



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**I.411**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS  
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RED DIGITAL  
DE SERVICIOS INTEGRADOS**

---

**CONFIGURACIONES DE REFERENCIA DE  
LAS INTERFACES USUARIO-RED DE LA  
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS**

**Recomendación UIT-T I.411**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T I.411, revisada por la Comisión de Estudio XVIII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Consideraciones generales.....	1
2 Definiciones.....	1
3 Configuración de referencia .....	1
4 Realizaciones físicas de configuraciones de referencia.....	3
4.4 Clarificación de los conceptos de punto de referencia y punto de interfaz .....	7



## CONFIGURACIONES DE REFERENCIA DE LAS INTERFACES USUARIO-RED DE LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

(Málaga-Torremolinos, 1984; revisada en Helsinki, 1993)

### 1 Consideraciones generales

**1.1** En la presente Recomendación se indican las configuraciones de referencia de las 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 una 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 las mismas 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 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** Los **puntos de referencia** son: los puntos conceptuales que dividen a un grupo funcional. En una disposición de acceso específica, un punto de referencia puede corresponder a una interfaz física entre partes del equipo, o puede ocurrir que no haya ninguna interfaz física que corresponda al punto de referencia. Las interfaces físicas 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

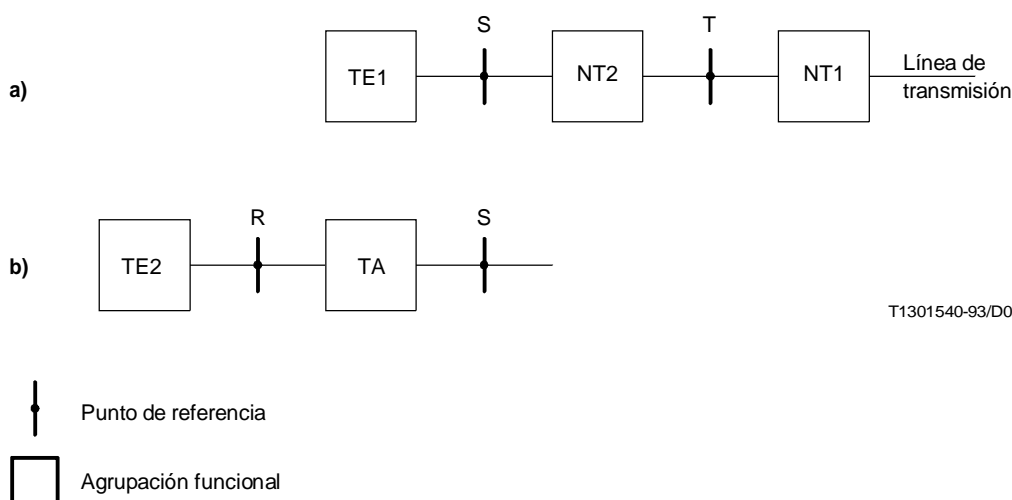
**3.1** Las configuraciones de referencia para interfaces usuario-red de la RDSI definen los puntos de referencia y los tipos de funciones que pueden proveerse entre puntos de referencia. La Figura 1 muestra las configuraciones de referencia, y las Figuras 2, 3 y 4 muestran ejemplos de aplicaciones de tales configuraciones.

**3.2** Las Recomendaciones de la serie I sobre interfaces usuario-red de la RDSI se aplican a interfaces físicas 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 físicas de conformidad con otras Recomendaciones (por ejemplo, Recomendaciones de la serie X sobre interfaces).

**NOTAS**

- 1 En el punto de referencia R puede haber interfaces físicas no incluidas en Recomendaciones del CCITT.
- 2 No se asigna ningún punto de referencia a la línea de transmisión puesto que no está prevista ninguna interfaz usuario-red de la RDSI en esa ubicación.

**3.3** La Figura 1a) define la configuración de referencia con los grupos funcionales NT1, NT2 y TE1. La Figura 1b) muestra que TE1 puede ser sustituido por la combinación de TE2 y de TA.



