



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**I.604**

(11/1988)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS  
(RDSI)

Principios de mantenimiento

---

**Aplicación de los principios de mantenimiento  
al acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI**

Reedición de la Recomendación I.604 del CCITT  
publicada en el Libro Azul, Fascículo III.9 (1989)

---

## NOTAS

1 La Recomendación I.604 del CCITT se publicó en el fascículo III.9 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

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.

## **Recomendación I.604**

### **APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO AL ACCESO A VELOCIDAD PRIMARIA DE ABONADO DE RDSI**

*(Melbourne, 1988)*

#### **1 Introducción**

Esta Recomendación trata el mantenimiento de la parte del acceso a velocidad primaria de abonado de la RDSI que es controlada por la red; sigue los principios de mantenimiento definidos en la Recomendación M.20 y es aplicable al acceso a velocidad primaria conectado a la central local.

Esta Recomendación tiene por objeto describir las funciones mínimas requeridas para mantener el acceso a velocidad primaria de abonado. Dichas funciones son aplicables a cualquier acceso a velocidad primaria.

Para el mantenimiento del acceso a velocidad primaria de abonado se aplica el principio del mantenimiento controlado (definido en la Recomendación M.20).

El mantenimiento controlado es un método para mantener la calidad de funcionamiento deseada mediante la aplicación sistemática de pruebas, de supervisión y muestreo de dicha calidad, a fin de minimizar el mantenimiento preventivo y disminuir el mantenimiento correctivo.

#### **2 Configuración de red para actividades de mantenimiento**

La figura 1/I.604 presenta en forma esquemática los principios generales de mantenimiento del acceso de abonado, de acuerdo con la figura 2/I.601 que define el acceso de abonado de RDSI.

#### **3 Detección de fallos**

##### *3.1 Generalidades*

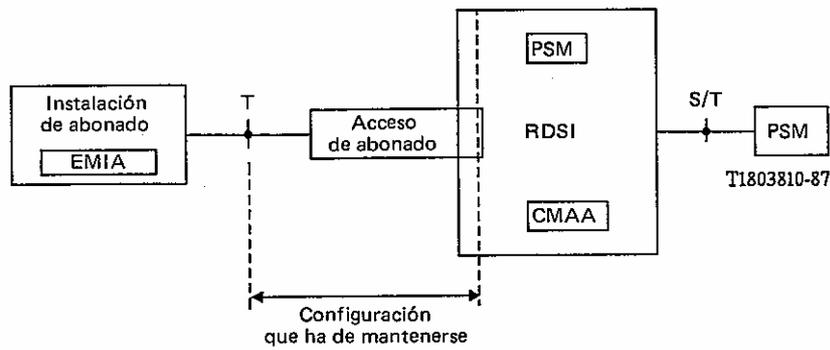
A diferencia de lo que ocurre en el acceso básico de RDSI, la sección digital del acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI nunca está desactivada (vista por la central); la supervisión automática continua del funcionamiento correcto de la capa 1 hasta la TR2 está siempre actuando. Esta supervisión se denomina supervisión automática continua de la capa 1.

La supervisión automática del funcionamiento correcto de las capas 2 y 3 del canal D está igualmente actuando. Esta supervisión se denomina supervisión automática de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D.

##### *3.2 Supervisión automática*

###### *3.2.1 Objetivos*

Esta supervisión se realiza mediante mecanismos automáticos permanentes ubicados en varias partes del equipo del acceso a velocidad primaria de RDSI.



CMAA Centro de mantenimiento de accesos de abonado  
 EMIA Entidad de mantenimiento de la instalación de abonado  
 PSM Proveedor de servicio de mantenimiento

*Nota 1* – El acceso de abonado contiene un enlace digital que puede utilizar diferentes técnicas y medios de transmisión. La figura 2/I.604 muestra ejemplos de configuraciones realizadas mediante la utilización de sistemas de línea digital y multiplexores existentes, conformes a las Recomendaciones de las series G.700 y G.900.

*Nota 2* – Una central local debe poder conectar diferentes tipos de sistemas de línea digital y diferentes tipos de instalaciones de abonado en interfaces  $V_3$  conformes a la Recomendación Q.512.

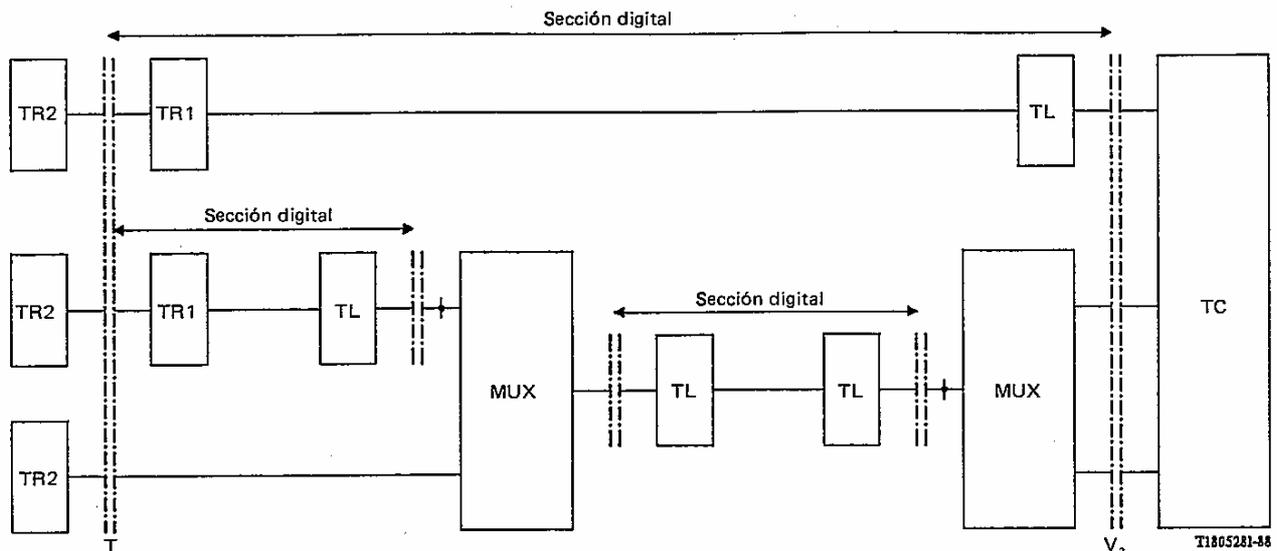
*Nota 3* – La utilización de diferentes tipos de sistemas de línea digital no afectará a las instalaciones de abonado conformes a la Recomendación I.431.

