



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**G.831**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

**REDES DIGITALES**

---

**CAPACIDADES DE GESTIÓN  
DE LAS REDES DE TRANSPORTE  
BASADAS EN LA JERARQUÍA  
DIGITAL SÍNCRONA**

**Recomendación UIT-T G.831**

(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 G.831, preparada 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.

## CAPACIDADES DE GESTIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE BASADAS EN LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

(Helsinki, 1993)

### 1 Introducción

#### 1.1 Alcance

En esta Recomendación se describen los requisitos de gestión de las redes de transmisión estratificadas y subdivididas que se presentan en la Recomendación G.803. No contempla los aspectos generales de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT). Trata de la definición del proceso de gestión de trayecto y, en particular, de los aspectos que exigen la aplicación de normas a través de fronteras de dominios administrativos.

Se espera establecer un marco para la definición de las fronteras administrativas en un entorno caracterizado por altos niveles de integración funcional. Tales fronteras no coincidirán generalmente con las fronteras de capa.

#### 1.2 Estructura de la Recomendación

En 2 se indican las categorías y objetivos de las capacidades de gestión de SDH. En 3 figuran los requisitos de los identificadores de punto de acceso y se recomienda un formato para los mismos. La cláusula 4 contiene información sobre el establecimiento, la validación y la supervisión de los caminos.

### 2 Capacidades de gestión

#### 2.1 Categorías de capacidades de gestión

La jerarquía digital síncrona permitirá un mayor grado de automatización de la gestión de redes de transmisión y de los medios que sustentan las redes. Desde el punto de vista de la aplicación de las normas, las capacidades de gestión se dividen esencialmente en tres categorías, a saber:

- a) Capacidades que deben ser normalizadas para permitir la interacción automatizada de redes gestionadas por diferentes operadores de red.
- b) Capacidades que conviene normalizar para simplificar las operaciones en el dominio de un operador que debe obtener equipos de diferentes vendedores.
- c) Capacidades que pueden definirse en un solo dominio de gestión para optimizar las operaciones dentro de ese dominio.

#### 2.2 Objetivos de gestión de las redes SDH

Mientras que la Recomendación G.803 contempla los aspectos de arquitectura de las redes SDH desde el punto de vista del transporte, la presente Recomendación trata de los objetivos de gestión de las redes SDH y de las facilidades que deben proporcionarse en dichas redes para alcanzar esos objetivos, y no de la estructura o el diseño de los propios sistemas de gestión.

Los objetivos de gestión de las redes de transmisión SDH pueden formularse como sigue:

- i) Proporcionar la capacidad necesaria para establecer trayectos de contenedor virtual-n (VCV-n, *virtual container*) entre puntos de acceso de cliente de forma automática a petición y a través de fronteras de operador. El cliente será generalmente otra capa de red, como se define en la Recomendación G.803, pero, en el caso de servicios del tipo de líneas arrendadas, será un usuario final.

Las Recomendaciones G.707, G.708 y G.709 definen actualmente las capacidades de trayecto de VC-11, VC-12, VC-2, VC-2-nc, VC-3, VC-4 y VC-4-nc [categoría a)].

- ii) Proporcionar la capacidad necesaria para mantener esos trayectos con una disponibilidad muy alta, restableciendo automáticamente la calidad de servicio de los trayectos averiados, si procede [categoría a)].
- iii) Proporcionar la capacidad necesaria para supervisar continuamente la calidad de funcionamiento de los trayectos asignados mientras estén en servicio, y verificar el cumplimiento de las condiciones de servicio acordadas [categoría a)/b)].
- iv) Proporcionar la capacidad necesaria para un mantenimiento a distancia simple de los medios de la red, incluidas la identificación y localización del equipo averiado [categoría b)] en un dominio de operador y [categoría a)] en las fronteras de dominio de operador.
- v) Proporcionar la capacidad necesaria para generar información sobre la utilización de recursos a los efectos del encaminamiento y la tarificación entre operadores [categoría a)] y de la planificación y la contabilidad de costes dentro de un dominio [categoría b) o c)].
- vi) Proporcionar las capacidades necesarias para una gama de funciones de gestión auxiliares, tales como inventario, planificación, etc. [categoría c)].