T1301540-93/D01

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 NT1, NT2 y TE. La lista de funciones para NT2, TE y TA 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 (NT1)**

Este grupo funcional incluye funciones en gran medida equivalentes a la capa 1 (física) del modelo de referencia OSI. Estas funciones están asociadas con la propia terminación física y electromagnética de la red. Las funciones de NT1 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 (NT2)**

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 NT2, pueden citarse, centralitas automáticas privadas, redes de área local y controladores de terminales. Las funciones de NT2 son las siguientes:

- tratamiento de protocolo de las capas 2 y 3;
- multiplexación de las capas 2 y 3;
- conmutación;
- concentración;
- funciones de mantenimiento;
- terminación de interfaz y otras funciones de la capa 1.

Por ejemplo, una sencilla centralita automática privada puede proveer funciones de NT2 en las capas 1, 2 y 3. Un sencillo controlador de terminal puede proveer funciones de NT2 sólo en las capas 1 y 2. Un sencillo multiplexor con distribución en el tiempo puede proveer funciones de NT2 sólo en la capa 1. En una disposición de accesos específica, el grupo funcional de NT2 puede estar formado únicamente de conexiones físicas.

### **3.4.3 Equipo terminal (TE)**

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 TE 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 (TE1)**

Este grupo funcional incluye funciones que pertenecen al grupo funcional TE, con una interfaz que se ajusta a las Recomendaciones sobre interfaces usuario-red de la RDSI.

#### **3.4.3.2 Equipo terminal de tipo 2 (TE2)**

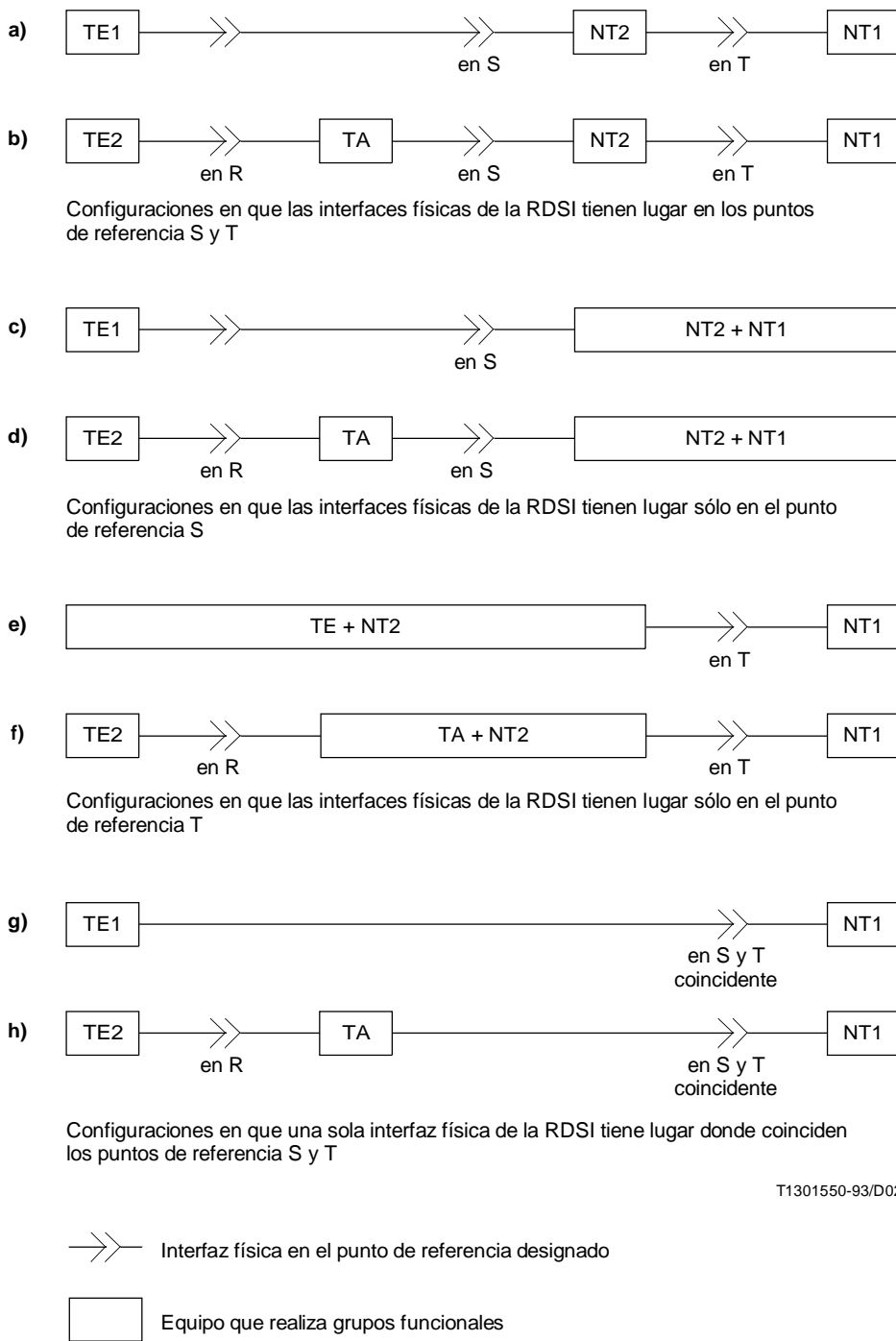
Este grupo funcional incluye funciones que pertenecen al grupo funcional TE, pero con una interfaz que se ajusta a Recomendaciones sobre interfaces distintas de las Recomendaciones sobre interfaces de la RDSI (por ejemplo, Recomendaciones de la serie X sobre interfaces), o con interfaces no incluidas en Recomendaciones del CCITT.