*Nota 4* – El acceso de abonado satisfará el procedimiento de VRC definido en las Recomendaciones G.704 y G.706.

*Nota 5* – En algunos países se permite que las instalaciones de abonado controlen ciertas funciones de mantenimiento en el acceso de abonado.

FIGURE 1/I.604

Configuración de red para el mantenimiento del acceso de abonado



*Nota* – Las secciones digitales pueden incluir uno o más regeneradores.

FIGURE 2/I.604

Ejemplos de configuraciones de equipo en el acceso a velocidad primaria de abonado de RDSI

Estos mecanismos automáticos nunca están desactivados y en general se basan en la actuación de la información de VRC que se entrega durante el procedimiento de VRC asociado al enlace entre el cliente y la central local. Estos mecanismos se completan mediante la detección del funcionamiento incorrecto de determinados elementos, por ejemplo la alimentación en energía, la pérdida de la señal entrante, la pérdida de la alineación de trama. A continuación se enumeran las funciones mínimas que podrían atribuirse a la instalación de abonado y a la terminación de central. Otros detalles sobre estas funciones y sobre las de la sección digital se encuentran en el anexo A, donde se describen varias opciones relativas al tratamiento de las funciones VRC.

### 3.2.2 *Funciones de terminación de la TR2*

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la TR2:

- detección de la pérdida de la señal entrante;
- detección de la pérdida de la alineación de trama;
- detección de las señales SIA e IAD;
- generación de la señal de trama;
- generación del código de VRC;
- generación de la IAD;
- supervisión VRC de la señal entrante (de red a usuario);
- detección de la información de error de VRC (de usuario a red);
- información a la red de los errores de VRC (opcional a 1544 kbit/s).

### 3.2.3 *Funciones de la terminación de central TC*

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la TC:

- detección de la pérdida de la señal entrante;
- detección de la pérdida de la alineación de trama;
- detección de SIA y generación de SIA (optativo a 1544 kbit/s);
- detección de IAD;
- generación de la señal de trama;
- generación de los códigos VRC;
- generación de IAD;
- supervisión VRC de la señal entrante (de usuario a red);
- detección de la información de error de VRC (de red a usuario);
- información al usuario de los errores de VRC (optativo a 1544 kbit/s).

Facultativamente, la terminación de central puede detectar la información de error de VRC comunicada por el lado usuario.

Cuando la terminación de central detecta un fallo en el sentido de llegada (pérdida de la señal, pérdida de la alineación de trama, detección de SIA), se genera una IAD que se envía hacia la TR2.

La terminación de central dispone de la opción de evaluar la calidad de transmisión basándose en el tratamiento estadístico de los informes de errores de VRC locales y distantes y las indicaciones de fallo.

La evaluación de la calidad de transmisión se basa en un tratamiento permanente de los resultados elementales presentados por la supervisión continua de errores del enlace de transmisión digital. El resultado de este tratamiento proporcionará información sobre el nivel de calidad de transmisión (calidad normal, calidad degradada, calidad inaceptable) y sobre la disponibilidad del acceso (véase el § 5.6).

### 3.3 *Supervisión automática de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D*

Esta función consiste en la supervisión de las actividades de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D. La supervisión automática de las capas 2 y 3 se efectuará mediante mecanismos autoactivados incorporados en la red (por ejemplo, en la TC).

Las capas 2 y 3 de los protocolos del canal D pueden realizar tres categorías de supervisión automática:

- detección de la incapacidad para la prestación del servicio (por ejemplo, incapacidad de la capa 2 para establecer una conexión de enlace de datos);
- detección de funcionamiento incorrecto del protocolo;
- supervisión de errores ([por ejemplo, el procedimiento de verificación por redundancia cíclica (VRC) de la capa 2 puede detectar la aparición de una trama errónea]).

Estos eventos (definidos en las Recomendaciones I.440 e I.450) deben registrarse.

#### **4 Protección del sistema**

Cuando se detecta un fallo confirmado que tiene un efecto adverso sobre la disponibilidad y/o la funcionalidad de los equipos de la red, se considera que el acceso está «fuera de servicio debido a un fallo» y pueden rechazarse las tentativas de llamada para evitar un daño mayor o para suprimir el efecto adverso (véase la Recomendación I.601).

