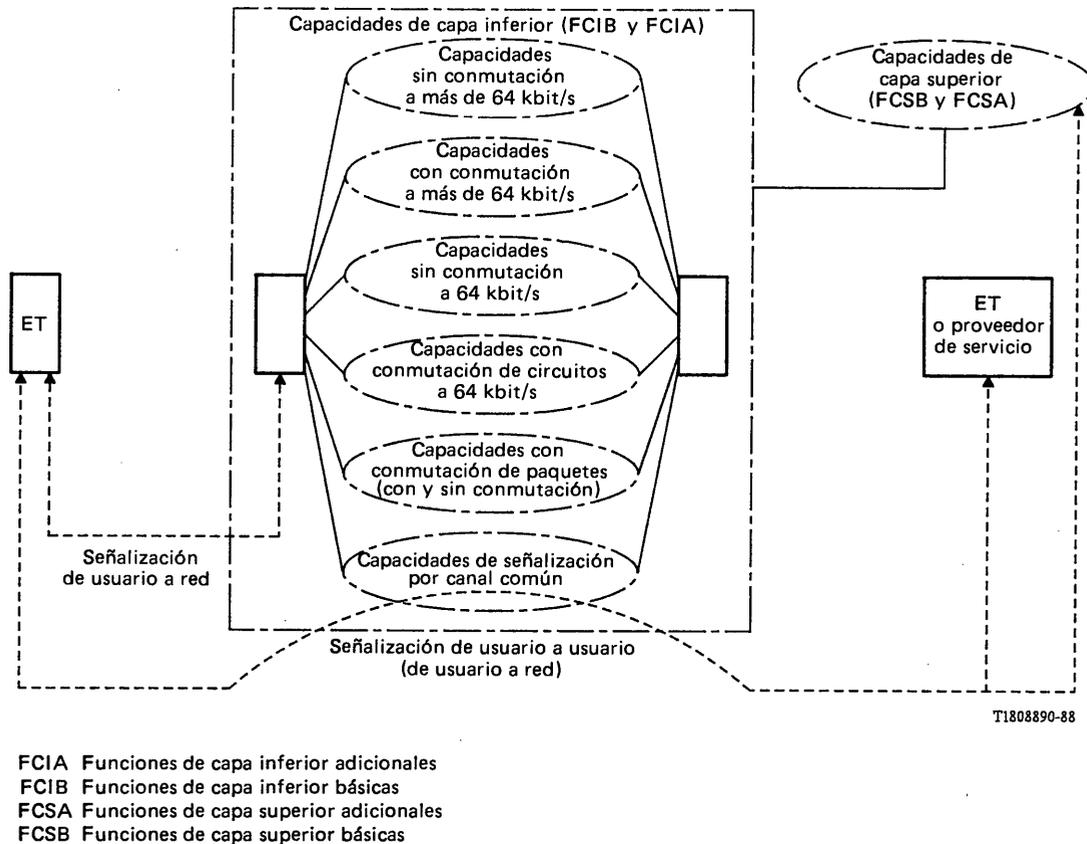


FIGURA 2/I.325

Modelo básico de arquitectura de una RDSI

## 2.2.2 Interfaces usuario-red de la RDSI

El concepto de configuraciones de referencia se utilizó inicialmente en los trabajos de la RDSI para describir la asociación topológica de grupos funcionales en los puntos de interfaz usuario-red. La Recomendación I.411 (interfaces usuario-red de la RDSI – configuraciones de referencia) es la descripción completa de esas configuraciones de referencia. Los factores clave para definir las configuraciones de referencia en la Recomendación I.411 son los conceptos de grupos funcionales y de puntos de referencia.

## 2.2.3 Recomendaciones X.30 y X.31 (I.461 e I.462)

Las Recomendaciones X.30 y X.31 sobre la adaptación a la RDSI de los ETD basados en las Recomendaciones X.21 y X.25 utilizan también el concepto de configuraciones de referencia para explicar la configuración topológica de los grupos funcionales que intervienen en este tipo de terminales que acceden a la RDSI.

### 3 Desarrollo del concepto de configuraciones de referencia

#### 3.1 Definición

Como puede deducirse de la Recomendación I.411, una configuración de referencia se define como «una configuración conceptual basada en reglas de asociación de grupos funcionales y puntos de referencia».

#### 3.2 Principios de desarrollo de las configuraciones de referencia para los tipos de conexión RDSI

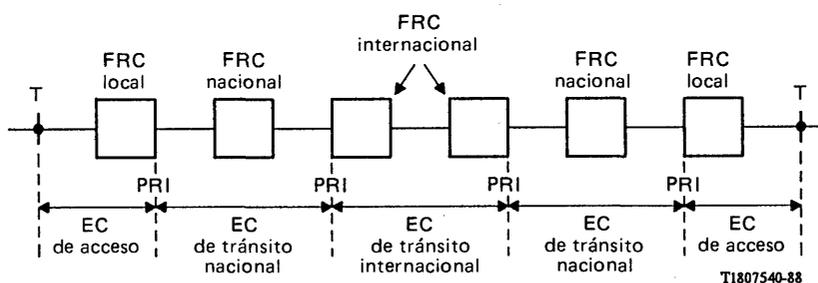
En conjunto, el concepto de elementos de conexión RDSI, que se presentan en las Recomendaciones I.324 e I.340, puede ser útil para delimitar las distintas secciones de la configuración de referencia. Debido a la naturaleza compleja y a las posibilidades de evolución de la RDSI, tal vez no sea posible especificar a nivel internacional una conexión de referencia de extremo a extremo detallada (como hace la Recomendación X.92 con las redes de datos). En consecuencia, se adopta un planteamiento funcional para especificar la estructura de los tipos de conexión RDSI y las configuraciones de referencia RDSI asociadas. A fin de que el número de configuraciones de referencia sea manejable, se examinará solamente una lista restringida de tipos de conexión y un número limitado de modelos de las topologías de conexión frecuentemente adoptadas.

#### 3.3 Elementos de conexión

A partir de los conceptos de elementos de conexión presentados en la Recomendación I.324, puede desarrollarse un diagrama como el de la figura 3/I.325, que puede considerarse como la configuración de referencia general de la RDSI y tiene validez para todos los tipos de conexión RDSI. Las conexiones RDSI pueden ser locales, de tránsito nacional, internacionales o de tránsito internacional (es decir, tránsito conmutado a través de uno o más países intermedios). En cada caso intervienen las partes apropiadas de la configuración de referencia general.

La Recomendación I.324 indica que se han definido tres tipos de elementos de conexión (hasta el momento):

- elemento de conexión de acceso;
- elemento de conexión de tránsito nacional;
- elemento de conexión de tránsito internacional.



PRI Punto de referencia interno  
FRC Funciones relacionadas con la conexión  
EC Elemento de conexión

FIGURA 3/I.325

Configuración de referencia de tipo de conexión RDSI pública

#### 3.4 Grupos funcionales

Como indica la definición del § 3.1, para definir las configuraciones de referencia es necesario definir ciertos grupos funcionales y puntos de referencia, que son los puntos conceptuales que dividen dichos grupos funcionales.

Algunos de los grupos funcionales principales que intervienen en la descripción de la configuración de referencia del tipo de conexión pueden considerarse bajo el concepto de función relacionada con la conexión (FRC) que se describe en el § 4.2.2.1 de la Recomendación I.324. El concepto de FRC incluye todos los grupos funcionales que intervienen en el establecimiento y el control de las conexiones dentro del elemento de conexión considerado. En el caso del elemento de conexión de tránsito internacional, la figura 3/I.325 muestra las FRC de manera que se conserve la simetría del diagrama. Las capacidades específicas de cada FRC no están especificadas en el modelo de referencia general, sino en la configuración de referencia para cada grupo de tipos de conexión. La frontera de la FRC no debe asociarse con la de una central, pues pueden no corresponderse entre sí.

Otros grupos funcionales necesarios para la descripción completa de la configuración de referencia del tipo de conexión son la terminación de línea (TL), el enlace digital, la función de tratamiento de paquetes (TP) y diversas funciones asociadas a la red de señalización.

### 3.5 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  $K_x$ , M,  $N_x$  y P (en la Recomendación I.324). Como puede verse en la figura 3/I.325, es necesario identificar otros puntos de referencia internos. Hay que continuar estudiando si es necesario definir estos puntos de referencia o cualesquiera otros.

Al describir la configuración de referencia para los tipos de conexión RDSI, una consideración importante en relación con los puntos de referencia es la siguiente. En la figura 3/I.325 y diagramas siguientes, 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 TR2 está vacía (véase la Recomendación I.411). Cuando la función TR2 no está vacía la calidad de funcionamiento de la conexión global se compondrá de la calidad de funcionamiento de la conexión de la red RDSI (es decir, entre los dos interfaces en el punto de referencia T) y de la suma de las calidades de funcionamiento de las conexiones de la 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 en el punto de referencia T.

## 4 Configuraciones de referencia específicas

Es necesario asociar ahora este modelo de referencia general con tipos de conexión específicos a fin de desarrollar configuraciones de referencia específicas. No obstante, la Recomendación I.340 permite tantas variaciones de sus distintos atributos, lo que conduce a un número muy elevado de tipos de conexión potenciales, que es necesario considerar únicamente algunos atributos predominantes a fin de elaborar una lista más reducida de configuraciones de referencia. En un análisis inicial es necesario considerar únicamente los dos primeros de los cuatro atributos predominantes enumerados en la Recomendación I.340. Por tanto, el «modo de transferencia de información» y la «velocidad de transferencia de información» darán lugar a tres clases generales de tipos de conexión RDSI, a saber:

- circuito
  - a 64 kbit/s,
  - a más de 64 kbit/s (banda ancha),
- paquete.

Los otros dos atributos predominantes («transferencia de información» y «establecimiento de la conexión») no requieren configuraciones de referencia separadas, sino que se manifestarán por diferentes valores de calidad de funcionamiento.

Este conjunto limitado de tipos de conexión se modela seguidamente en las configuraciones de referencia correspondientes, teniendo en cuenta un limitado número de topologías de conexión frecuentemente realizadas.

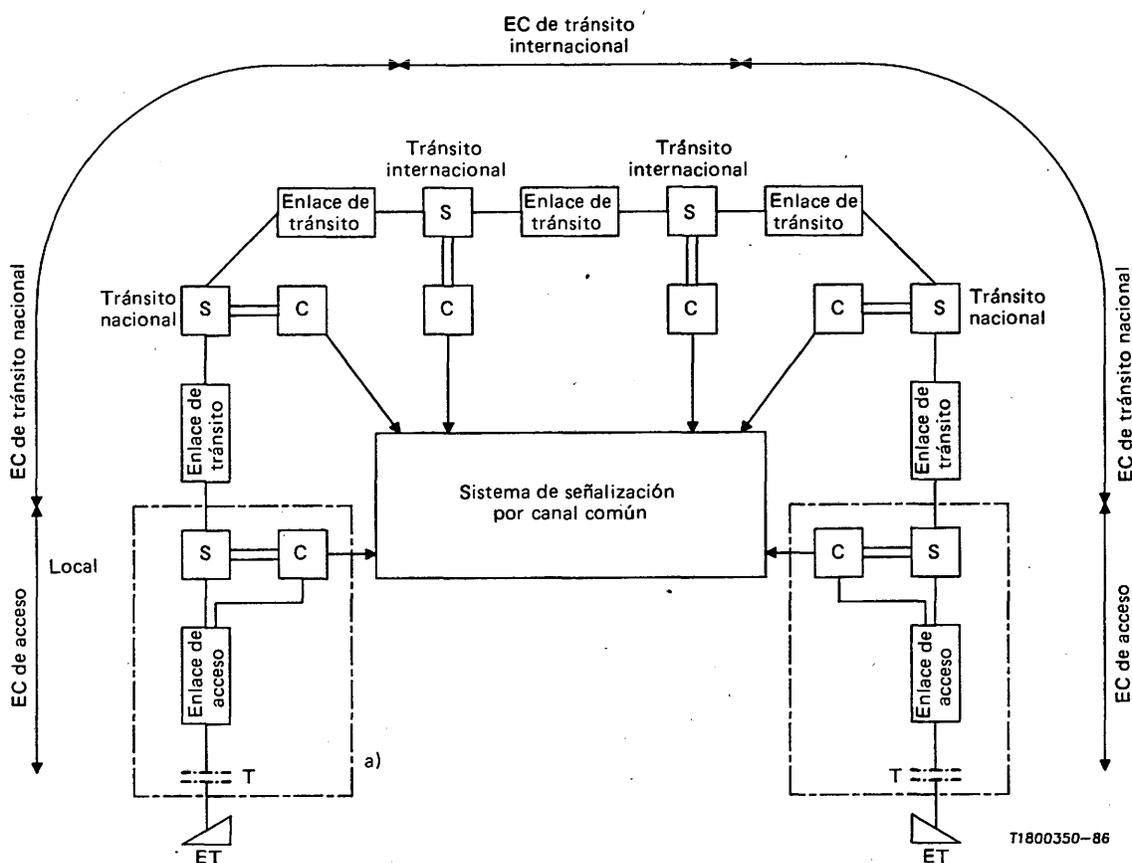
### 4.1 Clase a 64 kbit/s

Esta clase incluye los tipos de conexión A1 a A12 del cuadro 2/I.340, es decir, las susceptancias de transferencia de información digital sin restricciones, conversación y audio a 3,1 kHz, y los establecimientos de la conexión conmutado, semipermanente y permanente.

La variación de la capacidad de transferencia de información viene determinada por los valores de parámetro de calidad de funcionamiento de la red atribuidos a cada tramo de la conexión. Por ejemplo, la interpolación digital de la palabra en el elemento de conexión internacional limitaría el tipo de conexión a la conversación o a audio a 3,1 kHz. Igualmente, las diferencias entre los tipos de conexión permanente y los tipos de conexión conmutada se manifestarían por diferencias en los valores de parámetros tales como tiempo de establecimiento de la conexión, etc.

Este planteamiento significa que el número de configuraciones de referencia es reducido, pero que sería necesario tabular todos los tipos de conexión enumerados en la Recomendación I.340 para la atribución de valores de calidad de funcionamiento.

La figura 4/I.325 muestra la configuración de referencia propuesta para esta clase de tipos de conexión RDSI.



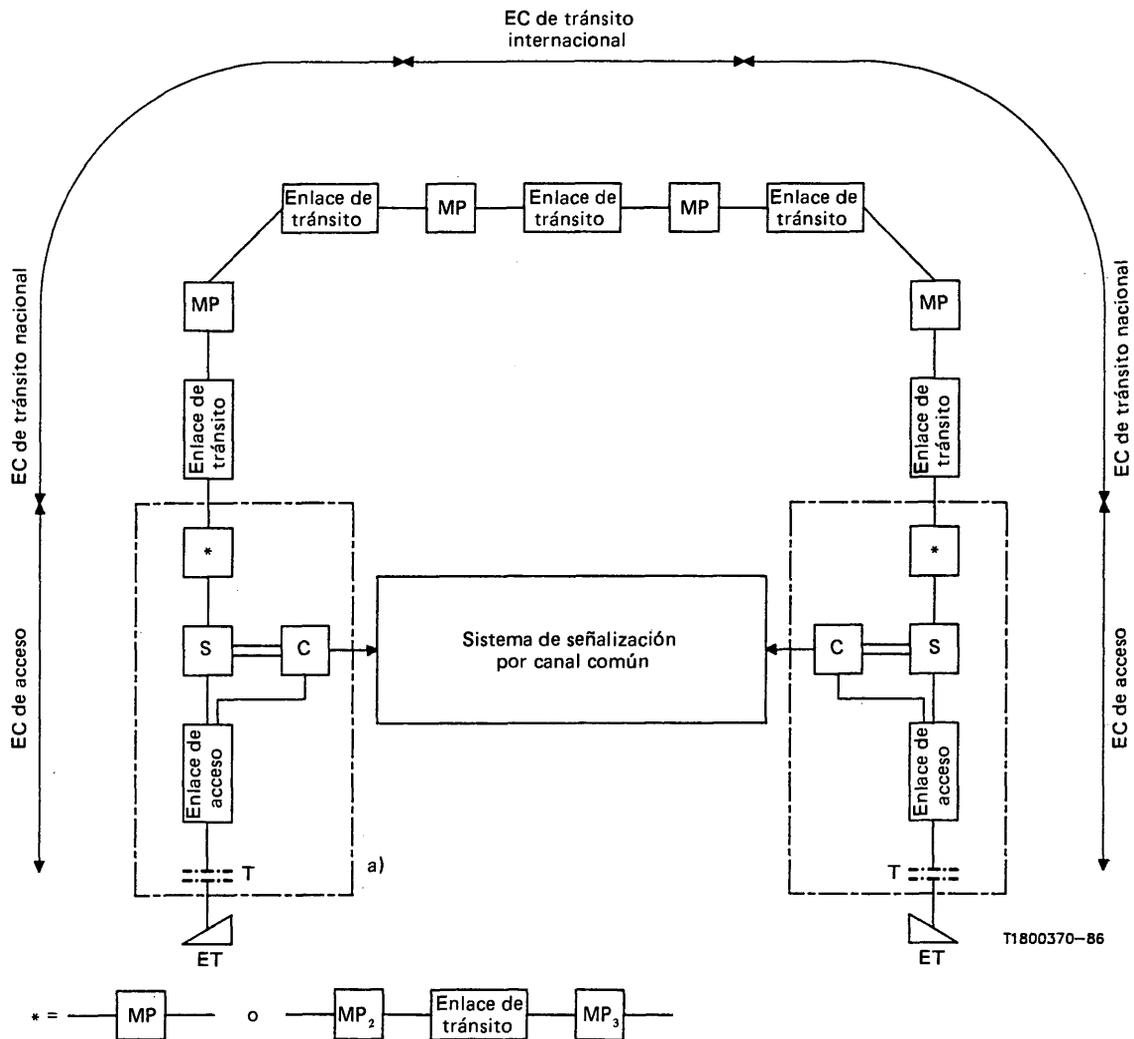
- S Función de conmutación de circuitos a 64 kbit/s
- C Funciones de control del tratamiento e intercambio de la señalización
- a) Véase la figura 1/Q.512.

FIGURA 4/I.325  
Configuración de referencia para haz de circuitos a 64 kbit/s

#### 4.2 Clase paquete

La Recomendación X.31 ilustra los escenarios que intervienen para proporcionar capacidad de conmutación de paquetes en la RDSI. De hecho, se trata de configuraciones de referencia para el elemento de conexión de acceso. Las figuras 5/I.325 y 6/I.325 muestran las posibles configuraciones de referencia para la clase de tipo de conexión en modo paquete con acceso por canal B.

Hay que señalar que las Recomendaciones de la serie X.130 utilizan también los conceptos de tramos nacional e internacional de la conexión a los efectos de atribución de los distintos valores de parámetro de calidad de funcionamiento de la red. En esos casos, la frontera entre los tramos nacional e internacional se encuentra en el medio de la central internacional de conmutación de datos (CICD) [o centro de conmutación internacional (CCI)]. Hay que continuar estudiando si este método es aplicable a la RDSI.

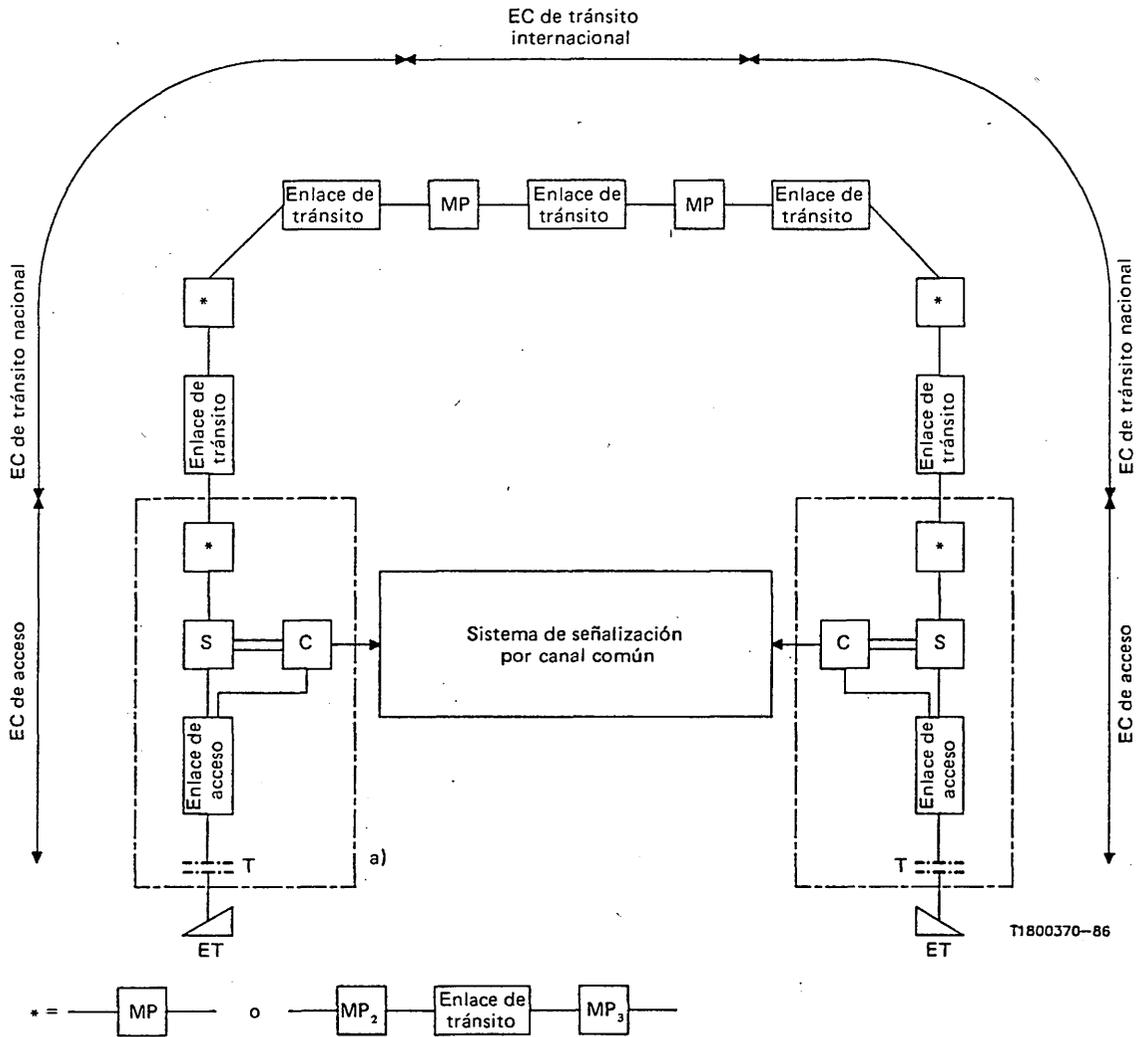


MP<sub>2</sub> Manipulador de paquetes de capa 2  
 MP<sub>3</sub> Manipulador de paquetes de capa 3  
 S Función de conmutación de circuitos a 64 kbit/s

a) Véase la figura 2/X.31.

FIGURA 5/I.325

Configuración de referencia para haz de paquetes



MP<sub>2</sub> Manipulador de paquetes de capa 2  
 MP<sub>3</sub> Manipulador de paquetes de capa 3  
 S Función de conmutación de circuitos a 64 kbit/s

a) Véase la figura 2/X.31.

FIGURA 6/I.325

Configuración de referencia para haz de paquetes

### 4.3 Clase banda ancha

Es necesario continuar los estudios para determinar cuáles son los aspectos distintivos de esta clase de tipos de conexión de RDSI. Según la Recomendación I.340, incluiría conexiones permanentes y semipermanentes a 384, 1536 ó 1920 kbit/s.

CONFIGURACIONES DE REFERENCIA DE LAS NECESIDADES RELATIVAS DE RECURSOS DE RED

(Melbourne, 1988)

1 Generalidades

El objetivo de esta Recomendación es evaluar las necesidades relativas de recursos de red asociados con la prestación a los abonados de los servicios de telecomunicación de la RDSI que se definen en las Recomendaciones de la serie I.200.

La evaluación de las necesidades relativas de recursos de red y la definición de la configuración de referencia es el primer paso para la evaluación de los costes de los servicios de la RDSI. La evaluación de costes no se trata en la Recomendación.

2 Necesidades relativas de recursos

2.1 Relación con la prestación de servicios

Para cada servicio solicitado por un usuario, la red tiene que proporcionar recursos de red, los cuales comprenden capacidades de conmutación, señalización y transmisión. La selección del recurso de red apropiado forma parte de la función de encaminamiento.

El concepto lógico de tipo de conexión de la RDSI describe la combinación de recursos de red admisibles. La Recomendación I.340 incluye la lista de los tipos de conexión RDSI acordados.

Los recursos de red descritos por un tipo de conexión RDSI se muestran en la figura 1/I.326.

El recurso de red tiene un alcance global y puede implicar varias subredes, cada una de las cuales tiene que proporcionar una parte apropiada del recurso de red global.

Recurso de red	<ul style="list-style-type: none"><li>– Capacidad de conmutación</li><li>– Capacidad de transmisión</li><li>– Capacidad de señalización</li></ul>
----------------	---

FIGURA 1/I.326

Componentes de los recursos de red

2.2 Transferencia de información sobre la utilización de recursos de red

Es necesario reunir, para fines de tasación y contabilidad, información sobre los recursos utilizados de la RDSI y de cualesquiera redes interconectadas, y posiblemente transmitirla a varios puntos dentro de la red (o de las redes). Es probable que gran parte de esta información se deduzca de los datos cursados por la red de señalización (por ejemplo, información asociada al establecimiento, la liberación, y/o el cambio de estado de las conexiones). Esta información puede transmitirse entre las Administraciones por lotes o en tiempo real.

### 3 Configuración de referencia para tasación

#### 3.1 Desarrollo

La Recomendación I.340 y otras Recomendaciones pertinentes (I.310, I.324, I.325), se consideran el punto de partida para el desarrollo de una configuración de referencia para la evaluación relativa de los costes.

Los recursos de la RDSI se representarían mediante funciones de red, como son por ejemplo:

- funciones de transmisión (locales, de tránsito) que utilizan diferentes técnicas (digital, analógica, interpolación de la palabra, etc.);
- funciones de conmutación (locales, tránsito) para modo circuito o modo paquete;
- funciones de interfuncionamiento;
- funciones de capa superior.

#### 3.2 Situaciones

Las configuraciones de referencia deben incluir una descripción de las diversas situaciones que se presentan en las interconexiones internacionales. Esta descripción debe incluir el país de origen, frontera, país de destino, emplazamiento de la unidad de interfuncionamiento, tránsito internacional.

#### 3.3 Configuraciones de referencia para modo circuito

La configuración de referencia para los tipos de conexión RDSI en modo circuito consta de tres elementos de conexión:

- elemento de conexión de acceso;
- elemento de conexión de tránsito nacional;
- elemento de conexión de tránsito internacional.

Los requisitos mínimos de los recursos relativos para los elementos de conexión de tránsito internacional se describen en el cuadro 1/I.326.

CUADRO 1/I.326

Petición de servicio	Posible recurso para un elemento de conexión de tránsito internacional	Necesidad relativa de recursos <sup>d)</sup>
1) A 64 kbit/s sin restricciones	64 kbit/s	1
2) Conversación	64 kbit/s, IDP/CVB ganancia: 5:1 <sup>a)</sup> A/ $\mu$ , control de eco <sup>b)</sup>	De sólo 0,2
3) Audio a 3,1 kHz	64 kbit/s, CVB ganancia: 2:1 <sup>c)</sup> A/ $\mu$ , control de eco <sup>b)</sup>	De sólo 0,5

<sup>a)</sup> El estado actual de la tecnología de procesamiento de la voz permite una ganancia de circuito de hasta 5:1 en llamadas telefónicas utilizando una combinación de interpolación digital de la palabra (IDP) y de codificación a baja velocidad (CBV) a 32 kbit/s, e incluso pueden concebirse ganancias mayores en el futuro con los adelantos de la tecnología CBV.

<sup>b)</sup> Está en estudio la necesidad del control de eco en las conexiones RDSI de extremo a extremo.

<sup>c)</sup> Los servicios RDSI no pueden soportar las ganancias obtenidas con la IDP cuando se utilizan para transmitir datos en banda vocal a través de modems.

<sup>d)</sup> Los valores mencionados en la tercera columna representan las necesidades relativas de recursos (es decir, tráfico admitido en términos de velocidad binaria o anchura de banda), y no interpretarse como una evaluación de costes.

3.4 *Configuración de referencia para el modo paquete*

Para ulterior estudio.

3.5 *Configuración de referencia para funciones de capa superior (FCS)*

Para ulterior estudio.

3.6 *Configuración de referencia para funciones de capa inferior adicionales (FCIA)*

Para ulterior estudio.

3.7 *Configuraciones de referencia para servicios públicos de telecomunicación móviles terrestres*

Las configuraciones de referencia para los servicios públicos de telecomunicación móviles terrestres figuran en la Recomendación D.93.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 3

### NUMERACIÓN, DIRECCIONAMIENTO Y ENCAMINAMIENTO

#### Recomendación I.330

#### PRINCIPIOS DE NUMERACIÓN Y DIRECCIONAMIENTO EN LA RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

#### 1 Introducción

1.1 Esta Recomendación contiene los conceptos generales, principios y requisitos para los puntos de referencia de direccionamiento situados en los locales de abonado, para el direccionamiento de otras funciones y para permitir las comunicaciones con los terminales.

1.2 En la Recomendación I.331 (E.164) se describe el plan de numeración de la RDSI. La Recomendación I.332 relativa a los principios de numeración para el interfuncionamiento entre la RDSI y redes especializadas con diferentes planes de numeración, contiene información muy relacionada con esta materia. Otras fuentes adicionales de información de aplicación directa a la presente Recomendación, son la Recomendación I.333 sobre selección de terminales y la Recomendación I.334, relativa a los principios que relacionan los números/subdirecciones RDSI con las direcciones de capa de red del modelo de referencia ISA.

1.3 Se establece el siguiente convenio con respecto a la nomenclatura pertinente:

- a) un número RDSI es aquél que se relaciona con una RDSI y un plan de numeración RDSI;
- b) una dirección RDSI comprende el número RDSI y la información adicional de direccionamiento obligatoria y/o facultativa;
- c) las facilidades de comunicaciones privadas son capacidades de comunicación restringidas a ser utilizadas por uno o más abonados particulares, en oposición a las facilidades compartidas por abonados de redes públicas. Como ejemplos de facilidades de comunicaciones privadas pueden citarse las redes de área local (RAL), CAP y otras disposiciones de red privadas.

1.4 Según los diferentes casos y etapas identificables en el proceso de direccionamiento, un número RDSI puede ser (véase la figura 10/I.330):

- a) un número RDSI internacional;
- b) un número RDSI nacional;
- c) un número RDSI de abonado.

Una dirección RDSI comprende:

- i) el número RDSI,
- ii) una información adicional de direccionamiento obligatoria y/o facultativa.

1.5 Un objetivo es que todas las RDSI evolucionen hacia un mismo plan de numeración, a saber el plan de numeración RDSI. Dada la gran penetración de la red telefónica en todo el mundo y los recursos de red telefónica existentes, el plan de numeración RDSI se ha desarrollado a partir de la Recomendación E.163. Por ello se recomienda que se utilice el indicativo de país telefónico (IPT) para identificar un determinado país.<sup>1)</sup>

1.6 Un plan de numeración existente puede interfuncionar, y por ende coexistir, con el plan de numeración RDSI. La Recomendación I.332 proporciona un marco para el interfuncionamiento entre una RDSI y los planes de numeración existentes. Las Recomendaciones E.166 y X.122 proporcionan información que describe situaciones de interfuncionamiento seleccionadas que han sido consideradas de interés por las Comisiones de Estudio correspondientes. Debe darse preferencia, siempre que sea posible, a los métodos de selección de una sola etapa.

1.6.1 Se admite que algunas de las redes de datos actuales podrían, por ejemplo, mantener la estructura de numeración de la Rec. X.121 e interfuncionar con las RDSI. Un elemento crítico de dicho interfuncionamiento es la identificación del plan de numeración. Se han recomendado dos enfoques:

- 1) el método de códigos de escape, que actualmente está reconocido dentro de las estructuras de formato de las Recomendaciones E.164 y X.121;
- 2) el método del IPN (identificador de plan de numeración), que aplica diferentes protocolos para conocer la identidad del plan de numeración a partir del contenido de dirección.

Se pretende que el método 1) se utilice para aplicaciones a corto plazo, mientras que el método 2) se aplique a interfuncionamiento a corto y largo plazo, con el objetivo de una utilización generalizada del método 2) a partir del año 1996.

1.6.2 Debe entenderse que el encaminamiento de llamadas en cada sistema de conmutación se rige mediante una referencia a un plan de numeración de destino que es identificado por el método 1) o por el método 2), pero no por ambos. El método 1) interpreta los números en función del plan de numeración incorporado en el funcionamiento básico del sistema de conmutación, a no ser que la lógica de la clase del circuito entrante o bien un código de escape obvie de manera explícita dicha interpretación, utilizando en su lugar un plan de numeración diferente. En el método 2) cada llamada presenta un identificador de plan de numeración explícito.

1.6.3 Cuando la transmisión del número de la parte llamante es correcta, el plan de numeración de dicha parte se establece de la manera adecuada. Para una dirección de transmisión dada, se utiliza el método 1) para los números llamante y llamado, o bien se aplica el método 2) para ambos casos.

1.6.4 Después de que un sistema de conmutación selecciona una ruta saliente, deben considerarse las necesidades lógicas del sistema de conmutación siguiente. Puede tener lugar el interfuncionamiento entre distintos planes de numeración. El método utilizado para informar al centro de conmutación siguiente sobre los planes de numeración aplicables puede necesitar un ajuste, pero el contenido de la numeración no ha de alterarse. Siempre que sea posible debe darse preferencia al método 2), ya que el método 1) impone en algunas circunstancias limitaciones a la máxima longitud del número.

## **2 Principios para relacionar un número RDSI con las configuraciones de referencia usuario-red de la RDSI**

2.1 Un número RDSI identificará inequívocamente a:

- a) un interfaz físico en el punto de referencia T (véase la figura 1/I.330);
- b) un interfaz virtual en el punto de referencia T: es decir, para una configuración TR2 + TR1 (véase la figura 2/I.330);
- c) múltiples interfaces (físicos o virtuales) en el punto de referencia T (véase la figura 3/I.330);
- d) para configuraciones punto a punto, un interfaz físico en el punto de referencia S (véase la figura 4/I.330);

<sup>1)</sup> País o zona geográfica.

- e) para configuraciones punto a punto, un interfaz virtual en el punto de referencia S (véase la figura 5/I.330);
- f) para configuraciones punto a punto, múltiples interfaces (físicos o virtuales) en el punto de referencia S (véase la figura 6/I.330);
- g) para configuraciones multipunto (por ejemplo, bus pasivo) todos los interfaces en el punto de referencia S (véase la figura 7/I.330).

De resultados de ello, desde el punto de vista del lado de red del interfaz, un número RDSI va asociado a un canal D (o a una multiplicidad de canales D) utilizado para la señalización hacia el usuario.

2.2 A un interfaz particular o a una multiplicidad de interfaces se le puede asignar más de un número RDSI. Se muestra un ejemplo en la figura 8/I.330.

2.3 Todas las RDSI serán capaces de asignar un número RDSI a un interfaz en el punto de referencia T o S. Pero un determinado número RDSI realizará una sola de las funciones indicadas en el § 2.1.

2.4 En el caso de los servicios móviles, un número RDSI identificará sin ambigüedades un interfaz en las instalaciones del abonado móvil, conforme se define en el § 2.1. Véase la figura 9/I.330.

2.5 No se requiere que el número RDSI identifique una conexión particular en aquellos casos en que sobre un interfaz particular pueda estar presente más de una conexión en un instante dado.

2.6 No se requiere que el número RDSI identifique directamente un canal determinado cuando dentro de un interfaz particular haya más de un canal. Puede producirse la identificación indirecta de determinados canales, por ejemplo, cuando el número RDSI identifica un determinado interfaz y existe una correspondencia biunívoca entre ese interfaz y canales particulares.

### **3 Relación entre el número RDSI internacional, la selección de EPER/red de tránsito (cuando esté permitido), la indicación de servicio y la indicación de calidad de servicio**

El establecimiento de una conexión RDSI requerirá una dirección RDSI. Además, para completar la conexión puede hacer falta información separada no relacionada con la dirección.

3.1 Para el encaminamiento de conexiones RDSI habrá que tener en cuenta la siguiente información, cuando la suministre el usuario:

- a) números RDSI, incluidas la identificación de la red de destino y cifras para la marcación directa de extensiones (MDE) cuando proceda;
- b) la identificación del servicio, incluidos tal vez los parámetros de calidad de servicio pedidos, como el retardo de tránsito, el caudal y la seguridad;
- c) la selección de múltiples EPER/redes de tránsito, cuando lo permita la RDSI de origen.

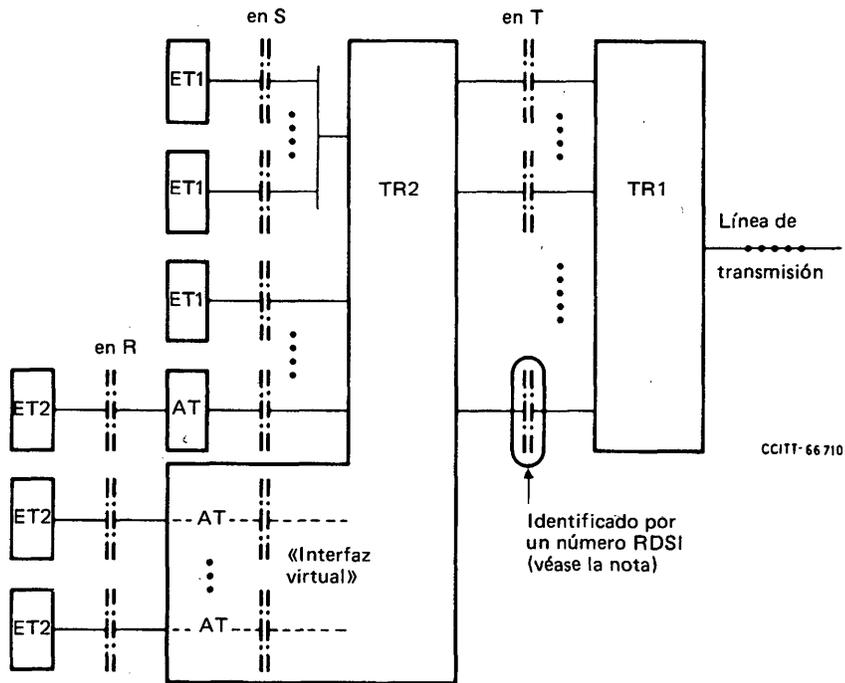
*Nota* – La necesidad de una selección de EPER/red de tránsito distante por el usuario de una RDSI que no tiene selección de EPER/red de tránsito local requiere ulterior estudio.

Además, las selecciones de EPER/red de tránsito por la RDSI de origen, si se facilitan, serán evaluadas también en el encaminamiento de una conexión.

En las redes nacionales, en una conexión determinada, el usuario puede optar por especificar una parte o la totalidad de esta información, ya sea en el momento de la suscripción o en el instante del establecimiento de la conexión.

El número RDSI no identifica la naturaleza particular del servicio, tipo de conexión o calidad del servicio que deba ofrecerse ni tampoco identifica una EPER/red de tránsito.

3.2 En el caso de que un número RDSI identifique un ET móvil o un ET servido por varios interfaces o redes, es posible que la red necesite establecer una relación de correspondencia entre el número RDSI internacional y una designación de interfaz especificada.



*Nota* — Ejemplo de un caso correspondiente a las figuras 1/I.330 y 3/I.330: El interfaz del punto de referencia T identificado por un número RDSI que aparece en la figura 1/I.330 podría corresponder a un canal y servicio de alta velocidad (por ejemplo, para una aplicación de video) y el canal D de control, mientras que los restantes interfaces en el punto de referencia T indicados en la figura 3/I.330 podrían corresponder, por ejemplo, a interfaces de velocidad primaria utilizados para canales B y el correspondiente canal D. En este ejemplo la conmutación y señalización del canal de alta velocidad estarían completamente separados de la conmutación y señalización correspondientes a los canales de interfaz de velocidad primaria separados. La similitud mostrada en estas figuras radica en el hecho de que estos dos conjuntos de señales se multiplexan juntos en la línea de transmisión, por ejemplo, mediante multiplexión en la capa 1 en la TR1. De ahí que convenga asignar números RDSI separados a estos dos conjuntos de interfaces situados en el punto de referencia T.

FIGURA 1/I.330

Ejemplo de número RDSI que identifica un determinado interfaz en el punto de referencia T

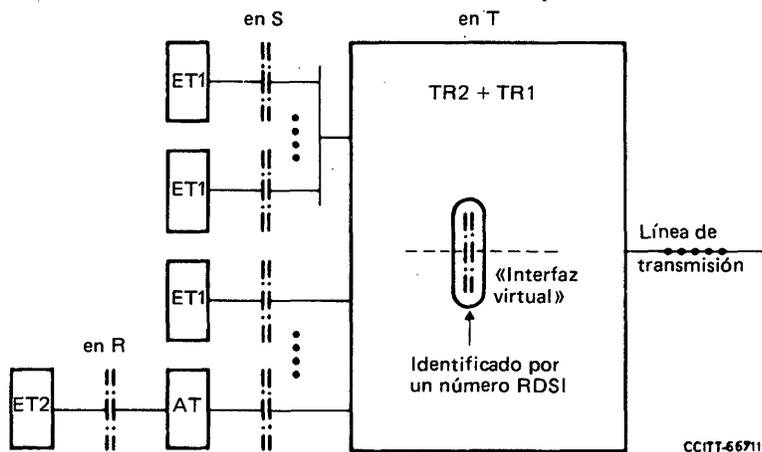


FIGURA 2/I.330

Ejemplo de un número RDSI que identifica un determinado «interfaz virtual» en el punto de referencia T

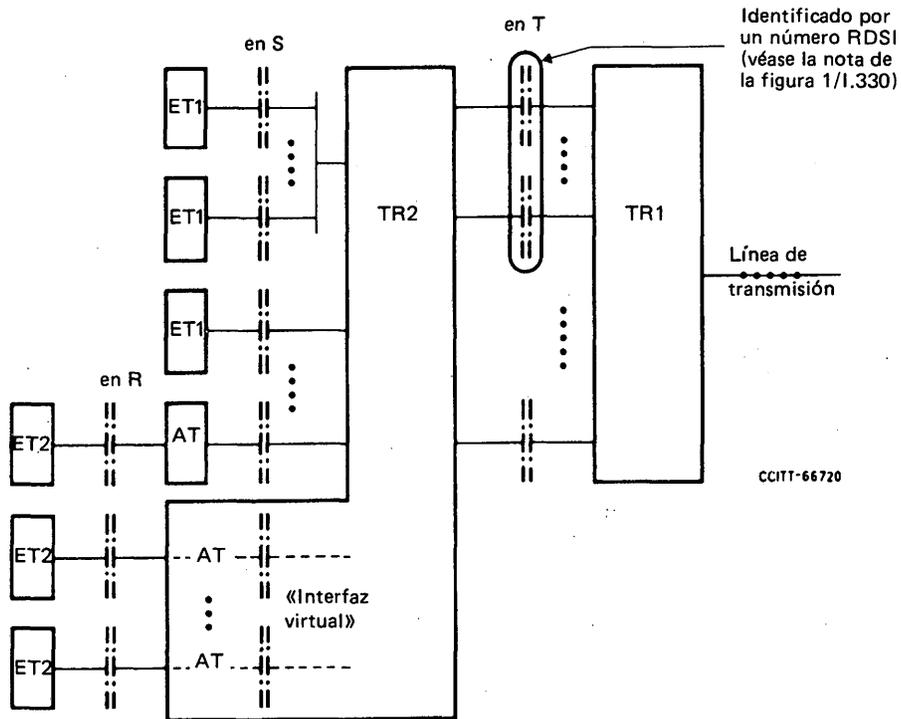


FIGURA 3/I.330

Ejemplo de número RDSI que identifica una determinada multiplicidad de interfaces en el punto de referencia T

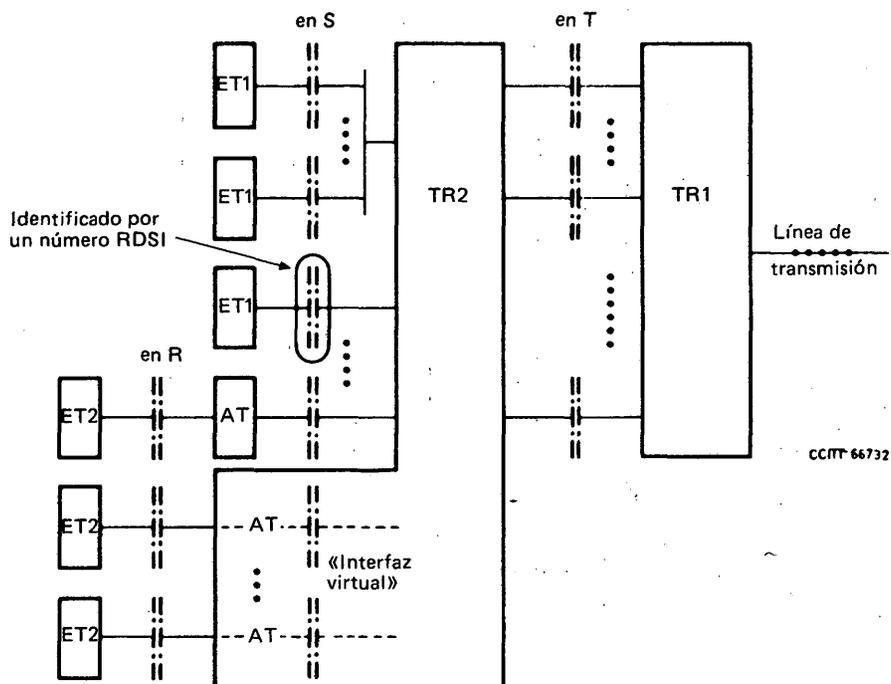


FIGURA 4/I.330

Ejemplo de MDE mediante un número RDSI que identifica un interfaz físico determinado en el punto de referencia S, en una configuración punto a punto

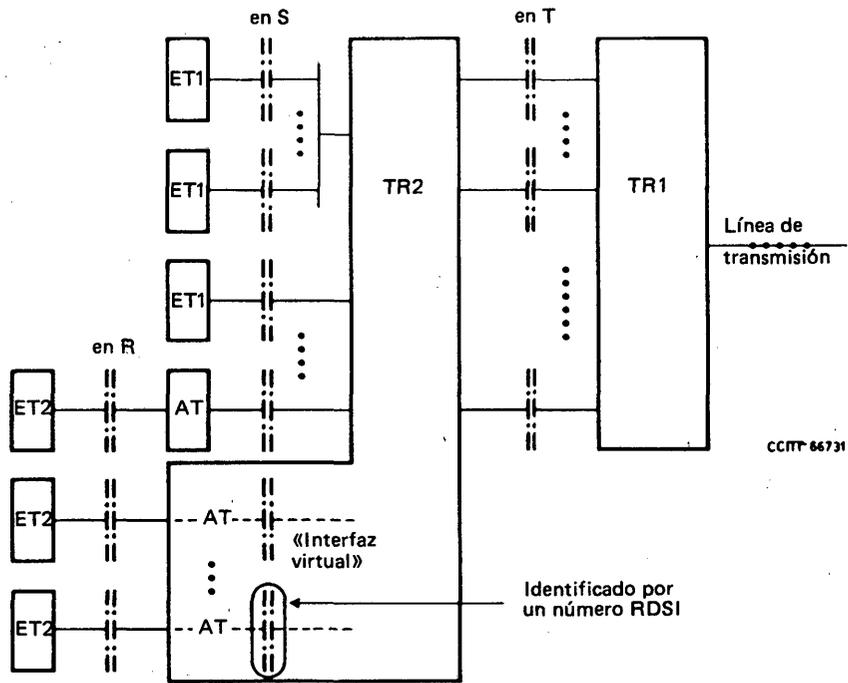


FIGURA 5/I.330

Ejemplo de MDE mediante un número RDSI que identifica un determinado «interfaz virtual» en el punto de referencia S

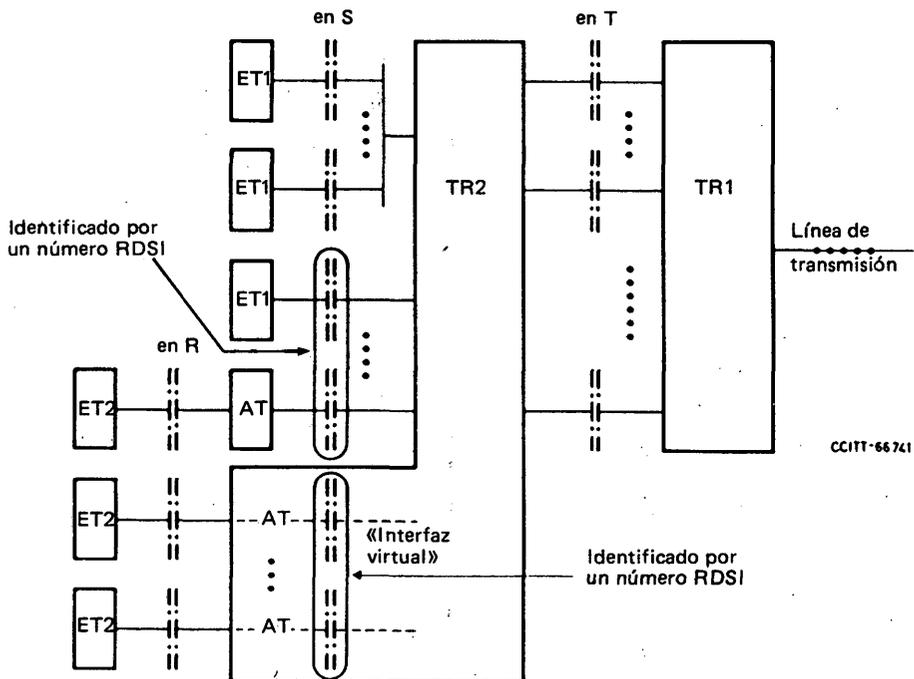


FIGURA 6/I.330

Ejemplo de MDE mediante números RDSI, cada uno de los cuales identifica una determinada multiplicidad de interfaces en el punto de referencia S, en una configuración punto a punto

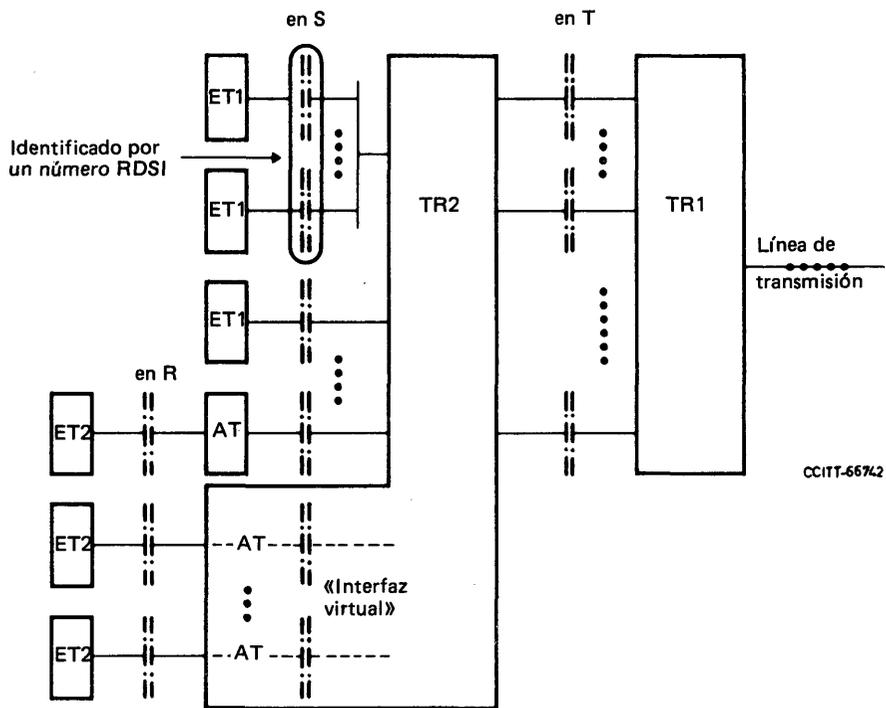


FIGURA 7/I.330

Ejemplo de MDE mediante un número RDSI que identifica todos los interfaces en el punto de referencia S, en una configuración multipunto

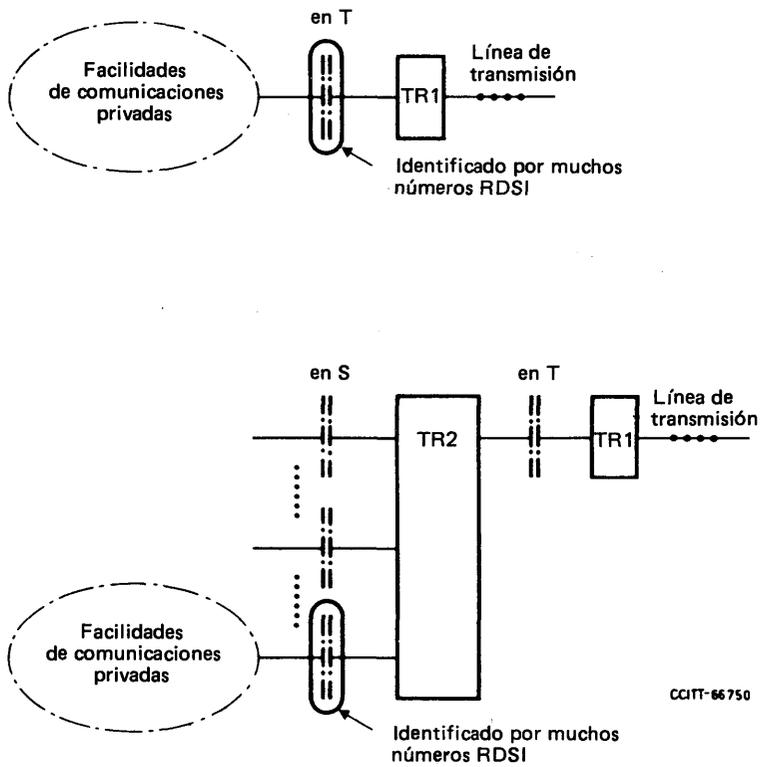
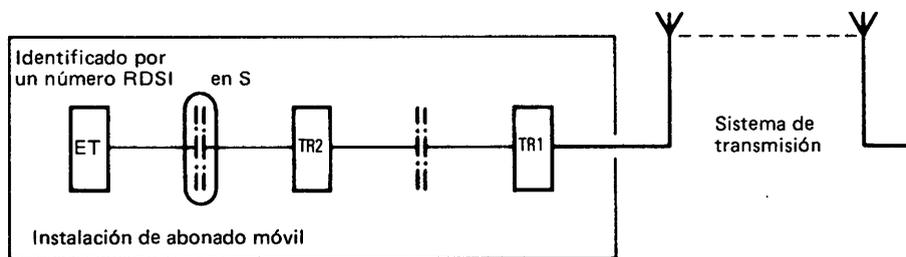


FIGURA 8/I.330

Ejemplos de interfaz identificado por muchos números RDSI



CCITT-72560

FIGURA 9/I.330

Ejemplo de un número RDSI que identifica un ET móvil

#### 4 Consideraciones de diseño relativas al número RDSI

4.1 La información relativa al diseño del plan de numeración viene dada en la Recomendación I.331 (E.164).

4.2 El número RDSI comprenderá una identificación inequívoca de un determinado país<sup>2)</sup>.

Se permite que el número RDSI comprenda una identificación inequívoca de una zona geográfica dentro de un país<sup>2)</sup>.

4.3 Como objetivo, todas las RDSI deberán evolucionar hacia un solo plan de numeración. Sin embargo, todo plan de numeración existente debe interfuncionar y en consecuencia coexistir con el plan de numeración de la RDSI.

4.4 Cuando en un país<sup>2)</sup> existan varias RDSI públicas y privadas no será obligatorio integrar los planes de numeración de las RDSI. Deberán estudiarse los métodos de interfuncionamiento, con objeto de que puedan completarse conexiones entre los ET de estas diversas redes utilizando solamente la dirección RDSI. Véase, asimismo, la Recomendación I.332.

4.5 El número RDSI será capaz de contener la identificación de la RDSI de la que depende el abonado llamado. En el caso de una red privada, que abarca más de un país<sup>2)</sup>, el número RDSI internacional determinará que la llamada se lleve hasta la red privada particular del país especificado por el indicativo de país.

4.6 El número RDSI deberá prever el caso de interfuncionamiento de ET de RDSI con «ET» de otras redes. Como objetivo con respecto al número RDSI el procedimiento de interfuncionamiento debería ser el mismo en todos los casos. El enfoque preferido es el método de interfuncionamiento de una sola etapa.

#### 5 Estructura de la dirección RDSI

5.1 La estructura de la dirección RDSI está ilustrada en la figura 10/I.330. Se facilitará siempre una función que marque el fin del número RDSI si hay presente una subdirección. La función de fin de número puede facilitarse también si no hay ninguna subdirección presente. Cuando no hay ninguna subdirección, las funciones de fin de número y de fin de dirección coinciden, si se utilizan.

<sup>2)</sup> País o zona geográfica.

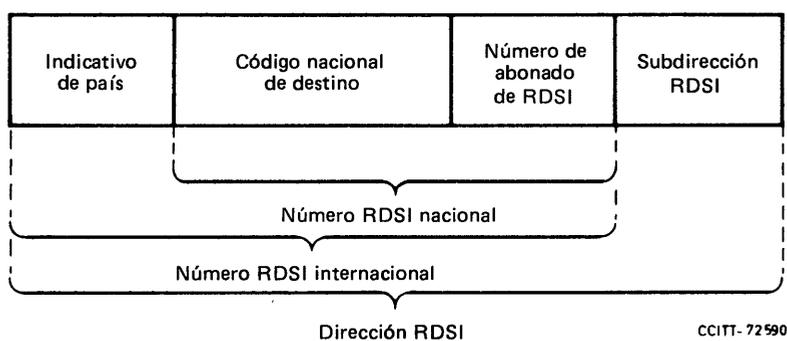


FIGURA 10/I.330

Estructura de la dirección RDSI

5.2 La dirección RDSI puede ser de longitud variable.

5.3 *Número RDSI internacional*

5.3.1 La estructura del número internacional y su longitud máxima se definen en la Recomendación I.331 (E.164).

5.3.2 El número exacto de cifras de un número RDSI internacional dependerá de las exigencias nacionales e internacionales.

5.3.3 El plan de numeración RDSI internacional deberá tener una capacidad de reserva adecuada para que puedan satisfacerse exigencias futuras.

5.3.4 El número RDSI será una sucesión de cifras decimales.

5.3.5 El número RDSI incluirá capacidad para la marcación directa de extensiones, donde se ofrezca esta facilidad.

5.4 *Subdirección RDSI*

5.4.1 La subdirección es una secuencia de cifras, cuya longitud máxima será de 20 octetos (40 cifras).

5.4.2 Todas las RDSI podrán transportar la subdirección RDSI de manera transparente y no tendrán que examinar o tratar información de subdirección alguna.

5.4.3 Se señala especialmente que el subdireccionamiento no ha de considerarse como parte del plan de numeración, sino que forma parte intrínseca de las capacidades de direccionamiento de la RDSI. La subdirección será transportada de manera transparente como una entidad separada tanto del número RDSI como de la información de usuario a usuario. Véase, asimismo la Recomendación I.334.

6 **Representación de la dirección RDSI**

6.1 En el interfaz hombre/máquina, el objetivo que se persigue es establecer un método para distinguir entre representaciones abreviadas y completas de un número RDSI. Este método requiere ulterior estudio. Se elegirán métodos recomendados para uso internacional.

6.2 El método para distinguir entre un número RDSI y un número de otro plan de numeración se basará en la identificación separada del plan de numeración aplicable. De ser necesarios métodos como esos, se elegirán los procedimientos recomendados a nivel internacional.

**PLAN DE NUMERACIÓN DE LA RDSI**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación E.164, Tomo II, Fascículo II.2.

**Recomendación I.332**

**PRINCIPIOS DE NUMERACIÓN PARA EL INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE  
LAS RDSI Y REDES ESPECIALIZADAS CON DIFERENTES PLANES DE NUMERACIÓN**

*(Melbourne, 1988)*

**1 Introducción**

Las diferentes redes públicas utilizan actualmente diferentes planes de numeración. El interfuncionamiento en una sola etapa entre las RDSI y las redes especializadas, según se preconiza en la Recomendación I.330, requiere la adopción de soluciones que permitan transmitir las necesidades de direccionamiento de una red a otra.

Esta Recomendación constituye un marco que permite coordinar el desarrollo del interfuncionamiento de planes de numeración entre las diversas Comisiones de Estudio del CCITT. En las Recomendaciones E.166 y X.122 figuran recomendaciones detalladas para el interfuncionamiento de planes de numeración.

El número RDSI internacional excede la capacidad de direccionamiento de las actuales redes públicas especializadas. Por tanto, es posible que estas redes no puedan alcanzar los terminales de abonado conectados a una RDSI si estos terminales utilizan las 15 cifras permitidas en las RDSI.

A fin de favorecer el interfuncionamiento de planes de numeración entre las RDSI y las actuales redes especializadas, hay que identificar procedimientos que ofrezcan soluciones de interfuncionamiento en una sola etapa a corto plazo, aunque se reconoce que en el futuro habrá que permitir otras soluciones que soporten la capacidad de 15 cifras del número de la RDSI.

Uno de los objetivos principales de la introducción del concepto de fecha (o tiempo) *T* (según la Recomendación E.165) es el establecimiento de una fecha objetivo en la cual se hayan aplicado las soluciones a largo plazo relativas al interfuncionamiento de planes de numeración.

**2 Principios para la fecha *T***

Se espera que las RDSI interfuncionen con las redes especializadas. Sin embargo, debido a las diferentes capacidades de direccionamiento entre la RDSI y los planes de numeración existentes, deben imponerse ciertas limitaciones temporales a la longitud del número y al análisis de cifras necesarios para acceder a los interfaces de la red de usuario de las RDSI antes de la fecha *T*.

**2.1 Limitaciones de numeración antes de la fecha *T***

**2.1.1 RDSI que interfuncionan con redes especializadas**

Con el fin de permitir el interfuncionamiento de planes de numeración con redes especializadas antes de la fecha *T*, ninguna RDSI asignará números internacionales de la Recomendación E.164 (I.331) con más de 12 cifras a los interfaces de red de sus usuarios capaces de recibir llamadas desde redes especializadas.

### 2.1.2 RDSI que no interfuncionan con redes especializadas

Estas RDSI podrán asignar números a los interfaces de red de usuario de conformidad con la capacidad total del plan de numeración de la RDSI.

### 2.2 Evolución después de la fecha *T*

Después de la fecha *T*, las RDSI y las RTPC podrán hacer uso de la capacidad total de números de la Recomendación E.164 para identificar sus interfaces usuario-red y terminales, respectivamente.

### 2.3 Evolución hasta la fecha *T*

Entre hoy y la fecha *T*, toda nueva red o equipo de usuario de las RDSI, o redes que se desee que interfuncionen con las RDSI, deberán instalarse con la capacidad o capacidades pertinentes identificadas para el periodo posterior a la fecha *T*.

## 3 Interfuncionamiento en una sola etapa entre las RDSI y redes especializadas

3.1 Será necesario establecer procedimientos de interfuncionamiento de planes de numeración a corto y a largo plazo entre:

- i) Una RDSI (Rec. E.164) hacia/desde una RPDCP (Rec. X.121).
- ii) Una RDSI (Rec. E.164) hacia/desde una RPDC (Rec. X.121).

*Nota* – Los requisitos para el télex (Rec. F.69) figuran en la Recomendación U.202.

3.2 La solución de interfuncionamiento de planes de numeración a largo plazo recomendada se basa en el campo IPN/TDN del mensaje de establecimiento de la llamada RDSI.<sup>1)</sup> El elemento IPN es el identificador de plan de numeración (por ejemplo, Recomendaciones E.164/E.163, X.121, F.69) en tanto que el TDN indica el tipo de número (por ejemplo, local, nacional, internacional). Este campo IPN/TDN se transportará, como parte del mensaje de establecimiento de la comunicación, hacia la central de origen, la cual utilizará esta información para encaminar la llamada. El elemento IPN estará también disponible dentro de la red como parte del mensaje inicial de dirección de la Recomendación Q.763.

Estará también disponible en la Recomendación X.25 o en la X.75, una característica IPN/TDN equivalente para permitir el interfuncionamiento de planes de numeración a largo plazo entre las RDSI y las RPDCP que utilicen procedimientos conformes con la Recomendación X.31.

3.3 Las disposiciones de interfuncionamiento en una etapa a corto plazo, harán uso de prefijos y códigos de escape para indicar, respectivamente, el tipo de número y el plan de numeración de la red de destino. El anexo A da las definiciones de prefijos y códigos de escape. Como se indica en el anexo A, los prefijos no forman parte del número y no se señalizan a través de las fronteras interredes o internacionales, por lo que no están sujetos a normas internacionales. Sin embargo, los códigos de escape pueden transmitirse hacia adelante a través de la red de origen, así como a través de fronteras interredes e internacionales. Por consiguiente, los valores de los códigos de escape deberán normalizarse.

*Nota* – En las Recomendaciones E.166 y X.122, se incluyen los detalles del interfuncionamiento a corto plazo utilizando códigos de escape.

3.4 El cuadro 1/I.332 ilustra consideraciones de numeración para el interfuncionamiento en una etapa empleando como ejemplo el interfuncionamiento entre una RDSI y una RPD.

<sup>1)</sup> Como se define en la Recomendación I.451 (Q.931).

3.5 Principios para un interfuncionamiento coherente

Al considerar el cuadro 1/I.332 deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Debe señalarse que pueden utilizarse los procedimientos Rec. X.25 (que contienen números Rec. E.164) en las llamadas abonado RDSI-abonado RDSI en las que no se utiliza ninguna RPD. La elección del método para el caso Rec. X.25/X.75 debe permitir esta aplicación.
- 2) Durante el periodo intermedio (anterior a la fecha *T*) pueden asignarse a interfaces RDSI que no interfundan con ninguna de las redes especializadas existentes, números Rec. 164 de hasta 15 cifras de longitud. (A otros abonados RDSI se les asignarán números Rec. E.164 de acuerdo con el cuadro 1/I.332.)
- 3) El tratamiento de las diversas direcciones durante el interfuncionamiento para la llamada, como se indica en el cuadro 1/I.332, deberá aplicarse a todas las clases de direcciones, por ejemplo, parte llamante, redireccionante, etc.

CUADRO 1/I.332

Acomodación de números durante el interfuncionamiento de RDSI/RPD

Tipo de llamada	Selección hombre-máquina	Interfaz usuario-red	Puerto de acceso entre redes
De RDSI a RPD	Específica del terminal	<p><i>Periodo intermedio</i> Recs. E.166 y X.122 o solución a largo plazo</p> <p><i>En la fecha T</i> Plan de numeración = Rec. X.121 Número = CIRD (IPD + NN) + NTR Tipo de número: internacional (CIRD presente), nacional (CIRD omitido), o específico de la red</p>	<p><i>Periodo intermedio</i> Recs. E.166 y X.122 o solución a largo plazo</p> <p><i>En la fecha T</i> Plan de numeración = Rec. X.121 Número = CIRD (IPD + NN) + NTR Tipo de número: internacional (CIRD presente), nacional (CIRD omitido), o específico de la red</p>
De RPD a RDSI	<p>Por ejemplo, petición de DEP</p> <p>Realización DEP/ETD específica para permitir un interfaz usuario-red</p>	<p>Por ejemplo Recs. X.25/X.31, X.21/X.30</p> <p><i>Periodo intermedio</i> Serie X modificada para soportar los principios de la Rec. I.330 Plan de numeración = Rec. E.164 (IP + IND + NA) ≤ 12 cifras</p> <p><i>En la fecha T</i> Rec. X.25 modificada y Rec. I.451 para soportar la solución de interfuncionamiento a largo plazo Plan de numeración = Rec. E.164 (IP + IND + NA) ≤ 15 cifras</p>	<p>Por ejemplo Recs. X.75, X.71</p> <p><i>Periodo intermedio</i> Serie X modificada para soportar los principios de la Rec. I.330 Plan de numeración = Rec. E.164 (IP + IND + NA) ≤ 12 cifras</p> <p><i>En la fecha T</i> Rec. X.25 modificada, Recs. X.75 y Q.763 para soportar la solución de interfuncionamiento a largo plazo Plan de numeración = Rec. E.164 (IP + IND + NA) ≤ 15 cifras</p>

IP	Indicativo de país	CIRD	Código de identificación de red de datos
IND	Indicativo nacional de destino	IPD	Indicativo de país para datos
NA	Número de abonado	NN	Número nacional
DEP	Desensamblado-ensamblado de paquetes	NTR	Número de terminal de red

*Nota 1* – No es necesario interfuncionamiento de planes de numeración entre las RDSI, y entre la RDSI y la RTPC, pues se utiliza un plan de numeración común.

*Nota 2* – Algunas redes pueden admitir *también* otras soluciones en determinados interfaces. Estas soluciones no deberán estar en contraposición con la utilización del método indicado, que deberá ser aplicado por todas las redes.

#### 4 Exigencias en la fecha T

4.1 Para la fecha *T* deberá aprovecharse la capacidad de identificador de plan de numeración y tipo de número (IPN/TDN)<sup>2)</sup> para llamadas dentro de la RDSI y entre la RDSI y una red especializada (por ejemplo, RPDCP)<sup>3)</sup> en los siguientes casos:

- i) debe utilizarse el IPN/TDN a través de las fronteras interredes e internacionales, cuando se emplea la PU RDSI del sistema de señalización N.º 7;
- ii) debe utilizarse la característica equivalente al IPN/TDN en la capa paquete de la Recomendación X.25 cuando exista interfuncionamiento entre una RDSI y una RPDCP utilizando los procedimientos de la Recomendación X.31 (véase el cuadro 1/I.332).

4.2 Cuando la RDSI sea tal que exista una combinación de clientes y tráfico de RTPC y RDSI en una central local, queda a criterio de la Administración, la forma de utilizar el IPN/TDN en la red, teniendo debidamente en cuenta las consideraciones comerciales, técnicas y reglamentarias imperantes. Aunque la fecha *T* no influye directamente en esta decisión, las redes que no utilicen totalmente la capacidad IPN/TDN después de la fecha *T* no deberán imponer limitaciones a las que la utilicen.

4.3 En las partes de una RTPC en que la señalización intercentrales no sea la PU RDSI del sistema de señalización N.º 7, pueden tener que seguir utilizándose prefijos/cifras de escape.

#### ANEXO A

(a la Recomendación I.332)

#### Prefijos y códigos de escape para el interfuncionamiento de planes de numeración

##### A.1 Prefijo

El prefijo es un indicador que consta de una o más cifras y que permite la selección de los distintos tipos de formatos de dirección (por ejemplo, los formatos de dirección local, nacional o internacional), así como la selección de la red de tránsito y/o el servicio. Los prefijos no forman parte del número y no se señalizan a través de las fronteras interredes o internacionales.

*Nota* — Cuando se emplean prefijos, siempre los introduce el usuario o el equipo de llamada automática.

##### A.2 Código de escape

Un código de escape es un indicador que consta de una o más cifras. El indicador se define en un plan de numeración dado y se utiliza para indicar que las cifras que siguen constituyen un número de un plan de numeración distinto. Los códigos de escape se establecen actualmente en los planes de numeración de las Recomendaciones X.121 y E.164.

Un código de escape puede transmitirse hacia adelante a través de la red de origen, así como a través de fronteras interredes e internacionales. Por consiguiente, las cifras de los códigos de escape deben normalizarse.

*Nota* — Puede haber casos en que un código de escape normalizado sea numéricamente igual al prefijo ya utilizado en la red. En este caso, puede utilizarse una cifra (prefijo especial) distinta de la del código de escape normalizado, efectuándose por la red la traducción del «prefijo especial», al código de escape normalizado.

<sup>2)</sup> Como se define en la Recomendación I.451 (Q.931).

<sup>3)</sup> La introducción del IPN puede efectuarse antes de la fecha *T*, siempre que no se imponga una carga a las redes que no soporten el IPN en el interfuncionamiento, a menos que haya un acuerdo bilateral.

## SELECCIÓN DE TERMINALES EN LA RDSI

(Melbourne, 1988)

### 1 Introducción

En esta Recomendación se define la «selección de terminales» como el conjunto de procedimientos establecidos entre una central RDSI de llegada y un equipo terminal RDSI situado tras un interfaz RDSI que conduce a las instalaciones del cliente, mediante los cuales se solicita una respuesta del terminal equivalente a una contestación o a un rechazo. Los procedimientos se aplican a operaciones de terminal punto a punto y punto a multipunto.

Nótese que en el caso de un terminal existente (ET2) conectado a través de un adaptador de terminal (AT) a un acceso RDSI, la combinación de AT y ET2 es funcionalmente equivalente a un ET1. Debido a que se supone que los terminales existentes no deben sufrir modificación alguna, las funciones aquí descritas las proporciona el adaptador de terminal.

*Nota* – En el contexto de esta Recomendación «terminal» es un término abstracto, y no limita la realización de terminales físicos que pueden consistir en uno o más terminales lógicos.

#### 1.1 Responsabilidad en la selección del terminal

Corresponde a la red la entrega al interfaz de una llamada identificada por el número llamado, utilizando tipos de conexión coherentes con el servicio solicitado por la parte llamante. La parte llamada es responsable de preparar los terminales del interfaz de forma que las llamadas entrantes sean aceptadas solamente por el terminal o terminales apropiados. La red puede proporcionar funciones adicionales que permitan completar llamadas procedentes de redes especializadas. La red puede proporcionar servicios adicionales que aseguren a la parte llamante el que solamente se completan las llamadas en terminales coherentes con la información proporcionada por el llamante. El fabricante del terminal y/o proveedor del servicio ha de asegurar el suministro de terminales que utilicen los datos de selección de terminales de forma que sean coherentes con la aplicación del terminal prevista (por ejemplo, para terminales telemáticos de acuerdo con la Recomendación T.90).

Al hacer una llamada, la parte llamante conviene en aceptar las capacidades de terminación proporcionadas por la parte llamada. La central de llegada desempeña un papel de cooperación con el terminal al establecer una transferencia de información adaptada a las necesidades de selección del terminal adecuado para un interfaz dado.

#### 1.2 Necesidades de identificación

Un número RDSI identifica cualquiera de los interfaces en el punto de referencia S (véase el § 2.1 de la Recomendación I.330). En consecuencia, se necesitan identificadores adicionales o funciones de selección de terminales en aquellos casos en que el número sea insuficiente para efectuar las distinciones necesarias entre terminales. Esta Recomendación expone los principios generales que han de aplicarse para identificar:

- 1) terminales individuales específicos, o
- 2) grupos de terminales entre los cuales no se requiere una distinción ulterior por parte del usuario de llegada.

No se especifican secuencias específicas en las que se aplique la información de identificación.

#### 1.3 Operaciones generales

Cuando no sea necesario establecer secuencias de selección específicas para la aplicación de identificadores de terminal, el número RDSI será el discriminador fundamental. En este recurso descansa, en gran medida, la totalidad de la red, incluyendo la central de llegada. Debe también otorgarse una elevada categoría a la capacidad portadora ya que, para cada petición de llamada, resulta obligatoria su transferencia a través del interfaz. En el § 4, se facilita otra información potencialmente útil para el proceso de selección. Para proporcionar cualquier otra información en cada llamada no es, en general, necesario un originador de llamada. En la Recomendación T.90 figuran las excepciones aplicables a los terminales telemáticos.

Si en el establecimiento de una conexión entre los terminales llamante y llamado, se desea que tenga éxito la selección del terminal de una forma prescrita por el abonado llamante, el terminal llamante deberá ajustarse a las expectativas razonables de configuración del terminal llamado. Un abonado llamante que no se ajuste a las expectativas de la configuración del terminal llamado puede afrontar una irregularidad. El abonado de llegada tiene la obligación correspondiente de proporcionar medios para la discriminación necesaria entre terminales. Debe observarse que no siempre el abonado llamante proporcionará la información esperada en la configuración del terminal del abonado llamado, (por ejemplo, a causa del interfuncionamiento con una red que no sea RDSI).

En el texto que sigue, tiende a acentuarse la explotación punto a multipunto, debido a que las distinciones necesarias en este modo de operación exigen algunas funciones de selección de terminales. Sin embargo, desde el punto de vista de esta Recomendación, se considera apropiado el tratamiento de procedimientos de selección punto a punto y punto a multipunto. Se dice que se ha completado la fase de selección de terminal cuando un terminal individual reacciona y recibe la llamada. En el caso de un ET2, la concesión de la llamada no tiene por qué ser el resultado directo del procedimiento punto a punto, sino que puede producirse posteriormente desde un terminal unido al ET2.

Los detalles relativos al tratamiento de esta información por parte de la central de llegada y la secuencia utilizada para ofrecer esta información al interfaz usuario-red, pueden ser materia de acuerdo formal entre el abonado y la Administración en el momento de la prestación del servicio. Los procedimientos de establecimiento de la comunicación y selección del terminal en la RDSI, requieren que la central de llegada y los terminales desempeñen un papel de cooperación.

## **2 Objetivo**

2.1 El objetivo principal de la presente Recomendación es establecer unos principios generales sobre selección de terminales en la RDSI. Constituye, pues, un marco general dentro del cual las Administraciones podrán elegir los procedimientos de identificación de terminal que más convengan a sus entornos operativos y a sus aplicaciones.

2.2 Las directrices contenidas en los apéndices no representan requisitos de los terminales para la función de selección de terminales, sino más bien técnicas de selección de terminales que son útiles en circunstancias adecuadas. Los apéndices contienen posibles opciones. Sin embargo, también deben tenerse en cuenta otras Recomendaciones, como por ejemplo, la Recomendación T.90.

## **3 Objeto**

3.1 Se reconoce que el establecimiento de una comunicación es un proceso de extremo a extremo que requiere conmutación, señalización y funcionalidad de terminales en ambos extremos. Sin embargo, el marco de referencia en que se inscribe esta Recomendación es principalmente la central RDSI de llegada y la configuración o configuraciones terminales servidas por dicha central. Solamente se considera la central de salida y la configuración o configuraciones de terminal servidas por esa central, si se identifica una petición específica de una función terminal en el lado llamante que permita el procedimiento de selección del terminal en el lado llamado.

3.2 Se reconoce también que las llamadas con origen en redes especializadas existentes que disponen de capacidades limitadas de direccionamiento y señalización no podrán disponer de toda la gama de funciones de identificación de terminal. De ahí que en la presente Recomendación se aborde la identificación de terminales para los siguientes tipos de llamadas:

- llamadas dentro de la RDSI:
  - i) selección basada en capacidades asistidas de la red (por ejemplo, véanse los apéndices II y III);
  - ii) selección basada en capacidades de usuario extremo a extremo (por ejemplo, véanse los apéndices I y II);
- llamadas desde redes públicas especializadas a la RDSI.

*Nota* – En esta Recomendación no se tratan las llamadas desde redes privadas a la RDSI.

3.3 En esta Recomendación se trata también la selección de terminales en la RDSI para los accesos básico y a velocidad primaria.

3.4 Aunque la selección de un determinado terminal en una configuración multipunto en la RDSI para fines de mantenimiento y operación puede constituir un requisito, en la presente Recomendación no se trata dicha aplicación.

3.5 La presente Recomendación está relacionada y/o es compatible con las siguientes Recomendaciones:

- Recomendaciones de la serie I.200 sobre servicios RDSI;
- Recomendación I.330: Principios de numeración y direccionamiento en la RDSI;
- Recomendación I.331 (E.164): Plan de numeración de la RDSI;
- Recomendaciones I.410, I.411, I.412: Interfaces usuario-red de la RDSI;
- Recomendación I.441 (Q.921): Especificación de la capa de enlace de datos del interfaz usuario-red de la RDSI;
- Recomendación I.451 (Q.931): Especificación de la capa 3 del interfaz usuario-red de la RDSI;
- Recomendaciones de la serie I.500 que definen el interfuncionamiento entre diversas redes;
- Recomendación Q.932, anexo A: Procedimientos genéricos para el control de los servicios suplementarios de la RDSI. Perfiles de servicios de usuario e identificación de terminales;
- Recomendación T.90: Características y protocolos de terminales para servicios telemáticos en la RDSI.

#### 4 Funciones de selección de terminales

4.1 En el proceso de selección de terminales puede utilizarse cualquier tipo de información que establezca atributos de una llamada entrante (algunas de las informaciones que se facilitan a continuación están orientadas al servicio, en tanto que otras lo están al terminal):

- 1) un número RDSI;
- 2) capacidad portadora;
- 3) otra funcionalidad de capa inferior;
- 4) funcionalidad de capa superior;
- 5) número MDE, números múltiples de abonado o subdirección;
- 6) indicador de origen de llamada RDSI/no RDSI;
- 7) funcionalidad de la central local.