### **3.4.4 Adaptador de terminal (TA)**

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 TE2 esté atendido por una interfaz usuario-red de la RDSI. Los adaptadores entre interfaces físicas 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 TA.

## **4 Realizaciones físicas de configuraciones de referencia**

**4.1** En la Figura 2 se dan ejemplos de configuraciones que ilustran combinaciones de interfaces físicas en los puntos de referencia R, S y T; las Figuras 2a) y 2b) muestran interfaces separadas en S y T; las Figuras 2c) y 2d) representan una interfaz en S pero no en T; las Figuras 2e) y 2f) representan una interfaz en T pero no en S; las Figuras 2g) y 2h) muestran una interfaz en S y T donde coinciden. Adicionalmente, las Figuras 2b), 2d), 2f) y 2h) muestran una interfaz en el punto de referencia R.



T1301550-93/D02

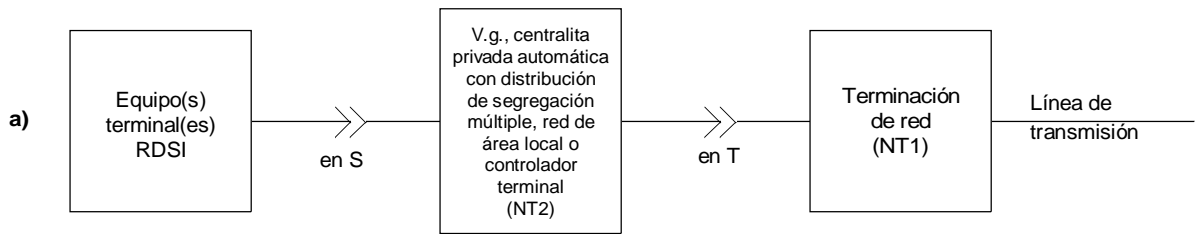
FIGURA 2/I.411  
Ejemplos de configuraciones físicas

**4.2** Las Figuras 3 y 4 muestran ejemplos de realizaciones físicas. Los ejemplos de la Figura 3 representan realizaciones físicas de grupos funcionales de TE, NT1 y NT2, basadas en interfaces físicas en los puntos de referencia R, S y T. Los ejemplos de la Figura 4 muestran aplicaciones de las configuraciones de referencia de las configuraciones físicas cuando hay múltiples interfaces físicas en un punto de referencia.