#### **5 Indicación de fallo**

##### *5.1 Señales de indicación de defecto*

- a) la SIA – como se define en Recomendación I.431.
- b) la IAD – como se define en Recomendación I.431.

##### *5.2 Tablas de estados*

En la Recomendación I.431 figuran las tablas de estados asociados a los fallos en el acceso a velocidad primaria.

##### *5.3 Generación de las señales de indicación de defecto por la TR2*

En el § 3.2.2 se enumeran las funciones de la TR2.

Para indicar la pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido de llegada se genera una IAD que se envía hacia la TC.

##### *5.4 Generación de las señales de indicación de defecto, por el acceso de abonado*

En el anexo A se enumeran las funciones del enlace de transmisión digital para cada una de las opciones del acceso.

##### *5.5 Generación de las señales de indicación de defecto por la terminación de central*

En el § 3.2.3 se enumeran las funciones de la terminación de central.

Para indicar la pérdida de capacidad de capa 1 en el sentido de llegada se genera una IAD que se envía hacia la TR1.

##### *5.6 Supervisión de la calidad de transmisión por la central*

###### *5.6.1 Parámetros de la característica de error*

Según las Recomendaciones M.20 y M.550, las indicaciones de anomalías y defectos se tratan de forma estadística.

###### *5.6.2 Evaluaciones de la característica de error*

La central local considera que el acceso está «indisponible», «inaceptable» o «degradado» de acuerdo con la Recomendación M.550.

##### *5.7 Información de fallo procedente de la central*

Se informará al CMAA, mediante un mensaje, sobre un defecto confirmado por la central en fallo y relacionado con un acceso de abonado y/o a una instalación de abonado.

Se informará al CMAA, mediante un mensaje, sobre la detección de una calidad de nivel degradado o inaceptable o de la indisponibilidad del acceso, realizada por la central.

El mensaje podría presentarse después de haberse realizado una identificación automática de la entidad de mantenimiento (EM) con fallos (véase el § 6).

### 5.8 Información de fallo a la instalación de abonado

Puede informarse al usuario de la detección de una calidad de nivel degradado o inaceptable, realizada por la central, mediante la transmisión de una indicación de estado.

## 6 Localización de fallos

### 6.1 Confirmación automática de fallo en el acceso de abonado a velocidad primaria

Debe preverse un procedimiento automático de prueba para confirmar una posible condición de fallo en el acceso de abonado. Deberá iniciarse con una reacción automática de la central a condiciones anormales que se hayan detectado por los procesos antes presentados, por ejemplo, supervisión continua de la capa 1, supervisión de las capas 2 y 3 del protocolo del canal D.

Si se detectan fallos en la comunicación de las capas 2 y 3 de canal D, debe ser posible distinguir claramente entre los fallos en la instalación del abonado y en el acceso de abonado.

### 6.2 Identificación de las entidades de mantenimiento con fallos

#### 6.2.1 Generalidades

Esta función debe efectuarse a petición o automáticamente después de la indicación de condiciones de fallo por la red o después de la queja de un abonado. Antes de efectuar la acción apropiada, es necesario identificar (es decir, conocer) la entidad de mantenimiento afectada por el fallo.

#### 6.2.2 Objetivos

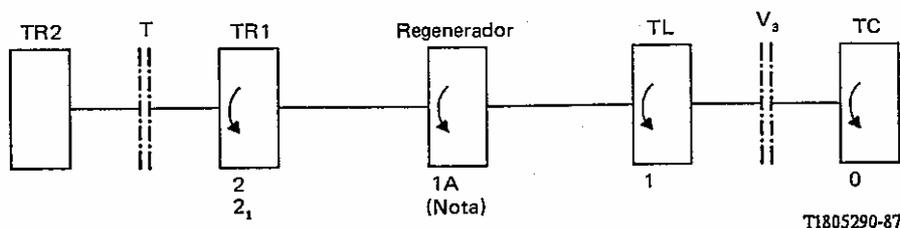
El principal objetivo de esta función controlada por el CMAA es indicar al CMAA si el fallo se produce:

- en la TC,
- en el enlace de transmisión digital (TR1 a TL),
- en la instalación del abonado.

### 6.3 Bucles para el mantenimiento del acceso de abonado a velocidad primaria

#### 6.3.1 Ubicación de los bucles

Los lugares en que pueden establecerse bucles para la localización y verificación de fallos bajo el control del CMAA se muestran en la figura 3/I.604.



Nota – La sección digital puede incluir uno o más regeneradores.

FIGURA 3/I.604

### Ubicaciones de los bucles para el mantenimiento de la configuración del equipo general del acceso de abonado a velocidad primaria

#### 6.3.2 Características de los bucles

Las características de los bucles se recapitulan en el cuadro 1/I.604.

**Características de los bucles para el acceso de abonado a velocidad primaria**

Bucle	Ubicación	Canal(es) en bucle	Tipo de bucle	Punto de control	Mecanismo de control	Aplicación	Realización
0	En la TC, lo más cerca posible de V <sub>3</sub>	Parte de la autocomprobación de TE					Optativa
1	En la TL, lo más cerca posible de la línea hacia la TL	Bucle completo	Completo	UE	Señales de capa 1 (Nota 1)	Localización y verificación de fallos	Optativa
1A	En el regenerador hacia V <sub>3</sub>	Bucle completo	Completo	UE	Señales de capa 1 (Nota 1)	Localización y verificación de fallos	Optativa
2	En la TR1, lo más cerca posible de T hacia la TC (Nota 2)	Bucle completo	Completo	UE	Señales de capa 1 (Nota 2)	Localización y verificación de fallos	Optativa
2 <sub>1</sub>	En la TR1	Canal por canal UE	UE	UE	UE	UE	UE

UE Para ulterior estudio.