### **3 Identificación del punto de acceso SDH**

Un requisito esencial para el buen establecimiento de un trayecto es un medio de identificación único de los puntos de acceso. Los identificadores de punto de acceso tendrán las siguientes características:

- cada identificador de punto de acceso debe ser globalmente único en su red de capa;
- cuando pueda suponerse que el punto de acceso será necesario para establecer trayectos a través de una frontera entre operadores, el identificador de punto de acceso debe estar disponible para los otros operadores de red;
- el identificador de punto de acceso no debe cambiar mientras exista el punto de acceso;
- el identificador de punto de acceso debe poder identificar el país y el operador de red responsable del encaminamiento hacia y desde el punto de acceso de que se trata;
- el conjunto de todos los identificadores de punto de acceso pertenecientes a una misma red de capa administrativa ha de formar un solo esquema de identificación de puntos de acceso;
- el esquema de identificadores de punto de acceso de cada red de capa administrativa puede ser independiente del esquema de cualquier otra red de capa administrativa.

Se recomienda que VC-11, VC-12, VC-2, VC-3 y VC-4 tengan cada uno un esquema de identificación de puntos de acceso independiente basado en el formato que figura en la Recomendación E.164. La codificación y localización de los identificadores de punto de acceso figuran en el Recomendación G.709. Se está estudiando la conveniencia de utilizar un esquema de identificación de puntos de acceso similar para las capas de sección múltiplex y de sección de regenerador.

NOTA - En la Recomendación E.164 también se describe el esquema de numeración de la RDSI, que es independiente de los esquemas utilizados para las redes de capa administrativa SDH.

## **4 Establecimiento, validación, supervisión, protección y restauración de caminos SDH**

### **4.1 Introducción**

En una red de capa administrativa SDH, las funciones de gestión primordiales consisten en establecer, validar y supervisar caminos y protegerlos o restaurarlos si fuera necesario. Los operadores de red pueden realizar las funciones de gestión de diversas maneras. No obstante, las siguientes disposiciones recomendadas permiten que esas funciones de gestión actúen correctamente en el entorno entre operadores.

En general, se pretende que cada red de capa de trayecto administrativa sea global, con la posibilidad de establecer un camino entre dos puntos de acceso cualesquiera en esa capa. Cada capa de trayecto administrativo exige un sistema de control de establecimiento de trayecto importante, capaz de actuar en el contexto global de operadores múltiples.

Cada capa de sección administrativa no necesitará, por lo general, la capacidad de conectar cualquier punto de acceso a cualquier otro, pues los requisitos de conectividad están limitados por la disponibilidad de medios de transmisión hacia el sitio distante considerado. Es poco probable que cada capa de sección administrativa requiera un sistema de control importante, y se pretende que exija únicamente un protocolo simple.

## **4.2 Establecimiento de caminos**

### **4.2.1 Estructura general del control de establecimiento de trayectos**

En la figura 4-1 se ilustra la estructura de control general y los flujos de información necesarios para el establecimiento de trayectos de operadores múltiples. La estructura de control se caracteriza por las funciones de procesamiento y por una mensajería entre estas funciones. Existen dos tipos básicos de mensajería:

- mensajería entre niveles de la estructura de control que pasan información entre un proceso de control en el nivel superior y el nivel inferior controlado;
- mensajería dentro de un nivel, entre las funciones de procesamiento de pares de un nivel de control.

La estructura de control se puede realizar de diversos modos, y la indicada en la figura 4-1 sólo ilustra los flujos de información esenciales. No obstante, si el flujo de información atraviesa una interfaz externa, debe utilizar un protocolo normalizado o privado.

#### **4.2.1.1 Establecimiento de trayectos entre operadores**

En general, cada operador de red tendrá su propio sistema de gestión y control, que actuará con carácter de par con respecto a los sistemas de otros operadores. El protocolo entre esos sistemas de control se debe normalizar para cada capa de trayecto administrativo a fin de permitir el establecimiento de trayectos entre operadores. Este protocolo tiene dos posibilidades: protocolo de encaminamiento por pasos, del tipo utilizado por los sistemas de señalización, o protocolo de encaminamiento fuente, del tipo descrito en la Norma ISO 8473. El encaminamiento por pasos es un caso especial del encaminamiento fuente.