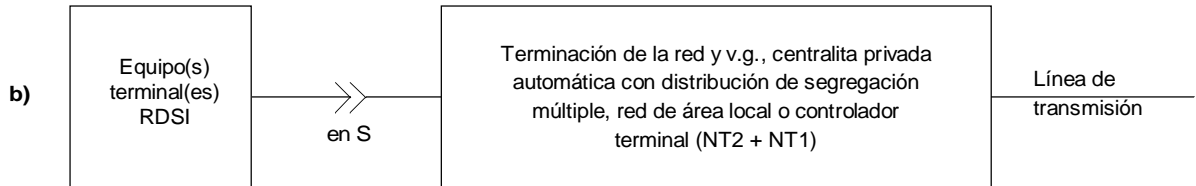
No se pretende que los ejemplos de la Figura 4 sean exhaustivos u obligatorios. La representación esquemática de las Figuras 3 y 4 corresponden a equipos con aplicación práctica de agrupaciones funcionales.

NOTA – En la Figura 4 pueden intercambiarse los símbolos TE1 o TE2 + TA.

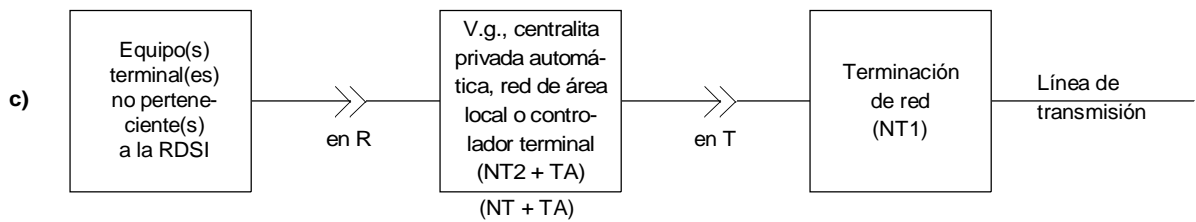




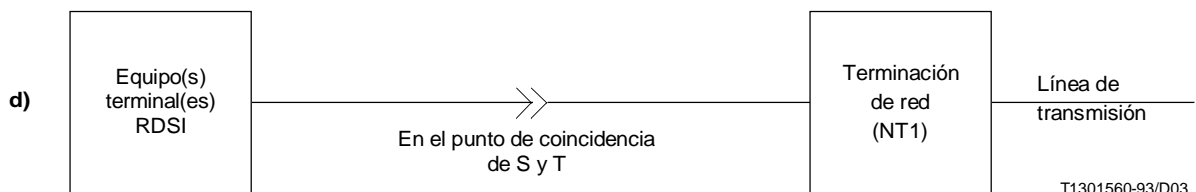
Aplicación [véase la Figura 2a)] en que la interfaz física de la RDSI tiene lugar en los puntos de referencia S y T



Aplicación [véase la Figura 2c)] en que la interfaz física de la RDSI tiene lugar en el punto de referencia S pero no en el T



Aplicación [véase la Figura 2f)] en que la interfaz física de la RDSI tiene lugar en el punto de referencia T pero no en el S



T1301560-93/D03

Aplicación [véase la Figura 2g)] en que una sola interfaz física de la RDSI tiene lugar donde coinciden los puntos de referencia S y T

→ Interfaz física en el punto de referencia designado

□ Equipo que realiza grupos funcionales

FIGURA 3/I.411  
Ejemplos de aplicación de funciones de NT1 y NT2

**4.2.1** Las Figuras 4a) y 4b) muestran aplicaciones de configuraciones de referencia en los casos en que las funciones de NT2 sean únicamente conexiones físicas. En la Figura 4a) se describe la conexión física directa de TE múltiples (TE1 o TE2 + TA) con NT1, utilizando una disposición de segregación múltiple (un bus). La Figura 4b) ilustra la conexión separada de cierto número de TE con NT1.