*Nota 1* – Puede que estas señales de la capa 1 no se encuentren en las señales de trama. Pueden ser señales de línea.

*Nota 2* – Cuando se utilizan sistemas digitales existentes, un bucle manual puede reemplazar al bucle 2. Este bucle se establece entre TR2 y TR1 y es controlado por el usuario a petición del personal encargado de la red.

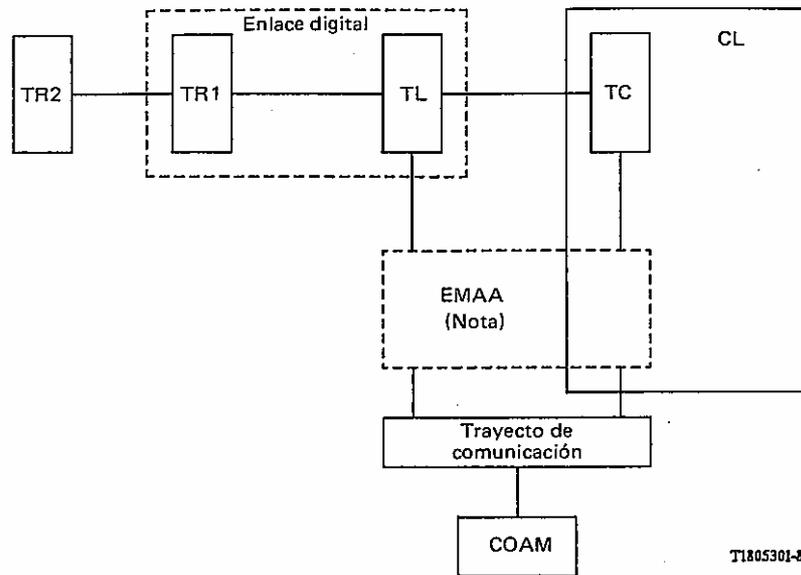
6.4 *Mecanismos de localización de fallos*

Véase la figura 4/I.604.

Si la central confirma un fallo del acceso de abonado y el fallo no está localizado en la central, entonces:

- o bien el bucle 2 puede establecerse bajo el control de la central, en cuyo caso:
  - i) si tiene éxito la conexión del bucle 2 la central considera que el acceso de abonado funciona correctamente;
  - ii) si no tiene éxito la conexión del bucle 2 la central informa de ello al COAM;
- o bien, si el bucle 2 no puede establecerse bajo el control de la central, ésta notifica al COAM que el enlace digital está afectado por un fallo.

En el caso de que se detecte un fallo en una entidad de mantenimiento, se inicia un proceso automático de localización. Este proceso podría localizar el fallo en el enlace digital utilizando bucles o información de fallo del acceso de abonado.



*Nota* – Las funciones de la EMAA pueden estar distribuidas entre diferentes equipos.

FIGURA 4/I.604

### Ejemplo de arquitectura de red para la localización de fallos en el enlace de abonado a velocidad primaria

#### 6.4.1 Localización inicial de un fallo realizada por la TC y/o la TR2 (el ET)

La capacidad de localización inicial de fallo depende de la opción de la VRC utilizada en la red. Para mayor información sobre las diferentes opciones de la VRC que pueden aplicarse en el acceso, véase el anexo A.

En general, la información de error de VRC y las señales de fallo pueden utilizarse en la TR2 o en la TC para la localización de algunos fallos en condiciones de funcionamiento.

La localización de un fallo en el caso de la opción 2 presupone la capacidad de distinguir ante un fallo que tiene lugar:

- entre la TR2 y la TR1; o
- entre la TR1 y la TC.

La localización de un fallo en el caso de la opción 3 presupone la capacidad de distinguir entre un fallo que tiene lugar:

- entre la TR2 y la TR1; o
- entre la TR1 y la TL; o
- entre la TL y la TC.

La localización de un fallo en el caso de la opción 4 presupone la capacidad de distinguir entre un fallo que tiene lugar:

- entre la TR2 y la TR1; o
- entre la TR1 y la TC.

La localización con la opción 4 puede efectuarla la TR2 o la TC obteniendo más información de la TR1. Los medios para obtener esta información quedan para ulterior estudio.

#### 6.4.1.1 *Localización de un fallo realizada por la TR2*

En las opciones 2 y 3 la combinación de información de error de VRC e IAD recibidas procedentes del interfaz permite a la TR2 localizar una avería en el sentido saliente del acceso, en base a lo siguiente:

- la recepción de una IAD por la TR2, con ninguno o muy pocos errores de VRC, indica un fallo dentro de la red; o
- la recepción de una IAD por la TR2 con información de errores VRC constantes o en gran número indica un fallo entre la TR2 y la TR1

Esta capacidad no está incluida en la opción 1.

En el sentido entrante del acceso, la localización de un fallo puede hacerse con las opciones 1, 2 y 3 distinguiendo entre las condiciones siguientes en el lado recepción de la TR2:

- una SIA, que indica un fallo dentro de la red; o
- la pérdida de la señal entrante o pérdida de la alineación de trama, que indica un fallo entre la TR1 y la TR2.