#### **4.2.1.2 Establecimiento de trayectos intraoperador**

Dentro de la red de un operador, hay una considerable libertad en cuanto a la arquitectura del sistema que puede elegirse para establecer los trayectos. Existen tres tipos básicos de establecimiento:

- a) *Establecimiento de trayecto intraoperador centralizado* – Utiliza una sola facilidad de procesamiento central en la que toda mensajería es interna a la facilidad, excepto los mensajes finales a los elementos de red. Los mensajes a los elementos de red se describen en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Esto se ilustra en la figura 4-2.
- b) *Establecimiento de trayecto intraoperador con encaminamiento por pasos* – Utiliza protocolos de encaminamiento por pasos comunes a muchos sistemas de señalización existentes. En este caso, la mensajería entre pares puede estar normalizada, y se podría emplear el mismo protocolo que el utilizado para la mensajería entre operadores. La mensajería de control entre niveles es interna a la facilidad de procesamiento. Las facilidades de procesamiento pueden estar distantes de los elementos de red, en cuyo caso se deben utilizar los mensajes descritos en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Sin embargo, como la implementación es distribuida, la facilidad de procesamiento podría incorporarse en el elemento de red, en cuyo caso la mensajería al elemento de red es interna. Esto se ilustra en la figura 4-2.
- c) *Establecimiento de trayecto intraoperador con encaminamiento fuente* – Utiliza un protocolo de encaminamiento fuente del tipo descrito en la Norma ISO 8473. En este caso, la ruta completa a través de la subred se decide en el primer nodo, y la mensajería con el controlador distante de nivel inferior es externa. El encaminamiento fuente no permite determinar la ruta más allá de la subred, y en este punto se debe utilizar encaminamiento por pasos. Si el protocolo utilizado para el establecimiento de trayectos entre operadores es apto para el encaminamiento fuente, podrá utilizarse ese protocolo. Esta mensajería podrá estar normalizada, y tendrá una semántica similar a la mensajería que se utiliza con los elementos de red. La mensajería con el controlador local de nivel inferior puede ser interna. Si este controlador está ubicado dentro de un elemento de red, la mensajería con el elemento de red será interna. Si el controlador está distante del elemento de red, se debe utilizar la mensajería descrita en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Esto se ilustra en la figura 4-2.