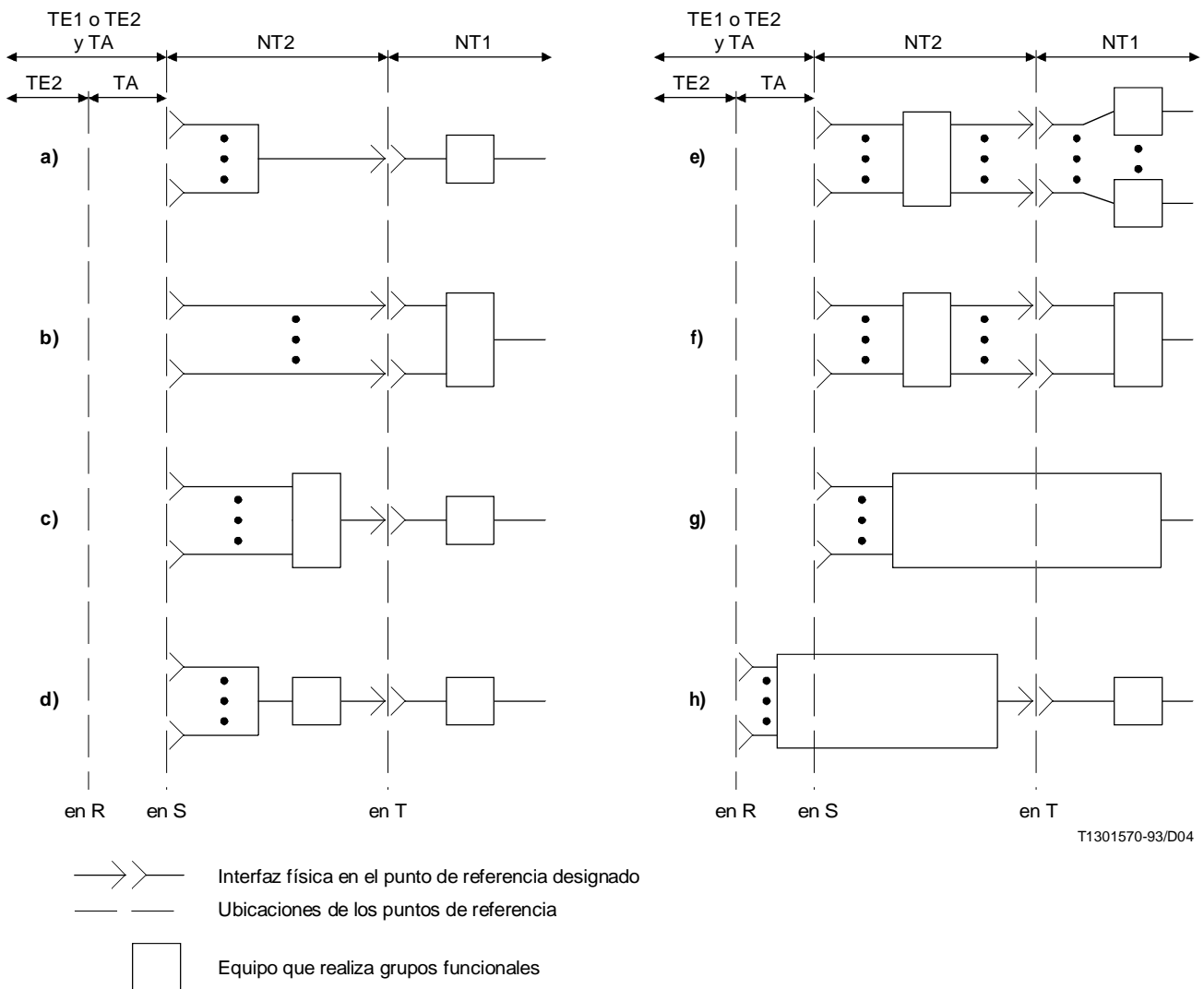
En estos casos han de ser idénticas todas las características de las interfaces físicas aplicadas a los puntos de referencia S y T.