#### 6.4.1.2 *Localización de un fallo por la TC*

La capacidad de la TC para la localización de fallos depende de la opción utilizada de VRC en el acceso, de la capacidad del equipo instalado para detectar fallos e informar sobre los mismos y de la posibilidad de establecer los bucles optativos indicados en el cuadro 1/I.604. Para más información sobre las distintas opciones de VRC que se utilizan en el acceso, véase el anexo A.

#### 6.4.2 *Localización de fallos con mayor precisión*

Para una localización más precisa, pueden ser necesarias otras técnicas, por ejemplo mediciones de parámetros de línea.

Esto queda para ulterior estudio.

#### 6.4.3 *Señales adicionales*

La utilización y definición de señales adicionales para la indicación del sentido de transmisión, la expansión de los mecanismos distantes para los informes de VRC y las señales propias de los equipos quedan para ulterior estudio.

## **7 Demora logística**

Véase la Recomendación M.20.

## **8 Corrección de fallos**

Véase la Recomendación M.20.

## **9 Verificación**

La verificación de que se ha corregido el fallo se efectúa a petición del personal.

Pueden utilizarse las pruebas descritas en los § 3, 6 y 11.

## **10 Restablecimiento**

Después que se ha eliminado el fallo y se ha verificado el funcionamiento correcto del acceso (tiempo durante el cual el acceso estará en condiciones «fuera de servicio debido a un fallo» o «transmisión degradada»), el acceso será retornado a la condición «en servicio». El mecanismo/procedimiento (o sea, automático o manual) para retornar el acceso a la condición «en servicio» no es un asunto que corresponda tratar en esta Recomendación.

## 11 Mediciones de la calidad global de funcionamiento

Las mediciones de la calidad global de funcionamiento pueden por lo que se refiere a la central:

- afectar al mismo tiempo a un número limitado de accesos de abonado;
- efectuarse solamente a petición.

Estas pruebas y/o mediciones no afectarán las condiciones de la instalación de abonado para llamadas entrantes o salientes. Esto tiene la ventaja de que la calidad de funcionamiento puede medirse independientemente de la actividad que haya en los diferentes canales del acceso básico de abonado y también durante un largo periodo de tiempo.

Para evaluar la calidad de funcionamiento de un sistema de transmisión digital (en un largo periodo de tiempo) la Administración propietaria de la red deberá disponer de medios que permitan calcular los niveles de la calidad de funcionamiento con arreglo a la Recomendación G.821.

### ANEXO A

(a la Recomendación I.604)

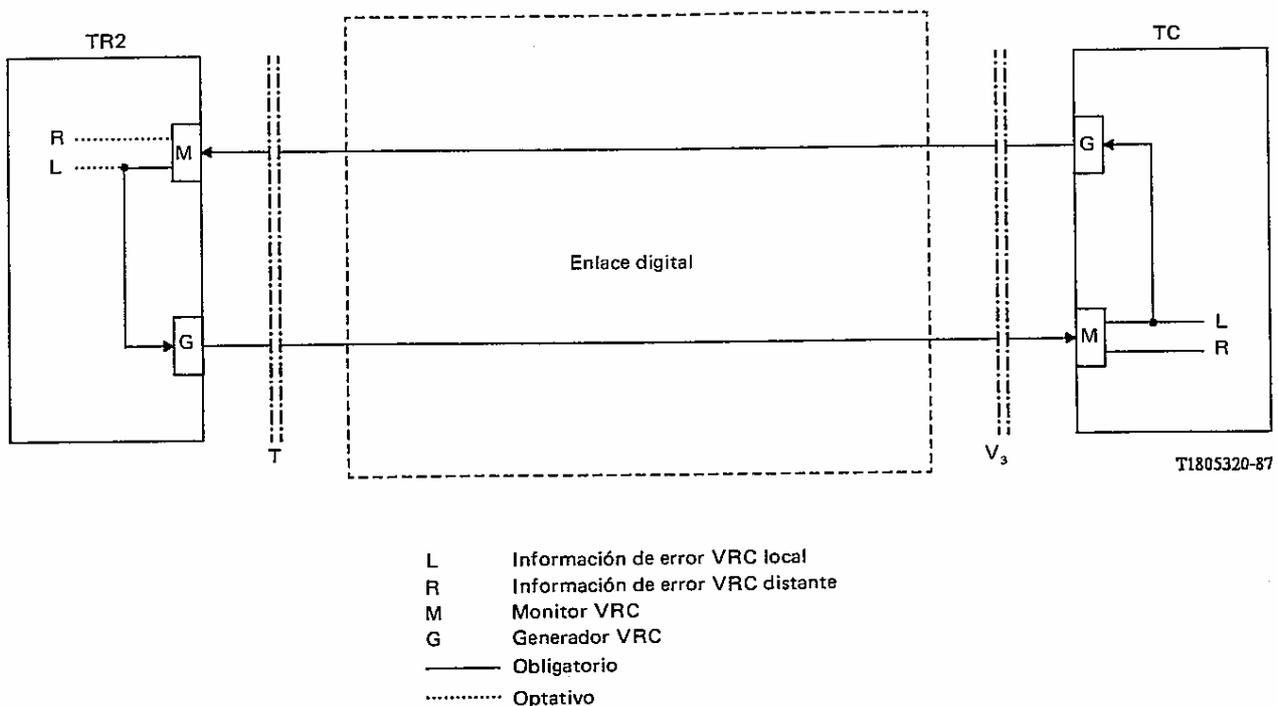
#### Opción de acceso de abonado

##### A.1 Enlace de transmisión digital sin tratamiento VRC (opción 1)

###### A.1.1 Definición

El equipo de transmisión utilizado entre los interfaces situados en los puntos de referencia T y V (multiplexores TR1-TL) podrían ser equipos existentes que disponen de las funciones estándar de supervisión y de detección de defectos y averías.