En una configuración punto a multipunto se transfiere la información de establecimiento de la comunicación desde la central RDSI de destino a la configuración terminal, mediante procedimientos de difusión. Todos los terminales activos reciben la lista de valores atributo y deciden si responden o no.

En el caso de que exista más de un terminal que soporte el mismo servicio, pueden utilizarse los servicios suplementarios números múltiples de abonado (NMA) (nota 1) o marcación directa de extensiones (MDE) (nota 2) para identificar un terminal específico. Para soportar estos servicios, el terminal deberá poder reconocer su propia identificación basándose típicamente en cierto número de cifras, que pueden ser todas o parte de las cifras del número de abonado (NA) del plan de numeración RDSI. Alternativamente, puede aplicarse el § 4.3.

Este principio se aplica a entornos RDSI homogéneos y a casos de interfuncionamiento con redes no RDSI. En un entorno RDSI homogéneo puede emplearse alternativamente la función subdireccionamiento (nota 3). Sin embargo, no puede utilizarse en todos los casos de interfuncionamiento.

*Nota 1* – Basándose en la utilización de números RDSI distintos, el servicio suplementario números múltiples de abonado permite al número de la parte llamada indicar un terminal o terminales específicos conectados al acceso básico en una configuración punto a multipunto.

*Nota 2* – Basándose en la utilización de números RDSI distintos, el servicio suplementario marcación directa de extensiones permite a un usuario establecer una conexión con otro usuario o una CAPSI, u otro sistema privado, sin intervención de operadora.

*Nota 3* – Basándose en una ampliación de la capacidad de direccionamiento más allá del plan de numeración de la Rec. E.164 (I.331), el subdireccionamiento permite al usuario llamante la selección de un terminal específico de la terminación del usuario llamado y/o la invocación de un proceso específico en el terminal llamado en la terminación del usuario llamado.

4.2 La función de selección de terminales indicada en el § 4.1, está actualmente recogida en los protocolos de establecimiento de la comunicación de la Recomendación Q.931 (I.451) y en las Recs. Q.932 y Q.921, de la manera siguiente:

- 1) elemento de información de número de la parte llamada;
- 2) elemento de información de capacidad portadora;
- 3) elemento de información de compatibilidad de capa inferior (CCI);
- 4) elemento de información de compatibilidad de capa superior (CCS);
- 5) elemento de información de número de la parte llamada/subdirección;
- 6) elemento de información del indicador de progresión;
- 7) elemento de información identificador de punto extremo (IDPE) (véase el anexo A a la Recomendación Q.932);
- 8) identificador de punto extremo terminal (IET) (véase la Recomendación Q.921, § 3.3.4).

4.3 Se reconoce que puede proporcionarse un procedimiento local entre la central RDSI y el terminal para permitir que la central asigne un terminal específico con parámetros de red (por ejemplo, perfil de terminal lógico). Este mecanismo de identificación ayudará a la central a establecer la selección del terminal adicional o las características del servicio (véase el apéndice III).

## 5 Selección de terminales

### 5.1 Llamadas dentro de la o las RDSI

#### 5.1.1 Funciones de selección de terminales

Se describen en el § 4.

#### 5.1.2 Procesamiento de las funciones de selección

En la central de llegada, se comprueban el número del abonado llamado y la capacidad portadora. Deberá consultarse cualquier forma de perfil de abonado que exista para el interfaz.

##### a) Para aplicaciones punto a punto

Se procederá a establecer la conexión según los requerimientos del abonado; para un ET2 se transferirá toda la información apropiada.

##### b) Para aplicaciones punto a multipunto (difusión)

i) Como la información se difunde desde la central de destino a la configuración del terminal, cada terminal activo recibe la información presentada para identificar el servicio solicitado, como se describe en § 4.1.

ii) Cada terminal activo que desee recibir la llamada, informará a la red, la cual pasará la llamada al primer terminal que solicite la conexión.

Cuando una configuración multipunto soporte múltiples tipos de terminales, por ejemplo, terminales telemáticos y telefónicos, puede producirse un tratamiento impropio de la llamada si la petición de conexión de la llamada la efectúan terminales inadecuados. En los apéndices I, II y III, se proporcionan posibles soluciones a estos problemas, por ejemplo en el apéndice I se recogen soluciones específicas para los terminales telemáticos.

Requiere ulterior estudio el desarrollo de configuraciones de terminal, adicionales a las descritas en los apéndices, que permitan el funcionamiento con éxito en circunstancias específicas (por ejemplo, la selección de un terminal específico entre varios para servicios, servicios suplementarios, operaciones de mantenimiento, etc.). La provisión de orientaciones destinadas a los fabricantes de terminales, abonados de la RDSI y operadores de red sobre cómo podrían responder los terminales en tales circunstancias requiere ulterior estudio.

#### 5.1.3 Diferenciación de terminales

Se supone que la parte destinataria preparará los terminales disponibles de forma que facilite el acceso. Pueden establecerse distinciones, por ejemplo, teniendo en cuenta en un terminal la presencia o ausencia (no el contenido) de una subdirección (véase también el § 4.2). Por ejemplo, podría aceptarse el interfuncionamiento con llamadas procedentes de la RTPC (capacidad portadora audio a 3,1 kHz) por parte de terminales que no detecten una subdirección, pero permitiendo que terminales más capaces sean candidatos a llamadas con la misma capacidad portadora y también subdirección.

## 5.2 *Llamadas de RTPC a RDSI*

Una llamada originada en la RTPC, soportada por señalización convencional anterior a la llegada al punto de interfuncionamiento RDSI, pertenecerá a una de dos clases indistinguibles de llamada, esto es: conversación ordinaria o datos en banda vocal. En el punto de interfuncionamiento se asignará la capacidad portadora «audio a 3,1 kHz», para asegurar la compatibilidad con cualquiera de estos tipos de llamada. Se aplica, asimismo, un indicador de progresión, para identificar una fuente de llamada no RDSI. Sin embargo, a algunos clientes de RTPC se les prestará servicio desde centrales con capacidad RDSI, y las llamadas serán soportadas por señalización por canal común en toda la conexión. Esto brinda algunas oportunidades adicionales para efectuar distinciones. Se estudiará ulteriormente el grado en que puede recomendarse este aspecto.

Quedan para ulterior estudio, sobre la base de las Recomendaciones I.231 e I.515, los casos en que no se aplica la capacidad portadora «audio a 3,1 kHz» (como en los servicios digitales de datos basados en una RTPC digital).

## 5.3 *Llamadas de RPDCP a RDSI*

Una llamada originada en la RPDCP transportará una capacidad portadora de circuitos o paquetes al presentarla a un terminal RDSI (caso A o B de la Recomendación X.31). Los procedimientos de selección de terminales de estos casos requieren ulterior estudio.

## 5.4 *Llamadas de RPDCC a RDSI*

Una llamada originada en la RPDCC transportará una capacidad portadora de circuito e indicará el tipo de adaptación de velocidad binaria utilizado cuando se presente a una configuración de terminal RDSI. Si se utiliza la RPDCC para ofrecer un teleservicio, por ejemplo el teletex en algunos países, el punto de interfuncionamiento puede no ser capaz de proporcionar esta información a la RDSI. En consecuencia, puede no ser posible la distinción entre una llamada de datos en modo circuito y una llamada teletex, por lo que, también esta vez, el único principio básico que permite la distinción individual entre terminales es el servicio suplementario números múltiples de abonado.

# APÉNDICE I

(a la Recomendación I.333)

## **Ejemplos de selección de terminales en terminales de aplicación general**

### I.1 *Objeto*

El presente apéndice tiene por objeto la descripción de las funciones de selección de terminales para terminales de aplicación general que permiten el funcionamiento en el caso de utilizar múltiples terminales que soporten una variedad de servicios (incluidos los servicios telemáticos) con una configuración punto a multipunto (bus S/T). Se describe, asimismo, el complemento total de funciones de selección de terminales (incluido el elemento de información CCS) que han de invocarse para seleccionar con éxito el terminal.

Los terminales que se ajustan a las disposiciones siguientes no imponen ninguna limitación a las configuraciones de terminal en relación con las Recomendaciones existentes que tratan de servicios telemáticos.

La aplicación de las directrices de selección de terminales contenidas en este apéndice se describen en el § I.3.

### I.2 *Funciones de terminal*

Para cumplir los requisitos indicados en el objeto de este apéndice, los terminales conectados a una RDSI deben proporcionar las funciones que se indican a continuación, las cuales se han dividido en dos grupos figurando en el primero las que han de proporcionarse como mínimo para ofrecer una calidad de servicio adecuada y en el segundo las que pueden realizarse adicionalmente.

*Nota* – El procesamiento de la información en el lado llamado puede ejecutarse en el orden adecuado para una determinada instalación del cliente. El orden elegido en esta Recomendación tiene sólo fines descriptivos y no impone limitación alguna a la realización práctica.

## I.2.1 *Terminales que soportan servicios portadores*

### I.2.1.1 *Funciones mínimas*

I.2.1.1.1 Para llamadas salientes, generación de la información que define el servicio e información de dirección, es decir, capacidad portadora y dirección llamada.

I.2.1.1.2 Para llamadas entrantes, análisis de si se ha solicitado un servicio portador (no un teleservicio). Si se ha pedido un protocolo de capa superior (que representa un teleservicio específico), el terminal ignorará la llamada. Esta función puede proporcionarse mediante la simple determinación de la *existencia* de información de protocolo de capa superior recibida con el mensaje de llamada entrante.

I.2.1.1.3 Para llamadas entrantes, análisis del servicio portador individual solicitado. Se obtiene esta función mediante el análisis de la información de la capacidad portadora recibida con el mensaje de llamada entrante.

I.2.1.1.4 Para llamadas entrantes, análisis de la información de números múltiples de abonado si existe. Una llamada solamente se contestará si el número múltiple de abonado solicitado coincide con la identidad asignada al terminal.

Los terminales que no soporten el servicio suplementario de números múltiples de abonado, deberán al menos detectar la existencia de esta información, y en caso de que exista, no contestarán a la llamada.

Los terminales que soporten el servicio suplementario de números múltiples de abonado, deberán analizar esta información y sólo contestarán a la llamada si la información recibida coincide con la identidad preasignada, o de haber una llamada global.

I.2.1.1.5 Para llamadas entrantes, análisis de la información de subdirección. Sólo se contestará a una llamada si la subdirección solicitada coincide con la asignada al terminal.

Los terminales que no soporten el mecanismo de subdireccionamiento deberán al menos detectar la presencia de esta información, y en caso de que exista, no contestarán a la llamada.

Los terminales que soporten el mecanismo de subdireccionamiento, deberán analizar esta información, y sólo contestarán a la llamada si la información recibida coincide con la información preasignada. Los terminales con capacidad de subdireccionamiento no rechazarán llamadas que no tengan información de subdirección.

I.2.1.1.6 Los terminales que soporten más de un servicio portador, deberán aplicar las normas de los § I.2.1.1.1, I.2.1.1.2 y I.2.1.1.3 individualmente. La asignación de un número múltiple de abonado o una subdirección puede ser común para todos los servicios portadores.

### I.2.1.2 *Funciones optativas*

I.2.1.2.1 Los terminales que admitan el servicio suplementario de números múltiples de abonado pueden tener preasignado más de un número y, en consecuencia, contestarán a las llamadas entrantes en las que haya coincidencia con una de las identidades preasignadas o con la identidad global (llamada global) (véase la nota).

I.2.1.2.2 Los terminales que soporten el mecanismo de subdireccionamiento pueden tener preasignada más de una subdirección y, en consecuencia, contestarán a las llamadas entrantes en las que haya coincidencia con una de las subdirecciones preasignadas o que carezcan de subdirección (llamada global).

*Nota* – Una llamada entrante es global si el mensaje de establecimiento de la comunicación no contiene ninguna información que relacione la llamada con un subconjunto de la población de terminales basado en la identidad del terminal (la información sobre la identidad del terminal se transporta en el elemento de información del número de la parte llamada). Se emplea el término «identidad global», para reflejar la relación global con respecto a la identidad del terminal, siendo métodos de codificación adecuados los siguientes:

- omisión del elemento de información del número de la parte llamada;
- definición de un número de la parte llamada específico como número global (véase también la Recomendación Q.931).

## I.2.2 *Terminales que soportan teleservicios*

### I.2.2.1 *Funciones mínimas*

I.2.2.1.1 Para llamadas salientes, generación de la información que define el servicio e información de dirección, es decir, capacidad portadora, información de protocolo de capa superior que especifique el teleservicio solicitado y la dirección llamada.

I.2.2.1.2 Para llamadas entrantes, análisis de si se ha solicitado un teleservicio (y no un servicio portador); es decir, si *no* se ha solicitado información de protocolo de capa superior (que representa un teleservicio específico), el terminal ignorará la llamada. Esta función puede proporcionarse mediante la simple determinación de la *existencia* de información de protocolo de capa superior recibida con el mensaje de llamada entrante. Como en el caso de interfuncionamiento con una red no RDSI puede no proporcionarse información de compatibilidad de capa superior (CCS), su ausencia no debe servir de motivo para rechazar la llamada (véase el § I.2.3.1).

I.2.2.1.3 Para llamadas entrantes, análisis del teleservicio individual solicitado. Se obtiene esta función mediante el análisis de la información de capacidad portadora y de la información de protocolo de capa superior recibida con el mensaje de llamada entrante.

I.2.2.1.4 Para llamadas entrantes, análisis de la información de números múltiples de abonado. Una llamada sólo se contestará si el número múltiple de abonado solicitado coincide con la identidad asignada al terminal.

Los terminales que no soporten el servicio suplementario de números múltiples de abonado deberán al menos detectar la presencia de esta información, y en caso de que exista, no contestarán a la llamada.

Los terminales que soporten el servicio suplementario de números múltiples de abonado deberán analizar esta información y sólo contestarán a la llamada si la información recibida coincide con la identidad preasignada, o de haber una llamada global.

I.2.2.1.5 Para llamadas entrantes, análisis de la información de subdirección. Sólo se contestará a una llamada si la subdirección solicitada coincide con la asignada al terminal.

Los terminales que no soporten el mecanismo de subdireccionamiento deberán al menos detectar la presencia de esta información, y de haberla no contestarán a la llamada.

Los terminales que soporten el mecanismo de subdireccionamiento, deberán analizar esta información, y sólo contestarán a la llamada si la información recibida coincide con la información preasignada. Los terminales con capacidad de subdireccionamiento no rechazarán llamadas que carezcan de información de subdirección.

I.2.2.1.6 Los terminales que soporten más de un teleservicio, deberán aplicar las normas de los § I.2.2.1.1, I.2.2.1.2 y I.2.2.1.3, individualmente. La asignación de un número múltiple de abonado o una subdirección puede ser común para todos los teleservicios.

## I.2.2.2 *Funciones optativas*

I.2.2.2.1 Los terminales que soporten el servicio suplementario de números múltiples de abonado, pueden tener preasignado más de un número y, en consecuencia, contestarán a las llamadas entrantes en las que haya coincidencia con una de las identidades preasignadas o que tengan una identidad global (llamada global).

I.2.2.2.2 Los terminales que soporten el mecanismo de subdireccionamiento pueden tener preasignada más de una subdirección y, en consecuencia, contestarán a las llamadas entrantes en las que haya coincidencia con una de las subdirecciones preasignadas o que no tengan de subdirección (llamada global).

## I.2.3 *Terminales que interfuncionan con redes especializadas*

### I.2.3.1 *Generalidades*

Para llamadas procedentes de la RDSI hacia una red especializada, la función de interfuncionamiento deberá establecer disposiciones de forma que solamente se encaminen las llamadas que pueda tratar la red especializada.

Para llamadas originadas en la red especializada, la función de interfuncionamiento puede ser incapaz de proporcionar todos los elementos que especifican exactamente el servicio solicitado, según las normas para las llamadas en la RDSI. Por ejemplo, una llamada procedente de la red telefónica puede ser una petición para telefonía, facsímil o transmisión de datos a través de modem y se presenta a la RDSI como una petición de un servicio portador de audio a 3,1 kHz.

En el caso de interfuncionamiento con una red especializada, la función de interfuncionamiento genera la información apropiada (indicador de progresión). Deberá utilizarse la presencia/ausencia de esta información como criterio diferenciador del tratamiento de una llamada según que la llamada se origine en la RDSI o en una red especializada.

#### I.2.3.1.1 *Llamadas de RTPC a RDSI*

Una llamada RTPC, soportada por señalización convencional anterior a la llegada a un punto de interfuncionamiento RDSI, pertenecerá a uno de los dos tipos indistinguibles de llamadas, conversación o datos en banda vocal, de los que el último incluye el facsímil y los datos a través de modem. En el punto de

interfuncionamiento se asigna rutinariamente la capacidad portadora «audio a 3,1 kHz» para asegurar la compatibilidad en dichos tipos de llamada. Se aplica, asimismo, un «indicador de progresión», para identificar un origen de llamada que no es RDSI. Sin embargo, algunos clientes de la RTPC recibirán servicio de centrales con capacidad de RDSI, soportándose sus llamadas en señalización por canal común en la totalidad de la conexión. Esto brinda algunas oportunidades adicionales para efectuar distinciones. Se estudiará ulteriormente el grado en que este aspecto debiera recomendarse.

#### I.2.3.1.2 *Llamadas de RPDCP a RDSI*

(Véase el § 5.3 de esta Recomendación.)

#### I.2.3.1.3 *Llamadas de RPDC a RDSI*

(Véase el § 5.4 de esta Recomendación.)

#### I.2.3.1.4 *Llamadas procedentes de redes denominadas RTPC digitales, pre-RDSI, RDSI piloto o RDI ampliadas, y dirigidas a las RDSI*

Las llamadas a las que se les proporciona una velocidad de transferencia de 64 kbit/s transparente entre una de las redes mencionadas anteriormente y una configuración terminal de RDSI no se han definido todavía finalmente. Se utilizará el servicio portadora 64 kbit/s sin restricciones, pero en cualquier caso se produce un interfuncionamiento. La presencia de un indicador de progresión indica que se trata de una llamada no originada en RDSI. Sin embargo, no puede garantizarse la información de funcionalidad específica de capa superior o inferior. En consecuencia, el único principio básico que permite la distinción entre terminales individuales es el servicio suplementario de números múltiples de abonado.

#### I.2.3.2 *Terminales telefónicos en RDSI*

Los terminales telefónicos presentan ciertas características particulares que hay que considerar. Con estos terminales la prueba de compatibilidad vendrá complementada por la CCS. Los detalles sobre este particular requieren ulterior estudio. En el caso de que no exista información de CCS, los terminales telefónicos pueden tratarse de forma similar a los terminales que soportan los servicios portadores descritos en el § I.2.1, aun cuando la telefonía sea un teleservicio.

Los terminales telefónicos deben interfuncionar con la red telefónica analógica existente. En consecuencia, para llamadas entrantes, deben aceptar no solamente la capacidad portadora «conversación» que interviene en llamadas dentro de la RDSI, sino también la capacidad portadora «audio a 3,1 kHz», que es la capacidad portadora en el caso de interfuncionamiento con la red telefónica analógica y que está acompañada de información de progresión de la llamada que indica el caso de interfuncionamiento.

#### I.2.3.3 *Terminales facsímil en la RDSI*

Un terminal facsímil en RDSI puede tener capacidad para soportar el modo grupo 2/3 y el modo grupo 4 (aparato grupo 3/grupo 4), el modo grupo 2/3 solamente (aparato grupo 3) o el modo grupo 4 solamente (aparato grupo 4).

Para atender el caso de llamadas procedentes de redes que no pueden transportar la información de compatibilidad de capa superior CCS (por ejemplo, RTPC, redes conmutadas a 64 kbit/s, no RDSI), un terminal facsímil debe aceptar llamadas que incluyan el elemento de información CCS. Esto puede implicar el abono al servicio suplementario números múltiples de abonado (NMA), a fin de sustituir al elemento de información CCS ausente. Además, para un establecimiento satisfactorio de la comunicación el terminal facsímil debe soportar el servicio portador ofrecido por la función de interfuncionamiento y el modo solicitado por el terminal facsímil llamante.

Problemas semejantes pueden ocurrir en las llamadas facsímil dentro de la RDSI si un aparato grupo 3 en combinación con una función adaptador de terminal (AT) se conecta a la RDSI.

Es obvio que un aparato grupo 4 y otro grupo 3 no pueden comunicarse, sea cual sea la configuración de red, interfuncionando con una red especializada o con un AT. Sin embargo, un aparato grupo 3/grupo 4 puede comunicarse con un aparato facsímil conectado a una red especializada (es el caso de un aparato grupo 3 en la RTPC, y de un aparato grupo 4 en el caso de redes no RDSI conmutadas a 64 kbit/s) o conectados a la RDSI a través de una función AT. El apéndice IV describe las circunstancias y las capacidades de los terminales facsímil para las situaciones de interfuncionamiento antes identificadas.

#### I.2.3.4 *Terminales de datos en RDSI*

Los terminales de datos en RDSI pueden interfundionar con terminales de datos compatibles en una red de datos especializada o en la red telefónica. Para llamadas salientes, el terminal debe funcionar como se ha indicado en el § I.2.1 y selecciona la capacidad portadora adecuada según la petición de servicio. Para llamadas entrantes, un terminal de datos deberá funcionar como en el caso de terminales que soporten servicios portadores como se ha descrito en el § I.2.1. En caso de interfundionamiento con la red telefónica, debe aceptar llamadas que indiquen una capacidad portadora de audio a 3,1 kHz acompañada de la información de progresión de la llamada.

Los terminales de datos de respuesta automática conectados a la RDSI que interfundionan con la red telefónica o con la RPDCC, deben soportar el servicio suplementario de números múltiples de abonado porque esta es la única salvaguardia para evitar que un terminal de datos capture cada llamada telefónica entrante o llamada facsímil de la RTPC o, posiblemente, cada llamada teletex de la RPDCC.

### I.3. *Aplicaciones*

Los terminales (o adaptadores de terminal) que sigan estas directrices de selección de terminales, podrán utilizarse en la misma configuración punto a multipunto con terminales de funcionalidad diferente (por ejemplo telefax, teletex) pero que se ajusten a las mismas orientaciones de selección de terminales, permitiendo, en consecuencia, la selección de llamadas entrantes por parte del terminal apropiado. La inclusión en una configuración punto a multipunto de terminales que no sigan estas directrices puede conducir a un tratamiento defectuoso de algunas llamadas.

Debido a que la aplicación de las directrices sobre selección de terminales no es obligatoria para terminales RDSI, es esencial asegurar que los terminales utilizados en cada interfaz multipunto sean compatibles entre sí a efectos de la selección de terminales.

## APÉNDICE II

(a la Recomendación I.333)

### **Ejemplos de la selección de terminales en configuraciones ilustrativas**

#### II.1. *Objeto*

En este apéndice se describen disposiciones indicativas de algunos métodos que pueden utilizarse para la selección de terminales. Se describen en las disposiciones, a título ilustrativo solamente, diferentes capacidades de terminal. Es competencia exclusiva del suministrador del terminal proporcionar terminales con capacidades adecuadas para el uso previsto del terminal. Es responsabilidad de la parte llamada disponer los terminales en el interfaz de manera que se traten las llamadas entrantes según los deseos de la parte llamada.

Cada ilustración refleja circunstancias probables de utilización y la posible influencia de la utilización de terminales en una configuración punto a multipunto con terminales que tengan diferentes funcionalidades de selección del terminal. En algunas circunstancias pueden ser útiles otras disposiciones para la selección de terminales.

Dado que la aplicación de las directrices de selección de terminales no es obligatoria para terminales RDSI, es esencial asegurar que los terminales utilizados en cada interfaz multipunto son compatibles entre sí para la selección de terminales.

#### II.2 *Terminal vocal de funcionalidad limitada*

##### II.2.1 *Configuración*

En la figura II-1/I.333 se ilustra un ejemplo de configuración de terminal simple. El ejemplo de configuración de múltiples terminales consta de hasta ocho terminales vocales sin lógica de selección de terminales.

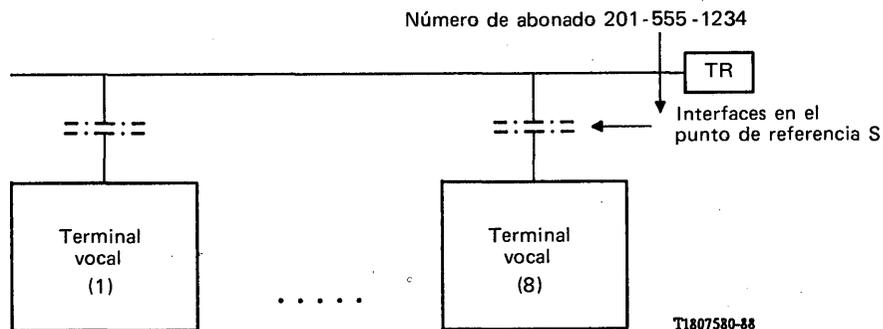


FIGURA II-1/I.333

**Terminales vocales de funcionalidad limitada**

II.2.2 *Terminales y capacidades de red*

Las llamadas se entregan al interfaz sobre la base de un número de abonado de RDSI (NA-RDSI). Los terminales responden a la llamada ofrecida sobre la base por la que presumiblemente han sido elegidos para completar la comunicación.

II.2.3 *Tratamiento de las llamadas ofrecidas*

Todo terminal responderá a un mensaje de ESTABLECIMIENTO, con independencia de cualquier otra información de selección del terminal (por ejemplo CCI), presente en el mensaje de ESTABLECIMIENTO. Una llamada ofrecida puede ser contestada por más de un terminal, pero la red entrega la llamada al primer terminal del que recibe una indicación de respuesta (conexión).

II.2.4 *Aplicación*

Este tipo de terminal resulta apropiado para abonados que desean solamente recibir llamadas vocales y no les afecte qué terminal responde a la llamada. La utilización de este tipo de terminal en una configuración punto a multipunto con terminales diseñados para cualquier otra aplicación distinta de las llamadas vocales, producirá un tratamiento defectuoso de algunas llamadas.

II.3 *Terminal seleccionado por el identificador de punto extremo (IDPE) o la subdirección*

II.3.1 *Configuración*

- Múltiples terminales con el mismo número de abonado.
- La distinción entre terminales se consigue utilizando el IDPE o la subdirección (véase la figura II-2/I.333).

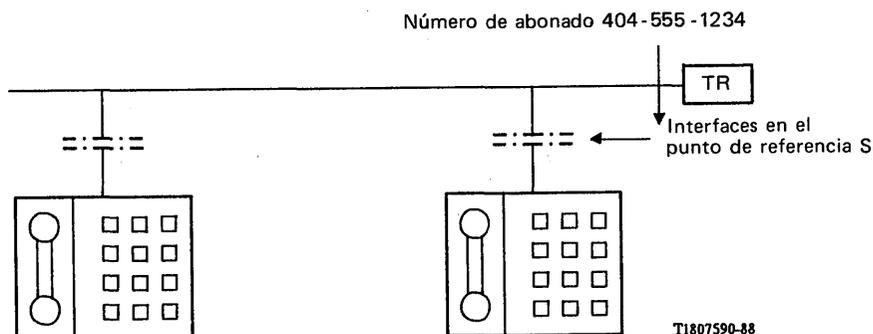


FIGURA II-2/I.333

**Múltiples terminales con el mismo NA-RDSI**

### II.3.2 Terminales y capacidades de red

La red puede entregar la llamada utilizando procedimientos de identificación de terminal basados en el identificador de punto extremo (IDPE). El terminal puede responder al mensaje de ESTABLECIMIENTO utilizando los procedimientos de identificación de terminal (por ejemplo, utilización del IDPE definido en la Recomendación Q.932 o el subdireccionamiento).

### II.3.3 Tratamiento de las llamadas ofrecidas

La red proporciona un mensaje de ESTABLECIMIENTO con una información de selección de terminal que identifica inequívocamente a un terminal. Los procedimientos de identificación de terminal basados en esquemas de IDPE o subdireccionamiento, identificarán un terminal determinado, el cual responderá de acuerdo con la llamada o servicio ofrecido.

### II.3.4 Aplicación

La red proporciona el IDPE para identificar un terminal específico. Para efectuar la selección del IDPE, la red puede utilizar un perfil de servicio de usuario, conjuntamente con datos de selección de terminales. En otras aplicaciones, especialmente en las que afectan a terminales de datos, puede asignarse a cada terminal una subdirección, y respondería solamente a las llamadas que contengan esa subdirección.

## II.4 Múltiples terminales diferentes en un bus pasivo

### II.4.1 Configuración

En este ejemplo, se consideran un terminal vocal, un adaptador de terminal para interfaz analógico y un adaptador de terminal para interfaz digital conectados a un bus pasivo. Se han asignado al interfaz tres números que pueden utilizarse (por clientes no RDSI) para indicar el terminal al que desean acceder. La disposición se muestra en la figura II-3/I.333.

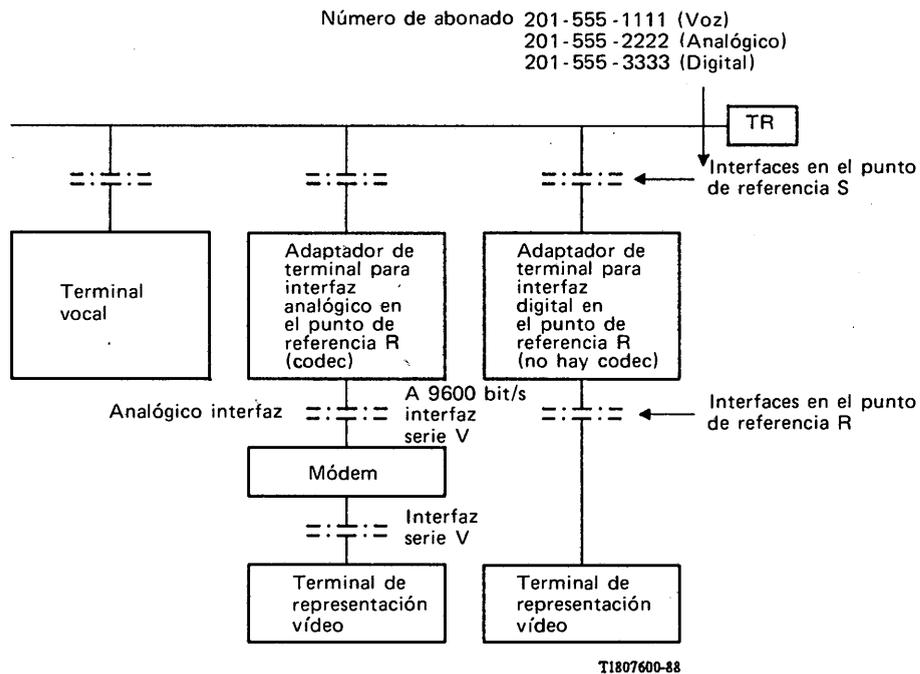


FIGURA II-3/I.333

Múltiples terminales diferentes en un bus pasivo

## II.4.2 Terminales y capacidades de red

En este ejemplo los terminales se conectan a un interfaz al que se han asignado tres números. Puede utilizarse cualquiera de estos tres números desde otra RDSI para cualquier servicio soportado por los terminales de abonado. Para los llamantes desde redes que no indiquen directamente el servicio exigido (RTPC, RPDC y RPDCP) está previsto el primer número «201-555-1111» para servicios vocales. El segundo número «201-555-2222» está destinado a servicios de datos a través de modems. El tercer número «201-555-3333» está previsto para el acceso al adaptador de terminal para interfaz digital.

Para identificar cuál de los tres terminales (o ninguno) es el apropiado para responder a una llamada ofrecida, se utiliza la selección de terminales basada en el número de abonado RDSI, capacidad portadora e indicadores de progresión.

## II.4.3 Tratamiento de las llamadas ofrecidas

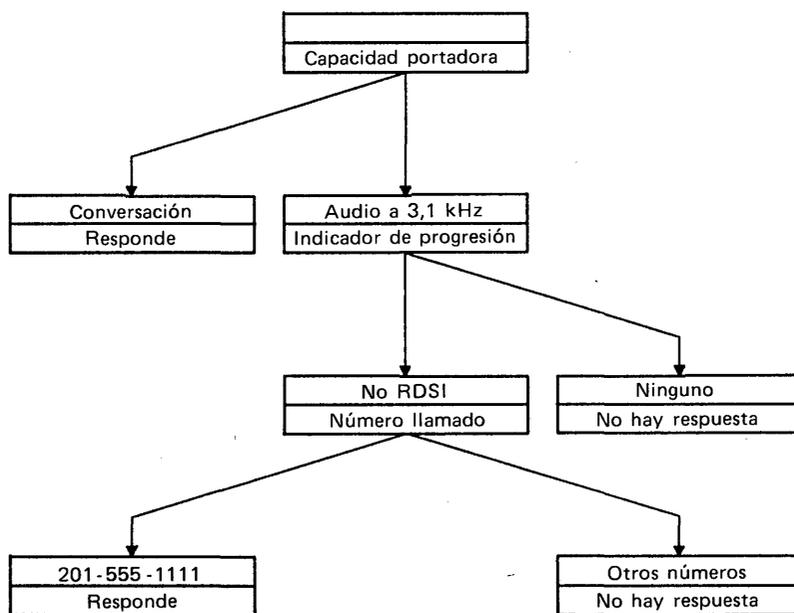
### II.4.3.1 Terminal vocal (véase la figura II-4/I.333)

Capacidad portadora de la llamada ofrecida – «conversación»:  
El terminal responde a la llamada.

Capacidad portadora de la llamada ofrecida – «audio a 3,1 kHz»:

- 1) Indicador de progresión – no RDSI
  - i) Número llamado – 201-555-1111:  
El terminal responde a la llamada.
  - ii) Otros números llamados:  
El terminal no responde.
- 2) No hay indicador de progresión – origen y tránsito en la RDSI:  
El terminal supone que la llamada es una llamada de datos y no responde.

Llamada ofrecida con otras capacidades portadoras: el terminal no responde.



T1807610-88

FIGURA II-4/I.333  
Lógica para el terminal vocal

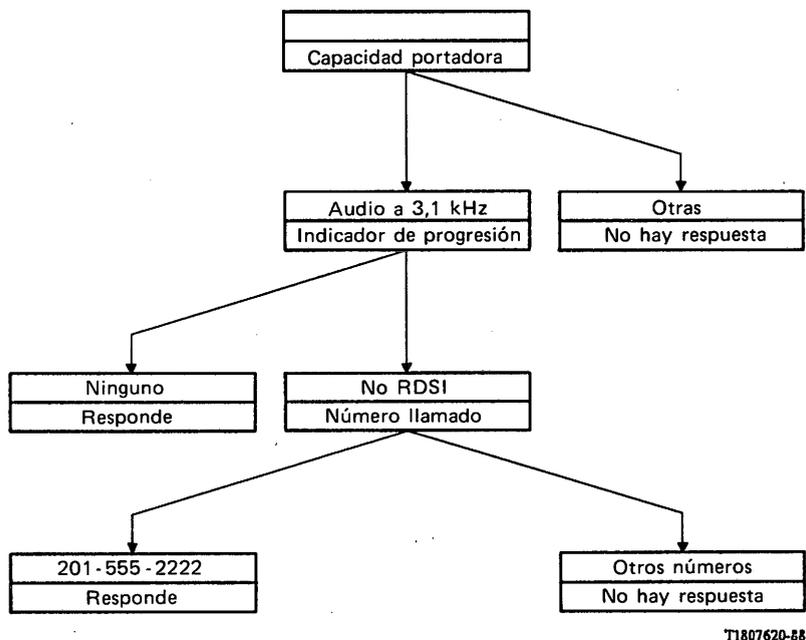
II.4.3.2 AT para interfaz analógico/terminal de representación vídeo

El adaptador de terminal contiene un codec que produce una señal analógica que se conecta a un modem; el modem dispone de un interfaz de la serie V con el terminal de representación vídeo (TRV). En la figura II-5/I.330, se representa la lógica.

Capacidad portadora de la llamada ofrecida – «audio a 3,1 kHz»:

- 1) Indicador de progresión – no RDSI:
  - i) Número llamado – 201-555-2222:  
El adaptador de terminal supone que la llamada es una llamada de datos y responde. La llamada se conecta al terminal de representación vídeo a través de un modem.
  - ii) Otro número llamado:  
El adaptador de terminal no responde.
- 2) No hay indicador de progresión – origen y tránsito en la RDSI:  
El adaptador de terminal responde. Supone que, como la llamada originada procede de un terminal RDSI, es una llamada de datos, con independencia del número llamado.

Llamada ofrecida con otras capacidades portadoras: el terminal no responde.



T1807620-88

FIGURA II-5/I.333

Lógica para el adaptador de terminal en caso de interfaz analógico

II.4.3.3 AT para interfaz digital/terminal de representación vídeo

El adaptador de terminal adapta el interfaz de la serie V al interfaz en el punto de referencia S de la RDSI.

La adaptación incluye la adaptación de la velocidad de 9600 bit/s del terminal de representación a la velocidad de 64 kbit/s de un canal B. En la figura II-6/I.333, se indica la lógica del adaptador del terminal.

Para llamadas no RDSI, se supone que la llamada se encamina a través de una función de interfuncionamiento que establece para la llamada una capacidad portadora de 64 kbit/s.

Capacidad portadora de la llamada ofrecida – «64 kbit/s sin restricciones»:

- 1) Indicador de progresión – no RDSI:
  - i) Número llamado – 201-555-3333:  
El conmutador encamina la conexión a través de una unidad de interfuncionamiento (por ejemplo, un modem). El AT del interfaz digital/terminal de representación, contesta la llamada.
  - ii) Otros números llamados:  
El adaptador de terminal no responde.
- 2) No hay indicador de progresión – origen y tránsito en la RDSI:  
El adaptador de terminal responde. Supone que, como la llamada originada procede de un terminal RDSI, es una llamada de datos, con independencia del número llamado.

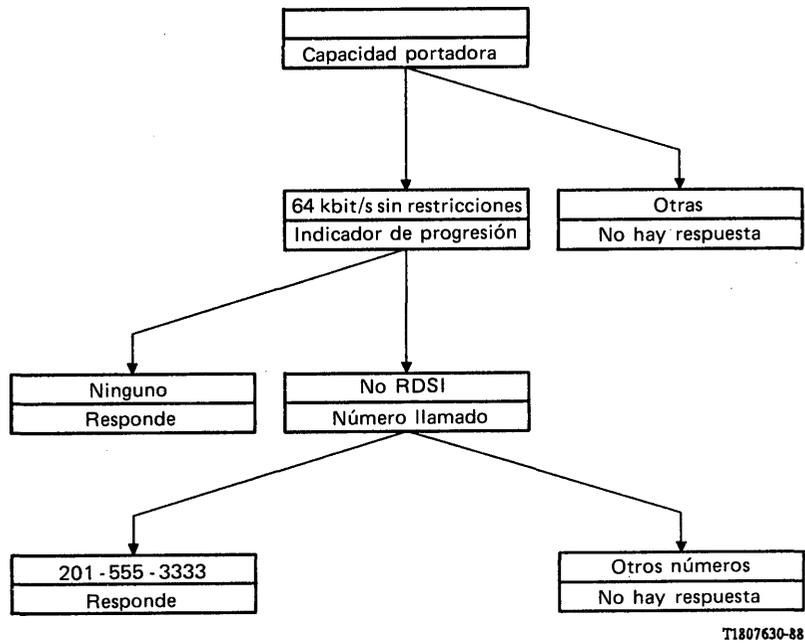


FIGURA II-6/I.333

Lógica para el adaptador de terminal en caso de interfaz digital

#### II.4.4 Aplicación

Este ejemplo de varios terminales diferentes en un bus pasivo, ilustra la lógica de selección de terminales que permite al terminal apropiado, seleccionado entre un terminal vocal, un adaptador de terminal para interfaz analógico y un adaptador de terminal para interfaz digital, responder a una llamada entrante. Las llamadas procedentes de una red no RDSI se seleccionan sobre la base del número RDSI llamado, en tanto que las llamadas procedentes de un abonado RDSI se seleccionan sobre la base de la capacidad portadora. La adición al interfaz de otros terminales con funcionalidad diferente, pero que utilicen la misma capacidad portadora, daría lugar a una selección de terminal incorrecta.

(a la Recomendación I.333)

**Ejemplos de selección de terminales utilizando procedimientos locales de selección de terminales**

En este apéndice se describe el concepto de terminal lógico y su aplicación para ayudar a la red a proporcionar servicios al acceso a través de mecanismos locales de identificación de terminal.

III.1. *Terminales lógicos*

En un bus S/T pueden existir como hasta ocho terminales físicos. Dentro de cada terminal físico puede haber uno o más terminales lógicos (como se indica en la figura III-1/I.333). Se considera que un terminal lógico constituye el punto de vista de la central acerca del terminal o terminales físicos de un interfaz. Los parámetros mantenidos por la central que describen las características del terminal lógico se engloban colectivamente bajo el término de perfil de terminal lógico (PTL). El PTL puede contener información tal como números de abonados, capacidades portadoras admitidas, servicios abonados u otra información que pueda necesitar la central para ofrecer con éxito servicios a los terminales del interfaz. Un terminal físico puede aparecer (a la red) constituido por varios terminales físicos que utilizan varios IET unívocos (véase la nota), cada uno de los cuales puede estar en correspondencia con un PTL único. La relación entre los terminales lógicos y los PTL puede ser de uno a uno o de muchos a uno. En la figura III-2/I.333, se representa la relación entre terminales físicos, terminales lógicos, IET y PTL.

*Nota* – El identificador de punto extremo terminal (IET) es una parte del campo de dirección de capa 2 del canal D [véase la Recomendación Q.921(I.441)].

Se muestran ocho terminales lógicos (casillas internas, marcadas con TL1 a TL8) en un total de cuatro terminales físicos (casillas externas marcadas con TF1 a TF4). Cada terminal lógico corresponde a un IET. Esta disposición corresponde a un cliente abonado al servicio suplementario números múltiples de abonado (NMA).

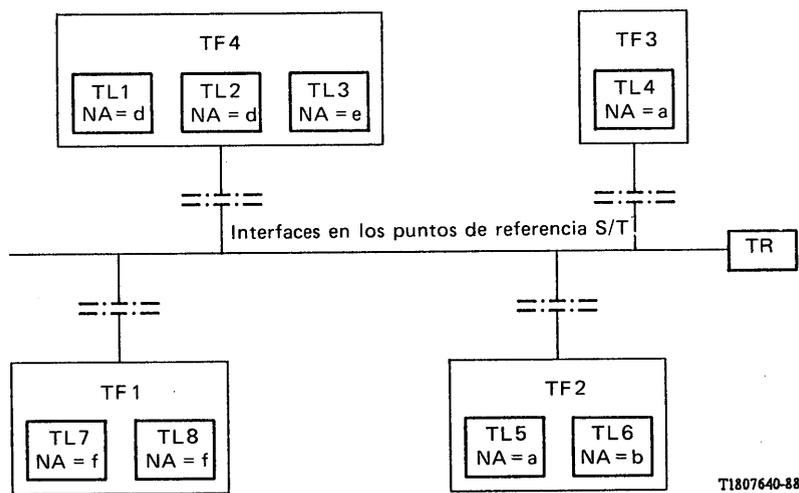
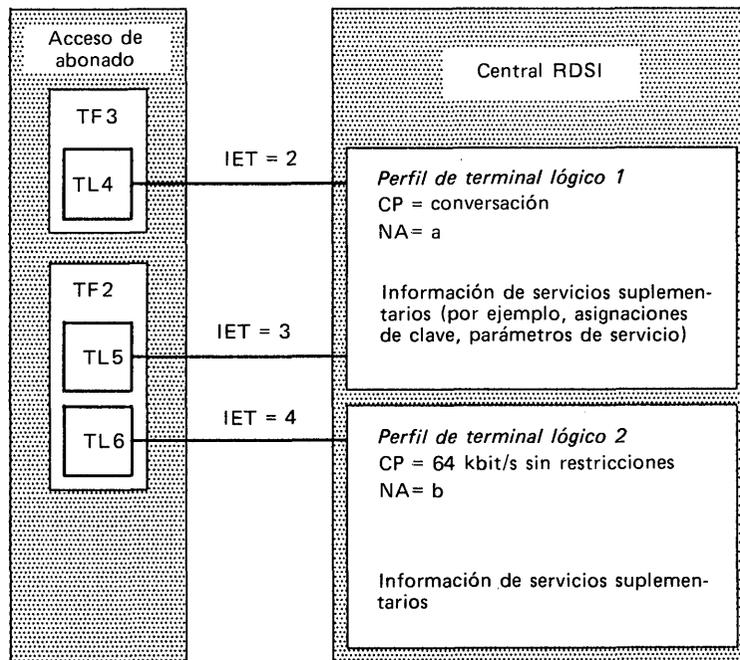


FIGURA III-1/I.333

**Ejemplo de disposición de terminales lógicos**



T1807650-88

TF Terminal físico  
 TL Terminal lógico  
 CP Capacidad portadora  
 NA Número de abonado  
 NA = a Número de abonado con el valor «a»  
 TR Terminación de red

FIGURA III-2/I.333

**Relación entre los TL y los PTL**

**III.2 Aplicación**

Se considera que el abonado puede desear que la central proporcione funciones de selección de terminal para sus terminales. Esto se logrará mediante un procedimiento local de selección de terminales. Además pueden facilitarse servicios futuros que exijan un tratamiento de llamadas especial basado en el conocimiento del terminal o terminales mantenidos en un PTL e identificados mediante un procedimiento local.

En el contexto de las llamadas de destino, cuando una central recibe cifras de un número de abonado (NA) para una llamada destinada a un terminal por una línea de abonado, deberá efectuar una búsqueda del (o de los) PTL asociado(s) al NA. A continuación, formulará los mensajes de control de la llamada de capa red para alertar a esos terminales, basándose en las descripciones asociadas al PTL. Se utiliza el procedimiento descrito en la Recomendación Q.932 para permitir la asociación de un IET con un PTL. Los procedimientos utilizados para el establecimiento de la comunicación se ajustan a la Recomendación Q.931 (I.451).

## APÉNDICE IV

(a la Recomendación I.333)

### Terminales facsímil en RDSI

#### IV.1 Llamadas salientes

De acuerdo con el § I.2.2.1.1 un aparato grupo 3/grupo 4 (G3/G4) o un aparato G4 que intente una llamada G4 utilizará la capacidad portadora conforme con las capacidades de la red, que pueden ser «servicio portador estructurado a 8 kHz, en modo circuito a 64 kbit/s sin restricciones» (categoría I.231.1) o «llamada virtual» (categoría I.232.1) o ambos, y proporcionar el elemento de información compatibilidad de capa superior (CCS) con identificación de características de capa superior «facsímil grupo 4».

De acuerdo con el § I.2.2.1.1, un adaptador de terminal (AT) que soporte un aparato G3 utilizará la capacidad portadora de audio a 3,1 kHz y proporcionará el elemento de información CCS con identificación de características de capa superior «facsímil grupo 3».

Las acciones que ha de emprender el terminal facsímil llamante tras una tentativa de llamada infructuosa en la que se ha indicado incompatibilidad (por ejemplo, «destino incompatible» para llamadas dentro de la RDSI, o rechazo de llamada con una indicación de motivo adecuada en el caso de interfuncionamiento con una red especializada) requieren ulterior estudio. La manera óptima de conseguir compatibilidad en una nueva tentativa de llamada depende en gran medida de la indicación de motivo proporcionada por el terminal facsímil llamante y de su capacidad para pasar a las características requeridas en la nueva tentativa de llamada. Para un cierto tipo de terminal facsímil dichas acciones incluyen:

- i) Un aparato G3 liberará la llamada y no tomará ninguna acción ulterior.
- ii) Un aparato G4 liberará la llamada.

El aparato G4 puede iniciar una nueva tentativa de llamada si se ha indicado una desadaptación de la capacidad portadora, y el aparato puede adaptarse a las características requeridas, por ejemplo, en el caso de que el terminal facsímil llamante haya solicitado la capacidad portadora «llamada virtual» (categoría I.232.1) y tenga lugar el interfuncionamiento con una red no RDSI conmutada a 64 kbit/s. De otro modo, no pueden tomarse acciones ulteriores y no puede comunicarse con el terminal facsímil llamado.

- iii) Un aparato G3/G4 liberará la llamada.

Si se ha indicado interfuncionamiento de RDSI a RTPC, o bien el motivo «destino incompatible» para llamadas dentro de la RDSI, cuando la llamada haya sido rechazada, los aparatos G3/G4 pueden iniciar una nueva tentativa en el modo G3. Utilizará la capacidad portadora de audio a 3,1 kHz y proporcionará el elemento de información CCS con identificación de características de capa superior «facsímil grupo 3».

Si cuando la llamada haya sido rechazada, se ha indicado interfuncionamiento de RDSI con red no RDSI conmutada a 64 kbit/s, pueden ser adecuadas las acciones del apartado ii).

#### IV.2 Llamadas entrantes

Para llamadas entrantes originadas en la RDSI, el terminal facsímil funcionará como se indica en el § I.2.2 para terminales que soporten teleservicios.

Para llamadas entrantes de redes no RDSI, como la red telefónica pública conmutada (RTPC), el terminal facsímil recibirá la información adecuada indicando una situación de interfuncionamiento (información de progresión de la llamada). La aceptación de llamadas que se ofrecen sin información que especifique protocolos de capa superior dependerá del elemento de información progresión de llamada, si es que éste se corresponde con otros elementos que describen la llamada entrante. En cualquier otro caso la llamada se liberará o se ignorará (opciones de usuario). Los terminales facsímil conectados a la RDSI y que interfuncionan con redes no RDSI deben soportar el servicio suplementario números múltiples de abonado. Este servicio suplementario permite sustituir la información que falta describiendo la llamada, y es el único modo posible de evitar que un terminal facsímil acepte llamadas que no son las adecuadas para el mismo, por ejemplo, llamadas entrantes desde redes no RDSI, tales como llamadas telefónicas o llamadas de datos.

Las reglas que se dan a continuación son aplicables a un cierto tipo de terminal facsímil. Definen los criterios que debe utilizar el terminal para determinar si debe de responder a una llamada, y en qué modo:

- i) Un AT que soporte un aparato G3 debe responder a la llamada si se cumplen los requisitos siguientes:
  - a) el elemento de información número de la parte llamado, de haberlo, contiene un número que concuerda con el número asignado al AT; y
  - b) el elemento de información capacidad portadora indica la capacidad de transferencia de información «audio a 3,1 kHz»; y
  - c1) el elemento de información indicador de progresión indica la descripción de progresión «la llamada no es RDSI de extremo a extremo» (llamada entrante procedente de la RTPC); y
  - d1) el elemento de información compatibilidad de capa superior no está presente; y
  - e1) el elemento de información subdirección de la parte llamada no está presente;o (en lugar de c1, d1, e1)
  - c2) el elemento de información indicador de progresión no está presente (llamada entrante procedente de la RDSI); y
  - d2) el elemento de información compatibilidad de capa superior indica identificación de características de capa superior «facsímil grupo 3»; y
  - e2) el elemento de información subdirección de la parte llamada, de haberlo, contiene un número que concuerda con la subdirección asignada al terminal.
- ii) Un aparato G3/G4 debe responder a la llamada en el modo G3 (incluyendo las funciones de modem y codec) si se cumplen los requisitos siguientes (llamada entrante procedente de la RTPC):
  - a) el elemento de información número de la parte llamada, de haberlo, contiene un número que concuerda con el número asignado al terminal; y
  - b) el elemento de información capacidad portadora indica la capacidad de transferencia de información «audio a 3,1 kHz»; y
  - c) el elemento de información indicador de progresión indica la descripción de progresión «la llamada no es RDSI de extremo a extremo»; y
  - d) el elemento de información compatibilidad de capa superior no está presente; y
  - e) el elemento de información subdirección de la parte llamada no está presente.
- iii) Un aparato G3/G4 (o un aparato G4) debe responder a la llamada en el modo G4 (sin las funciones de codec y modem) si se cumplen los siguientes criterios (llamada entrante procedente de una red RDSI conmutada a 64 kbit/s, no RDSI):
  - a) el elemento de información número de la parte llamada, de haberlo, contiene un número que concuerda con el número asignado al terminal; y
  - b) el elemento de información capacidad portadora indica la capacidad de transferencia de información «información digital sin restricciones» y el modo de transferencia «modo circuito»; y
  - c) el elemento de información indicador de progresión indica la descripción de progresión «la llamada no es RDSI de extremo a extremo»; y
  - d) el elemento de información compatibilidad de capa superior no está presente; y
  - e) el elemento de información subdirección de la parte llamada no está presente.
- iv) Un aparato G3/G4 (o un aparato G4) debe responder a la llamada en el modo G4 (excluidas las funciones de modem y codec) si se cumplen los requisitos siguientes (llamada entrante procedente de la RDSI):
  - a) el elemento de información número de la parte llamada, de haberlo, contiene un número que concuerda con el número asignado al terminal; y
  - b) el elemento de información capacidad portadora indica la capacidad de transferencia de información «información digital sin restricciones» y un modo de transferencia soportado por el terminal facsímil llamado («modo circuito» o «modo paquete»); y
  - c) el elemento de información indicador de progresión no está presente; y
  - d) el elemento de información compatibilidad de capa superior indica identificación de características de capa superior «facsímil grupo 4»; y
  - e) el elemento de información subdirección de la parte llamada, de haberlo, contiene un número que concuerda con la subdirección asignada al terminal.

PRINCIPIOS QUE RELACIONAN LOS NÚMEROS/SUBDIRECCIONES RDSI CON  
LAS DIRECCIONES DE CAPA RED DEL MODELO DE REFERENCIA ISA

(Melbourne, 1988)

**1 Introducción**

En la Recomendación X.200, que trata el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos, se aplica el término «dirección» para identificar los puntos de acceso al servicio en cada capa. En relación con la capa red, un punto de acceso al servicio puede identificarse mediante un número/subdirección RDSI. Esta Recomendación tiene por objeto aclarar los conceptos y la terminología que relacionan los números y subdirecciones RDSI entre sí y con las direcciones de la capa red del modelo de referencia ISA.

**1.1 Relaciones básicas**

El objetivo esencial de la capa red consiste en encaminar la información dentro del entorno de interconexión de sistemas abiertos (ISA). Con este fin, puede resultar útil establecer una correspondencia entre una dirección RDSI (número RDSI, posiblemente con subdirección) y un punto de acceso al servicio de capa red de la Rec. X.200. Sin embargo, una dirección RDSI, puede en algunos casos identificar un sistema extremo que no se ajuste al modelo ISA. En tales circunstancias, se dispone del formato y la sintaxis de las subdirecciones para fines específicos de usuario. El § 2 resume los acuerdos de codificación que permiten esta flexibilidad. (La publicación del resumen en esta Recomendación tiene un carácter meramente informativo y no supone ninguna responsabilidad administrativa por el contenido ni garantiza la situación actual del material presentado.)

**1.2 Direcciones de los PASR y direcciones RDSI**

La dirección RDSI (número RDSI, posiblemente con subdirección) puede incluir la dirección de capa red ISA, por lo que brinda un medio de identificar los puntos de acceso al servicio de red (PASR). La figura 1/I.334 muestra los tres casos a), b) y c) siguientes que relacionan una dirección RDSI con la dirección de un determinado PASR de ISA.

Como complemento, se incluyen referencias a los elementos de protocolo en los tres casos siguientes. Para el acceso en modo circuito, los elementos de información subdirección llamante/llamada asociados al mensaje de ESTABLECIMIENTO de la Recomendación Q.931, se utilizan para transmitir información de subdirección, mientras que el campo de extensión de dirección de la Recomendación X.25 sirve a este propósito en el acceso en modo paquete. En las llamadas entre centros en modo de circuito pueden transmitirse elementos de información en el parámetro de transporte de acceso del mensaje inicial de dirección del sistema de señalización N.º 7 (SS N.º 7). En las llamadas entre redes en modo de paquete, se dispone del campo de extensión de dirección de la Rec. X.75 para transmitir la información de subdirección.

Los componentes de la dirección de PASR ISA son el IAF (identificador de autoridad y formato), el IDI (identificador de dominio inicial) y posiblemente la PED (parte específica del dominio) (véase también el § 3).

- a) La dirección de PASR ISA comprende solamente IAF + IDI, siendo el IDI semánticamente idéntico al número RDSI. No hay ninguna PED. Un terminal puede optar por una de las dos posibilidades siguientes:
  - a1) se transporta todo el PASR en el campo de subdirección; o
  - a2) si se satisfacen las condiciones del § 1.3.1, la dirección de PASR puede deducirse del número Rec. E.164.

*Nota* — Para llamadas en modo circuito, el contenido semántico del IAF puede estar incluido en la identificación de plan de numeración y direccionamiento de la Recomendación Q.931, o en los elementos de protocolo de dirección llamante/llamada del SS N.º 7. Para llamadas en modo paquete, puede encontrarse una información similar en el protocolo de las Recs. X.25/X.75. Hasta ese momento, como en las Recs. X.25/X.75 se está desarrollando un mecanismo de protocolo para identificar el plan de numeración y el tipo de número, análogo al existente en la Rec. Q.931/SS N.º 7, esta información puede derivarse de los campos de dirección de las Recs. X.25/X.75, que pueden incluir un código de escape del plan de numeración. Es posible también que el contenido semántico del IAF pueda deducirse de las disposiciones de la red.

- b) La dirección de PASR ISA se compone de IAF + IDI + PED, siendo el IDI semánticamente idéntico al número RDSI. En este caso, se transporta toda la dirección de PASR en el campo de subdirección/de extensión de dirección.
- c) La dirección de PASR ISA se compone de IAF + IDI + PED, no estando el IDI relacionado con el número RDSI. Se transporta toda la dirección de PASR en el campo de subdirección/de extensión de dirección.

	IPDN	Número RDSI	Subdirección RDSI	
a <sup>1)</sup>		IDI	IAF	IDI (Nota 2)
a <sup>2)</sup>	IAF (Nota 1)	IDI		
b)		IDI	IAF	IDI (Nota 2) PED
c)		(Nota 3)	IAF	IDI PED

T1807661-88

*Nota 1* – El contenido semántico del IAF está contenido en la identificación del plan de numeración/direccionamiento (IPND) del elemento de información de dirección de la Recomendación Q.931/X.25 o se deduce a partir de las disposiciones de la red.

*Nota 2* – El IDI de la dirección de PASR ISA es semánticamente idéntico al número RDSI.

*Nota 3* – El número RDSI no está relacionado con la dirección de PASR.

FIGURA 1/I.334

**Relación de la dirección de PASR con el número RDSI**

1.3 *Codificación de las direcciones de PASR*

1.3.1 *Utilización del campo de dirección CD*

En ciertas condiciones, la dirección de PASR, que se define en ISO 8348AD2, puede estar totalmente contenida en el CD. Estas condiciones son:

- a) la dirección de PASR consta únicamente de la PDI (parte del dominio inicial) (es decir, la PDE está vacía);
- b) el IAF puede deducirse del contenido del campo de dirección principal (por ejemplo, conociendo la subred a la cual está conectado el ETD); y
- c) el IDI es igual a la dirección de punto de conexión de subred PCSR.

Cuando se cumplen las condiciones anteriores, el campo de dirección puede transportar la semántica de toda la dirección de PASR (se deduce el IAF y el contenido del campo de dirección principal es equivalente al IDI). En estos casos puede también utilizarse el campo de extensión de dirección (CED) o la subdirección (véase el § 1.3.2).

### 1.3.2 Utilización del campo de extensión de dirección (CED)

Cuando no se cumplen las condiciones indicadas en el § 1.3.1 se utilizará el CED. La dirección de PASR, completa con el IAF, se sitúa en el CED (el tipo de subdirección es Rec. X.213/ISO 8348 AD2). En ese caso los contenidos del campo de dirección no están definidos en esta Recomendación.

## 1.4 Decodificación de las direcciones de PASR

### 1.4.1 Sin CED

Si el CED no está presente, se requiere conocimiento local por parte de la entidad de capa de red (CAR) receptora para determinar si la dirección de PASR ISA ha de deducirse a partir del contenido del campo de dirección. Si de este conocimiento local se desprende que la dirección de PASR está presente, su sintaxis abstracta es la siguiente:

- a) el IAF se deduce a partir del conocimiento de la subred de la que se recibió el paquete;
- b) el IDI es el mismo que el contenido del campo de dirección; y
- c) la PED está ausente.

### 1.4.2 Con CED

Si el CED está presente y la subdirección es de tipo Rec. X.213/ISO 8348 AD2, la dirección de PASR está totalmente contenida en el CED. La sintaxis abstracta es la siguiente:

- a) el IAF está contenido en las dos primeras cifras del CED;
- b) el IDI es lo que queda de la parte del dominio inicial (PDI) tras descartar las cifras de relleno iniciales y finales; y
- c) la PED, si está presente, constituye el resto del contenido del CED tras descartar las cifras iniciales y finales de relleno.

## 2 Medios para especificar el tipo de subdirección

Considerando los tres casos en que puede relacionarse la dirección de PASR con la dirección/subdirección RDSI, puede resultar útil para realizar distinciones un mecanismo que permita determinar el tipo de subdirección presente. El método de distinción depende del protocolo que se utilice.

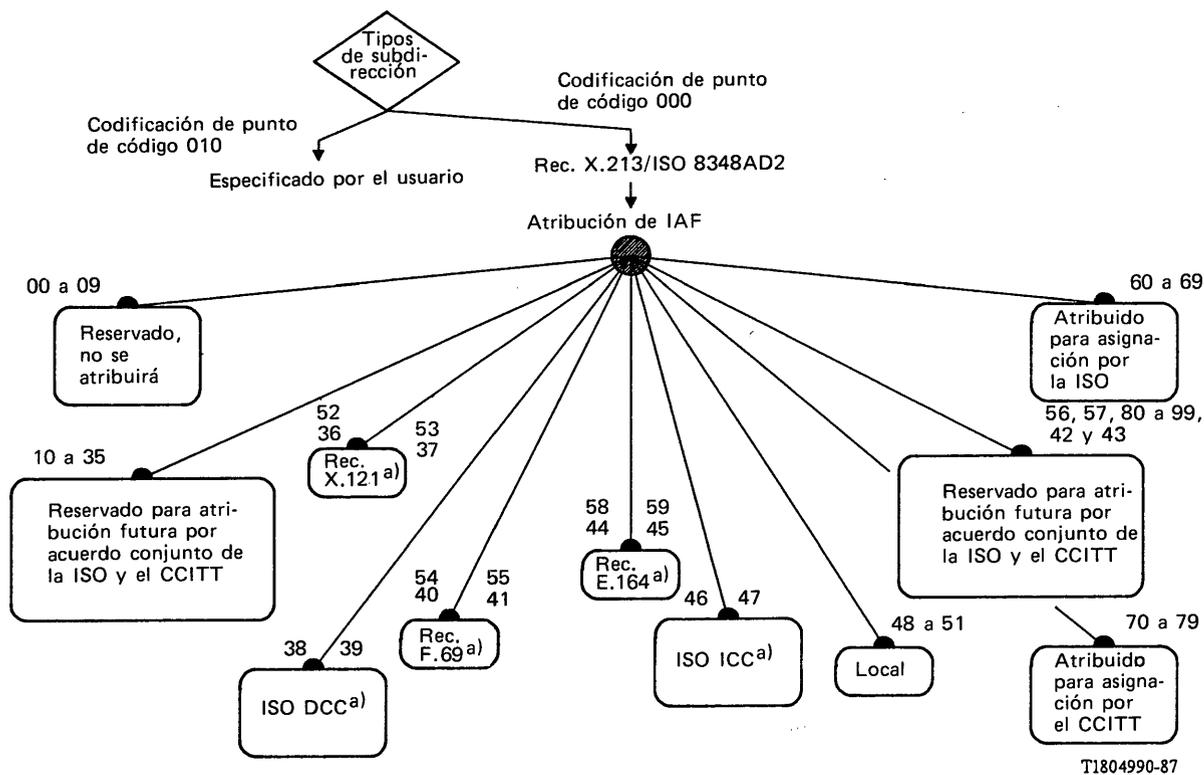
En el caso de la Rec. Q.931/I.451, tres bits del octeto 3 de cada elemento de información de subdirección (es decir, las subdirecciones de las partes llamante y llamada)<sup>1)</sup> establecen el «tipo de subdirección». Dos asignaciones existentes, sujetas a cambio por las autoridades responsables, son «especificada por el usuario» y «Rec. X.213/ISO 8348AD2». Los demás valores están reservados.

La información de subdirección real se codifica comenzando por el octeto 4, con posibilidad de continuar hasta el octeto 23, es decir, el elemento de información de subdirección dispone de la capacidad para transportar un máximo de 20 octetos de información de subdirección.

- Bajo la codificación Rec. X.213/ISO 8348 AD2 del tipo de subdirección, las dos cifras iniciales de la subdirección representan el IAF que permite una posterior distinción en los esquemas de codificación de subdirección, como se indica en la figura 2/I.334.
- Bajo la codificación «especificada por usuario» del tipo de subdirección, el campo de subdirección se codifica de acuerdo con las especificaciones del usuario, con una longitud máxima de 20 octetos.

En el caso de llamadas en modo paquete, utilizando la Rec. X.25/ISO 8208, los bits del primer octeto del campo del parámetro de facilidad de extensión de dirección llamante/llamada indican de manera similar el «tipo de extensión de dirección».

<sup>1)</sup> Los octetos 1 y 2 de los elementos de información de subdirección sirven como elemento de información e identificadores de longitud respectivamente.



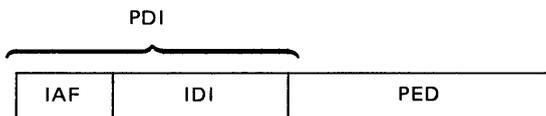
a) El formato IDI indicado en el interior del recuadro se asocia con los valores de IAF que figuran encima del recuadro. Los valores de IAF a la izquierda son indicativos de la sintaxis decimal de DEP, y los de la derecha están asociados a una sintaxis binaria de DEP. Cuando se indican cuatro valores de IAF, los dos valores numéricamente más bajos indican que, si existen, las cifras cero iniciales del IDI no son significativas, y no forman parte del valor del IDI. Los valores de IAF más altos indican que las cifras cero iniciales son significativas.

FIGURA 2/I.334  
Atribución de direcciones de PASR

### 3 Formato de dirección de PASR ISA

Con fines de referencia, se facilita a continuación una descripción de los términos usados en relación con las direcciones de PASR.

El formato de la dirección de PASR es el siguiente:



T1805000-87

- PDI – Parte del dominio inicial. Parte que contiene todas las partes normalizadas internacionalmente de la dirección de PASR, es decir, las direcciones y números que son controlados por la ISO o el CCITT.
- IAF – Identificador de autoridad y formato. Este código de dos cifras indica la autoridad responsable del número que sigue al IAF, por ejemplo, como Rec. X.121 o Rec. E.164, y el formato de la PED. Consta siempre de dos cifras y es atribuido según Rec. X.213/ISO 8348 AD2.
- IDI – Identificador de dominio inicial. Puede contener, por ejemplo, un número de acuerdo con la Rec. E.164 o la Rec. X.121. Las redes que emplean estos esquemas de numeración se denominan subredes en la ISO. La longitud total de este campo viene determinada por la longitud máxima del formato del número utilizado.
- PED – Parte específica del dominio. En el contexto de un IDI de la Rec. E.164, esta parte contiene una dirección que sólo es de interés para el dominio al que se ha accedido más allá del dominio especificado en el IDI, por ejemplo, una extensión de centralita automática privada (CAP), un terminal de una red de área local (RAL), etc. La PED es un campo de longitud variable, limitada por la longitud de la PDI, ya que la longitud total de la dirección de PASR ISA es de 20 octetos.

## **Recomendación I.335**

### **PRINCIPIOS DE ENCAMINAMIENTO EN LA RDSI**

*(Melbourne, 1988)*

#### **1 Introducción**

Es probable que en las RDSI se ofrezca una amplia gama de servicios, que vendrán soportados por un conjunto específico de capacidades de red. Desde el punto de vista del encaminamiento, debe considerarse por tanto la relación entre estos servicios y las capacidades de red.

El objetivo de esta Recomendación es establecer los principios básicos de encaminamiento que definen la relación entre los servicios de telecomunicación de la RDSI, que se describen en las Recomendaciones de la serie I.200, y las capacidades de red de la RDSI descritas en las Recomendaciones de la serie I.300. Esta Recomendación analiza la validez de estos principios para el plan de encaminamiento propuesto para la RDSI, e indica qué factores intervienen en el tratamiento de una llamada. Quedan para ulterior estudio las implicaciones del interfuncionamiento sobre el encaminamiento en la RDSI (dentro de la misma y con otras redes).

#### **2 Principios generales de encaminamiento**

Como se indica en la Recomendación I.210, los servicios de telecomunicación son las capacidades de comunicación ofrecidas a los clientes. Por tanto, el concepto de servicio puede considerarse independiente del tiempo. Un caso particular de servicio (o de su utilización por el usuario) se denomina ordinariamente llamada.

Asimismo, en la Recomendación I.340 se describen las capacidades de red que soportan los servicios y los tipos de conexión RDSI. Estos tipos de conexión son también conceptualmente independientes del tiempo.

En la Recomendación I.324, relativa a la arquitectura de red de la RDSI, se explica la constitución de un tipo de conexión RDSI en elementos de conexión:

- el «elemento de conexión de acceso»,
- el «elemento de conexión de tránsito nacional» y
- el «elemento de conexión de tránsito internacional».

Los elementos de conexión, también independientes del tiempo, se utilizan para la descripción de las distintas configuraciones de referencia asociadas a los distintos tipos de conexión (véase la Recomendación I.325).

Debe señalarse que el usuario especifica solamente el servicio solicitado. La red asigna los recursos para establecer una conexión del tipo específico que sea necesaria para soportar el servicio solicitado. Para ciertos servicios pueden necesitarse funciones de red adicionales, por ejemplo, funciones adicionales de capa inferior y/o superior, que se representan en la figura 1/I.335. Pueden verse ejemplos de estos casos en la Recomendación I.310.

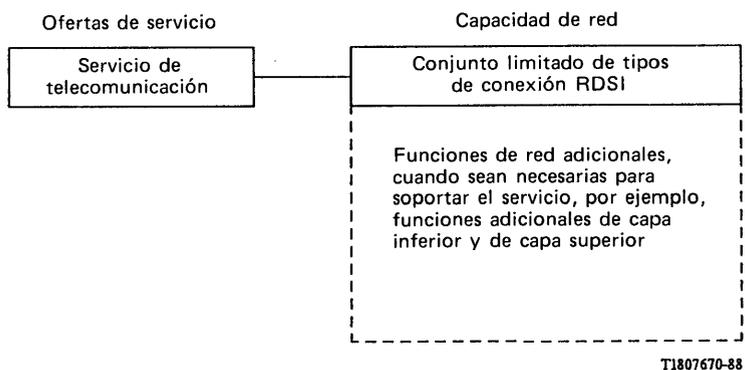


FIGURA 1/I.335

**Papel desempeñado por las capacidades de red para soportar ofertas de servicio**

La figura 2/I.335 muestra la relación general entre los servicios de telecomunicación y los tipos de conexión RDSI. También muestra, en general, la relación con respecto a la realización efectiva de una prestación de servicio (llamada) mediante el establecimiento de una conexión a través de la selección de una ruta.

La relación entre una llamada y una conexión es una *ruta*. Esto significa que una ruta es la aplicación de una determinada conexión a una determinada llamada. La conexión (que es un caso de un tipo de conexión) especificará las capacidades de red que se utilizan en una determinada llamada. El concepto de ruta tiene, por consiguiente, un significado geográfico.

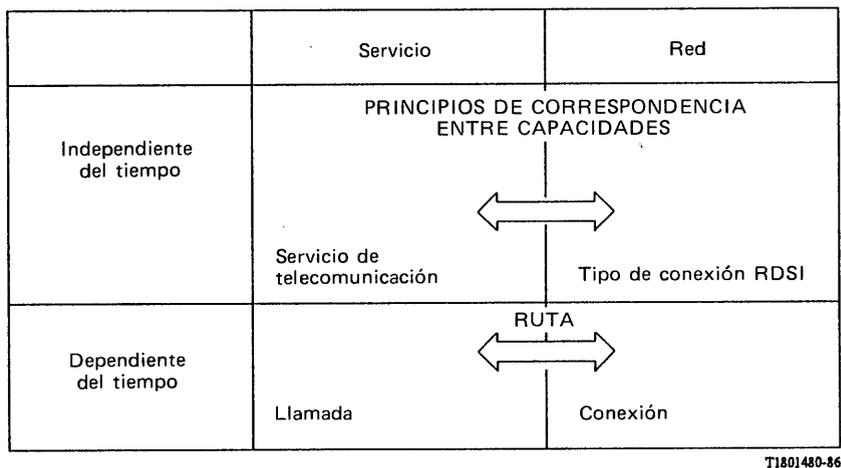


FIGURA 2/I.335

**Principios de correspondencia entre capacidades RDSI y su relación con el concepto de ruta**

A fin de establecer una comunicación, la RDSI debe seleccionar:

- un tipo de conexión apropiado, es decir, grupos funcionales para soportar el servicio;
- una asociación apropiada entre los grupos funcionales seleccionados desde el punto de vista de una realización física, es decir, la red atribuye el conjunto de elementos de conexión necesario para realizar el tipo de conexión apropiado.

El concepto de tipo de conexión describe las capacidades de red utilizando la técnica de los atributos. Uno de dichos atributos se conoce como «susceptancia de transferencia de información». Otros atributos (por ejemplo, «protocolo de control de conexión») describen las capacidades de señalización:

i) *Susceptancia de transferencia de información*

Para cada servicio solicitado por el usuario, la red tiene que proporcionar un tipo de conexión con un valor adecuado del atributo susceptancia de transferencia de información, involucrando las capacidades de conmutación y transmisión. La selección de un tipo de conexión apropiado forma parte de las funciones de encaminamiento.

La relación entre el atributo susceptancia de transferencia de información de un tipo de conexión y las capacidades de transmisión/conmutación se indica en la Recomendación E.172.

ii) *Capacidades de señalización*

Como la red telefónica evolucionará hacia la RDSI en forma paulatina, no todas las partes de la red tendrán las mismas capacidades de señalización al principio. Por ejemplo, entre dos centrales dadas de la red pueden existir los siguientes sistemas de señalización:

- señalización asociada al canal: sistemas R1, R2
- sistema de señalización N.º 6 del CCITT
- sistema de señalización N.º 7 del CCITT: PUT
- sistema de señalización N.º 7 del CCITT: PU RDSI.

Estos distintos sistemas de señalización tienen diferentes capacidades de señalización. Las funciones de encaminamiento han de tener en cuenta las capacidades de señalización de la red para asegurar que el servicio solicitado se prestará correctamente. También es necesario considerar el caso en que puede prestarse el servicio solicitado, pero con algunas restricciones.

*Ejemplo* – Para una llamada telefónica entre dos abonados de la RDSI, la PUT podría quizás ser suficiente para el establecimiento de una comunicación, pero no para permitir la transferencia de información de extremo a extremo, ni algunos servicios suplementarios.

Los principios de encaminamiento tienen en cuenta estos distintos casos.

El proceso de encaminamiento de la RDSI, que se expone con más detalle en el § 4, comprende tres aspectos:

- 1) correspondencia entre servicios de telecomunicación y tipos de conexión RDSI;
- 2) determinación de parámetros apropiados para el encaminamiento, que hay que transmitir y quizás procesar en la red de señalización;
- 3) selección de reglas para el encaminamiento a través de los diferentes elementos de conexión, con respecto a las configuraciones de referencia de la Recomendación I.325.

La Recomendación E.172 contiene el «plan de encaminamiento» propiamente dicho, que es un conjunto de reglas para la selección de trayectos en la RDSI.

Este plan de encaminamiento sigue los principios de encaminamiento descritos en la presente Recomendación, así como otros factores. Entre otros, la utilización de conexiones a través de satélites geoestacionarios no exige ninguna alteración de los principios básicos del encaminamiento RDSI.

La figura 3/I.335 muestra la relación entre las Recomendaciones relativas al encaminamiento.

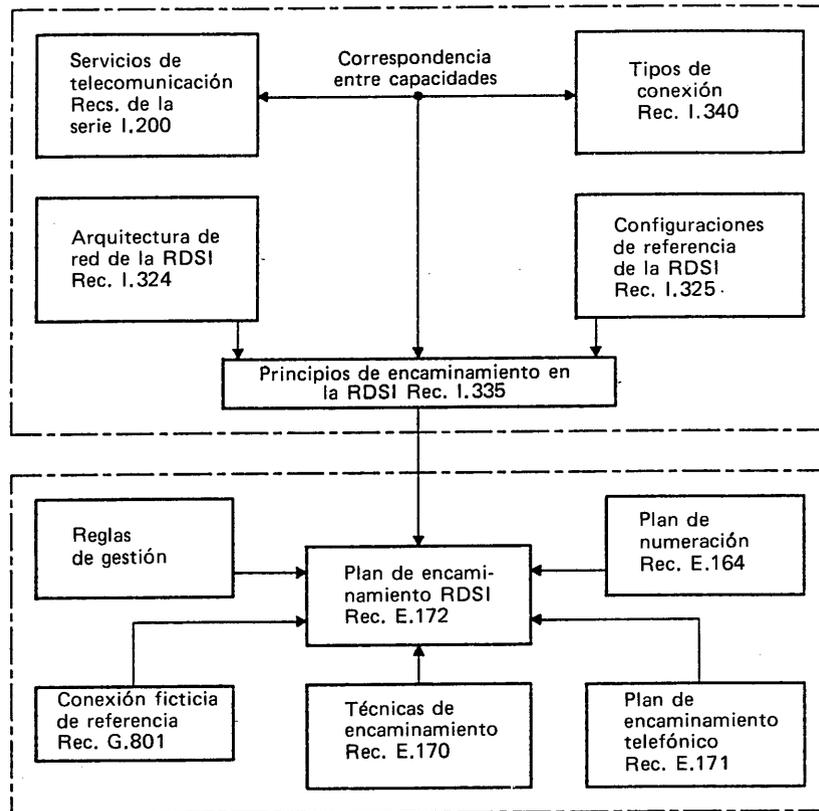
### **3 Correspondencia entre los servicios de telecomunicación y los tipos de conexión**

#### **3.1 Generalidades**

El usuario solicita un servicio, no un tipo de conexión. Es tarea de la red, como parte de sus funciones de encaminamiento, asignar un tipo de conexión adecuado para soportar el servicio solicitado. El establecimiento de una correspondencia entre los servicios de RDSI y los tipos de conexión, ayudará a la red en sus decisiones de encaminamiento.

Las empresas que explotan redes tendrán libertad para elegir el tipo de conexión adecuado para una petición de un servicio determinado.

En las conexiones internacionales, el tipo de conexión seleccionado, por razones de economía, debería ser, en general, el mínimo necesario para soportar el servicio. Si por razones de congestión, dicho tipo de conexión no se encuentra disponible, podría seleccionarse el tipo de conexión de capacidad inmediatamente superior.



TI803252-88

*Nota* — Estos títulos constituyen los elementos que hay que considerar al efectuar el encaminamiento de una llamada en las fronteras de los diferentes «elementos de conexión».

FIGURA 3/I.335

**Relación entre las Recomendaciones relativas al encaminamiento**

### 3.2 Lista de servicios portadores

Los cuadros 1a/I.335 y 1b/I.335 enumeran los valores de los atributos y la provisión recomendada de un servicio portador en modo paquete y en modo circuito, respectivamente, descritos en las Recomendaciones I.231 e I.232.

### 3.3 Lista de teleservicios

El cuadro 2/I.335 enumera los valores de los atributos de los teleservicios descritos en la Recomendación I.241.

### 3.4 Lista de tipos de conexión

El cuadro 3/I.335 enumera los tipos de conexión recomendados de una RDSI, descritos en la Recomendación I.340.

### 3.5 Correspondencia entre los servicios portadores y los tipos de conexión de la RDSI

Los cuadros 4a/I.335, 4b/I.335 y 4c/I.335 muestran la correspondencia entre los servicios portadores y los tipos de conexión.

Obsérvese que, en algunos casos, puede haber más de un tipo de conexión que sea adecuado para un servicio portador dado. El primer valor representaría usualmente una correspondencia exacta con los valores de atributo de servicio portador definidos hasta ahora, y los valores subsiguientes representarían una o más alternativas aceptables.

Por consiguiente, al determinar los tipos de conexión utilizables para un servicio portador determinado, la red puede proporcionar:

- a) un tipo de conexión que representa una correspondencia exacta entre el servicio portador ya definido y los valores de atributo del tipo de conexión; o
- b) un tipo de conexión en el que la correspondencia entre el servicio portador y los valores de atributo del tipo de conexión difiere para ciertos atributos, pero que proporcionará una calidad de funcionamiento equivalente o superior a la del apartado a).