**4.2.2** La Figura 4c) muestra la provisión de conexiones múltiples entre NT2 y TE. El NT2 puede incluir varios tipos de disposiciones de distribución, como las configuraciones en estrella, bus o anillo, incluidas en el equipo. La Figura 4d) muestra un caso de utilización de la distribución bus entre TE y el equipo NT2.

**4.2.3** Las Figuras 4e) y 4f) muestran disposiciones en que se utilizan conexiones múltiples entre equipos NT2 y NT1. La Figura 4e) ilustra, especialmente, el caso de equipo NT1 múltiple, mientras que la Figura 4f) corresponde al caso en que el NT1 provee multiplexación ascendente de capa 1 de las conexiones múltiples.

**4.2.4** La Figura 4g) ilustra el caso en que se combinan en el mismo equipo las funciones de NT1 y NT2; puede producirse también la correspondiente combinación de las funciones NT1 y NT2 para otras configuraciones de la Figura 4.

**4.2.5** La Figura 4h) ilustra el caso en que las funciones TA y NT2 se combinan en el mismo equipo; puede producirse también la correspondiente combinación de las funciones de TA y NT2 para otras configuraciones de la Figura 4.



**FIGURA 4/I.411**  
**Ejemplos de configuraciones físicas con utilización de conexiones múltiples**

**4.2.6** Además de los ejemplos de aplicación física representados en las Figuras 3 y 4, puede concebirse una posible combinación de NT1, NT2 y TA en una entidad física, en que existan ambos puntos de referencia S y T, sin que se realicen como interfaces físicas. 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 físicas 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 son aplicables para la especificación de las estructuras del canal y las disposiciones de acceso indicadas en la Recomendación I.412.

#### 4.4 Clarificación de los conceptos de punto de referencia y punto de interfaz

Un punto de referencia, cuando es físicamente realizado por una interfaz, requiere la especificación por lo menos de dos puntos de interfaz. Véase la Figura 5.

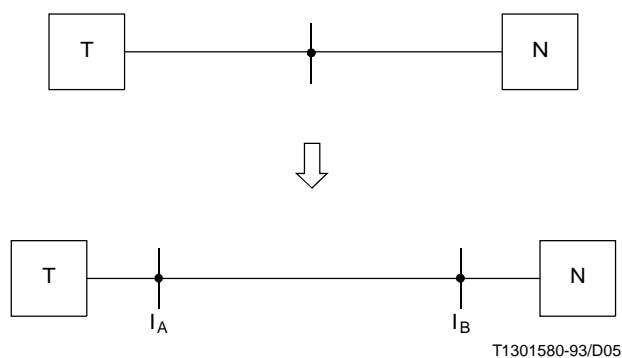
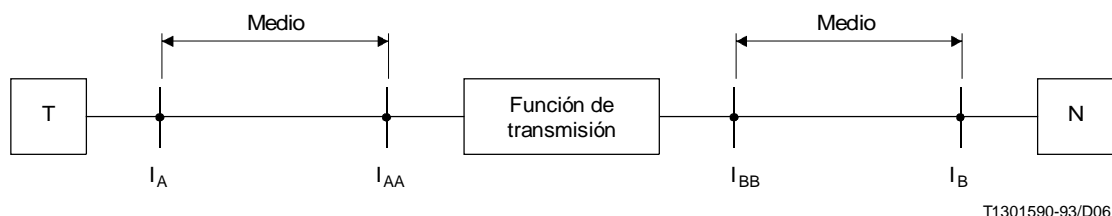


FIGURA 5/I.411

##### 4.4.1 punto de interfaz

Por lo menos una de dos posiciones físicas asociadas con una interfaz. Los puntos de interfaz marcan el extremo del medio de transmisión que soporta la 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 la interfaz. En dicho caso se requerirían otros dos puntos de interfaz. Véase la Figura 6.



NOTA – La inserción de un sistema de transmisión en una interfaz específica puede venir limitada por requisitos relativos a la calidad de funcionamiento.

FIGURA 6/I.411