En este caso, se dice que el enlace digital es del tipo «sin tratamiento VRC»: el tratamiento de VRC se realiza entre la TC y la TR2 (véase la figura A-1/I.604).



*Nota* – Los informes de error de VRC pueden requerir funciones de almacenamiento en la TR2 y la TC.

FIGURA A-1/I.604

#### Enlace digital sin tratamiento VRC

### A.1.2 Funciones del enlace digital

A continuación se enumeran las funciones atribuidas al enlace digital:

- detección de la pérdida de la señal entrante en cualquiera de los dos lados de la sección de transmisión y en ella, y generación de una SIA «hacia el destino»;
- detección de SIA dentro de la sección de transmisión y generación de una SIA «hacia el destino»;
- detección de defectos y anomalías en el enlace digital.

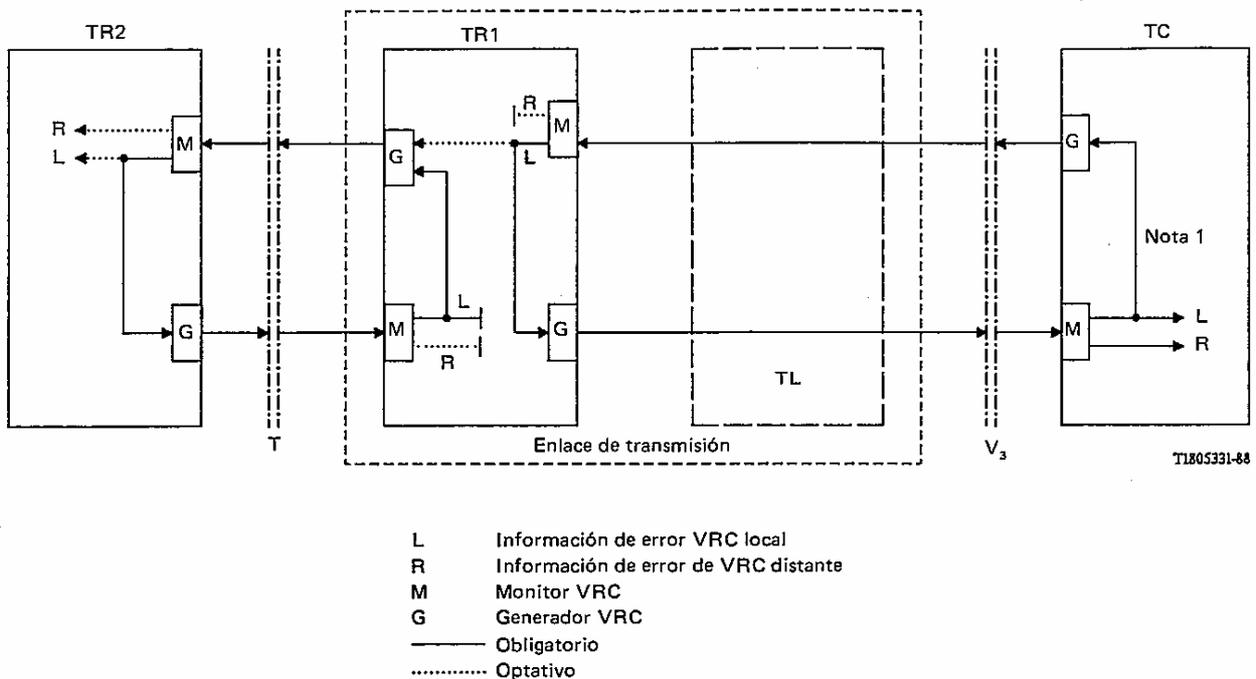
### A.1.3 Funciones de la TR2

Las funciones atribuidas a la TR2 se indican en el § 3.2.2.

## A.2 Enlace de transmisión digital con tratamiento VRC en la TR1 (opción 2)

### A.2.1 Definición

Los equipos de transmisión utilizados entre los interfaces situados en los puntos de referencia T y V podrían ser equipos nuevos con tratamiento VRC en la TR1 (véase la figura A-2/I.604). En este caso, se dice que el enlace digital es del tipo «con tratamiento VRC en la TR1».



Nota 1 -- Optativo en sistemas de 1544 kbit/s.

Nota 2 -- Los informes de error VRC pueden requerir funciones de almacenamiento en la TR2, la TR1 y la TC.

FIGURA A-2/I.604

### Enlace digital con tratamiento VRC en la TR1

### A.2.2 Funciones del enlace digital

A continuación se enumeran las funciones atribuidas al enlace digital:

- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la TR1 o en la sección de transmisión;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la TR1;
- generación de una SIA hacia el destino, es decir hacia el usuario;
- supervisión de la alimentación en energía (optativo);
- generación de VRC hacia el usuario y hacia la TC;
- supervisión de VRC a ambos lados de la TR1 y detección de los bloques de VRC recibidos con error;

- cuando se recibe de la TR2 un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TR2 (véase la nota);
- cuando se recibe de la TC un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TC;
- cuando se recibe de la TC un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TR2 (optativo);
- detección de defectos y anomalías en el enlace digital.