Podrían soportarse también servicios permanentes por conexiones semipermanentes; esto queda para ulterior estudio.

### 3.6 *Correspondencia entre los teleservicios y los tipos de conexión de la RDSI*

Se cree que los teleservicios serán soportados mediante el mismo conjunto de tipos de conexión, pero es necesario realizar ulteriores estudios sobre otros aspectos del encaminamiento que puedan necesitarse. (Véase el cuadro 5/I.335).

## 4 **Proceso de encaminamiento en una RDSI**

Este punto describe el proceso de encaminamiento dentro de la RDSI utilizando el modelo general de la RDSI que figura en la Recomendación I.324.

El proceso de encaminamiento es la secuencia de pasos necesarios para establecer una conexión como respuesta a una petición de servicio.

En la figura 4/I.335 se muestra un diagrama de cómo se utilizan los parámetros de encaminamiento, empleando los campos de parámetro actualmente definidos en la Recomendación Q.760.

### 4.1 *Descripción*

#### 4.1.1 *Interfaz usuario-red*

El usuario formula una petición de un determinado servicio. El equipo terminal convierte esta petición en un mensaje de establecimiento Rec. Q.931. Este mensaje se presenta al interfaz usuario-red para solicitar uno de los servicios siguientes:

- un servicio portador;
- un servicio portador y uno o más servicios suplementarios;
- un teleservicio;
- un teleservicio y uno o más servicios suplementarios.

Se codifica la petición Rec. Q.931 para indicar los atributos apropiados del servicio pedido. Los elementos de información indicados en el mensaje Rec. Q.931 variarán en función del tipo de servicio portador o de teleservicio y del servicio o servicios suplementarios pedidos.

#### 4.1.2 *FRC local de origen*

La función relacionada con la conexión (FRC) local de origen, por ejemplo, la central local, procesa la petición de servicio Rec. Q.931 y determina si se necesita encaminamiento de red. Si así ocurre, utilizando la parte usuario de la RDSI (PU RDSI) del SS N.º 7, la FRC local convierte esta petición en un mensaje inicial de dirección (MID) y determina los recursos de red necesarios para soportar este servicio. El MID contiene ciertos atributos de un tipo de conexión que especifica las capacidades de red suficientes para soportar este servicio. Durante la traducción de la petición, la FRC local selecciona los componentes básicos de conexión adecuados.

#### 4.1.3 *FRC de tránsito*

La FRC de tránsito procesa el MID entrante y genera un MID saliente apropiado para el siguiente paso de la llamada. El MID saliente contiene ciertos atributos que definen las capacidades de red necesarias para soportar este servicio. La FRC de tránsito atribuye igualmente los componentes básicos de conexión adecuados, por ejemplo, compensadores de eco, convertidores ley A/ley  $\mu$ , enlaces por satélite.

CUADRO 1a/I.335

Servicios portadores en modo circuito recomendados en una RDSI <sup>a)</sup>

N.º	Modo de transferencia	Velocidad de transferencia (kbit/s)	Capacidad de transferencia	Establecimiento de la comunicación	Estructura	Configuración de la comunicación	Simetría <sup>b)</sup>
1.1	circuito	64	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
1.2	circuito	64	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
1.3	circuito	64	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
2.1	circuito	64	conversación	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
2.2	circuito	64	conversación	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
2.3	circuito	64	conversación	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
3.1	circuito	64	audio a 3,1 kHz	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
3.2	circuito	64	audio a 3,1 kHz	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
3.3	circuito	64	audio a 3,1 kHz	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
4.1	circuito	64	alternadamente conversación/sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
4.2	circuito	64	alternadamente conversación/sin restricciones	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
4.3	circuito	64	alternadamente conversación/sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
5.1	circuito	2 × 64	sin restricciones	por demanda	8 kHz <sup>d)</sup>	punto a punto	bidireccional simétrica
5.2	circuito	2 × 64	sin restricciones	reservado	8 kHz <sup>d)</sup>	punto a punto	bidireccional simétrica
5.3	circuito	2 × 64	sin restricciones	permanente	8 kHz <sup>d)</sup>	punto a punto	bidireccional simétrica
6.1	circuito	384	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
6.2	circuito	384	sin restricciones	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
6.3	circuito	384	sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
7.1	circuito	1536	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
7.2	circuito	1536	sin restricciones	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
7.3	circuito	1536	sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
8.1	circuito	1920	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
8.2	circuito	1920	sin restricciones	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
8.3	circuito	1920	sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica

<sup>a)</sup> Según la Recomendación I.231.

<sup>b)</sup> Los servicios unidireccionales quedan para ulterior estudio.

<sup>c)</sup> En un periodo intermedio, algunas redes sólo pueden ofrecer capacidad de transferencia de información digital con restricciones (es decir, no se permite un octeto todos ceros).

<sup>d)</sup> Con RDR «retardo diferencial restringido».

CUADRO 1b/I.335.

Servicios portadores en modo paquete <sup>a)</sup>

	Servicio portador N.º	Modo de transferencia	Velocidad de transferencia	Capacidad de transferencia	Establecimiento de la comunicación	Estructura
Llamada virtual	P1 P2	paquete paquete	UE UE	sin restricciones sin restricciones	por demanda permanente	UDS UDS
Señalización de usuario a usuario	P3 P4	paquete paquete	UE UE	sin restricciones sin restricciones	por demanda permanente	UDS UDS

<sup>a)</sup> Según la Recomendación I.232.

UE Ulterior estudio.

UDS Unidad de datos del servicio.

CUADRO 2/I.335

Lista de teleservicios (descritos en la Recomendación I.241)

N.º	Teleservicio	Modo de transferencia	Velocidad de transferencia (kbit/s)	Capacidad de transferencia	Establecimiento de la comunicación	Estructura	Configuración de la comunicación	Simetría
1.1	telefonía	circuito	64	conversación	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
1.2	telefonía	circuito	64	conversación	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
1.3	telefonía	circuito	64	conversación	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
1.4	telefonía	circuito	64	conversación	por demanda	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
1.5	telefonía	circuito	64	conversación	reservado	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
1.6	telefonía	circuito	64	conversación	permanente	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
2.1	teletex	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
3.1	telefax (grupo 4)	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
4.1	modo mixto	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
5.1	videotex <sup>a)</sup>	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
5.2	videotex <sup>b)</sup>	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
5.3	videotex <sup>b)</sup>	circuito	64	sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
5.4	videotex <sup>b)</sup>	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
5.5	videotex <sup>b)</sup>	circuito	64	sin restricciones	permanente	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
5.6	videotex <sup>b)</sup>	paquete	UE	sin restricciones	por demanda	UDS	punto a punto	bidireccional simétrica
5.7	videotex <sup>b)</sup>	paquete	UE	sin restricciones	permanente	UDS	punto a punto	bidireccional simétrica
5.8	videotex <sup>b)</sup>	paquete	UE	sin restricciones	por demanda	UDS	multipunto	bidireccional simétrica
5.9	videotex <sup>b)</sup>	paquete	UE	sin restricciones	permanente	UDS	multipunto	bidireccional simétrica
6.1	télex	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
6.2	télex	circuito	64	sin restricciones	reservado	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
6.3	télex	circuito	64	sin restricciones	permanente	8 kHz	punto a punto	bidireccional simétrica
6.4	télex	circuito	64	sin restricciones	por demanda	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
6.5	télex	circuito	64	sin restricciones	reservado	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
6.6	télex	circuito	64	sin restricciones	permanente	8 kHz	multipunto	bidireccional simétrica
6.7	télex	paquete	UE	sin restricciones	por demanda	UDS	punto a punto	bidireccional simétrica
6.8	télex	paquete	UE	sin restricciones	por demanda	UDS	multipunto	bidireccional simétrica

a) Transmisión entre el terminal de usuario y el centro de videotex.

b) Transmisión entre los centros de videotex y computadores exteriores.

UE Ulterior estudio.

UDS Unidad de datos del servicio.

CUADRO 3/I.335

## Tipos de conexión RDSI (basados en el cuadro 2/I.340)

Tipo de conexión N.º	Modo de transferencia	Velocidad de transferencia (kbit/s)	Capacidad de transferencia	Estructura	Establecimiento de conexión	Configuración de la comunicación <sup>a)</sup>	Simetría
A.1	circuito	64	digital sin restricciones	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
A.2	circuito	64	digital sin restricciones	8 kHz	semipermanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.3	circuito	64	digital sin restricciones	8 kHz	permanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.4	circuito	64	conversación	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
A.5	circuito	64	conversación	8 kHz	semipermanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.6	circuito	64	conversación	8 kHz	permanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.7	circuito	64	audio a 3,1 kHz	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
A.8	circuito	64	audio a 3,1 kHz	8 kHz	semipermanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.9	circuito	64	audio a 3,1 kHz	8 kHz	permanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.10	circuito	2 × 64	digital sin restricciones	8 kHz <sup>b)</sup>	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
A.11	circuito	2 × 64	digital sin restricciones	8 kHz <sup>b)</sup>	semipermanente	punto a punto	bidireccional simétrica
A.12	circuito	2 × 64	digital sin restricciones	8 kHz <sup>b)</sup>	permanente	punto a punto	bidireccional simétrica
B.1	paquete	64 (UE)	digital sin restricciones	UDS	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
B.2	paquete	64 (UE)	digital sin restricciones	UDS	semipermanente	punto a punto	bidireccional simétrica
C.1	circuito	384	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
C.2	circuito	384	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	8 kHz	semipermanente	punto a punto	(unidireccional: UE)
C.3	circuito	384	digital sin restricciones <sup>c)</sup>	8 kHz	permanente	punto a punto	(unidireccional: UE)
C.4	circuito	1536	digital sin restricciones	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
C.5	circuito	1536	digital sin restricciones	8 kHz	semipermanente	punto a punto	(unidireccional: UE)
C.6	circuito	1536	digital sin restricciones	8 kHz	permanente	punto a punto	(unidireccional: UE)
C.7	circuito	1920	digital sin restricciones	8 kHz	conmutado	punto a punto	bidireccional simétrica
C.8	circuito	1920	digital sin restricciones	8 kHz	semipermanente	punto a punto	(unidireccional: UE)
C.9	circuito	1920	digital sin restricciones	8 kHz	permanente	punto a punto	(unidireccional: UE)

<sup>a)</sup> Para los servicios multipunto, deben proporcionarse capacidades multipunto necesarias.

<sup>b)</sup> Con retardo diferencial restringido (RDR).

<sup>c)</sup> En un periodo intermedio, algunas redes sólo pueden ofrecer capacidad de transferencia de información digital con restricciones (es decir, no se permite un octeto todos ceros).

UE Ulterior estudio.

UDS Unidad de datos del servicio.

Correspondencia entre los servicios portadores a 64 kbit/s y los tipos de conexión

Servicios portadores	Tipos de conexión	Digital sin restricciones 64 kbit/s			Conversación			Audio a 3,1 kHz			Digital sin restricciones 2 × 64 kbit/s			Notas
		A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10	A.11	A.12	
Digital sin restricciones 64 kbit/s	1.1 1.2 1.3	X	X X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Conversación	2.1 2.2 2.3	a)	a) a)	a)	X	X X	X	X	X X	X	/	/	/	b) b) b)
Audio a 3,1 kHz	3.1 3.2 3.3	a)	a) a)	a)	/	/	/	X	X X	X	/	/	/	b) b) b)
Alternadamente conversación/ 64 kbit/s sin restricciones	4.1 4.2 4.3	a)	a) a)	a)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	c) c) c)
Digital sin restricciones 2 × 64 kbit/s	5.1 5.2 5.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X X	X	/

a) Puede presentar problemas de conversión de ley A/ley  $\mu$ , problemas de control del eco, etc.

b) También puede utilizarse transmisión analógica.

c) Para la posibilidad de cambiar de servicio durante una comunicación, véase el § 5.2 de la Recomendación I.340.

X Indica que el tipo de conexión puede soportar ciertamente el servicio.

Nota 1 – En un periodo intermedio, algunas redes sólo pueden ofrecer capacidad de transferencia de información digital con restricciones (es decir, no se permite un octeto todos ceros).

Nota 2 – Para los servicios multipunto deben proporcionarse las capacidades multipunto necesarias.

CUADRO 4b/I.335

Correspondencia entre los servicios portadores a 64 kbit/s (hasta la velocidad primaria) y los tipos de conexión

Tipos de conexión Servicios portadores	384 kbit/s sin restricciones			1536 kbit/s sin restricciones			1920 kbit/s sin restricciones		
	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9
384 kbit/s sin restricciones 6.1 6.2 6.3	X	X X	X	a)	a) a)	a)	a)	a) a)	a)
1536 kbit/s sin restricciones 7.1 7.2 7.3	/	/	/	X	X X	X	a)	a) a)	a)
1920 kbit/s sin restricciones 8.1 8.2 8.3	/	/	/	/	/	/	X	X X	X

a) Debe definirse y utilizarse un esquema adecuado de adaptación de velocidad.

X Indica que el tipo de conexión puede soportar ciertamente el servicio.

CUADRO 4c/I.335

Correspondencia entre los servicios portadores en modo paquete y los tipos de conexión

Tipos de conexión Servicio portador	B.1	B.2
P.1	X	
P.2		X
P.3 a)		
P.4 a)		

a) Los tipos de conexión para estos servicios portadores quedan para ulterior estudio.

Correspondencia entre los teleservicios y los tipos de conexión RDSI

Tipos de conexión Teleservicios	64 kbit/s sin restricciones			64 kbit/s conversación			64 kbit/s audio a 3,1 kHz			Paquete		Señalización de usuario		Notas
	A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	B.1	B.2	B.3	B.4	
Telefonía	1.1	a)		X			X							b)
	1.2		a)		X			X						b)
	1.3		a)	a)	X	X		X	X					b)
	1.4	a)			X		X							c)
	1.5		a)			X			X					b)
	1.6		a)	a)		X	X		X	X				c)
Teletex	2.1	X												
Facsimil	3.1	X												
Modo mixto	4.1	X												
Vidéotex	5.1	X												
	5.2	X												
	5.3		X	X										c)
	5.4	X												c)
	5.5		X	X										c)
	5.6									X				c)
	5.7										X			c)
	5.8									X				c)
5.9										X			c)	
Télex	6.1	X												
	6.2		X											
	6.3		X	X										c)
	6.4	X												c)
	6.5		X											c)
	6.6		X	X										
	6.7									X				
	6.8									X				c)

- a) Puede presentar problemas de conversión de ley A/ley  $\mu$ , problemas de control de eco, etc.
- b) También puede utilizarse transmisión analógica.
- c) Para los servicios multipunto, deben proporcionarse las capacidades multipunto necesarias.
- X Indica que el tipo de conexión puede soportar ciertamente el servicio.

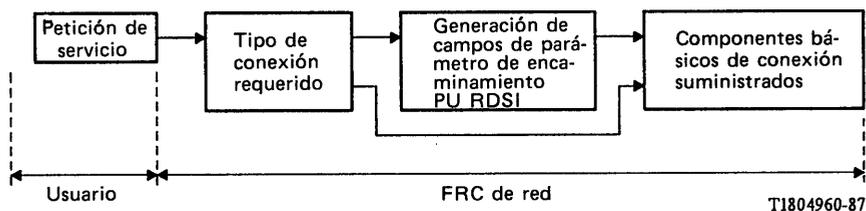


FIGURA 4/I.335

#### 4.1.4 FRC local de destino

La FRC local de destino, por ejemplo, la central local, procesa el MID entrante. La FRC local utiliza la información procedente del MID entrante para generar un mensaje de establecimiento Rec. Q.931 adecuado. Se presenta este último al terminal de destino a través del interfaz usuario-red, considerando ciertas condiciones y decisiones locales.

#### 4.2 Elementos y parámetros

El plan de encaminamiento es un conjunto de reglas que definen el proceso de selección de los componentes de conexión básicos adecuados según los elementos de conexión capaces de soportar un determinado servicio de telecomunicación. Estas reglas se desarrollan en la Recomendación E.172. Para poder llevar a la práctica estas reglas, las FRC deben ser capaces de procesar un conjunto elaborado de parámetros.

##### 4.2.1 Descripción

Este punto describe los elementos y parámetros que pueden necesitarse para el proceso de encaminamiento de una llamada. Las diferentes FRC de red no necesitan un juego completo de estos parámetros; cada FRC necesitará un conjunto mínimo para garantizar un encaminamiento eficaz y efectivo.

a) *Parámetros del abono del cliente llamante*

La FRC local puede validar las peticiones de servicio comprobando los parámetros del abono del usuario antes de seleccionar la ruta de salida.

b) *Ruta de llegada*

Algunas rutas de llegada pueden necesitar un tratamiento especial (por ejemplo, no autorizarles el acceso a todas las rutas de salida).

c) *Número llamado*

Se utiliza el número llamado, cuando se proporciona, para el encaminamiento. Puede prohibirse el acceso a una determinada red o un determinado usuario, por control administrativo o de gestión de red, mediante el análisis del número llamado.

*Nota* – En lo relativo a la red de destino, véase el cuadro 7/I.335.

d) *Petición de un servicio de telecomunicación básico*

La naturaleza del servicio portador o del teleservicio solicitados, requiere un análisis de parámetros para determinar los valores pertinentes de los atributos del tipo mínimo de conexión necesario para soportar ese servicio (por ejemplo, la susceptancia de transferencia de información, capacidades del sistema de señalización, etc.).

Los parámetros analizados para el encaminamiento de la llamada están relacionados predominantemente con las capas más bajas (por ejemplo CP). Sin embargo, la red puede, adicionalmente, analizar parámetros de capa superior (por ejemplo, CCS).

e) *Medio de transmisión requerido (MTR)*

El MTR es una codificación del valor del atributo «susceptancia de transferencia de información» del mínimo tipo de conexión necesario para soportar la llamada.

*Nota* – Los atributos pertinentes del mínimo tipo de conexión necesario se deducen de la FRC local de origen a partir de la CP (capacidad portadora) y de la petición de servicio suplementario como un paso intermedio en la determinación de los valores de los parámetros de encaminamiento. La susceptancia de transferencia de información se obtiene a partir de los campos capacidad de transferencia de información y velocidad de transferencia de información contenidos en el elemento de información CP de la Recomendación Q.931.

Dependiendo de la política de la empresa que explota la red, la codificación del MTR puede representar un valor del atributo de susceptancia de transferencia de la información superior al mínimo necesario para soportar la llamada. Sin embargo, entre las cabeceras internacionales y entre redes, el MTR debe ser el mínimo necesario (para soportar el servicio solicitado) y no debe modificarse. En consecuencia, entre tales cabeceras puede utilizarse el MTR para conseguir un encaminamiento eficaz. Esto no impide que algunas cabeceras necesiten examinar información adicional [por ejemplo, la ISU (información de servicio de usuario)].

En el cuadro 6/I.335, se indica la relación entre algunos servicios portadores y teleservicios en modo circuito identificados en la Rec. I.230 con el (mínimo) valor MTR.

Los valores del MTR para otros servicios quedan para ulterior estudio.

CUADRO 6/I.335

Relación entre el servicio solicitado y el mínimo valor del MTR

Servicio solicitado		Valor del MTR		
		Conversación	Audio a 3,1 kHz	64 kbit/s sin restricciones
Servicios portadores	64 kbit/s sin restricciones			X
	Audio a 3,1 kHz		X	
	Conversación	X		
Teleservicios	Telefonía a 3,1 kHz	X		
	Facsimil Teletex Modo mixto	64 kbit/s		X
	Videotex a 64 kbit/s			X

f) *Información de servicio de usuario (ISU)*

La ISU consiste en la codificación de la CP de la Rec. Q.931 en la PU RDSI de la Rec. Q.762. El parámetro de ISU puede utilizarse para regenerar atributos del MTR requerido por una función (o funciones) de encaminamiento en las FRC intermedias. [Véase el apartado e) anterior].

g) *Petición de servicio suplementario*

Tanto los servicios RDSI como los RTPC pueden invocar diversos servicios suplementarios que puede ser necesario analizar antes de elegir la ruta de salida. Los servicios pueden dividirse en dos grupos: los que utilizan como soporte la RDSI y la RTPC, y los que utilizan como soporte únicamente la RDSI. Dentro de cada uno de esos grupos pueden prestarse algunos servicios suplementarios por la sola actuación de la central local de origen (por ejemplo, marcación abreviada), mientras que otros requerirán capacidades de extremo a extremo a lo largo de la red (por ejemplo, identificación de línea llamante y grupo cerrado de usuarios). La prestación de este último grupo de servicios suplementarios puede influir en el encaminamiento de la llamada en cuanto a los requisitos de capacidad del sistema de señalización.

Por consiguiente, el servicio suplementario pedido puede influir en el valor del atributo de capacidad del sistema de señalización del tipo de conexión capaz de soportar esa combinación de servicio básico y servicio suplementario.

h) *Indicador de preferencia PU RDSI*

Es un indicador contenido en el campo de parámetro «indicadores de llamada hacia adelante» de la PU RDSI, que se envía en el sentido hacia adelante para indicar si la parte de usuario de la RDSI (PU RDSI) es o no requerida o preferida en todas las partes de la conexión de red. Esta información se obtiene en la FRC local de origen a partir del atributo «capacidad de señalización de red» del mínimo tipo de conexión necesario, que a su vez se obtiene de la CP y de la petición de servicio suplementario contenidos en el mensaje ESTABLECIMIENTO de la Rec. Q.931.

i) *Entorno de la conexión*

Este elemento de información comprende tres atributos secundarios del servicio portador pedido que pueden influir en el proceso de encaminamiento, a saber:

- 1) el establecimiento de la comunicación (por demanda, reservado, permanente);
- 2) la configuración de la comunicación (punto a punto, multipunto, difusión);
- 3) la simetría (simétrico, asimétrico).

Estos atributos secundarios figuran en el elemento de información de CP de la Rec. Q.931, y se convierten directamente en el campo de parámetros de información de servicio de usuario de la PU RDSI mediante la FRC local de origen. [Véase el apartado f)]. Queda para ulterior estudio la influencia del entorno de la conexión sobre el MTR para servicios futuros.

*Nota* – Cada uno de estos tres atributos secundarios pueden invocar disposiciones especiales que pueden resultar necesarias para establecer, por ejemplo, llamadas punto a multipunto o asimétricas.

j) *Condiciones de gestión de la red*

Pueden darse casos en que sea necesario el control de la gestión de la red de las funciones de encaminamiento. (La selección de rutas puede hacerse bajo el control de la información de encaminamiento dinámicamente actualizada por los procesadores de encaminamiento de la red, es decir los procesadores que supervisan los flujos de tráfico en la red.) Por esta razón, pueden necesitarse FRC para llevar a la práctica las capacidades para soportar esta facilidad.

k) *Selección de redes de tránsito*

Las redes nacionales pueden poner en práctica capacidades que admitan peticiones de utilizar determinadas redes de tránsito en la llamada. La repercusión de esta acción sobre el encaminamiento de la llamada puede requerir estudio adicional.

l) *Antecedentes de la conexión*

A fin de que en una conexión no se sobrepase el número de enlaces, el número de secciones de satélite u otras funciones que imponen limitaciones en la red, deberá disponerse de los antecedentes de la conexión, que podrán tratarse antes de elegir la ruta. En la PU RDSI, el campo de parámetro «indicadores de la naturaleza de la conexión» proporciona un conjunto de parámetros adecuados. Este campo es generado en la central local de origen, y modificado en la central de tránsito siguiente cada vez que resulte afectado un parámetro aplicable (por ejemplo, el número de enlaces por satélite) como consecuencia del trayecto de transmisión elegido. Puede que no se necesiten para el encaminamiento puntos de código para otros parámetros, por ejemplo, número de secciones con equipo digital de multiplicación de circuitos (EDMC) y convertidores ley A/ley  $\mu$ , ya que deben tenerse en cuenta en la conexión digital ficticia de referencia (CDFR) en la etapa de planificación de los datos de encaminamiento de la central. Sin embargo, puede necesitarse una capacidad de señalización para proporcionar medios de verificar que los valores de los parámetros se encuentran dentro de los límites autorizados.

*Nota* – Se considera de excepcional importancia la responsabilidad de las entidades de explotación internacionales sobre el correcto establecimiento de los datos de encaminamiento de las centrales para garantizar que los sistemas de señalización y los procesadores de las centrales no se vean sobrecargados por la necesidad de transportar y examinar, en cada llamada, información innecesaria.

m) *Hora del día*

Debido a las variaciones de las distribuciones de tráfico en un periodo de 24 horas, puede convenir modificar las disposiciones para el encaminamiento de llamada en función de la hora del día.

#### 4.2.2 *Aplicación en el proceso de encaminamiento*

Este punto trata la aplicación de los elementos de información y los parámetros del proceso de encaminamiento identificados en el § 4.2.1. Los elementos y los parámetros figuran en el cuadro 7/I.335 junto con su significado respecto de las diferentes FRC de la red (nodos).

##### 4.2.2.1 *FRC local de origen*

La FRC local de origen procesa la petición de servicio Rec. Q.931 y determina si se necesita encaminamiento de red. Si el encaminamiento es necesario, la FRC local establece una correspondencia entre el servicio pedido y los atributos de un tipo de conexión que especifica suficientes capacidades de red como para soportar el servicio. Esta correspondencia analizada en el § 3 define los recursos de red necesarios para soportar el servicio y provoca la generación de un MID apropiado. Además, la FRC local atribuye los componentes básicos de conexión adecuados que, como mínimo, se ajustan al tipo de conexión requerido.

#### 4.2.2.2 FRC de tránsito

La FRC de tránsito procesará un MID entrante y generará el MID saliente adecuado.

El mensaje MID entrante o saliente contiene los siguientes campos de parámetro que pueden utilizarse para fines de encaminamiento:

- indicadores de naturaleza de la conexión;
- indicadores de llamada hacia adelante;
- categoría del abonado llamante;
- medio de transmisión requerido (MTR);
- número del abonado llamado;
- información de servicio de usuario (ISU);
- selección de la red de tránsito (sólo para uso nacional).

El mensaje MID puede contener otros parámetros cuya presencia puede influir en la selección de la capacidad del sistema de señalización para la llamada. Estos parámetros son:

- referencia de la llamada;
- número del abonado llamante;
- indicadores de llamada hacia adelante optativos;
- número de redireccionamiento;
- código de enclavamiento del GCU;
- petición de conexión;
- información de usuario a usuario;
- transporte de acceso.

Los parámetros enumerados anteriormente contienen toda la información de señalización necesaria para realizar el encaminamiento en la red internacional.

En la red internacional, se pone el MTR al valor que representa la mínima capacidad de red para prestar el servicio solicitado, valor que no se modifica.

## 5 Principios de encaminamiento en la RDSI aplicables al interfuncionamiento de redes

Se exponen en este punto consideraciones sobre el encaminamiento en situaciones de interfuncionamiento de redes (es decir, de RDSI hacia/desde otras redes) definidas en las Recomendaciones de la serie I.500.

### 5.1 Interfuncionamiento RDSI-RTPC

Se describen las implicaciones de encaminamiento para los siguientes escenarios de interfuncionamiento RDSI-RTPC.

#### i) De RDSI a RTPC

En este escenario, la llamada se inicia desde un acceso a la RDSI y termina en un acceso a la RTPC.

#### ii) De RTPC a RDSI

En este escenario, la llamada se inicia desde un acceso a la RTPC y termina en un acceso a la RDSI.

Estos escenarios no se aplican a situaciones de interfuncionamiento de redes en las que interviene una red de tránsito que no sea una RDSI o una RTPC.

En la Recomendación I.530 se identifican capacidades portadoras RDSI compatibles con las capacidades de la RTPC. En el caso general, una llamada originada en la RDSI que sea incompatible con las capacidades de la RTPC se libera con un mensaje apropiado.

#### 5.1.1 Sentido RDSI a RTPC

En el sentido RDSI a RTPC, una llamada originada en un acceso a la RDSI se encuentra con un interfuncionamiento de RDSI a RTPC en los siguientes casos:

- i) el destino de la llamada está en un acceso a la RTPC;
- ii) aparece interfuncionamiento con un sistema de señalización sin PU RDSI.

Elementos y parámetros del proceso de encaminamiento (Nota 1)

Lista genérica de la información que puede ser necesaria para el encaminamiento de llamadas	Información a tener en cuenta con fines de encaminamiento en:			
	Central local de origen	Central de tránsito nacional	Central internacional (CCI)	Central local de destino
a) Parámetros del abono del cliente llamante	X			
b) Ruta de llegada		X	X	
c) Número llamado (incluida la información IPN/TDN, si ésta está presente)	X	X	X	X
Red de destino	X	X	X	
d) Petición de servicio básico (capacidad portadora) (CP)	X			
e) Medio de transmisión requerido (MTR)	Generada	X	X (Nota 2)	Terminada
f) Información de servicio de usuario (ISU)	Generada	X	X (Nota 2)	
g) Petición de servicio suplementario	X (Nota 3)			
h) Indicador de preferencia PU RDSI	Generada	X	X	Terminada
i) Entorno de la conexión	X			
j) Condiciones de gestión de la red	X	X	X	
k) Selección de la red de tránsito	X	X		
l) Antecedentes de la conexión	Generada	X	X	Terminada
m) Hora del día	X	X	X	

*Nota 1* – En este cuadro se indican los elementos y parámetros utilizados normalmente para encaminar llamadas. No se excluye la utilización de otros elementos y parámetros en circunstancias especiales, en cualquier etapa del encaminamiento.

*Nota 2* – El campo de parámetro ISU que contiene el elemento de información CP puede ser tratado en caso necesario, para regenerar el valor del MTR necesario para soportar el servicio pedido. Para llamadas en las que la CP = conversación o audio a 3,1 kHz, entre redes con leyes A y  $\mu$ , se modificaría la CP (por la cabecera internacional de ley  $\mu$ ) convenientemente.

*Nota 3* – La petición de servicio suplementario puede influir en el valor del indicador de preferencia PU RDSI.

En el caso de llamadas de RDSI a RTPC, la llamada se encamina como en una RDSI hasta el punto de interfuncionamiento. En dicho punto, se efectúa la decisión de interfuncionamiento. La decisión se basa generalmente, en la información disponible en el mensaje inicial de dirección de la PU RDSI. Si el punto de interfuncionamiento es una FRC de tránsito (nacional o internacional), donde aparece interfuncionamiento con sistemas de señalización sin PU RDSI, se realiza asimismo interfuncionamiento de señalización (PU RDSI hacia/desde no PU RDSI). Si la llamada puede continuar hacia la RTPC, prosigue el establecimiento de la comunicación según los procedimientos de encaminamiento normales en la RTPC, desde el punto de interfuncionamiento hacia adelante.

En el caso de llamadas de RDSI a RTPC, se devuelven las indicaciones de progresión a través de la PU RDSI del SS N.º 7 y los procedimientos de la Recomendación Q.931 al origen RDSI tan pronto como se encuentra interfuncionamiento con la RTPC.

#### 5.1.2 *Sentido RTPC a RDSI*

En el sentido RTPC a RDSI una llamada encuentra interfuncionamiento RTPC-RDSI en los siguientes casos:

- i) el destino de la llamada está en un acceso a la RDSI;
- ii) aparece interfuncionamiento con un sistema de señalización con PU RDSI.

En el caso general, la red supone que la llamada procedente de un acceso a la RTPC es una llamada vocal o una llamada de datos en banda vocal a través de modem, siendo indistinguibles entre sí los dos tipos de llamadas. En las llamadas RTPC a RDSI se encamina la llamada siguiendo los procedimientos de encaminamiento normales de la RTPC, hasta el punto de interfuncionamiento. En ese punto, la llamada se encamina hacia la RDSI, ofreciéndose al destino como una llamada «audio a 3,1 kHz» acompañada por la indicación de progresión apropiada de la Recomendación Q.931.

En algunos casos, puede ser inadecuada la selección de audio a 3,1 kHz, como por ejemplo para interfuncionamiento de datos RTPC-RDSI utilizando el servicio portador 64 kbit/s, véase la Recomendación I.231. En la Recomendación I.515, figuran diversos mecanismos de selección. Su influencia sobre el encaminamiento queda para ulterior estudio.

Si el punto de interfuncionamiento es una FRC de tránsito (nacional o internacional), en la que se encuentra el interfuncionamiento con un sistema de señalización con PU RDSI, el interfuncionamiento de señalización (no PU RDSI hacia/desde PU RDSI) se efectúa en dicho punto de interfuncionamiento.

#### 5.2 *Interfuncionamiento RDSI-RPDCP*

Las repercusiones de encaminamiento del interfuncionamiento RDSI-RPDCP quedan para ulterior estudio.

#### 5.3 *Interfuncionamiento RDSI-RPDCC*

Las repercusiones de encaminamiento del interfuncionamiento RDSI-RPDCC quedan para ulterior estudio.

#### 5.4 *Interfuncionamiento RDSI-RDSI por redes concatenadas*

Se produce una concatenación de redes cuando una red existente (por ejemplo RTPC, RDPCC, RPDCP) proporciona una conexión entre las RDSI de origen y de destino. Las repercusiones de encaminamiento de los escenarios de concatenación de redes quedan para ulterior estudio.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 4

### TIPOS DE CONEXIÓN

#### Recomendación I.340

#### TIPOS DE CONEXIÓN RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

#### 1 Generalidades

La RDSI puede describirse como un conjunto limitado de interfaces usuario-red (véase la Recomendación I.411) y un conjunto limitado de tipos de conexión RDSI que soportan los servicios de telecomunicación descritos en las Recomendaciones de la serie I.200. En la presente Recomendación se identifican y definen dichos tipos de conexión, que son una descripción de las funciones de capa inferior (véase la Recomendación I.310) de la RDSI necesarias para soportar los servicios básicos.

Esta Recomendación debe considerarse junto con otras Recomendaciones de la serie I, con particular referencia a las Recomendaciones I.120, las de la serie I.200, las I.310, I.320, I.324, I.411 e I.412. Las definiciones de los términos empleados en esta Recomendación figuran en la Recomendación I.112.

#### 2 Concepto básico de los tipos de conexión RDSI

##### 2.1 Introducción

Una RDSI proporciona un conjunto de capacidades de red que permiten ofrecer servicios de telecomunicación a un usuario (véanse las Recomendaciones de la serie I.200).

Los tipos de conexión RDSI son una descripción, con arreglo al método de los atributos de la Recomendación I.140, de las funciones de capa inferior básicas (FCIB) de la RDSI. En el § 3 se incluye el conjunto de posibles valores de estos atributos. Como es posible seleccionar combinaciones de valores de atributos que no sean prácticas o tengan poca utilización, en el § 3 figura una serie de tipos de conexión convenidos.

Una conexión RDSI es una conexión establecida entre puntos de referencia de la RDSI (véanse las Recomendaciones I.310, I.410 e I.411). Todas las conexiones RDSI se hacen para soportar una solicitud de servicio de la RDSI, y son dependientes del tiempo y de duración finita. Todas las conexiones RDSI corresponderán a la categoría de uno u otro de los tipos de conexión. De esto se desprende que un tipo de conexión RDSI es una descripción independiente del tiempo, y que una conexión RDSI es un caso de un tipo.

##### 2.2 Objeto de los tipos de conexión RDSI

La definición de un conjunto de tipos de conexión RDSI proporciona los elementos necesarios para identificar las capacidades de red de las RDSI. En otras Recomendaciones de la serie I, en particular en las Recomendaciones I.310, I.410 e I.411, figuran otros requisitos clave de una RDSI.

Además de describir las capacidades de red de una RDSI, la identificación de los tipos de conexión RDSI facilita la especificación de los interfaces red-red. Además puede ayudar a atribuir parámetros de calidad de funcionamiento de la red.

Debe señalarse que el usuario especifica solamente el servicio requerido y la red asigna recursos para establecer una conexión del tipo específico necesario para soportar el servicio solicitado. Se señala además que para ciertos servicios, pueden necesitarse funciones de red adicionales, por ejemplo, funciones de capa inferior y/o superior adicionales, que se representan en la figura 1/I.340. Pueden verse ejemplos de estos casos en la Recomendación I.310.

### 2.3 Funciones asociadas con los tipos de conexión RDSI

Todo tipo de conexión RDSI exige una asociación de funciones para soportar servicios de telecomunicación. Estas funciones están totalmente descritas en la Recomendación I.310.

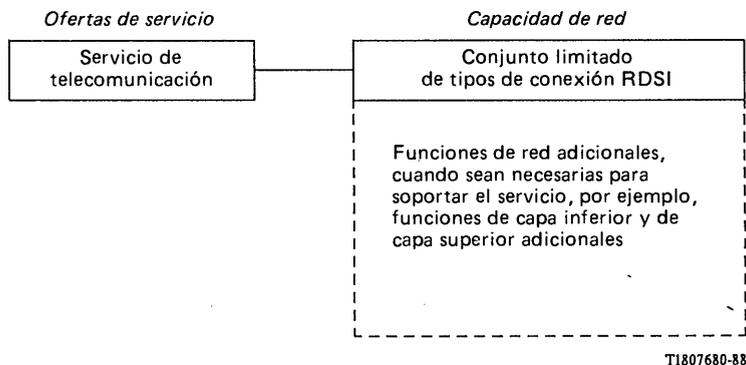


FIGURA 1/I.340

Papel de las capacidades de red para soportar ofertas de servicio

### 2.4 Aplicaciones de los tipos de conexión RDSI

Se han identificado hasta ahora cuatro situaciones a las que se aplican los tipos de conexión RDSI:

- entre dos interfaces usuario-red de RDSI, es decir, entre puntos de referencia S/T (véase la figura 2a/I.340);  
(Nota – Puede haber necesidad en ciertos casos de diferenciar entre los puntos de referencia S y T. Esto queda para ulterior estudio.)
- entre un interfaz usuario-red de RDSI y un interfaz con un recurso especializado de red (véase la figura 2b/I.340);
- entre un interfaz usuario-red de RDSI y un interfaz red-red (véase la figura 2c/I.340);
- entre dos interfaces RDSI con otras redes (véase la figura 2d/I.340).

### 2.5 Conexión RDSI en la que intervienen varias redes

Una conexión RDSI puede comprender algunas conexiones de red en cascada. La figura 3/I.340 muestra un ejemplo en el que cada red de extremo es una RDSI. Las redes intermedias pueden ser RDSI o no, pero ofrecen las capacidades de red apropiadas para el servicio al que da soporte la conexión RDSI (global). Otras configuraciones deben ser objeto de ulterior estudio.

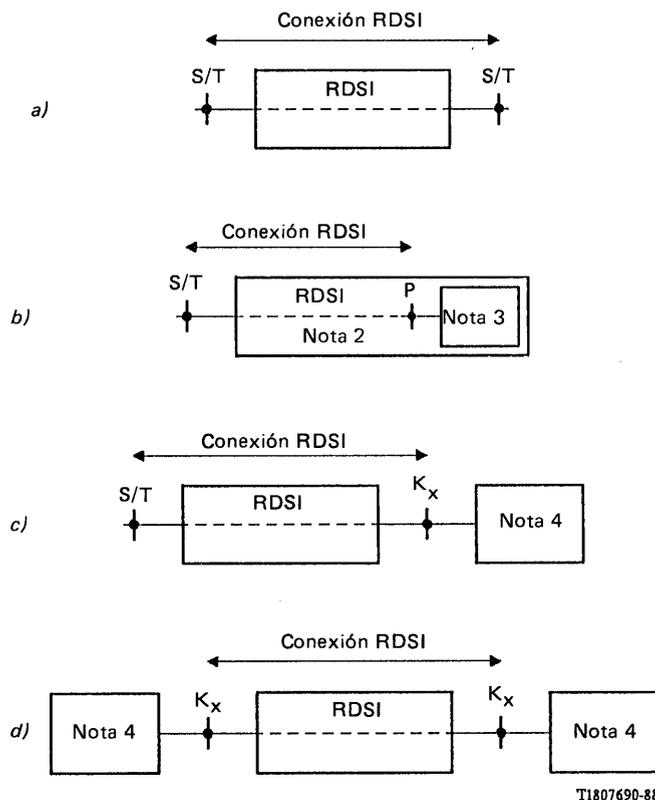
En las conexiones RDSI (globales) en que intervienen varias redes, cada red proporciona una parte de la conexión, y puede clasificarse con arreglo a diferentes valores de los atributos. En estos casos, la caracterización de la calidad de funcionamiento de la conexión RDSI global queda para ulterior estudio.

## 3 Tipos de conexión RDSI y sus atributos

### 3.1 Atributos y sus valores

Los tipos de conexión RDSI se caracterizan por un conjunto de atributos. Cada atributo tiene un conjunto de valores admisibles. Las definiciones de estos atributos figuran en la Recomendación I.140. El cuadro 1/I.340 enumera los conjuntos de atributos y sus posibles valores para los tipos de conexión y los elementos de conexión. El concepto de elemento de conexión se explica con detalle en el § 4.

La figura 4/I.340 muestra un ejemplo de tres diferentes conexiones RDSI, que se distinguen por diversos valores del atributo «topología» en sus tipos de conexión de RDSI. Los valores de los demás atributos del tipo de conexión pueden ser los mismos, por ejemplo, conversación.



*Nota 1* — La posición de los puntos de referencia empleados en esta figura se define en las Recomendaciones I.324 e I.411.

*Nota 2* — Este punto de referencia se convierte en el punto de referencia M si el recurso especializado de red está fuera de la RDSI.

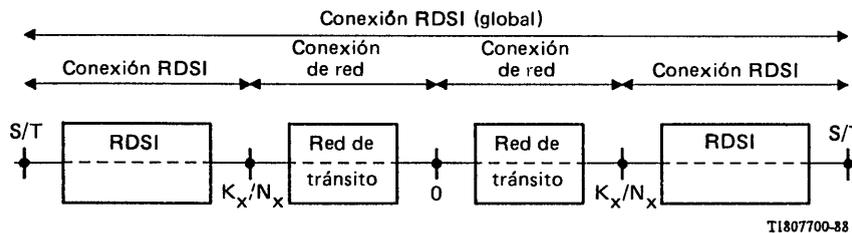
*Nota 3* — Esta casilla representa un recurso especializado de red. El empleo de un recurso especializado de red tiene su origen en una petición de servicio o es para fines administrativos internos. Algunos ejemplos son:

- 1) un nodo de red que incorpora funciones de capa inferior adicionales (FCIA) y/o funciones de capa superior (FCS) (véase la Recomendación I.310);
- 2) una base de datos proporcionada por la red (que puede utilizarse también para realizar funciones de red);
- 3) un centro de explotación o de gestión.

*Nota 4* — Esta casilla representa una red telefónica existente o una red especializada.

FIGURA 2/I.340

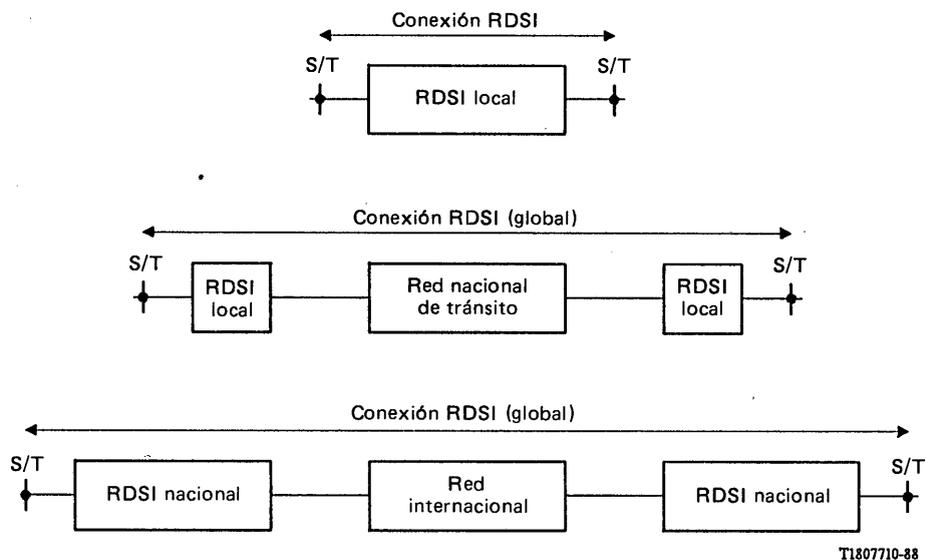
**Aplicaciones de los tipos de conexión RDSI**



*Nota* — Los puntos de referencia se definen en las Recomendaciones I.324 e I.411. El punto de referencia 0 puede ser o no ser un punto de referencia definido de la RDSI.

FIGURA 3/I.340

**Ejemplo de conexión en la que intervienen varias redes**



*Nota 1* – Las conexiones RDSI (globales) en las que intervienen varias redes se tratan en el § 2.5.

*Nota 2* – Los puntos de interfaz entre las RDSI nacionales y la red internacional no tienen que estar necesariamente en el nivel jerárquico más alto de las RDSI nacionales.

FIGURA 4/I.340

**Ejemplo de tres conexiones diferentes de RDSI, que se distinguen por diversos valores del atributo «topología» en sus tipos de conexión RDSI**

Los atributos asociados a tipos de conexión RDSI tienen similitud con los empleados para definir los servicios de telecomunicación en las Recomendaciones I.211 e I.212. Sin embargo, los dos conjuntos de atributos difieren en varios aspectos importantes. Por ejemplo:

- a) los tipos de conexión RDSI representan las capacidades técnicas de la red y son un medio para asegurar una determinada calidad de funcionamiento y el interfuncionamiento entre redes. Los servicios de telecomunicación soportados por la RDSI son lotes ofrecidos a los usuarios, y la definición de sus atributos es el medio para normalizar las ofertas de servicios a nivel mundial;
- b) los atributos de calidad de servicio y comerciales interesan a los servicios de telecomunicación, en tanto que los atributos de calidad de funcionamiento, de explotación y de mantenimiento de la red interesan a los tipos de conexión.

### 3.2 Reglas de asociación para los valores de atributo de los elementos de conexión y los tipos de conexión

En este punto se expone la relación entre los valores de atributo de los elementos de conexión y de los tipos de conexión (véase el cuadro 1/I.340). Para cada atributo se enumeran los diversos valores posibles recomendados. Las definiciones de los atributos y los valores de atributo figuran en la Recomendación I.140. Además de los (posibles) valores de atributo aplicables a los elementos de conexión, se indica (cuando procede) una ley de asociación para cada atributo, a fin de mostrar cómo se obtiene el valor del atributo para el tipo de conexión global a partir de los valores del atributo aplicables a los elementos de conexión.

CUADRO 1/I.340

Valores de atributo ya identificados para los elementos de conexión y los tipos de conexión RDSI

Atributos	Valores de los atributos		
	Elemento de conexión de acceso	Elemento de conexión de tránsito nacional o internacional	Tipo de conexión global
1 Modo de transferencia de información	Circuito, paquete	Circuito, paquete	Circuito, paquete
2 Velocidad de transferencia de información			
Capa 1	64, 2 × 64, 384, 1536, 1920	(16, 32), 64, 2 × 64, 384, 1536, 1920	(16, 32), 64, 2 × 64, 384, 1536, 1920
Capa 2	Opciones de caudal para UE	Opciones de caudal para UE	Opciones de caudal para UE
Capa 3	Opciones de caudal para UE	Opciones de caudal para UE	Opciones de caudal para UE
3 Susceptancia de transferencia de información	Equipo de procesamiento de conversación p.ej.: codificación a baja velocidad, interpolación de la palabra, conversión μ/A, equipo supresor de eco, nada	Equipo de procesamiento de conversación p.ej.: codificación a baja velocidad, interpolación de la palabra, conversión μ/A, equipo supresor de eco, múltiples saltos por satélite, nada	Digital sin restricciones audio a 3,1 kHz, conversación
4 Establecimiento de la conexión	Conmutada, semipermanente, permanente	Conmutada, semipermanente, permanente	Conmutada, semipermanente, permanente
5 Simetría	Unidireccional, bidireccional simétrica, bidireccional asimétrica	Unidireccional, bidireccional simétrica, bidireccional asimétrica	Unidireccional, bidireccional simétrica, bidireccional asimétrica
6 Configuración de la conexión			
Topología	Punto a punto (simple, cascada o 2 × 64 en paralelo)	Punto a punto (simple, cascada o 2 × 64 en paralelo) multipunto	Local nacional, internacional (simple o 2 × 64 en paralelo)
Uniformidad	Uniforme, no uniforme	Uniforme, no uniforme	No procede
Dinámica	No procede	No procede	Coincidente, secuencial, adición/supresión, simetría y/o cambio de topología
7 Estructura			
Capa 1	Integridad a 8 kHz, integridad a 8 kHz con RDR no estructurado	Integridad a 8 kHz, integridad a 8 kHz con RDR no estructurado	Integridad a 8 kHz, integridad a 8 kHz con RDR no estructurado
Capa 2	Integridad de las UDS, no estructurado	Integridad de las UDS, no estructurado	Integridad de las UDS, no estructurado
Capa 3	Integridad de las UDS, no estructurado	Integridad de las UDS, no estructurado	Integridad de las UDS, no estructurado
8 Canal (velocidad)			
Canal de información	D(16), D(64), B(64), H <sub>0</sub> (384), H <sub>11</sub> (1536), H <sub>12</sub> (1920)	64, 1536, 1920, analógico	No procede
Canal de señalización	D(16), D(64), D(16) + B(64), D(64) + B(64)	Sistema de señalización por canal común, paquetes	

CUADRO 1/I.340 (cont.)

Atributos	Valores de los atributos		
	Elemento de conexión de acceso	Elemento de conexión de tránsito nacional o internacional	Tipo de conexión global
9 Protocolo de control de la conexión <sup>a)</sup>			No procede
Capa 2	Rec. I.441, Rec. X.25 nivel enlace <sup>c) d)</sup> , o nada	Rec. Q.703, Rec. X.75 nivel enlace <sup>c)</sup> , Rec. X.25 nivel enlace <sup>c)</sup>	Capa 1, Rec. I.430, Rec. I.431, Rec. Q.702, Rec. X.75 nivel físico <sup>c)</sup> , Rec. X.25 nivel físico <sup>c)</sup>
Capa 3	Rec. I.451, Rec. X.25 nivel paquete <sup>c) d)</sup>	Rec. Q.704 + PCCS, Rec. X.75 nivel paquete Rec. Q.704 + PU RDSI, Rec. X.25 nivel paquete <sup>c)</sup> , nada	
10 Codificación/protocolo de transferencia de información <sup>a)</sup>			No procede
Capa 1	Rec. I.430, Rec. I.431, Rec. G.711	Rec. G.711, Rec. Q.702, Rec. X.75 nivel físico <sup>c)</sup> Rec. X.25 nivel físico <sup>c)</sup>	
Capa 2	Rec. I.441, Rec. X.25 nivel enlace <sup>c)</sup> , o nada	Rec. Q.703, Rec. X.75 nivel enlace <sup>c)</sup> , Rec. X.25 nivel enlace <sup>c)</sup> , o nada	
Capa 3	Rec. I.451, Rec. X.25 nivel paquete <sup>c) d)</sup> , o nada	Rec. Q.704 + PCCS, Rec. X.75 nivel paquete <sup>c)</sup> Rec. Q.704 + PU RDSI, Rec. X.25 nivel paquete <sup>c)</sup> , o nada	
11 Calidad de funcionamiento de la red <sup>b)</sup>			
a) Característica de error	Rec. G.821	Rec. G.821	Rec. G.821
b) Característica de deslizamientos	Rec. G.822	Rec. G.822	Rec. G.822
12 Interfuncionamiento de la red	UE	UE	UE
13 Operaciones y gestión	UE	UE	UE

UE ulterior estudio

<sup>a)</sup> Cuando existen dos o más interfaces S/T, pueden producirse valores diferentes de los atributos de acceso (atributos 8, 9 y 10) en cada interfaz. Deben especificarse valores para cada canal de la estructura de interfaz. El papel de los atributos de acceso en la determinación de los tipos de conexión será objeto de ulterior estudio. Los interfaces con recursos especializados de red y con otras redes deben ser objeto de ulterior estudio.

<sup>b)</sup> Ejemplos de los atributos de calidad de funcionamiento adicionales que pueden definirse:

- retardos de procesamiento de llamada y de paquete;
- probabilidad de fallo de llamada debido a congestión;
- probabilidad de fallo de llamada debido a funcionamiento incorrecto de la red o a tratamiento incorrecto de los paquetes;
- retardo de transferencia de información;
- característica de error [incluidos los atributos 11 a) y 11 b)].

<sup>c)</sup> La utilización de las Recomendaciones X.25 y X.75 en la RDSI puede verse en la Recomendación X.31.

<sup>d)</sup> El establecimiento/liberación de la conexión de paquetes puede ser un proceso en dos etapas: la primera es la selección de un canal B y la segunda etapa el establecimiento de una conexión de paquetes. Para más detalles, véase la Recomendación X.31.

### 3.2.1 *Modo de transferencia de información*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Circuito, o paquete.

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Circuito, o paquete.

#### *Ley de asociación*

Debido a la naturaleza de los actuales sistemas de paquetes, el uso del modo paquete en cualquier elemento de conexión hará que el tipo de conexión global sea del tipo paquete.

### 3.2.2 *Velocidad de transferencia de información (kbit/s)*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

16 ó 32 ó 64 ó  $2 \times 64$  ó 384 ó 1536 ó 1920.

(Los valores 16 y 32 no están permitidos en el elemento de conexión de acceso.)

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

(16 ó 32) ó 64 ó  $2 \times 64$  ó 384 ó 1536 ó 1920.

#### *Ley de asociación*

El valor del tipo de conexión global será igual al valor más bajo de cualquiera de sus elementos de conexión.

### 3.2.3 *Susceptancia de transferencia de información*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Funciones de procesamiento de conversación [por ejemplo, equipo de codificación a baja velocidad (CBV), interpolación de la palabra, conversión de ley  $\mu/A$ ] y/o funciones de supresión de eco y/o múltiples saltos por satélite o nada.

El medio exacto de especificación del atributo queda para ulterior estudio. Un método sería introducir una referencia adecuada a una Recomendación en que se detallen los requisitos operacionales de la RDSI.

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Información digital sin restricciones o audio a 3,1 kHz o conversación.

#### *Ley de asociación*

Para que un tipo de conexión global tenga el valor *digital sin restricciones*, ningún elemento de conexión puede contener funciones de procesamiento de conversación o de supresión de eco. Por otra parte, a los elementos de conexión que contengan dispositivos de procesamiento de conversación con flexibilidad para operar alternativamente en conversación o 64 kbit/s sin restricciones, se les permitiría participar en cierto número de tipos de conexión diferentes.

Para que un tipo de conexión global pueda tener el valor *audio a 3,1 kHz*, puede contener funciones de supresión de eco (o debe neutralizarlas antes de la transferencia de datos). Sin embargo, debe contener equipo de conversión de ley  $\mu/A$  cuando proceda.

Para que un tipo de conexión global pueda tener el valor *conversación*, debe contener equipo de conversión de ley  $\mu/A$  y funciones de supresión de eco cuando proceda.

Estos aspectos se tratan con más detalle en la Recomendación I.335.

### 3.2.4 *Establecimiento de la conexión*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Conmutada o semipermanente o permanente.

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Conmutada o semipermanente o permanente.

#### *Ley de asociación*

Si todos los elementos de conexión son permanentes, el tipo de conexión global es permanente.

Si cualquiera de los elementos de conexión es conmutado, el tipo de conexión global es conmutado. Si uno o varios elementos de conexión son semipermanentes, y ningún elemento de conexión es conmutado, el tipo de conexión global es semipermanente.

### 3.2.5 *Simetría*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Unidireccional o bidireccional simétrica o bidireccional asimétrica.

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Unidireccional o bidireccional simétrica o bidireccional asimétrica.

#### *Ley de asociación*

La simetría global puede generarse únicamente a partir de los elementos de conexión mediante un análisis de los valores de los elementos de conexión en el contexto de la arquitectura de la conexión.

### 3.2.6 *Configuración de la conexión*

#### 3.2.6.1 *Topología*

##### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Punto a punto (simple, cascada o 2 × 64 en paralelo) o multipunto.

(El elemento de conexión de acceso puede no ser multipunto.)

##### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Local o nacional o internacional (cada uno de ellos, simple o 2 × 64 en paralelo).

##### *Ley de asociación*

No es posible ninguna asociación.

#### 3.2.6.2 *Uniformidad*

##### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Uniforme o no uniforme.

##### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

No procede.

##### *Ley de asociación*

No procede.

### 3.2.6.3 *Dinámica*

*Valores de atributo para los elementos de conexión*

No procede.

*Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Coincidente o secuencial o adición/supresión, o simetría y/o cambio de topología.

*Ley de asociación*

No procede.

### 3.2.7 *Estructura*

*Valores de atributo para los elementos de conexión*

Capa 1: integridad a 8 kHz, o integridad a 8 kHz con RDR (retardo diferencial restringido),<sup>1), 2)</sup> o no estructurado.

Capa 2: integridad de la unidad de datos del servicio o no estructurado.

Capa 3: integridad de la unidad de datos del servicio o no estructurado.

*Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Como los valores de los elementos de conexión.

*Ley de asociación*

Para ulterior estudio.

### 3.2.8 *Canales*

#### 3.2.8.1 *Canal de información (velocidad)*

*Valores de atributo para los elementos de conexión*

Elemento de conexión de acceso: D(16) o D(64) o B(64) o H<sub>0</sub>(384) o H<sub>11</sub>(1536) o H<sub>11</sub>(1920)

Elemento de conexión de tránsito: 64 kbit/s o equivalente en un multiplex de orden superior o sistema de paquetes o de transmisión analógica.

*Valores de atributo para el tipo de conexión global*

No procede.

#### 3.2.8.2 *Canal de señalización (velocidad)*

*Valores de atributo para los elementos de conexión*

Elemento de conexión de acceso: D(16) o D(64) o B(64) + D(16) o B(64) + D(64)

Elemento de conexión de tránsito: sistema de señalización por canal común o sistema de paquetes.

*Valores de atributo para el tipo de conexión global*

No procede.

<sup>1)</sup> En el contexto de los tipos de conexión, el término **RDR** se define como sigue:

Este valor se aplica cuando:

- i) en cada punto de una conexión o de un elemento de conexión, los intervalos de tiempo están explícita o implícitamente delimitados para cada canal de información o conjunto de canales de información;
- ii) las partes de información insertadas en los intervalos de tiempo en el extremo de transmisión son entregadas en el extremo de recepción con un retardo diferencial no superior a 50 ms.

<sup>2)</sup> 50 ms es un valor provisional que necesita confirmación. Este valor deberá tener en cuenta el máximo retardo diferencial de una conexión ficticia de referencia (XFR) apropiada o de una parte de la misma, según se define en las Recomendaciones de la serie G.

### 3.2.9 *Protocolo de control de la conexión*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Elemento de conexión de acceso:

Capa 1: Recs. I.430 o I.431

Capa 2: Recs. I.441 o I.441 + X.25 nivel enlace

Capa 3: Recs. I.451 o I.451 + X.25 nivel paquete

Elemento de conexión de tránsito:

Capa 1: Recs. Q.702 o X.75 nivel físico

Capa 2: Recs. Q.703 o X.75 nivel enlace o Q.703 + X.25 nivel enlace

Capa 3: Recs. Q.704 + PCCS o Q.704 + PU RDSI o X.75 nivel paquete o Recs. Q.704 + PCCS + X.25 nivel paquete o Q.704 + PU RDSI + X.25 nivel paquete.

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

No procede.

### 3.2.10 *Codificación/protocolo de transferencia de información*

#### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Elemento de conexión de acceso:

Capa 1: Recs. I.430 o I.431 o I.430 + G.711 o I.431 + G.711

Capa 2: Recs. I.441 o X.25 nivel enlace o nada

Capa 3: Recs. I.451 o X.25 nivel paquete o nada

Elemento de conexión de tránsito:

Capa 1: Recs. G.711 o Q.702 o X.75 nivel físico

Capa 2: Recs. Q.703 o X.25 nivel enlace o X.75 nivel enlace o nada

Capa 3: Recs. X.25 nivel paquete o X.75 nivel paquete o Q.704 + PU RDSI o nada

#### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

No procede.

### 3.2.11 *Calidad de funcionamiento de la red*

#### 3.2.11.1 *Característica de error*

##### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Recomendación G.821.

##### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Recomendación G.821.

##### *Ley de asociación*

Recomendación G.821.

#### 3.2.11.2 *Característica de deslizamiento*

##### *Valores de atributo para los elementos de conexión*

Recomendación G.822.

##### *Valores de atributo para el tipo de conexión global*

Recomendación G.822.

##### *Ley de asociación*

Recomendación G.822.

### 3.2.12 *Otros atributos y valores de atributos*

En el § 3.2 se han indicado las relaciones entre los valores de atributo existentes en la actualidad; existe la posibilidad de que se agreguen nuevos valores.

### 3.3 *Conjunto limitado de tipos de conexión RDSI*

En la lista indicada de atributos y de sus posibles valores puede identificarse un gran número de tipos de conexión. Sin embargo, algunos de estos atributos son de naturaleza general o dominante, y un conjunto inicial de tipos de conexión RDSI puede basarse en estos atributos dominantes.

El cuadro 2/I.340 enumera un conjunto limitado de tipos de conexión basado en los siguientes atributos dominantes: modo de transferencia de información, velocidad de transferencia de información, susceptancia de transferencia de información, establecimiento de la conexión y simetría. Está previsto que estos tipos de conexión sean suficientes para soportar los servicios de telecomunicación básicos identificados en las Recomendaciones de la serie I.200. Los tipos de conexión adicionales quedan para ulterior estudio.

## 4 **Elementos de conexión**

La Recomendación relativa a la arquitectura de la RDSI (Recomendación I.324) explica la composición de los tipos de conexión RDSI por elementos de conexión (EC). Este concepto se ilustra en la figura 5/I.340, y es válido para todos los tipos de conexión entre puntos de referencia S/T. Una conexión RDSI dada puede ser local (es decir, comprender solamente elementos de conexión de acceso), de tránsito nacional (es decir, comprender elementos de conexión de acceso y de tránsito nacional) o de tránsito internacional (es decir, comprender las tres clases de elementos de conexión).

Las actuales Recomendaciones permiten la yuxtaposición y la no yuxtaposición de los tipos de FRC indicados en la figura 5/I.340. Este es un asunto de carácter nacional.

### 4.1 *Elemento de conexión de acceso*

El elemento de conexión de acceso es la parte de la conexión que va del punto de referencia S/T a la función relacionada con la conexión (FRC) local. En el caso de tipos de conexiones permanentes, es necesario definir un punto equivalente a la FRC local.

### 4.2 *Elemento de conexión de tránsito nacional*

El elemento de conexión de tránsito nacional es la parte de la conexión situada entre la FRC local y la FRC internacional. En el caso de una conexión nacional, ésta pasaría por defecto a ser un «elemento de conexión de tránsito» es decir, entre dos FRC locales, pero podría comprender elementos de red aportados por más de un explotador de red.

### 4.3 *Elemento de conexión internacional*

El elemento de conexión internacional es la parte de la conexión entre las FRC internacionales de origen y de destino.

### 4.4 *Utilización de elementos de conexión*

La utilización de elementos de conexión y de atributos estratificados (es decir, por capas) facilita la descripción de la construcción de un tipo de conexión. La utilización de diferentes valores para el mismo atributo en diferentes elementos de conexión permite un mayor grado de descripción y flexibilidad.

El análisis de los elementos de conexión puede ayudar a la descripción de una conexión RDSI compleja o asimétrica. Esto se ilustra en la figura 6/I.340, en la cual los atributos de configuración topología, uniformidad y dinámica para un tipo de conexión se describen utilizando el concepto de elementos de conexión.

Diferentes elementos de conexión que constituyen una conexión RDSI pueden tener diferentes conjuntos de atributos. En este caso, los atributos a través de la conexión no son homogéneos, y los atributos disponibles de la conexión están limitados por el conjunto más restrictivo de atributos de todos los elementos de conexión que forman la conexión.

CUADRO 2/I.340

## Conjunto de tipos de conexión RDSI

Identidad de tipo de conexión (TC) de RDSI		Atributos												
		Atributos dominantes que definen los tipos de conexión RDSI						Atributos adicionales						
TC N.º	Categoría de TC RDSI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Modo de transferencia de información	Velocidad de transferencia de información (kbit/s)	Susceptancia de transferencia de información	Establecimiento de la conexión	Simetría	Configuración de la conexión	Estructura	Canal (velocidad binaria) <sup>a)</sup>	Protocolo de acceso de señalización	Protocolo/codificación de transferencia de información	Calidad de funcionamiento de la red <sup>c)</sup>	Interfuncionamiento	Operaciones y gestión
A 1	64 kbit/s digital sin restricciones	Circuito	64	Digital sin restricciones	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)	e)				
A 2		Circuito	64	Digital sin restricciones	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 3		Circuito	64	Digital sin restricciones	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 4	Conversación	Circuito	64	Conversación	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 5		Circuito	64	Conversación	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 6		Circuito	64	Conversación	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 7	Audio a 3,1 kHz	Circuito	64	Audio a 3,1 kHz	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 8		Circuito	64	Audio a 3,1 kHz	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					
A 9		Circuito	64	Audio a 3,1 kHz	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	B(64)					

CUADRO 2/I.340 (cont.)

Identidad de tipo de conexión (TC) de RDSI		Atributos												
		Atributos dominantes que definen los tipos de conexión RDSI						Atributos adicionales						
TC N.º	Categoría de TC RDSI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Modo de transferencia de información	Velocidad de transferencia de información (kbit/s)	Susceptancia de transferencia de información	Establecimiento de la conexión	Simetría	Configuración de la conexión	Estructura	Canal (velocidad binaria) <sup>a)</sup>	Protocolo de acceso de señalización	Protocolo/codificación de transferencia de información	Calidad de funcionamiento de la red <sup>c)</sup>	Interfuncionamiento	Operaciones y gestión
A 10	Circuito 2x64	Circuito	2x64	Sin restricciones	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto + 2x64 k	8 kHz RDR	2 x B					
A 11		Circuito	2x64	Sin restricciones	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto + 2x64 k	8 kHz RDR	2 x B					
A 12		Circuito	2x64	Sin restricciones	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto + 2x64 k	8 kHz RDR	2 x B					
B 1	Paquete	Paquete	64 (UE)	Sin restricciones	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	UDS	B(64)					
B 2		Paquete	64 (UE)	Sin restricciones	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	UDS	B(64)					
C 1	Banda ancha <sup>d)</sup>	Circuito	384	Sin restricciones	Conmutada	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>0</sub> (384)					
C 2		Circuito	384	Sin restricciones	Semi-permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>0</sub> (384)					
C 3		Circuito	384	Sin restricciones	Permanente	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto multipunto	8 kHz	H <sub>0</sub> (384)					

CUADRO 2/I.340 (fin)

Identidad de tipo de conexión (TC) de RDSI		Atributos												
		Atributos dominantes que definen los tipos de conexión RDSI						Atributos adicionales						
TC N.º	Categoría de TC RDSI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Modo de transferencia de información	Velocidad de transferencia de información (kbit/s)	Susceptancia de transferencia de información	Establecimiento de la conexión	Simetría	Configuración de la conexión	Estructura	Canal (velocidad binaria) <sup>a)</sup>	Protocolo de acceso de señalización	Protocolo/codificación de transferencia de información	Calidad de funcionamiento de la red <sup>c)</sup>	Interfuncionamiento	Operaciones y gestión
C 4	Banda ancha <sup>d)</sup>	Circuito	1536	Sin restricciones	Conmutada	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>11</sub> (1536)					
C 5		Circuito	1536	Sin restricciones	Semi-permanente	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>11</sub> (1536)					
C 6		Circuito	1536	Sin restricciones	Permanente	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>11</sub> (1536)					
C 7		Circuito	1920	Sin restricciones	Conmutada	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>12</sub> (1920)					
C 8		Circuito	1920	Sin restricciones	Semi-permanente	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>12</sub> (1920)					
C 9		Circuito	1920	Sin restricciones	Permanente	Unidireccional <sup>b)</sup>	Punto a punto, multipunto	8 kHz	H <sub>12</sub> (1920)					

RDR Retardo diferencial restringido

TC Tipo de conexión

UDS Unidad de datos del servicio

UE Ulterior estudio

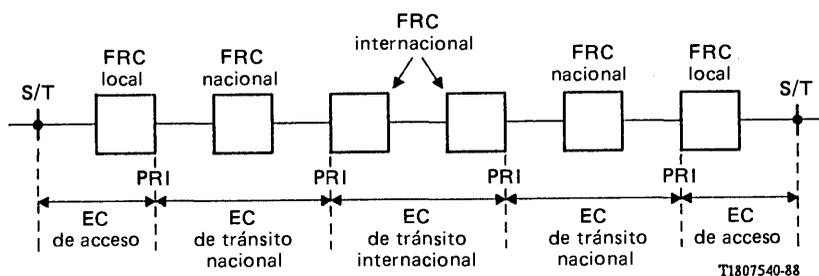
<sup>a)</sup> D(16, 64) para señalización.

<sup>b)</sup> Unidireccional: para ulterior estudio.

<sup>c)</sup> Los parámetros deben basarse en los valores de los parámetros de calidad de funcionamiento de la red que se indican en las Recomendaciones G.821, G.822 y otras).

<sup>d)</sup> Algunas redes no proporcionarán estos tipos de conexión hasta cierta fecha; además, todavía no existen Recomendaciones del CCITT sobre la conmutación de los canales H<sub>0</sub> y H<sub>1</sub>.

<sup>e)</sup> El protocolo de control de conexión global es el resultante de las interacciones de los protocolos de control de la conexión de acceso y de la conexión entre centrales.



PRI Punto de referencia interno  
 FRC Función relacionada con la conexión

FIGURA 5/I.340

Configuración de referencia general para RDSI

#### 4.5 Componentes de conexión básicos

Un elemento de conexión consta de componentes de conexión básicos. Esto se identifica por los grupos funcionales apropiados y puntos de referencia delimitantes.

Se consideran dos categorías de los componentes de conexión básicos (CCB):

- cuando no se incluyen FRC, por ejemplo, enlaces de transmisión (la figura 7/I.340 muestra uno de estos CCB para la sección digital de línea de abonado);
- cuando se incluyen FRC, por ejemplo, conexiones de central que se definen en la Recomendación Q.513 (la figura 8/I.340 muestra uno de estos CCB para una conexión punto a punto a 64 kbit/s establecida por conmutación de circuitos en una central local o combinada).

Haciendo referencia a las Recomendaciones pertinentes de conmutación y transmisión, los componentes de conexión básicos sirven de puente entre el tipo de conexión y la red física. La definición de reglas apropiadas para la selección de las referencias queda para ulterior estudio.

### 5 Relación entre servicios y tipos de conexión RDSI

#### 5.1 Relación general

Dada una petición por un usuario de un servicio de telecomunicación en la iniciación de una llamada, la red debe elegir una conexión de un tipo que soporte los atributos del servicio solicitado. Esta selección de una conexión se efectúa en el momento de establecer la llamada, como una función de encaminamiento basada en un cuadro de opciones establecido durante la planificación y realización de la red. Las opciones que aplica una red se basarán en las capacidades necesarias para soportar los servicios que la red pretende ofrecer.

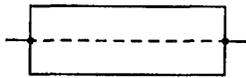
#### 5.2 Capacidad de red para soportar un cambio de servicio durante una comunicación

La Recomendación I.231 identifica un servicio portador alternado conversación/64 kbit/s sin restricciones, que tiene un valor del atributo capacidad de transferencia de información que puede variar alternadamente.

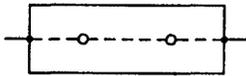
Cuando el usuario solicita ese servicio, este valor de atributo modificable debe identificarse en los mensajes de señalización durante el establecimiento de la comunicación. Durante la comunicación, el usuario empleará también mensajes de señalización para pedir una modificación del valor absoluto de este atributo, cuando realmente se desea, y la red confirmará la petición de cambio.

a) *Topología*

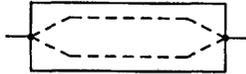
i) Simple



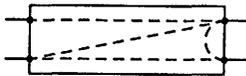
ii) Cascada



iii) Paralelo



iv) Multipunto <sup>a)</sup>



T1807750-88

v) Otros (para ulterior estudio)

vi) Combinación de las anteriores

b) *Uniformidad*

i) Uniforme (todos los elementos de conexión son idénticos)

ii) No uniformes (todos los elementos de conexión son diferentes)

c) *Dinámica*

i) Coincidente (todos los elementos de conexión se establecen y liberan simultáneamente)

ii) Secuencial (se establece un solo elemento de conexión en un momento dado)

iii) Adición/supresión (pueden añadirse y/o suprimirse elementos de conexión durante una comunicación)

iv) Cambio de la simetría y/o topología (el valor del atributo de simetría puede cambiarse durante una comunicación).

○ - - - - ○ Elemento de conexión

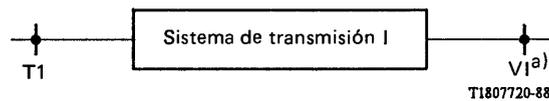
□ Tipo de conexión RDSI

T1807750-88

<sup>a)</sup> Cada segmento de la conexión multipunto consta en general de varios elementos de conexión en cascada. El uso de redes no jerárquicas, como por ejemplo, una red basada en satélites, puede permitir la reducción de los elementos de conexión de cada segmento.

FIGURA 6/I.340

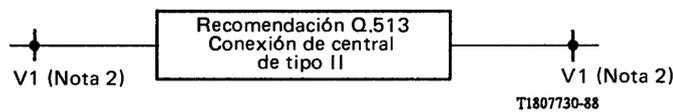
**Descripción de los atributos de configuración de conexión de una conexión RDSI mediante el análisis de los elementos de conexión**



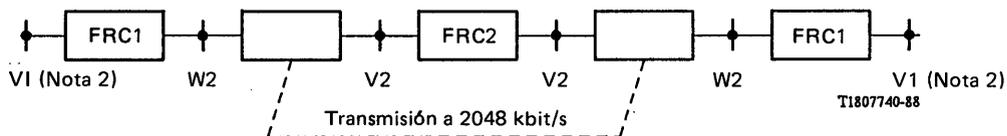
a) O bien en otros interfaces en la central local, que han de identificarse.

FIGURA 7/I.340

CCB para la selección de transmisión de un acceso básico de abonado



a) CCB para una conexión punto a punto con conmutación de circuitos a 64 kbit/s en una central local o combinada, para una llamada local, entre accesos básicos



FRC1 + FRC2 + FRC1 es equivalente a una conexión de central de tipo II

b) CCB para una conexión punto a punto con conmutación de circuitos a 64 kbit/s en una central local o combinada, para una llamada local, entre accesos básicos, cuando se utilizan concentradores distantes

*Nota 1* – Según su realización nacional, un componente de conexión básico (CCB) puede separarse en más de un CCB. Esto puede aplicarse, por ejemplo, a una red local en la que se utiliza una unidad de conmutación distante [véase la parte b) de esta figura, que es una división de la parte a) de la figura cuando se utilizan concentradores distantes].

*Nota 2* – O bien en otros interfaces en la central local, que han de determinarse.

FIGURA 8/I.340

A menos que el usuario solicite el cambio en la capacidad de servicio (y la red lo acuerde) en el momento del establecimiento de la comunicación, un cambio en la petición de servicio durante una comunicación puede ser concedido o no por la red. Naturalmente, el usuario siempre tiene la posibilidad de terminar la comunicación y establecer una nueva con diferentes características de servicio.

Por razones de servicio y operacionales, es necesario un cambio de medios rápido y fiable, lo cual debe considerarse al introducir esta capacidad de cambio de servicio durante una comunicación.

Cuando los elementos/componentes de conexión tienen de por sí una particularidad modificable cuyo cambio puede activarse dinámicamente desde las centrales adyacentes mediante señalización de control fuera de banda, puede lograrse un cambio rápido y fiable. Los cambios pueden exigir la desactivación, evitación o introducción de determinadas funciones de red (por ejemplo, equipo de multiplicación de circuitos, convertidores de ley  $A/\mu$ , control de eco, atenuadores digitales). Los principios de señalización entre centrales para soportar el servicio portador RDSI alternado de conversación/64 kbit/s sin restricciones figuran en la Recomendación Q.764. La capacidad de red necesaria para soportar un cambio de servicio durante una comunicación queda para ulterior estudio.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 5

### OBJETIVOS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO

#### Recomendación I.350

#### ASPECTOS GENERALES DE CALIDAD DE SERVICIO Y DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN LAS REDES DIGITALES INCLUIDAS LAS RDSI

(Melbourne, 1988)

#### 1 Generalidades

##### 1.1 *Objetivo de la Recomendación*

La Recomendación se ha elaborado para:

- proporcionar descripciones de la calidad de servicio y la calidad de funcionamiento de la red;
- ilustrar cómo se aplican los conceptos de calidad de servicio y calidad de funcionamiento en las redes digitales, incluidas las RDSI;
- describir las características de esos conceptos y las relaciones entre los mismos;
- indicar y clasificar los problemas de calidad de funcionamiento para los que pueden necesitarse parámetros;
- identificar parámetros genéricos de calidad de funcionamiento.

El término genérico «calidad de funcionamiento» designa la calidad de servicio, y la calidad de funcionamiento de la red, que se definen en el § 1.2.

##### 1.2 *Descripción de la calidad de servicio (CDS) y la calidad de funcionamiento de la red (CFUR)*

##### 1.2.1 *Descripción de la calidad de servicio (CDS)*

La CDS se define en la Recomendación G.106 (*Libro Rojo*) como sigue: «efecto global de las calidades de funcionamiento de un servicio que determinan el grado de satisfacción de un usuario al utilizar dicho servicio».

La nota de la Recomendación G.106 (*Libro Rojo*) subraya que la CDS se caracteriza por el efecto combinado de las siguientes nociones:

- logística del servicio y facilidad de utilización del servicio;
- servibilidad e integridad del servicio.

La definición de calidad de servicio de la Recomendación G.106 (*Libro Rojo*) es muy amplia, y comprende muchas áreas de trabajo, incluida la satisfacción subjetiva del cliente. Sin embargo, los aspectos de calidad de servicio que se tratan en la presente Recomendación se limitan a los parámetros que pueden observarse y medirse directamente en el punto en que el usuario accede al servicio. Otros tipos de parámetros de CDS, que son de naturaleza subjetiva, es decir, que dependen de actuaciones u opiniones subjetivas del usuario, no se especificarán en las Recomendaciones de CDS de la serie I.

### 1.2.2 Descripción de la calidad de funcionamiento de la red (CFUR)

La calidad de funcionamiento de la red es una expresión de la calidad de funcionamiento del elemento de conexión, o concatenación de elementos de conexión empleados para prestar un servicio. Se define y mide en términos de parámetros significativos para el proveedor de la red, y que se utilizan con fines de diseño, configuración, explotación y mantenimiento del sistema. La CFUR se define independientemente del funcionamiento de los terminales y de la actuación de los usuarios.

La **calidad de funcionamiento de la red (CFUR)** se define como «aptitud de una red o parte de una red para proporcionar las funciones relativas a las comunicaciones entre usuarios».

*Nota* – La calidad de funcionamiento de una red y de sus partes componentes contribuye a la servibilidad e integridad del servicio, que se definen en la Recomendación G.106 (*Libro Rojo*), y se caracteriza por un conjunto de parámetros medibles y calculables.

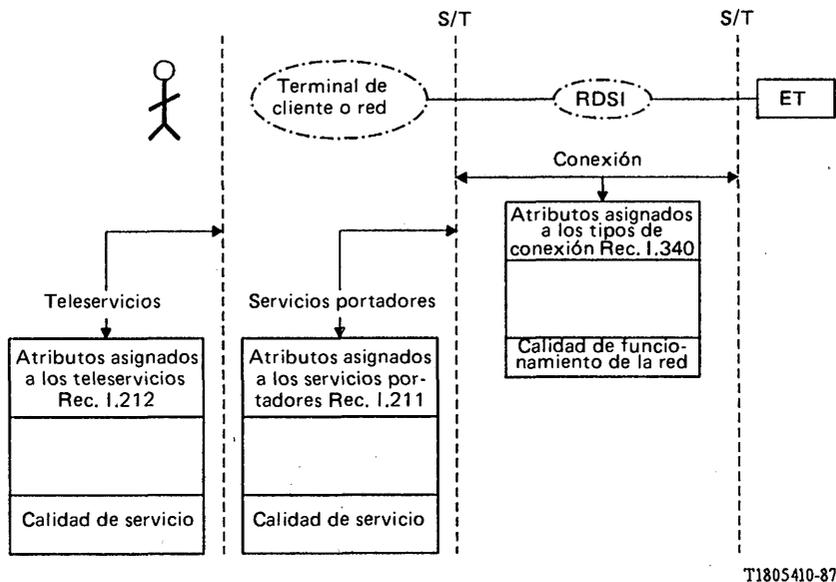
## 2 Objeto de la CDS y la CFUR

### 2.1 Consideraciones generales

Los servicios portadores y los teleservicios descritos en las Recomendaciones de la serie I.200 son los objetos que los proveedores de redes y servicios ofrecen a sus clientes. Un atributo principal de estos servicios es el conjunto de parámetros de calidad de servicio (CDS) que ofrece un determinado servicio. Estos parámetros están orientados al usuario y tienen en cuenta los elementos que intervienen en un servicio determinado, y que se indican en la figura 2/I.211.