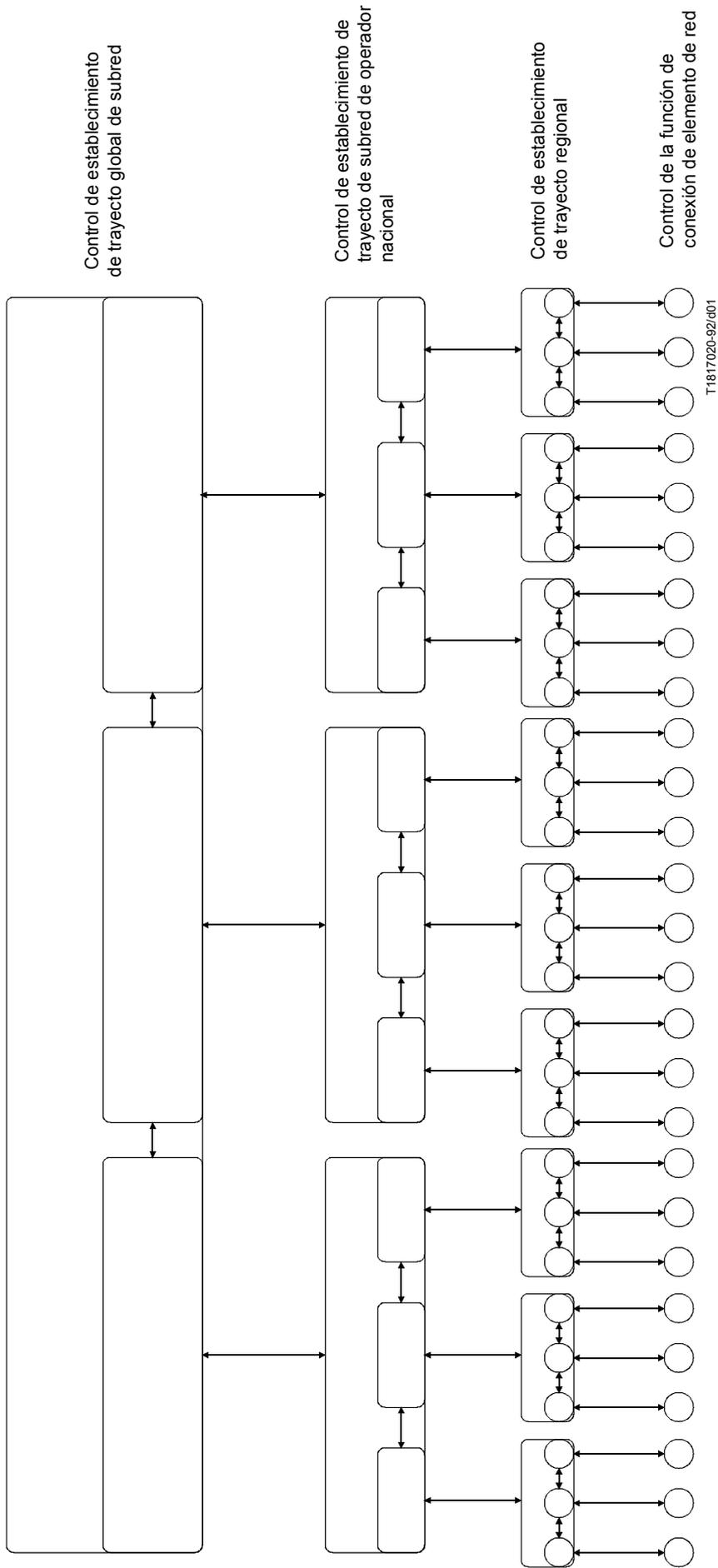
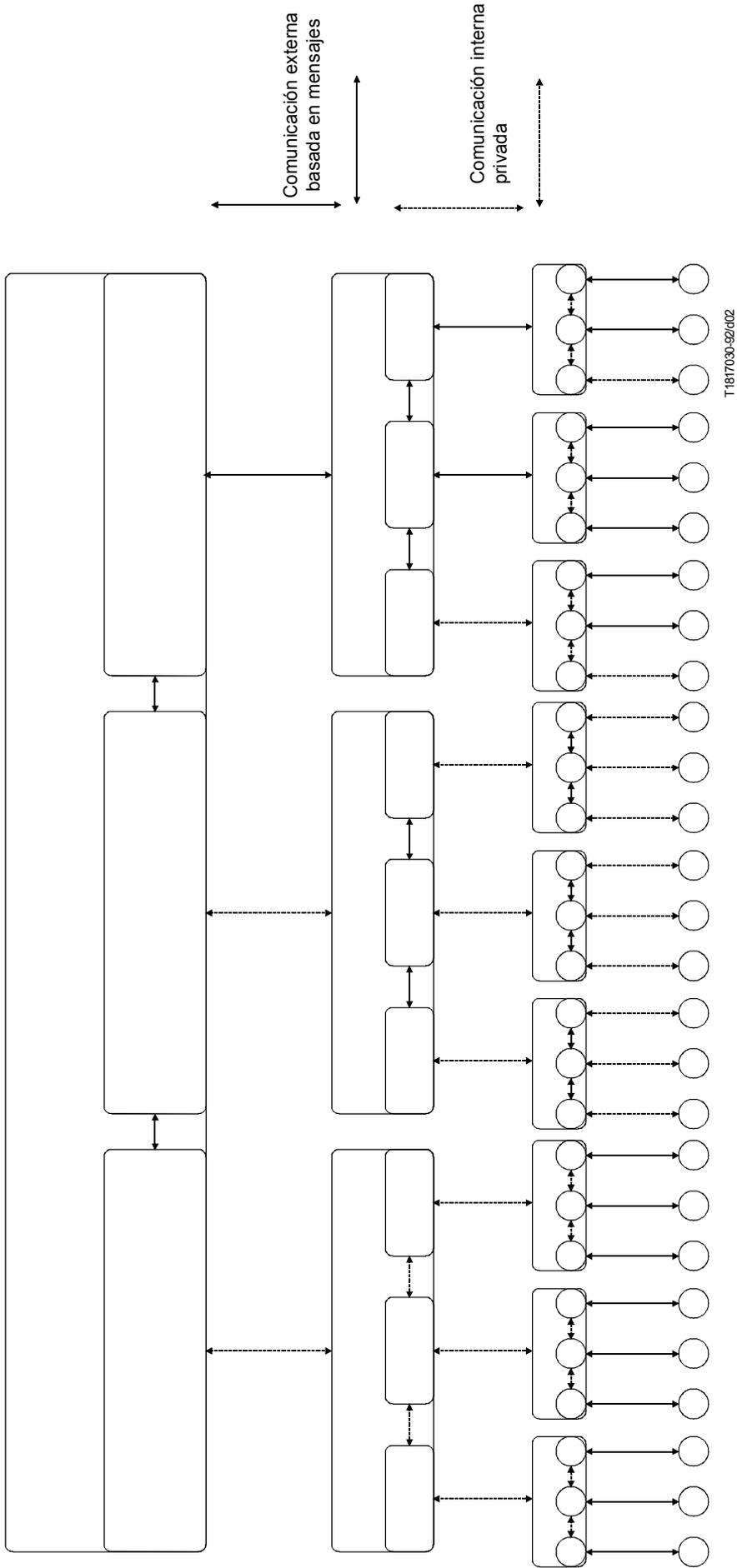


FIGURA 4-1/G.831  
Estructura de control de establecimiento de trayectos



Operador de red que utiliza control de establecimiento de trayectos totalmente centralizado

Operador de red que utiliza control de establecimiento de trayectos distribuido por pasos

Operador de red que utiliza control de establecimiento de trayectos distribuido con encaminamiento fuente

FIGURA 4-2/G.831

Ejemplos de estructuras de control de establecimiento de trayectos específicas

#### **4.2.2 Establecimiento de secciones**

Es posible que el establecimiento de secciones exija una intervención humana en los repartidores de fibra óptica o digitales. La base de datos requerida no está directamente asociada con el distribuidor, pues éste no tiene interfaz de gestión. Por esta razón, no hay restricciones en cuanto a la ubicación del sistema que controla el establecimiento de secciones.

#### **4.3 Validación de caminos SDH**

Una vez establecido el trayecto o sección, se debe verificar que hayan sido conectados los puntos de acceso correctos. Para cada capa administrativa SDH, se debe enviar el identificador de código de acceso en el canal de identificación de camino dentro de banda y validar dicho identificador en el extremo lejano. Cuando el trayecto o sección es bidireccional, la validación se debe efectuar en ambos sentidos de transmisión.

#### **4.4 Supervisión de caminos SDH**

Cuando se ha establecido y validado el trayecto o sección, se debe supervisar continuamente la integridad de la transmisión mediante la tara de trayecto o tara de sección apropiada, que se debe comparar continuamente con un umbral. Si la calidad de funcionamiento cae por debajo de este umbral, se manifiesta un defecto. Además, se puede comunicar periódicamente la calidad de funcionamiento efectiva a un sistema de gestión. Se puede supervisar una parte de la conexión en cascada del trayecto o sección así como el trayecto o sección de extremo a extremo por uno de los cuatro métodos descritos en la Recomendación G.803.

#### **4.5 Protección y restauración de caminos SDH**

Si se manifiesta un defecto en un trayecto o sección de extremo a extremo protegido, se deben tomar medidas para restablecer su integridad. Esto exigirá el empleo de procedimientos de protección o de restauración. En la Recomendación G.803 se describen las arquitecturas de protección aconsejadas. Se pueden utilizar esquemas de restauración que restablezcan el trayecto utilizando el sistema de control de establecimiento de trayectos.

Se debe tener cuidado en evitar conflictos entre los diversos sistemas de protección y restauración que pueden coexistir dentro de una red gestionada. Por ejemplo, puede ser necesario retardar durante cierto tiempo la protección o restauración en una capa de red si las capas servidoras pueden proporcionar una protección o restauración rápidas. De modo similar, no debe intentarse la protección o restauración de una conexión de subred de extremo a extremo o de un camino hasta que se hayan completado todas las medidas de protección o restauración de las conexiones constitutivas.