*Nota* - Para satisfacer el requisito de localización de fallos, la TR1 debe transmitir información de error de VRC a la TR2 aun cuando se haya producido la pérdida de la alineación de trama. Esto difiere del procedimiento descrito en la Recomendación G.706.

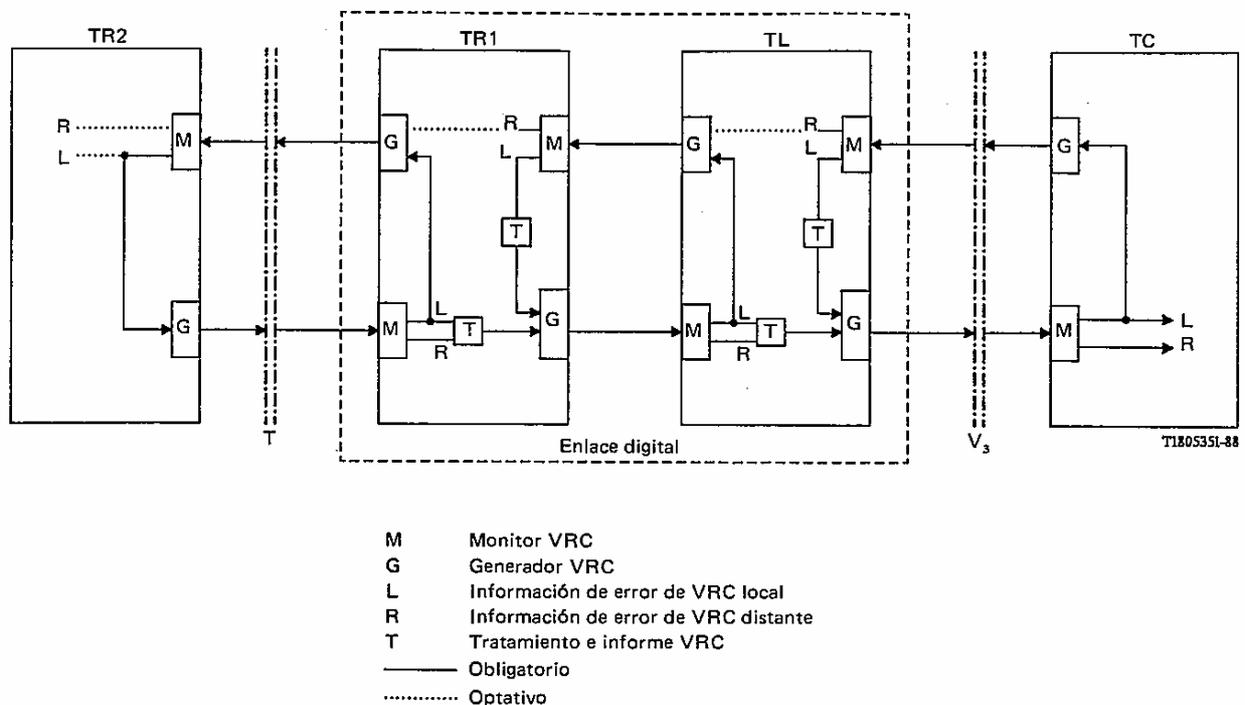
### A.2.3 Funciones de la TR2

Las funciones atribuidas a la TR2 se indican en el § 3.2.2.

## A.3 Enlace digital con tratamiento VRC en la TL y la TR1 (opción 3)

### A.3.1 Definición

Los equipos de transmisión utilizados entre los interfaces situados en los puntos de referencia T y V pueden ser nuevos equipos con tratamiento VRC, tratamiento e información de los resultados de ese tratamiento en la TR1 y la TL (véase la figura A-3/I.604). En este caso se dice que el enlace digital es del tipo «tratamiento e informe de VRC en la TR1 y la TL».



*Nota* - Los informes de error VRC pueden requerir funciones de tratamiento y almacenamiento en la TR2, la TR1, la TL y la TC.

FIGURA A-3/I.604

**Enlace digital con tratamiento e informe VRC en la TL y en la TR1**

### A.3.2 *Funciones de la TL*

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la TL:

- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la TL;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la TL;
- detección de IAD a cualquier lado de la TL;
- generación de SIA hacia el destino y hacia la TR1;
- supervisión de la alimentación en energía (optativo);
- generación de VRC hacia la TR1 y la TC;
- supervisión de VRC desde ambos lados de la TL y detección de bloques de VRC recibidos con error;
- cuando se recibe de la TR1 un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TR1;
- cuando se recibe de la TC un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TC;
- cuando se recibe de la TC un bloque con error de VRC, se transmite la información de error de VRC hacia la TR1 (optativo);
- supervisión del número de bloques de VRC recibidos con error desde la TC y la TR1, por separado;
- verificación de los umbrales que corresponden a los segundos con error, los segundos con muchos errores y los minutos degradados;
- informes sobre los segundos con error, los segundos con muchos errores y los minutos degradados.