Los servicios portadores y los teleservicios están soportados por una gama de tipos de conexión, cada uno de los cuales comprende varios elementos de conexión. La calidad de funcionamiento de los tipos de conexión se caracteriza por un conjunto de parámetros de calidad de funcionamiento de la red (CFUR). Estos parámetros están orientados a la red.

La figura 1/I.350 muestra cómo se aplican los conceptos de CDS y CFUR en el entorno RDSI.



T1805410-87

FIGURA 1/I.350

Campo de aplicación general de la calidad de servicio (CDS) y la calidad de funcionamiento de la red (CFUR)

## 2.2 *Objeto de la CDS*

A un usuario típico no le interesa saber cómo se presta un determinado servicio, ni los aspectos de diseño interno de las redes, pero sí le interesa comparar un servicio con otro según ciertos criterios de calidad de funcionamiento universales, que se aplican a cualquier servicio de extremo a extremo. Por tanto, desde el punto de vista del usuario, la mejor forma de expresar la calidad de servicio es mediante parámetros que:

- se centren en los efectos perceptibles por el usuario, y no en sus causas dentro de la red;
- no dependan en su definición de hipótesis relativas al diseño sobre lo interno de la red;
- tengan en cuenta todos los aspectos del servicio desde el punto de vista del usuario, que puedan medirse objetivamente en el punto de acceso al servicio;
- el proveedor o proveedores del servicio puedan garantizar al usuario en el punto de acceso al servicio;
- se describan en términos independientes de la red, y creen un lenguaje común que comprendan tanto el usuario como el proveedor del servicio.

## 2.3 *Objeto de la CFUR*

Al proveedor de la red le interesa la eficacia y la efectividad de la red para prestar servicios a los clientes. Por tanto, desde el punto de vista de los proveedores de la red, la mejor forma de expresar la CFUR es mediante parámetros que proporcionen información para:

- el desarrollo del sistema;
- la planificación de la red a escala nacional e internacional;
- la explotación y el mantenimiento.

## 3 **Principios para el establecimiento de parámetros y valores de CDS y CFUR**

### 3.1 *Principios generales*

#### 3.1.1 *Distinción entre CDS y CFUR*

Los parámetros de CDS orientados al usuario ofrecen un marco útil para el diseño de redes, pero no son necesariamente utilizables al especificar los requisitos de calidad de funcionamiento de determinadas conexiones. Análogamente, los parámetros de CFUR determinan finalmente la CDS (observada por el usuario), pero no describen necesariamente esa calidad de manera significativa para los usuarios. Ambos tipos de parámetros son necesarios, y sus valores deben estar cuantitativamente relacionados si se quiere que la red atienda eficazmente a sus usuarios. La definición de los parámetros de CDS y CFUR deberá establecer claramente la correspondencia de valores en los casos en que no exista una relación biunívoca sencilla entre ellos.

El cuadro 1/I.350 muestra algunas de las características que sirven para distinguir la CDS y la CFUR.

#### 3.1.2 *Medibilidad de los valores de los parámetros de CDS y de CFUR*

La separación entre CDS y CFUR hace que al establecer sus parámetros deban tenerse en cuenta cierto número de aspectos generales:

- la definición de los parámetros de CDS debe basarse claramente en los eventos y estados observables en los puntos de acceso al servicio, independientemente de los procesos o eventos de la red que soporta el servicio;
- la definición de los parámetros de CFUR debe basarse claramente en los eventos y estados observados en las fronteras de los elementos de conexión, por ejemplo, las señales de interfaz específicas de un protocolo;
- el empleo de eventos y estados en la definición de los parámetros servirá para la medición en las fronteras mencionadas. Las medidas obtenidas deben poder verificarse con las técnicas estadísticas generalmente aceptadas.

**Distinción entre la calidad de servicio y la calidad de funcionamiento de la red**

Calidad de servicio	Calidad de funcionamiento de la red
Orientada al usuario	Orientada al proveedor
Atributo de servicio	Atributo de elemento de conexión
Centrada en los efectos observables por el usuario	Centrada en la planificación, desarrollo (diseño), operaciones y mantenimiento
Entre (o en) puntos de acceso al servicio	Capacidades de extremo a extremo o de los elementos de conexión de la red

3.1.3 *Entornos de múltiples proveedores de red*

Al establecer valores de los parámetros debe reconocerse que los servicios pueden ser prestados por varios proveedores. En ese entorno pueden soportarse diferentes niveles de CDS, por lo que los usuarios pueden experimentar en la práctica una variedad de gamas de CDS. Es pues importante establecer niveles de calidad mínimos para cada servicio y para los elementos de conexión que proporcionan conexiones internacionales.

3.2 *Principios de la CDS*

Al definir los parámetros de CDS en la RDSI es preciso tener en cuenta el concepto de servicio portador y teleservicio. En particular, hay una diferencia entre las clases de parámetros que describirían la CDS de un servicio portador y la de un teleservicio. Esto se debe a que el punto de observación de un servicio, o el acceso al mismo, es diferente en cada caso. La figura 1/I.350 ilustra este aspecto.

En el caso de los teleservicios, el interfaz entre el usuario y el proveedor del servicio puede ser un interfaz hombre-máquina. En el caso de servicios portadores, ese interfaz corresponde a los puntos de referencia S/T. Por consiguiente, algunos de los parámetros utilizados para definir la CDS de un teleservicio serán diferentes de los que describen la CDS de un servicio portador.

Al describir la CDS de los teleservicios, habrá que tener en cuenta la calidad de funcionamiento del equipo terminal (ET). En un teleservicio debe haber una correspondencia entre la CDS del teleservicio y la calidad de funcionamiento del equipo del cliente, incluido el terminal, y la CFUR global (de extremo a extremo) de los elementos de conexión que soportan ese servicio.

En un servicio portador debe haber una correspondencia entre la CDS del servicio portador y la CFUR global (de extremo a extremo) de los elementos de conexión que soportan ese servicio.

3.3 *Principios de la CFUR*

Al establecer los parámetros de la CFUR debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Los parámetros de CFUR deben ser medibles en la frontera del elemento (o elementos) de conexión de red al que se aplican. Las definiciones no deben basarse en hipótesis sobre las características internas de una red (o partes de la misma), ni en las causas internas de las degradaciones observadas en las fronteras.

- La división de una parte de la red en subcomponentes sólo debe hacerse si deben especificarse por separado para asegurar la calidad de funcionamiento satisfactoria de extremo a extremo o, si procede, para deducir asignaciones justas y razonables entre los proveedores. Ningún proveedor de red tendrá un gasto desproporcionado al establecer o explotar un servicio.

### 3.4 *Parámetros primarios y derivados de calidad de funcionamiento*

#### 3.4.1 *Descripción*

##### **parámetro primario de calidad de funcionamiento**

Parámetro o valor medido de un parámetro determinados a partir de observaciones directas de eventos en los puntos de acceso al servicio o en las fronteras de los elementos de conexión.

##### **parámetro derivado de calidad de funcionamiento**

Parámetro o valor medido de un parámetro determinados a partir de los valores observados de uno o más parámetros primarios de calidad de funcionamiento y los umbrales de decisión de cada parámetro primario de calidad de funcionamiento pertinente.

#### 3.4.2 *Relación entre los parámetros primarios y derivados de calidad de funcionamiento*

En los puntos de acceso, o en las fronteras de los elementos de conexión, pueden observarse directamente varios tipos de eventos, por ejemplo:

- la transición de estado de protocolo de capa 3 asociada con la transferencia de un mensaje ESTABLECIMIENTO o un mensaje DESCONEJÓN a través de una frontera de elemento de conexión;
- la recepción correcta de un bit de información (o de un número especificado de bits de información) en un interfaz.

Pueden medirse parámetros relativos al intervalo de tiempo entre eventos específicos y la frecuencia de los mismos. Estos parámetros directamente medibles o parámetros primarios de calidad de funcionamiento describen la CDS (en los puntos de acceso al servicio) o la CFUR (en las fronteras de los elementos de conexión) durante los periodos en que el servicio o la conexión están disponibles.

Los parámetros derivados de calidad de funcionamiento describen ésta a partir de eventos que por definición intervienen cuando el valor de un parámetro (o parámetros) primario de calidad traspone un determinado umbral. Estos eventos umbral derivados identifican las transiciones entre los estados de disponibilidad e indisponibilidad. Pueden identificarse parámetros relacionados con el intervalo de tiempo entre estos eventos umbral y su frecuencia. Estos parámetros derivados de calidad de funcionamiento describen la CDS y la CFUR en todos los intervalos de tiempo, es decir, durante los periodos en que el servicio o la conexión están disponibles o indisponibles.

*Nota* – Los parámetros primarios de calidad de funcionamiento se miden durante todos los intervalos de tiempo, ya que las transiciones entre los estados de disponibilidad e indisponibilidad dependen del valor de dichos parámetros. Sin embargo, los valores de los parámetros primarios de calidad no se especificarían para un servicio o conexión en estado de indisponibilidad.

## 4 **Parámetros genéricos de calidad de funcionamiento**

A continuación se enumeran nueve parámetros primarios genéricos de calidad de funcionamiento, establecidos con arreglo al planteamiento matricial descrito en el anexo A. Esos parámetros pueden utilizarse para establecer parámetros de CDS y CFUR especificados:

- velocidad de acceso;
- precisión de acceso;
- seguridad de acceso;
- velocidad de transferencia de información;
- precisión de transferencia de información;

- seguridad de transferencia de información;
- velocidad de desvinculación;
- precisión de desvinculación;
- seguridad de desvinculación.

En el § 3.4 se definen los parámetros derivados de calidad de funcionamiento, además de los primarios. Los parámetros derivados de calidad de funcionamiento se determinan mediante una función de los valores de los parámetros primarios de calidad de funcionamiento. La Recomendación G.821 define una función de ese tipo, que identifica transiciones entre estados de disponibilidad e indisponibilidad basándose en un umbral de segundos con muchos errores. El parámetro derivado de calidad de funcionamiento asociado a esa función es la disponibilidad.

El anexo B da ejemplos de parámetros primarios y derivados de calidad de funcionamiento específicos para la CDS de los servicios portadores y para la CFUR de los servicios con conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

## ANEXO A

(a la Recomendación I.350)

### Método de identificación de los parámetros

#### A.1 *Planteamiento matricial*

La matriz ofrece un método sistemático para identificar y organizar los posibles parámetros de calidad de funcionamiento de la red, con el objetivo de definir un conjunto conciso de parámetros y, si procede, los correspondientes parámetros de CDS. Este método debe servir de base para la recopilación y evaluación de parámetros de calidad de funcionamiento en las redes digitales, incluidas las RDSI.

#### A.2 *Método de la matriz 3 × 3 para la calidad de funcionamiento de la red CFUR*

En la figura A-1/I.350 se muestra el planteamiento de la matriz 3 × 3 de calidad de funcionamiento de la red. Las características principales son las siguientes:

- 1) Cada fila representa una de las tres funciones básicas y distintivas de comunicación.  
*Nota* – La función de acceso representa los servicios sin conexión así como los orientados a la conexión que son posibles con las RDSI.
- 2) Cada columna representa uno de los tres resultados posibles, mutuamente excluyentes, cuando se intenta la realización de una función.
- 3) Los parámetros de la matriz 3 × 3 se definen a partir de los eventos en las fronteras de los elementos de conexión, y se denominan «parámetros primarios de calidad de funcionamiento». Los «parámetros derivados de calidad de funcionamiento» se definen a partir de la relación funcional entre los parámetros primarios de calidad de funcionamiento, los umbrales de interrupción del servicio y el intervalo de observación.
- 4) Los parámetros primarios de calidad de funcionamiento de la CFUR deben definirse de forma que resulten medibles en las fronteras del elemento (o elementos) de conexión al que corresponden. Las definiciones de los parámetros de CFUR no deben depender de hipótesis sobre las causas de degradación que no son detectables en las fronteras.
- 5) La disponibilidad es un parámetro derivado de calidad de funcionamiento. Las decisiones sobre los parámetros primarios de calidad de funcionamiento apropiados, el umbral de interrupción y los algoritmos para su definición requieren ulterior estudio.

*Nota* – Se señalan los siguientes problemas de terminología. Los términos adecuados deben seleccionarse tras estudio ulterior:

- a) se utiliza el término «acceso»; sin embargo, se ha propuesto como alternativa el término «selección» (del tipo de conexión destino y facilidad);
- b) se utiliza el término «seguridad»; sin embargo, la definición que se utiliza aquí es algo diferente de la «seguridad (de funcionamiento)» de la Recomendación G.106 (*Libro Rojo*). Se proponen como términos alternativos «inservibilidad» y «negativa»;
- c) se utiliza provisionalmente el término «disponibilidad»; se ha propuesto el término alternativo «aceptabilidad».

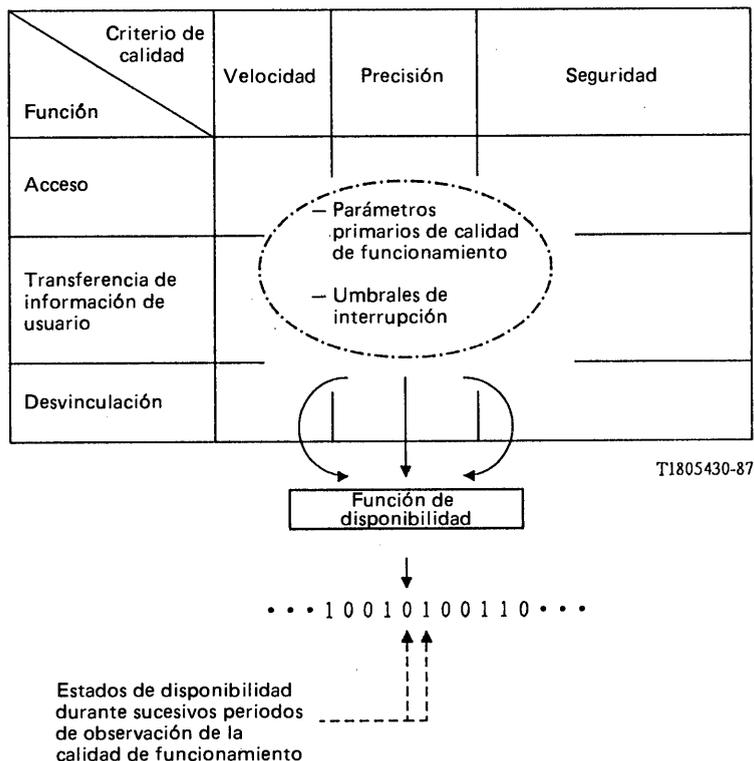


FIGURA A-1/I.350

Método de la matriz 3x3 y determinación de los estados de disponibilidad

### A.3 Método de la matriz 3 x 3 para la CDS

Para los parámetros relativos a la calidad de servicio puede utilizarse el mismo procedimiento de la matriz 3 x 3 descrito para la calidad de funcionamiento de la red.

Los parámetros de CDS deben definirse de forma que puedan medirse en los puntos de acceso al servicio. Las definiciones de los parámetros de CDS no deben depender de hipótesis sobre causas de degradación que no son detectables en los puntos de acceso al servicio.

Los parámetros de pérdida de servicio se consideran parámetros derivados de CDS. Se ha propuesto una matriz alternativa que es todavía objeto de consideración.

### A.4 Descripción de las funciones de comunicación básicas

#### A.4.1 Acceso

La función de acceso comienza cuando se emite una señal de «petición de acceso» o su equivalente en el interfaz entre un usuario y la red de comunicación, y termina cuando:

- 1) se envía a los usuarios llamantes una señal preparada para datos o una equivalente, o
- 2) se aplica a la red al menos un bit de información de usuario (tras el establecimiento de conexión en los servicios orientados a la conexión).

La función incluye todas las actividades tradicionalmente asociadas con el establecimiento del circuito físico (por ejemplo, marcación, conmutación y señal de llamada), así como cualesquiera actividades realizadas en las capas de protocolos superiores.

#### A.4.2 *Transferencia de información de usuario*

La función de transferencia de información de usuario comienza cuando concluye la función de acceso y termina cuando se emite la «petición de desvinculación» que da fin a una sesión de comunicación. La función incluye todas las operaciones de formateado, transmisión, almacenamiento, control de errores y conversión de medios realizadas sobre la información de usuario durante este periodo, incluida la necesaria retransmisión dentro de la red.

#### A.4.3 *Desvinculación*

Hay una función de desvinculación asociada a cada participante en una sesión de comunicación: toda función de desvinculación comienza con la emisión de una señal de «petición de desvinculación». La función de desvinculación termina, para cada usuario, cuando se han liberado los recursos de red destinados a esa participación del usuario en la sesión de comunicación. La desvinculación incluye las actividades de desconexión física de circuitos (cuando es necesaria) y las de terminación de protocolos de nivel superior.

#### A.5 *Descripción de la calidad de funcionamiento*

##### A.5.1 *Velocidad*

La velocidad es el criterio de calidad de funcionamiento que describe el intervalo de tiempo que se utiliza para realizar la función o la velocidad a la que se realiza la función. (La función puede o no realizarse con la precisión deseada.)

##### A.5.2 *Precisión*

La precisión es el criterio de calidad de funcionamiento que describe el grado de corrección con que se realiza la función. (La función puede o no realizarse con la velocidad deseada.)

##### A.5.3 *Seguridad*

La seguridad es el criterio de calidad de funcionamiento que describe el grado de certidumbre con que se realiza la función, independientemente de la velocidad o precisión, pero dentro de un determinado intervalo de observación.

## ANEXO B

(a la Recomendación I.350)

### **Relación entre los parámetros genéricos y posibles parámetros específicos de CDS y CFUR**

Este anexo ilustra la relación cualitativa entre los parámetros genéricos definidos en la presente Recomendación y un posible conjunto de parámetros de CDS y CFUR específicos. Los cuadros B-1/I.350, B-2/I.350 y B-3/I.350 ilustran la relación entre los parámetros genéricos y parámetros específicos de CDS de servicios portadores, de CFUR de servicios con conmutación de circuitos, y de CFUR de servicios con conmutación de paquetes, respectivamente.

CUADRO B-1/L350

Relación cualitativa entre los parámetros genéricos de calidad de funcionamiento y posibles parámetros de CDS de servicios portadores

Parámetros de CDS de servicios portadores		Parámetros primarios de calidad de funcionamiento											Parámetros derivados de calidad de funcionamiento			
		Retardo de acceso	Probabilidad de acceso incorrecto	Probabilidad de denegación de acceso	Retardo de transferencia de información de usuario	Velocidad de transferencia de información de usuario	Probabilidad de error de información de usuario	Probabilidad de entrega de información adicional de usuario	Probabilidad de entrega indebida de información de usuario	Probabilidad de pérdida de información de usuario	Retardo de desvinculación	Probabilidad de desvinculación incorrecta	Probabilidad de denegación de desvinculación	Disponibilidad del servicio	Probabilidad de denegación de transferencia de información de usuario	Duración de la interrupción del servicio
Parámetros genéricos																
Primarios	Velocidad de acceso	X														
	Precisión de acceso		X													
	Seguridad de acceso			X												
	Velocidad de transferencia de información				X	X										
	Precisión de transferencia de información						X	X	X							
	Seguridad de transferencia de información									X						
	Velocidad de desvinculación										X					
	Precisión de desvinculación											X				
	Seguridad de desvinculación												X			
Derivados	Disponibilidad												X	X	X	



CUADRO B-3/1.350

Relación cualitativa entre los parámetros genéricos de calidad de funcionamiento y posibles parámetros de CFUR para conmutación de paquetes

Parámetros de CFUR para conmutación de paquetes		Parámetros primarios de calidad de funcionamiento											Parámetros derivados de calidad de funcionamiento		
		Retardo de establecimiento del circuito virtual	Probabilidad de error en el establecimiento del circuito virtual	Probabilidad de denegación del establecimiento del circuito virtual	Retardo de transferencia de paquetes de datos	Capacidad de caudal	Tasa de error residual	Probabilidad de reiniciación	Probabilidad de estímulo de reiniciación	Retardo de liberación del circuito virtual	Probabilidad de denegación de liberación del circuito virtual	Probabilidad de desconexión prematura del circuito virtual	Probabilidad de estímulo de desconexión prematura del circuito virtual	Duración de la interrupción de la capacidad de la red	Disponibilidad de la red
Primarios	Velocidad de acceso	X													
	Precisión del acceso		X												
	Seguridad de acceso			X											
	Velocidad de transferencia de información				X	X									
	Precisión de transferencia de información						X	X	X						
	Seguridad de transferencia de información						X	X	X						
	Velocidad de desvinculación									X					
	Precisión de desvinculación														
	Seguridad de desvinculación										X	X	X		
Derivados	Disponibilidad													X	X

## Recomendación I.351

### RECOMENDACIONES DE OTRAS SERIES RELATIVAS A LOS OBJETIVOS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED QUE SE APLICAN AL PUNTO DE REFERENCIA T DE UNA RDSI

(Melbourne, 1988)

Las siguientes Recomendaciones de la serie G se aplican al punto de referencia T de una RDSI:

- G.821 Características de error de una conexión digital internacional que forme parte de una red digital de servicios integrados.
- G.822 Objetivos de tasa de deslizamientos controlados en una conexión digital internacional.

## Recomendación I.352

### OBJETIVOS DE CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA RED PARA LOS RETARDOS DE TRATAMIENTO DE LA CONEXIÓN EN UNA RDSI

(Melbourne, 1988)

#### 1 Generalidades

##### 1.1 Modelo de referencia

Esta Recomendación especifica objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de tratamiento de la conexión. Se utilizó el modelo de referencia de la Recomendación I.340 para establecer una configuración de referencia básica. Además, se tuvo en cuenta la Recomendación Q.709 al determinar los valores.

*Nota* — Esta Recomendación no tiene en cuenta la calidad de funcionamiento de las redes privadas. En el caso de redes privadas conectadas a la RDSI, los valores recomendados se refieren al punto de referencia T. El punto de referencia S se aplica en los casos en que coinciden los puntos S y T.

##### 1.2 Medición

Todos los valores de parámetros se especifican en las fronteras de la red. Estos valores se miden en los puntos de referencia S/T de la RDSI utilizando eventos de transferencia de mensajes (ETM) en el tratamiento de llamadas (mensajes de la Recomendación Q.931 o los correspondientes mensajes del sistema de señalización N.º 7), según convenga.

##### 1.3 Condiciones de la red

Los valores de retardo indicados en esta Recomendación incluyen un margen para tener en cuenta los efectos sobre el retardo que podrían introducirse en una hora cargada nominal. Se prestó consideración a la posibilidad de que las diversas horas cargadas no fuesen coincidentes. Esos valores también incluyen los efectos de los fallos de los componentes de la red. Los valores especificados no se aplican en condiciones de indisponibilidad de la red. Estos retardos se expresan en términos de valores de probabilidad de la media y del 95%.

##### 1.4 Retardo de usuario

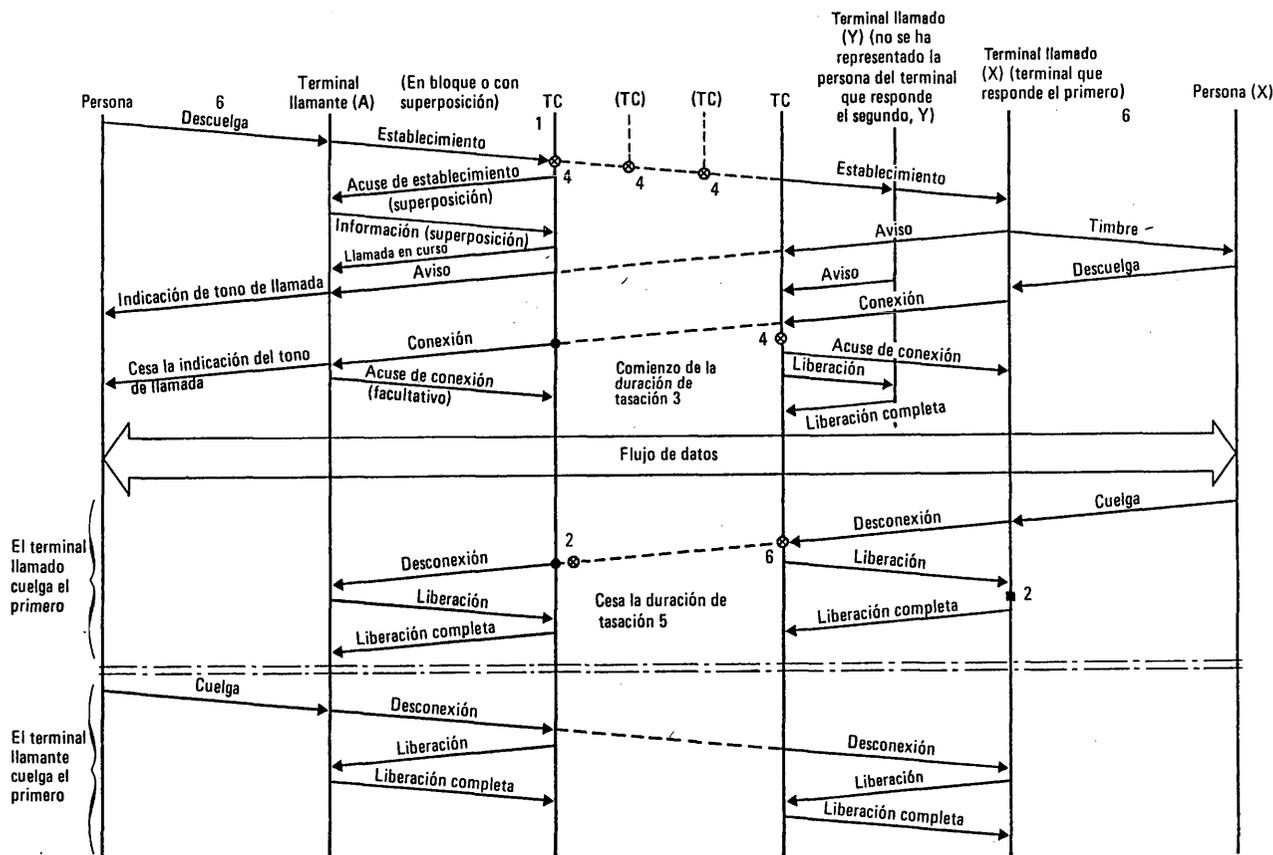
Se especifican valores para mediciones realizadas en una sola frontera de elementos de conexión, así como mediciones efectuadas entre dos fronteras de elementos de conexión. Esto permite cálculos que evitarían la inclusión de cualquier retardo que pudiese ser introducido por usuarios o equipos de usuarios.

1.5 *Asignación*

Los retardos globales de tratamiento de la conexión entre los puntos de referencia S/T pueden dividirse en subvalores para cada elemento de conexión que incluya las partes nacional e internacional.

1.6 *Conexión básica*

Los retardos de tratamiento de la conexión sólo se definen para una conexión básica, y en consecuencia, no tienen en cuenta ninguno de los efectos que podrían ser introducidos por servicios suplementarios. (Véase la figura 1/I.352.)



CCITT-82990

FIGURA 1/I.352

Procedimiento para una llamada sencilla con conmutación de circuitos (ejemplo)

1.7 *Fases*

Se especifican valores de retardo de tratamiento de la conexión para las fases de establecimiento de la conexión y de desconexión.

2 **Objeto**

El objeto de esta Recomendación es especificar valores de los retardos de tratamiento de la conexión que pueden usarse como objetivos de diseño en la planificación de redes y el diseño de sistemas. Debe proporcionarse información sobre la calidad de servicio al usuario después de transformar los parámetros de calidad de funcionamiento de la red en expresiones orientadas al usuario.

### 3 Retardos de tratamiento de la conexión en conexiones con conmutación de circuitos de la RDSI

Los valores de los parámetros de retardo de tratamiento de la conexión se han determinado teniendo en cuenta que:

- el enlace de acceso llamante;
- el tratamiento de la conexión en la central local de salida;
- el tratamiento de la conexión en las centrales de tránsito;
- la utilización de puntos de transferencia de señalización (PTS);
- los enlaces internodales;
- el tratamiento de la conexión en la central local de llegada, y
- el enlace de acceso conectado,

causan retardos.

Estos valores son representativos para todas las conexiones terrenales y también para las conexiones en las que participa un satélite en un enlace internodal, lo que permite que el número de centrales de tránsito en esa conexión sea menor.

#### 3.1 Parámetros de la fase de conexión

##### 3.1.1 Retardo de establecimiento de la conexión

Se define inicialmente el retardo de establecimiento de la conexión sobre la base de observaciones en una sola frontera de elementos de conexión,  $B_i$ , que se muestra en la figura 2/I.352, y luego entre dos fronteras de elementos de conexión ( $B_i$ ,  $B_j$ ). En el primer caso, el retardo de establecimiento de la conexión incluye el retardo para todos los elementos de conexión en el lado usuario llamado de  $B_i$  y el dispositivo terminal. En este último caso, el retardo de establecimiento de la conexión incluye sólo los retardos entre  $B_i$  y  $B_j$ .

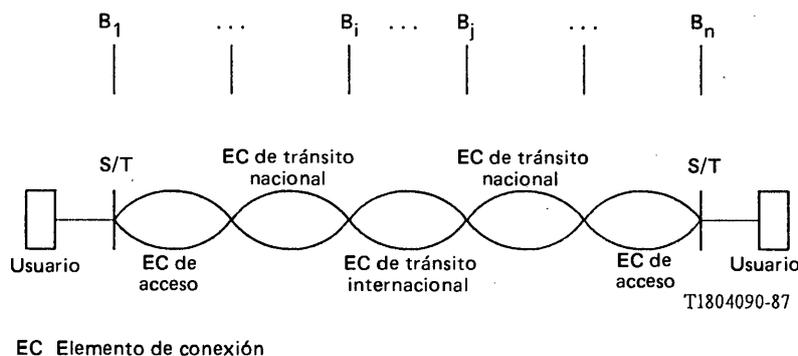


FIGURA 2/I.352

Configuración general de referencia  
(basada en la configuración de referencia de la Recomendación I.325)

##### 3.1.1.1 Definición del retardo de establecimiento de la conexión observado en una sola frontera de elemento de conexión

El retardo de establecimiento de la conexión en una sola frontera de elemento de conexión,  $B_i$ , se define utilizando dos eventos de transferencia de mensajes (ETM) de tratamiento de la llamada. El cuadro 1/I.352 identifica los eventos de transferencia de mensajes y los estados de llamada resultantes para los mensajes de tratamiento de la conexión Rec. I.451 (Q.931). El cuadro 2/I.352 identifica los eventos de transferencia de mensajes y los estados de llamada resultantes para los correspondientes mensajes de la parte usuario del sistema de señalización N.º 7 definidos en la Recomendación Q.762. El retardo de establecimiento de la conexión es el plazo de tiempo que comienza cuando un mensaje ESTABLECIMIENTO o el último mensaje de información de dirección crea un evento de transferencia de mensaje en  $B_i$ , y termina cuando el correspondiente mensaje CONEXIÓN devuelve y crea su evento de transferencia de mensaje en  $B_i$ .

El retardo de establecimiento de la conexión observado en una sola frontera de un elemento de conexión es igual a  $t_2 - t_1$ .

donde

$t_1$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje inicial;

$t_2$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje final.

La transferencia de los mensajes Rec. I.451 (Q.931) y sus correspondientes mensajes de parte usuario del sistema de señalización N.º 7 se muestran en la figura 3/I.352, así como las fronteras de elementos de conexión. Los eventos específicos de transferencia de mensajes utilizados al medir el retardo de establecimiento de la conexión se muestran en el cuadro 3/I.352.

*Nota* – El término «establecimiento» no implica que se ha establecido una transferencia directa o una capacidad de transferencia de información.

### 3.1.1.2 *Definición de retardo de establecimiento de la conexión entre dos fronteras de elemento de conexión*

El **retardo de establecimiento de conexión entre dos fronteras de elemento de conexión** puede medirse en una frontera de elemento de conexión,  $B_1$  y medirse luego en otra frontera,  $B_2$ , más alejada del interfaz S/T llamante. La diferencia entre los valores obtenidos es el retardo de establecimiento de conexión que introducen los elementos de conexión entre las dos fronteras.

El retardo de establecimiento de la conexión entre dos fronteras de elemento de conexión es igual a  $(d_1 - d_2)$

donde

$d_1$  es el retardo de establecimiento de conexión medido en  $B_1$ ;

$d_2$  es el retardo de establecimiento de conexión medido en  $B_2$ .

El retardo global de establecimiento de la conexión es el retardo de establecimiento de la conexión entre ambos interfaces S/T, por ejemplo,  $B_1$  y  $B_n$  en la figura 2/I.352. Este retardo global de establecimiento de la conexión excluye el tiempo de respuesta del usuario llamado. El retardo de establecimiento de la conexión para un elemento de conexión es el retardo de establecimiento de la conexión entre las fronteras que delimitan ese elemento de conexión.

### 3.1.1.3 *Especificación del retardo de establecimiento de la conexión*

El retardo de establecimiento de la conexión global no debe exceder los valores indicados en el cuadro 4/I.352.

La distribución del retardo de establecimiento de conexión entre los elementos de la conexión será objeto de ulterior estudio.

### 3.1.2 *Retardo de aviso (aplicable en el caso de terminales de respuesta manual y algunos terminales de respuesta automática)*

El retardo de aviso se define por un procedimiento similar al descrito en el § 3.1.1 para el retardo de establecimiento de la conexión.

#### 3.1.2.1 *Definición del retardo de aviso observado en una sola frontera de elemento de conexión*

El **retardo de aviso en una sola frontera de elemento de conexión,  $B_i$** , se define como el plazo de tiempo que comienza cuando un mensaje ESTABLECIMIENTO o el último mensaje de información de dirección crea un evento de transferencia de mensaje en  $B_i$ , y termina cuando el mensaje AVISO devuelve y crea su evento de transferencia de mensaje en  $B_i$ .

El retardo de aviso observado en una sola frontera de elemento de conexión es igual a  $(t_2 - t_1)$

donde

$t_1$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje inicial;

$t_2$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje final.

Los eventos específicos de transferencia de mensaje utilizados al medir el retardo de aviso se muestran en el cuadro 5/I.352.

CUADRO 1/I.352

Eventos de transferencia de mensajes basados en los mensajes de capa 3 de la Recomendación I.451

N.º	Mensaje de capa 3	Sentido del mensaje	Evento	Estado resultante
1	ESTABLECIMIENTO	u - r	Entrada	N1 (Llamada iniciada)
2	ESTABLECIMIENTO	r - u	Salida	N6 (Llamada presente)
3	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO	u - r	Entrada	N25 (Recepción con superposición)
4	ACUSE DE ESTABLECIMIENTO	r - u	Salida	N2 (Emisión con superposición)
5	INFORMACIÓN	u - r	Entrada	N2 (Emisión con superposición)
6	LLAMADA EN CURSO	u - r	Entrada	N9 (Llamada en curso entrante)
7	LLAMADA EN CURSO	r - u	Salida	N3 (Llamada en curso saliente)
8	AVISO	u - r	Entrada	N7 (Llamada recibida)
9	AVISO	r - u	Salida	N4 (Llamada entregada)
10	CONEXIÓN	u - r	Entrada	N8 (Petición de conexión)
11	CONEXIÓN	r - u	Salida	N10 (Activo)
12	ACUSE DE CONEXIÓN	u - r	Entrada	N10 (Activo)
13	ACUSE DE CONEXIÓN	r - u	Salida	N10 (Activo)
14	DESCONEXIÓN	u - r	Entrada	N11 (Petición de desconexión)
15	DESCONEXIÓN	r - u	Salida	N12 (Indicación de desconexión)
16	LIBERACIÓN	r - u	Salida	N19 (Petición de liberación)
17	LIBERACIÓN COMPLETA	u - r	Entrada	N0 (Nulo)
18	LIBERACIÓN COMPLETA	r - u	Salida	N0 (Nulo)

u - r usuario a red

r - u red a usuario

Nota – La terminología del flujo de mensajes es la indicada en la Recomendación I.451.

## Eventos de transferencia de mensajes basados en la Recomendación Q.764

N.º	Mensaje del sistema de señalización N.º 7	Sentido <sup>a)</sup>	Evento	Estado resultante
S1	Inicial de dirección (MID)	Saliente	Entrada	Espera de MDC (2)
S2	Inicial de dirección (MID)	Entrante	Salida	Espera selección de CIS (2)
S3	Dirección completa (MDC)	Saliente	Salida	Espera de respuesta (3)
S4	Dirección completa (MDC)	Entrante	Entrada	Espera de respuesta (5)
S5	Respuesta (RES)	Saliente	Salida	CIS respondido (4)
S6	Respuesta (RES)	Entrante	Entrada	CIE respondido (4)
S7	Liberación (LIB)	Saliente	Entrada	Espera de LIC (7)
S8	Liberación (LIB)	Entrante	Salida	Espera de LIC (9)
S9	Liberación completa (LIC)	Saliente	Salida	Reposo (0)
S10	Liberación completa (LIC)	Entrante	Entrada	Reposo (0)

CIS Circuito saliente

CIE Circuito entrante

<sup>a)</sup> Los estados de control del tratamiento de la conexión se han dividido en dos categorías: los utilizados en el tratamiento de los circuitos entrantes y los utilizados en el tratamiento de los circuitos salientes. El empleo del término «sentido» se refiere en este contexto al sentido de la conexión.

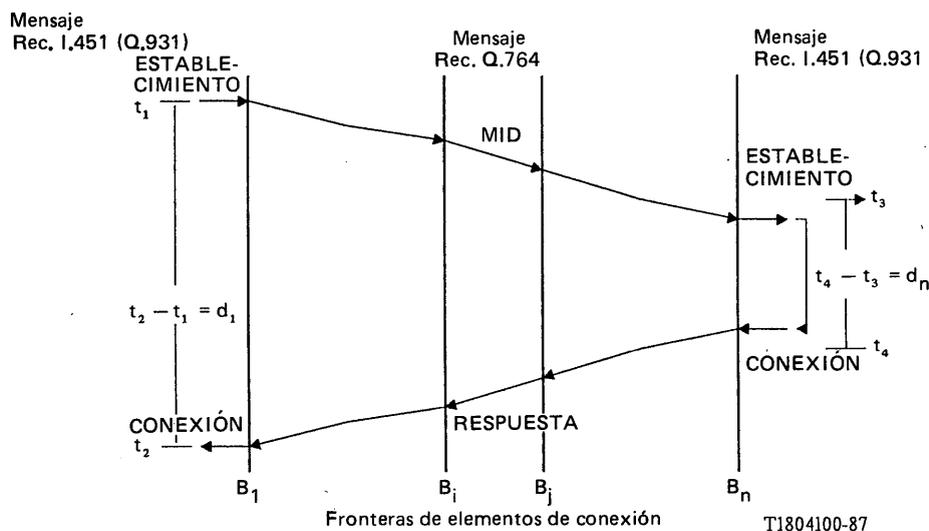
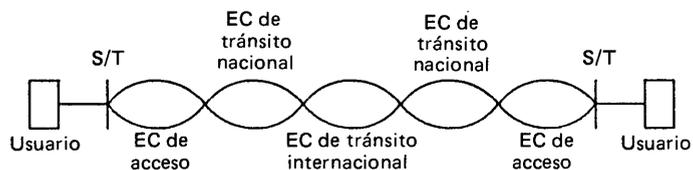


FIGURA 3/I.352

Eventos de retardo de establecimiento de la conexión (ejemplo)

CUADRO 3/I.352

Eventos de transferencia de mensajes para medir el retardo del establecimiento de la conexión

Frontera de elemento de conexión	Evento de transferencia de mensaje	
	Número de evento inicial	Número de evento final
Interfaz S/T llamante	1 (envío en bloque) o 5 (envío con superposición)	11
Interfaz S/T llamado	2	10
Acceso/tránsito nacional (de salida)	S1	S5
Acceso/tránsito nacional (de llegada)	S2	S6
Tránsito nacional/internacional (de salida)	S2	S6
Tránsito nacional/internacional (de llegada)	S1	S5

Nota – Existen las opciones de envío en bloque y con superposición en el interfaz S/T llamante.

## Retardo global de establecimiento de la conexión

Tipo de conexión RDSI	Valor estadístico	Retardo de establecimiento de la conexión
N.º 1: 64 kbit/s conmutada sin restricciones	Media	4500 ms <sup>a)</sup>
	95%	8350 ms <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Los valores son provisionales; los valores reales buscados quedan para ulterior estudio.

*Nota 1* – Los valores tienen en cuenta las situaciones más desfavorables, como la conexión de referencia de longitud máxima (27 500 km) especificada en la Recomendación G.104.

Los valores observados estarán dominados por el número de centrales de una conexión. Para la conexión de referencia de longitud moderada (11 000 km), los valores observados serán inferiores.

*Nota 2* – Los retardos se especifican para una hora cargada nominal.

*Nota 3* – Las tentativas de establecimiento de conexión que exceden un tiempo determinado se excluyen del cómputo de estas estadísticas y se cuentan por separado como denegaciones de establecimiento de la conexión.

*Nota 4* – En este cuadro se especifican los tipos de conexión RDSI pertinentes indicados en el cuadro 2/I.340.

*Nota 5* – No se incluyen los retardos del tratamiento de mensajes que dependen del equipo de usuario/red. Además, cuando se transmite desde la red al usuario un mensaje de señalización definido en la Recomendación Q.931, antes de que el mensaje atraviese realmente el punto S/T puede tener que esperar en la central o en el sistema de señalización mientras se transmite al usuario otro mensaje (señal o paquete de usuario). Puesto que este tiempo de espera depende del volumen de tráfico de paquetes de usuario (mensajes) por el canal D, el retardo resultante escapa a la responsabilidad del proveedor de la red.

*Nota 6* – Los valores tienen en cuenta los puntos de señalización adicionales para el caso del 95% de la conexión ficticia de referencia de señalización de la Recomendación Q.709.

*Nota 7* – Los objetivos de retardo de este cuadro son aplicables sobre todo a conexiones obtenidas exclusivamente por la RDSI, es decir, sin interfuncionamiento.

*Nota 8* – Los procedimientos de establecimiento de la conexión y desconexión en las RDSI para datos y voz en modo circuito son esencialmente los mismos. Por lo tanto, las definiciones de retardo son aplicables a voz y datos en modo circuito. Los valores provisionales de los cuadros son aplicables tanto a voz en modo circuito como a datos en modo circuito sin interfuncionamiento. Sin embargo, las características de retardo observadas no pueden ser las mismas debido a diferencias en la arquitectura de la red y al interfuncionamiento.

**Eventos de transferencia de mensajes para medir el retardo de aviso**

Frontera de elemento de conexión	Evento de transferencia de mensaje	
	Número de evento inicial	Número de evento final
Interfaz S/T llamante	1 (envío en bloque) o 5 (envío con superposición)	9
Interfaz S/T llamado	2	6
Acceso/tránsito nacional (de salida)	S1	S3
Acceso/tránsito nacional (de llegada)	S2	S4
Tránsito nacional/internacional (de salida)	S2	S4
Tránsito nacional/internacional (de llegada)	S1	S3

*Nota* – Existen las opciones de envío en bloque y con superposición en el interfaz S/T llamante.

**3.1.2.2 Definición del retardo de aviso entre dos fronteras de un elemento de conexión**

El **retardo de aviso entre dos fronteras de un elemento de conexión** puede medirse en una frontera de un elemento de conexión,  $B_i$  y medirse luego en otra frontera,  $B_j$ , más alejada del interfaz S/T llamante. La diferencia entre los valores obtenidos es el retardo de aviso que introducen los elementos de conexión entre las dos fronteras.

El retardo de aviso entre dos fronteras de un elemento de conexión es igual a  $(d_i - d_j)$

donde

$d_i$  es el retardo de aviso medido en  $B_i$ ;

$d_j$  es el retardo de aviso medido en  $B_j$ .

El retardo global de aviso es el retardo de aviso entre ambos interfaces S/T,  $B_1$  y  $B_n$  en la figura 1/I.352 para los tipos de configuración de referencia de la Recomendación I.340. Este retardo global de aviso excluye el tiempo de respuesta del usuario llamado. El retardo de aviso para un elemento de conexión es el retardo de aviso entre las fronteras que delimitan a ese elemento de conexión.

**3.1.2.3 Especificación del retardo de aviso**

El retardo global de aviso no debe exceder los valores indicados en el cuadro 6/I.352.

La distribución del retardo de aviso entre los elementos de la conexión será objeto de ulterior estudio.

CUADRO 6/I.352

Retardo global de aviso

Tipo de conexión RDSI	Valor estadístico	Retardo de aviso
N.º 1: 64 kbit/s conmutada sin restricciones	Media	4500 ms <sup>a)</sup>
	95%	8350 ms <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Los valores son provisionales; los valores reales buscados quedan para ulterior estudio.

*Nota 1* – Los valores tienen en cuenta las situaciones más desfavorables, como la conexión de referencia de longitud máxima (27 500 km) especificada en la Recomendación G.104.

Los valores observados estarán dominados por el número de centrales de una conexión. Para la conexión de referencia de longitud moderada (11 000 km), los valores observados serán inferiores.

*Nota 2* – Los retardos se especifican para una hora cargada nominal.

*Nota 3* – Las tentativas de establecimiento de conexión que exceden un tiempo determinado se excluyen del cómputo de estas estadísticas y se cuentan por separado como denegaciones de establecimiento de la conexión.

*Nota 4* – En este cuadro se especifican los tipos de conexión RDSI pertinentes indicados en el cuadro 2/I.340.

*Nota 5* – No se incluyen los retardos del tratamiento de mensajes que dependen del equipo de usuario/red. Además, cuando se transmite desde la red al usuario un mensaje de señalización definido en la Recomendación Q.931, antes de que el mensaje atravesase realmente el punto S/T puede tener que esperar en la central o en el sistema de señalización mientras se transmite al usuario otro mensaje (señal o paquete de usuario). Puesto que este tiempo de espera depende del volumen de tráfico de paquetes de usuario (mensajes) por el canal D, el retardo resultante escapa a la responsabilidad del proveedor de la red.

*Nota 6* – Los valores tienen en cuenta los puntos de señalización adicionales para el caso del 95% de la conexión ficticia de referencia de señalización de la Recomendación Q.709.

*Nota 7* – Los objetivos de retardo de este cuadro son aplicables sobre todo a conexiones obtenidas exclusivamente por las RDSI, es decir, sin interfuncionamiento.

*Nota 8* – Los procedimientos de establecimiento de la conexión y desconexión en las RDSI para datos y voz en modo circuito son esencialmente los mismos. Por lo tanto, las definiciones de retardo son aplicables a voz y datos en modo circuito. Los valores provisionales de los cuadros son aplicables tanto a voz en modo circuito como a datos en modo circuito sin interfuncionamiento. Sin embargo, las características de retardo observadas no pueden ser las mismas debido a diferencias en la arquitectura de la red y al interfuncionamiento.

### 3.2 Parámetros de la fase de desconexión

#### 3.2.1 Retardo de desconexión

La definición de retardo de desconexión se basa sólo en un transporte unidireccional de mensajes desde el abonado liberante al abonado liberado. Por tanto, este parámetro requiere observaciones en las dos fronteras de un elemento de conexión.

### 3.2.1.1 Definición del retardo de desconexión entre dos fronteras de un elemento de conexión

El **retardo de desconexión entre dos fronteras de un elemento de conexión,  $B_i$  y  $B_j$** , se define como el plazo de tiempo que comienza cuando un mensaje DESCONEJÓN crea un evento de transferencia de mensaje en  $B_i$  y termina cuando el mensaje DESCONEJÓN crea un evento de transferencia de mensaje en  $B_j$ , más alejado del abonado liberante.

El retardo de desconexión entre dos fronteras de un elemento de conexión es igual a  $(t_2 - t_1)$

donde

$t_1$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje en  $B_i$ ;

$t_2$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje en  $B_j$ .

El retardo global de desconexión es el retardo de desconexión entre los dos interfaces S/T,  $B_1$  y  $B_n$  en la figura 1/I.352 para los tipos de configuración de referencia de la Recomendación I.340. El retardo de desconexión para un elemento de conexión es el retardo de desconexión entre las fronteras que delimitan ese elemento de conexión. Los eventos específicos de transferencia de mensajes utilizados al medir el retardo de desconexión se muestran en el cuadro 7/I.352.

CUADRO 7/I.352

Eventos de transferencia de mensajes para medir el retardo de desconexión

Elemento(s) de conexión	Evento de transferencia de mensaje (en la frontera del elemento de conexión)	
	Número de evento inicial	Número de evento final
Interfaz S/T a S/T	14 (extremo liberante)	15 (extremo liberado)
Tránsito nacional	S7 (acceso/tránsito nacional)	S8 (tránsito nacional/internacional)
Tránsito internacional	S8 (tránsito nacional/internacional)	S7 (tránsito internacional/nacional)

### 3.2.1.2 Especificación del retardo de desconexión

El retardo global de desconexión no debe exceder los valores indicados en el cuadro 8/I.352.

Los valores del retardo de desconexión de los elementos de la conexión quedan para ulterior estudio.

### 3.2.2 Retardo de liberación

El retardo de liberación se define sólo en el interfaz S/T del abonado liberante.

#### 3.2.2.1 Definición del retardo de liberación

El **retardo de liberación** se define como el plazo de tiempo que comienza cuando un mensaje DESCONEJÓN procedente del abonado liberante crea un evento de transferencia de mensajes en el interfaz S/T del abonado liberante y termina cuando el mensaje LIBERACIÓN crea un evento de transferencia de mensaje en el mismo interfaz.

El retardo de liberación en el interfaz S/T es igual a  $(t_2 - t_1)$

donde

$t_1$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje inicial;

$t_2$  es el tiempo de aparición del evento de transferencia de mensaje final.

Dado que el mensaje LIBERACIÓN enviado por la central situada en el extremo liberante sólo es transportado por el elemento de conexión de acceso en ese extremo, la distinción entre retardo global y retardo de elemento de conexión no es pertinente. Los eventos específicos de transferencia de mensajes utilizados al medir el retardo de liberación se muestran en el cuadro 9/I.352.

CUADRO 8/I.352

Retardo de desconexión

Tipo de conexión RDSI	Valores estadísticos	Retardo de desconexión
N.º 1: 64 kbit/s conmutada sin restricciones	Media	2700 ms <sup>a)</sup>
	95 %	4700 ms <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Los valores son provisionales; los valores reales buscados quedan para ulterior estudio.

*Nota 1* – Los valores tienen en cuenta las situaciones más desfavorables, como la conexión de referencia de longitud máxima (27 500 km) especificada en la Recomendación G.104.

Los valores observados estarán dominados por el número de centrales de una conexión. Para la conexión de referencia de longitud moderada (11 000 km), los valores observados serán inferiores.

*Nota 2* – Los retardos se especifican para una hora cargada nominal.

*Nota 3* – En este cuadro se especifican los tipos de conexión RDSI pertinentes indicados en el cuadro 2/I.340.

*Nota 4* – Los valores tienen en cuenta los puntos de señalización adicionales para el caso del 95% de la conexión ficticia de referencia de señalización de la Recomendación Q.709.

*Nota 5* – Los objetivos de retardo de este cuadro son aplicables sobre todo a conexiones obtenidas exclusivamente por las RDSI, es decir, sin interfuncionamiento.

*Nota 6* – Los procedimientos de establecimiento de la conexión y desconexión en las RDSI para datos y voz en modo circuito son esencialmente los mismos. Por lo tanto, las definiciones de retardo son aplicables a voz y datos en modo circuito. Los valores provisionales de los cuadros son aplicables tanto a voz en modo circuito como a datos en modo circuito sin interfuncionamiento. Sin embargo, las características de retardo observadas no pueden ser las mismas debido a diferencias en la arquitectura de la red y al interfuncionamiento.

CUADRO 9/I.352

Eventos de transferencia de mensajes para medir el retardo de liberación

Frontera de elemento de conexión	Evento de transferencia de mensaje	
	Número de evento inicial	Número de evento final
S/T de la parte liberante	14	16
S/T de la parte liberado	No procede	No procede
Acceso/tránsito nacional	No procede	No procede
Tránsito nacional/internacional	No procede	No procede

3.2.2.2 Especificación del retardo de liberación

El retardo de liberación no debe exceder los valores indicados en el cuadro 10/I.352.

CUADRO 10/I.352

Retardo de liberación

Tipo de conexión RDSI	Valor estadístico	Retardo de liberación
N.º 1: 64 kbit/s conmutada sin restricciones	Media	300 ms <sup>a)</sup>
	95%	850 ms <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Los valores son provisionales; los valores reales buscados quedan para ulterior estudio.

*Nota 1* – Los objetivos de retardo de este cuadro son aplicables sobre todo a conexiones obtenidas exclusivamente por las RDSI, es decir, sin interfuncionamiento.

*Nota 2* – Los procedimientos de establecimiento de la conexión y desconexión en las RDSI para datos y voz en modo circuito son esencialmente los mismos. Por lo tanto, las definiciones de retardo son aplicables a voz y datos en modo circuito. Los valores provisionales de los cuadros son aplicables tanto a voz en modo circuito como a datos en modo circuito sin interfuncionamiento. Sin embargo, las características de retardo observadas no pueden ser las mismas debido a diferencias en la arquitectura de la red y al interfuncionamiento.

## **PARTE IV**

### **Recomendaciones de la serie I.400**

#### **INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI**

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 1

### INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI

#### Recomendación I.410

#### ASPECTOS GENERALES Y PRINCIPIOS RELATIVOS A LAS RECOMENDACIONES SOBRE INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984)*

#### 1 Consideraciones generales

1.1 La Recomendación I.120 contiene los principios conceptuales en los que debe basarse una RDSI. La característica principal de una RDSI es que sirve de soporte a una extensa gama de capacidades de servicio, incluidas las aplicaciones vocales y no vocales, en la misma red, mediante sus posibilidades de conexión digital de extremo a extremo.

1.2 Constituye un elemento clave de la integración de servicios en una RDSI la provisión de un juego limitado de interfaces usuario-red normalizados para usos múltiples. Esos interfaces representan un foco, tanto para el desarrollo de los componentes y configuraciones de la RDSI, como para el desarrollo de los equipos terminales de RDSI y sus aplicaciones.

1.3 Se identifica una RDSI más por las características de los servicios disponibles a través de interfaces usuario-red, que por su arquitectura, configuración o tecnología internas. Este concepto desempeña un papel fundamental ya que permite la evolución independiente de los usuarios y de las tecnologías y configuraciones de la red.

#### 2 Aplicaciones de los interfaces

En la figura 1/I.410, se representan algunos ejemplos de interfaces usuario-red de la RDSI. Se identifican los siguientes casos, que corresponden a:

- 1) acceso de un solo terminal RDSI;
- 2) acceso de una instalación terminal RDSI múltiple;
- 3) acceso de centralitas de abonado de servicios múltiples, redes de área local, o, más usualmente, de redes privadas;
- 4) acceso de centros especializados de almacenamiento y proceso de la información.

Por otra parte, según sean las disposiciones reglamentarias nacionales sobre el particular, pueden utilizarse los interfaces usuario-red de la RDSI o los interfaces entre redes para el acceso de:

- 5) redes de servicios dedicados;
- 6) otras redes de servicios múltiples, incluidas las RDSI.

### 3 Objetivos de las Recomendaciones sobre interfaces

Las Recomendaciones sobre interfaces usuario-red deben permitir:

- 1) que diferentes tipos de terminales y aplicaciones utilicen el mismo interfaz;
- 2) que los terminales sean transportables desde una ubicación a otra (oficina, domicilio, puntos de acceso público) dentro del mismo país y también de un país a otro país;
- 3) la evolución independiente, tanto de los terminales como de los equipos de la red, sus tecnologías y configuraciones;
- 4) la conexión eficaz con centros especializados de almacenamiento y proceso de la información y otras redes.

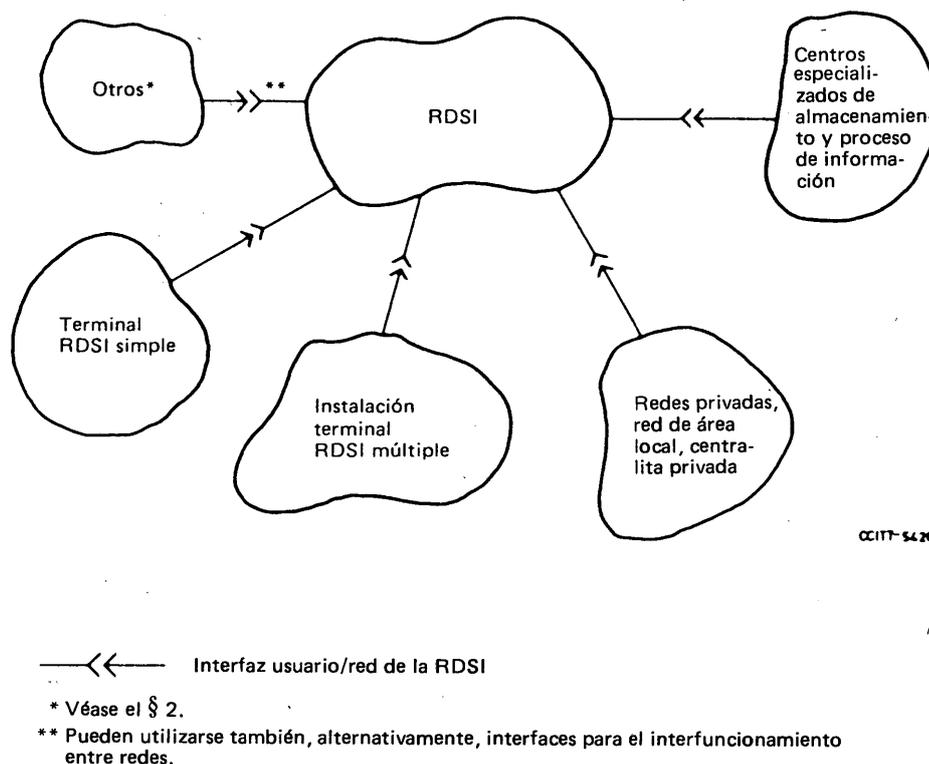


FIGURA 1/I.410

#### Ejemplos de interfaces usuario-red de la RDSI

Los interfaces usuario-red deben diseñarse para lograr un equilibrio apropiado entre las capacidades de servicio y los costes/tarifas, con objeto de satisfacer fácilmente la demanda de servicio.

### 4 Características del interfaz

Se especifican los interfaces usuario-red mediante un juego completo de características, que comprende:

- 1) características físicas y electromagnéticas (incluidas las características ópticas);
- 2) estructuras de canales y capacidades de acceso;
- 3) protocolos usuario-red;
- 4) características de mantenimiento y explotación;
- 5) características de calidad de funcionamiento;
- 6) características de servicio.

Se ha adoptado un método estratificado para la definición de interfaces usuario-red de la RDSI, de conformidad con el modelo de referencia de protocolo RDSI, Recomendación I.320.

## 5 Capacidades del interfaz

Además de la capacidad de servicios múltiples, un interfaz usuario-red de la RDSI puede admitir capacidades como las siguientes:

- 1) segregación múltiple y otras disposiciones de terminales múltiples;
- 2) elección de la velocidad binaria de la información, modo de conmutación, método de codificación, etc., sobre la base llamada por llamada u otra (es decir, alternativas semipermanente o de tiempo de suscripción), por el mismo interfaz, de conformidad con las necesidades del usuario;
- 3) capacidad de comprobar la contabilidad, con objeto de verificar si los terminales llamante y llamado pueden comunicar entre sí.

## 6 Otras Recomendaciones de la serie I

6.1 Las configuraciones de referencia para los interfaces usuario-red de la RDSI definen la terminología para varios puntos de referencia y los tipos de funciones que pueden proveerse entre puntos de referencia. En la Recomendación I.411 se representan las configuraciones de referencia y se muestran aplicaciones significativas.

6.2 Se mantiene al mínimo el número de interfaces diferentes. La Recomendación I.412 define una serie límite de estructuras de interfaz y las capacidades de acceso posibles para los interfaces usuario-red de la RDSI. Es necesario establecer una distinción entre la estructura de interfaz y la capacidad de accesos que permite la disposición particular de accesos de la red.

6.3 Los interfaces usuario-red, definidos en las Recomendaciones I.420 e I.421, son aplicables a una extensa gama de situaciones, sin modificación (es decir, a ambos puntos de referencia S y T, definidos en la Recomendación I.411).

### Recomendación I.411

#### CONFIGURACIONES DE REFERENCIA DE LOS INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984)*

### 1 Consideraciones generales

1.1 En la presente Recomendación se indican las configuraciones de referencia de los interfaces usuario-red de la RDSI.

1.2 Desde el punto de vista del usuario, una RDSI está totalmente definida por los atributos que pueden observarse en un interfaz usuario-red de la RDSI, con inclusión de sus características físicas, electromagnéticas, de protocolo, de servicio, de capacidad, de mantenimiento, de explotación y calidad de funcionamiento. Para definir e incluso reconocer una RDSI, es fundamental especificar esas características.

1.3 Uno de los objetivos de la RDSI es que una pequeña serie de interfaces usuario-red compatibles puede hacer frente económicamente a una extensa gama de aplicaciones de usuario, de equipos y configuraciones. Se reduce al mínimo el número de interfaces usuario-red diferentes para obtener la máxima flexibilidad para el usuario mediante la compatibilidad entre terminales (de una aplicación a otra, una ubicación a otra y un servicio a otro), y reducir los costos gracias a economías realizadas en la construcción de los equipos y la explotación de la RDSI y de los equipos de usuario. Sin embargo, son necesarios diferentes tipos de interfaces para aplicaciones con velocidades de información, complejidad u otras características, muy diferentes, así como para aplicaciones en fase evolutiva. De esta forma, no es necesario recargar las aplicaciones sencillas con los costos derivados de introducir características inherentes a aplicaciones complejas.

1.4 Constituye otro objetivo utilizar los mismos interfaces aun cuando existan diferentes configuraciones (es decir, terminal simple frente a conexiones de terminales múltiples, conexiones a una centralita automática privada frente a conexiones directas en la red, etc.), o distintas reglamentaciones nacionales.

## 2 Definiciones

2.1 Las **configuraciones de referencia** son configuraciones conceptuales útiles para identificar distintas disposiciones posibles de acceso de un usuario físico a una RDSI. Se utilizan dos conceptos para definir las configuraciones de referencia: puntos de referencia y grupos funcionales. En el § 3, se describen las configuraciones de referencia y se dan ejemplos para su aplicación.

2.2 Los **grupos funcionales** son juegos de funciones que pueden ser necesarias en las disposiciones de acceso del usuario a la RDSI. En determinada disposición de acceso, es posible que haya o no funciones específicas en un grupo funcional. Se hace observar que las funciones específicas de un grupo funcional pueden efectuarse en una o más partes de un equipo.

2.3 Se denominan **puntos de referencia** los puntos conceptuales que dividen a un grupo funcional. En una disposición de acceso específica, un punto de referencia puede corresponder a un interfaz físico entre partes del equipo, o puede ocurrir que no haya ningún interfaz físico que corresponda al punto de referencia. Los interfaces físicos que no corresponden a un punto de referencia (es decir, interfaces de una línea de transmisión) no serán objeto de Recomendaciones de interfaz usuario-red de la RDSI.

## 3 Configuración de referencia

3.1 Las configuraciones de referencia para interfaces usuario-red de la RDSI definen los puntos de referencia y los tipos de funciones que pueden proveerse entre puntos de referencia. La figura 1/I.411 muestra las configuraciones de referencia, y las figuras 2/I.411, 3/I.411 y 4/I.411 muestran ejemplos de aplicaciones de tales configuraciones.

3.2 Las Recomendaciones de la serie I sobre interfaces usuario-red de la RDSI se aplican a interfaces físicos en los puntos de referencia S y T, empleando las estructuras de interfaz recomendadas, de conformidad con la Recomendación I.412. En el punto de referencia R, pueden utilizarse interfaces físicos de conformidad con otras Recomendaciones (por ejemplo, Recomendaciones de la serie X sobre interfaces).

*Nota 1* – En el punto de referencia R puede haber interfaces físicos no incluidos en Recomendaciones del CCITT.

*Nota 2* – No se asigna ningún punto de referencia a la línea de transmisión puesto que no está previsto ningún interfaz usuario-red de la RDSI en esa ubicación.

3.3 La figura 1a/I.411 define la configuración de referencia con los grupos funcionales TR1, TR2 y ET1. La figura 1b/I.411 muestra que ET1 puede ser sustituido por la combinación de ET2 y de AT.

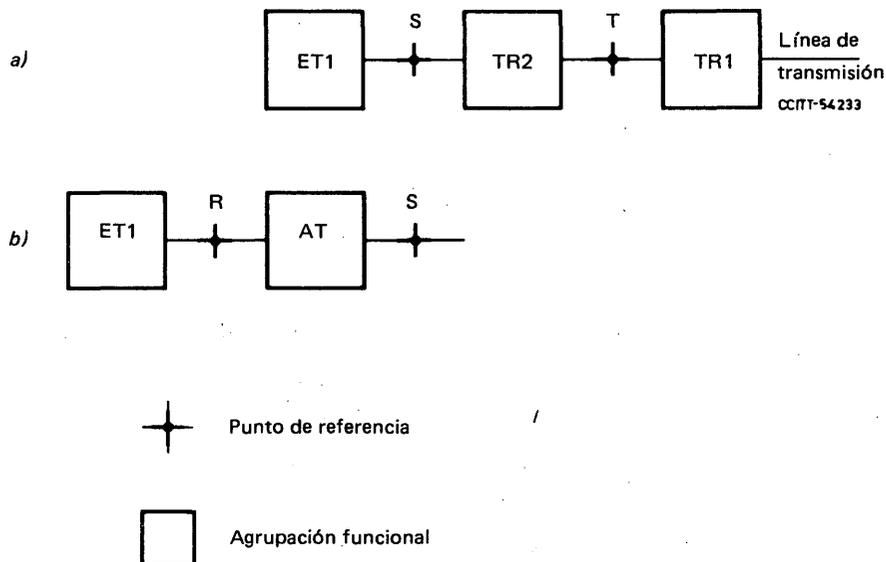


FIGURA 1/I.411

Configuraciones de referencia para los interfaces usuario-red de la RDSI

3.4 A continuación se indica la lista de funciones para cada grupo funcional. No se restringe necesariamente cada función particular a un solo grupo funcional. Por ejemplo, las funciones «terminación de interfaz» están incluidas en la enumeración de funciones de TR1, TR2 y ET. La lista de funciones para TR2, ET y AT no es exhaustiva. Para determinada disposición de accesos, las funciones específicas de un grupo funcional pueden estar presentes o ausentes.

Se describen los grupos funcionales en relación con el modelo de referencia de protocolo de RDSI de la Recomendación I.320.

#### 3.4.1 *Terminación de red 1 (TR1)*

Este grupo funcional incluye funciones en gran medida equivalentes a la capa 1 (física) del modelo de referencia ISA. Estas funciones están asociadas con la propia terminación física y electromagnética de la red. Las funciones de TR1 son las siguientes:

- terminación de transmisión de línea;
- funciones de mantenimiento de línea de capa 1 y control de calidad;
- temporización;
- transferencia de potencia;
- multiplexación de capa 1;
- terminación de interfaz, incluida la terminación de segregación múltiple con empleo de resolución de contención de capa 1.

#### 3.4.2 *Terminación de red 2 (TR2)*

Este grupo funcional incluye funciones en gran parte equivalentes a la capa 1 y capas superiores del modelo de referencia de la Recomendación X.200. Como ejemplos de equipos o combinaciones de equipos que proveen funciones de TR2, pueden citarse, centralitas automáticas privadas, redes de área local y controladores de terminales. Las funciones de TR2 son las siguientes:

- tratamiento de protocolo de las capas 2 y 3;
- multiplexación de las capas 2 y 3;
- conmutación;
- concentración;
- funciones de mantenimiento; y
- terminación de interfaz y otras funciones de la capa 1.

Por ejemplo, una sencilla centralita automática privada puede proveer funciones de TR2 en las capas 1, 2 y 3. Un sencillo controlador de terminal puede proveer funciones de TR2 sólo en las capas 1 y 2. Un sencillo multiplexor con distribución en el tiempo puede proveer funciones de TR2 sólo en la capa 1. En una disposición de accesos específica, el grupo funcional de TR2 puede estar formado únicamente de conexiones físicas.

#### 3.4.3 *Equipo terminal (ET)*

Este grupo funcional incluye funciones pertenecientes en gran parte a la capa 1 y a las capas superiores del modelo de referencia de la Recomendación X.200. Los teléfonos digitales, los equipos terminales de datos y las estaciones de funciones integradas son ejemplos de equipos o combinaciones de equipos que proveen las funciones. Las funciones del ET son las siguientes:

- tratamiento de protocolo;
- funciones de mantenimiento;
- funciones de interfaz;
- funciones de conexión con otros equipos.

##### 3.4.3.1 *Equipo terminal de tipo 1 (ET1)*

Este grupo funcional incluye funciones que pertenecen al grupo funcional ET, con un interfaz que se ajusta a las Recomendaciones sobre interfaces usuario-red de la RDSI.

##### 3.4.3.2 *Equipo terminal de tipo 2 (ET2)*

Este grupo funcional incluye funciones que pertenecen al grupo funcional ET, pero con un interfaz que se ajusta a Recomendaciones sobre interfaces distintas de las Recomendaciones sobre interfaces de la RDSI (por ejemplo, Recomendaciones de la serie X sobre interfaces), o con interfaces no incluidos en Recomendaciones del CCITT.

### 3.4.4 Adaptador de terminal (AT)

Este grupo funcional incluye funciones pertenecientes en gran parte a las capas 1 y superiores del modelo de referencia de la Recomendación X.200, que permiten que un terminal ET2 esté atendido por un interfaz usuario-red de la RDSI. Los adaptadores entre interfaces físicos en los puntos de referencia R y S o R y T son ejemplos de equipos o de combinaciones de equipos que realizan las funciones AT.

## 4 Realizaciones físicas de configuraciones de referencia

4.1 En la figura 2/I.411, se dan ejemplos de configuraciones que ilustran combinaciones de interfaces físicos en los puntos de referencia R, S y T; las figuras 2a/I.411 y 2b/I.411 muestran interfaces separados en S y T; las figuras 2c/I.411 y 2d/I.411 representan un interfaz en S pero no en T; las figuras 2e/I.411 y 2f/I.411 representan un interfaz en T pero no en S; las figuras 2g/I.411 y 2h/I.411 muestran un interfaz en S y T donde coinciden. Adicionalmente, las figuras 2b/I.411, 2d/I.411, 2f/I.411 y 2h/I.411 muestran un interfaz en el punto de referencia R.

4.2 Las figuras 3/I.411 y 4/I.411 muestran ejemplos de realizaciones físicas. Los ejemplos de la figura 3/I.411 representan realizaciones físicas de grupos funcionales de ET, TR1 y TR2, basadas en interfaces físicos en los puntos de referencia R, S y T. Los ejemplos de la figura 4/I.411 muestran aplicaciones de las configuraciones de referencia de las configuraciones físicas cuando hay múltiples interfaces físicos en un punto de referencia.

No se pretende que los ejemplos de la figura 4/I.411 sean exhaustivos u obligatorios. La representación esquemática de las figuras 3/I.411 y 4/I.411 corresponden a equipos con aplicación práctica de agrupaciones funcionales.

*Nota* – En la figura 4/I.411 pueden intercambiarse los símbolos ET1 o ET2 + AT.

4.2.1 Las figuras 4a/I.411 y 4b/I.411 muestran aplicaciones de configuraciones de referencia en los casos en que las funciones de TR2 sean únicamente conexiones físicas. En la figura 4a/I.411 se describe la conexión física directa de ET múltiples (ET1 o ET2 + AT) con TR1, utilizando una disposición de segregación múltiple (un bus). La figura 4b/I.411 ilustra la conexión separada de cierto número de ET con TR1.

En estos casos, han de ser idénticas todas las características de los interfaces físicos aplicados a los puntos de referencia S y T.

4.2.2 La figura 4c/I.411 muestra la provisión de conexiones múltiples entre TR2 y ET. El TR2 puede incluir varios tipos de disposiciones de distribución, como las configuraciones en estrella, bus o anillo, incluidas en el equipo. La figura 4d/I.411 muestra un caso de utilización de la distribución bus entre ET y el equipo TR2.

4.2.3 Las figuras 4e/I.411 y 4f/I.411 muestran disposiciones en que se utilizan conexiones múltiples entre equipos TR2 y TR1. La figura 4e/I.411 ilustra, especialmente, el caso de equipo TR1 múltiple, mientras que la figura 4f/I.411 corresponde al caso en que el TR1 provee multiplexación ascendente de capa 1 de las conexiones múltiples.

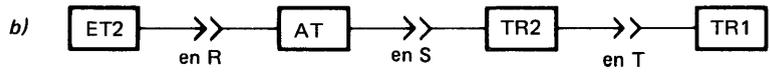
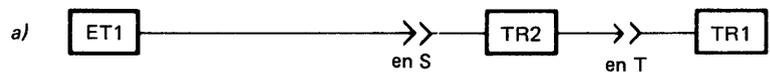
4.2.4 La figura 4g/I.411 ilustra el caso en que se combinan en el mismo equipo las funciones de TR1 y TR2; puede producirse también la correspondiente combinación de las funciones TR1 y TR2 para otras configuraciones de la figura 4/I.411.

4.2.5 La figura 4h/I.411 ilustra el caso en que las funciones AT y TR2 se combinan en el mismo equipo; puede producirse también la correspondiente combinación de las funciones de AT y TR2 para otras configuraciones de la figura 4/I.411.

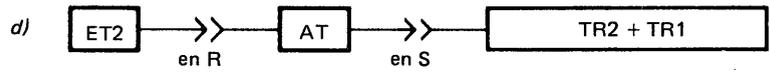
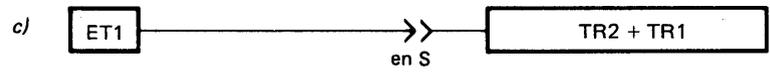
4.2.6 Además de los ejemplos de aplicación física representados en las figuras 3/I.411 y 4/I.411, puede concebirse una posible combinación de TR1, TR2 y AT en una entidad física, en que existan ambos puntos de referencia S y T, sin que se realicen como interfaces físicos. Ha de considerarse esta aplicación como medio interino para proveer una conexión a una RDSI, y podría utilizarse para completar los medios recomendados de conexión de terminales a través de interfaces físicos en los puntos de referencia S y T, en las primeras fases de aplicación de la RDSI. Esta disposición no debiera considerarse como configuración de referencia, dado que plantea problemas importantes en relación con los modelos de RDSI actualmente estudiados.

4.2.7 Las disposiciones y combinaciones de estas aplicaciones físicas se ven limitadas por las características eléctricas y de otro tipo de las especificaciones y equipos de interfaz.

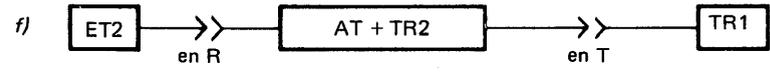
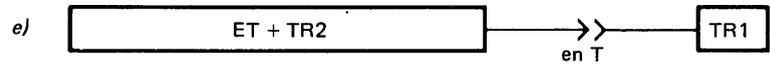
4.3 Las configuraciones de referencia representadas en la figura 1/I.411 son aplicables para la especificación de las estructuras del canal y las disposiciones de acceso indicadas en la Recomendación I.412.



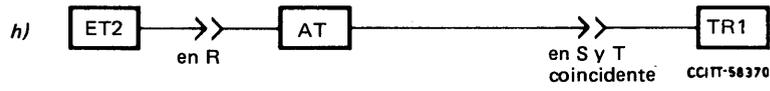
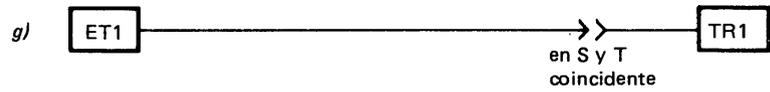
Configuraciones en que los interfaces físicos de la RDSI tienen lugar en los puntos de referencia S y T



Configuraciones en que los interfaces físicos de la RDSI tienen lugar sólo en el punto de referencia S



Configuraciones en que los interfaces físicos de la RDSI tienen lugar sólo en el punto de referencia T



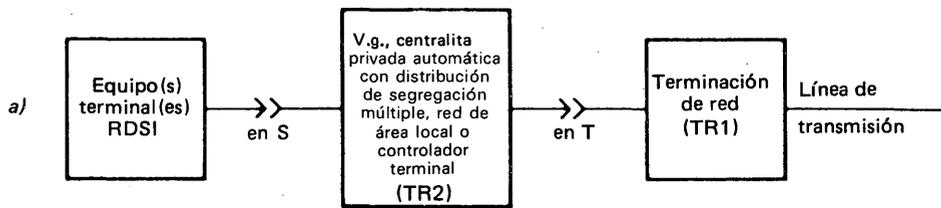
Configuraciones en que un solo interfaz físico de la RDSI tiene lugar donde coinciden los puntos de referencia S y T

→> Interfaz físico en el punto de referencia designado

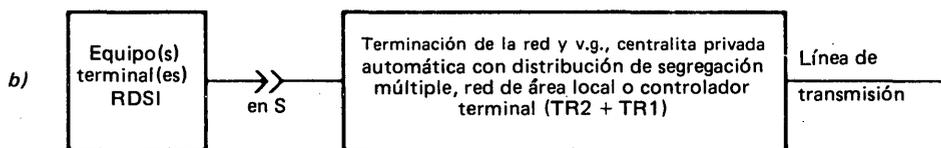
□ Equipo que realiza grupos funcionales

FIGURA 2/I.411

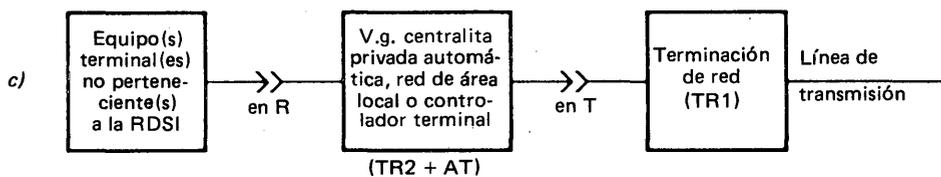
Ejemplos de configuraciones físicas



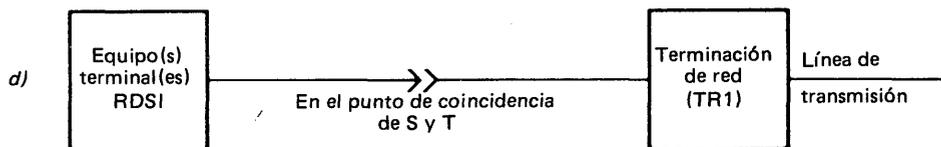
Aplicación (véase la figura 2a/I.411) en que el interfaz físico de la RDSI tiene lugar en los puntos de referencia S y T



Aplicación (véase la figura 2c/I.411) en que el interfaz físico de la RDSI tiene lugar en el punto de referencia S pero no en el T



Aplicación (véase la figura 2f/I.411) en que el interfaz físico de la RDSI tiene lugar en el punto de referencia T, pero no en el S



Aplicación (véase la figura 2g/I.411) en que un solo interfaz físico de la RDSI tiene lugar donde coinciden los puntos de referencia S y T

CCITT-90 200

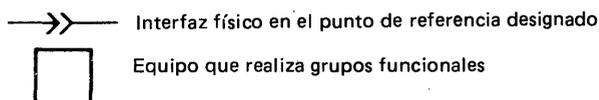


FIGURA 3/I.411

Ejemplos de aplicación de funciones de TR1 y TR2

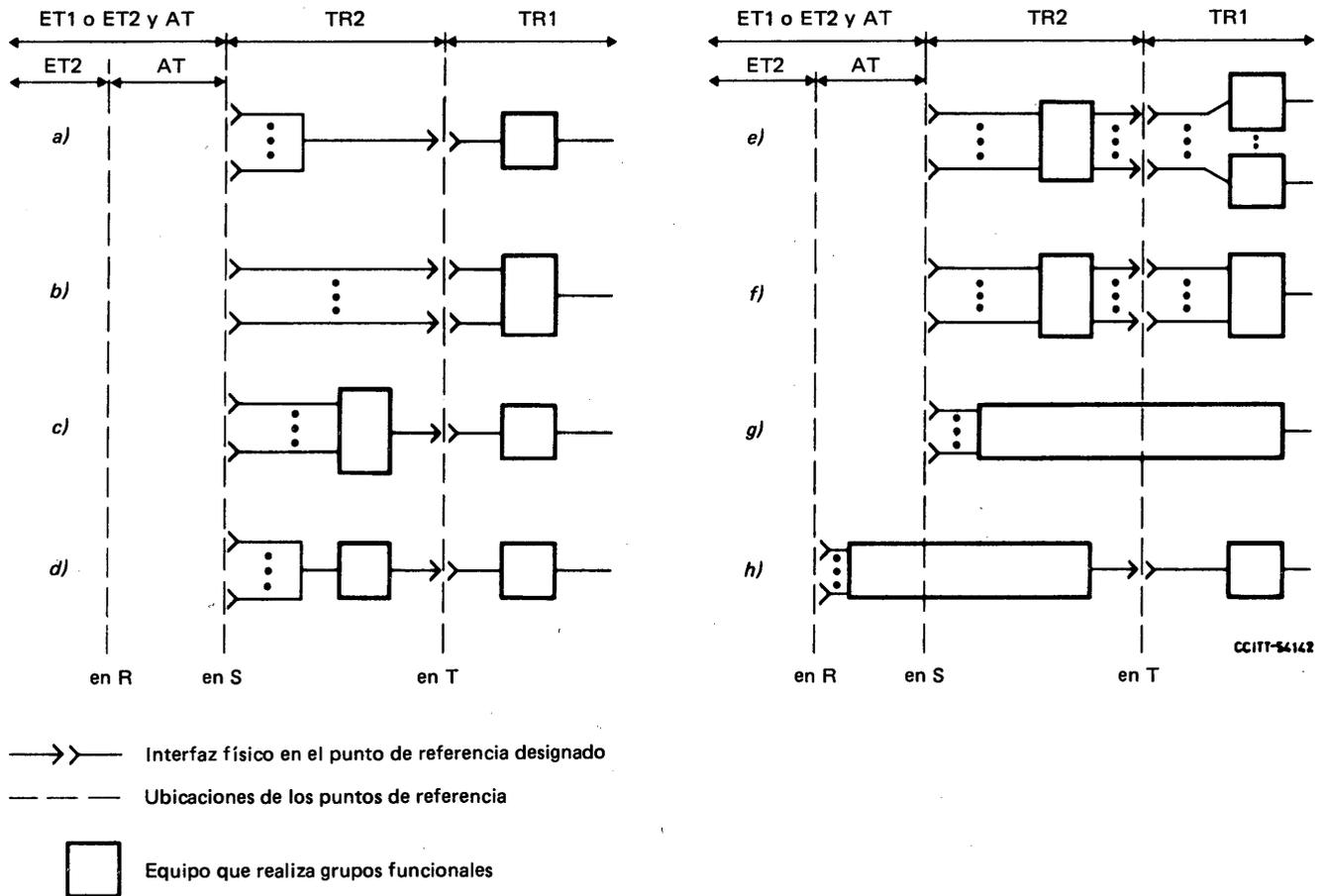


FIGURA 4/I.411

Ejemplos de configuraciones físicas con utilización de conexiones múltiples

## Recomendación I.412

### ESTRUCTURAS DEL INTERFAZ Y CAPACIDADES DE ACCESO DE LOS INTERFAZES USUARIO-RED DE LA RDSI

(Málaga-Torremolinos, 1989; modificada en Melbourne, 1988)

#### 1 Consideraciones generales

En la presente Recomendación, se definen series limitadas de tipos de canales y de estructuras de interfaz para los interfaces físicos usuario-red de la RDSI.

#### 2 Definiciones

2.1 Se denomina **canal** a una parte especificada de la capacidad de transmisión de la información de un interfaz.

2.2 Los canales se clasifican en tipos de canales que tienen características comunes. En el § 3 se especifican los tipos de canales.

2.3 Los canales se combinan en estructuras de interfaz, que se especifican en el § 4. Una estructura de interfaz define la capacidad máxima de transmisión de la información digital a través de un interfaz físico.

2.4 En una disposición real de acceso, es posible que la red no admita algunos de los canales disponibles a través de un interfaz físico usuario-red de una RDSI, definido por la estructura de interfaces aplicable. Algunos servicios de la RDSI no requerirán la capacidad total de un canal B; en los casos en que los usuarios necesiten sólo dichos servicios, podría reducirse más la capacidad de acceso. Se denomina capacidad de acceso facilitada a través del interfaz a la facilitada por los canales realmente disponibles para fines de comunicación.

### 3 Tipos de canales y su utilización

#### 3.1 Canal B

3.1.1 Un canal B es un canal a 64 kbit/s acompañado de temporización.

*Nota* – El método para proveer la temporización se trata en las Recomendaciones sobre interfaces.

Un canal B está previsto para transportar gran variedad de flujos de información de usuario. Constituye una característica distintiva el que el canal B no transporta información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI. La información de señalización utilizada para la conmutación de circuitos por la RDSI se transmite por otros tipos de canales, v.g., un canal D.

3.1.2 Los flujos de información de usuario pueden transmitirse por un canal B, sobre una base dedicada, alternativa (dentro de una llamada o como llamadas separadas) o simultánea, consecuente con la velocidad binaria del canal B. He aquí algunos ejemplos de flujos de información de usuario:

- i) voz codificada a 64 kbit/s, de conformidad con la Recomendación G.711;
- ii) información de datos, correspondiente a clases de servicio de usuario con conmutación de circuitos o conmutación de paquetes, a velocidades binarias inferiores o iguales a 64 kbit/s, de conformidad con la Recomendación X.1;
- iii) voz de banda ancha codificada a 64 kbit/s de conformidad con la Recomendación G.722;
- iv) voz codificada a velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s únicamente, o combinada con otros flujos de información digital.

Se reconoce que un canal B puede utilizarse también para transmitir flujos de información de usuario no tratados en Recomendaciones del CCITT.

3.1.3 Pueden utilizarse canales B para facilitar acceso a diversos modos de comunicación dentro de la RDSI. Ejemplos de esos modos son:

- i) conmutación de circuitos;
- ii) conmutación de paquetes, soportando terminales en modo paquete; y
- iii) conexiones semipermanentes.

En el caso i), la RDSI puede proveer una conexión transparente de extremo a extremo a 64 kbit/s o una conexión específicamente apropiada para determinado servicio, como telefonía, en cuyo caso no puede proveerse una conexión transparente a 64 kbit/s.

En el caso ii), en el canal B transportará protocolos en las capas 2 y 3, de conformidad con la Recomendación X.25, que han de ser tratados por la red. Ha de estudiarse ulteriormente la aplicación de los protocolos del canal D para este caso.

En el caso iii), puede proveerse la conexión semipermanente, por ejemplo, utilizando modos de conmutación de circuitos o de conmutación de paquetes.

3.1.4 Sería mejor adaptar los flujos de información únicamente a velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s para transmitirlos por canal B, como se indica en la Recomendación I.460.

3.1.5 Los flujos de información múltiple provenientes de determinado usuario pueden multiplexarse juntos en el mismo canal B, pero para la conmutación de circuitos se conmutará un canal B completo en un solo interfaz usuario-red. Esta multiplexación debe efectuarse de conformidad con la Recomendación I.460.

*Nota* – Ha de examinarse ulteriormente el encaminamiento independiente de canales de velocidad submúltiplo con conmutación de circuitos para diferentes destinos.

### 3.2 *Canal D*

3.2.1 Un canal D puede tener diferentes velocidades binarias, como se especifica en el § 4.

Un canal D está previsto principalmente para transmitir información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI.

Un canal D utiliza un protocolo estratificado, de conformidad con las Recomendaciones I.440, I.441, I.450 e I.451. En particular, el procedimiento de acceso al enlace, está orientado a las tramas (véase la nota).

*Nota* – La utilización del sistema de señalización N.º 7 en el interfaz usuario-red será objeto de ulterior estudio.

3.2.2 Aparte de la información de señalización para la conmutación de circuitos, un canal D puede también utilizarse para transmitir información de teleacción y de datos con conmutación de paquetes.

En ciertos casos en que no se utiliza dicha señalización, es posible que el canal D admita sólo información de teleacción o de datos con conmutación de paquetes.

### 3.3 *Canales H*

3.3.1 Los canales H tienen las siguientes velocidades binarias, acompañadas de temporización:

Canal H<sub>0</sub>: 384 kbit/s

Canales H<sub>1</sub>: 1536 (H<sub>11</sub>) y 1920 (H<sub>12</sub>) kbit/s.

*Nota* – El método para facilitar esta temporización se trata en la correspondiente Recomendación sobre interfaz.

Han de estudiarse ulteriormente los canales H para velocidades superiores.

Un canal H está destinado a transmitir diversos flujos de información de usuario. Una característica distintiva del canal H es que no transmite información de señalización para conmutación de circuitos por la RDSI.

3.3.2 Pueden transmitir flujos de información de usuario por un canal H sobre una base dedicada, alternativa (dentro de una llamada o como llamadas separadas) o simultánea, consecuente con las velocidades binarias del canal H. Ejemplos de flujos de información de usuario son:

- i) facsímil rápido;
- ii) video: por ejemplo, para teleconferencias;
- iii) datos de alta velocidad;
- iv) señales audio de alta calidad o material de programas radiofónicos;
- v) flujos de información, cada uno de ellos a velocidades inferiores a la velocidad binaria del canal H correspondiente (por ejemplo, voz a 64 kbit/s), que han sido más bien adaptados en velocidad o multiplexados conjuntamente;
- vi) información con conmutación de paquetes.

### 3.4 *Otros canales*

Se dejan para ulterior estudio.

## 4 **Estructuras de interfaz**

Los interfaces físicos usuario-red de la RDSI en los puntos de referencia S y T de la RDSI han de ajustarse a una de las estructuras de interfaz definidas a continuación.

### 4.1 *Estructuras de interfaz de canal B*

#### 4.1.1 *Estructura de interfaz básica*

4.1.1.1 La estructura de interfaz básica se compone de dos canales B y un canal D (2 B + D). El canal D en esta estructura de interfaz tiene una velocidad de 16 kbit/s.

4.1.1.2 Los canales B pueden utilizarse independientemente, es decir, en conexiones diferentes al mismo tiempo.

4.1.1.3 Con la estructura de interfaz básica, hay siempre dos canales B y un canal D en el interfaz físico usuario-red de la RDSI. Sin embargo, es posible que la red no admita uno o ambos canales B. Véase el apéndice I.

#### 4.1.2 *Estructuras de interfaz de canal B a velocidad primaria*

Estas estructuras corresponden a las velocidades primarias de 1544 y 2048 kbit/s.

4.1.2.1 Las estructuras de interfaz de canal B a velocidad primaria se componen de canales B y un canal D. Este canal D tiene una velocidad binaria de 64 kbit/s.

4.1.2.2 Para la velocidad primaria de 1544 kbit/s, la estructura del interfaz es 23 B + D.

4.1.2.3 Para la velocidad primaria de 2048 kbit/s, la estructura del interfaz es 30 B + D.

4.1.2.4 Con las estructuras de interfaz de canal B a velocidad primaria, el número designado de canales B está siempre presente en el interfaz físico usuario-red de la RDSI. Es posible que la red no admita uno o más de los canales B.

4.1.2.5 En el caso de una disposición de acceso usuario-red que contiene múltiples interfaces, es posible que el canal D de una estructura transmita la señalización para los canales B de otra estructura de velocidad primaria, sin un canal D activado. Cuando un canal D no está activado, es posible que se utilice o que no se utilice el intervalo de tiempo designado para proveer un canal B adicional, según sea la situación; por ejemplo, 24 B para un interfaz a 1544 kbit/s.

#### 4.2 *Estructura de interfaz de canal H*

##### 4.2.1 *Estructuras de interfaz de canal H<sub>0</sub> a velocidad primaria*

4.2.1.1 Las estructuras de interfaz de canal H<sub>0</sub> a velocidad primaria están compuestas de canales H<sub>0</sub> con o sin un canal D, como se indica a continuación. Cuando está presente en la misma estructura de interfaz, la velocidad binaria del canal D es de 64 kbit/s. Han de estudiarse ulteriormente las estructuras de interfaz de canal H<sub>0</sub> adicionales.

4.2.1.2 Para la velocidad primaria de 1544 kbit/s, las estructuras de interfaz de canal H<sub>0</sub> son 4 H<sub>0</sub> y 3 H<sub>0</sub> + D. Ha de estudiarse ulteriormente la utilización de capacidad adicional a través del interfaz. Cuando no se provee el canal D la señalización para los canales H<sub>0</sub> la facilita el canal D de otro interfaz.

4.2.1.3 Para la velocidad primaria de 2048 kbit/s, la estructura de interfaz de canal H<sub>0</sub> es 5 H<sub>0</sub> + D. En el caso de una disposición de acceso usuario-red que contenga múltiples interfaces, es posible que el canal D de una estructura transmita la señalización para los canales H<sub>0</sub> de otro interfaz a velocidad primaria, sin empleo de canal D.

4.2.1.4 Con las estructuras de interfaz de canal H<sub>0</sub> a velocidad primaria el número designado de canales H<sub>0</sub> está siempre presente en el interfaz físico usuario-red. Es posible que la red no admita uno o más de los canales H<sub>0</sub>.

4.2.1.5 En el caso de una configuración de acceso usuario-red que contiene múltiples interfaces, es posible que el canal D de una estructura transmita la señalización para canales H<sub>0</sub> en otra estructura del interfaz a velocidad primaria sin un canal D activado. Cuando no se requiere un canal D en un interfaz a 1544 kbit/s, puede utilizarse la estructura de cuatro canales H<sub>0</sub>.

##### 4.2.2 *Estructura de interfaz de canal H<sub>1</sub> a velocidad primaria*

###### 4.2.2.1 *Estructura de canal H<sub>11</sub> a 1536 kbit/s*

La estructura de canal H<sub>11</sub> a 1536 kbit/s se compone de un canal H<sub>11</sub> a 1536 kbit/s. La señalización para el canal H<sub>11</sub>, si es necesario, se transmite por un canal D en otra estructura de interfaz dentro de la misma configuración de acceso de usuario-red.

###### 4.2.2.2 *Estructura de canal H<sub>12</sub> a 1920 kbit/s*

La estructura de canal H<sub>12</sub> a 1920 kbit/s se compone de un canal H<sub>12</sub> a 1920 kbit/s y de un canal D. La velocidad binaria del canal D es 64 kbit/s. La señalización para el canal H<sub>12</sub>, si es necesario, se transmite en este canal D o por el canal D de otra estructura de interfaz dentro de la misma configuración de acceso usuario-red.

### 4.3 Estructura de interfaz a velocidad primaria para combinaciones de canales B y H<sub>0</sub>

Un interfaz a velocidad primaria puede tener una estructura que consista en un solo canal D y cualquier combinación de canales B y H<sub>0</sub>. La velocidad binaria del canal D es 64 kbit/s. En el caso de una configuración de acceso usuario-red que contiene múltiples interfaces, un canal D en una estructura de interfaz puede transmitir también señalización para canales en otra estructura de interfaz. Cuando un canal D no está activado, su capacidad a 64 kbit/s puede ser utilizada o no para la combinación de canales B y H<sub>0</sub>, según la situación, por ejemplo, 3 canales H<sub>0</sub> + 6 canales B para un interfaz a 1544 kbit/s.

### 4.4 Otra(s) estructura(s) de interfaz

Para ulterior estudio.

## 5 Ejemplos de aplicación de estructuras de interfaces

### 5.1 Configuración de acceso para centralitas automáticas privadas (CAP), controlador de terminal, red de área local (RAL), etc.

En la figura 1/I.412 se ilustra una configuración de acceso típica de centralita automática privada o de red de área local. Para esta configuración particular no es necesario aplicar la misma estructura de interfaz en los puntos de referencia S y T. Por ejemplo, pueden utilizarse estructuras de interfaz básicas para interfaces situados en el punto de referencia S. Pueden utilizarse velocidades básicas o primarias u otras estructuras de interfaz en los interfaces situados en el punto de referencia T.

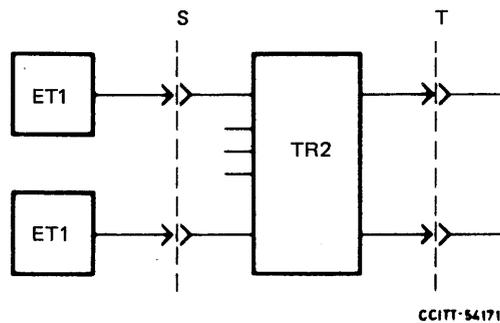


FIGURA 1/I.412

Ejemplo de las configuraciones de referencia para interfaces usuario/red aplicados a una configuración física que emplea múltiples conexiones

## APÉNDICE I

(a la Recomendación I.412)

### Capacidades de acceso

I.1 Como se indica en el § 2.4, no todos los canales presentes en un interfaz físico usuario-red de la RDSI están necesariamente soportados por la red. La capacidad resultante proporcionada en una configuración de acceso usuario-red de la RDSI se define como la capacidad de acceso.

Para ayudar en la orientación de las realizaciones de equipos y servicios de la RDSI a nivel mundial, a continuación se identifican varias capacidades de acceso preferidas. Si bien estas configuraciones preferidas no excluyen la realización de otras capacidades de acceso, están destinadas a facilitar la uniformidad mundial, que es un objetivo clave de la RDSI.

## I.2 *Capacidades de acceso preferidas*

### a) *Capacidades de acceso básicas preferidas*

- $2 B + D$
- $B + D$
- $D$

### b) *Capacidades de acceso de canal B a velocidad primaria*

- $n B + D$

$n \leq 23$  para una velocidad primaria a 1544 kbit/s, a menos que la señalización se proporcione en otro interfaz físico (véase el § 4.1.2.5), en cuyo caso puede admitirse  $n = 24$ .

$n \leq 30$  para una velocidad primaria a 2048 kbit/s, a menos que la señalización se proporcione en otro interfaz físico (véase el § 4.1.2.5), en cuyo caso puede admitirse  $n = 31$ .

### e) *Capacidades de acceso de canal $H_0$ a velocidad primaria*

- $n H_0 + D$

$n \leq 3$  para la velocidad primaria 1544 kbit/s

$n \leq 5$  para la velocidad primaria 2048 kbit/s

- $n H_0$

$n \leq 4$  para la velocidad primaria 1544 kbit/s

### d) *Otras capacidades de acceso de estructura de canal*

Para ulterior estudio.

## SECCIÓN 2

### APLICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE I A INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI

#### **Recomendación I.420**

#### **INTERFAZ USUARIO-RED BÁSICO**

*(Málaga-Torremolinos, 1984)*

La estructura de interfaz usuario-red básico se define en la Recomendación I.412. En las Recomendaciones I.430 (capa 1), I.440 e I.441 (capa 2), I.450, I.451 e I.452 (capa 3) figuran las especificaciones detalladas.

#### **Recomendación I.421**

#### **INTERFAZ USUARIO-RED A VELOCIDAD PRIMARIA**

*(Málaga-Torremolinos, 1984)*

Las estructuras de interfaz usuario-red a velocidad primaria se definen en la Recomendación I.412. En las Recomendaciones I.431 (capa 1), I.440 e 441 (capa 2), I.450, I.451 e I.452 (capa 3) figuran las especificaciones detalladas.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**



## **2 Características del servicio**

### *2.1 Servicios requeridos del medio físico*

La capa 1 de este interfaz requiere un medio de transmisión metálico y equilibrado, para cada sentido de transmisión, capaz de soportar 192 kbit/s.

### *2.2 Servicios proporcionados a la capa 2*

La capa 1 proporciona a la capa 2 y a la entidad de gestión los siguientes servicios:

#### *2.2.1 Capacidad de transmisión*

La capa 1 proporciona la capacidad de transmisión para los canales B y D y las funciones de temporización y sincronización relacionadas, por medio de trenes binarios debidamente codificados.

#### *2.2.2 Activación/desactivación*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización y los procedimientos necesarios para que los ET de los clientes y/o las TR puedan ser desactivados cuando sea necesario y reactivados según se requiera. Los procedimientos de activación y desactivación se definen en el § 6.2.

#### *2.2.3 Acceso al canal D*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización y los procedimientos necesarios para que los ET puedan acceder al recurso común del canal D de una manera ordenada, al mismo tiempo que se satisfacen los requisitos de calidad de funcionamiento del sistema de señalización por canal D. Estos procedimientos de control de acceso al canal D se definen en el § 6.1.

#### *2.2.4 Mantenimiento*

La capa 1 proporciona la capacidad de señalización, los procedimientos y las funciones necesarias en la capa 1 para que puedan realizarse las funciones de mantenimiento.

#### *2.2.5 Indicación de estado*

La capa 1 proporciona a las capas superiores una indicación del estado de la capa 1.

### *2.3 Primitivas entre la capa 1 y otras entidades*

Las primitivas representan, de una manera abstracta, el intercambio lógico de información y control entre la capa 1 y otras entidades. No especifican ni limitan las realizaciones de entidades o interfaces.

Las primitivas que han de pasar a través de la frontera entre las capas 1 y 2, o a la entidad de gestión y los valores de los parámetros asociados a estas primitivas se han definido y reunido en el cuadro 1/I.430. Para la descripción de la sintaxis y la utilización de las primitivas, véase la Recomendación X.211 y las correspondientes descripciones detalladas del § 6.

## **3 Modos de funcionamiento**

Se tiene el propósito de que las características de capa 1 del interfaz usuario-red prevean los modos de funcionamiento punto a punto y punto a multipunto, descritos a continuación. En esta Recomendación, los modos de funcionamiento sólo son aplicables a las características del interfaz que se refieren a los procedimientos de la capa 1 y no presuponen eventuales limitaciones a los modos de funcionamiento en capas superiores.

### *3.1 Funcionamiento punto a punto*

El funcionamiento punto a punto en la capa 1 supone que, en un momento cualquiera sólo haya una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) activos en cada sentido de transmisión en un punto de referencia S o T. (Este funcionamiento es independiente del número de interfaces que pueden proporcionarse en una configuración de cableado determinada; véase el § 4.)

**Primitivas asociadas a la capa 1**

Nombre genérico	Nombre específico		Parámetro		Contenido de unidad de mensaje
	PETICIÓN	INDICACIÓN	Indicador de prioridad	Unidad de mensaje	
C1 ↔ C2					
FI-DATOS	X (Nota 1)	X	X (Nota 2)	X	Mensaje entre entidades pares de la capa 2
FI-ACTIVACIÓN	X	X	–	–	
FI-DESACTIVACIÓN	–	X	–	–	
G ↔ C1					
GFI-ERROR	–	X	–	X	Tipo de error o recuperación tras un error precedente
GFI-ACTIVACIÓN	–	X	–	–	
GFI-DESACTIVACIÓN	X	X	–	–	
GFI-INFORMACIÓN	–	X	–	X	Conectado/desconectado

*Nota 1* – Petición FI-DATOS implica una negociación subyacente entre la capa 1 y la capa 2 para la aceptación de los datos.

*Nota 2* – La indicación de prioridad se aplica únicamente al tipo de petición.

### 3.2 *Funcionamiento punto a multipunto*

El funcionamiento punto a multipunto en la capa 1, permite que uno o más ET (una pareja fuente y sumidero) estén simultáneamente activos en un punto de referencia S o T. (Como se indica en el § 4, el modo de funcionamiento multipunto puede disponerse con configuraciones de cableado punto a punto o punto a multipunto.)

## 4 **Tipos de configuraciones de cableado**

Las características eléctricas del interfaz usuario-red se determinan con arreglo a ciertas hipótesis sobre las diferentes configuraciones de cableado que pueden existir en las instalaciones de los usuarios. Se parte de dos configuraciones principales que se describen en los § 4.1 y 4.2; además en el anexo A se ofrecen informaciones suplementarias. La figura 2/I.430 muestra una configuración de referencia general para el cableado en las instalaciones del usuario.

### 4.1 *Configuración punto a punto*

Una configuración de cableado punto a punto supone que hay sólo una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) interconectados por un circuito de enlace.

#### 4.2 Configuración punto a multipunto

Una configuración de cableado punto a multipunto permite que hayan varias fuentes conectadas al mismo sumidero o varios sumideros conectados a la misma fuente por un circuito de enlace. Estos sistemas de distribución se caracterizan por el hecho de que no contienen elementos lógicos activos que realicen funciones (con excepción de la posible amplificación o regeneración de la señal).

#### 4.3 Integridad de la polaridad del cableado

En la configuración de cableado punto a punto, los dos conductores que constituyen el par de los circuitos de enlace pueden invertirse. Por el contrario, en la configuración punto a multipunto, la polaridad de los circuitos de enlace (en la dirección de ET a TR) debe mantenerse entre los ET (véase la configuración de referencia en la figura 20/I.430).

Además, los conductores de los pares opcionales, que podrían proporcionarse para la alimentación, no podrán invertirse en ninguna de las dos configuraciones.

#### 4.4 Emplazamiento de los interfaces

Se considera que el cableado en los locales del usuario se basa en un cable continuo que tiene tomas para los equipos ET y TR que se conectan directamente al cable o por medio de prolongadores de menos de un metro de largo. Las tomas están situadas en los puntos de interfaz  $I_A$  e  $I_B$  (véase la figura 2/I.430). Un punto de interfaz,  $I_A$ , es adyacente a cada ET; el otro punto de interfaz,  $I_B$ , es adyacente a la TR. Sin embargo, en algunas aplicaciones, la TR puede estar conectada al cableado sin utilización de una toma, o bien, mediante una toma que admite múltiples interfaces (por ejemplo, cuando la TR es un puerto en una centralita privada). Las características eléctricas (descritas en el § 8) que deben satisfacer los puntos  $I_A$  e  $I_B$  son diferentes en ciertos aspectos.

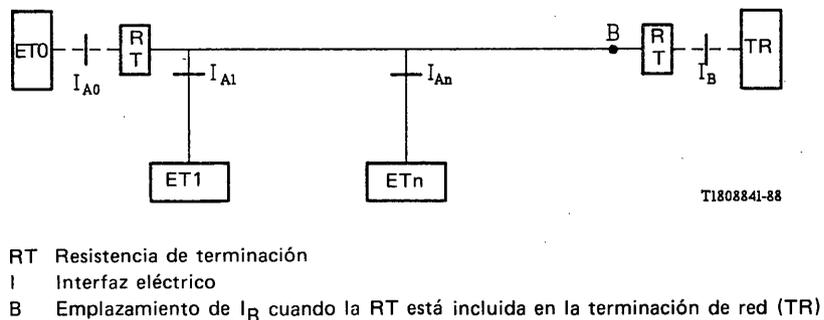


FIGURA 2/I.430

Configuración de referencia para el cableado en los locales del usuario

#### 4.5 Cableado asociado a la TR y al ET

El cableado que va de la TR o del ET a su toma asociada puede afectar a las características eléctricas del interfaz. Para la conexión al punto de interfaz ( $I_A$  e  $I_B$  respectivamente), un ET, o una TR, que no está permanentemente conectado al cableado del interfaz puede estar equipado:

- de un cable de conexión (de no más de diez metros en el caso de un ET, y de no más de tres metros en el caso de una TR) y un enchufe adecuado; o
- de una toma provista de un cable de conexión (de no más de 10 metros en el caso de un ET, y de no más de tres metros en el caso de una TR) dotado de un enchufe adecuado en cada extremo.

Normalmente, los requisitos especificados en la presente Recomendación son aplicables al punto de interfaz ( $I_A$  e  $I_B$ , respectivamente) y el cable de conexión forma parte del ET o de la TR asociados. Sin embargo, como opción nacional, cuando las resistencias de terminación estén conectadas internamente a la TR, puede considerarse que el cable de conexión forma parte integrante del cableado del interfaz. En este caso, los requisitos especificados en esta Recomendación pueden ser aplicables a la TR en la conexión del cable de conexión a la TR. Debe observarse que la TR puede conectarse directamente al cableado del interfaz sin usar un cable desmontable. Debe observarse asimismo que el conector, el enchufe y la toma utilizados para la conexión del cable desmontable con la TR no son objeto de normalización.

Aunque un ET pueda estar provisto de un cable de conexión de menos de cinco metros, deberá satisfacer los requisitos especificados en esta Recomendación para un cable de conexión de una longitud mínima de cinco metros. Como se indicó anteriormente, el cable del ET puede ser desmontable. Este cable puede también formar parte del ET, o bien este último puede estar diseñado de modo que se ajuste a las características eléctricas especificadas en el § 8 con un «cable de ET de acceso básico RDSI normalizado», conforme a las exigencias especificadas en el § 8.9, y que tenga la máxima capacitancia permitida.

Se permite la utilización, con un ET, de un cable de prolongación de hasta 25 metros de longitud, pero sólo en las configuraciones de cableado punto a punto. (En este caso, la atenuación total del cableado, con el cable de conexión no debe ser superior a 6 dB.)

## **5 Características funcionales**

A continuación se describen las funciones para el interfaz.

### **5.1 Funciones de interfaz**

#### **5.1.1 Canal B**

Esta función proporciona para cada sentido de transmisión, dos canales independientes, de 64 kbit/s, para ser usados como canales B (como se define en la Recomendación I.412).

#### **5.1.2 Temporización de los bits**

Esta función proporciona la temporización de los bits (elementos de señal) a 192 kbit/s para que el ET y la TR puedan recuperar la información contenida en el tren de bits compuesto.

#### **5.1.3 Temporización de los octetos**

Esta función proporciona la temporización de octetos a 8 kHz para la TR y el ET.

#### **5.1.4 Alineación de trama**

Esta función proporciona información que permite a la TR y el ET recuperar los canales multiplexados por división en el tiempo.

#### **5.1.5 Canal D**

Esta función proporciona, para cada sentido de transmisión, un canal D a la velocidad binaria de 16 kbit/s (como se define en la Recomendación I.412).

#### **5.1.6 Procedimiento de acceso al canal D**

Esta función se especifica para permitir que los ET accedan al recurso común del canal D de manera ordenada y controlada. Las funciones necesarias para estos procedimientos incluyen un canal D de eco a la velocidad binaria de 16 kbit/s en el sentido de TR a ET. Para la definición de los procedimientos relativos al acceso al canal D, véase el § 6.1.

#### **5.1.7 Alimentación en energía**

Esta función permite transferir energía a través del interfaz. El sentido de transferencia de la energía depende de la aplicación. En una aplicación típica puede convenir que la energía se transfiera desde la TR hacia los ET a fin de, por ejemplo, mantener un servicio telefónico básico en caso de fallo del suministro local. (En algunas aplicaciones, la alimentación en energía puede ser unidireccional a través del interfaz, o no existir.) En el § 9 se da una especificación detallada de la alimentación en energía.

#### **5.1.8 Desactivación**

Esta función se especifica para que el ET y la TR puedan ser puestos en un modo de bajo consumo de energía cuando no haya llamadas en curso. En el caso de los ET alimentados por una fuente de energía 1 a través del interfaz, y de las TR telealimentadas, la desactivación hace pasar las funciones alimentadas de esta forma a un modo de bajo consumo (véase el § 9). Los procedimientos y condiciones precisas en que tiene lugar la desactivación se especifican en el § 6.2. (En algunas aplicaciones convendrá que las TR se mantengan siempre en estado activo.)

### 5.1.9 *Activación*

Esta función restablece las funciones de un ET o de una TR, que pueden encontrarse en un modo de bajo consumo durante la desactivación, a un modo de alimentación de servicio (véase el § 9), ya sea en la condición de alimentación normal o limitada. Los procedimientos y condiciones precisas en que tiene lugar la activación se definen en el § 6.2. (En algunas aplicaciones convendrá que las TR se mantengan siempre en estado activo.)

### 5.2 *Circuitos de enlace*

Para transferir señales digitales a través del interfaz deberán utilizarse dos circuitos de enlace, uno para cada sentido de transmisión. Todas las funciones descritas en el § 5.1, salvo la alimentación en energía, serán transportadas por una señal digital multiplexada cuya estructura se define en el § 5.4.

### 5.3 *Indicación de conectado/desconectado*

La aparición/desaparición de energía es el criterio utilizado por un ET para determinar si está conectado/desconectado al interfaz. Esto es necesario para las asignaciones de IET (identificador de punto extremo terminal) según el procedimiento descrito en la Recomendación I.441.

Un ET que, después de haber sido desenchufado, considera que está conectado, puede causar duplicación de valores de IET al ser conectado de nuevo. En la Recomendación I.441 se describen procedimientos que permiten la recuperación cuando interviene una duplicación.

#### 5.3.1 *ET alimentados a través del interfaz*

Un ET que es alimentado por una fuente de energía 1 ó 2 a través del interfaz utilizará la detección de la fuente de energía 1 ó 2, respectivamente, para determinar el estado de conexión. (Para una descripción de las fuentes de energía, véanse el § 9 y la figura 20/I.430.)

#### 5.3.2 *ET no alimentados a través del interfaz*

Para determinar el estado de conexión, un ET que no se alimenta a través del interfaz puede basarse:

- a) en la detección de la fuente de energía 1 o 2, respectivamente; o
- b) en la presencia/ausencia de energía local.

Los ET no alimentados a través del interfaz ni capaces de detectar la presencia de la fuente de energía 1 o 2 se considerarán conectados o desconectados según que esté o no aplicada la energía local.

*Nota* – Conviene basarse en la detección de la fuente de energía 1 ó 2 para determinar el estado de conexión cuando se utilizan procedimientos automáticos de selección del IET dentro de la entidad de gestión.

#### 5.3.3 *Indicación del estado de conexión*

Los ET que se basan en la detección de la fuente de energía 1 ó 2, según que se utilice una u otra para determinar la conexión/desconexión, para establecer el estado de conexión, informarán a la entidad de gestión (a los efectos del IET) utilizando las primitivas:

- a) **Indicación GFI-INFORMACIÓN (conectado)**  
cuando se detecta la energía operacional y la presencia de la fuente de energía 1 ó 2, según se utilice una u otra para determinar la conexión/desconexión; e
- b) **Indicación GFI-INFORMACIÓN (desconectado)**  
cuando se detecta la desaparición de la fuente de energía 1 ó 2, según se utilice una u otra para determinar la conexión/desconexión, o desaparece la alimentación del ET.

Los ET que son incapaces de detectar la fuente de energía 1 ó 2, según la que se emplee en cada caso, se basan, por consiguiente, en la presencia/ausencia de energía local para establecer el estado de conexión [véase el § 5.3.2 b)], informarán a la entidad de gestión utilizando las primitivas:

- a) **Indicación GFI-INFORMACIÓN (desconectado)**  
cuando haya desaparecido la energía en el ET (véase la nota);
- b) **Indicación GFI-INFORMACIÓN (conectado)**  
cuando haya energía aplicada en el ET (véase la nota).

*Nota* – Por «energía» ha de entenderse la plena energía operacional o la energía de reserva. La energía de reserva es, por definición, la energía suficiente para mantener en memoria los valores IET y conservar la capacidad de recibir y emitir tramas de capa 2 asociadas con los procedimientos del IET.

## 5.4 Estructura de trama

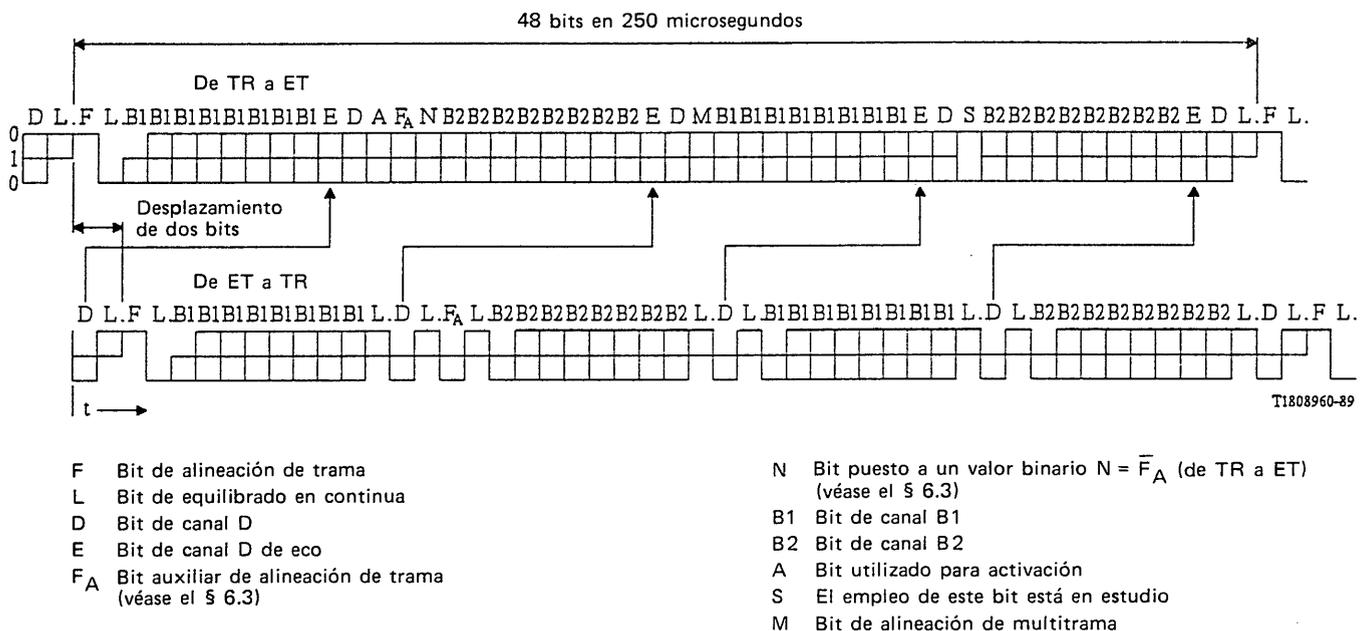
En ambos sentidos de transmisión, los bits se agruparán en tramas de 48 bits cada una. La estructura de trama será idéntica en todas las configuraciones (punto a punto y punto a multipunto).

### 5.4.1 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal de transmisión a través de los interfaces será de 192 kbit/s en ambos sentidos.

### 5.4.2 Organización de los bits en la trama

Las estructuras de trama son diferentes en cada sentido de transmisión. Ambas estructuras se ilustran mediante el diagrama de la figura 3/I.430.



*Nota 1* — Las partes de la trama que se equilibran independientemente en continua se señalan mediante puntos.

*Nota 2* — El bit  $F_A$  en el sentido del ET a la TR se utiliza como bit Q en cada quinta trama si se aplica la capacidad de canal Q (véase el § 6.3.3).

*Nota 3* — El desplazamiento nominal de dos bits se considera visto desde el ET ( $I_A$  en la figura 2/I.430). El desplazamiento correspondiente en la TR puede ser mayor, debido al retardo en el cable interfaz, y varía con la configuración.

FIGURA 3/I.430

Estructura de trama en los puntos de referencia S y T

#### 5.4.2.1 De ET a TR

Cada trama consta de los grupos de bits que se muestran en el cuadro 2/I.430; cada grupo de bits es equilibrado en corriente continua por su último bit (bit L).

#### 5.4.2.2 De TR a ET

Las tramas transmitidas por la TR contienen un canal de eco (bits E) que se utiliza para retransmitir los bits D recibidos de los ET. El canal D de eco se utiliza para el control de acceso al canal D. El último bit de la trama (bit L) se utiliza para equilibrar cada trama completa.

Los bits se agrupan como se muestra en el cuadro 3/I.430.

CUADRO 2/I.430

Posición de bit	Grupo
1 y 2	Señal de alineación de trama con bit de equilibrado
3 a 11	Canal B1 (primer octeto) con bit de equilibrado
12 y 13	Bit de canal D con bit de equilibrado
14 y 15	Bit auxiliar de alineación de trama, F <sub>A</sub> o bit Q con bit de equilibrado
16 a 24	Canal B2 (primer octeto) con bit de equilibrado
25 y 26	Bit de canal D con bit de equilibrado
27 a 35	Canal B1 (segundo octeto) con bit de equilibrado
36 y 37	Bit de canal D con bit de equilibrado
38 a 46	Canal B2 (segundo octeto) con bit de equilibrado
47 y 48	Bit de canal D con bit de equilibrado

CUADRO 3/I.430

Posición de bit	Grupo
1 y 2	Señal de alineación de trama con bit de equilibrado
3 a 10	Canal B1 (primer octeto)
11	E, bit de canal D de eco
12	Bit de canal D
13	Bit A utilizado para activación
14	Bit auxiliar de alineación de trama, F <sub>A</sub>
15	Bit N (su codificación se indica en el § 6.3)
16 a 23	Canal B2 (primer octeto)
24	E, bit de canal D de eco
25	Bit de canal D
26	M, bit de alineación de multitrama
27 a 34	Canal B1 (segundo octeto)
35	E, bit de canal D de eco
36	Bit de canal D
37	S, la utilización de este bit se deja para ulterior estudio
38 a 45	Canal B2 (segundo octeto)
46	E, bit de canal D de eco
47	Bit de canal D
48	Bit de equilibrado de trama

*Nota* — S se pone a CERO binario.

### 5.4.2.3 Posiciones relativas de los bits

En los ET, la temporización en el sentido de transmisión de ET a TR se obtendrá de las tramas recibidas de la TR.

El primer bit de cada trama transmitida desde un ET hacia la TR se retardará, nominalmente, dos periodos de bit con respecto al primer bit de la trama recibida de la TR. La figura 3/I.430 ilustra las posiciones relativas de los bits en la trama transmitida y en la recibida.

## 5.5 Código de línea

Para ambos sentidos de transmisión se utiliza un código seudoternario con anchura de impulso del 100%, como se indica en la figura 4/I.430. La codificación se efectúa de tal forma que el UNO binario se representa por la ausencia de señal de línea en tanto que el CERO binario se representa por un impulso positivo o negativo. El primer CERO binario que sigue a un bit de equilibrado del bit de alineación de trama es de la misma polaridad que el bit de equilibrado del bit de alineación de trama. Los CEROS binarios siguientes deben alternar en polaridad. Un bit de equilibrado será un CERO binario si el número de CEROS binarios que siguen al bit de equilibrado precedente es impar. Un bit de equilibrado será un UNO binario si el número de CEROS binarios que siguen al bit de equilibrado precedente es par.

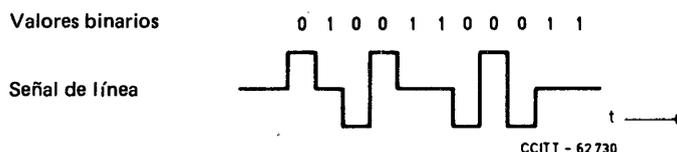


FIGURA 4/I.430

Ejemplo de aplicación de código seudoternario

## 5.6 Consideraciones sobre la temporización

La TR obtendrá su temporización del reloj de la red. Un ET deberá obtener sus temporizaciones (de bit, de octeto, de trama) de la señal recibida de la TR, y utilizará esta temporización obtenida para sincronizar la señal que transmita.

## 6 Procedimientos de interfaz

### 6.1 Procedimiento de acceso al canal D

El siguiente procedimiento permite a varios ET conectados en una configuración multipunto acceder al canal D de manera ordenada. El procedimiento asegura que, aun en los casos en que dos o más ET traten de acceder simultáneamente al canal D, uno de los ET, pero sólo uno, siempre completará la transmisión de su información. Este procedimiento se basa en la utilización de tramas de la capa 2 delimitadas por banderas constituidas por el esquema binario «01111110» y la utilización de la inserción de bits cero para impedir la imitación de la bandera (véase la Recomendación I.441).

Este procedimiento permite también que los ET funcionen punto a punto.

#### 6.1.1 Relleno de tiempo entre tramas (capa 2)

Cuando un ET no tenga tramas de capa 2 que transmitir, enviará UNOS binarios por el canal D, es decir, el relleno de tiempo entre tramas en el sentido de ET a TR se compondrá exclusivamente de UNOS binarios.

Cuando una TR no tenga tramas de capa 2 que transmitir, enviará UNOS binarios o banderas HDLC, es decir, el relleno de tiempo entre tramas en el sentido de TR a ET será o bien exclusivamente UNOS binarios o repeticiones del octeto «01111110». Cuando el relleno de tiempo entre tramas está constituido por bandera HDLC, la bandera que define el final de una trama puede definir el principio de la trama siguiente.

### 6.1.2 Canal D de eco

Cuando la TR reciba un bit de canal D de uno o más ET, reflejará el mismo valor binario en la próxima posición disponible de bit de canal D de eco, hacia el ET. (Puede ser necesario forzar a los bits de canal D de eco a ser todos CEROS binarios durante ciertos bucles – Véanse la nota 4 del cuadro I-1/I.430 y el § 5 de la Recomendación G.960.)

### 6.1.3 Supervisión del canal D

Cuando un ET esté en el estado activo, deberá supervisar el canal D de eco, contando el número de UNOS binarios consecutivos. Si detecta un bit CERO binario, deberá comenzar de nuevo el cómputo del número de bits UNOS binarios consecutivos. El resultado de cómputo en cada momento se designa por C.

*Nota* – No es necesario incrementar el valor de C más allá de once.

### 6.1.4 Mecanismo de prioridad

Las tramas de capa 2 se transmiten de tal manera que la información de señalización tiene prioridad (prioridad de clase 1) sobre los otros tipos de información (prioridad de clase 2). Además, para asegurar que dentro de cada clase de prioridad todos los ET que compiten por los recursos comunes tengan las mismas posibilidades de acceso al canal D; una vez que un ET ha logrado completar la transmisión de una trama, se le asigna un nivel de prioridad más bajo dentro de esa clase. Este ET vuelve a tener su nivel de prioridad normal, dentro de la correspondiente clase de prioridad, cuando todos los ET hayan tenido oportunidad de transmitir información en el nivel normal dentro de esa clase de prioridad.

La clase de prioridad de una determinada trama de capa 2 puede ser una característica del ET prefijada en el momento de su fabricación o instalación, o puede enviarse desde la capa 2 como un parámetro de la primitiva Petición FI-DATOS.

El mecanismo de prioridad se basa en la necesidad de que un ET sólo pueda comenzar a transmitir tramas de la capa 2 cuando C (véase el § 6.1.3) sea igual o mayor que el valor de  $X_1$  para la clase de prioridad 1, o igual o mayor que el valor de  $X_2$  para la clase de prioridad 2. El valor de  $X_1$  será ocho para el nivel normal y nueve para el nivel inferior de prioridad. El valor de  $X_2$  será diez para el nivel normal y once para el nivel inferior de prioridad.

En una clase de prioridad, el valor del nivel normal de prioridad pasa al valor del nivel inferior de prioridad (es decir, al valor superior) cuando un ET ha completado satisfactoriamente la transmisión de una trama de capa 2 de esa clase de prioridad.

El valor del nivel inferior de prioridad retorna al valor del nivel normal de prioridad cuando C (véase el § 6.1.3) es igual al valor del nivel inferior de prioridad (es decir, al valor superior).

### 6.1.5 Detección de colisiones

Cuando se está transmitiendo información por el canal D, el ET deberá supervisar el canal D de eco recibido y comparar el último bit transmitido con el bit D de eco disponible siguiente. Si el bit transmitido es el mismo que el recibido en eco, el ET continuará la transmisión. Si por el contrario, el bit recibido por el canal de eco es diferente al transmitido, el ET cesará inmediatamente la transmisión y retornará al estado de supervisión del canal D.

### 6.1.6 Sistema de prioridad

En el anexo B se describe un ejemplo de posible realización del sistema de prioridad.

## 6.2 Activación/desactivación

### 6.2.1 Definiciones

#### 6.2.1.1 Estados del ET

6.2.1.1.1 Estado F1 (inactivo): En este estado inactivo el ET no está transmitiendo. En el caso de ET alimentados localmente, que no pueden detectar la presencia/ausencia de la fuente de energía 1 ó 2, se pasa a este estado cuando no hay presente energía local. En el caso de ET que pueden detectar la fuente de energía 1 ó 2, se pasa a este estado cuando se detecta desaparición de energía (necesaria para soportar todas las funciones IET) o cuando se detecta ausencia de energía de la fuente 1 ó 2, según se utilice una u otra fuente de energía para determinar el estado de conexión.

6.2.1.1.2 Estado F2 (detección): Se pasa a este estado cuando el ET ha sido alimentado, pero no ha determinado el tipo de señal (en su caso) que está recibiendo.

6.2.1.1.3 Estado F3 (desactivado): Estado desactivado del protocolo físico. Ni la TR ni el ET están transmitiendo.

6.2.1.1.4 Estado F4 (espera de señal): Cuando se pide al ET que inicie la activación por medio de una primitiva Petición FI-ACTIVACIÓN transmite una señal (INFO 1) y espera la respuesta de la TR.

6.2.1.1.5 Estado F5 (identificación de la entrada): A la primera recepción de una señal cualquiera de la TR, el ET deja de transmitir INFO 1 y espera la identificación de la señal INFO 2 o INFO 4.

6.2.1.1.6 Estado F6 (sincronizado): Cuando el ET recibe una señal de activación (INFO 2) de la TR, responde con una señal (INFO 3) y espera tramas normales (INFO 4) procedentes de la TR.

6.2.1.1.7 Estado F7 (activado): Estado activo normal con el protocolo activado en ambos sentidos. La TR y el ET están transmitiendo tramas normales.

6.2.1.1.8 Estado F8 (perdida la alineación de trama): El ET ha perdido la sincronización de trama y está esperando la resincronización mediante recepción de INFO 2 o INFO 4, o la desactivación por recepción de INFO 0.

#### 6.2.1.2 *Estados de la TR*

6.2.1.2.1 Estado G1 (desactivación): En este estado desactivado, la TR no está transmitiendo.

6.2.1.2.2 Estado G2 (pendiente de activación): En este estado parcialmente activo, la TR envía INFO 2 mientras espera INFO 3. Se pasará a este estado a petición de capas superiores por medio de una primitiva Petición FI-ACTIVACIÓN o al recibir INFO 0 o perdida la alineación de trama en el estado activación (G3). Entonces, la posible decisión de desactivar corresponde a las capas superiores dentro de la TR.

6.2.1.2.3 Estado G3 (activación): Estado activo normal en el que la TR y el ET están activos con INFO 4 e INFO 3, respectivamente. La gestión de sistema de la TR puede iniciar una desactivación por medio de una primitiva Petición GFI-DESACTIVACIÓN, o la TR puede estar siempre en estado activación, en condiciones de ausencia de fallo.

6.2.1.2.4 Estado G4 (pendiente de desactivación): Cuando la TR desea desactivar, puede esperar a que expire un temporizador antes de retornar al estado desactivación.

#### 6.2.1.3 *Primitivas de activación*

En los procedimientos de activación deben utilizarse las siguientes primitivas entre la capa 1 y la capa 2, y entre la capa 1 y la entidad de gestión. Se dan también las abreviaturas de los nombres de las primitivas utilizadas en diagramas de estado, etc.

Petición FI-ACTIVACIÓN (FI-AP)

Indicación FI-ACTIVACIÓN (FI-AI)

Indicación GFI-ACTIVACIÓN (GFI-AI)

#### 6.2.1.4 *Primitivas de desactivación*

En los procedimientos de desactivación deben utilizarse las siguientes primitivas entre la capa 1 y la capa 2, y entre la capa 1 y la entidad de gestión. Se dan también las abreviaturas de los nombres de las primitivas utilizadas en diagramas de estado, etc.

Petición GFI-DESACTIVACIÓN (GFI-DP)

Indicación GFI-DESACTIVACIÓN (GFI-DI)

Indicación FI-DESACTIVACIÓN (FI-DI)

#### 6.2.1.5 *Primitivas de gestión*

Deben utilizarse las siguientes primitivas entre la capa 1 y la entidad de gestión. Se dan también las abreviaturas de los nombres de las primitivas utilizadas en diagramas de estado, etc.

Indicación GFI-ERROR (GFI-EI)

Unidad de mensaje que contiene el tipo de error o recuperación tras un error anteriormente señalado.

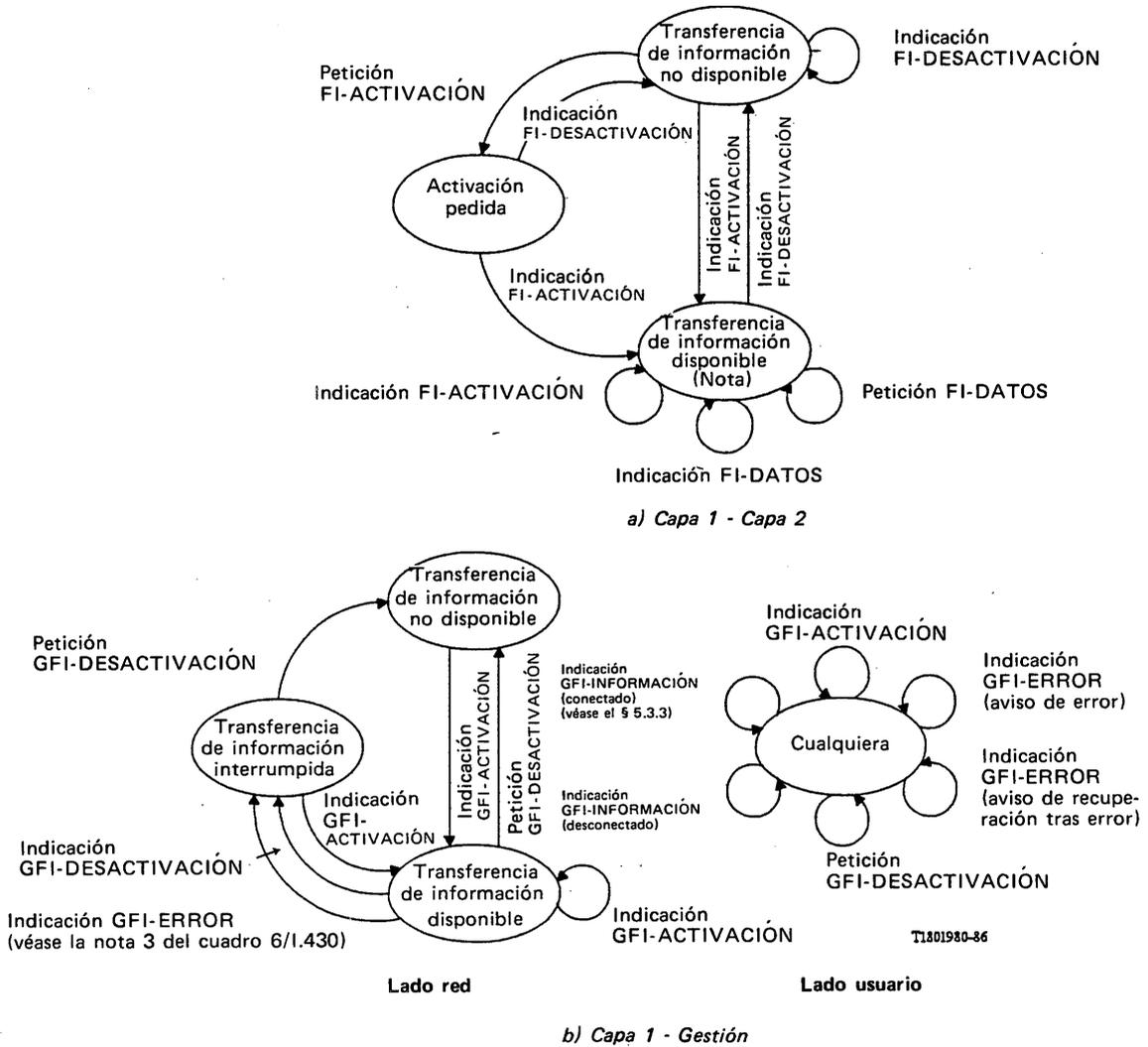
Indicación GFI-INFORMACIÓN (GFI-II)

Unidad de mensaje que contiene información sobre las condiciones de la capa física. Provisionalmente, se han definido dos parámetros: conectado y desconectado.

*Nota* – La realización de primitivas en las TR y los ET no es objeto de recomendación.

6.2.1.6 Secuencias de primitivas válidas

Las primitivas definidas en los § 6.2.1.3, 6.2.1.4 y 6.2.1.5 especifican, conceptualmente, el servicio prestado por la capa 1 a la capa 2 y a la entidad de gestión de la capa 1. En la figura 5/I.430 se especifican las restricciones a la secuencia en la que pueden producirse las primitivas. Estos diagramas no representan los estados que deben existir en la entidad de la capa 1, sino que ilustran la condición en la cual la capa 2 y las entidades de gestión consideran que se encuentra la capa 1, condición que perciben como resultado de las primitivas transmitidas entre las entidades. Además, la figura 5/I.430 no representa un interfaz y se utiliza exclusivamente para fines de modelado.



Nota — La capa 2 no sabe si la capacidad de transferencia de información está interrumpida temporalmente.

FIGURA 5/I.430  
Secuencias de primitivas válidas tal y como las perciben la capa 2 y las entidades de gestión



### 6.2.3.2 Especificación del procedimiento

El procedimiento para los ET capaces de detectar la fuente de energía 1 ó 2 se muestra en el cuadro 5/I.430 en forma de matriz de estados finitos. En el anexo C se describe el mismo procedimiento mediante representación en lenguaje de especificación y descripción (LED). En los cuadros C-1/I.430 y C-2/I.430 se muestran matrices de estados finitos para otros dos tipos de ET. Las matrices de estados finitos y las representaciones en LED reflejan los requisitos que deben cumplirse para asegurar la interconexión adecuada de un ET con una TR conforme a los procedimientos descritos en el cuadro 6/I.430. Se describen también las primitivas en la frontera entre las capas 1 y 2 y en la frontera entre la capa 1 y la entidad de gestión.

### 6.2.4 Activación/desactivación de las TR

#### 6.2.4.1 TR que admiten activación/desactivación

En el cuadro 6/I.430 se muestra el procedimiento en forma de una matriz de estados finitos. En el anexo C se ofrece una representación del procedimiento en LED. La matriz de estados finitos y las representaciones en LED reflejan los requisitos que deben cumplirse para asegurar una interconexión apropiada de una TR que admite la activación/desactivación con un ET conforme con los procedimientos descritos en el cuadro 5/I.430. La matriz y el diagrama describen también primitivas en la frontera entre las capas 1 y 2 y en la frontera entre la capa 1 y una entidad de gestión.

#### 6.2.4.2 TR que no admiten activación/desactivación

El comportamiento de estas TR es el mismo que el de una TR que admite activación/desactivación y que nunca recibe Petición GFI-DESACTIVACIÓN de la entidad de gestión. Los estados G1 (desactivación), G4 (pendiente de desactivación) y los temporizadores 1 y 2 pueden no existir para estas TR.

### 6.2.5 Valores de los temporizadores

Las matrices de estados finitos muestran temporizadores en el ET y la TR. Se definen los siguientes valores para los temporizadores:

- ET: Temporizador 3; no ha de especificarse (el valor depende de la técnica de transmisión utilizada en el bucle de abonado. El valor más desfavorable es de 30 s).
- TR: Temporizador 1; no ha de especificarse.  
Temporizador 2; de 25 a 100 ms.

### 6.2.6 Tiempos de activación

#### 6.2.6.1 Tiempos de activación del ET

Un ET que se encuentra en el estado desactivado (F3) y recibe INFO 2 deberá establecer la sincronización de trama e iniciar la transmisión de INFO 3 antes de 100 ms. Un ET reconocerá la recepción de INFO 4 en un plazo de dos tramas (si no hay errores).

Un ET que se encuentra en el estado «espera de señal» (F4) y recibe INFO 2, deberá cesar la transmisión de INFO 1 e iniciar la transmisión de INFO 0 antes de 5 ms, después de lo cual responderá a INFO 2 en la forma indicada anteriormente en un plazo de 100 ms. (Obsérvese que en el cuadro 5/I.430, la transición de F4 a F5 se indica como el resultado de la recepción de «cualquier señal», al reconocerse el hecho de que un ET puede no saber que la señal recibida es INFO 2 mientras no haya reconocido la presencia de una señal.)

#### 6.2.6.2 Tiempos de activación de la TR

Una TR que se encuentra en el estado desactivación (G1) y recibe INFO 1 deberá iniciar la transmisión de INFO 2 (sincronizada a la red) en un plazo de un segundo, en condiciones normales. Son aceptables demoras, «Da», de hasta 30 s en condiciones anormales (no constitutivas de fallo), por ejemplo, cuando es necesario efectuar un reacondicionamiento para un sistema asociado de transmisión en bucle.

Una TR que se encuentra en el estado «pendiente de activación» (G2) y que recibe INFO 3, deberá iniciar la transmisión de INFO 4 en un plazo de 500 ms en condiciones normales. Son aceptables demoras «Db» de hasta 15 s en condiciones anormales (no constitutivas de fallo), siempre que la suma de las demoras «Da» y «Db» no sea superior a 30 s.

CUADRO 5/I.430

Matriz de estados finitos de capa 1 de activación/desactivación de los ET alimentados desde la fuente de energía 1 ó 2

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Perdida la alineación de trama
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Energía aplicada y detección de fuente de energía (Notas 1 y 2)		F2	—	—	—	—	—	—	—
Energía interrumpida (Nota 1)		—	F1	GFI-II(d); F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1
Desaparición de fuente de energía (Nota 2)		—	F1	GFI-II(d); F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1
Petición FI-ACTIVACIÓN		/		Arrancar T3; F4			—		—
Expiración de T3		/	/	—	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	—	—
Recepción INFO 0		/	GFI-II(c); F3	—	—	—	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI, GFI-EI2; F3
Recepción de cualquier señal (Nota 3)		/	—	—	F5	—	/	/	—

CUADRO 5/I.430 (cont.)

Matriz de estados finitos de capa 1 de activación/desactivación de los ET alimentados desde la fuente de energía 1 ó 2

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Perdida la alineación de trama
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Recepción INFO 2	/	GFI-II(c); F6	F6	/	F6 (Nota 4)	–	GFI-EI1; F6	GFI-EI2; F6	
Recepción INFO 4	/	GFI-II(c), FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI; F7	/	FI-AI, GFI-AI; F7 (Nota 4)	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7	–	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7	
Perdida la alineación de trama	/	/	/	/	/	GFI-EI1; F8	GFI-EI1; F8	–	

– Ningún cambio, ninguna acción  
 | Imposible por la definición del servicio de capa 1  
 / Situación imposible  
 a, b; Fn Emitir las primitivas «a» y «b» y pasar después al estado «Fn»  
 FI-AI Primitiva Indicación FI-ACTIVACIÓN  
 FI-DI Primitiva Indicación FI-DESACTIVACIÓN  
 GFI-AI Primitiva Indicación GFI-ACTIVACIÓN

GFI-DI Primitiva Indicación GFI-DESACTIVACIÓN  
 GFI-EI1 Primitiva Indicación GFI-ERROR, indicando error  
 GFI-EI2 Primitiva Indicación GFI-ERROR indicando recuperación tras error  
 GFI-II(c) Primitiva Indicación GFI-INFORMACIÓN (conectado)  
 GFI-II(d) Primitiva Indicación GFI-INFORMACIÓN (desconectado)  
 Fuente de energía: Fuente de energía 1 o fuente de energía 2

Las primitivas son señales en una cola conceptual que se van liberando a medida que se van reconociendo; las señales INFO son señales continuas permanentemente disponibles.

*Nota 1* – Por «energía» ha de entenderse la plena energía operacional o la energía de reserva. La energía de reserva es, por definición, la energía suficiente para mantener en memoria los valores IET y conservar la capacidad de recibir y emitir tramas de capa 2 asociadas con los procedimientos del IET.

*Nota 2* – Para una completa aplicación de los procedimientos descritos en el cuadro 5/I.430 es necesario que exista una fuente de energía 1 ó 2. Cuando un ET determina que está conectado a una TR que no proporciona una fuente de energía 1 o una fuente de energía 2, debe utilizar, por defecto, los procedimientos descritos en el cuadro C-1/I.430.

*Nota 3* – Este evento refleja el caso en que se recibe una señal y el ET no ha determinado (aún) si se trata de INFO 2 o de INFO 4.

*Nota 4* – Si INFO 2 o INFO 4 no es reconocida en los 5 ms siguientes a la aparición de una señal, los ET deben pasar a F5.

Matriz de estados finitos de capa 1 activación/desactivación de las TR

Evento	Nombre del estado	Desactivación	Pendiente de activación	Activación	Pendiente de desactivación
	Número del estado	G1	G2	G3	G4
	INFO enviada	INFO 0	INFO 2	INFO 4	INFO 0
Petición FI-ACTIVACIÓN		Arrancar temporizador T1 G2			Arrancar temporizador T1 G2
Petición GFI-DESACTIVACIÓN			Arrancar temporizador T2 FI-DI; G4	Arrancar temporizador T2 FI-DI; G4	
Expiración de T1 (Nota 1)		-	Arrancar temporizador T2 FI-DI; G4	/	-
Expiración de T2 (Nota 2)		-	-	-	G1
Recepción de INFO 0		-	-	GFI-DI, GFI-EI; G2 (Nota 3)	G1
Recepción de INFO 1		Arrancar temporizador T1 G2	-	/	-
Recepción de INFO 3		/	Parar temporizador T1 FI-AI, GFI-AI; G3 (Nota 4)	-	-
Perdida la alineación de trama		/	/	GFI-DI, GFI-EI; G2 (Nota 3)	-

- Ningún cambio de estado
- / Imposible por la definición de los procedimientos entre pares de la capa física, o por razones internas del sistema
- | Imposible por la definición del servicio de capa física
- a, b; Gn Emitir las primitivas «a» y «b» y pasar después al estado «Gn»
- FI-AI Primitiva Indicación FI-ACTIVACIÓN
- FI-DI Primitiva Indicación FI-DESACTIVACIÓN
- GFI-AI Primitiva Indicación GFI-ACTIVACIÓN
- GFI-DI Primitiva Indicación GFI-DESACTIVACIÓN
- GFI-EI Primitiva Indicación GFI-ERROR

Las primitivas son señales en una cola conceptual que se van liberando a medida que se van reconociendo; las señales INFO son señales continuas permanentemente disponibles.

*Notas relativas al cuadro 6/1.640:*

*Nota 1* – El temporizador 1 (T1) es un temporizador de supervisión que ha de tener en cuenta el tiempo total para la activación. Este tiempo incluye el necesario para activar la parte TC-TR y la parte TR-ET del acceso de abonado. TC es la terminación de central.

*Nota 2* – El temporizador 2 (T2) impide una reactivación no deliberada. Su duración es superior o igual a 25 ms e inferior o igual a 100 ms. Esto implica que un ET tiene que reconocer la INFO 0 y reaccionar a la misma en un plazo de 25 ms. Si la TR puede reconocer con seguridad INFO 1, el temporizador 2 puede tener el valor 0.

*Nota 3* – Estas notificaciones (GFI-DI, GFI-EI) no es necesario transferirlas a la entidad de gestión en la TR.

*Nota 4* – Como opción de realización, a fin de evitar la transmisión prematura de información (por ejemplo INFO 4), la capa 1 puede no iniciar la transmisión de INFO 4 ni enviar las primitivas Indicación FI-ACTIVACIÓN e Indicación GFI-ACTIVACIÓN (a la capa 2 y a la capa de gestión respectivamente) hasta que haya transcurrido un intervalo de 100 ms a partir de la recepción de INFO 3. Este retardo debe ser realizado en la TC, de ser necesario.

### 6.2.7 *Tiempos de desactivación*

Un ET responderá a la recepción de INFO 0 iniciando la transmisión de INFO 0 en un plazo de 25 ms.

Una TR responderá a la recepción de INFO 0, o a la pérdida de la sincronización de trama, iniciando la transmisión de INFO 2 en un plazo de 25 ms; sin embargo, la entidad de capa 1 no se desactiva en respuesta a una INFO 0 procedente de un ET.

### 6.3 *Procedimientos de alineación de trama*

El primer bit de cada trama es el bit de alineación de trama, bit F; es un CERO binario.

El procedimiento de alineación de trama se sirve del hecho de que, por definición, el bit de alineación de trama se representa por un impulso de la misma polaridad que el impulso precedente (violación del código de línea). Esto permite la rápida realineación de trama.

De acuerdo con la regla de codificación, tanto el bit de alineación de trama como el primer bit CERO binario siguiente al bit de equilibrado del bit de alineación de trama (en la posición de bit 2 de la misma trama) producen una violación del código de línea. Para garantizar la seguridad de la alineación de trama, se ha introducido el par de bits auxiliares de alineación de trama  $F_A$  y  $N$  en el sentido TR a ET, o el bit auxiliar de alineación de trama  $F_A$  con el bit de equilibrado asociado  $L$  en el sentido ET a TR. Se asegura así que haya una violación del código de línea a los 14 bits o menos a partir del bit de alineación de trama  $F$ , pues  $F_A$  o  $N$  tienen el valor CERO binario (en el sentido TR a ET), o por el hecho de que  $F_A$  es un bit CERO (en el sentido ET a TR) si la posición de bit  $F_A$  no se utiliza como un bit  $Q$ . Los procedimientos de alineación de trama no dependen de la polaridad del bit de alineación de trama  $F$ , por lo que no son sensibles a la polaridad del cableado.

La regla de codificación para el par de bits auxiliares de alineación de trama  $F_A$  y  $N$ , en el sentido TR a ET, es tal que  $N$  es siempre el complemento binario de  $F_A$  ( $N = \bar{F}_A$ ). Los bits  $F_A$  y  $L$  en el sentido ET a TR se codifican siempre de tal manera que tengan los mismos valores binarios.

#### 6.3.1 *Procedimiento de alineación de trama en el sentido TR a ET*

La alineación de trama cuando el ET es activado por primera vez se ajustará a los procedimientos definidos en el § 6.2.

##### 6.3.1.1 *Pérdida de la alineación de trama*

Puede suponerse una pérdida de la alineación de trama cuando ha transcurrido un periodo equivalente a dos tramas de 48 bits sin que se hayan detectado pares válidos de violaciones del código de línea que obedecen al criterio de  $\leq 14$  bits descrito anteriormente. El ET deberá cesar la transmisión inmediatamente.

##### 6.3.1.2 *Alineación de trama*

Puede suponerse un restablecimiento de la alineación de trama cuando se detectan tres pares consecutivos de violaciones del código de línea que obedecen al criterio de  $\leq 14$  bits.

### 6.3.2 Alineación de trama en el sentido ET a TR

Se aplicará el criterio de una violación del código de línea a 13 bits o menos del bit de alineación de trama ( $F_A$ ), salvo si se proporciona el canal Q (véase el § 6.3.3), en cuyo caso se aplica el criterio de los 13 bits en cuatro de cada cinco tramas.

#### 6.3.2.1 Pérdida de la alineación de trama

La TR puede suponer que se ha perdido la alineación de trama cuando ha transcurrido un periodo equivalente al menos a dos tramas de 48 bits desde la detección de violaciones consecutivas según el criterio de los 13 bits, si todos los bits  $F_A$  se han puesto a CERO binario. De lo contrario, se deberá dejar transcurrir un periodo de tiempo equivalente al menos a tres tramas de 48 bits antes de suponer perdida la alineación de trama. Cuando se detecta la pérdida de la alineación de trama, la TR deberá continuar transmitiendo hacia el ET.

#### 6.3.2.2 Alineación de trama

La TR puede suponer que se ha restablecido la alineación de trama cuando haya detectado tres pares consecutivos de violaciones del código de línea que cumplen el criterio de los 13 bits.

### 6.3.3 Formación de multitramas

La multitrama descrita en los siguientes párrafos está destinada a proporcionar capacidad adicional de capa 1 en el sentido ET a TR mediante el uso de un canal suplementario (canal Q) entre el ET y la TR. Esta capacidad adicional de capa 1 existe solamente entre el ET y la TR, es decir, no se requiere la transmisión de señales entre la TR y el ET para enviar la información transportada por esta capacidad adicional de capa 1. Queda para ulterior estudio el uso del canal Q. No obstante, los ET preverán la identificación de las posiciones de bit que proporcionarán esta capacidad adicional; estos bits se denominan bits Q. Los ET que no utilicen esta capacidad pondrán todos los bits Q a UNO binario. La provisión de esta capacidad en las TR es opcional.

Los bits Q se utilizarán de la misma forma en las configuraciones punto a punto que en las punto a multipunto. Se estudiará ulteriormente la normalización futura del uso de los bits Q. (No se dispone de un mecanismo inherente de detección de colisiones y todo mecanismo de detección de colisiones necesario para cualquier aplicación de los bits Q estará fuera del ámbito de esta Recomendación.)

#### 6.3.3.1 Mecanismo general

- a) Identificación de los bits Q: Los bits Q (en el sentido ET a TR) son, por definición, los bits en la posición de bit  $F_A$  de cada quinta trama. Las posiciones de los bits Q en el sentido ET a TR se identifican por inversiones binarias del par de bits  $F_A/N$  ( $F_A$  = UNO binario,  $N$  = CERO binario) en el sentido TR a ET. La provisión de esta capacidad en las TR es opcional. Gracias a la identificación de las posiciones de bit Q en el sentido TR a ET, todos los ET podrán sincronizar la transmisión en las posiciones de bit Q, evitándose así la interferencia de los bits  $F_A$  procedentes de un ET con los bits Q procedentes de otro ET en configuraciones de bus pasivo.
- b) Identificación de multitrama: Una multitrama, que permite estructurar los bits Q en grupos de cuatro (Q1-Q4), se establece poniendo el bit M, en la posición 26 de la trama TR a ET, a UNO binario en cada vigésima trama. Con esta estructura se obtienen caracteres de cuatro bits en un solo canal, en el sentido ET a TR. La provisión de esta capacidad en las TR es opcional.

#### 6.3.3.2 Algoritmo de identificación de la posición de bits Q

El algoritmo de identificación de posición de bits Q se muestra en el cuadro 7/I.430. A continuación se ofrecen dos ejemplos de la manera de realizar un algoritmo de identificación. El algoritmo de identificación de bit Q por un ET puede basarse, sencillamente, en la transmisión de un bit Q en toda trama en la cual se recibe un UNO binario en la posición de bit  $F_A$  de la trama de TR a ET (es decir, devolviendo en eco a los bits  $F_A$  recibidos). Otra forma de proceder sería la siguiente: con objeto de minimizar los errores de transmisión de bits Q que pudieran deberse a errores en los bits  $F_A$  de las tramas de TR a ET, un ET podría sincronizar un contador de tramas a la velocidad de los bits Q y transmitir bits Q en cada quinta trama, es decir, en las tramas donde los bits  $F_A$  deberían ser iguales al UNO binario. El bit  $F_A$  está presente en cada trama. No se transmitirán los bits Q hasta que se obtenga la sincronización del contador con los UNOS binarios en las posiciones de bit  $F_A$  de las tramas de TR a ET (y solamente si se han recibido estos bits). Cuando el contador no está sincronizado (por no haberse obtenido o por haberse perdido la sincronización), un ET que utiliza este algoritmo transmitirá CEROS binarios en las posiciones de bit Q. En esta Recomendación no se describe el algoritmo utilizado por el ET para definir cuándo debe suponerse establecida o perdida la sincronización, pero obsérvese que no es obligatorio usar la transmisión de la alineación de multitrama desde una TR.

No se necesita ninguna identificación especial de bit Q en la TR porque el tiempo máximo de propagación de ida y retorno de TR a ET a TR representa una pequeña fracción de una trama y, por consiguiente, la identificación de bit Q es inherente en la TR.

CUADRO 7/I.430

**Identificación de la posición de los bits Q y estructura de multitrama**

Número de trama	Posición de bit F <sub>A</sub> de TR a ET	Posición de bit F <sub>A</sub> de ET a TR (Notas 1 y 2)	Bit M de TR a ET
1	UNO	Q1	UNO
2	CERO	CERO	CERO
3	CERO	CERO	CERO
4	CERO	CERO	CERO
5	CERO	CERO	CERO
6	UNO	Q2	CERO
7	CERO	CERO	CERO
8	CERO	CERO	CERO
9	CERO	CERO	CERO
10	CERO	CERO	CERO
11	UNO	Q3	CERO
12	CERO	CERO	CERO
13	CERO	CERO	CERO
14	CERO	CERO	CERO
15	CERO	CERO	CERO
16	UNO	Q4	CERO
17	CERO	CERO	CERO
18	CERO	CERO	CERO
19	CERO	CERO	CERO
20	CERO	CERO	CERO
1	UNO	Q1	UNO
2	CERO	CERO	CERO
etc.			

*Nota 1* – Si los bits Q no son utilizados por un ET, deberán ponerse a UNO binario.

*Nota 2* – Cuando no se identifica la multitrama por un bit M adecuado de valor UNO binario, pero sí están identificadas las posiciones de los bits Q, los bits Q1 a Q4 no se distinguen.

**6.3.3.3 Identificación de multitrama por ET**

La primera trama de la multitrama se identifica por tener el bit M puesto a UNO binario. Los ET no destinados a utilizar el canal Q ni a prever su utilización, no están obligados a identificar la multitrama. Los ET destinados a utilizar el canal Q o a prever su utilización, usarán el bit M puesto a UNO binario para identificar el comienzo de la multitrama.

No se describe en esta Recomendación el algoritmo usado por un ET para determinar cuándo se obtiene la sincronización o la pérdida de sincronización de multitrama. No obstante debe señalarse que no es obligatorio usar la transmisión de la alineación de multitrama desde una TR.

#### 6.3.4 *Algoritmo de estructuración del canal de bits S*

El algoritmo para estructurar los bits S (bit de posición 37 en la trama TR hacia ET) en un canal S podría usar una combinación de las inversiones de los bits  $F_A$  y del M usado para construir el canal del bit Q como se describe en el § 6.3.3. El uso del canal S y su estructura quedan para ulterior estudio.

#### 6.4 *Código de canal en reposo por canales B*

Un ET deberá enviar UNOS binarios en todo canal B que no le esté asignado.

### 7 **Mantenimiento de la capa 1**

Los bucles de prueba definidos para el interfaz usuario-red de acceso básico se especifican en el apéndice I.

## 8 **Características eléctricas**

### 8.1 *Velocidad binaria*

#### 8.1.1 *Velocidad nominal*

La velocidad nominal es de 192 kbit/s.

#### 8.1.2 *Tolerancia*

La tolerancia (en funcionamiento libre) es de  $\pm 100$  ppm.

### 8.2 *Relación de la fluctuación de fase y de la fase de los bits entre la entrada y la salida del ET*

#### 8.2.1 *Configuraciones de prueba*

Las mediciones de fluctuación de fase y de desviación de fase se realizan aplicando a la entrada del ET cuatro formas de onda diferentes de acuerdo con las siguientes configuraciones:

- i) configuración punto a punto con una atenuación de 6 dB medida entre las dos resistencias de terminación, a 96 kHz (cable de alta capacitancia);
- ii) bus pasivo corto con ocho ET (incluido el ET sometido a prueba) agrupados en el extremo distante de la fuente de señales (cable de alta capacitancia);
- iii) bus pasivo corto con el ET sometido a prueba adyacente a la fuente de señales y los otros siete ET agrupados en el extremo distante de la fuente de señal. [Configuración a): cable de alta capacitancia; configuración b): cable de baja capacitancia];
- iv) condición ideal de la señal de prueba, con una fuente conectada directamente al receptor del ET sometido a prueba (es decir, sin línea artificial).

En las figuras 6/I.430 a 9/I.430 se muestran ejemplos de las formas de onda para las configuraciones de los apartados i), ii), iii) y iiib). En el anexo D se presenta una configuración de prueba capaz de generar estas señales.

#### 8.2.2 *Fluctuación de fase en la extracción de la temporización*

La fluctuación de fase en la extracción de la temporización, observada a la salida del ET, deberá estar comprendida en la gama de  $-7\%$  a  $+7\%$  de un periodo de un bit cuando se mide utilizando un filtro paso alto con una frecuencia de corte (punto a 3 dB) de 30 Hz en las condiciones de prueba descritas en el § 8.2.1. Esta limitación es aplicable con una secuencia de datos de salida con CEROS binarios en los dos canales B, y con las secuencias de datos de entrada descritas en los apartados a) a c). La limitación se aplica a la fase de todos los cruces por cero voltios de todos los CEROS binarios adyacentes en la secuencia de datos de salida.

- a) Una secuencia consistente en tramas continuas de todos UNOS binarios en el canal D, en el canal D de eco y en los dos canales B.
- b) Una secuencia, repetida continuamente durante 10 segundos por lo menos y constituida por:
  - 40 tramas con octetos continuos de «10101010» (el primer bit transmitido es un UNO binario) en los dos canales B y UNOS binarios continuos en el canal D y en el canal D de eco seguidas de
  - 40 tramas con CEROS binarios continuos en el canal D, en el canal D de eco y en los dos canales B.

- c) Una secuencia constituida por un esquema (o patrón) pseudoaleatorio con una longitud de  $2^{19} - 1$  en el canal D, en el canal D de eco y en los dos canales B. [Este esquema puede generarse mediante un registro de desplazamiento de 19 etapas retroalimentando a la entrada las salidas de las etapas primera, segunda, quinta y decimonovena sumadas (en módulo 2).]

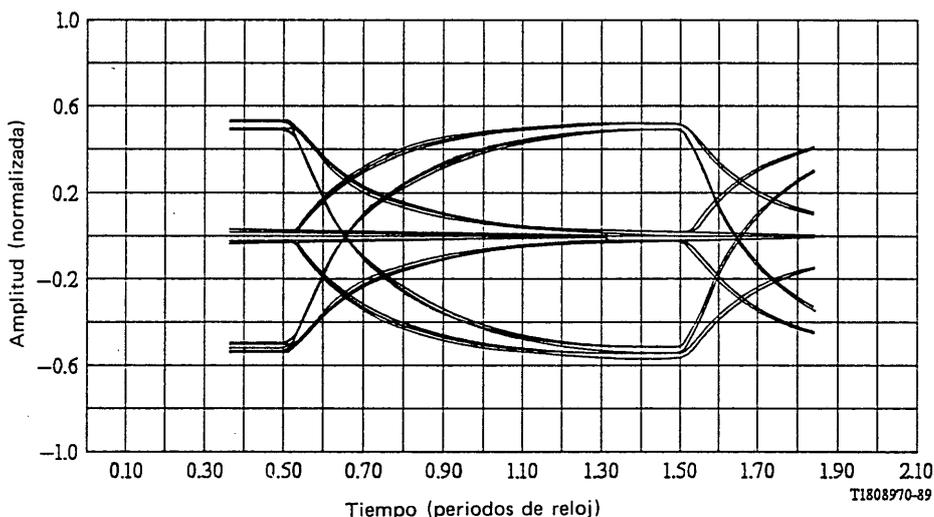


FIGURA 6/I.430

Forma de onda para la configuración de prueba i) - Punto a punto (6 dB)  
(C = 120 nF/km)

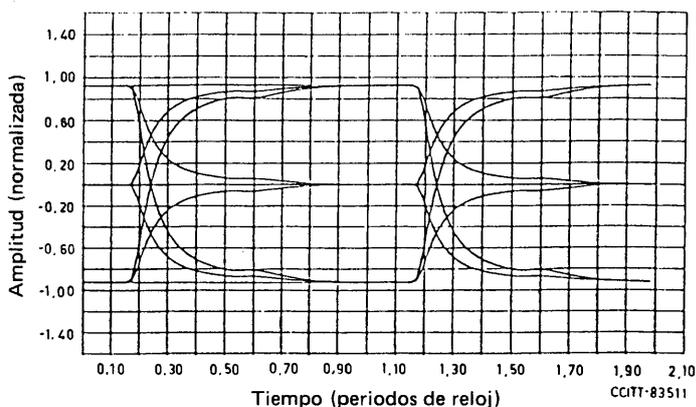


FIGURA 7/I.430

Forma de onda para la configuración de prueba ii) - Bus pasivo corto  
con ocho ET agrupados en el extremo distante  
(C = 120 nF/km)

### 8.2.3 Desviación de fase total de la entrada a la salida

La desviación de fase total (incluidos los efectos de la fluctuación de fase en la extracción de la temporización en el ET), entre las transiciones de los elementos de señal a la salida del ET y las transiciones de los elementos de señal asociados a la señal aplicada a la entrada del ET, debe estar comprendida en la gama de  $-7\%$  a  $+15\%$  de un periodo de bit. Esta limitación se aplica a las transiciones en cada trama de la señal de salida con la referencia de fase definida como el promedio de fase del cruce por cero voltios que ocurre entre el impulso de alineación de trama y su impulso de equilibrado asociado al principio de la trama, y los correspondientes cruces al principio de las tres tramas precedentes de la señal de entrada.

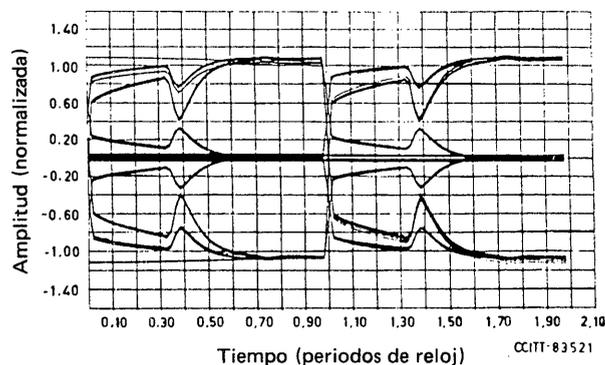


FIGURA 8/I.430

Forma de onda para la configuración de prueba iii a) – Bus pasivo corto con un ET cerca de la TR y siete ET en el extremo distante ( $C = 120 \text{ nF/km}$ )

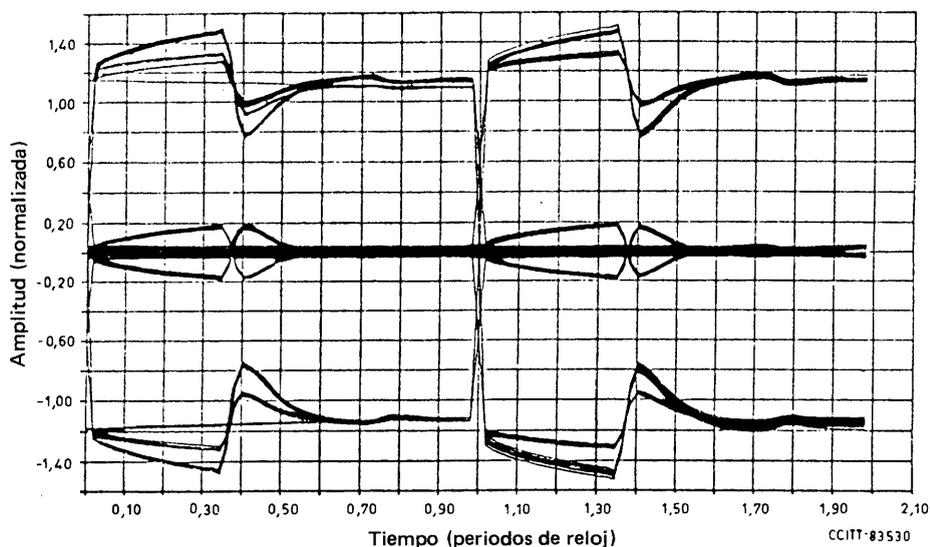


FIGURA 9/I.430

Forma de onda para la configuración de prueba iii b) – Bus pasivo corto con un ET cerca de la TR y siete ET en el extremo distante ( $C = 30 \text{ nF/km}$ )

Para demostrar que un equipo lo cumple es suficiente usar (como referencia de fase de la señal de entrada) sólo el cruce por cero voltios entre el impulso de alineación de trama y su impulso de equilibrado asociado de una trama. Este último método, que requiere un aparato de medida más sencillo, puede crear una fluctuación de fase adicional a frecuencias mayores de alrededor de 1 kHz y es más restrictivo. La limitación se aplica a la fase de los cruces por cero voltios de todos los CEROS binarios adyacentes en la secuencia de datos de salida, que será la definida en el § 8.2.2, y también a todas las condiciones de prueba descritas en el § 8.2.1 y las condiciones adicionales de las señales de entrada especificadas en los apartados a) a d) y con la fluctuación de fase superpuesta especificada en la figura 10/I.430 en la gama de frecuencias de 5 Hz a 2 kHz. La limitación es aplicable a velocidades binarias de entrada de  $192 \text{ kbit/s} \pm 100 \text{ ppm}$ .

- a) Una secuencia consistente en tramas consecutivas de todos UNOS binarios en el canal D, en el canal D de eco y los dos canales B.
- b) Una secuencia constituida por tramas continuas con el octeto «10101010» (el primer bit transmitido es un UNO binario) en los dos canales B y UNOS binarios en el canal D y el canal D de eco.

- c) Una secuencia de tramas continuas con CEROS binarios en el canal D, el canal D de eco y los dos canales B.
- d) Una secuencia de tramas continuas con un esquema pseudoaleatorio, como el descrito en el apartado c) del § 8.2.2, en el canal D, el canal D de eco y los dos canales B.

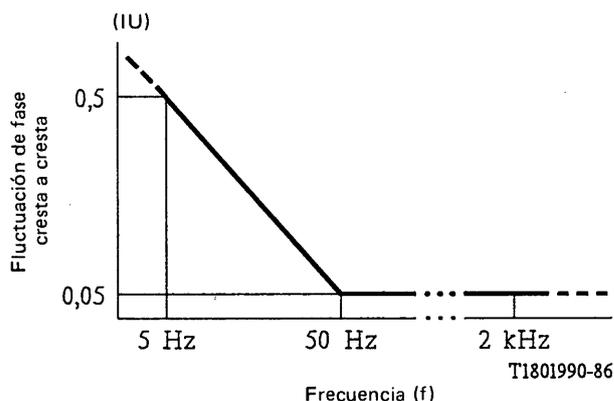


FIGURA 10/I.430

Límite inferior de la máxima fluctuación de fase admisible a la entrada del ET (escala log-log)

### 8.3 Características de fluctuación de fase de la TR

La fluctuación de fase máxima (cresta a cresta) en la secuencia de salida de una TR será del 5% de un periodo de bit, medida con un filtro paso alto con frecuencia de corte (punto de 3 dB) de 50 Hz y pendiente de caída asintótica de 20 dB por década. Esta limitación se aplica a todas las secuencias de datos pero, para demostrar que un equipo cumple las exigencias, basta medir la fluctuación de fase con una secuencia de datos de salida compuesta por UNOS binarios en los canales D y B, y con una secuencia adicional como la descrita en el apartado c) del § 8.2.2 en los canales D y B. La limitación se aplica a la fase de todos los cruces por cero voltios de todos los CEROS binarios adyacentes en la secuencia de datos de salida.

### 8.4 Terminación de la línea

La terminación (resistiva) del par que forma un circuito de enlace debe ser de 100 ohmios  $\pm$  5% (véase la figura 2/I.430).

### 8.5 Características a la salida del transmisor

#### 8.5.1 Impedancia de salida del transmisor

Los siguientes requisitos se aplican en el punto de interfaz  $I_A$  (véase la figura 2/I.430) para los ET y en el punto del interfaz  $I_B$  para las TR (véanse los § 4.5 y 8.9 acerca de la capacitancia del cordón de conexión).

##### 8.5.1.1 Impedancia de salida del transmisor de la TR

- a) Cuando el transmisor está inactivo o transmitiendo un UNO binario, la impedancia de salida, en la gama de frecuencias de 2 kHz a 1 MHz, excederá de la indicada en la plantilla de la figura 11/I.430. El requisito se cumple con una tensión sinusoidal aplicada de 100 mV (valor eficaz) como mínimo.

*Nota* — En algunas aplicaciones, la resistencia de terminación puede combinarse con la TR (véase el punto B de la figura 2/I.430); la impedancia resultante es la combinación de la impedancia necesaria para rebasar la indicada en la plantilla y la de terminación de 100 ohmios.

- b) Cuando se transmite un CERO binario, la impedancia de salida deberá ser  $\geq$  20 ohmios.

*Nota* — El límite de la impedancia de salida se aplicará para dos condiciones nominales de impedancia de carga (resistiva): 50 ohmios y 400 ohmios. La impedancia de salida para cada carga nominal se definirá determinando la amplitud de cresta del impulso para cargas iguales al valor nominal  $\pm$  10%. La amplitud de cresta se definirá como la amplitud en el centro de un impulso. La limitación será aplicable a los impulsos de ambas polaridades.

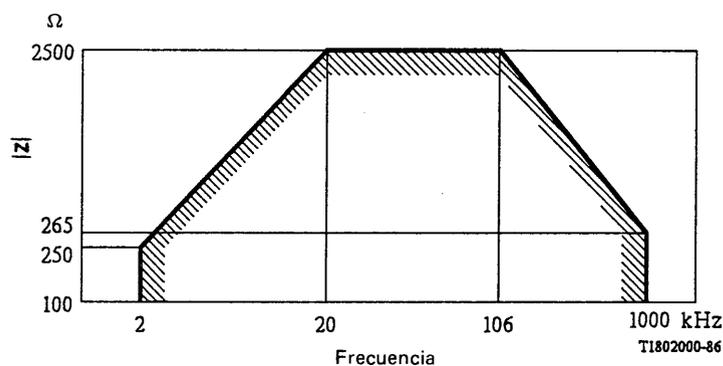


FIGURA 11/I.430

Plantilla de impedancia de la TR (escala log-log)

### 8.5.1.2 Impedancia de salida del transmisor del ET

- a) Se aplican los siguientes requisitos en los estados inactivo y de bajo consumo de energía o cuando se transmite un UNO binario:
  - i) La impedancia de salida, en la gama de frecuencias de 2 kHz a 1 MHz debe rebasar la de la plantilla de la figura 12/I.430. Este requisito debe cumplirse cuando se aplica una tensión sinusoidal de por lo menos 100 mV (valor eficaz).
  - ii) A una frecuencia de 96 kHz, la corriente de cresta que resulta de una tensión aplicada de hasta 1,2 V (valor de cresta) no deberá pasar de 0,6 mA (valor de cresta).
- b) Cuando se transmite un CERO binario, la impedancia de salida deberá ser  $\geq 20$  ohmios.

*Nota* – El límite de la impedancia de salida se aplicará para dos condiciones nominales de impedancia de carga (resistiva): 50 ohmios y 400 ohmios. La impedancia de salida para cada carga nominal se definirá determinando la amplitud de cresta del impulso para cargas iguales al valor nominal  $\pm 10\%$ . La amplitud de cresta se definirá como la amplitud en el centro de un impulso. La limitación será aplicable a los impulsos de ambas polaridades.

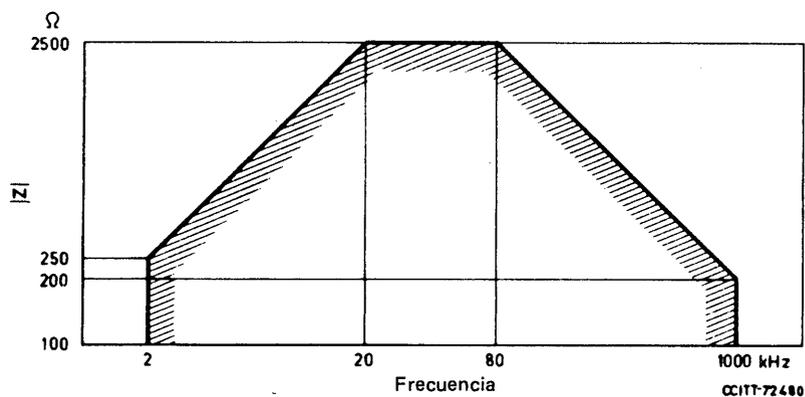


FIGURA 12/I.430

Plantilla de impedancia del ET (escala log-log)

### 8.5.2 Impedancia de carga de prueba

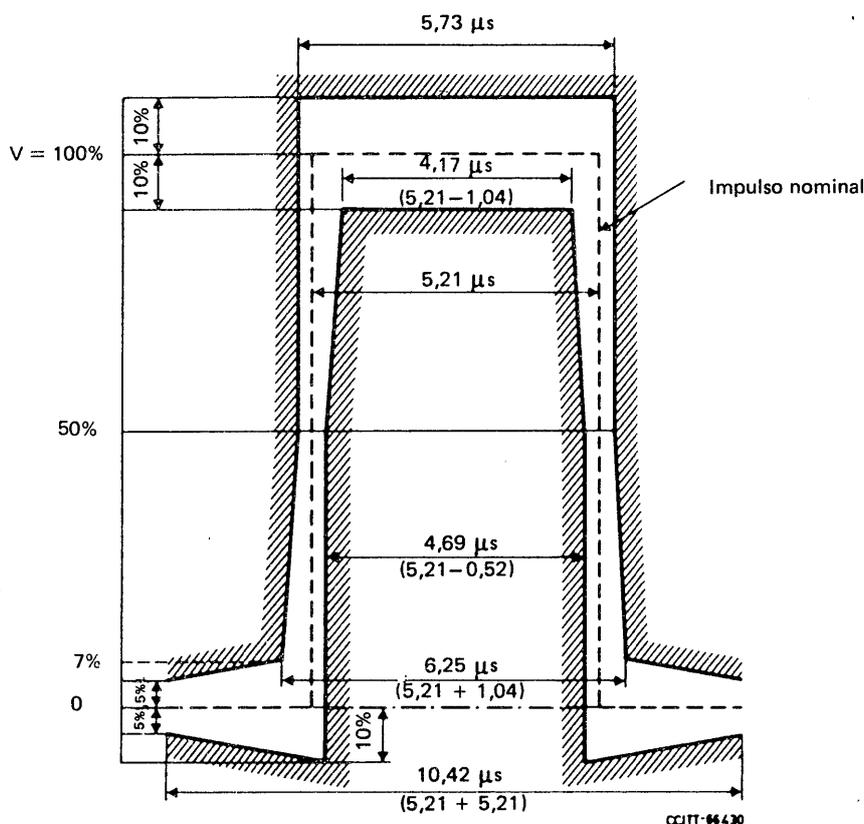
La impedancia de carga de prueba será de 50 ohmios (a menos que se indique otra cosa).

### 8.5.3 Forma y amplitud del impulso (CERO binario)

#### 8.5.3.1 Forma del impulso

Con excepción de las sobreoscilaciones, que deberán respetar los límites indicados más abajo, los impulsos estarán comprendidos en la plantilla de la figura 13/I.430. Se permiten sobreoscilaciones, en el flanco anterior de los impulsos, de hasta el 5% de la amplitud del impulso en el centro de un elemento de señal, a condición de que la duración de la sobreoscilación a mitad de amplitud sea inferior a 0,25  $\mu\text{s}$ .

Nota



Nota — Para facilitar la presentación, los valores indicados se han basado en una anchura de impulso de  $5,21 \mu\text{s}$ . Para una especificación precisa de la velocidad binaria, véase el § 8.1.

FIGURA 13/I.430

#### Plantilla del impulso a la salida del transmisor

#### 8.5.3.2 Amplitud nominal del impulso

La amplitud nominal del impulso será de 750 mV, de cero a cresta.

Un impulso positivo (en particular, un impulso de alineación de trama) en el puerto de salida de la TR y del ET se define como una polaridad positiva de la tensión medida entre las patillas e y f, d y c respectivamente del conector (véase la figura 20/I.430). (Véase el cuadro 9/I.430 para la relación de las patillas del conector.)

#### 8.5.4 *Asimetría del impulso*

La «asimetría del impulso», es decir la diferencia relativa en  $\int U(t)dt$  para impulsos positivos y  $\int U(t)dt$  para impulsos negativos será  $\leq 5\%$ .

#### 8.5.5 *Tensión con otras cargas de prueba (en el ET solamente)*

Las siguientes características están destinadas a garantizar la compatibilidad cuando varios ET transmiten simultáneamente impulsos a un bus pasivo.

##### 8.5.5.1 *Carga de 400 ohmios*

Un impulso (CERO binario) respetará los límites indicados en la plantilla de la figura 14/I.430 cuando el transmisor esté terminado por una carga de 400 ohmios.

##### 8.5.5.2 *Carga de 5,6 ohmios*

Con objeto de limitar el flujo de corriente con dos generadores de polaridad opuesta, la amplitud del impulso (valor de cresta) con una carga de 5,6 ohmios será  $\leq 20\%$  de la amplitud nominal del impulso.

#### 8.5.6 *Asimetría con respecto a tierra*

Las siguientes características se aplican en todas las condiciones posibles de alimentación, para todas las modalidades posibles de conexión del equipo a tierra, y con dos terminaciones de 100 ohmios aplicadas a los puertos de emisión y de recepción, respectivamente.

##### 8.5.6.1 *Atenuación de conversión longitudinal*

La atenuación de conversión longitudinal (ACL), medida de conformidad con el § 4.1.3 de la Recomendación G.117 (véase la figura 15/I.430), cumplirá los siguientes requisitos:

- para  $10 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$ :  $\geq 54 \text{ dB}$ ;
- para  $300 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$ : el valor mínimo disminuirá a partir de 54 dB a razón de 20 dB/década.

##### 8.5.6.2 *Simetría de la señal a la salida*

La simetría de la señal a la salida, medida de conformidad con el § 4.3.1 de la Recomendación G.117 (véase la figura 16/I.430), cumplirá los siguientes requisitos:

- para  $f = 96 \text{ kHz}$ :  $\geq 54 \text{ dB}$ ;
- para  $96 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$ : el valor mínimo disminuirá, a partir de 54 dB, a razón de 20 dB/década.

#### 8.6 *Características a la entrada del receptor*

##### 8.6.1 *Impedancia a la entrada del receptor*

###### 8.6.1.1 *Impedancia a la entrada del receptor del ET*

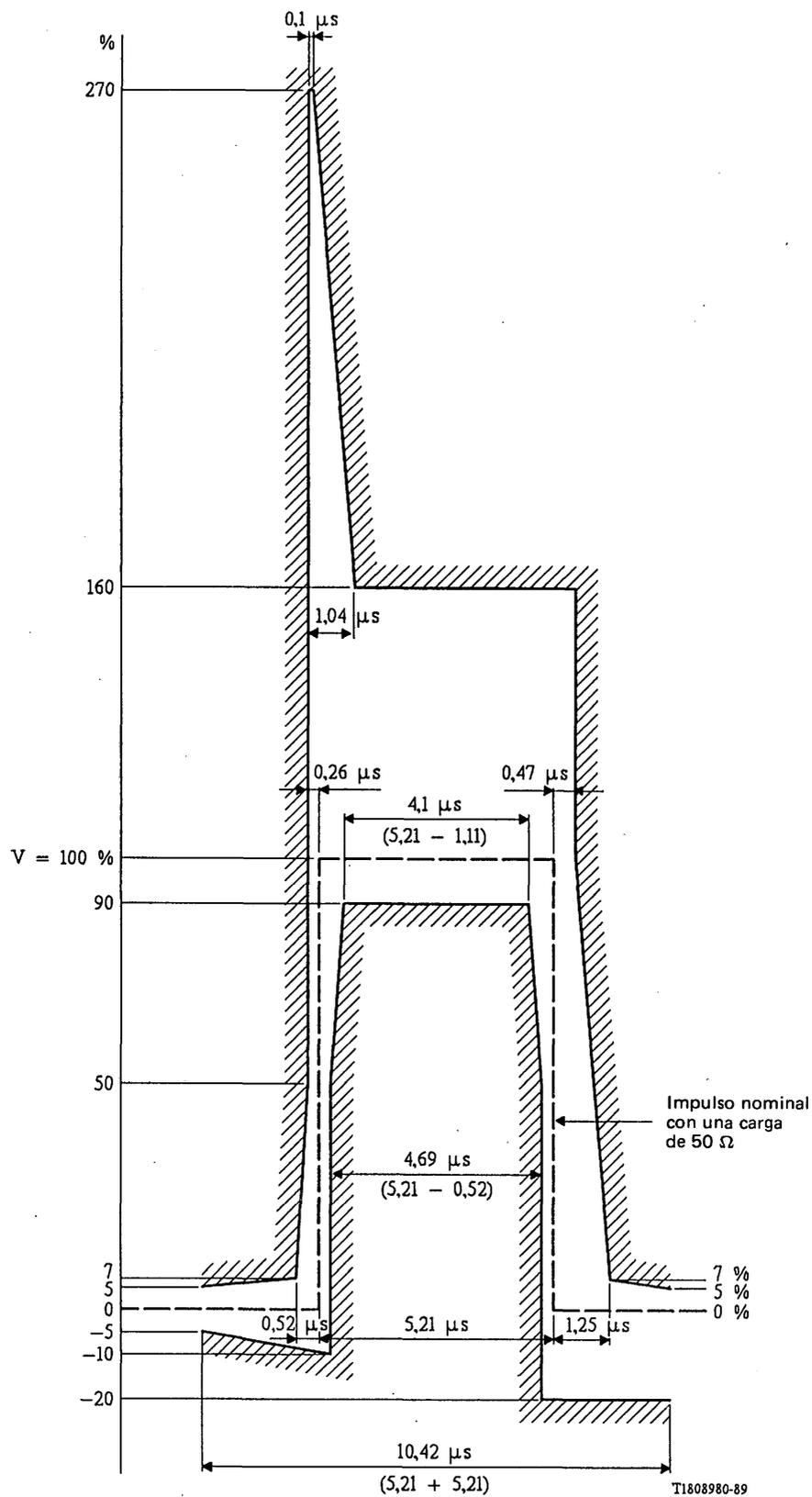
El ET cumplirá los requisitos especificados en el apartado a) del § 8.5.1.2 para la impedancia de salida.

###### 8.6.1.2 *Impedancia a la entrada del receptor de la TR*

En los estados inactivo y bajo consumo de energía deben cumplirse las siguientes condiciones:

- la impedancia de entrada, en la gama de frecuencias de 2 kHz a 1 MHz debe rebasar la de la plantilla de la figura 11/I.430. Este requisito debe cumplirse cuando se aplica una tensión sinusoidal de por lo menos 100 mV (valor eficaz);
- a una frecuencia de 96 kHz, la corriente de cresta que se produce cuando se aplica una tensión no superior a 1,2 V (valor de cresta) no deberá pasar de 0,5 mA (valor de cresta).

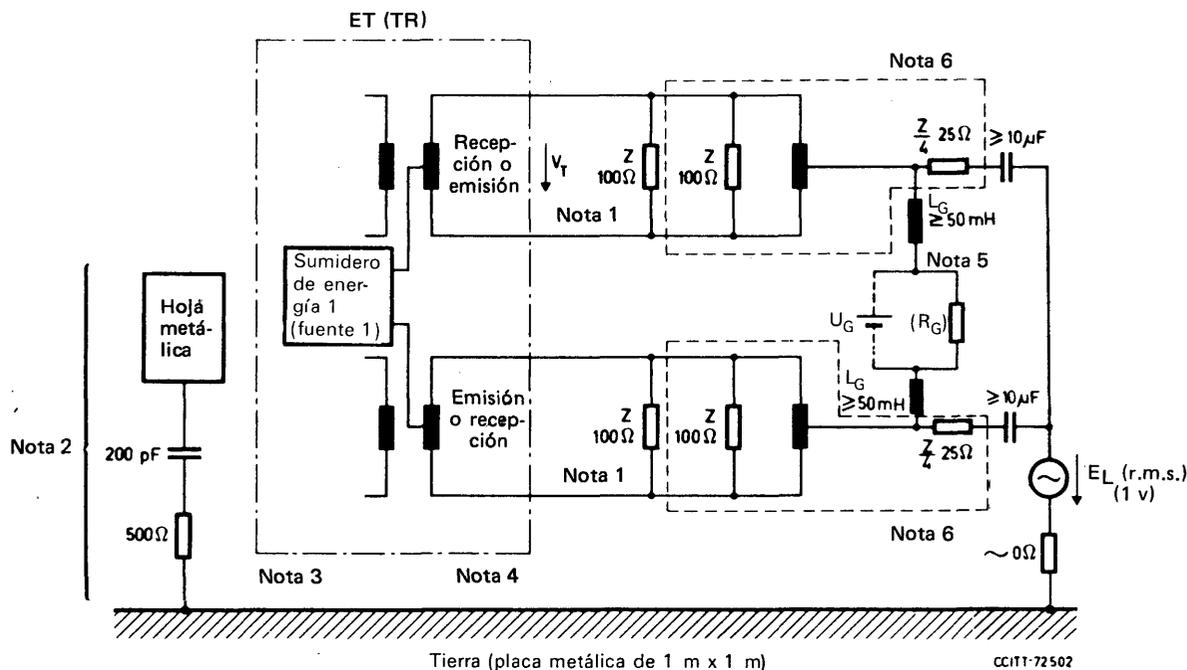
*Nota* — En algunas aplicaciones, la resistencia de terminación (RT) de 100 ohmios puede combinarse con la TR (véase el punto B de la figura 2/I.430). La impedancia resultante es la impedancia necesaria para rebasar la combinación de la indicada en la plantilla y la de terminación de 100 ohmios.



Nota - Para facilitar la representación, los valores anteriores se han basado en una anchura de impulso de 5,21 μs. Para una especificación precisa de la velocidad binaria, véase el § 8.1.

FIGURA 14/I.430

Tensión para un impulso aislado con una carga de prueba de 400 ohmios



Atenuación de conversión longitudinal:  $ACL = 20 \log_{10} \left| \frac{E_L}{V_T} \right| \text{ dB}$

Las tensiones  $V_T$  y  $E_L$  deberán medirse dentro de la gama de frecuencias comprendida entre 10 kHz y 1 MHz utilizando un instrumento selectivo.

La medición se realizará en los estados:

- desactivado (recepción, emisión),
- interrupción de alimentación (recepción, emisión),
- activado (recepción).

El cable de interconexión estará sobre la placa metálica.

*Nota 1* - Esta resistencia deberá omitirse si la terminación está ya incorporada en el ET (TR).

*Nota 2* - Imitación de una mano: es una hoja fina de metal que tiene aproximadamente el tamaño de una mano.

*Nota 3* - El ET (TR) dentro de una caja metálica tendrá una conexión galvánica con la placa metálica. Un ET (TR) no instalado dentro de una caja metálica se colocará sobre la placa metálica.

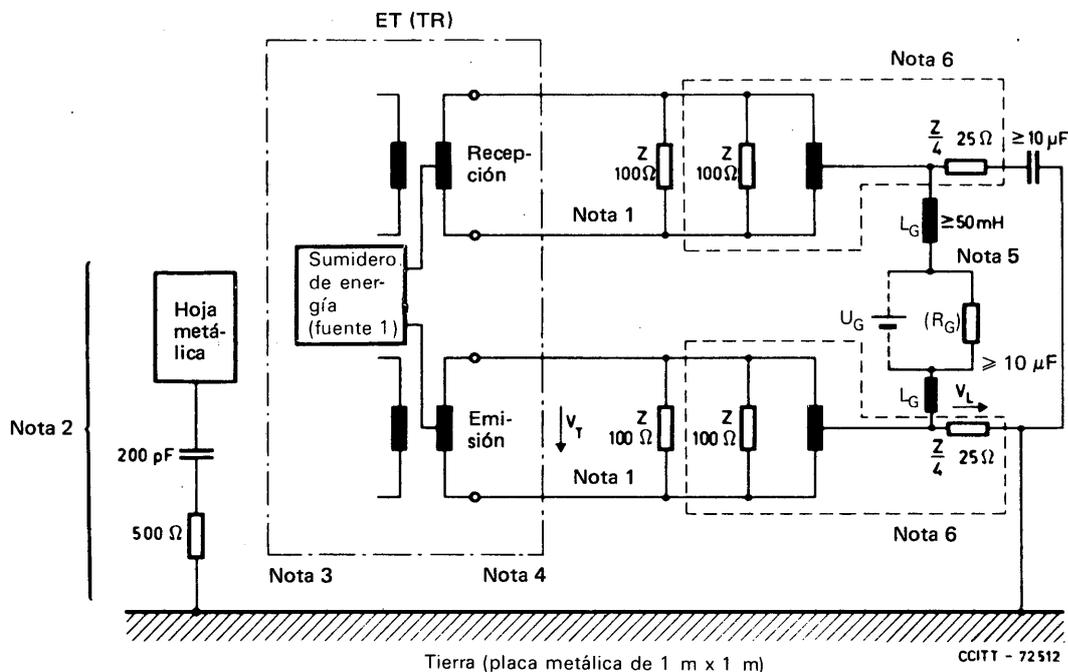
*Nota 4* - El cordón de alimentación para los ET (TR) alimentados por la red se colocará sobre la placa metálica y la tierra de protección de la red se conectará a la placa metálica.

*Nota 5* - Si no hay fuente de energía 1 en la TR, no se requieren  $R_G$  ni  $L_G$ .

*Nota 6* - Este circuito proporciona una terminación transversal de 100 ohmios y una terminación longitudinal simétrica de 25 ohmios. Cualquier circuito equivalente es admisible. Sin embargo, en el caso de los circuitos equivalentes especificados en las Recomendaciones G.117 y O.121 no se puede proporcionar alimentación de energía.

FIGURA 15/I.430

**Asimetría con respecto a tierra a la entrada del receptor o a la salida del transmisor**



$$\text{Simetría de la señal a la salida} = 20 \log_{10} \left| \frac{V_T}{V_L} \right| \text{ dB}$$

Las tensiones  $V_T$  y  $V_L$  deberán medirse dentro de la gama de frecuencias comprendida entre 10 kHz y 1 MHz utilizando un aparato de medida selectivo. La medición deberá realizarse en el estado activación. Los esquemas de impulsos serán todos CEROS binarios. No obstante, a fin de demostrar la conformidad del equipo, basta con medir la asimetría de la señal de salida respecto a la tierra con un esquema de impulsos de tramas contiguas en el cual los canales B1 y B2, por lo menos, contendrán todos CEROS binarios.

El cable de interconexión se colocará sobre la placa metálica.

Nota — Véanse las notas a esta figura en la figura 15/I.430.

FIGURA 16/I.430

#### Asimetría con respecto a tierra a la salida del transmisor

### 8.6.2 Sensibilidad del receptor — Inmunidad contra el ruido y la distorsión

A continuación se indican los requisitos aplicables a los ET y TR para tres configuraciones de cableado de interfaz diferentes. Los ET y/o TR recibirán, sin errores (durante un periodo de un minuto como mínimo), una señal de entrada con una secuencia pseudoaleatoria (longitud de palabra  $\geq 511$  bits) en todos los canales de información (combinación de canal B, canal D y, si se utiliza, el canal D de eco).

El receptor funcionará, con cualquier secuencia de entrada, en toda la gama indicada por la plantilla de la forma de onda.

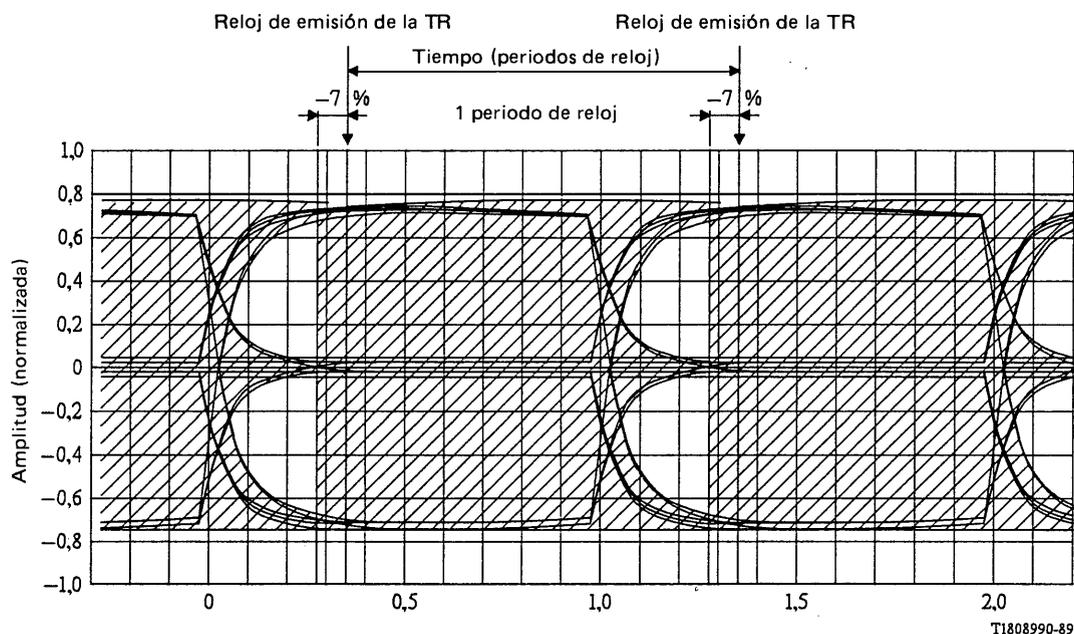
#### 8.6.2.1 Equipos terminales (ET)

Los ET funcionarán con señales de entrada que tengan las formas de onda especificadas en el § 8.2.1. En el caso de las formas de onda de las figuras 7/I.430 a 9/I.430, los ET funcionarán con señales de entrada de una amplitud comprendida en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida. Para señales que se ajustan a la forma de onda de la figura 6/I.430, los ET funcionarán con señales de amplitud comprendida entre +1,5 y -7,5 dB con respecto a la amplitud nominal de la señal transmitida como se indica en el § 8.5.3.2. Además los ET funcionarán con señales conformes a cada forma de onda con una fluctuación de fase hasta el valor máximo permitido (véase el § 8.3) en la señal de salida de las TR superpuesta a las señales de entrada.

Además, para señales de entrada que tienen la forma de onda indicada en la figura 6/I.430, los ET funcionarán con señales sinusoidales de 100 mV de amplitud (valor cresta a cresta) a las frecuencias de 200 kHz y 2 MHz, superpuestas individualmente a las señales de entrada con la fluctuación de fase.

### 8.6.2.2 TR para bus pasivo corto (temporización fija)

Las TR diseñadas para funcionar sólo con configuraciones de cableado de bus pasivo corto funcionarán cuando reciban las señales de entrada indicadas en la plantilla de forma de onda de la figura 17/I.430. Las TR funcionarán con señales de entrada de amplitudes comprendidas en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida.



*Nota 1* — La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse transiciones de impulsos.

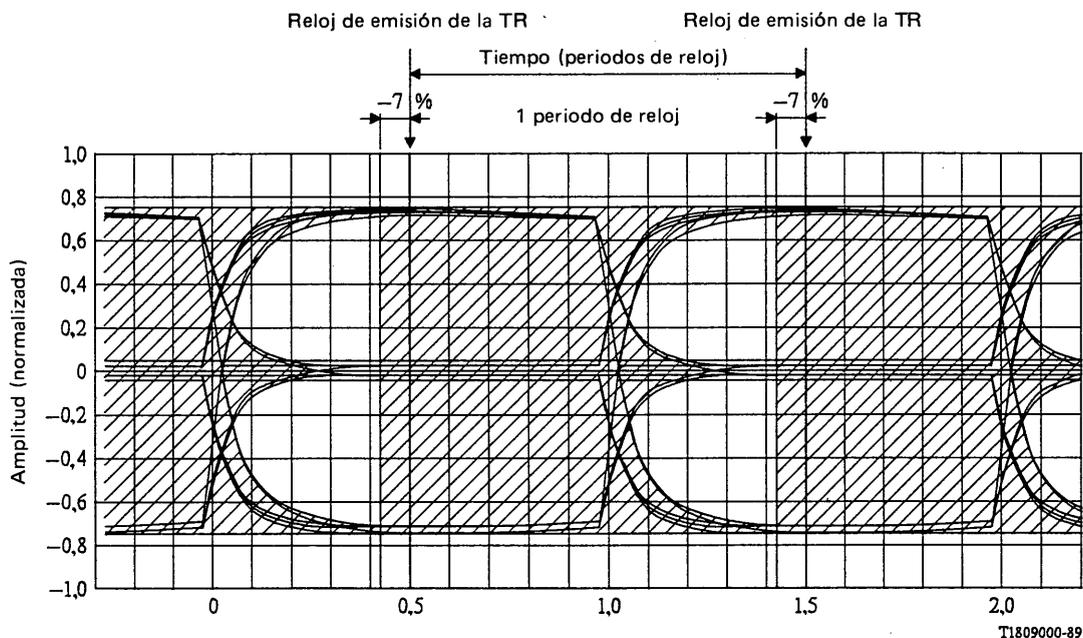
*Nota 2* — La plantilla de forma de onda se basa en la configuración del «caso más desfavorable» mostrado en la figura D-1/I.430 y las formas de onda ii) e iii) del § 8.2.1. La zona sombreada de -7% del periodo de reloj tiene en cuenta la situación de un ET único conectado directamente a la TR con un bus pasivo de longitud nula. Sin embargo, la plantilla de forma de onda no muestra la posible mayor amplitud de los impulsos de alineación de trama y de los bits de canal D y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 17/I.430

Plantilla de forma de onda de impulsos en recepción para bus pasivo corto

### 8.6.2.3 TR para configuraciones punto a punto y de bus pasivo corto (temporización adaptativa)

Las TR diseñadas para funcionar con configuraciones de cableado punto a punto o de bus pasivo corto funcionarán cuando reciban las señales de entrada indicadas en la plantilla de forma de onda de la figura 18/I.430. Estas TR funcionarán con señales de entrada con amplitudes comprendidas en la gama de +1,5 dB a -3,5 dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida. Las TR funcionarán también cuando reciban señales que se ajusten a la forma de onda de la figura 6/I.430. En el caso de señales que se ajusten a esta forma de onda, el funcionamiento deberá asegurarse para señales de amplitudes cualesquiera comprendidas en la gama de +1,5 dB a -7,5 dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida. Además estas TR funcionarán con señales sinusoidales, especificadas en el § 8.6.2.1, y con una fluctuación de fase de hasta el máximo valor permitido en la señal de salida de los ET (véase el § 8.2.2) superpuestas a las señales de entrada con la forma de onda representada en la figura 6/I.430.



*Nota 1* — La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse transiciones de impulsos.

*Nota 2* — La plantilla de forma de onda se basa en la misma configuración de bus pasivo del «caso más desfavorable» como la plantilla de forma de onda de la figura 17/I.430, excepto que el tiempo de propagación de ida y retorno permitido del cable se reduce. La zona sombreada del  $-7\%$  del periodo de reloj tiene en cuenta la situación de un solo ET conectado directamente a la TR mediante un bus pasivo de longitud nula. Sin embargo, la plantilla de forma de onda no muestra la posible mayor amplitud de los impulsos de alineación de trama y de los bits de canal D y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 18/I.430

**Plantilla de forma de onda de impulsos en recepción para bus pasivo**  
(TR diseñadas para funcionar con configuraciones punto a punto  
o de bus pasivo corto)

#### 8.6.2.4 TR para configuraciones de cableado de bus pasivo extendido

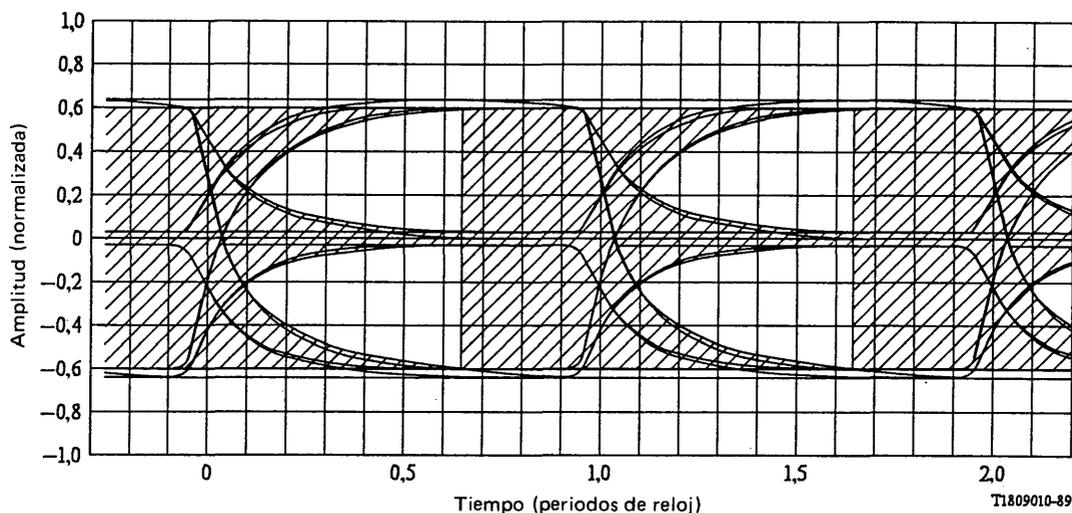
Las TR diseñadas para funcionar con configuraciones de cableado de bus pasivo extendido funcionarán cuando reciban las señales de entrada indicadas por la plantilla de forma de onda representada en la figura 19/I.430. Estas TR funcionarán con las señales de entrada cuyas amplitudes estén comprendidas en la gama de  $+1,5$  dB a  $-5,5$  dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida. Además, estas TR funcionarán con señales sinusoidales especificadas en el § 8.6.2.1, superpuestas a las señales de entrada con la forma de onda de la figura 19/I.430. (Los valores mencionados suponen una pérdida máxima en el cable de 3,8 dB. Pueden realizarse TR capaces de funcionar con pérdidas de cable mayores.)

#### 8.6.2.5 TR para configuraciones punto a punto solamente

Las TR diseñadas para ser utilizadas solamente en configuraciones de cableado punto a punto, funcionarán cuando reciban señales de entrada con la forma de onda de la figura 6/I.430. Las TR funcionarán con señales de entrada de amplitud comprendida en la gama de  $+1,5$  a  $-7,5$  dB con respecto a la amplitud nominal, especificada en el § 8.5.3.2, de la señal transmitida. Además, estas TR funcionarán con señales sinusoidales, especificadas en el § 8.6.2.1, y con una fluctuación de fase de hasta el máximo valor permitido en la señal de salida de los ET (véase el § 8.2.2), superpuestas a las señales de entrada con la forma de onda de la figura 6/I.430.

#### 8.6.3 Características de retardo a la entrada del receptor de la TR

*Nota* — El tiempo de propagación de ida y retorno se mide siempre entre los cruces por cero voltios del impulso de alineación de trama y del bit de equilibrado asociado al mismo en el lado emisión y en el lado recepción de la TR (véase también el anexo A).



*Nota 1* – La zona sombreada es la región en la cual pueden producirse transiciones de impulsos.

*Nota 2* – La plantilla de forma de onda se basa en la configuración de cableado de bus pasivo extendido del «caso más desfavorable». Consiste en un cable que tiene una impedancia característica de 75 ohmios, una capacitancia de 120 nF/km, una pérdida de 3,8 dB a 96 kHz, cuatro ET conectados de forma que la diferencia de los tiempos de propagación es la máxima permitida según el § 8.6.3.3. La plantilla de forma de onda no muestra la posible mayor amplitud de los impulsos de alineación de trama y de los bits de canal D y sus bits de equilibrado asociados. Debe señalarse que esta plantilla de forma de onda no tiene en cuenta los efectos transitorios.

FIGURA 19/I.430

**Plantilla de forma de onda de impulsos en recepción para bus pasivo extendido**

**8.6.3.1 TR para bus pasivo corto**

Las TR serán capaces de funcionar con tiempos de propagación de ida y retorno para la instalación completa, incluidos los ET, comprendidos en la gama de 10 a 14  $\mu$ s.

**8.6.3.2 TR para configuraciones punto a punto y de bus pasivo**

Las TR serán capaces de funcionar con tiempos de propagación de ida y retorno (para configuración de bus pasivo) comprendidos en la gama de 10 a 13  $\mu$ s.

Las TR serán capaces de funcionar con tiempos de propagación de ida y retorno (para la configuración punto a punto) comprendidos en la gama de 10 a 42  $\mu$ s.

**8.6.3.3 TR para bus pasivo extendido**

Las TR serán capaces de funcionar con tiempos de propagación de ida y retorno comprendidos en la gama de 10 a 42  $\mu$ s, a condición de que la diferencia de los tiempos de propagación de las señales de los distintos ET esté comprendida en la gama de 0 a 2  $\mu$ s.

**8.6.3.4 TR para configuraciones punto a punto solamente**

Las TR serán capaces de funcionar con los tiempos de propagación de ida y retorno especificados en el § 8.6.3.2 para configuraciones punto a punto.

**8.6.4 Asimetría con respecto a tierra**

La atenuación de conversión longitudinal (ACL) de las entradas del receptor, medida como se indica en el § 4.1.3 de la Recomendación G.117, considerando la fuente de alimentación y las dos terminaciones de 100 ohmios en cada puerto, cumplirá las siguientes condiciones (véase la figura 15/I.430):

- a) para  $10 \text{ kHz} \leq f \leq 300 \text{ kHz}$ :  $\geq 54 \text{ dB}$ ;
- b) para  $300 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$ : el valor mínimo disminuirá a partir de 54 dB a razón de 20 dB/década.

## 8.7 *Aislamiento con respecto a tensiones externas*

En la publicación 479-1 de la CEI, segunda versión de 1984, se especifican límites de corriente para la seguridad humana. De acuerdo con esta publicación, el valor de una fuga de corriente alterna accesible, medida a través de una resistencia de 2 kohmios, está limitada. La aplicación de este requisito al interfaz usuario-red no es tema de esta Recomendación, pero debe reconocerse que es necesario distribuir esta corriente limitada entre el número de equipos conectados al bus pasivo y alimentados de la red.

## 8.8 *Características de los medios de interconexión*

La atenuación de conversión longitudinal de los pares a 96 kHz será  $\geq 43$  dB.

## 8.9 *Cable de ET normalizado para el acceso básico a la RDSI*

Un cable de conexión para uso con un ET diseñado para la conexión con un «cable de ET normalizado para el acceso básico a la RDSI» tendrá una longitud máxima de 10 metros y se ajustará a lo siguiente:

- a) Cables de una longitud máxima de siete metros:
  - la capacidad máxima de los pares para las funciones de emisión y de recepción será inferior a 300 pF;
  - la impedancia característica de los pares utilizados para las funciones de emisión y de recepción será superior a 75 ohmios, a la frecuencia de 96 kHz;
  - la atenuación de diafonía, a 96 kHz, entre cualquier par y un par que se usará para funciones de emisión o de recepción será de 60 dB, con terminaciones de 100 ohmios;
  - la resistencia de un conductor individual no será superior a 3 ohmios;
  - los cables estarán terminados a cada extremo por enchufes (los distintos conductores se conectarán al mismo contacto del enchufe correspondiente en cada extremo).
- b) Cables de longitud superior a siete metros:
  - estos cables deberán cumplir los requisitos antes mencionados, pero se permite una capacidad de 350 pF;
  - los ET pueden diseñarse de forma que incluyan un cable de conexión como parte del ET. En este caso no se aplican los requisitos para un cable de ET normalizado para el acceso básico a la RDSI.

# 9 **Alimentación en energía**

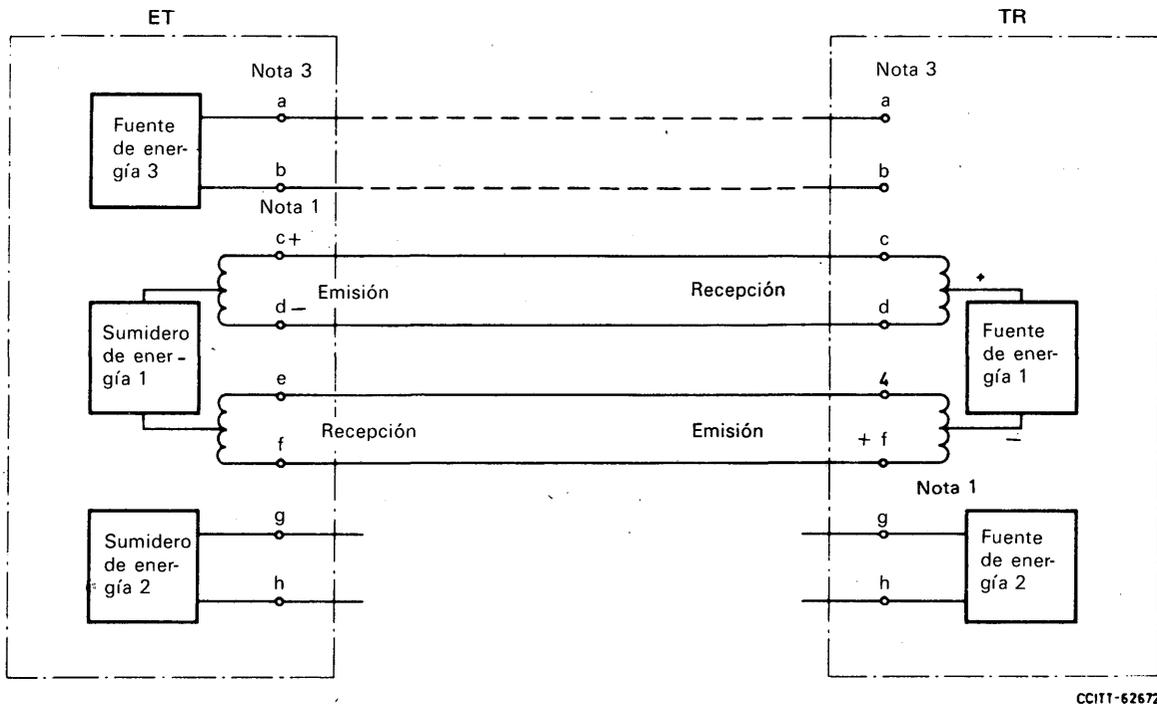
## 9.1 *Configuración de referencia*

La configuración de referencia para la alimentación en energía se basa en un conector de interfaz de ocho patillas y se describe en la figura 20/I.430. Las designaciones «a» a «h» para los conductores de acceso no tienen por objeto reflejar asignaciones particulares de patillas, las cuales, como se indica en el § 10, se especifican en una norma ISO. La utilización de los conductores c, d, e y f es obligatoria. La utilización de los conductores a, b, g y h es facultativa.

Esta configuración de referencia permite características físicas y eléctricas únicas, para el interfaz en los puntos de referencia S y T, cualquiera que sea la configuración de las fuentes de energía internas o externas que se elija.

La fuente de energía 1 puede tomar la energía de la red y/o localmente (líneas de distribución eléctrica y/o baterías). Si bien en el caso de suministro limitado de energía la fuente forma parte integrante de la TR, en condiciones normales de explotación puede estar físicamente separada y estar conectada a cualquier punto en el cableado de interfaz. Obsérvese que esta fuente separada debe considerarse parte de la TR desde el punto de vista funcional. Sin embargo, la realización de tal fuente está sujeta a la aprobación de la Administración/proveedor de red. A fin de evitar problemas de interfuncionamiento, no se permite conectar tal fuente separada de suministro de energía en modo fantasma en un cableado asociado a TR que tenga una fuente interna para las condiciones normales. Cuando se proporciona una fuente separada de energía en modo fantasma, el proveedor de dicha fuente separada deberá garantizar su compatibilidad con una fuente para suministro limitado de energía que forma parte de la TR asociada. En particular, la resolución de la contienda relativa al suministro de energía que puede surgir, como consecuencia de la provisión de la fuente separada, entre esta fuente separada y una fuente interna a la TR para un suministro limitado de energía no se especifica en esta Recomendación, y habrá que tenerla en cuenta. Hay que tener en cuenta también todos los efectos que puedan producirse sobre las características de transmisión del cableado de interfaz, por ejemplo la impedancia de una fuente de energía aplicada a través de pares de circuitos de enlace puede requerir una reducción del número de ET que pueden interconectarse mediante un bus pasivo.

La fuente de energía 2 toma la energía localmente (de redes de distribución eléctrica y/o baterías). Esta fuente de energía 2 puede instalarse en la TR (o asociarse a ella) como se ha indicado, o separadamente.



CCITT-62672

*Nota 1* — Este símbolo se refiere a la polaridad de los impulsos de alineación de trama.

*Nota 2* — Este símbolo se refiere a la polaridad de la energía en condiciones de suministro normal de energía (invertida en condiciones de suministro limitado).

*Nota 3* — Las asignaciones de conductores indicados en esta figura tienen por objeto proporcionar el montaje directo del cable de interconexión, es decir, cada par de conductores en el interfaz se conecta a un par de conductores de acceso con las mismas dos letras en los ET y las TR.

FIGURA 20/I.430

**Configuración de referencia para transmisión de señales y alimentación en energía en el modo de funcionamiento normal**

**9.1.1 Funciones especificadas en los conductores de acceso**

Los ocho conductores de acceso para el ET y la TR se aplicarán como sigue:

- i) Los pares de conductores de acceso c-d y e-f están destinados a la transmisión bidireccional de la señal digital y pueden proporcionar un circuito fantasma para la transferencia de energía de la TR al ET (fuente de energía 1).
- ii) El par de conductores de acceso g-h puede utilizarse para la transferencia adicional de energía de la TR al ET (fuente de energía 2).
- iii) El par de conductores de acceso a-b puede también utilizarse para transferencia de energía (fuente de energía 3) en la interconexión ET-ET; este aspecto no es objeto de Recomendaciones del CCITT.

**9.1.2 Empleo de fuentes y sumideros de energía**

La fuente de energía 1 puede no ser empleada en todos los casos. El empleo de la fuente de energía 2 lo decide cada Administración. La fuente de energía 3 no es objeto de Recomendaciones del CCITT. El sumidero de energía 1 es facultativo. Las Administraciones pueden limitar la utilización de la energía suministrada por la fuente 1 a los ET capaces de proporcionar un servicio mínimo. El sumidero de energía 2 es facultativo.

*Nota* — Debe señalarse que un terminal diseñado para ser transportable (por ejemplo de red a red, de país a país) no puede basarse exclusivamente, para su funcionamiento, en la energía suministrada a través del circuito fantasma.

## 9.2 *Energía disponible desde la TR*

Es conveniente que las fuentes de energía incluyan dispositivos de limitación de corriente para la protección contra cortocircuitos.

### 9.2.1 *Condiciones de suministro de energía normal y limitado de la fuente de energía 1*

La fuente de energía 1 puede funcionar en condiciones de suministro de energía normal, limitado, o en ambos modos.

Cuando se emplea la fuente de energía 1, se considerarán las siguientes condiciones de suministro:

- i) Cuando se suministra energía en condiciones normales, la potencia suministrada por la fuente de energía 1 es responsabilidad de cada Administración/proveedor de red. Sin embargo, la fuente de energía 1 junto con cualquier fuente separada como la descrita en el § 9.1 proporcionarán, por lo menos, la energía necesaria para un consumo de 1 vatio (potencia máxima que puede consumir un ET, según lo especificado en el § 9.3.1; véase también la nota al § 9.3.1.1) en los interfaces de los ET. La potencia requerida desde la TR dependerá de que se utilice o no una fuente separada y de la configuración del cable.
- ii) En condiciones de suministro limitado de energía, la potencia mínima que debe suministrar la fuente de energía 1 será de 420 mW. Cuando la fuente de energía 1 pasa a una condición de suministro limitado de energía, deberá indicar tal condición invirtiendo su polaridad. Cuando se da esta condición, sólo las funciones de suministro limitado de energía de los ET están autorizados para consumir potencia suministrada por la fuente 1.
- iii) Si la fuente de energía 1 (y cualquier combinación de fuentes separadas) puede funcionar en condiciones de suministro normal y de suministro limitado de energía, podrá pasar de la condición de suministro normal a la de suministro limitado cuando ella (y cualquier combinación de fuentes separadas) no sea capaz de suministrar el nivel «nominal» de energía. [El nivel «nominal» de energía se define como la energía mínima que debe suministrar la fuente de energía 1 (o una fuente de energía separada).] En todo caso, el paso de la condición de suministro normal a la de limitado se producirá cuando la fuente de energía 1 sea incapaz de suministrar el nivel de energía descrito en el apartado i) anterior (por haber perdido a su vez su alimentación en energía).

### 9.2.2 *Tensión mínima en la TR, suministrada por la fuente de energía 1*

#### 9.2.2.1 *Condiciones de suministro normal de energía*

En condiciones de suministro normal de energía, el valor nominal de la tensión suministrada por la fuente de energía 1, si ésta se emplea, a la salida de la TR, será de 40 V con una tolerancia de +5% a -15%, cuando se suministra hasta la máxima energía disponible.

#### 9.2.2.2 *Condiciones de suministro limitado de energía*

En condiciones de suministro limitado de energía, el valor nominal de la tensión de la fuente de energía 1, si ésta se emplea, a la salida de la TR, será de 40 V con una tolerancia de +5% a -15% cuando se suministran hasta 420 mW.

### 9.2.3 *Tensión mínima de la fuente de energía 2*

La tensión nominal de la fuente de energía 2 (tercer par, facultativo) será de 40 V. La tensión máxima será de 40 V + 5%, y la mínima será suficiente para cumplir los requisitos especificados en el § 9.3.2 sobre la energía disponible en un ET.

## 9.3 *Energía disponible en un ET*

### 9.3.1 *Fuente de energía 1 – modo fantasma*

#### 9.3.1.1 *Condiciones de suministro normal de energía*

En condiciones de suministro normal de energía, la tensión máxima en el interfaz de un ET será de 40 V + 5% y la mínima de 40 V - 40% (es decir, 24 V) cuando se consume energía hasta el máximo permitido de 1 vatio.

*Nota* – Hasta el final de 1988, los ET que no pueden cumplir estos requisitos podrán consumir hasta 1,5 vatios, siempre que se disponga de esa energía.

### 9.3.1.2 *Condiciones de suministro limitado de energía*

En condiciones de suministro limitado de energía, el valor nominal de las tensiones a las entradas de los ET (alimentados por la fuente de energía 1) será de 40 V con una tolerancia de + 5% a - 20%, cuando se consume una energía de hasta 400 mW (380 mW para un ET «designado», y 20 mW para los otros ET).

## 9.3.2 *Fuente de energía 2 – tercer par, facultativo*

### 9.3.2.1 *Condiciones de suministro normal de energía*

En condiciones de suministro normal de energía la tensión en el interfaz de un ET estará comprendida entre un máximo de 40 V + 5% y un mínimo de 40 V - 20% cuando el ET energía hasta el mínimo de energía permitido de 7 vatios.

### 9.3.2.2 *Condiciones de suministro limitado de energía*

Cuando la fuente de energía 2 no sea capaz de suministrar 7 vatios, puede pasar a la condición de suministro limitado de energía en la que proporcionará una energía mínima de 2 vatios. El proveedor de la fuente de energía 2 deberá asumir la responsabilidad de esta posibilidad de suministro limitado de energía. El valor nominal de la tensión a la entrada de los ET será de 40 V y la tolerancia de + 5% y - 20%. El mecanismo que permite indicar esta condición a los ET queda para ulterior estudio.

## 9.4 *Corrientes en régimen transitorio*

La velocidad de cambio de la corriente consumida por un ET (por ejemplo, cuando está conectado o cuando se produce una inversión de polaridad al pasar de la condición de suministro normal a la de suministro limitado) no pasará de 5 mA/ $\mu$ s.

## 9.5 *Consumo de la fuente de energía 1*

En el cuadro 8/I.430 se definen los valores relativos al consumo de la fuente de energía 1.

### 9.5.1 *Condiciones de suministro normal de energía*

En condiciones de suministro normal de energía y en estado activado, un ET que se alimenta de una fuente de energía 1 no consumirá más de un vatio (véase la nota del § 9.3.1.1). Es conveniente que, cuando no interviene en una llamada, el ET minimice su consumo de energía (véase la nota más adelante).

Cuando se halle en estado desactivado, un ET que se alimenta de la fuente de energía 1 no consumirá más de 100 mW. Sin embargo, si el ET ha de iniciar una acción local cuando el interfaz no está activado, pasará al estado «acción local».

En este estado «acción local», el ET puede consumir hasta 1 vatio si se cumplen las siguientes condiciones:

- la TR suministra la energía correspondiente (por ejemplo, la TR soporta este servicio);
- el estado «acción local» no es permanente. (La modificación de los números de marcación prealmacenados en el ET es un ejemplo típico del uso de este estado.)

*Nota* – La definición del modo «no interviene en una llamada» puede basarse en el conocimiento del estado de la capa 2 (enlace establecido o no). Cuando se aplica esta limitación en el diseño de un ET, se recomienda un valor máximo de 380 mW.

### 9.5.2 *Condiciones de suministro limitado de energía*

#### 9.5.2.1 *Energía suministrada al ET «designado» en condiciones de suministro limitado de energía*

Un ET al que se le permite alimentarse de la fuente de energía 1 en condiciones de suministro limitado de energía no consumirá más de 380 mW.

En condiciones de suministro limitado de energía, un ET designado alimentado para bajo consumo, sólo puede consumir energía de la fuente de energía 1 para mantener un detector de actividad de la línea y conservar su valor de identificador de punto extremo terminal (IET). La energía consumida en modo de bajo consumo será  $\leq$  25 mW (véase la siguiente nota).

*Nota* – Hasta el final de 1988, los ET pueden consumir hasta 100 mW, siempre que se disponga de esa energía.

**Resumen de los distintos consumos posibles de energía suministrada por la fuente de energía 1**

Tipo y estado del ET	Consumo máximo
Condiciones de suministro normal	
ET alimentado por la FE1 Estado activación	1 W (Nota 1)
ET alimentado por la FE1 Estado desactivado	100 mW
ET alimentado por la FE1 Estado acción local	1 W (Nota 2)
Condiciones de suministro limitado	
ET alimentado por la FE1 ET designado; estado activación	380 mW
ET alimentado por la FE1 ET designado; estado desactivado	25 mW (Nota 3)
ET alimentado por la FE1 No designado	0 mW
ET alimentado por la FE1 Designado; estado acción local	380 mW (Nota 2)
ET alimentado localmente con empleo de detector de conectado Cualquier estado	3 mW
ET alimentado localmente sin empleo de detector de conectado Cualquier estado	0 mW

FE1 Fuente de energía 1

*Nota 1* – Véase la nota del § 9.3.1.1.

*Nota 2* – A condición de que la fuente de energía 1 suministre la energía correspondiente.

*Nota 3* – Véase la nota del § 9.5.2.1.

**9.5.2.2 Energía suministrada a ET «no designados»**

Los ET no designados alimentados localmente que utilizan un detector del estado conectado/desconectado pueden consumir una energía no superior a 3 mW proporcionada por la fuente de energía 1 en condiciones de suministro de energía limitado.

Los ET no designados alimentados localmente que no utilizan un detector del estado conectado/desconectado y los ET no designados que son alimentados normalmente por una fuente de energía 1 (condiciones de suministro de energía normal), no consumirán energía proporcionada por la fuente 1 en condiciones de suministro de energía limitado.

## 9.6 Aislamiento galvánico

Los ET que proporcionan sumideros de energía 1 ó 2 asegurarán el aislamiento galvánico entre las fuentes de energía 1 ó 2 y las tierras de las fuentes de energía adicionales y de otros equipos. (Esta disposición tiene por objeto evitar bucles o trayectos de tierra por los que podrían circular corrientes que afectarían el funcionamiento del ET. Esto es independiente de cualquier otro requisito que deba satisfacer el aislamiento en materia de seguridad o que pueda surgir como resultado del estudio actualmente en curso en la CEI. No deberá interpretarse que se requieren aislamientos contrarios a las disposiciones necesarias para la seguridad.) La manera de realizar el aislamiento galvánico queda para ulterior estudio.

## 10 Asignación de contactos del conector del interfaz

El conector de interfaz y la asignación de contactos son objeto de una norma ISO. El cuadro 9/I.430 se ha tomado del proyecto de norma internacional, DIS 8877, de noviembre de 1985. En el caso de los conductores de emisión y recepción, patillas 3 a 6, la polaridad indicada corresponde a la de los impulsos de alineación de trama. En cuanto a los conductores de potencia, patillas 1, 2, 7, y 8, la polaridad indicada corresponde a la de las tensiones continuas. En lo referente a la polaridad de la potencia suministrada en modo fantasma véase la figura 20/I.430. En esta figura, los conductores indicados con las letras a, b, c, d, e, f, g y h, corresponden a las patillas 1, 2, 3, 6, 5, 4, 7 y 8, respectivamente.

CUADRO 9/I.430

Asignación de patillas (contactos) de los conectores de 8 patillas (enchufes y tomas)

Número de patilla	Función		Polaridad
	ET	TR	
1	Fuente de energía 3	Sumidero de energía 3	+
2	Fuente de energía 3	Sumidero de energía 3	-
3	Emisión	Recepción	+
4	Recepción	Emisión	+
5	Recepción	Emisión	-
6	Emisión	Recepción	-
7	Sumidero de energía 2	Fuente de energía 2	-
8	Sumidero de energía 2	Fuente de energía 2	+

Nota — Esta referencia es sólo provisional.

## ANEXO A

(a la Recomendación I.430)

### Configuraciones de cableado y consideraciones sobre los tiempos de propagación de ida y retorno utilizados como base para las características eléctricas

#### A.1 Introducción

A.1.1 En el § 4 se identifican dos configuraciones principales de cableado: la configuración punto a punto y la configuración punto a multipunto con bus pasivo.

Puede considerarse que estas configuraciones son los casos límite para la definición de los interfaces y el diseño de los ET y las TR asociados; no obstante, se deberían considerar otras configuraciones de interés.

A.1.2 Se indican a continuación los valores de longitud global en función de la atenuación del cable y del tiempo de propagación supuestos para cada una de las posibles configuraciones.

A.1.3 La figura 2/I.430 engloba las distintas configuraciones, las cuales se representan en este anexo.

## A.2 Configuraciones de cableado

### A.2.1 Punto a multipunto

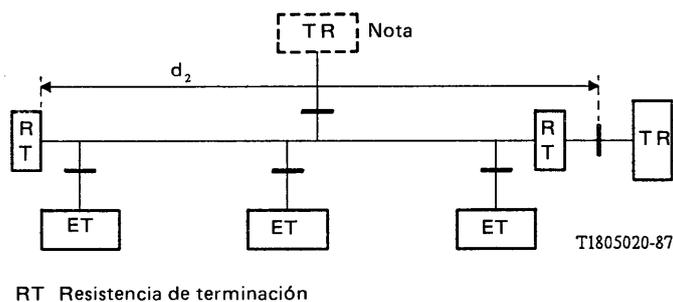
A.2.1.1 La configuración de cableado punto a multipunto identificada en el § 4.2 puede ser proporcionada por el «bus pasivo corto» o por otras configuraciones como la de «bus pasivo extendido».

#### A.2.1.2 Bus pasivo corto (figura A-1/I.430)

Una configuración esencial que debe considerarse es un bus pasivo en el que los dispositivos de ET pueden estar conectados en puntos cualesquiera a lo largo del cable. Esto significa que el receptor de la TR debe tener en cuenta los impulsos que llegan con diferentes retardos desde diversos terminales. Por ello, el límite de longitud para esta configuración es una función del máximo tiempo de propagación de ida y retorno y no de la atenuación.

Puede utilizarse un receptor de TR con temporización fija si el tiempo de propagación de ida y retorno está comprendido entre 10 y 14  $\mu\text{s}$ . Esto corresponde a una distancia máxima desde la TR, en condiciones de explotación, del orden de 100 a 200 metros ( $d_2$  en la figura A-1/I.430) [200 metros en el caso de cables de alta impedancia ( $Z_c = 150$  ohmios) y 100 metros en el caso de cables de baja impedancia ( $Z_c = 75$  ohmios)]. Debe señalarse que las conexiones de ET actúan como secciones de adaptación de impedancia en el cable reduciendo así el margen del receptor TR con respecto al de una configuración punto a punto. Deberá admitirse un número máximo de ocho ET con conexiones de 10 metros de longitud.

La gama de 10 a 14  $\mu\text{s}$  para el tiempo de propagación de ida y retorno se compone como sigue. El valor más bajo de 10  $\mu\text{s}$  está compuesto del retardo debido a un desplazamiento de dos bits (véase la figura 3/I.430) y la desviación de fase negativa de  $-7\%$  (véase el § 8.2.3). En este caso el ET está situado directamente en la TR. El valor más alto de 14  $\mu\text{s}$  se calcula suponiendo que el ET está emplazado en el extremo distante de un bus pasivo. Este valor se compone del retardo por el desplazamiento entre tramas, de dos bits (10,4  $\mu\text{s}$ ), el tiempo de propagación de ida y de retorno de la instalación de bus no cargado (2  $\mu\text{s}$ ), el retardo adicional debido a la carga de los ET (0,7  $\mu\text{s}$ ) y el retardo máximo del transmisor del ET de acuerdo con el § 8.2.3 (15% = 0,8  $\mu\text{s}$ ).



*Nota* — Aunque en principio la TR puede estar situada en cualquier punto del bus pasivo, las características eléctricas contenidas en esta Recomendación se basan en que la TR está situada en un extremo, por lo que deben confirmarse las condiciones relativas a otras ubicaciones.

FIGURA A-1/I.430

**Bus pasivo corto**

A.2.1.3 *Bus pasivo extendido* (figura A-2/I.430)

Una configuración que puede utilizarse a distancias comprendidas entre 100 y 1000 metros se conoce con el nombre de bus pasivo extendido. En ella se aprovecha el hecho de que los puntos de conexión de terminales deben estar agrupados en el extremo distante del cable con respecto a la TR. Esto implica una limitación a la distancia diferencial entre los ET. El tiempo de propagación diferencial de ida y retorno se define como la diferencia entre los instantes de tiempo de los cruces por cero voltios de señales procedentes de diferentes ET, y está limitado a 2  $\mu$ s.

Este tiempo de propagación diferencial de ida y retorno se compone de un retardo diferencial de un ET del 22% ó 1,15  $\mu$ s de acuerdo con el § 8.2.3, el tiempo de propagación de ida y retorno de la instalación de bus no cargado de 0,5  $\mu$ s (longitud de la línea: 25 a 50 metros) y un retardo adicional debido a la carga de cuatro ET (0,35  $\mu$ s).

El objetivo para esta configuración de bus pasivo ampliado es una longitud total de por lo menos 500 metros ( $d_4$  en la figura A-2/I.430) y una distancia diferencial entre los puntos de conexión de los terminales de 25 a 50 metros ( $d_3$  en la figura A-2/I.430). (La distancia  $d_3$  depende de las características del cable utilizado.) No obstante, cada Administración puede determinar una combinación apropiada de la longitud total, la distancia diferencial entre los puntos de conexión de los terminales y el número de ET conectados al cable.

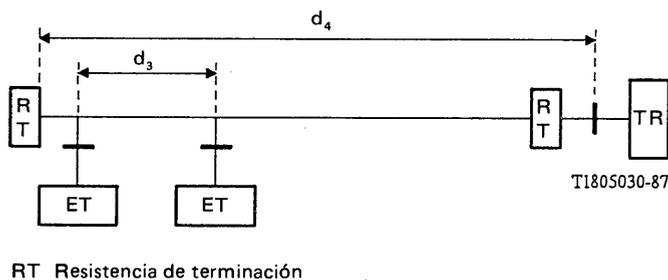


FIGURA A-2/I.430  
Bus pasivo extendido

A.2.2 *Punto a punto* (figura A-3/I.430)

Esta configuración prevé solamente un transmisor/receptor en cada extremo del cable (véase la figura A-3/I.430). Por tanto, es necesario determinar la atenuación máxima admisible entre los extremos del cable para establecer el nivel de salida del transmisor y la gama de los niveles de entrada del receptor. Además, es necesario establecer el tiempo máximo de propagación de ida y retorno para cualquier señal que deba ser devuelta de un extremo al otro dentro de un periodo de tiempo especificado (limitado por los bits de canal D de eco).

El objetivo general para la distancia operacional entre ET y TR o TR1 y TR2, es 1000 metros ( $d_1$  en la figura A-3/I.430). Se ha convenido en cumplir este objetivo general, con una atenuación de cable máxima de 6 dB a 96 kHz. El tiempo de propagación de ida y retorno se sitúa entre 10 y 42  $\mu$ s.

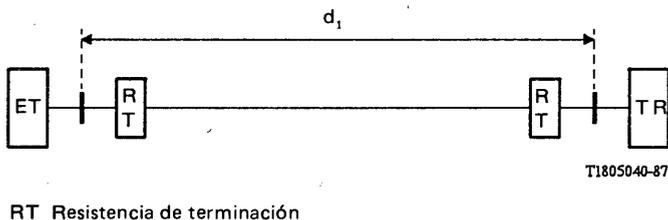


FIGURA A-3/I.430  
Punto a punto

El valor inferior, es decir  $10 \mu\text{s}$ , se obtiene de la misma manera que para la configuración de bus pasivo. El valor superior se compone de los siguientes elementos:

- dos bits debido al desplazamiento de trama ( $2 \times 5,2 \mu\text{s} = 10,4 \mu\text{s}$ , véase el § 5.4.2.3);
- máximo retardo de seis bits permitido debido a la distancia entre TR y ET y el tiempo de procesamiento requerido ( $6 \times 5,2 \mu\text{s} = 31,2 \mu\text{s}$ );
- la fracción (+15%) de un periodo de bit debida a la desviación de fase entre la entrada y la salida del ET (véase el § 8.2.3, o sea  $0,15 \times 5,2 \mu\text{s} = 0,8 \mu\text{s}$ ).

Debe señalarse que para cumplir estos límites se requiere un dispositivo de temporización adaptativo en el receptor de la TR.

Para la TR utilizada en las configuraciones punto a punto y de bus pasivo (véase el § 8.6.3.2), el tiempo de propagación de ida y retorno admisible se reduce a  $13 \mu\text{s}$  en la configuración de cableado de bus pasivo, debido a la tolerancia suplementaria requerida para la temporización adaptativa. Utilizando este tipo de configuración de cableado es posible también proporcionar el modo de operación punto a multipunto en la capa 1.

*Nota* - El funcionamiento punto a multipunto puede proporcionarse utilizando únicamente cableado punto a punto. Un montaje adecuado para ello es una TR1 en estrella, ilustrada en la figura A-4/I.430. En esta realización, las secuencias de bits procedentes de los ET tienen que introducirse en una memoria tampón para asegurar la operación del(los) canal(es) D de eco, con vista a la resolución de contiendas; no obstante, sólo se requiere funcionalidad de capa 1. También es posible trabajar con configuraciones de cableado de bus pasivo en los puertos de las TR1 en estrella. El soporte de esta configuración no influye en modo alguno en las disposiciones de las Recomendaciones I.430, I.441 o I.451.

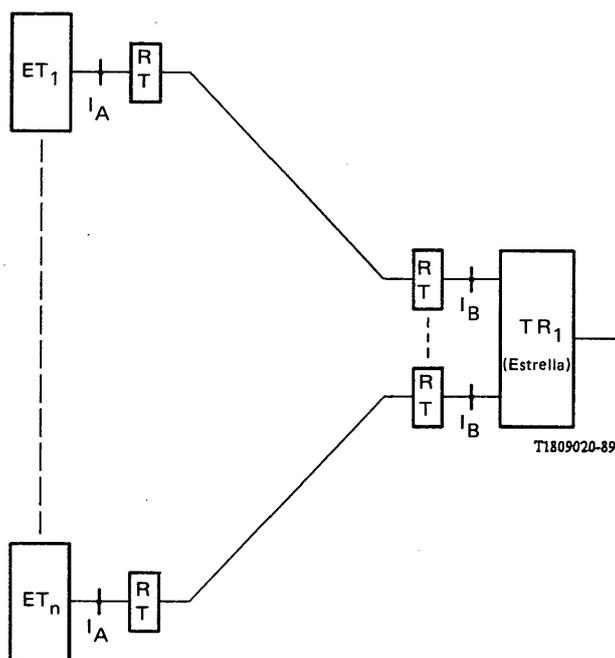


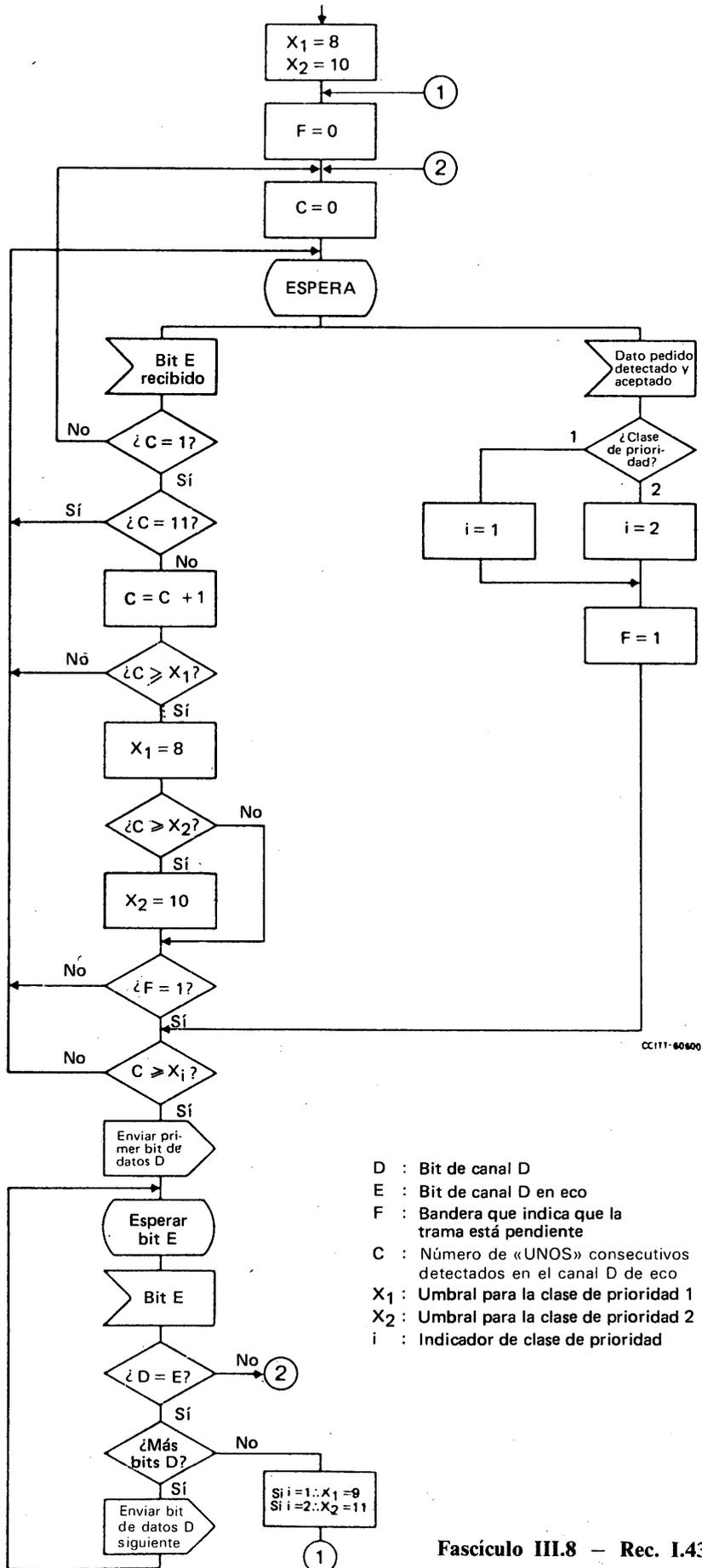
FIGURA A-4/I.430  
TR1 en estrella

ANEXO B

(a la Recomendación I.430)

Representación LED de una posible realización del acceso al canal D

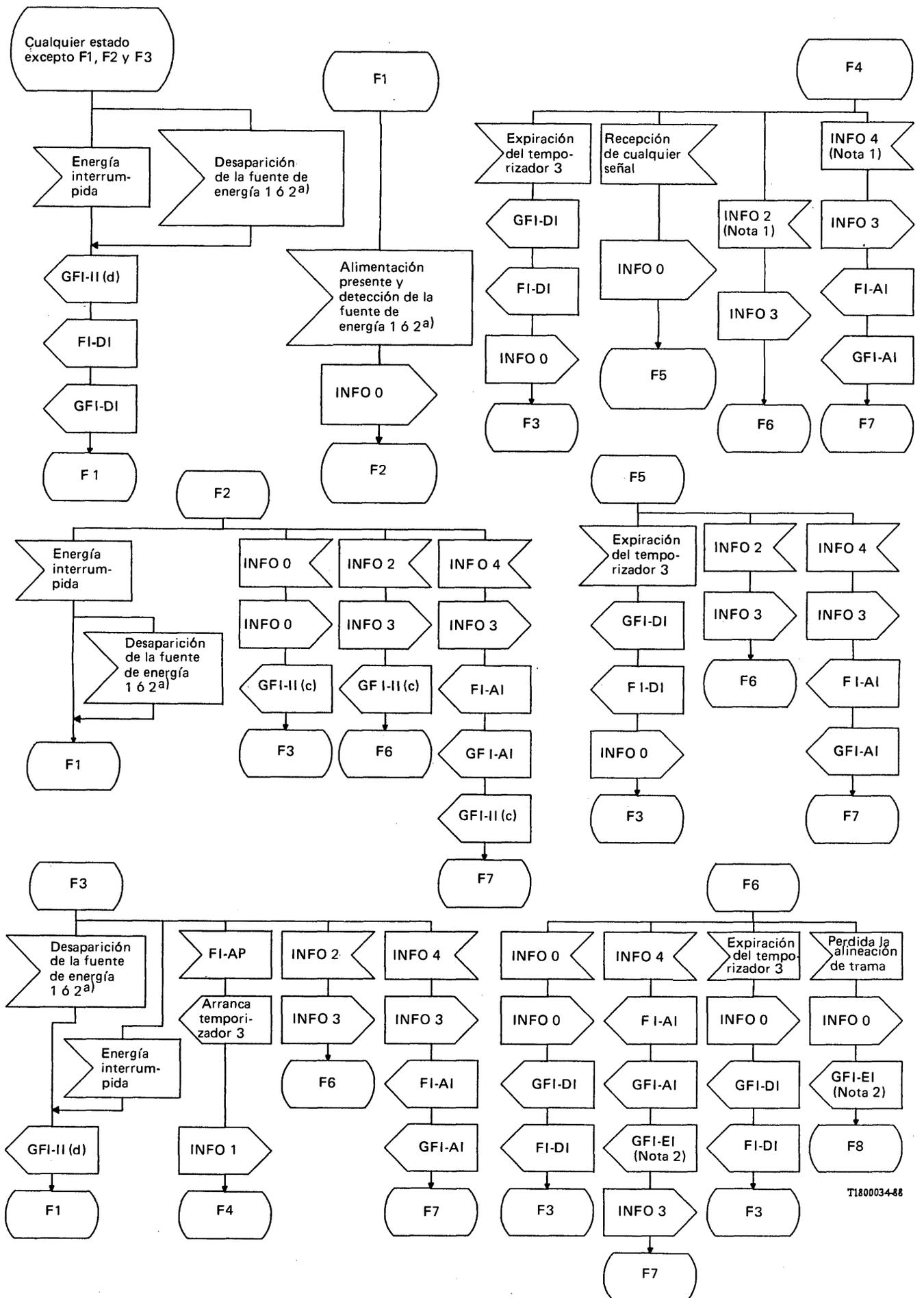
La capa 1 pasa al estado activado



## ANEXO C

(a la Recomendación I.430)  
(véase el cuadro 5/I.430)

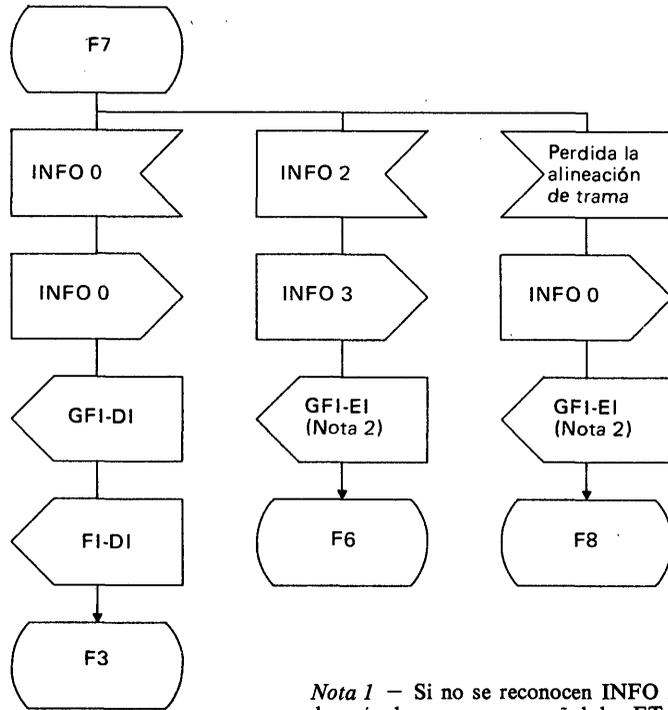
- C.1 *Representación LED de los procedimientos de activación/desactivación de los ET que pueden detectar las fuentes de energía 1 ó 2*
- C.2 En el § 6.2.3 el procedimiento en el lado terminal se especifica en forma de una matriz de estados finitos representada en el cuadro 5/I.430. Este anexo contiene matrices de estados finitos para dos tipos de ET en los cuadros C-1/I.430 y C-2/I.430.
- C.3 *Representación LED de procedimientos de activación/desactivación de las TR (véase el cuadro 6/I.430)*



T1800034-88

a) Cualquiera que sea la fuente de energía utilizada para determinar el estado de la conexión.

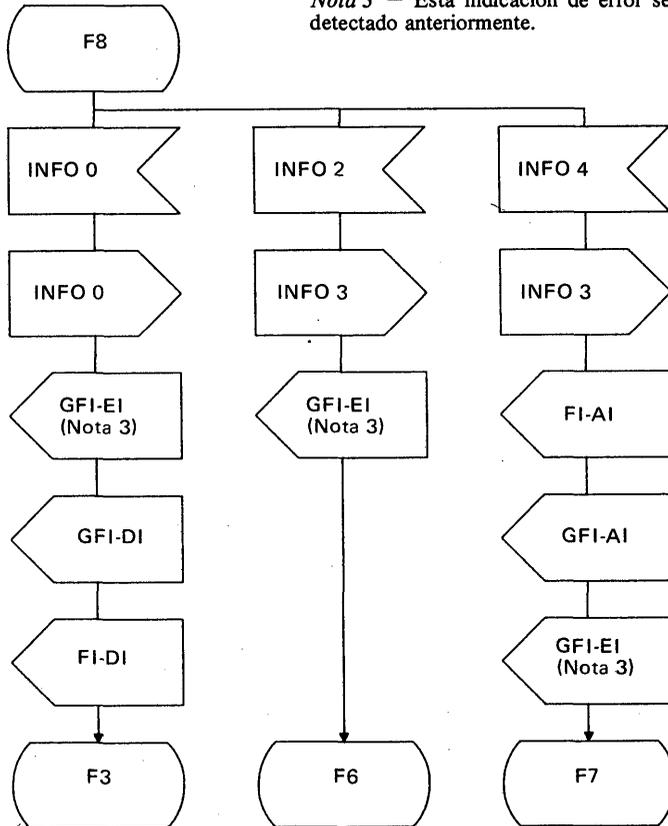
FIGURA C-1/I.430 (hoja 1 de 2)



*Nota 1* – Si no se reconocen INFO 2 o INFO 4 en un plazo de 5 ms después de aparecer una señal, los ET deben pasar al estado F5.

*Nota 2* – Esta indicación de error señala la detección de un error.

*Nota 3* – Esta indicación de error señala la recuperación tras un error detectado anteriormente.



T1800022-86

- FI-AI Primitiva Indicación FI-ACTIVACIÓN
- FI-DI Primitiva Indicación FI-DESACTIVACIÓN
- GF1-AI Primitiva Indicación GF1-ACTIVACIÓN
- GF1-DI Primitiva Indicación GF1-DESACTIVACIÓN
- GF1-EI Primitiva Indicación GF1-ERROR, incluido un parámetro que indica la causa
- GF1-II (c) Primitiva Indicación GF1-INFORMACIÓN (conectado)
- GF1-II (d) Primitiva Indicación GF1-INFORMACIÓN (desconectado)
- FI capa 1 ↔ capa 2
- GF1 capa 1 ↔ entidad de gestión

FIGURA C-1/I.430 (hoja 2 de 2)

CUADRO C-1/I.430

Activación/desactivación de los ET

ET alimentados localmente e incapaces de detectar las fuentes de energía 1 o 2

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Perdida la alineación de trama
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Energía interrumpida (Nota 2)	/	F1	GFI-II(d); F1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1					
Aplicación de la energía (Nota 2)	F2	/	/	/	/	/	/	/	/
Detección de fuente de energía	Evento no aplicable a este tipo de terminal								
Desaparición de fuente de energía	Evento no aplicable a este tipo de terminal								
Petición FI-ACTIVACIÓN	/		ST.T3 F4			-		-	-
Expiración de T3	/	/	-	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	-	-	-
Recepción de INFO 0	/	GFI-II(c); F3	-	-	-	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI, GFI-EI2; F3	

CUADRO C-1/I.430 (cont.)

Evento	Nombre del estado	Inactivo	Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Pérdida la alineación de trama
	Número del estado	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Recepción de cualquier señal (Nota 1)	/	-	-	F5	-	/	/	-	
Recepción de INFO 2	/	GFI-II(c); F6	F6	F6 (Nota 3)	F6	-	GFI-EI1; F6	GFI-EI1; F6	
Recepción de INFO 4	/	GFI-II(c), FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI; F7 (Nota 3)	FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7	-	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7	
Pérdida la alineación de trama	/	/	/	/	/	GFI-EI1; F8	GFI-EI1; F8	-	

- Ningún cambio, ninguna acción
- | Imposible por la definición de servicio de capa 1
- / Situación imposible
- a, b; Fn Se emiten las primitivas «a» y «b» y se pasa después al estado «Fn»
- FI-AI Primitiva Indicación FI-ACTIVACIÓN
- FI-DI Primitiva Indicación FI-DESACTIVACIÓN
- GFI-AI Primitiva Indicación GFI-ACTIVACIÓN
- GFI-DI Primitiva Indicación GFI-DESACTIVACIÓN
- GFI-EI1 Primitiva Indicación GFI-ERROR que informa sobre un error
- GFI-EI2 Primitiva Indicación GFI-ERROR que informa sobre una recuperación tras error
- GFI-II(c) Primitiva Indicación GFI-INFORMACIÓN (conectado)
- GFI-II(d) Primitiva Indicación GFI-INFORMACIÓN (desconectado)
- ST.T3 Arrancar temporizador T3
- Fuente de energía Fuente de energía 1 o fuente de energía 2

Las primitivas son señales que se encuentran en una cola conceptual que se van liberando a medida que se van reconociendo; las señales INFO son señales continuas permanentemente disponibles.

Nota 1 - Este evento refleja el caso en que se recibe una señal y el ET no ha determinado (aún) si se trata de INFO 2 o INFO 4.

Nota 2 - El término «energía» podría ser la potencia (alimentación) aplicada en condiciones normales o la potencia (alimentación) de reserva. Por potencia de reserva ha de entenderse, por definición, la que es suficiente para mantener los valores IET en memoria y conservar la capacidad de recepción y emisión de tramas de capa 2 asociadas con los procedimientos IET.

Nota 3 - Si no se reconocen INFO 2 o INFO 4 en un plazo de 5ms después de aparecer una señal, los ET deben pasar al estado a F5.

CUADRO C-2/I.430

Activación/desactivación de los ET

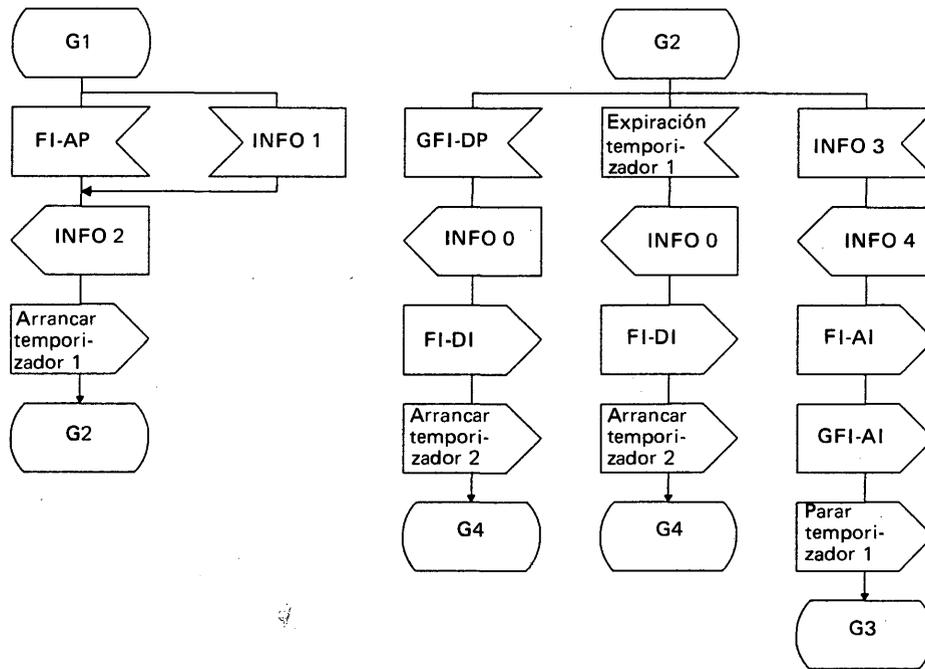
ET alimentados localmente y capaces de detectar las fuentes de energía 1 o 2. Utilización limitada a redes que proporcionan las fuentes de energía 1 o 2

Evento	Nombre del estado	Inactivo		Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Pérdida la alineación de trama
		Alimentación ausente	Alimentación presente							
	Número del estado	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Energía interrumpida (Nota 2)	/	F1.0	F1.0	GFI-II(d); F1.0	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1.0					
Aplicación de la energía (Nota 2)	F1.1	/	/	/	/	/	/	/	/	
Detección de fuente de energía	/	F2	/	/	/	/	/	/	/	
Desaparición de fuente de energía	/	/	F1.1	GFI-II(d); F1.1	GFI-II(d), GFI-DI, FI-DI; F1.1					
Petición FI-ACTIVACIÓN	/			ST.T3 F4			-		-	
Expiración de T3	/	-	-	-	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	-	-	

CUADRO C-2/I.430 (cont.)

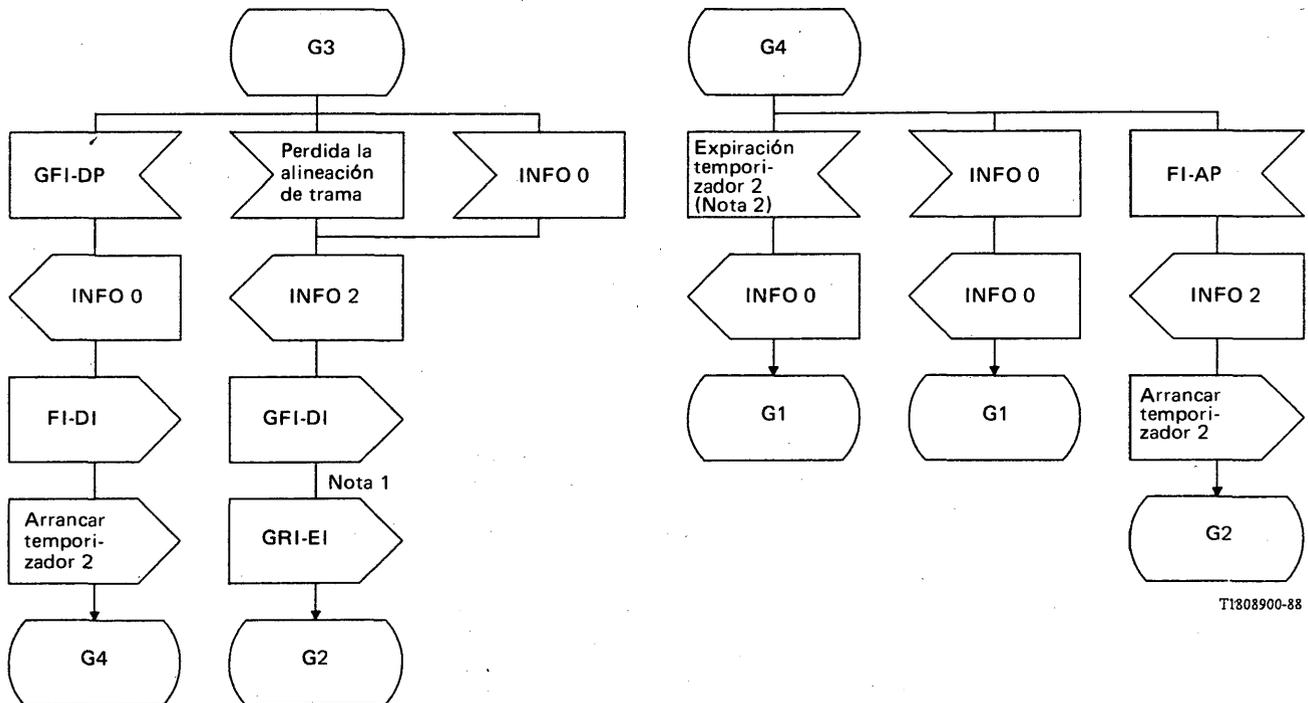
	Nombre del estado	Inactivo		Detección	Desactivado	Espera de señal	Identificación de la entrada	Sincronizado	Activado	Pérdida la alineación de trama
		Alimentación ausente	Alimentación presente							
Evento	Número del estado	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	INFO enviada	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Recepción de INFO 0		/	/	GFI-II(c); F3	-	-	-	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI; F3	GFI-DI, FI-DI, GFI-EI2; F3
Recepción de cualquier señal (Nota 1)		/	/	-	-	F5	-	/	/	-
Recepción de INFO 2		/	/	GFI-II(c); F6	F6	F6 (Nota 3)	F6	-	GFI-EI1; F6	GFI-EI2; F6
Recepción de INFO 4		/	/	GFI-II(c), FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI; F7 (Nota 3)	FI-AI, GFI-AI; F7	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7	-	FI-AI, GFI-AI, GFI-EI2; F7
Pérdida la alineación de trama		/	/	/	/	/	/	GFI-EI1; F8	GFI-EI1; F8	-

Para el significado de la notación y el texto de las notas, véase el cuadro C-1/I.430.



T1809030-89

FIGURA C-2/I.430 (hoja 1 de 2)



T1808900-88

Nota 1 — No es necesario transferir las notificaciones GFI-DI y GFI-EI a la entidad de gestión en las TR.

Nota 2 — La duración del temporizador 2 (de 25 a 100 ms) depende de la red. Esto supone que un ET tiene que reconocer INFO 0 y reaccionar a dicha señal en 25 ms. Si la red puede reconocer inequívocamente INFO 1, el valor del temporizador 2 puede ser 0.

FIGURA C-2/I.430 (hoja 2 de 2)

(a la Recomendación I.430)

**Configuraciones de prueba**

En el § 8 se indican formas de onda para probar equipos TR y ET. En este anexo se describen configuraciones para probar el equipo ET que pueden utilizarse para generar estas formas de onda (véase la figura D-1/I.430). Pueden utilizarse configuraciones similares para probar el equipo TR.

En el cuadro D-1/I.430 se indican los parámetros para las líneas artificiales reproducidas en la figura D-1/I.430. Las líneas artificiales se utilizan para obtener las formas de onda. Para las configuraciones de prueba ii) y iii), la longitud de cable utilizada corresponde a un tiempo de propagación de la señal de 1  $\mu$ s.

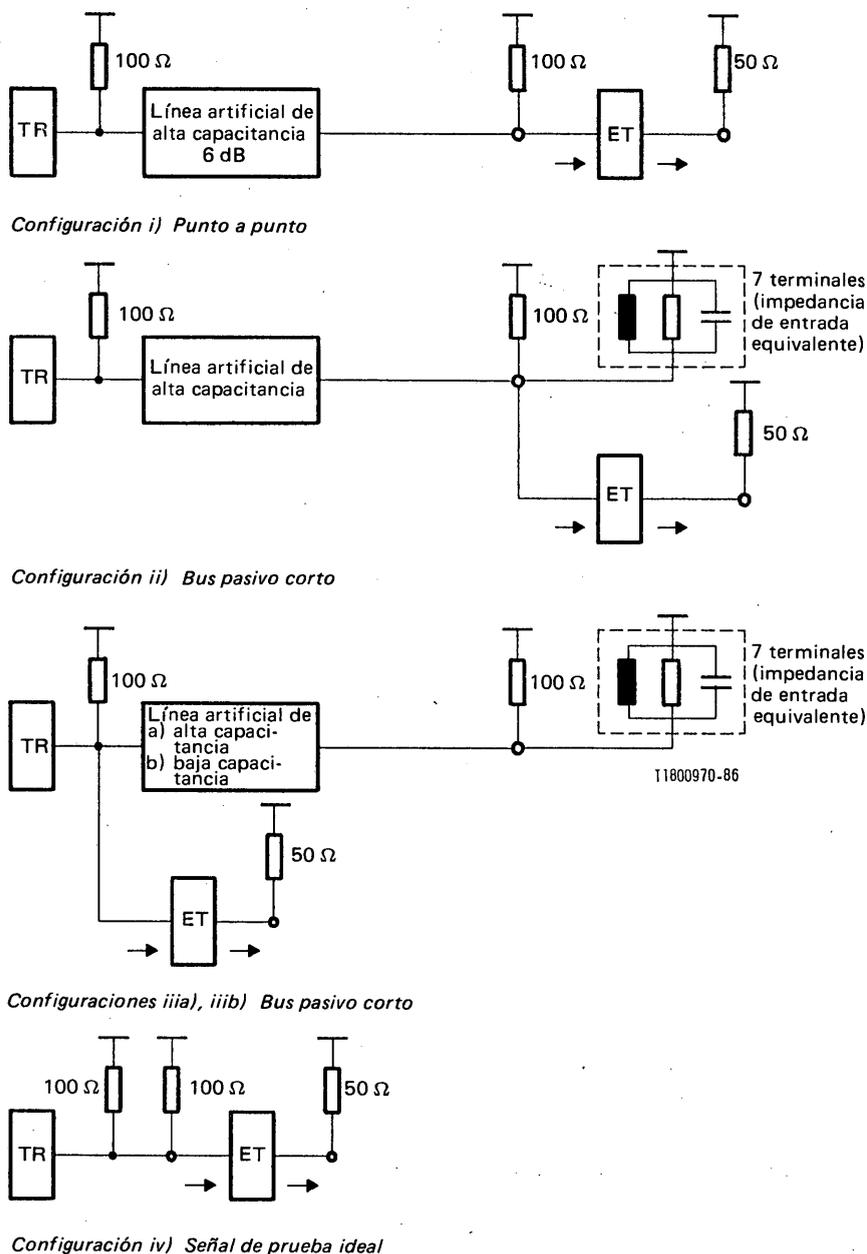


FIGURA D-1/I.430

**Configuraciones de prueba**

**Parámetros para las líneas artificiales**

Parámetros	Cable de alta capacitancia	Cable de baja capacitancia
R (96 kHz)	160 ohmios/km	160 ohmios/km
C (1 kHz)	120 nF/km	30 nF/km
Z <sub>0</sub> (96 kHz)	75 ohmios	150 ohmios
Diámetro del hilo	0,6 mm	0,6 mm

ANEXO E

(a la Recomendación I.430)

**Vocabulario de términos empleados en relación con las Recomendaciones I.430, I.431, G.960 y G.961**

*Introducción*

Este anexo contiene un vocabulario de términos y definiciones que son apropiados para los aspectos de la capa 1 para el acceso de los clientes de la RDSI, a velocidad básica y a velocidad primaria.

Debe considerarse en relación con las Recomendaciones I.430, I.431, G.960 y G.961, dado que su alcance se limita a estas Recomendaciones. Su objeto es permitir una mejor comprensión de estas Recomendaciones. Se examinará en el próximo Periodo de Estudios para su armonización con las Recomendaciones elaboradas por otros órganos.

Un pequeño número de términos de este anexo ya figuran en otras Recomendaciones (por ejemplo, en la Recomendación I.112 y/o en la Recomendación G.701). Las referencias a éstas se indican como ayuda para asegurar la coherencia entre las Recomendaciones en el caso de futuras Recomendaciones (por ejemplo, «bucle completo {M.125}»). Cuando el término se define de manera diferente, pero se mantiene el fondo, la referencia se presenta como en el siguiente ejemplo: «grupo funcional [[I.112 419]]».

Según los convenios aplicados en este anexo, todo término de utilización común, pero cuyo uso esté desaconsejado en el sentido definido se indica a continuación del término recomendado, como en el siguiente ejemplo «línea [bucle]».

Cuando se utiliza ampliamente un término truncado en un contexto conocido, se consigna el término completo a continuación de la forma coloquial, por ejemplo: «múltiplex, equipo múltiplex digital».

El § E.7 incluye una lista alfabética de todos los términos contenidos en esta Recomendación.

El § E.8 ilustra los aspectos generales de la terminología.

El § E.9 explica el punto de referencia V, el interfaz V y el concepto de punto de interfaz.

## E.1 Generalidades

### 101 acceso básico, acceso a velocidad básica

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a la estructura de interfaz, compuesta de dos canales B y un canal D. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es de 16 kbit/s.

### 102 acceso a velocidad primaria

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a las velocidades primarias de 1544 kbit/s y 2048 kbit/s. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es 64 kbit/s. Las estructuras típicas del interfaz a velocidad primaria se indican en las Recomendaciones I.412 e I.431.

### 103 central local, central local de la RDSI

Central que, además de la función de conmutación, contiene la terminación de central para los accesos de cliente de la RDSI.

### 104 terminación de línea (TL)

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de transmisión y recepción que terminan un extremo de un sistema de transmisión digital.

### 105 terminación de central (TC)

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de lado red de capa 2 y capa 3 del interfaz I.420 en el punto de referencia T.

*Nota 1* – Esto puede no ser cierto si hay concentradores u otros equipos inteligentes situados en la red de distribución de líneas locales.

*Nota 2* – La TC no es la función de conmutación. No está definido el grado en que la TC soporta el procesamiento y la gestión del control de las llamadas.

### 106 terminación de red (TR)

Grupo funcional en el lado red de un interfaz usuario-red.

*Nota* – En las Recomendaciones I.430 e I.431, TR se utiliza para indicar los aspectos de capa 1 de terminación de red de los grupos funcionales TR1 y TR2.

### 107 equipo terminal (ET)

Grupo funcional en el lado usuario de un interfaz usuario-red.

*Nota* – En las Recomendaciones I.430 e I.431, ET se utiliza para indicar los aspectos de capa 1 de terminación de terminal de los grupos funcionales ET1, AT y TR2.

### 108 grupo funcional [[I.112 419]]

Conjunto de funciones que pueden ser realizadas por un solo equipo.

*Nota 1* – El medio de transmisión no forma parte de ningún grupo funcional.

*Nota 2* – Los regeneradores, multiplexores y concentradores son grupos funcionales que quedan fuera del alcance de la Recomendación I.411.

### 109 elemento de conexión de acceso [acceso de abonado] [[I.324]]

Equipo que proporciona la concatenación de grupos funcionales entre e inclusive la terminación de central y la TR1. El término debe calificarse con el tipo de acceso soportado. Es decir:

- elemento de conexión de acceso básico;
- elemento de conexión de acceso a velocidad primaria.

**110 equipo del cliente [instalación de abonado] [I.324]**

Concatenación del equipo en el lado usuario del punto de referencia T (es decir, los AT, ET2, ET1, TR2 y medios de transmisión asociados). En el caso de acceso múltiple, el equipo de cliente incluye todo el equipo en el lado usuario de todos los accesos que comprende el acceso múltiple.

*Nota 1* – Este término no debe implicar o limitar la propiedad o la responsabilidad de provisión del equipo.

*Nota 2* – Se desaconsejan los términos «equipo de usuario» y «equipo de abonado».

**111 acceso de cliente de la RDSI [acceso de abonado a la RDSI]**

Equipo que permite la concatenación de todos los grupos funcionales correspondientes a un elemento de conexión de acceso o a un grupo de elementos de conexión de acceso relacionados (es decir, equipo de cliente y elemento de conexión de acceso).

*Nota* – Este término no debe implicar o limitar la propiedad o la responsabilidad de provisión del equipo.

**112 acceso directo, elemento de conexión de acceso directo**

Elemento específico de conexión de acceso en el que la sección digital de acceso básico o la sección digital de acceso a velocidad primaria está directamente conectada a la terminación de central en un punto de referencia  $V_1$  o  $V_3$  respectivamente.

**113 acceso distante, elemento de conexión de acceso distante**

Elemento específico de conexión de acceso en el que la sección digital no está directamente conectada a la terminación de central, sino conectada a través de un multiplexor o concentrador.

**114 punto de referencia {I.112 420}**

Punto conceptual en la conjunción de dos grupos funcionales que no se superponen.

*Nota* – Se asigna a cada punto de referencia una letra prefijo, por ejemplo: punto de referencia T.

**115 interfaz, interfaz físico {I.412 408; G.701 1008}**

Frontera común entre equipos físicos.

**116 interfaz usuario-red [interfaz cliente-red] {I.112 409}**

Interfaz, en el que se aplican los protocolos de acceso, y que está situado en el punto de referencia S o T.

**117 interfaz V**

Interfaz digital que normalmente coincide con el punto de referencia V.

*Nota 1* – Un interfaz V específico se designa por un número sufijo.

*Nota 2* – Los interfaces V son interfaces de red internos.

**118 punto de referencia  $V_1$**

Punto de referencia V en el lado red de una sección digital de acceso básico para la provisión de un acceso básico.

*Nota* – El interfaz  $V_1$  es una frontera funcional entre la terminación de central y la terminación de línea, y puede o no existir como interfaz físico. La estructura del interfaz  $V_1$  consta de dos canales B, un canal D y un canal  $C_{V1}$ .

**119 punto de referencia  $V_2$**

Punto de referencia V en el lado red de un concentrador para la provisión de cierto número de accesos a velocidad binaria básica y/o primaria.

120 **punto de referencia V<sub>3</sub>**

Punto de referencia V en el lado red de una sección digital de acceso a velocidad primaria para la provisión de un solo acceso a velocidad primaria.

121 **punto de referencia V<sub>4</sub>**

Punto de referencia V en el lado red de un multiplexor que soporta varias secciones digitales de acceso básico.

E.2 *Transmisión digital*

201 **enlace digital, enlace de transmisión digital** [[I.112 302; G.701 3005]]

Totalidad de los medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada entre puntos de referencia especificados.

*Nota* – Un enlace digital comprende una o más secciones digitales, y puede incluir un multiplexor o un concentrador, pero no conmutación.

202 **enlace de acceso digital**

Enlace digital entre el punto de referencia T y el punto de referencia V en el caso de acceso distante solamente.

203 **sección digital [sección]** [[G.701 3007]]

Totalidad de los medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada entre dos puntos de referencia consecutivos. El término debe calificarse con el tipo de acceso soportado, o con un prefijo que designe el interfaz V en las fronteras de la sección digital. Por ejemplo:

- sección digital de acceso básico;
- sección digital de acceso a velocidad primaria;
- sección digital V<sub>x</sub>.

204 **fronteras de sección digital**

Puntos de referencia en los extremos próximo y lejano de la sección digital.

205 **sistema digital, sistema de transmisión digital [sistema]** [[G.701 3014]]

Medio específico de proporcionar una sección digital.

*Nota* – Para un tipo de sistema específico, este término puede calificarse con la inserción del nombre del medio de transmisión empleado por ese sistema específico. Algunos ejemplos son:

- sistema de transmisión de línea digital;
- sistema radiodigital;
- sistema de transmisión óptica digital.

206 **método de transmisión**

Técnica por la que el sistema de transmisión transmite y recibe señales a través del medio de transmisión.

207 **compensación de eco, cancelación de eco**

Método de transmisión utilizado en sistemas de transmisión digital, en el que se produce simultáneamente transmisión bidireccional en la misma línea y en la misma banda de frecuencia. Se requiere un compensador (cancelador) de eco para atenuar el eco de la transmisión en el extremo próximo.

208 **múltiplex por compresión en el tiempo [modo ráfaga]**

Método de transmisión utilizado en sistemas de transmisión digital, en el que se produce transmisión bidireccional en ráfagas unidireccionales no superpuestas.

209 **múltiplex, equipo múltiplex digital** [[G.701 4017]]

Combinación de un multiplexor digital y un demultiplexor digital en el mismo emplazamiento, que funcionan en sentidos de transmisión opuestos.

210 **múltiplex estático [múltiplex fijo]**

Múltiplex en el que cada canal afluente es asignado a uno o más intervalos de tiempo del tren principal y cuya asignación es fija.

211 **múltiplex dinámico [múltiplex estadístico]**

Múltiplex en el que la información de señalización de algunos o todos los canales D afluentes es asignada a un número menor de intervalos de tiempo del tren principal de manera estadística, pero la asignación de los demás canales es fija.

212 **concentrador, concentrador digital**

Equipo que incluye el medio de combinar, en un sentido, cierto número de accesos básicos y/o accesos a velocidad primaria en un número menor de intervalos de tiempo omitiendo los canales en reposo y/o la redundancia, y para realizar la separación correspondiente en el sentido contrario.

E.3 *Señalización*

301 **INFO**

Señal definida de capa 1 con significado especificado y codificación en un interfaz usuario-red de acceso básico.

302 **SIG**

Señal que representa un intercambio de información de capa 1 entre terminaciones de línea de un sistema de transmisión digital para acceso básico.

303 **elementos de función (EF)**

Señal que representa un intercambio funcional de información de capa 1 en el interfaz  $V_1$ .

304 **canal de control; canal C [canal de servicio]**

Capacidad de transmisión especializada (dedicada) adicional proporcionada en un punto de referencia o interfaz, o transportada por un sistema de transmisión digital, para soportar la ejecución de funciones de gestión.

*Nota* – El canal de control en un punto de referencia, interfaz o tipo de sistema de transmisión específicos se designa por un sufijo apropiado. Por ejemplo:

- canal  $C_{V1}$ : canal de control en el interfaz  $V_1$ ;
- canal  $C_L$ : canal de control en la línea.

E.4 *Activación/desactivación*

401 **desactivación**

Función que sitúa un sistema, o parte del mismo, en un modo no operante o parcialmente operante en el que el consumo de energía del sistema puede ser disminuido (modo de bajo consumo de energía).

402 **activación**

Función que sitúa un sistema, o parte del mismo, que puede haber estado en un modo de bajo consumo de energía durante la desactivación, en su modo totalmente operante.

**403 activación permanente**

Activación de un sistema, o de parte del mismo, que no será desactivado aun si no es necesario que sea totalmente operante.

**404 activación de línea**

Función que exige la activación del sistema de transmisión de línea digital, pero que puede también activar el interfaz usuario-red.

**405 activación de línea solamente**

Función que exige la activación del sistema de transmisión de línea digital únicamente y no activa el interfaz usuario-red.

**406 activación en una etapa, activación monoetapa**

Tipo de activación que invoca una secuencia de acciones para activar el sistema de transmisión de línea digital y el interfaz usuario-red a partir de una sola instrucción.

**407 activación en dos etapas, activación bietapa**

Tipo de activación que es iniciado por una instrucción que invoca una secuencia de acciones para activar el sistema de transmisión de línea digital y continuado por una segunda instrucción que invoca una secuencia de acciones para activar el interfaz usuario-red.

**408 desactivación en una etapa, desactivación monoetapa**

Desactivación del sistema de transmisión de línea digital y del interfaz usuario-red invocada por una sola instrucción.

**409 desactivación de interfaz usuario-red solamente**

Desactivación del interfaz usuario-red que no desactiva el sistema de transmisión de línea digital.

**E.5 Bucles**

**501 bucle, bucle digital {M.125} [bucle de prueba] [[I.112 G]]**

Mecanismo incorporado en un elemento del equipo mediante el cual un trayecto de comunicación bidireccional puede ser conectado con retorno sobre sí mismo de manera que parte o toda la información contenida en el tren de bits enviado por el trayecto de emisión vuelva por el trayecto de recepción.

**502 tipo de bucle**

Característica de un bucle que especifica la relación entre la información que entra al bucle y la información que sale del bucle en sentido contrario.

**503 bucle completo {M.125}**

Mecanismo de capa 1 que actúa sobre la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido se transmitirá a la estación emisora sin modificación.

*Nota* – El empleo del término «bucle completo» no se refiere a la realización, pues este bucle puede proporcionarse por medio de elementos lógicos activos, el desequilibrio controlado de un transformador híbrido, etc. En el punto de control sólo están disponibles los canales de información.

**504 bucle parcial {M.125}**

Mecanismo de capa 1 que actúa sobre uno o más canales especificados multiplexados en la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido asociado con el canal (o canales) especificado(s) se transmitirá a la estación emisora sin modificación.

505 **bucle lógico** {M.125}

Bucle que actúa selectivamente sobre cierta información contenida en uno o más canales especificados, y puede dar lugar a una determinada modificación de la información transmitida por el bucle. Pueden definirse bucles lógicos de aplicación a cualquier capa, que dependen de los procedimientos detallados de mantenimiento especificados.

506 **punto de bucle** {[M.125]}

Punto preciso de establecimiento del bucle.

507 **mecanismo de control de bucle** [mecanismo de control] {M.125}

Medio por el que el bucle es activado y liberado desde el punto de control de bucle.

508 **punto de control de bucle** [punto de control] {M.125}

Punto que tiene la posibilidad de controlar directamente los bucles. El punto de control de bucle puede recibir peticiones de activación de bucles desde varios puntos de petición de bucle.

509 **punto de petición de bucles** {[M.125]}

Punto que pide al punto de control de bucle que active los bucles.

510 **aplicación de bucle** {M.125}

Fase de mantenimiento para la que se utiliza el funcionamiento en bucle.

511 **señal hacia adelante**

Señal transmitida más allá del punto de bucle.

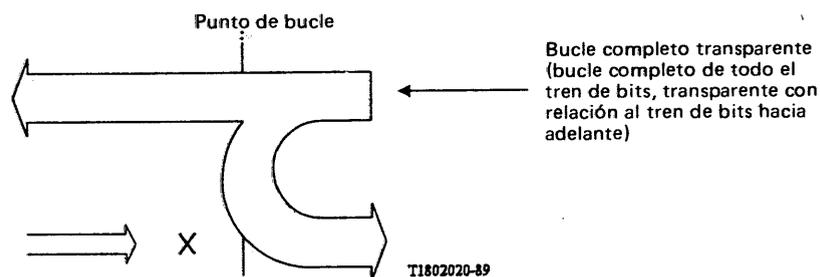
*Nota* – La señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada.

512 **secuencia de prueba de bucle** {[M.125]}

Información transmitida durante el funcionamiento del bucle por el canal o canales que deben redireccionarse por el bucle.

513 **bucle transparente** {M.125}

Bucle en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante) cuando el bucle está activado, es la misma que la señal recibida en dicho punto. Véase la figura E1/I.430.



X Señal inhibida para evitar interferencias con la señal de bucle

FIGURA E-1/I.430

Bucle en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante), cuando el bucle está activado, no es la misma que la señal recibida en dicho punto. La señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada. Véase la figura E-2/I.430.

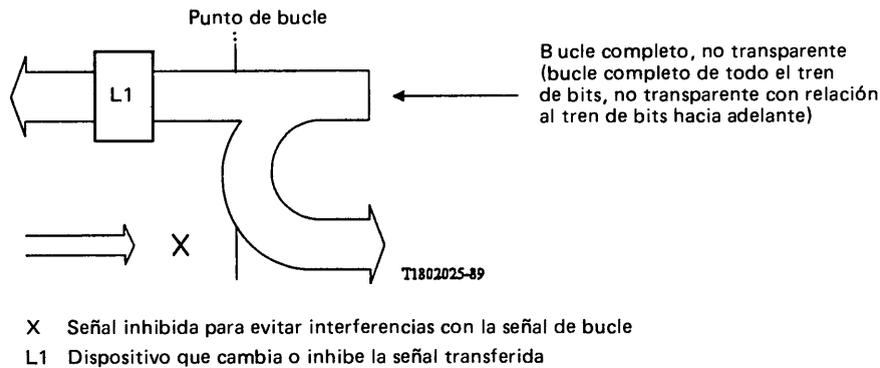


FIGURA E-2/I.430

E.6 Red de distribución de líneas locales

601 red de distribución de líneas locales

Red de cables e hilos instalados en ese momento entre una central local y las instalaciones del cliente.

602 par trenzado

Línea o parte de línea que tiene cada conductor (aislado) trenzado con el otro para reducir el efecto de inducción de los campos electromagnéticos y/o electrostáticos vagabundos.

*Nota* — Esta definición se aplica también a los cuadretes de pares trenzados, salvo que los dos pares se trenzan juntos.

603 cable de central

Cable que forma parte de la red de distribución de líneas locales, utilizado en la central local entre la terminación de línea y el repartidor principal.

604 cable principal

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el repartidor principal y un punto de subrepartición.

605 cable de distribución

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el punto de subrepartición y un punto de distribución.

606 cable de instalación [cable de abonado]

Cable o par de hilos metálicos utilizado en la red de distribución de líneas locales entre un punto de distribución y las instalaciones del cliente.

**607 derivación en puente**

Largo de línea en circuito abierto no utilizada conectada en T a la línea del cliente para conseguir flexibilidad en la red de distribución de líneas locales.

*Nota* — Las derivaciones en puente no se utilizan en todas las redes de distribución de líneas locales.

**608 hilo desnudo**

Par de hilos metálicos suspendidos, y a menudo no aislados, paralelos entre sí.

*Nota* — Los cables de instalación aéreos de uso ordinario entre los postes de distribución y las instalaciones del cliente no son hilos desnudos.

**609 bobina de carga**

Dispositivo utilizado para modificar las características eléctricas de una línea a fin de obtener una atenuación relativamente constante en la gama de frecuencias vocales, pero que produce una atenuación relativamente alta más allá de esa gama.

**610 diafonía**

Fenómeno que provoca la introducción de una señal no deseada en una línea por acoplamiento con otra u otras líneas.

**611 diafonía intrasistema**

Diafonía entre líneas que comparten el mismo cable, en el que se utiliza el mismo tipo de sistema de transmisión por cada línea.

**612 diafonía entre sistemas**

Diafonía entre líneas que comparten el mismo cable, en el que se utilizan diferentes tipos de sistemas de transmisión por cada línea.

**613 paradiafonía (NEXT)**

Diafonía en la que el acoplamiento se produce en el transmisor o cerca del mismo.

**614 telediafonía (FEXT)**

Diafonía en la que el acoplamiento se produce en el extremo de la línea más alejado del transmisor, o cerca de dicho extremo.

**615 línea [bucle]**

Medio de transmisión entre terminaciones de línea. El término puede calificarse con el tipo de medio utilizado, por ejemplo:

- línea metálica: par de hilos metálicos (ordinariamente de cobre);
- línea óptica: una fibra óptica (transmisión bidireccional), o un par de fibras (transmisión unidireccional).

**616 línea local [línea de abonado]**

Línea individual continua entre la terminación de línea (TL) y las instalaciones del cliente, pasando por cables de central, principales, de distribución y de instalación.

**617 línea local digital**

Línea local que es utilizada por un sistema de transmisión digital.

*Nota* — Los regeneradores no forman parte de la línea, pero pueden insertarse entre dos largos de línea.

E.7 *Lista alfabética de los términos contenidos en este anexo*

101	acceso básico
109	[acceso de abonado]
111	[acceso de abonado a la RDSI]
111	acceso de cliente a la RDSI
112	acceso directo
113	acceso distante
101	acceso a velocidad básica
102	acceso a velocidad primaria
402	activación
407	activación bietapa
404	activación de línea
405	activación de línea solamente
406	activación monoetapa
407	activación en dos etapas
406	activación en una etapa
403	activación permanente
510	aplicación de bucle
609	bobina de carga
501	bucle
615	[bucle]
503	bucle completo
501	bucle de prueba
501	bucle digital
505	bucle lógico
514	bucle no transparente
504	bucle parcial
513	bucle transparente
606	[cable de abonado]
603	cable de central
605	cable de distribución
606	cable de instalación
604	cable principal
304	canal C
304	canal de control
304	[canal de servicio]
207	cancelación de eco
103	central local
103	central local de la RDSI
207	compensación de eco
212	concentrador
212	concentrador digital
607	derivación en puente
401	desactivación
409	desactivación de interfaz usuario-red solamente
408	desactivación en una etapa
408	desactivación monoetapa
610	diafonía
612	diafonía entre sistemas
611	diafonía intrasistema
109	elemento de conexión de acceso
112	elemento de conexión de acceso directo
113	elemento de conexión de acceso distante

303 elementos de función (EF)  
 202 enlace de acceso digital  
 201 enlace de transmisión digital  
 201 enlace digital  
 110 equipo del cliente  
 209 equipo múltiplex digital  
 107 equipo terminal (ET)  
 204 fronteras de sección digital  
 108 grupo funcional  
 608 hilo desnudo  
 301 INFO  
 110 [instalación de abonado]  
 115 interfaz  
 116 [interfaz cliente-red]  
 115 interfaz físico  
 116 interfaz usuario-red  
 117 interfaz V  
 615 línea  
 616 [línea de abonado]  
 616 línea local  
 617 línea local digital  
 507 [mecanismo de control]  
 507 mecanismo de control de bucle  
 206 método de transmisión  
 208 [modo ráfaga]  
 209 múltiplex  
 211 múltiplex dinámico  
 211 [múltiplex estadístico]  
 210 múltiplex estático  
 210 [múltiplex fijo]  
 208 múltiplex por compresión en el tiempo  
 602 par trenzado  
 613 paradiafonía (NEXT)  
 506 punto de bucle  
 508 [punto de control]  
 508 punto de control de bucle  
 509 punto de petición de bucles  
 114 punto de referencia  
 118 punto de referencia  $V_1$   
 119 punto de referencia  $V_2$   
 120 punto de referencia  $V_3$   
 121 punto de referencia  $V_4$   
 601 red de distribución de líneas locales  
 203 [sección]  
 203 sección digital  
 512 secuencia de prueba de bucle  
 511 señal hacia adelante  
 302 SIG  
 205 [sistema]  
 205 sistema de transmisión digital  
 205 sistema digital  
 614 telediafonía (FEXT)  
 105 terminación de central (TC)  
 104 terminación de línea (TL)  
 106 terminación de red (TR)  
 502 tipo de bucle

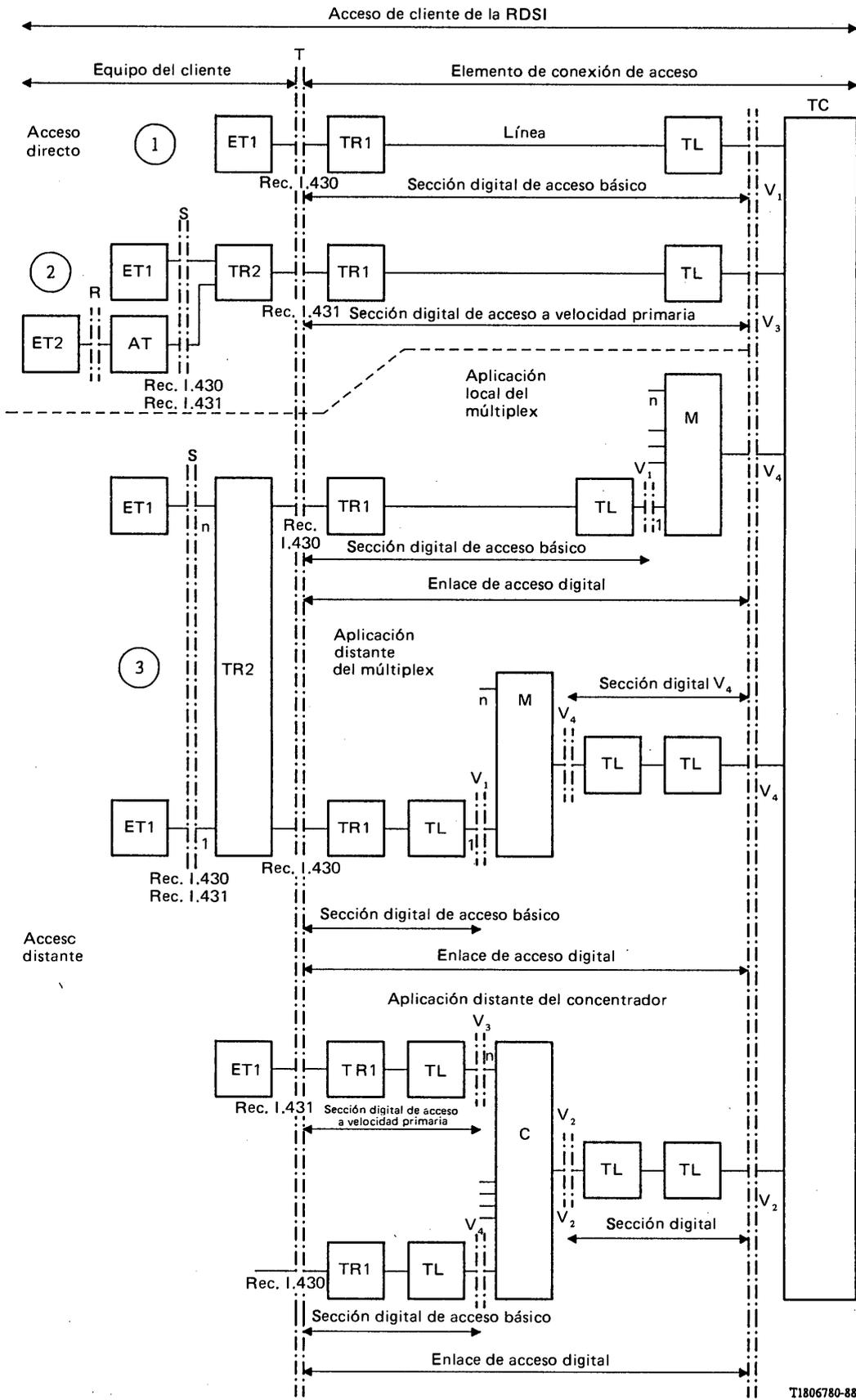


FIGURA E-3/I.430

## E.9 Clarificación del concepto de punto de referencia $V$ , interfaz $V$ y punto de interfaz

E.9.1 El punto de referencia  $V_1$  y el punto de referencia  $V_3$  están siempre en el lado red de la terminación de línea y son aplicables a los accesos individuales (de bajo orden).

Un punto de referencia, cuando es físicamente realizado por un interfaz, requiere la especificación de al menos dos puntos de interfaz. Véase la figura E-4/I.430.

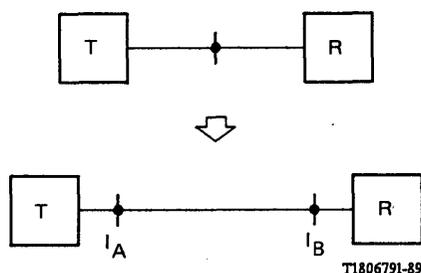
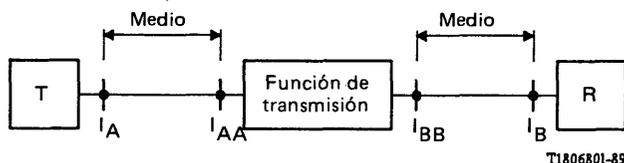


FIGURA E-4/I.430

## E.9.2 Punto de interfaz

Una de al menos dos posiciones físicas asociadas con un interfaz. Los puntos de interfaz marcan el extremo del medio de transmisión que soporta el interfaz, y pueden ser el emplazamiento de los conectores (si se utilizan).

El alcance de cualquier interfaz puede ampliarse mediante el uso de un sistema de transmisión, siempre que el sistema de transmisión sea transparente con respecto a las funciones transportadas por el interfaz. En dicho caso, se requerirían otros dos puntos de interfaz. Véase la figura E-5/I.430.



*Nota* — La inserción de un sistema de transmisión en un interfaz específico puede venir limitada por requisitos relativos a la calidad de funcionamiento.

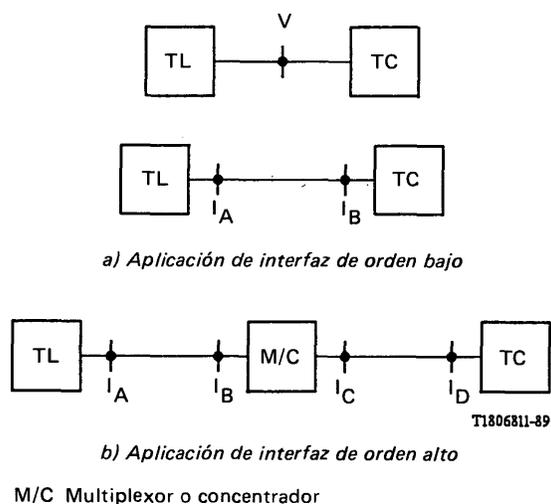
FIGURA E-5/I.430

E.9.3 Un grupo de accesos individuales puede ser multiplexado o concentrado conjuntamente para que incluya un acceso de orden superior (es decir,  $V_2$  o  $V_6$  para los interfaces de orden superior de acceso básico).

Sólo hay un punto de referencia  $V$  en el que pueden implantarse los interfaces  $V$  (entre  $TL$  y  $TE$ ). Véase la figura E-6/I.430.

Este planteamiento concuerda con el uso de los puntos de interfaz  $I_B$  e  $I_A$  en las Recomendaciones I.430 e I.431 y

- con la técnica de modelación utilizada hasta ahora;
- con la terminología usada hasta ahora;
- con el hecho de que un punto de referencia  $S$  o  $T$  puede soportar una gama de interfaces (Recomendaciones I.430/I.431);
- no está en contradicción con la Recomendación Q.512.



*Nota* —  $I_B$  e  $I_A$  son los puntos de interfaz que soportan los interfaces  $V_1$  o  $V_3$ .  
 $I_C$  e  $I_D$  son los puntos de interfaz que soportan los interfaces  $V_2$  o  $V_4$ .

FIGURA E-6/I.430

## APÉNDICE I

(a la Recomendación I.430)

### Bucles de prueba definidos para el interfaz usuario-red de acceso básico

#### I.1 Introducción

Las Recomendaciones de la serie I.600 especifican un método general que ha de aplicarse al mantenimiento del acceso básico a la RDSI. Este método comprende la utilización de un mecanismo de establecimiento de bucles en las fases de confirmación de fallo y de localización de fallo del mantenimiento de la red.

En las Recomendaciones de la serie I.600 se dan especificaciones detalladas sobre la forma en que pueden utilizarse estos bucles. Sin embargo, dado que los bucles requeridos pueden influir en el diseño de los dispositivos de terminación de los equipos, se presenta en este apéndice una breve descripción de los bucles propuestos y de sus características.

#### I.2 Definiciones sobre el mecanismo de establecimiento de bucle

En este punto se define la terminología utilizada para la especificación de las características de los bucles.

El punto de bucle es el punto en que se establece el bucle.

El punto de control es el punto desde el que se controla la activación/desactivación del bucle.

*Nota* — La función de generación de la secuencia de prueba utilizada en el bucle puede no estar situada en el punto de control.

A continuación se definen los tres tipos de mecanismo de establecimiento de bucle:

- a) Bucle completo – Mecanismo de capa 1 que actúa sobre la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido se devolverá a la estación emisora sin modificación.  
*Nota* – El empleo del término «bucle completo» no se refiere a la realización, pues este bucle puede proporcionarse por medio de elementos lógicos activos, el desequilibrio controlado de un transformador híbrido, etc. En el punto de control de acceso sólo están disponibles los canales de información.
- b) Bucle parcial – Mecanismo de capa 1 que actúa sobre uno o más canales especificados multiplexados en la totalidad del tren de bits. En el punto de bucle, el tren de bits recibido asociado con el canal (o canales) especificado(s) se transmitirá a la estación emisora sin modificación.
- c) Bucle lógico – Bucle que actúa selectivamente sobre cierta información contenida en uno o más canales especificados, y puede dar lugar a una determinada modificación de la información transmitida por el bucle. Pueden definirse bucles lógicos en cualquier capa del modelo de interconexión de sistemas abiertos (ISA), que dependen de los procedimientos detallados de mantenimiento especificados.

En cada uno de los tres tipos de mecanismo de establecimiento de bucle citados, el bucle puede ser, además, transparente o no transparente.

- i) Un bucle transparente es aquel en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante) cuando el bucle está activado, es la misma que la señal recibida en dicho punto. Véase la figura I-1/I.430.

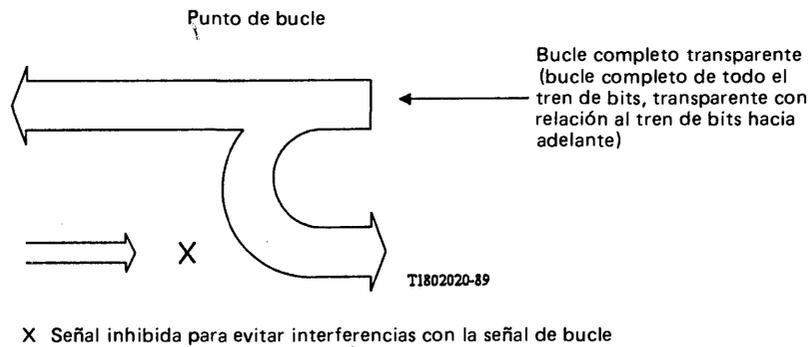


FIGURA I-1/I.430

**Bucle transparente**

- ii) Un bucle no transparente es aquel en el que la señal transmitida más allá del punto de bucle (señal hacia adelante), cuando el bucle está activado, no es la misma que la señal recibida en dicho punto. La señal hacia adelante puede ser una señal definida o no especificada. Véase la figura I-2/I.430.

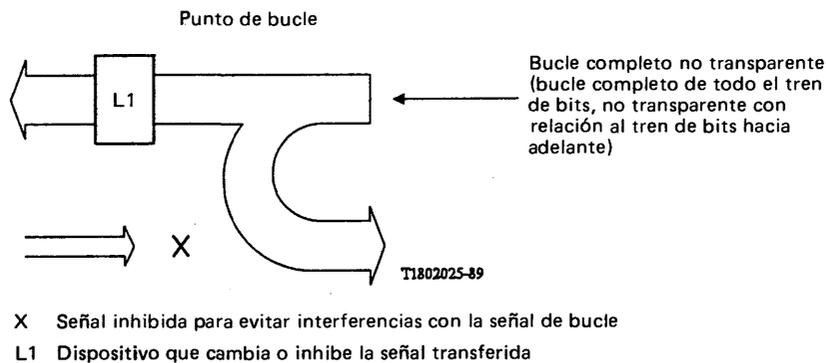


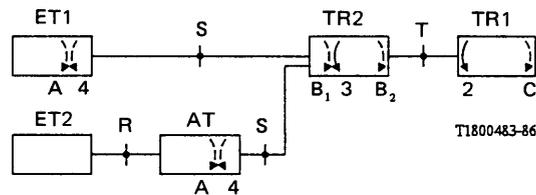
FIGURA I-2/I.430

**Bucle no transparente**

*Nota* – Sea o no transparente, el bucle no debe ser afectado por las facilidades conectadas más allá del punto en que se establece el bucle, por ejemplo, por la presencia de cortocircuitos, circuitos abiertos o tensiones extrañas.

### I.3 Configuración de referencia de los bucles de prueba

La figura I-3/I.430 muestra los posibles emplazamientos de los bucles de prueba relacionados con el mantenimiento del interfaz usuario-red de acceso básico de la RDSI. Los bucles recomendados y deseables se han dibujado con trazo continuo. Los bucles opcionales se han dibujado con líneas de trazo discontinuo. Los bucles opcionales puede que no sean proporcionados por todos los equipos. Las características de cada uno de estos bucles se indican en los cuadros I-1/I.430 e I-2/I.430 respectivamente.



*Nota* – Los bucles B<sub>1</sub> y 3 son aplicables a cada uno de los interfaces en el punto de referencia S.

FIGURA I-3/I.430  
Emplazamiento de los bucles

### I.4 Características de los bucles de prueba

Los cuadros I-1/I.430 e I-2/I.430 presentan las características aplicables a cada bucle recomendado, deseable y opcional. En particular, se identifica el punto de control, el mecanismo de control, el tipo de bucle y el lugar en que se establece el bucle.

El tipo de bucle indica si se requiere un bucle completo, parcial o lógico, y si el bucle debe ser transparente o no transparente.

El emplazamiento del bucle se especifica de una manera bastante aproximada, pues el emplazamiento preciso puede depender de la realización.

La elección del mecanismo de establecimiento de bucle viene determinada por las capas de protocolo disponibles en el punto en que se establece el bucle y por las exigencias de direccionamiento. Así, por ejemplo, el bucle 3 se controla a través de la capa 3 ya que se puede requerir la selección de un determinado interfaz S.

El cuadro I-3/I.430 muestra la lista de las características de estos bucles, cuyo uso y parámetros quedan para ulterior estudio.

CUADRO I-1/I.430

Características de los bucles recomendados

Bucle (véase la figura I-3/I.430)	Emplazamiento	Canal (o canales) conectado(s) en bucle	Tipo de bucle	Punto de control	Mecanismo de control	Realización
2	En la TR1, lo más cerca posible del punto de referencia T, hacia la TC (Nota 1)	Canales 2B + D	Completo, transparente o no transparente (véase la Nota al § I.2) (Nota 4)	Controlado por la central local	Señales de capa 1 en el sistema de transmisión	Recomendado
3	En la TR2, lo más cerca posible del punto de referencia S, hacia la TC	Canales 2B + D	Completo, transparente o no transparente (véase la Nota al § I.2)	TR2	Mantenimiento local	Deseable (Nota 3)
				TR2	Mensajes de capa 3 en el canal D o señalización dentro de banda en el canal B (Nota 2)	

*Nota 1* – En el caso de una TR1 y TR2 combinadas (es decir, una TR12), el bucle 2 está situado en la posición dentro de la TR12 que corresponde al punto de referencia T.

*Nota 2* – La activación/desactivación del bucle 3 puede ser iniciada por una petición procedente de un centro de mantenimiento distante mediante mensajes de capa 3 en el canal D u otra señalización en el canal B. Sin embargo, la TR2 generaría la secuencia de prueba transmitida por el bucle.

*Nota 3* – Desde el punto de vista técnico, es deseable (aunque no obligatorio) que siempre se pueda realizar el bucle 3, por lo que el diseño de los protocolos de control de bucle debería incluir el funcionamiento del bucle 3.

*Nota 4* – En el caso de que se aplique un bucle 2 transparente, la TR1 debe enviar tramas INFO 4 hacia el usuario con los bits de canal D de eco puestos a CERO binario.

CUADRO I-2/I.430

Características de los bucles opcionales

Bucle (véase la figura I-3/I.430)	Emplazamiento	Canal (o canales) conectado(s) en bucle	Tipo de bucle	Punto de control	Mecanismo de control	Realización
C	Dentro de la TR1	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> (Nota 4)	Parcial, transparente o no transparente	ET, TR2	Capa 1 (Nota 1)	Opcional
				Bajo control de la central local	(Nota 2)	
B <sub>1</sub>	Dentro de la TR2, del lado usuario (Nota 3)	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> (Nota 4)	Parcial, transparente o no transparente	ET, TR2	Capa 1 o capa 3	Opcional
B <sub>2</sub>	Dentro de la TR2, del lado red	Estos bucles son opcionales en el ET o la TR2. Cuando sean usados, por ejemplo, como parte de una prueba interna, no se debería enviar información hacia el interfaz de red (es decir, se transmite INFO 0 hacia el interfaz).				
A	Dentro del ET					
4	Dentro del AT o el ET	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> (Nota 4)	Parcial, transparente o no transparente	TR2, central local, centro de mantenimiento remoto o usuario remoto	Capa 3	Opcional

Nota 1 – Puede tener lugar un intercambio de mensajes de servicio de capa 3 entre el ET (o la TR2) y la central antes de utilizar el mecanismo de control de capa 1. Sin embargo, hay situaciones en las que el ET (o la TR2) pueden no recibir respuesta alguna:

- a) el mensaje puede que no sea transmitido cuando existe una situación de fallo del interfaz;
- b) una red que no soporte la opción de señalización de capa 3, no necesita responder.

La definición de las señales de control de capa 1 enviadas desde el ET (o la TR2) hacia la TR1 (basado en la utilización de la multitrama opcional) queda para ulterior estudio.

Nota 2 – En este caso el mecanismo de control podría ser el mismo que el indicado en la nota 1 excepto en el caso en que la red controle el bucle mediante la capacidad de reserva del sistema de transmisión.

Nota 3 – El bucle B<sub>1</sub> es aplicable a cada interfaz individual en el punto de referencia S.

Nota 4 – Los bucles de los canales B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> son controlados de un modo independiente por señales de control separadas; sin embargo, ambos bucles pueden ser aplicados al mismo tiempo.

CUADRO I-3/I.430

Características de los bucles cuyos parámetros y necesidad quedan para ulterior estudio

Bucle (véase la figura I-3/I.430)	Emplazamiento	Canal (o canales) conectado(s) en bucle	Tipo de bucle	Punto de control	Mecanismo de control	Realización
2 <sub>1</sub>	En la TR1, sin afectar al interfaz de red	B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> (Nota)	Parcial, transparente o no transparente	Bajo control de la central local	Señales de capa 1 en el sistema de transmisión	Opcional

Nota – Los bucles de los canales B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> son controlados de un modo independiente por señales de control separadas; sin embargo, ambos bucles pueden ser aplicados al mismo tiempo.

ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 1 DEL INTERFAZ USUARIO-RED A VELOCIDAD PRIMARIA

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

1 Introducción

Esta Recomendación se ocupa de las características (eléctricas, de formato y de utilización de canales) de la capa 1 del interfaz usuario-red a velocidad primaria en los puntos de referencia S y T. En la Recomendación, a menos que se indique otra cosa, la sigla TR se emplea para indicar los aspectos de capa 1 de terminación de red de los grupos funcionales TR1 y TR2, y la sigla ET para indicar los aspectos de capa 1 de terminación del terminal de los grupos funcionales ET1, AT y TR2, si no se indica otra cosa. La terminología empleada en esta Recomendación es muy específica y no figura en las correspondientes Recomendaciones de terminología. Por consiguiente, en el anexo E a la Recomendación I.430 se incluyen los términos y definiciones empleados en esta Recomendación. Se describen los interfaces para las velocidades primarias de 1544 kbit/s y 2048 kbit/s. Se ha fijado el objetivo de que las diferencias entre las especificaciones de los interfaces para las dos velocidades sean mínimas.

1.1 Objeto y campo de aplicación

Esta especificación es aplicable a los interfaces usuario-red, a las velocidades primarias de 1544 kbit/s y 2048 kbit/s para las disposiciones de canales de la RDSI definidas en la Recomendación I.412.

2 Tipo de configuración

El tipo de configuración se aplica únicamente a las características de capa 1 del interfaz y no supone ninguna limitación sobre los modos de funcionamiento en capas superiores.

2.1 Configuración punto a punto

El acceso a velocidad primaria sólo soportará la configuración punto a punto.

La configuración punto a punto en la capa 1 supone que en cada sentido sólo una fuente (emisor) y un sumidero (receptor) están conectados al interfaz. El alcance máximo del interfaz en la configuración punto a punto está limitado por la especificación de las características eléctricas de los impulsos transmitidos y recibidos y el tipo de cable de interconexión. Algunas de estas características se definen en la Recomendación G.703.

2.2 Emplazamiento de los interfaces

Las características eléctricas son aplicables a los interfaces  $I_a$  e  $I_b$  de la figura 1/I.431 para el caso de 1544 kbit/s (véase el § 4.1) y para el caso de 2048 kbit/s (véase el § 5.1).

En el § 4.3 de la Recomendación I.411 se dan ejemplos de grupos funcionales que corresponden al ET y la TR tal como se utilizan aquí.

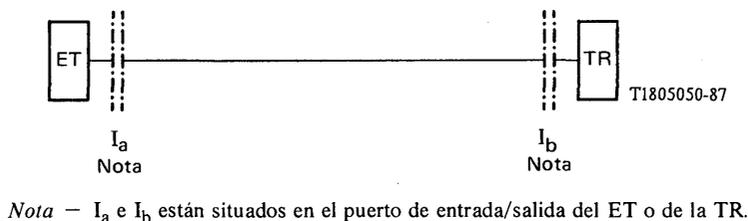
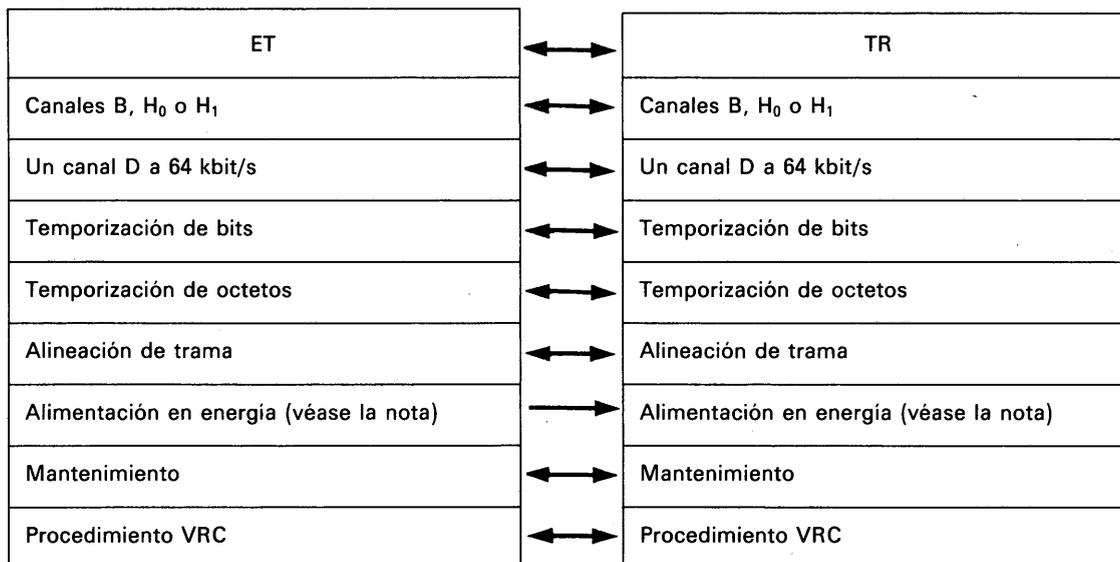


FIGURA 1/I.431  
Emplazamiento de los interfaces

### 3 Características funcionales

#### 3.1 Resumen de las funciones (capa 1) (véase la figura 2/I.431)



VRC Verificación por redundancia cíclica

*Nota* – Esta función de alimentación en energía es opcional y, si se aplica, emplea un par de hilos separados en el cable de interfaz.

FIGURA 2/I.431

Características funcionales

#### Canal B

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de señales de canal B independientes, cada una de las cuales tiene una velocidad binaria de 64 kbit/s, como se define en la Recomendación I.412.

#### Canal H<sub>0</sub>

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de señales de canal H<sub>0</sub> independientes, cada una de las cuales tiene una velocidad binaria de 384 kbit/s, como se define en la Recomendación I.412.

#### Canal H<sub>1</sub>

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de una señal del canal H<sub>1</sub> que tiene una velocidad binaria de 1536 (H<sub>11</sub>) ó 1920 (H<sub>12</sub>) kbit/s, como se define en la Recomendación I.412.

#### Canal D

Esta función proporciona la transmisión bidireccional de una señal del canal D a una velocidad binaria de 64 kbit/s, como se define en la Recomendación I.412.

### *Temporización de bits*

Esta función proporciona una temporización de los bits (elementos de señal) que permite al ET o a la TR extraer información del tren binario global.

### *Temporización de octetos*

Esta función proporciona una señal de temporización de 8 kHz hacia el ET o hacia la TR con el objeto de soportar una estructura de octetos para los codificadores de voz y para otros fines de temporización que sean necesarios.

### *Alineación de trama*

Esta función proporciona la información que permite al ET o a la TR extraer los canales multiplexados por división en el tiempo.

### *Alimentación en energía*

Esta función permite transferir energía de alimentación a la TR1 a través del interfaz.

### *Mantenimiento*

Esta función proporciona información relativa a las condiciones de funcionamiento y avería del interfaz. Las actividades de la configuración de referencia de la red en el acceso de abonado a velocidad primaria figuran en la Recomendación I.604.

### *Procedimiento de verificación por redundancia cíclica (VRC)*

Esta función proporciona protección contra la falsa alineación de trama y puede permitir la supervisión de la característica de error del interfaz.

## 3.2 *Circuitos de enlace*

Se utilizan dos circuitos de enlace, uno para cada sentido, para la transmisión de señales digitales. Todas las funciones descritas más arriba, con la excepción de la alimentación en energía y posiblemente del mantenimiento, se combinan en dos señales digitales compuestas, una para cada sentido de transmisión.

Si la alimentación en energía se efectúa a través del interfaz, se utiliza para la alimentación en energía un circuito de enlace adicional.

Los dos hilos de los pares que transportan la señal digital pueden invertirse si el cableado es simétrico.

## 3.3 *Activación/desactivación*

Los interfaces para el interfaz usuario-red a velocidad primaria estarán activos en todo momento. No se aplicarán procedimientos de activación/desactivación en el interfaz. Sin embargo, para indicar a la capa 2 la capacidad de transporte de capa 1, se utiliza el mismo conjunto de primitivas definido en la Recomendación I.430. Esto permite una aplicación única del interfaz capa 1/capa 2. Las primitivas FI-AP, GFI-DP, GFI-DI y GFI-II no se necesitan para esta aplicación, por lo que no se utilizan en esta Recomendación.

## 3.4 *Funciones operacionales*

En este punto, el término red se utiliza para indicar:

- los grupos funcionales TR1, TL y TC en el caso de un interfaz en el punto de referencia T; o
- las partes pertinentes del grupo funcional TR2 en el caso de un interfaz en el punto de referencia S.

Se utiliza el término ET (o «lado usuario») para indicar los aspectos de capa 1 de la terminación de terminales de los grupos funcionales ET1, AT y TR2.

### 3.4.1 *Definición de las señales en el interfaz*

Las señales intercambiadas entre el lado red y el lado usuario en condiciones normal y de avería se indican en el cuadro 1/I.431. En los § 4.7.3 y 5.9.1 se da más información sobre estas señales.

Señales entre el lado red y el lado usuario en condiciones normal y de avería

Nombre	Lista de señales
Trama normal operacional	Trama operacional con: – bits de VRC activos asociados – información de error de VRC (véase la Rec. G.704) – sin indicación de defecto
IAD	Trama operacional con: – bits de VRC activos asociados – información de error de VRC (véase la nota) – con indicación de alarma distante, véase el cuadro 4a/G.704 (únicamente sistemas de 2048 kbit/s)
PDS	No se recibe señal entrante (pérdida de señal)
SIA	Tren continuo de «UNOS» binarios (véase la Rec. M.20)
Información de error de VRC	Bit E conforme al cuadro 4b/G.704 puesto a «CERO» si el bloque de VRC se recibe con error (únicamente sistema de 2048 kbit/s)

IAD Indicación de alarma distante

PDS Pérdida de señal

SIA Señal de indicación de alarma

VRC Verificación por redundancia cíclica

*Nota* – En los sistemas de 1544 kbit/s no se puede enviar simultáneamente información sobre la característica de error derivada de IAD y VRC. Las condiciones de fallo pueden dividirse en secciones a través del interfaz obteniendo información por medios que quedan para ulterior estudio.

### 3.4.2 Definiciones de las tablas de estados en el lado red y en el lado usuario

El lado usuario y el lado red del interfaz deben informarse entre sí de los estados de capa 1 relativos a los diferentes defectos que puedan detectarse.

A tal efecto, se definen las tablas de estados, una en el lado usuario y la otra en el lado red. Los estados en el lado usuario (estados F) se definen en el § 3.4.3 y los estados en el lado red (estados G) en el § 3.4.4. Las tablas de estados se definen en el § 3.4.6.

Las condiciones de avería CA1 a CA4 que podrían producirse en el lado red o entre el lado red y el lado usuario se definen en la figura 3/I.431. Estas condiciones de avería afectan directamente a los estados F y G. La información sobre estas condiciones de avería se intercambian entre los lados usuario y red en forma de señales definidas en el cuadro 1/I.431.

*Nota 1* – Se definen sólo los estados estables necesarios para la operación y el mantenimiento de los lados usuario y red del interfaz (reacciones del sistema, información pertinente del usuario y de la red). No se tienen en cuenta los estados transitorios relativos a las detecciones de la información de error de VRC.

*Nota 2* – El usuario no necesita conocer en qué punto de la red se encuentra el fallo. El usuario debe ser informado sobre la disponibilidad y la continuidad del servicio de capa 1.

*Nota 3* – El usuario dispone de toda la información relativa a la VRC asociada con cada uno de los sentidos de su sección VRC adyacente. La supervisión de la calidad de esta sección es responsabilidad del usuario.

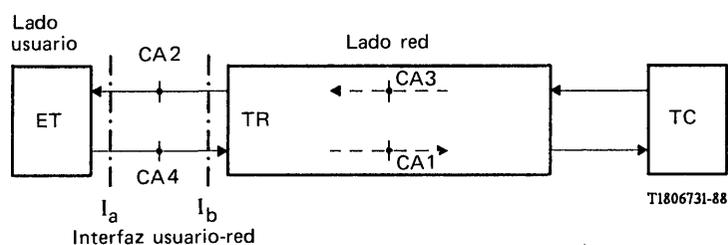


FIGURA 3/I.431

Situación de las condiciones de avería (CA) con respecto al interfaz

### 3.4.3 Estados de capa 1 en el lado usuario del interfaz

*Etat F0: Pérdida de la energía en el lado usuario*

- En general, el ET no puede ni transmitir ni recibir señales.

*Estado F1: Estado operacional*

- Se dispone de la temporización de la red y del servicio de capa 1.
- El lado usuario transmite y recibe tramas operacionales con la VRC asociada y con información de errores de VRC temporales (Nota 1).
- El lado usuario verifica las tramas recibidas y los bits VRC asociados, y si se detecta un error de VRC, transmite hacia el lado red tramas operacionales que contienen la información de error de VRC.

*Estado F2: Condición de avería N.º 1*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA1.
- Se dispone de la temporización de la red en el lado usuario.
- El lado usuario recibe tramas operacionales con los bits VRC asociados y con información de errores de VRC temporales (Nota 1).
- Las tramas recibidas contienen IAD.
- El lado usuario transmite tramas operacionales con los bits VRC asociados.
- El lado usuario verifica las tramas recibidas y los bits VRC asociados y si se ha detectado un error de VRC, transmite al lado red tramas operacionales que contienen la información de error de VRC.

*Estado F3: Condición de avería N.º 2*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA2.
- No se dispone de temporización de la red en el lado usuario.
- El lado usuario detecta la pérdida de la señal entrante (esto acarreará la pérdida de la alineación de trama).
- El lado usuario transmite tramas operacionales con los bits VRC e IAD asociados (Nota 2).

*Estado F4: Condición de avería N.º 3*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA3.
- No se dispone de temporización de la red en el lado usuario.
- El lado usuario detecta la SIA.
- El lado usuario transmite hacia el lado red tramas operacionales con los bits VRC e IAD asociados (Nota 2).

*Estado F5: Condición de avería N.º 4*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA4.
- Se dispone de temporización de la red en el lado usuario.
- El lado usuario recibe tramas operacionales con información continua de errores de VRC (opcional) (Nota 3).
- Las tramas recibidas contienen la IAD.
- El lado usuario transmite tramas operacionales con los bits VRC asociados.
- El lado usuario verifica las tramas recibidas y los bits VRC asociados y si se ha detectado un error de VRC, puede generar hacia el lado de red tramas operacionales que contienen la información de error de VRC.

*Estado F6: Estado de energía aplicada*

- Se trata de un estado transitorio y el lado usuario puede cambiar el estado después de detectar la señal recibida.

*Nota 1* – La interpretación de la información de error de VRC depende de la opción utilizada en la red (véanse el § 5.9.2 y la Recomendación I.604).

*Nota 2* – En los sistemas de 1544 kbit/s no puede enviarse simultáneamente la información de error derivada de IAD y VRC. Las condiciones de avería pueden seccionalizarse a través del interfaz obteniendo información por medios que quedan para ulterior estudio.

*Nota 3* – Únicamente en las opciones 2 y 3 del anexo A de la Recomendación I.604. La condición «información continua de error de VRC» corresponde a la pérdida de la señal entrante o a la pérdida de alineación de trama en el lado red.

### 3.4.4 Estados de capa 1 en el lado red del interfaz

*Estado G0: Pérdida de energía en la TR1*

- En general, la TR1 no puede ni transmitir ni recibir señales.

*Estado G1: Estado operacional*

- Se dispone de temporización de la red y del servicio de capa 1.
- El lado red transmite y recibe tramas operacionales con los bits VRC asociados y con información de errores de VRC temporales.
- El lado red verifica las tramas recibidas y los bits VRC asociados, y si se detecta un error de VRC, se transmite hacia el usuario información de error de VRC.

*Estado G2: Condición de avería N.º 1*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA1.
- Se proporciona temporización de la red al lado usuario.
- El lado red recibe tramas operacionales con los bits VRC asociados.
- El lado red transmite hacia el lado usuario tramas operacionales con los bits VRC y la TAD asociados. Las tramas operacionales pueden contener información de error de VRC (Nota 1).

*Estado G3: Condición de avería N.º 2*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA2.
- No se proporciona temporización de la red al lado usuario.
- El lado red transmite hacia el lado usuario tramas operacionales con los bits VRC asociados.
- El lado red recibe tramas operacionales con los bits VRC y la IAD asociados (Nota 3).

*Estado G4: Condición de avería N.º 3*

- Este estado de avería corresponde a la condición de avería CA3.
- No se proporciona temporización de la red al lado usuario.
- El lado red transmite hacia el SIA.
- El lado red recibe tramas operacionales con los bits VRC y la IAD asociados (Nota 3).

*Estado G5: Condición de avería N.º 4*

- Este estado de avería corresponde a las condiciones de avería CA4.
- Se proporciona temporización de la red al lado usuario.
- El lado red detecta la pérdida de la señal entrante o la pérdida de la alineación de trama.
- El lado red transmite hacia el lado usuario tramas operacionales con los bits VRC y la IAD asociados e información continua de error de VRC (Notas 2 y 3).

### *Estado G6: Estado de energía aplicada*

- Se trata de un estado transitorio, y el lado red puede cambiar el estado después de detectar la señal recibida.

*Nota 1* – La interpretación de la información de error de VRC depende de la opción utilizada en la red (véanse el § 5.9.2 y la Recomendación I.604).

*Nota 2* – En los sistemas de 1544 kbit/s no puede enviarse simultáneamente la información de error derivada de IAD y VRC. Las condiciones de avería pueden seccionalizarse obteniendo información por medios que quedan para objeto de ulterior estudio.

*Nota 3* – Únicamente en las opciones 2 y 3 del anexo A de la Recomendación I.604.

### 3.4.5 *Definición de primitiva*

Deben utilizarse las siguientes primitivas entre las capas 1 y 2 (FI) o entre la capa 1 y la entidad de gestión (GFI).

FI-AI      Indicación FI-ACTIVACIÓN

FI-DI      Indicación FI-DESACTIVACIÓN

GFI-AI     Indicación GFI-ACTIVACIÓN (se utiliza como recuperación tras error e información de inicialización)

GFI-EIn    Indicación GFI-ERROR con parámetros

n            Parámetro que define la condición de avería correspondiente al error informado.

### 3.4.6 *Tablas de estados*

En el cuadro 2/I.431 se definen las funciones operacionales para los estados de capa 1 en el lado usuario del interfaz y en el cuadro 3/I.431 para el lado red. La reacción exacta en el caso de averías dobles puede depender del tipo de condición de doble avería y de la secuencia en la que se producen.

## 4 **Interfaz a 1544 kbit/s**

### 4.1 *Características eléctricas*

#### 4.1.1 *Velocidad binaria*

La velocidad binaria de la señal será de 1544 kbit/s  $\pm$  50 partes por millón (ppm).

#### 4.1.2 *Soprote del circuito de enlace*

Se utilizará un par metálico simétrico para cada sentido de transmisión.

#### 4.1.3 *Código*

Se recomienda el código B8ZS (la definición del código B8ZS puede verse en la nota 1 del cuadro 4/I.431).

#### 4.1.4 *Especificaciones de los puertos de salida*

##### 4.1.4.1 *Carga de prueba*

La impedancia de carga de prueba será de 100 ohmios, resistiva.

##### 4.1.4.2 *Plantilla de los impulsos*

Un impulso aislado medido en los interfaces  $I_a$  o  $I_b$  definidos en la figura 1/I.431 tendrá una amplitud comprendida entre 2,4 y 3,6 voltios, medida en el centro del impulso.

En la figura I-1/I.431 se muestra una posible plantilla normalizada de los impulsos. Esta plantilla queda para ulterior estudio.

Un impulso aislado satisfará los requisitos expuestos en el cuadro 4/I.431.

Matriz de estados de la capa 1 a la velocidad primaria en el lado usuario del interfaz

	Estado inicial	F0	F1	F2 <sup>b)</sup>	F3	F4	F5 <sup>b)</sup>	F6
Definición de los estados	Condición operacional o condición de avería	Pérdida de la energía en el lado usuario	Operacional	CA1	CA2	CA3	CA4	Energía aplicada en el lado usuario
	Señal transmitida hacia el interfaz	Ninguna señal	Tramas operacionales normales	Tramas operacionales normales	Tramas con IAD	Tramas con IAD	Tramas operacionales normales	Ninguna señal
Nuevo evento detectado en el lado recepción	Pérdida de la energía en el ET	/	FI-DI GFI-EI0 F0	GFI-EI0 F0	GFI-EI0 F0	GFI-EI0 F0	GFI-EI0 F0	GFI-EI0 F0
	Retorno de la energía al ET	F6	/	/	/	/	/	/
	Tramas operacionales normales procedentes del lado red	/	-	FI-AI GFI-AI F1	FI-AI GFI-AI F1	FI-AI GFI-AI F1	FI-AI GFI-AI F1	/
	Recepción de IAD <sup>a)</sup>	/	FI-DI GFI-EI1 F2	-	GFI-EI1 F2	GFI-EI1 F2	GFI-EI1 F2	GFI-EI1 F2
	Pérdida de señal o de alineación de trama	/	FI-DI GFI-EI2 F3	GFI-EI2 F3	-	GFI-EI2 F3	GFI-EI2 F3	GFI-EI2 F3
	Recepción de SIA	/	FI-DI GFI-EI3 F4	GFI-EI3 F4	GFI-EI3 F4	-	GFI-EI3 F4	GFI-EI3 F4
	Recepción de IAD e informe continuo de error de VRC <sup>a)</sup>	/	FI-DI GFI-EI4 F5	GFI-EI4 F5	GFI-EI4 F5	GFI-EI4 F5	-	GFI-EI4 F5

Condiciones para cada avería

- Ningún cambio de estado

/ Situación imposible

FI-x  
GFI-y  
Fz  
Emitir la primitiva x  
Emitir la primitiva de gestión y  
Pasará al estado Fz

FI-AI = Indicación FI-ACTIVACIÓN

FI-DI = Indicación FI-DESACTIVACIÓN

GFI-EIn = Indicación GFI-ERROR, con el parámetro (n = 0 a 4)

a) Estos eventos cubren diferentes opciones de red. Las opciones de red 2 y 3 (véase la Recomendación I.604) del sistema de 2048 kbit/s (que incluye tratamiento de VRC en el enlace de transmisión digital) proporcionan información de error de VRC que permite al equipo del lado usuario localizar la avería, indicada por medio de la IAD, a:

- i) el lado red (CA1), si se reciben tramas sin informes continuos de error de VRC, o
- ii) el lado usuario (CA4), si se reciben tramas sin informes continuos de error de VRC.

Si se aplican opciones de red distintas de las 2 y 3 del sistema de 2048 kbit/s, las averías CA1 y CA2 se indican idénticamente en el interfaz, por lo cual la señal «IAD con informe continuo de VRC» no se produce.

b) Este estado comprende dos opciones de usuario:

- i) si un ET adopta la opción de distinguir entre F2 y F5 (dada por las opciones 2 y 3 de los interfaces a 2048 kbit/s solamente), pero la red no hace la distinción (véase la nota 1), no se producirá entonces la señal «IAD con informe continuo de error de VRC», y el ET pasa siempre al estado F2 al recibir la IAD;
- ii) la opción de usuario que no procesa la información de error de VRC cuando va acompañada de IAD, aun si existe, fusiona los estados F2 y F5.

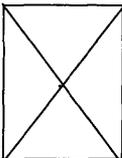
Matriz de estados de la capa 1 a velocidad binaria en el lado red del interfaz

	Estado inicial	G0	G1	G2	G3	G4	G5 <sup>a)</sup>	G6	
Definición de los estados	Condición operacional o condición de avería vista desde el interfaz	Pérdida de energía en la TR	Operacional	CA1	CA2	CA3	CA4	Energía aplicada en la TR	
	Señal transmitida hacia el interfaz	Ninguna señal	Tramas operacionales normales	IAD <sup>e)</sup>	Tramas operacionales normales	SIA	<sup>b)</sup>	Ninguna señal	
Nuevo evento detectado en el lado recepción	Pérdida de la energía en la TR	/	GFI-EI0 FI-DI G0	GFI-EI0 G0	GFI-EI0 G0	GFI-EI0 G0	GFI-EI0 G0	GFI-EI0 G0	
	Retorno de la energía a la TR	G6	/	/	/	/	/	/	
	Tramas operacionales normales, no hay avería interna de la red	/	-	FI-AI GFI-AI G1	FI-AI GFI-AI G1	FI-AI GFI-AI G1	FI-AI GFI-AI G1	/	
	Avería interna de la red CA1	/	FI-DI GFI-ET1 G2	-	GFI-ET1 <sup>e)</sup> G2	GFI-ET1 <sup>e)</sup> -	GFI-ET1 <sup>e)</sup> -	GFI-ET1 <sup>e)</sup> -	GFI-ET1 G2
					<del> </del>	G2	G2		
	Recepción de IAD CA2	/	FI-DI GFI-EI2 G3	-	GFI-EI2 <sup>e)</sup> -	-	GFI-EI2 <sup>e)</sup> -	GFI-EI2 <sup>e)</sup> -	GFI-EI2 G3
					G3	G3	G3		
Avería interna de la red CA3	/	FI-DI GFI-EI3 G4	-	GFI-EI3 <sup>e)</sup> G4	GFI-EI3 <sup>e)</sup> G4	-	GFI-EI3 <sup>e)</sup> G4	GFI-EI3 G4	
				<del> </del>	<del> </del>	<del> </del>			
Pérdida de tramas operacionales CA4	/	FI-DI GFI-EI4 G5	-	GFI-EI4 <sup>e)</sup> G5	GFI-EI4 <sup>e)</sup> G5	GFI-EI4 <sup>e)</sup> G5	-	GFI-EI4 G5	
				<del> </del>	<del> </del>	G5			

Condiciones para cada avería

-	Ningún cambio de estado
/	Situación imposible
FI-x GFI-y Gz	Emitir la primitiva x Emitir la primitiva de gestión y Pasar al estado Gz

Condiciones de doble avería

GFI-y <sup>o)</sup> Gz	La segunda avería es dominante. Debe actuarse cuando se produce la segunda avería.
	La desaparición de la primera avería no es visible en el interfaz, ya que la segunda avería es dominante y el estado ha pasado ya al Gz.
GFI-y <sup>o)</sup> -	La primera avería es dominante, por lo cual el estado no cambiará cuando se produce la segunda avería, pero la indicación de error puede darse a la gestión, si es posible.
Gz	Debe actuarse cuando desaparezca la primera avería (dominante).

FI-AI Indicación FI-ACTIVACIÓN

FI-DI Indicación FI-DESACTIVACIÓN

GFI-EIn Indicación GFI-ERROR, con el parámetro n (n = 0 a 4)

- a) En el caso de que no haya tratamiento de VRC en el enlace digital, el estado G5 es idéntico al estado G2.
- b) En las opciones 2 y 3 de los sistemas de 2048 kbit/s, la señal IAD debe contener información de error de VRC de la sección comprendida entre el ET y la TR, que puede ser utilizada por el usuario para localizar las averías CA1 y CA4. En la opción 1 las averías CA1 y CA4 se indican de manera idéntica en el interfaz (véase el § 5.9).
- c) El envío de esta primitiva depende de la capacidad del sistema de transmisión digital y de la opción utilizada en la red.

CUADRO 4/I.431

Interfaz digital a 1544 kbit/s

Velocidad binaria		1544 kbit/s
Par(es) en cada sentido de transmisión		Un par simétrico
Código		B8ZS (Nota 1)
Impedancia de carga de prueba		100 ohmios, resistiva
Forma nominal del impulso		Véase la plantilla de los impulsos
Nivel de la señal (Nota 2)	Potencia a 772 kHz	De +12 dBm a +19 dBm
	Potencia a 1544 kHz	Al menos 25 dB por debajo de la potencia a 772 kHz

Nota 1 – El B8ZS es un código AMI modificado en el cual se reemplazan ocho ceros consecutivos por 000 + - 0 - +, si el impulso precedente era positivo (+) y por 000 - + 0 + -, si era negativo (-).

Nota 2 – El nivel de señal es el nivel de potencia medido en una banda de 3 kHz en el puerto de salida para una secuencia transmitida «todos 1».

4.1.4.3 Tensión de cero

La tensión en un intervalo de tiempo que contenga un cero (espacio) no será superior al mayor de los dos valores siguientes: valor producido en dicho intervalo de tiempo por otros impulsos (marcas) que se ajusten a la plantilla de la figura I-1/I.431 ó  $\pm 5\%$  de la amplitud de cero a cresta del impulso (marca).

4.1.5 Especificación en los puertos de entrada

La señal digital existente en el puerto de entrada será como la definida anteriormente pero modificada por la característica del par de interconexión. Se supondrá que la atenuación de este par sigue una ley en  $\sqrt{f}$  y que la pérdida a la frecuencia de 772 kHz se hallará entre 0 y 6 dB.

4.2 Estructura de trama

4.2.1 La estructura de trama se basa en los § 3.1.1 y 3.1.2 de la Recomendación G.704, y se representa en la figura 4/I.431.

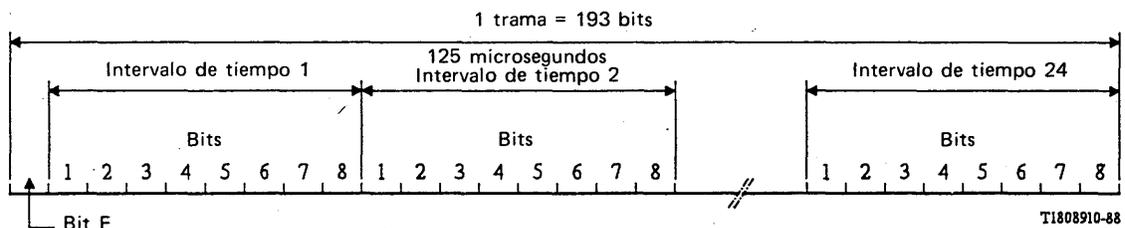


FIGURA 4/I.431

Estructura de trama del interfaz a 1544 kbit/s

4.2.2 Cada trama tiene una longitud de 193 bits y consta de un bit F seguido de 24 intervalos de tiempo consecutivos, numerados de 1 a 24.

4.2.3 Cada intervalo de tiempo consta de ocho bits consecutivos, numerados de 1 a 8.

4.2.4 La velocidad de repetición de trama es de 8000 tramas/s.

4.2.5 La estructura de multitrama se representa en el cuadro 5/I.431. Cada multitrama tiene una longitud de 24 tramas y viene definida por la señal de alineación de multitrama (SAM), que está formada por cada cuarto bit F y que sigue la secuencia binaria (... 001011...).

4.2.6 Los bits  $e_1$  a  $e_6$  del cuadro 5/I.431 se utilizan para comprobación de errores, como se indica en el § 2.1.3.1.2 de la Recomendación G.704. Una verificación de error válida por el receptor es una indicación de calidad de transmisión y de que no hay una falsa alineación de trama (véase el § 4.6.3 de esta Recomendación).

CUADRO 5/I.431

Estructura de multitrama

Número de trama de la multitrama	Bits F			
	Número de bit de la multitrama	Asignaciones		
		SAT	Véase la nota	Véase el § 4.2.6
1	1	—	m	—
2	194	—	—	$e_1$
3	387	—	m	—
4	580	0	—	—
5	773	—	m	—
6	966	—	—	$e_2$
7	1159	—	m	—
8	1352	0	—	—
9	1545	—	m	—
10	1738	—	—	$e_3$
11	1931	—	m	—
12	2124	1	—	—
13	2317	—	m	—
14	2510	—	—	$e_4$
15	2703	—	m	—
16	2896	0	—	—
17	3089	—	m	—
18	3282	—	—	$e_5$
19	3475	—	m	—
20	3668	1	—	—
21	3861	—	m	—
22	4054	—	—	$e_6$
23	4247	—	m	—
24	4440	1	—	—

*Nota* — Con la excepción del § 4.7.3 el uso de los bits m queda para ulterior estudio (por ejemplo, para información de mantenimiento y explotación).

### 4.3 Consideraciones sobre la temporización

En este punto se describe el método de sincronización jerárquica seleccionado para sincronizar las RDSI. Se basa en consideraciones relacionadas con la prestación de un servicio satisfactorio al cliente, la facilidad de mantenimiento, la administración y la minimización de los costes.

La TR deriva su temporización del reloj de la red. El ET sincroniza su temporización (de bit, octeto, trama) a partir de la señal recibida de la TR y sincroniza en consecuencia su señal transmitida.

### 4.4 Asignación de intervalos de tiempo

#### 4.4.1 Canal D

El intervalo de tiempo 24 se asigna al canal D cuando este canal está presente.

#### 4.4.2 Canal B y canales H

Un canal ocupa un número entero de intervalos de tiempo y las mismas posiciones de intervalo de tiempo en cada trama. A un canal B puede asignársele cualquier intervalo de tiempo de la trama, a un canal H<sub>0</sub> pueden asignársele seis intervalos cualesquiera de la trama, por orden numérico (no necesariamente consecutivos), y a un canal H<sub>11</sub> pueden asignársele los intervalos 1 a 24 de una trama. La asignación puede variar de una llamada a otra (véase la nota). Los mecanismos para la asignación de estos intervalos para una llamada se especifican en la Recomendación I.451.

*Nota* – Durante un periodo provisional, puede ser necesaria una asignación fija de intervalos de tiempo para formar canales. En el anexo A se dan ejemplos de asignación fija de intervalos de tiempo cuando en el interfaz sólo hay canales H<sub>0</sub>.

### 4.5 Fluctuación de fase

#### 4.5.1 Fluctuación de fase de la temporización

A continuación se especifica la fluctuación de fase de la temporización.

##### 4.5.1.1 Fluctuación de fase admisible a la entrada del ET

Un ET deberá tolerar una fluctuación de fase sinusoidal de entrada conforme con la figura 5/I.431 sin producir errores de bit o pérdida de la alineación de trama.

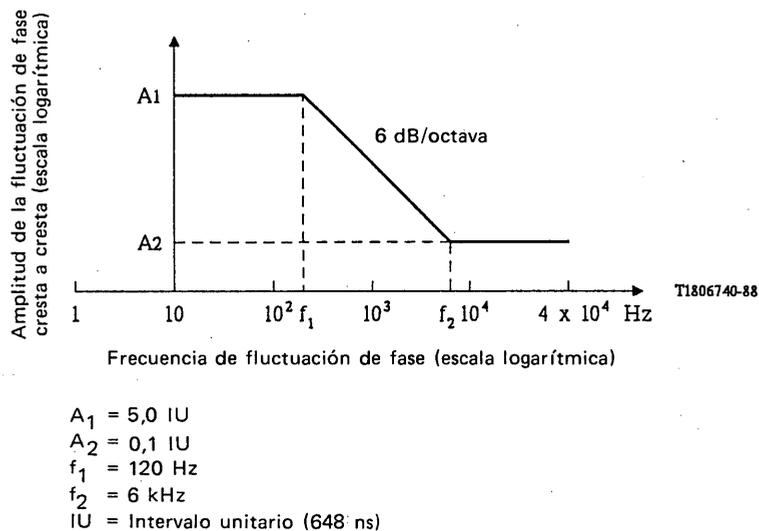


FIGURA 5/I.431

Característica de la fluctuación de fase tolerable a la entrada del ET

#### 4.5.1.2 *Fluctuación de fase a la salida del ET*

Cuando no existe fluctuación de fase en la señal de entrada del ET que proporciona la temporización, la fluctuación de fase a la salida del ET no excederá simultáneamente las dos limitaciones siguientes:

- 1) Banda 1 (de 10 Hz a 40 kHz): 0,5 IU (intervalo unitario) cresta a cresta
- 2) Banda 2 (de 8 kHz a 40 kHz): 0,07 IU cresta a cresta.

#### 4.5.2 *Fluctuación lenta de fase*

La fluctuación lenta de fase se especifica para frecuencias inferiores a 10 Hz.

##### 4.5.2.1 *Señal procedente del lado red*

La fluctuación lenta de fase no excederá de 5 IU cresta a cresta en ningún intervalo de 15 minutos ni de 28 IU cresta a cresta en un periodo de 24 horas.

##### 4.5.2.2 *Señal procedente del lado usuario*

La fluctuación lenta de fase no excederá de 5 IU cresta a cresta en ningún intervalo de 15 minutos ni de 28 IU cresta a cresta en un periodo de 24 horas.

#### 4.6 *Procedimientos de interfaz*

##### 4.6.1 *Código para canales en reposo e intervalos en reposo*

Debe transmitirse un esquema (patrón) que incluye al menos tres UNOS binarios en un octeto en todo intervalo de tiempo que no esté asignado a un canal (por ejemplo, los intervalos de tiempo en espera de asignación de un canal para cada llamada, los intervalos de tiempo que quedan libres en un interfaz que no se utiliza completamente, etc.), y en todos los intervalos de tiempo de un canal que no está atribuido a una llamada en ambos sentidos.

##### 4.6.2 *Relleno de tiempo entre tramas (capa 2)*

Se transmitirán banderas contiguas HDLC por el canal D cuando su capa 2 no tenga tramas para enviar.

##### 4.6.3 *Procedimientos de alineación de trama y VRC-6*

Los procedimientos de alineación de trama y VRC-6 cumplirán lo especificado en el § 2 de la Recomendación G.706.

#### 4.7 *Mantenimiento*

##### 4.7.1 *Introducción general*

La Recomendación I.604 especifica un enfoque global para su utilización en el mantenimiento del acceso a la RDSI a velocidad primaria. Sin embargo, ya que las funciones de mantenimiento necesarias pueden influir en el diseño de las partes de terminación del equipo, en esta Recomendación se presenta una breve descripción del mantenimiento del acceso a velocidad primaria.

##### 4.7.2 *Funciones de mantenimiento*

El interfaz divide las responsabilidades de mantenimiento entre los lados red y usuario.

Las funciones de mantenimiento especificadas son las siguientes:

- a) Supervisión de la capacidad de capa 1 e información a través del interfaz, que incluye, en el lado usuario, la información de pérdida de la señal entrante o de pérdida de la alineación de trama procedente del lado red.  
En el lado red se incluyen la información de pérdida de la capacidad de capa 1 y de la señal entrante o de la alineación de trama procedente del lado usuario.
- b) Supervisión de la calidad de funcionamiento de la VRC e información a través del interfaz. (Esta función se especifica en el § 4.7.4.).
- c) Otras funciones de mantenimiento quedan para ulterior estudio.

#### 4.7.3 *Definición de señales de mantenimiento en el interfaz*

La señal de IAD (indicación de alarma distante) indica la pérdida de la capacidad de capa 1 en el interfaz usuario-red. La IAD se propaga hacia la red, si se pierde la capacidad de capa 1 hacia el usuario, y la IAD se propaga hacia el usuario si se pierde la capacidad de capa 1 hacia la red. La IAD se codifica en forma de esquema de 16 bits repetidos continuamente formados por ocho UNOS binarios y por ocho CEROS binarios (111111100000000) en los bits m. [Nota – Los esquemas de bandera de HDLC (01111110) se transmiten en los bits m cuando no se envía señal de información.]

La señal de SIA (señal de indicación de alarma) se utiliza para indicar la pérdida de la capacidad de capa 1 en el sentido de TC a ET en el lado red del interfaz usuario-red. Una característica de la SIA es que su presencia indica que la temporización suministrada al ET puede que no sea el reloj de red. La SIA se codifica como un esquema de todos UNOS binarios a 1544 kbit/s.

En las aplicaciones de circuitos de líneas arrendadas sin canal D, puede ser necesario transferir algunos mensajes de mantenimiento de capa 1 asociados al canal a través del interfaz. Estos mensajes de mantenimiento se transportarían en los bits m. Otras características de estos mensajes quedan para ulterior estudio.

#### 4.7.4 *Información y supervisión de la calidad de funcionamiento en servicio de la VRC-6*

Los mensajes en los bits m, que ejercitan las capacidades de supervisión de la calidad de funcionamiento de la VRC-6, pueden utilizarse para separar por secciones las perturbaciones en el acceso a velocidad primaria. Este seccionamiento puede llevarse a cabo tanto desde la TR como desde el ET. Las características de estos mensajes de mantenimiento quedan para estudio ulterior.

### 5 **Interfaz a 2048 kbit/s**

#### 5.1 *Características eléctricas*

Este interfaz debe cumplir lo especificado en el § 6 de la Recomendación G.703, que recomienda las características eléctricas básicas.

*Nota* – Algunas Administraciones necesitan utilizar, a corto plazo, el interfaz (coaxial) no equilibrado de 75 ohmios. Sin embargo, se prefiere el interfaz (de par simétrico) equilibrado de 120 ohmios para la aplicación a velocidad primaria en la RDSI.

#### 5.2 *Estructura de trama*

##### 5.2.1 *Número de bits por intervalo de tiempo*

Ocho, numerados de 1 a 8.

##### 5.2.2 *Número de intervalos de tiempo por trama*

Treinta y dos, numerados de 0 a 31. El número de bits por trama es de 256 y la frecuencia de repetición de trama 8000 tramas/segundo.

##### 5.2.3 *Asignación de bits en el intervalo de tiempo 0*

Los bits del intervalo de tiempo 0 están asignados de acuerdo con el § 2.3.2 de la Recomendación G.704. Los bits E se asignan a los procedimientos de información de error de VRC.

Los bits  $S_a$  de las posiciones de bit 4 y 8 están reservados para normalización internacional y por el momento el ET deberá ignorarlos. Los bits  $S_a$  de las posiciones 5, 6, 7 están reservados para uso nacional. Los terminales que no hagan uso de estos bits deberán ignorar cualquier esquema recibido.

##### 5.2.4 *Asignación de intervalos de tiempo*

###### 5.2.4.1 *Señal de alineación de trama*

El intervalo de tiempo 0 se destina a alineación de trama, de acuerdo con el § 5.2.3.

###### 5.2.4.2 *Canal D*

El intervalo de tiempo 16 se asigna al canal D cuando este canal está presente. La asignación del intervalo de tiempo 16 cuando no se use para un canal D queda para ulterior estudio.

### 5.2.4.3 Canal B y canales H

Un canal ocupa un número entero de intervalos de tiempo y las mismas posiciones de intervalo de tiempo en cada trama.

A un canal B puede asignársele cualquier intervalo de tiempo de la trama, a un canal  $H_0$  pueden asignársele seis intervalos cualesquiera de la trama por orden numérico, no necesariamente consecutivos (Nota 1).

La asignación puede variar de una llamada a otra (Nota 2). Los mecanismos para la asignación de estos intervalos para una llamada se especifican en la Recomendación I.451.

A un canal  $H_{12}$  se le asignarán los intervalos de tiempo 1 a 15 y 17 a 31 de una trama, y a un canal  $H_{11}$  pueden asignársele los intervalos de tiempo como en el ejemplo del anexo B.

*Nota 1* – En cualquier caso, el intervalo de tiempo 16 debe dejarse libre para el canal D.

*Nota 2* – Durante un periodo provisional, puede ser necesaria una asignación fija de intervalos de tiempo para formar canales. En el anexo A se dan ejemplos de asignación fija de intervalos de tiempo cuando en el interfaz sólo hay canales  $H_0$ .

### 5.2.4.4 Independencia con respecto a la secuencia de bits

Los intervalos de tiempo 1 a 31 ofrecen una transmisión independiente de la secuencia de bits.

## 5.3 Consideraciones sobre la temporización

La TR deriva su temporización del reloj de la red. La TC sincroniza su temporización (de bit, octeto, trama) a partir de la señal recibida de la TR y sincroniza, consecuentemente, la señal transmitida.

En una condición de ausencia de sincronización (por ejemplo, cuando el acceso que proporciona normalmente la temporización de la red no está disponible), la desviación de frecuencia del reloj en funcionamiento en vacío no excederá de  $\pm 50$  ppm.

## 5.4 Fluctuación de fase

### 5.4.1 Consideraciones generales

Las especificaciones de fluctuación de fase tienen en cuenta las configuraciones de abonado con un solo acceso y las configuraciones con múltiples accesos.

En el caso de un solo acceso, éste puede ser a una red con sistemas de transmisión dotados de circuitos de recuperación de reloj de alto Q o bajo Q.

En el caso de múltiples accesos, todos los sistemas de transmisión del acceso pueden ser del mismo tipo (dotados de circuitos de recuperación de reloj de Q bajo o de Q alto) o pueden ser de tipos diferentes (unos dotados de circuitos de recuperación de reloj de Q alto y otros dotados de circuitos de recuperación de reloj de Q bajo).

En la figura 6/I.431 se dan ejemplos de un solo acceso y múltiples accesos.

La señal de referencia para la medida de la fluctuación de fase se deriva del reloj de red. El valor nominal para un IU es de 488 ns.

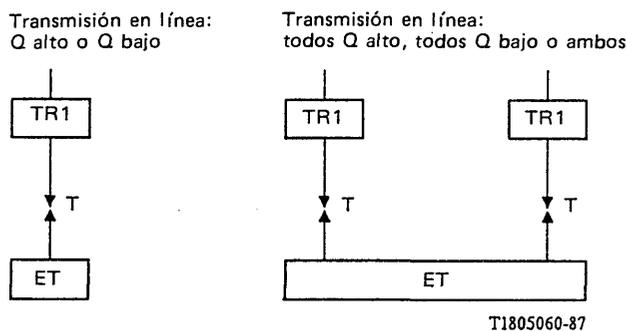
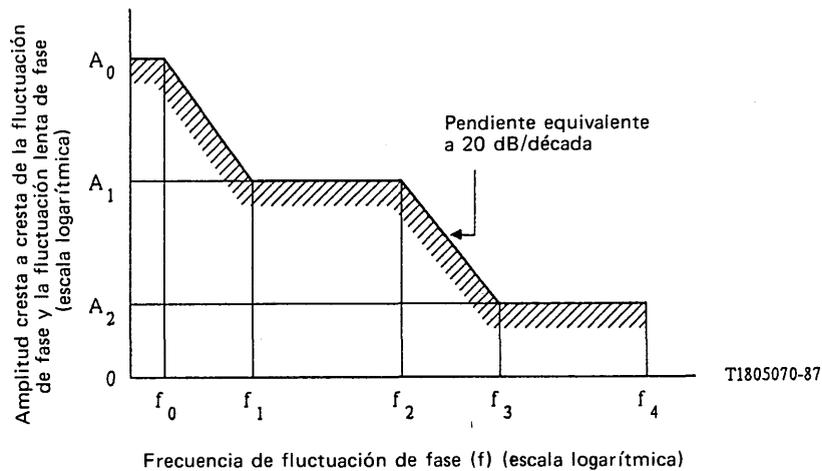


FIGURA 6/I.431

Ejemplos de un solo acceso y múltiples accesos

### 5.4.2 Tolerancia mínima para fluctuación de fase y la fluctuación lenta de fase en las entradas de ET

Las entradas a 2048 kbit/s de un ET deberán tolerar una fluctuación de fase (fluctuación lenta de fase de entrada sinusoidales de acuerdo con la figura 7/I.431, sin producir errores de bit ni pérdida de la alineación de trama.



$A_0$	$A_1$	$A_2$	$f_0$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$
20,5 IU (Nota 1)	1,0 IU (Nota 2)	0,2 IU	$12 \times 10^{-6}$ Hz	20 Hz	3,6 kHz	18 kHz	100 kHz

*Nota 1* –  $A_0$  representa el máximo error relativo en el intervalo de tiempo (MERIT) definido en la Recomendación G.812, es decir, una diferencia de fase entre la entrada de sincronización y la entrada considerada.

*Nota 2* – Los ET para acceso múltiple o por ejemplo, cuando un acceso está conectado a un circuito arrendado de larga distancia conectado a una centralita privada automática distante pueden requerir una tolerancia de fluctuación de fase de 1,5 IU (con la correspondiente  $f_2$  a 2,4 kHz).

FIGURA 7/I.431

**Valores mínimos tolerables de fluctuación de fase y fluctuación lenta de fase a la entrada de un ET**

### 5.4.3 Fluctuación de fase en la salida del ET y la TR2

Deben considerarse dos casos:

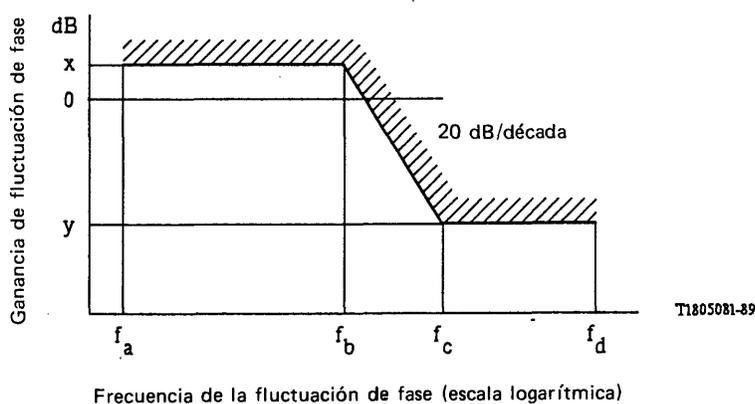
#### 5.4.3.1 ET y TR 2 con un solo interfaz usuario-red:

- Sin fluctuación de fase en la entrada que suministra la temporización o en funcionamiento en vacío, la fluctuación de fase a la salida del ET se ajustará a los valores del cuadro 6/I.431.
- Con fluctuación de fase en la entrada que suministra la temporización, la fluctuación de fase a la salida es la suma de la fluctuación de fase intrínseca del ET más la fluctuación de fase de entrada multiplicada por la característica de transferencia de la fluctuación de fase.

La característica de transferencia de fluctuación de fase se ajustará a los valores de la figura 8/I.431.

CUADRO 6/I.431

Anchura de banda del filtro de medida		Fluctuación de fase a la salida: (IU cresta a cresta)
Frecuencia de corte inferior	Frecuencia de corte superior	
20 Hz	100 kHz	$\leq 0,125$
700 Hz	100 kHz	$\leq 0,12$



y	x	f <sub>a</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>c</sub>	f <sub>d</sub>
-19,5 dB	0,5 dB	10 Hz	40 Hz	400 Hz	100 kHz

FIGURA 8/I.431

Características de transferencia de la fluctuación de fase

#### 5.4.3.2 ET con más de un interfaz usuario-red con la misma red

- Sin fluctuación de fase en la entrada (o entradas) que suministra(n) la temporización o en funcionamiento en vacío, véase el apartado a) del § 5.4.3.1.
- En el caso de acceso múltiple la fluctuación de fase de salida depende de:
  - la fluctuación de fase de entrada de cada acceso;
  - la característica de transferencia;
  - el concepto de extracción y distribución de la temporización;

- el crecimiento futuro del ET. Dado que el concepto de extracción y distribución de la temporización del ET queda fuera del alcance de esta Recomendación, la fluctuación de fase de salida de cada acceso individual puede ser controlada sólo por la definición de la característica de transferencia de la fluctuación de fase apropiada en el ET.

A fin de limitar la fluctuación de fase de salida a valores tolerables y simplificar las pruebas, la característica de transferencia de la fluctuación de fase entre cualquier receptor y su emisor asociado se someterá a prueba para que cumpla la característica de transferencia indicada en la figura 8/I.431 y los siguientes parámetros:

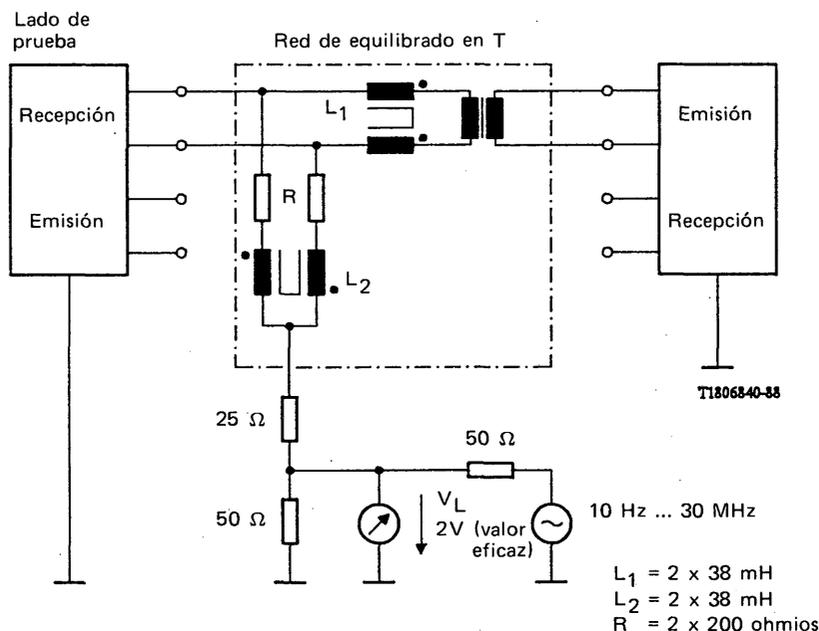
y	x	$f_a$	$f_b$	$f_c$	$f_d$
-19,8 dB	0,2 dB	no debe definirse	0,1 Hz	1 Hz	100 kHz

### 5.5 Tensión longitudinal tolerable

Para la tolerancia mínima a la tensión longitudinal en los puertos de entrada, el receptor funcionará sin errores con cualquier señal de entrada válida en presencia de una tensión longitudinal  $V_L$ .

$V_L = 2$  V (valor eficaz) en la gama de frecuencias de 10 Hz a 30 MHz.

El montaje de prueba se muestra en la figura 9/I.431.



*Nota* — La atenuación de conversión longitudinal propia de la red de equilibrado en T debe ser 20 dB mejor que la requerida para el interfaz probado (véase la Recomendación O.121).

FIGURA 9/I.431

Prueba de tolerancia a la tensión longitudinal

## 5.6 Simetría de la señal de salida

La simetría de la señal de salida, que se mide según el § 2.7 de la Recomendación O.9, cumplirá el siguiente requisito:

- para  $f = 1 \text{ MHz}$ ,  $\geq 40 \text{ dB}$
- para  $1 \text{ MHz} < f \leq 30 \text{ MHz}$ , valor mínimo que decrece desde 40 dB a razón de 20 dB/década.

## 5.7 Impedancia con respecto a tierra

La impedancia con respecto a tierra de la entrada del receptor y de la salida del emisor cumplirán los siguientes requisitos:

para  $10 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ MHz}$ ,  $> 1000 \text{ ohmios}$

Este requisito se cumple si la prueba con arreglo a la figura 10/I.431 da una tensión  $V_{\text{prueba}} \leq 20 \text{ mV}$  (valor eficaz).

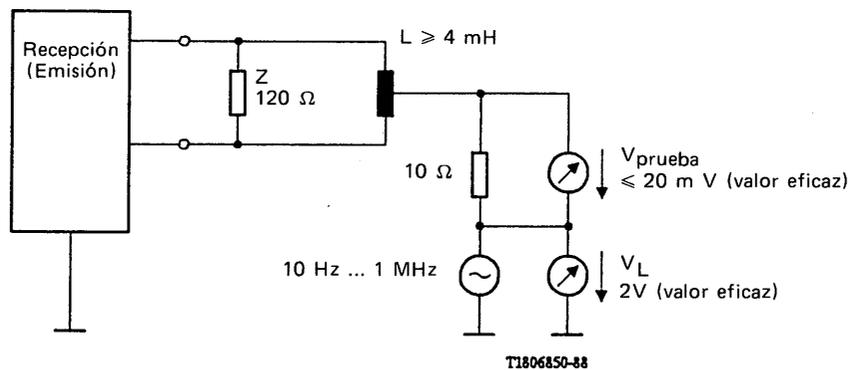


FIGURA 10/I.431

Prueba de la mínima impedancia a tierra

## 5.8 Procedimientos de interfaz

### 5.8.1 Códigos para canales e intervalos en reposo

Debe transmitirse un esquema (patrón) al menos tres UNOS binarios en un octeto en todo intervalo de tiempo que no esté asignado a un canal (por ejemplo, los intervalos de tiempo en espera de asignación de un canal para cada llamada, los intervalos de tiempo que quedan libres en un interfaz que no se utiliza completamente, etc.), y en todos los intervalos de tiempo de un canal que no está atribuido a una llamada en ambos sentidos.

### 5.8.2 Relleno de tiempo entre tramas (capa 2)

Se transmitirán banderas contiguas HDLC por el canal D cuando su capa 2 no tenga tramas para enviar.

### 5.8.3 Procedimientos de alineación de trama y VRC-4

Los procedimientos de alineación de trama y VRC cumplirán lo especificado en el § 4 de la Recomendación G.706.

## 5.9 *Mantenimiento en el interfaz*

La configuración de referencia de la red para actividades de mantenimiento en el acceso a velocidad primaria del abonado se indica en la Recomendación I.604.

El procedimiento de mantenimiento asociado, que se describe allí, requiere un procedimiento continuo de supervisión en la capa 1 para la detección automática de averías, confirmación automática de fallos e información.

*Nota* – Los términos *anomalía*, *defecto*, *avería* y *fallo* se definen en la Recomendación M.20.

### 5.9.1 *Definiciones de las señales de mantenimiento*

La IAD (indicación de alarma distante) indica una pérdida de la capacidad de capa 1 en el interfaz usuario-red. La IAD se propaga hacia la red si se pierde la capacidad de capa 1 hacia el usuario y la IAD se propaga hacia el usuario si se pierde la capacidad de capa 1 hacia la red. La IAD se codifica en el bit A, es decir el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama operacional que no contiene la señal de alineación de trama (véase el cuadro 4b/G.704).

Presencia de IAD: bit A puesto a 1

Ausencia de IAD: bit A puesto a 0

La SIA (señal de indicación de alarma) se utiliza para indicar una pérdida de la capacidad de capa 1 en el sentido de TC a ET en el lado red del interfaz usuario-red. Una característica de la SIA es que su presencia indica que la temporización proporcionada al ET puede no ser el reloj de la red. La SIA se codifica como un tren todos UNOS binarios a 2048 kbit/s.

Información de error de VRC: bit E de las tramas operacionales (véase el cuadro 4b/G.704).

### 5.9.2 *Utilización del procedimiento VRC*

#### 5.9.2.1 *Introducción*

En el interfaz usuario-red se aplica el procedimiento VRC de acuerdo con las Recomendaciones G.704 y G.706 para tener más seguridad en la alineación de trama y detectar errores en los bloques. La información de error de VRC utiliza los bits E definidos en el cuadro 4b/G.704. La codificación es  $E = 0$  para un bloque con fallo y  $E = 1$  para un bloque sin fallos. En relación con la información de error de VRC hacia el otro lado del interfaz y el tratamiento de esta información existen dos opciones diferentes, una con tratamiento de VRC en el enlace de transmisión y la otra no.

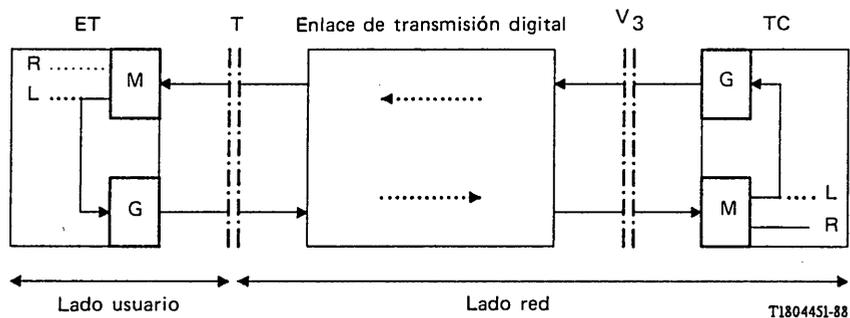
La utilización del procedimiento VRC en el interfaz usuario-red implica:

- i) que el lado usuario generará hacia el interfaz una trama a 2048 kbit/s con los bits VRC asociados;
- ii) que el lado red generará hacia el interfaz una trama a 2048 kbit/s con los bits VRC asociados;
- iii) que el lado usuario supervisará los bits VRC asociados a las tramas recibidas (cálculo de los códigos VRC y comparación con los códigos VRC recibidos);
- iv) que el lado usuario detectará los bloques de VRC recibidos con error;
- v) que el lado usuario generará la información de error de VRC conforme al procedimiento VRC;
- vi) que el lado red supervisará los bits VRC asociados a las tramas recibidas;
- vii) que el lado red detectará los bloques de VRC recibidos con error;
- viii) que el lado red generará la información de error de VRC con arreglo al procedimiento VRC;
- ix) que el lado red detectará la información de error de VRC y tratará toda la información recibida de acuerdo con la Recomendación I.604.

#### 5.9.2.2 *Localización de las funciones de VRC en el acceso de abonado desde el punto de vista del usuario*

##### 5.9.2.2.1 *Sin tratamiento de la VRC en el enlace de transmisión*

La figura 11/I.431 da los emplazamientos de los procesos de las funciones VRC en un acceso de abonado sin tratamiento VRC en el enlace de transmisión.



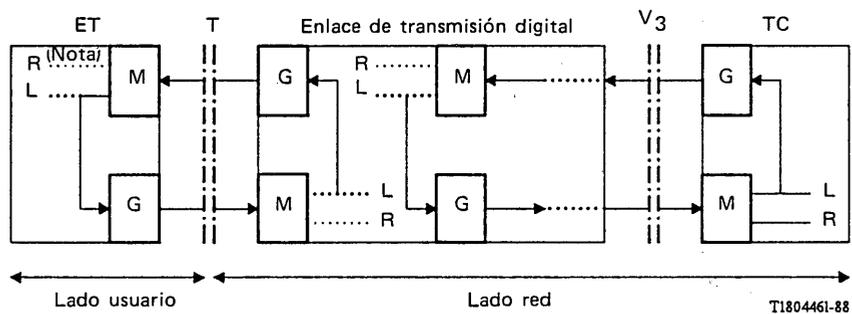
G = generador de VRC  
M = monitor de VRC  
— = obligatorio  
... = optativo  
L = información de «error VRC» local  
R = información de «error VRC» distante

FIGURA 11/I.431

**Localización de las funciones de tratamiento de la VRC para un acceso de abonado con un enlace de transmisión que no procesa la VRC**

#### 5.9.2.2.2 Con tratamiento de la VRC en el enlace de transmisión digital

La figura 12/I.431 indica los emplazamientos de los procesos de las funciones VRC en un acceso de abonado con tratamiento de la VRC en la TR.



G = generador de VRC  
M = monitor de VRC  
— = obligatorio  
... = optativo  
L = información de «error de VRC» local  
R = información de «error de VRC» distante

*Nota* — El tratamiento de la información de error de VRC distante proporciona una mejor localización de defectos desde el punto de vista del usuario.

FIGURA 12/I.431

**Localización de las funciones de tratamiento de la VRC para un acceso de abonado con un enlace que incluye el tratamiento de la VRC**

### 5.9.3 *Funciones de mantenimiento*

#### 5.9.3.1 *Requisitos generales*

Los equipos situados en el lado usuario y en el lado red del interfaz:

- detectarán las anomalías;
- detectarán los defectos;
- emprenderán acciones para informar de las anomalías y defectos detectados (señales de indicación de defecto, SIA, IAD);
- detectarán las señales de indicación de defecto recibidas.

#### 5.9.3.2 *Funciones de mantenimiento en el lado usuario*

##### 5.9.3.2.1 *Detección de anomalías y defectos*

El lado usuario detectará los siguientes defectos o anomalías:

- pérdida de energía en el lado usuario;
- pérdida de la señal entrante en el interfaz (véase la nota);
- pérdida de la alineación de trama (véase la Recomendación G.706);
- error de VRC.

*Nota* – La detección de este defecto se requiere únicamente cuando no produce una pérdida de indicación de alineación de trama.

##### 5.9.3.2.2 *Detección de señales de indicación de defecto*

El lado usuario detectará las siguientes indicaciones de defecto recibidas en el interfaz:

- indicación de alarma distante (IAD) (véase la nota);
- señal de indicación de alarma (SIA).

*Nota* – La señal IAD se utiliza para indicar una pérdida de la capacidad de capa 1. Puede utilizarse para indicar:

- pérdida de la señal o pérdida de la alineación de trama;
- errores VRC excesivos (optativo);
- bucles aplicados en la red.

Las condiciones de errores VRC excesivos quedan fuera del alcance de esta Recomendación.

##### 5.9.3.2.3 *Acciones consiguientes*

El cuadro 6/I.431 indica las acciones que el lado usuario (función ET) ha de emprender después de la detección de un defecto o de una señal de indicación de defecto.

*Nota 1* – Cuando las condiciones de defecto han desaparecido o cuando ya no se reciben más señales de indicación de defecto, las indicaciones de defecto SIA e IAD deben desaparecer lo antes posible.

*Nota 2* – Se necesitan los siguientes puntos para garantizar que un equipo no se pone fuera de servicio debido a interrupciones breves de transmisión:

- i) se verificará la persistencia de una IAD o de una SIA durante al menos 100 ms antes de emprender cualquier acción;
- ii) cuando desaparece una IAD o una SIA, se emprenderá una acción inmediatamente.

### 5.9.3.3 *Funciones de mantenimiento en el lado red*

#### 5.9.3.3.1 *Detección de defectos*

El lado red del interfaz T (funciones de TR1, TL, TC) detectará todas las condiciones de defecto siguientes (véase la nota 2):

- pérdida de la energía en el lado red;
- pérdida de la señal entrante;
- pérdida de la alineación de trama (véase la Recomendación G.706);
- error de VRC.

*Nota 1* – El equipo del enlace digital a velocidad primaria (TR1, TL, etc.) debe detectar pérdida de la señal entrante y generar a continuación, hacia el interfaz, una señal SIA de indicación de avería.

*Nota 2* – Algún equipo de la red puede detectar sólo parte de los defectos o condiciones de avería citados anteriormente.

CUADRO 7/I.431

**Condiciones de defecto y señales de indicación de defecto detectadas por el lado usuario con las acciones consiguientes**

Condiciones de defecto y señales de indicación de defecto detectadas por el lado usuario	Acciones consiguientes	
	Indicaciones de defecto en el interfaz	
	Generación de IAD	Generación de información de error de VRC (Nota 4)
Pérdida de energía en el lado usuario	No procede	No procede
Pérdida de la señal	Sí	Sí (Nota 1)
Pérdida de la alineación de trama	Sí	No (Nota 2)
Recepción de IAD	No	No
Recepción de SIA	Sí	No (Nota 3)
Detección por la TR2 de errores de VRC	No	Sí

*Nota 1* – Únicamente cuando no se ha producido todavía pérdida de la alineación de trama.

*Nota 2* – La pérdida de la alineación de trama inhibe el proceso asociado con el procedimiento VRC.

*Nota 3* – Se detecta la señal SIA únicamente después de la avería «pérdida de la alineación de trama», de forma que se inhibe el proceso asociado al procedimiento VRC.

*Nota 4* – Si se detectan errores de VRC en tramas que transportan la señal IAD, deben generarse entonces informes de error de VRC.

**5.9.3.3.2 Señales de indicación de defecto**

El lado red detectará las siguientes indicaciones de defecto recibidas en el interfaz:

- indicación de alarma distante (IAD);
- información de error de VRC.

### 5.9.3.3.3 Acciones consiguientes

El cuadro 8/I.431 indica las acciones que el lado red (funciones de TR1, TC) ha de emprender después de la detección de un defecto o de una señal de indicación de defecto.

*Nota 1* – Cuando las condiciones de defecto han desaparecido o cuando ya no se reciben más señales de indicación de defecto, las señales de indicación de defecto, SIA e IAD deben desaparecer lo antes posible.

*Nota 2* – Se necesitan los siguientes puntos para garantizar que un equipo no se pone fuera de servicio debido a interrupciones breves de transmisión:

- i) Se verificará la persistencia de una IAD o de una SIA durante al menos 100 ms antes de emprender cualquier acción.
- ii) Cuando desaparece una IAD o una SIA, se emprenderá una acción inmediatamente.

CUADRO 8/I.431

**Condiciones de defecto y señales de indicación de defecto detectadas por el lado de red del interfaz, con las acciones consiguientes**

Condiciones de defecto y señales de indicación de defecto detectadas por el lado red	Acciones consiguientes		
	Indicaciones de defecto en el interfaz		
	Generación de IAD	Generación de SIA	Generación de información error de VRC
Pérdida de la energía en el lado red	No procede	Sí, si es posible	No procede
Pérdida de la señal	Sí	No	Sí (Nota 1)
Pérdida de la alineación de trama	Sí	No	Opción 1: No Opción 2: Sí (Nota 3)
Detección de un defecto en el sentido de red a usuario	No	Sí	No
Recepción de IAD	No	No	No (Nota 2)
Detección de un defecto en el sentido de usuario a red hasta la TC	Sí	No	No
Detección de errores de VRC	No	No	Sí
Recepción de información de error de VRC	No	No	No
Tasa de error de VRC excesiva	Sí (Optativo)	No	No procede

*Nota 1* – Únicamente cuando no se ha producido todavía una pérdida de la alineación de trama.

*Nota 2* – Si se detectan errores de VRC en tramas que transportan la señal IAD deben generarse entonces informes de error de VRC.

*Nota 3* – Véase la Recomendación I.604.

## 6 Conector

Los conectores de interfaz y las asignaciones de los contactos son objeto de normas de la ISO y la CEI. No obstante, se permiten también conexiones de cableado permanentes de los ET a las TR.

## 7 Cableado del interfaz

En el caso de cableado simétrico, la magnitud de la impedancia característica de los cables del interfaz será de 120 ohmios  $\pm$  20% en la gama de frecuencias de 200 kHz a 1 MHz, y de 120 ohmios  $\pm$  10% a 1 MHz.

Para interfaces coaxiales, la magnitud de la impedancia característica de los cables de interfaz será de 75 ohmios ( $\pm$  5% a 1024 kHz).

## 8 Alimentación en energía

### 8.1 Suministro de energía

El suministro de energía a la TR a través del interfaz usuario-red utilizando un par de hilos distinto del utilizado para transmisión, es optativo.

### 8.2 Energía disponible en la TR

La energía disponible en la TR a través del interfaz usuario-red, cuando se suministra, será al menos de 7 vatios.

### 8.3 Tensión de alimentación

La tensión de alimentación para la TR se hallará en la gama de  $-32$  a  $-57$  voltios.

La polaridad de la tensión con respecto a tierra será negativa.

### 8.4 Requisitos de seguridad

En principio, los requisitos de seguridad quedan fuera del alcance de esta Recomendación. Sin embargo, para armonizar los requisitos de las fuentes de energía, se proporciona la siguiente información:

- i) La fuente de tensión y el interfaz de alimentación deben estar protegidos contra cortocircuitos o sobrecargas. Los requisitos específicos quedan para ulterior estudio.
- ii) La inversión de los hilos no debe dañar la entrada de alimentación de la TR1.

En relación con el interfaz de alimentación de la fuente de energía, que se considera como una parte que puede tocarse en el sentido de la Publicación 950 de la CEI, pueden aplicarse los métodos de protección contra choques eléctricos que se especifican en la Publicación 950 de la CEI.

## ANEXO A

(a la Recomendación I.431)

### Asignación de intervalos de tiempo para interfaces que sólo tienen canales $H_0$

A continuación se dan ejemplos de asignaciones fijas de intervalos de tiempo cuando en el interfaz sólo hay canales  $H_0$ .

#### A.1 Interfaz a 1544 kbit/s

Canal $H_0$	a	b	c	d
Intervalos de tiempo utilizados	1 a 6	7 a 12	13 a 18	19 a 24 <sup>a)</sup>

a) Se dispone de este canal  $H_0$  si el intervalo de tiempo 24 no se utiliza para un canal D.

A.2 Interfaz a 2048 kbit/s

Ejemplo 1

Canal H <sub>0</sub>	a	b	c	d	e
Intervalos de tiempo utilizados	1-2-3 17-18-19	4-5-6 20-21-22	7-8-9 23-24-25	10-11-12 26-27-28	13-14-15 29-30-31

Ejemplo 2

Canal H <sub>0</sub>	a	b	c	d	e
Intervalos de tiempo utilizados	1-2-3 4-5-6	7-8-9 10-11-12	13-14-15 17-18-19	20-21-22 23-24-25	26-27-28 29-30-31

*Nota* – La asignación de intervalos de tiempo del ejemplo 2 es la que se indica en la Recomendación G.704 para interfaces a  $n \times 64$  kbit/s con  $n = 6$  y asignación fija del primer intervalo de tiempo. Por tanto, es la asignación preferida.

ANEXO B

(a la Recomendación I.431)

Asignación de intervalos de tiempo para interfaces que tienen canal H<sub>11</sub>

A continuación se muestra un ejemplo de asignación fija de intervalos de tiempo, cuando en el interfaz está presente el canal H<sub>11</sub>.

Canal H <sub>11</sub>	1 a 15	16 a 24
Intervalos de tiempo	1 a 15	17 a 25

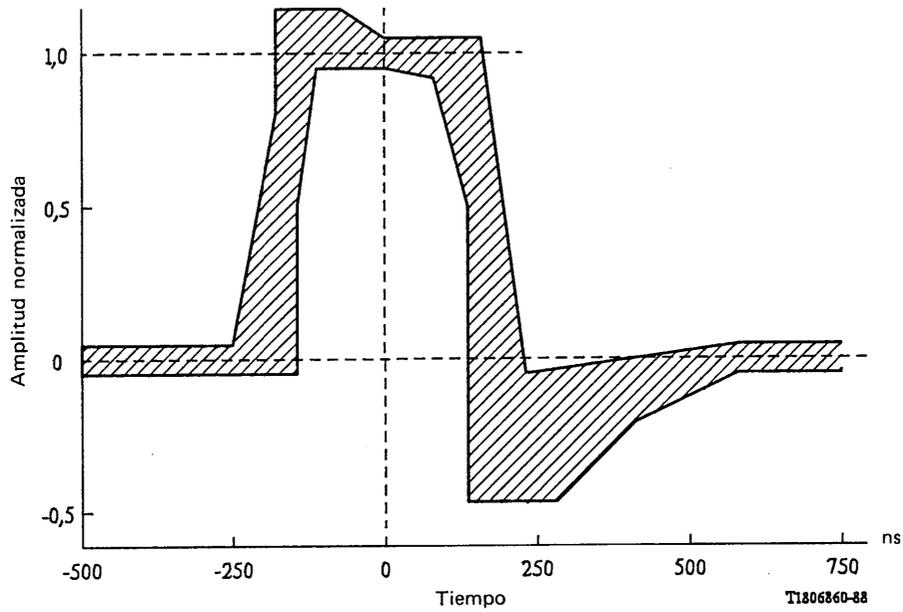
*Nota* – El intervalo de tiempo 16 se asigna al canal D, cuando este canal está presente. Los intervalos de tiempo 26 a 31 pueden utilizarse para el canal H<sub>0</sub> o para seis canales B.

APÉNDICE I

(a la Recomendación I.431)

**Plantilla de impulso para un interfaz a 1544 kbit/s**

Un impulso aislado, cuando se pondera por un factor de escala constante, deberá ajustarse a la plantilla del impulso en la figura I-1/I.431.



Esquinas de la curva superior

Tiempo	ns	-500	-250	-175	-175	-75	0,0	175	225	600	750
	IU	-0,77	-0,39	-0,27	-0,27	-0,12	0,0	0,27	0,35	0,93	1,16
Amplitud		0,05	0,05	0,80	1,15	1,15	1,05	1,05	-0,07	0,05	0,05

Esquinas de la curva inferior

Tiempo	ns	-500	-150	-150	-100	0,0	0,15	150	150	300	425	600	750
	IU	-0,77	-0,23	-0,23	-0,15	0,0	100	0,23	0,23	0,46	0,66	0,93	1,16
Amplitud		-0,05	-0,05	0,50	0,95	0,95	0,90	0,50	-0,45	-0,45	-0,20	-0,05	-0,05

Nota — IU: intervalo unitario = 647,7 ns.

FIGURA I-1/I.431

**Plantilla de impulso para un interfaz a 1544 kbit/s**

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 4

### **INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI: RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA CAPA 2**

#### **Recomendación I.440**

##### **ASPECTOS GENERALES DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS DEL INTERFAZ USUARIO RED DE LA RDSI**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación Q.920, Tomo VI, fascículo VI.10.

#### **Recomendación I.441**

##### **ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA DE ENLACE DE DATOS DEL INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RDSI**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación Q.921, Tomo VI, fascículo VI.10.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 5

### INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI: RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA CAPA 3

#### Recomendación I.450

##### ASPECTOS GENERALES DE LA CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RDSI

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación Q.930, Tomo VI, fascículo VI.11.

#### Recomendación I.451

##### ESPECIFICACIÓN DE LA CAPA 3 DEL INTERFAZ USUARIO-RED DE LA RDSI PARA EL CONTROL DE LLAMADA BÁSICA

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación Q.931, Tomo VI, fascículo VI.11.

#### Recomendación I.452

##### PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA EL CONTROL DE LOS SERVICIOS SUPLEMENTARIOS DE LA RDSI

*(Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación Q.932, Tomo VI, fascículo VI.11.

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

**PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT**

## SECCIÓN 6

### MULTIPLEXACIÓN, ADAPTACIÓN DE LA VELOCIDAD Y SOPORTE DE INTERFACES EXISTENTES

#### Recomendación I.460

#### MULTIPLEXACIÓN, ADAPTACIÓN DE LA VELOCIDAD Y SOPORTE DE INTERFACES EXISTENTES

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Esta Recomendación describe los procedimientos que se utilizarán para:

- a) adaptar la velocidad de un tren binario, de velocidad inferior a 64 kbit/s, a un canal B a 64 kbit/s;
- b) multiplexar varios trenes binarios, de velocidades inferiores a 64 kbit/s, en un canal B a 64 kbit/s.

Las velocidades inferiores a 64 kbit/s son de dos tipos:

- 1) velocidades binarias de 8, 16 y 32 kbit/s; y
- 2) otras velocidades, en las que se incluyen las asociadas a los ETD conformes con las Recomendaciones de las series X y V.

Los procedimientos detallados para el soporte de los ETD en modo circuito de la serie X, los ETD en modo paquete de la serie X y los ETD de la serie V se describen en las Recomendaciones I.461 (X.30), I.462 (X.31), I.463 (V.110) e I.465 (V.120), respectivamente.

La adaptación de la velocidad, multiplexación y soporte de los interfaces existentes para la capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones se describen en la Recomendación I.464.

#### 1 Adaptación de la velocidad a un canal de 64 kbit/s

##### 1.1 Adaptación de la velocidad de los trenes binarios de 8, 16 y 32 kbit/s

El procedimiento descrito en este punto se utilizará para adaptar la velocidad de un solo tren binario de 8, 16 ó 32 kbit/s a un canal B a 64 kbit/s. En esta Recomendación, las posiciones de bit en el octeto del canal B se suponen numeradas de 1 a 8, siendo la posición de bit 1 la primera que se transmite.

El procedimiento exige que:

- i) el tren a 8 kbit/s ocupe la posición de bit 1;  
el tren a 16 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2);  
el tren a 32 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2, 3, 4);
- ii) el orden de transmisión de los bits del tren de velocidad inferior sea idéntico antes y después de la adaptación de la velocidad;
- iii) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a UNO binario.

##### 1.2 Adaptación de la velocidad de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s

Es necesario adaptar la velocidad de los trenes de información de velocidades inferiores a 64 kbit/s para que se puedan transportar por el canal B. Los procedimientos descritos en este punto se refieren a la adaptación de trenes *individuales* de información.

1.2.1 La adaptación de las velocidades binarias de hasta 32 kbit/s se hace en múltiples fases. Una fase se describe en las Recomendaciones I.461 (X.30), I.462 (X.31) e I.463 (V.110). Por ejemplo, las velocidades de usuario iguales o inferiores a 4,8 kbit/s se hacen corresponder a la de 8 kbit/s, a 9,6 kbit/s se hace corresponder a la de 16 kbit/s y a 19,2 kbit/s se hace corresponder a la de 32 kbit/s.

En otra fase de la adaptación, la velocidad pasa de 8 kbit/s, 16 kbit/s ó 32 kbit/s a 64 kbit/s; esta fase se describe en el § 1.1.

Una tercera fase para datos asíncronos se describe en la Recomendación I.463 (V.110).

1.2.2 La adaptación de las velocidades binarias superiores a 32 kbit/s se hace en una sola fase, descrita en las Recomendaciones I.461 (X.30) e I.463 (V.110). Así, las velocidades de 48 kbit/s y 56 kbit/s se adaptan a 64 kbit/s en una sola fase.

1.2.3 La adaptación de la velocidad en el modo paquete puede hacerse de dos maneras, tal como describe la Recomendación I.462 (X.31):

- a) método preferido: empleando un relleno de banderas HDLC entre tramas HDLC, o
- b) aplicando el método de las dos etapas.

1.2.4 La adaptación de las velocidades binarias de hasta 48 kbit/s en un canal B puede efectuarse por inserción de tramas HDLC como se describe en la Recomendación I.465 (V.120).

## **2 Multiplexación en un canal a 64 kbit/s**

### **2.1 Multiplexación por división en el tiempo de trenes binarios a 8, 16 y 32 kbit/s**

La multiplexación de trenes binarios a 8, 16 y 32 kbit/s se realiza intercalando los trenes a velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s dentro de cada octeto del canal B.

Aplicando el procedimiento descrito en el § 2.1.2, cualquier número de trenes a 8, 16 y 32 kbit/s se puede combinar hasta el límite de una velocidad binaria global de 64 kbit/s en un canal B.

El empleo del procedimiento descrito en el § 2.1.1 puede conducir a situaciones en las que sea imposible utilizar toda la capacidad de 64 kbit/s; sin embargo, esto no ocurrirá si se conoce de antemano la mezcla de los trenes de velocidades binarias inferiores a 64 kbit/s (designados abreviadamente por subtrenes). Los procedimientos descritos en el § 2.1.2 se recomiendan cuando la mezcla cambie en el curso de la conexión a 64 kbit/s.

#### **2.1.1 Multiplexación de formato fijo**

Este procedimiento se utilizará para la multiplexación de cualquier combinación de trenes a 8, 16 y 32 kbit/s atribuyendo posiciones de bit en cada octeto del canal B a cada subtren. El procedimiento del formato fijo requiere que:

- i) un subtren a 8 kbit/s pueda ocupar cualquier posición de bit; un subtren a 16 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2) o (3, 4) o (5, 6) o (7, 8); un subtren a 32 kbit/s ocupe las posiciones de bit (1, 2, 3, 4) ó (5, 6, 7, 8);
- ii) un subtren ocupe la misma o las mismas posiciones de bit en cada uno de los octetos de canal B sucesivos;
- iii) el orden de transmisión de los bits de cada subtren sea idéntico antes y después de la multiplexación;
- iv) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a UNO binario.

#### **2.1.2 Multiplexación de formato flexible**

Este procedimiento se utiliza para multiplexar cualquier combinación de subtrenes a 8, 16, y 32 kbit/s atribuyendo bits de cada octeto de canal B a cada subtren. Este procedimiento permite siempre multiplexar subtrenes hasta el límite de 64 kbit/s del canal B, y trata en primer lugar de acomodar los subtrenes utilizando el procedimiento de formato fijo del § 2.1.1. Es posible que aun habiendo un número suficiente de bits disponibles en el octeto del canal B, la tentativa fracase si no se satisface el requisito i) del § 2.1.1. En tal caso, el procedimiento del formato fijo exige que:

- i) un subtren ocupe la misma (o las mismas) posiciones de bit en cada octeto de canal B sucesivo;
- ii) el nuevo subtren se agregue al múltiplex existente insertando cada bit sucesivo del nuevo subtren en la primera posición de bit disponible (la de numeración más baja) en el octeto del canal B; y,
- iii) todas las posiciones de bit no utilizadas se pongan a UNO binario.

## 2.2 *Multiplexación de trenes binarios de velocidad diferente de 8, 16 y 32 kbit/s*

Se pueden utilizar dos procedimientos técnicos para multiplexar los trenes binarios de información de velocidad binaria inferior a 64 kbit/s (es decir, velocidades de la Recomendación X.1):

### i) *Multiplexación por división en el tiempo*

En este caso se debe seguir el método de las dos etapas (adaptación de la velocidad a 8, 16 ó 32 kbit/s seguida de la multiplexación a 64 kbit/s) definido en los § 1.2 y 2.1.

*Nota* — Los esquemas de multiplexación conformes a las Recomendaciones de la serie X (por ejemplo la X.50) sólo se podrán utilizar en el contexto del acceso a 64 kbit/s a las redes especializadas existentes, a través de la RDSI.

### ii) *Técnicas de multiplexación estadística*

a) como soporte de terminales en modo paquete que utilicen los protocolos de canal D, o de la Recomendación X.25;

b) para terminales en modo circuito o adaptadores de terminal por el canal B, véase la Recomendación V.120.

## **Recomendación I.461**

### **SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) BASADOS EN LAS RECOMENDACIONES X.21, X.21 bis Y X.20 bis POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

*(Málaga-Torremolinos, 1984)*

Véase la Recomendación X.30, Tomo VIII, Fascículo VIII.2.

## **Recomendación I.462**

### **SOPORTE DE EQUIPOS TERMINALES EN MODO PAQUETE POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación X.31, Tomo VIII, Fascículo VIII.2.

## **Recomendación I.463**

### **SOPORTE PROPORCIONADO POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI) A EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) CON INTERFACES DEL TIPO SERIE V**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación V.110, Tomo VIII, Fascículo VIII.1.

## **Recomendación I.464**

### **MULTIPLEXACIÓN, ADAPTACIÓN DE LA VELOCIDAD Y SOPORTE DE LOS INTERFACES EXISTENTES PARA LA CAPACIDAD DE TRANSFERENCIA A 64 kbit/s CON RESTRICCIONES**

*(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)*

La capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones se define como la capacidad de transferir información estructurada en octetos con la restricción que no se permite el octeto «todos ceros».

Los procedimientos presentados en las Recomendaciones I.460, I.461 (X.30), I.462 (X.31), I.463 (V.110) e I.465 (V.120) para multiplexación, adaptación de la velocidad y soporte de los interfaces existentes a 64 kbit/s son totalmente compatibles con la capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones, a condición de que se respeten las siguientes limitaciones:

- i) Para multiplexación por división en el tiempo, el octavo bit de cada octeto del tren binario a 64 kbit/s se pondrá a UNO binario. Este procedimiento es el mismo que se emplea en multiplexación por división en el tiempo en un canal a 64 kbit/s sin restricciones cuando no se utiliza la capacidad completa de 64 kbit/s.
- ii) La adaptación de velocidad de los ETD especificados en la Recomendación X.25, tal como señala la Recomendación I.462 (X.31), y la adaptación de velocidad de los ETD en modo circuito, que se describe en la Recomendación I.465 (V.120), para uso con la capacidad de transferencia a 64 kbit/s con restricciones, es una cuestión que requiere estudio urgente.

Los procedimientos descritos en la Recomendación I.462 (X.31) son aplicables sólo a los terminales síncronos.

Los procedimientos descritos en las Recomendaciones I.460, I.461 (X.30), I.463 (V.110) e I.465 (V.120) son aplicables tanto a terminales síncronos como asíncronos.

## **Recomendación I.465**

### **SOPORTE PROPORCIONADO POR UNA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI) A EQUIPOS TERMINALES DE DATOS (ETD) CON INTERFACES DEL TIPO SERIE V CON MULTIPLEXACIÓN ESTADÍSTICA**

*(Melbourne, 1988)*

Véase la Recomendación V.120, Tomo VIII, Fascículo VIII.1.

## SECCIÓN 7

### ASPECTOS DE LA RDSI QUE AFECTAN A LOS REQUISITOS DE LOS TERMINALES

#### Recomendación I.470

#### RELACIÓN DE LAS FUNCIONES DE TERMINAL CON LA RDSI

(Melbourne, 1988)

#### 1 Generalidades

1.1 La RDSI tiene como finalidad el soportar una amplia gama de terminales nuevos y existentes (ET1, ET2 + AT, TR2) de diversas capacidades y diseñados para diferentes interfaces de acceso. Esto es necesario para poder aplicar plenamente las posibilidades de servicio de la RDSI.

1.2 El objetivo de esta Recomendación es proporcionar orientación sobre los posibles requisitos funcionales de cualquier terminal específico. Las funciones de terminal utilizadas son ejemplos más específicos de las funciones generales descritas en la Recomendación I.310. En esta versión de la Recomendación, se considera principalmente los dispositivos ET1 y AT que funcionan a la velocidad básica.

#### 2 Relación entre terminales y servicios en la RDSI

2.1 Un dispositivo terminal puede describirse por la lista de sus características funcionales y físicas. Esta Recomendación trata solamente las características funcionales que necesita el terminal para ser compatible con la red a la cual ha de conectarse, es decir, la RDSI.

2.2 La figura 1/I.470 presenta las relaciones funcionales entre usuario, terminal y red. Las funciones de terminal pueden ser las necesarias para interconectar con el usuario o con la red, y también las necesarias para proporcionar los servicios requeridos dependientes de la red.

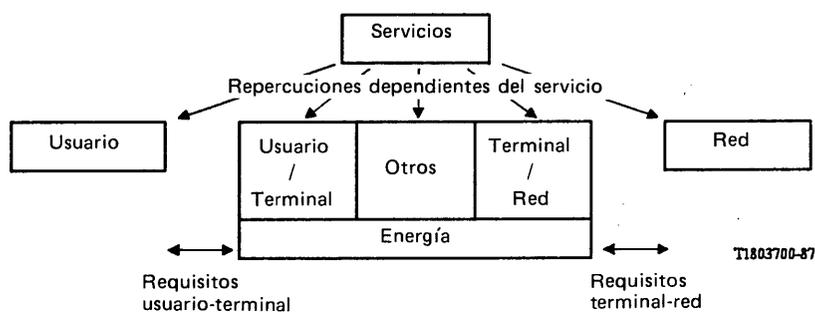


FIGURA 1/I.470

Relaciones de los terminales

2.3 El terminal considerado puede ser un elemento individual (por ejemplo, un ET1) o un elemento compuesto (por ejemplo, un ET2 + AT o un ET1 + TR2). La figura 2/I.470 muestra estas configuraciones.

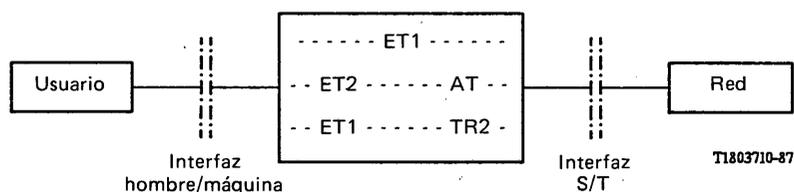


FIGURA 2/I.470  
Versiones de terminales

En general, se considera que un ET1 es un terminal compatible con el interfaz de la RDSI destinado a un uso individual, y que se conecta directamente a la red en un punto de referencia T o a través de un TR2 en un punto de referencia S.

Un AT proporciona las funciones para adaptar un terminal no compatible con la RDSI a la red en un punto de referencia S o T. Normalmente proporciona al ET2 la compatibilidad con el interfaz de red. El ET2 se interconecta con el AT a través de un punto de referencia R, que puede ser real o virtual.

Una TR2 es un dispositivo para múltiples usuarios que proporciona conexión con un cierto número de ET1 y/o ET2 + AT (por ejemplo, una centralita privada). Proporciona interfaces S para estos dispositivos terminales asociados y se conecta a la red a través de un interfaz T.

2.4 Ciertas funciones comunes, en particular las que se refieren a la señalización por el canal D, se encontrarán en todos los terminales que se conectan al mismo tipo de interfaz. Estas funciones resultan esenciales para el interfuncionamiento con la red y, por tanto, pueden considerarse obligatorias. Los terminales individuales dispondrán igualmente de un conjunto seleccionado de funciones relativas al servicio necesarias para los servicios a los que han de aplicarse.

2.5 Cada terminal dispondrá de un interfaz con el usuario. Estos interfaces no son una función de la RDSI, y no se tratan en esta Recomendación.

2.6 Un terminal puede prestar además otros servicios al usuario, servicios que son independientes de la red. Estas funciones no se tratan en esta Recomendación.

### 3 Lista de funciones relacionadas con la red

3.1 La siguiente lista de funciones es un punto de partida. Pueden requerirse otras funciones, tanto en el terminal como en la red, a medida que se identifiquen nuevos servicios.

3.2 Las funciones obligatorias para los terminales de velocidad básica figuran en los cuadros 1/I.470, 2/I.470 y 3/I.470 para las capas física enlace y red respectivamente.

CUADRO 1/I.470

**Funciones obligatorias de la capa física**

Funciones	Descripción	Referencia, Rec. I.430
Configuración del cableado	Interconexión de un ET con una TR	§ 4
Código de línea	AMI invertido	§ 5.5
Estructura de trama	Alineación de bit, de octeto y de trama	§ 6.3
Control de contención del canal D	Controlar acceso al canal D	§ 6.1
Identificación del canal	Identificar los canales B y D	Rec. I.412 (Definición)
Mantenimiento	Actividades de soporte de mantenimiento de la red, del acceso de los abonados y de las instalaciones	§ 7
Características eléctricas	Interfaz en las interconexiones de bus pasivo	§ 8
Características físicas	Conector de interfaz y asignaciones de contactos	§ 10

CUADRO 2/I.470

**Funciones LAPD obligatorias**

Funciones	Descripción	Referencia, Rec. I.441 (Q921)
Supresión de ceros	Transferencia de transparencia	§ 2.6
Identificación de trama	Reconocer y validar todas las tramas	§ 2, 3
Establecer modo de transferencia	El terminal transmite un mensaje a la red para iniciación	§ 5.3
Control secuencial	Integridad secuencial de la transferencia /recepción de tramas en una conexión	§ 3.5.2
Detección de errores	Detección de errores en la transferencia; errores de formato y errores de operación	§ 5.8
Recuperación	Recuperación tras los errores detectados y salidas de información a la entidad de gestión para los errores irrecuperables	§ 5.8
Control de flujo	Control de flujo por módulo y acuse de recibo	§ 3.6
Capacidad de difusión	Provisión de enlaces de datos de difusión que son identificables por un IET (identificador de punto extremo terminal) global	§ 3.3.4.1

## Funciones obligatorias de la capa red

Funciones	Descripción	Referencia, Rec. I.451 (Q.931)
Mensaje de identificación y mensaje de tratamiento	Reconocer y validar los formatos de mensaje	§ 4
Referencia de llamada	Identificar la petición de llamada en el interfaz local usuario-red	§ 4.3
Mensajes de soporte	Conjunto de mensajes obligatorios para los procedimientos básicos de control de la llamada	§ 3
Elementos de información de soporte	Especificación de los tipos de mensaje	§ 4.4

3.3 A continuación se da una lista de funciones relacionadas con el servicio. No todas se han identificado todavía con un determinado servicio RDSI.

a) *Otras funciones de terminal*

Los equipos terminales pueden incluir algunas de las siguientes funciones que dependen de los servicios:

- conversión analógico-digital
- identificación/selección de teleservicio
- identificación/selección de servicio suplementario
- estímulo para la conversión de señalización funcional
- almacenamiento/memoria
- traducción de código/velocidad
- encriptación/descriptación
- reconocimiento de esquemas vocales
- síntesis vocal
- comprobación de autorización
- registro de datos de tasación
- registro de datos de mantenimiento de la red
- servicio/mantenimiento de capacidades de control de la red
- control del eco
- identificación de número marcado
- identificación/selección de servicio portador

b) *Alimentación*

- alimentación local
- alimentación en energía
- control de la aplicación de energía al terminal
- activación/desactivación.