### A.3.3 *Funciones de la TR1*

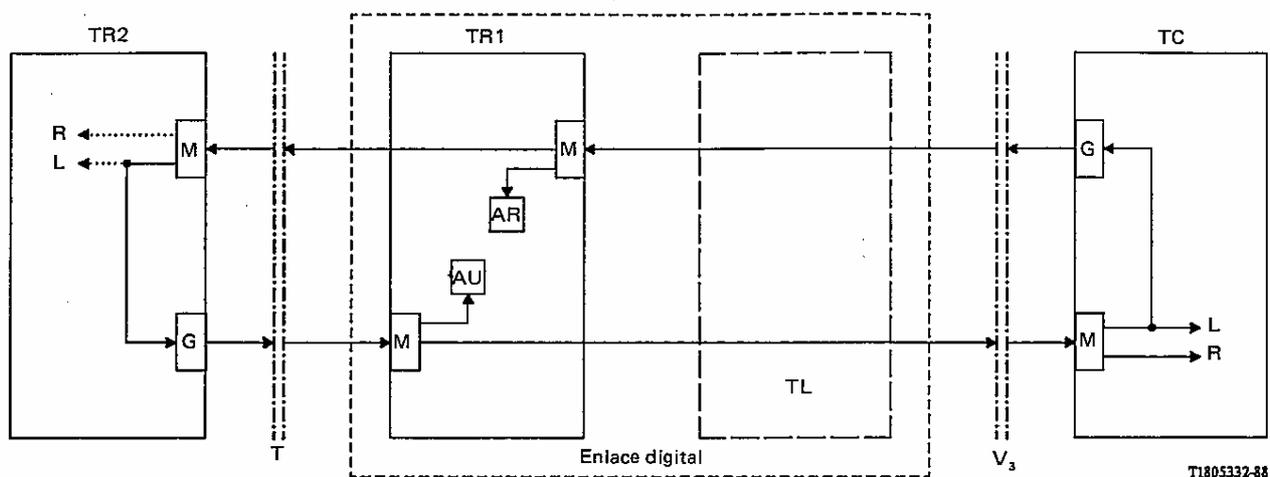
A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la TR1:

- detección de la pérdida de la señal a cualquier lado de la TR1;
- detección de la pérdida de la alineación de trama a cualquier lado de la TR1;
- detección de IAD a cualquier lado de la TR1;
- generación de SIA hacia el destino y hacia la TR2;
- supervisión de la alimentación en energía (optativo);
- generación de VRC hacia la TR2 y la TC;
- supervisión de VRC desde ambos lados de la TR1 y detección de bloques de VRC recibidos con error;
- cuando se recibe un bloque con error de VRC de la TR2, se transmite la información de error de VRC hacia la TR2;
- cuando se recibe un bloque con error de VRC de la TC, se transmite la información de error de VRC hacia la TC;
- cuando se recibe un bloque con error de VRC de la TC, se transmite la información de error de VRC hacia la TR2 (optativo);
- supervisión del número de bloques de VRC recibidos con error desde la TC y la TR2, por separado;
- verificación de los umbrales que corresponden a los segundos con error, los segundos con muchos errores y los minutos degradados;
- informe de los segundos con error, los segundos con muchos errores y los minutos degradados.

## A.4 *Enlace digital con supervisión VRC en la TR1 (opción 4)*

### A.4.1 *Definición*

Los equipos de transmisión utilizados entre los interfaces situados en los puntos de referencia T y V podrían ser equipos nuevos con supervisión VRC en la TR1 (véase la figura A-4/I.604). En este caso, el enlace digital se dice que es del tipo «con supervisión VRC en la TR1».



- L Información de error de VRC local
- R Información de error de VRC distante
- M Monitor VRC
- G Generador VRC
- AR Almacenamiento para supervisión del lado red
- AU Almacenamiento para supervisión del lado usuario
- Obligatorio
- ..... Optativo

FIGURA A-4/I.604

### Enlace digital con supervisión en la TR1

#### A.4.2 Funciones de la TR1

A continuación se enumeran las funciones atribuidas a la TR1:

- detección de la pérdida de la señal o la pérdida de la alineación de trama a cualquiera de ambos lados;
- generación de SIA y envío de la misma hacia cualquiera de los lados cuando se ha perdido la señal o la alineación de trama en el lado opuesto;
- supervisión de la VRC desde ambos sentidos;
- almacenamiento de la información obtenida a partir de la supervisión de la VRC.

La información obtenida a partir de la supervisión de VRC y almacenada en la TR1 puede ser, recuperada desde la TR2 o la TC. Los medios para esta recuperación serán objeto de ulterior estudio.

#### A.4.3 Funciones de la TR2

Además de las funciones descritas en el § 3.2.2, la TR2 podrá también, facultativamente, recuperar desde la TR1 la información almacenada, obtenida de la supervisión de la VRC.

#### A.4.4 Funciones de la TC

Además de las funciones descritas en el § 3.2.3, las TC podrán también, facultativamente, recuperar desde la TR1, la información almacenada obtenida de la supervisión de la VRC.



RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE I  
**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)**

<b>ESTRUCTURA GENERAL</b>	
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
<b>CAPACIDADES DE SERVICIO</b>	
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en RDSI	I.250–I.299
<b>ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED</b>	
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
<b>INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI</b>	
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
<b>INTERFACES ENTRE REDES</b>	<b>I.500–I.599</b>
<b>PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>I.600–I.699</b>
<b>ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA</b>	
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.739
Funciones de transporte	I.740–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
<b>Serie I</b>	<b>Red digital de servicios integrados</b>
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación