



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

# Q.750

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

**ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA  
DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

**GESTIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

---

**VISIÓN DE CONJUNTO DE LA GESTIÓN  
DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

**Recomendación UIT-T Q.750**

(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 Q.750, revisada por la Comisión de Estudio XI (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 1994

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	Introducción ..... 1
2	Requisitos que debe cumplir la gestión del SS N.º 7 ..... 1
2.1	Capas de funciones de gestión OMAP ..... 2
2.2	Categorías de gestión en la OMAP ..... 2
3	Modelo de referencia para la gestión del SS N.º 7 ..... 5
3.1	Modelo de referencia funcional para la OMAP ..... 5
3.2	Realización física para la gestión del SS N.º 7 ..... 7
3.3	OMAP y el modelo de gestión OSI ..... 8
3.4	Objetos gestionados SS N.º 7 y estructura del SS N.º 7 ..... 12
4	Perfiles de comunicación para interfaces de gestión ..... 12
5	Metodología ..... 14
6	Retrocompatibilidad ..... 15
6.1	La Recomendación Q.791 del Libro Azul y la OMAP actual ..... 15
6.2	Redes SS N.º 7 sin RGT ..... 15
6.3	Redes SS N.º 7 existentes y su evolución hacia la utilización de la RGT ..... 15
6.4	Compatibilidad dentro de los protocolos de comunicación OMAP ..... 15
Anexo A	– Recomendaciones relativas a la OMAP aplicables a las interfaces RGT y SS N.º 7 ..... 16
Referencias	..... 17



## VISIÓN DE CONJUNTO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N.º 7

(Helsinki, 1993)

### 1 Introducción

Estas series de Recomendaciones sobre la parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP, *operations, maintenance and administration part*) define las funciones, procedimientos y entidades para gestionar (o manejar) la red del sistema de señalización N.º 7 (SS N.º 7).

Las funciones de gestión del SS N.º 7 se dividen en las tres partes principales siguientes:

- a) Funciones de gestión situadas en la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) (las cuales comprenden las funciones de elemento de red (NEF, *network element functions*) y las funciones de sistema de operaciones (OSF, *operations system functions*) – véase la Recomendación M.30 [1]). Estas funciones incluyen la recogida de datos de mediciones, y comprenden las interacciones de RGT a RGT; dichas funciones de gestión se modelan como objetos gestionados en la interfaz entre elementos de red y sistemas de operación, o entre sistemas de operación.
- b) Funciones de gestión de sistema dentro del protocolo SS N.º 7 propiamente dicho (por ejemplo, paso a enlace de reserva, reencaminamiento forzado, gestión de subsistema, etc.).
- c) Funciones de gestión definidas para permitir la verificación y validación de tablas de encaminamiento, y CIC, etc. Estas funciones pueden requerir comunicación dentro de la red de señalización, y para ello se define un protocolo aparte. Estas funciones de gestión son modeladas como objetos gestionados en la interfaz entre los elementos de red y el sistema de operaciones.

De los tres conjuntos de funciones de gestión definidos más arriba, la OMAP proporciona los conjuntos a) y c). El conjunto b) puede ser modelado como existente dentro de las «Entidades de Gestión de Capa» del SS N.º 7, y las funciones están definidas en las Recomendaciones aplicables a esas capas.

La OMAP interactúa con todas las capas (es decir, con todos los niveles) del SS N.º 7, para efectuar el control de la red.

La Recomendación Q.750 presenta una visión de conjunto de la OMAP; la Recomendación Q.751 define los objetos gestionados SS N.º 7; la Recomendación Q.752 (que reemplaza a la Recomendación Q.791 del *Libro Azul*) define monitorización y mediciones del SS N.º 7; la Recomendación Q.753 define las funciones de gestión SS N.º 7 para objetos gestionados que, por una parte requieren comunicación SS N.º 7 en la red, y también el usuario OMASE donde es modelada la lógica de estas funciones (funciones MRVT, SRVT y CVT, anteriormente definida en la Recomendación Q.795 del *Libro Azul*); la Recomendación Q.754 define el ASE para las funciones definidas en la Recomendación Q.753, es decir OMASE; la Recomendación Q.755 define los probadores SS N.º 7.

La Figura A.1 muestra la relación entre las Recomendaciones sobre la RGT, la gestión del SS N.º 7 y la OMAP.

La OMAP utiliza principios de gestión definidos en la Recomendación M.3010 [1] sobre la RGT, y las Recomendaciones de la serie X.700 [2] sobre la gestión OSI.

### 2 Requisitos que debe cumplir la gestión del SS N.º 7

Para la gestión del SS N.º 7 y su red deben cumplirse los tres requisitos principales que se resumen a continuación:

- a) Proporcionar una interfaz de RGT para la Administración de red<sup>1)</sup>.
  - Para ello es necesario que la interfaz de la Administración a la OMAP se presente utilizando conceptos definidos por la RGT. Véase la Recomendación Q.751.

---

<sup>1)</sup> En este contexto, la palabra «Administración» y el término «Administración de red» se refieren al órgano o a los órganos (sean éstos Administraciones o EER) responsables del control de la red SS N.º 7.

- b) Interfuncionar con otras partes de la RGT para poder disponer de un método unificado para manejar la red de telecomunicaciones en su totalidad. Ejemplos de éstas otras partes son la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*) y la RDSI, que podrían ser administradas por el mismo órgano responsable de la red MTP, o RGT de otros sectores (por ejemplo, donde una red SCCP comprenda más de una red MTP, podría existir un sector para cada red MTP).
  - Esto significa que los objetos gestionados de la OMAP (véase la Recomendación Q.751) tienen que ser compatibles con otros objetos gestionados de las RGT, y deben tener atributos apropiados para interactuar con ellos.
- c) Extender, donde sea necesario, la gestión de la red SS N.º 7 como se describe en las Recomendaciones sobre las funciones del SS N.º 7 (por ejemplo Recomendaciones Q.703 y Q.704 [3] para la MTP, Recomendación Q.714 [4] para la SCCP), y combinar esto con el método RGT.
  - En consecuencia, la OMAP debe tener en cuenta la gestión completa de la red SS N.º 7, debe proporcionar criterios coherentes para el tratamiento de las diferentes capas del SS N.º 7, y debe asegurar la coherencia entre la red SS N.º 7 y sus elementos de red.

El SS N.º 7 ya ha definido ciertas funciones de gestión en sus Recomendaciones sobre funciones (por ejemplo, la gestión de la red de señalización MTP definida en la Recomendación Q.704 [3], y la gestión de la SCCP definida en la Recomendación Q.714 [4]). Estas funciones proporcionan algunas actividades automáticas de gestión de los fallos, la configuración y el funcionamiento. La OMAP ha tenido en cuenta estas funciones en la definición del comportamiento de objetos gestionados SS N.º 7. La OMAP extiende también la funcionalidad ya definida en, por ejemplo, las Recomendaciones sobre la MTP, proporcionando un servicio completo de gestión para la totalidad de la red SS N.º 7.

## 2.1 Capas de funciones de gestión OMAP

Las «capas» de funciones de gestión definen la partición de procesos de gestión sobre una base jerárquica.

La definición de RGT concierne a cinco capas de gestión: gestión de negocio, gestión de servicio, gestión de red, gestión de elemento de red, y los elementos de la red que son gestionados.

De estas capas, la OMAP no se ocupa actualmente de la gestión de negocio, e interactúa con otras partes de RGT para proporcionar gestión de servicio. Por ejemplo, esta última interacción tiene lugar si hay que añadir servicios RDSI, de modo que los abonados en una central puedan utilizar estos servicios con abonados en otra central. Si en esas centrales sólo está instalada la parte usuario de telefonía, será necesario reemplazar esta parte usuario o ampliarla para que comprenda también la parte usuario RDSI, introduciendo en esas centrales las correspondientes mejoras de direccionamiento en la realización de la MTP. La realización de la OMAP entraría en juego en estos cambios.

En la OMAP, el nivel de gestión más elevado es la gestión de red, la cual proporciona las funciones y recursos para permitir a las Administraciones (posiblemente mediante un conjunto de objetos gestionados de administración) controlar la red SS N.º 7. La OMAP proporciona funciones y recursos de gestión para permitir la gestión dentro de los puntos de señalización SS N.º 7. Véase la cláusula 3 para más información sobre el modelo de referencia OMAP.

Para las definiciones de las funciones y recursos tanto de gestión de red como de gestión de elemento de red, se utilizan criterios basados en objetos gestionados de la RGT y la OSI, y se permite la coordinación de cambios dentro de la OMAP. Ciertos objetos gestionados (por ejemplo, conjunto de enlaces de señalización y Parte-Ne-enlace-de-señalización) tienen relaciones definidas entre ellos para permitir la correlación de acciones de red con acciones en los puntos de señalización en cuestión.

Se definen también relaciones entre objetos gestionados para permitir que se cumplan «jerarquías de gestión» (por ejemplo, la prohibición de que se suprima un conjunto de enlaces de señalización sin que se hayan suprimido antes todos los enlaces de señalización que constituyen dicho conjunto).

## 2.2 Categorías de gestión en la OMAP

La finalidad de la gestión es proporcionar un servicio, con relación a lo cual puede distinguirse entre el suministro inicial de un servicio, el mantenimiento de un servicio existente, y la ampliación o reducción del servicio.

Las actividades de gestión pueden dividirse en categorías que comprenden una o más modalidades de la clasificación mencionada.

OSI define las categorías de gestión de fallo, gestión de configuración, gestión de funcionamiento, gestión de contabilización y gestión de seguridad. De estas categorías las tres primeras son aplicables a la OMAP, y las dos últimas serán objeto de estudio con relación a la OMAP.

### 2.2.1 Gestión de fallos para OMAP

La gestión de fallos para OMAP comprende la detección, localización, aislamiento y corrección de fallos en el caso de una operación anormal de la red SS N.º 7. La corrección de fallos puede en algunos casos requerir la diagnosis de fallos. Unos fallos pueden impedir que la red cumpla los objetivos operacionales (por ejemplo, fallos visibles podrían reducir la capacidad de tráfico de la red, fallos ocultos (dícese también latentes) podrían reducir la fiabilidad de la red).

La gestión de fallos incluye:

- Tratamiento de condiciones de alarma, por ejemplo el fallo de un conjunto de enlaces de señalización o la inaccesibilidad de un punto de señalización.

La MTP proporciona un mecanismo automático, en la gestión de red de señalización MTP, que intenta el restablecimiento de la operación normal. La gestión de red OMAP tiene en cuenta estos mecanismos automáticos, y coordina las acciones intentadas por el operador de red para tratar situaciones anormales, y aislar fallos en la red. Otros niveles del SS N.º 7 tienen mecanismos automáticos análogos.

Esta función incluye las interacciones requeridas con recursos de otras partes RGT (por ejemplo, los fallos de transmisión que causan fallos del enlace de señalización deben ser correlacionados).

- Activación de mediciones o pruebas. Estas incluyen ciertas mediciones definidas en la Recomendación Q.752, y la prueba de verificación de ruta MTP.

Esas acciones permiten la correlación de informes (o reportes) en un intento de resolver y aislar fallos específicos. Cuando varios puntos de señalización detectan errores similares, la correlación a través de la red es útil para determinar si estos errores han sido causados o no por un solo fallo y, si es así, localizarlo.

- Los datos estadísticos recopilados en la totalidad de la red podrían ser utilizados por el personal para un mantenimiento preventivo.
- Los datos estadísticos recogidos en relación con elementos de red podrían ser utilizados para la detección de un funcionamiento marginal de esos elementos.

### 2.2.2 Gestión de configuración

La gestión de configuración controla los recursos de la red de señalización y sus componentes, y recopila y proporciona datos para ellos. Esto facilita la preparación de servicios de señalización, así como su inicialización, y permite comenzar, continuar y detener esos servicios.

Pueden distinguirse dos actividades principales:

- establecimiento de la configuración estática en la red SS N.º 7 (por ejemplo, instalar e inicializar componentes SS N.º 7); y
- modificar la configuración de la red mientras ésta se encuentra en funcionamiento, y proporcionar información sobre su estado cambiante.

La medida en que habrá que recurrir a uno u otro de estos dos tipos de actividades depende en cierta forma del método adoptado para instalar la red. Una red podría estar casi completamente dotada desde el principio, en cuyo caso los cambios dinámicos podrían limitarse a preservar el servicio existente, o podría ser desarrollada a partir de una dotación inicial reducida, y en este otro caso los cambios de la configuración dinámica serían inicialmente los relativos al desarrollo (crecimiento).

Obsérvese que ciertas actividades podrían requerir una autorización de seguridad más elevada que otras (por ejemplo, retirar del servicio el último conjunto de enlaces en un conjunto de rutas).

Tales actividades requieren la coordinación dentro de la red, y podrían también requerir la activación y desactivación de componentes de red.

Por ejemplo, para establecer una nueva ruta es necesario introducir cambios en las tablas de encaminamiento en varios puntos de señalización; estos cambios requieren una orquestación dentro de la OMAP, de modo que todos los puntos de señalización reconozcan la ruta al mismo tiempo.

Se requiere la siguiente funcionalidad de la OMAP:

- a) Composición de tablas de encaminamiento en los puntos de señalización que intervienen, a partir de un plan de encaminamiento determinado por la Administración. Este plan de encaminamiento está sujeto a restricciones impuestas por las Recomendaciones relativas a las funciones del SS N.º 7 (por ejemplo, algunas de las restricciones de encaminamiento MTP se definen en la Recomendación Q.704) y restricciones adicionales determinadas por la política de encaminamiento, la estructura de red y las capacidades de los recursos de red.
- b) Verificación de tablas de encaminamiento – Esta es una comprobación de la *coherencia de la red*, y o bien la efectúa la Administración por comparación con el plan de encaminamiento, mediante «lecturas» de las tablas de encaminamiento en puntos de señalización pertinentes, o bien se efectúa mediante una prueba de verificación de ruta como la definida en la Recomendación Q.753. Actualmente, sólo las tablas de encaminamiento MTP y SCCP pueden ser verificadas de esta última forma; estas pruebas verifican también todas las rutas físicas designadas, desde el origen hasta el destino.
- c) Instalación e inicialización de conjuntos de enlaces de señalización, y de enlaces dentro de sus conjuntos de enlaces definidos.
- d) Verificación de la coherencia de la denominación entre dos extremos de ciertos recursos de red. Por ejemplo, el código de un enlace de señalización (SLC, *signalling link code*) debe ser el mismo para cada punto de señalización conectado (se utiliza también una prueba automática de enlace de señalización, en la MTP, justamente antes de permitir que el enlace entre en servicio), y el código de identificación del circuito (CIC, *circuit identification code*) de un circuito de habla debe ser el mismo en los dos extremos.
- e) Inicialización de temporizadores de protocolos en la totalidad de la red (por ejemplo, temporizadores de re arranque de la MTP fijados a valores de emergencia o normales) y otras funciones de protocolo que requieren la coherencia en la red.
- f) Interacción con recursos utilizados por otras partes RGT sobre la base de cada red (por ejemplo, equipo de transmisión utilizado en la configuración de un enlace de señalización).

La OMAP proporciona facilidades para que la Administración modifique la configuración de la red dinámicamente, es decir estando funcionando la red. La OMAP proporciona también información sobre las actividades automáticas internas de gestión del SS N.º 7.

Así, por ejemplo, un enlace de señalización que forma parte de un conjunto de enlaces de señalización ya activo podría ser activado por la Administración, por haberse producido fallos en otros enlaces de ese conjunto. Esas actividades deberán realizarse teniendo en cuenta las jerarquías de gestión definidas entre los objetos gestionados OMAP, y serán típicamente restringidas por los cambios de estado admisibles de los objetos gestionados; estos cambios, por su parte, están definidos con respecto a la jerarquía.

La información de configuración dinámica incluye la utilización actual de la red tal como ella es percibida por la Administración. Así, por ejemplo, una petición de la visualización de los datos de encaminamiento MTP para una determinada relación de señalización podría también hacer que se identificara la ruta que está siendo utilizada en ese momento, entre las que constituyen el conjunto de rutas.

Las facilidades particulares proporcionadas se definen por las operaciones aplicables a los objetos gestionados definidos en la Recomendación Q.751, y por el comportamiento de dichos objetos.

### 2.2.3 Gestión del funcionamiento

Esta gestión permite evaluar el comportamiento de recursos de red y la eficacia de actividades de comunicación en la red.

Se proporcionan funciones para recoger datos estadísticos, mantener y leer registros cronológicos (denominados logs) de la red e historias de estados sistema, y para determinar el funcionamiento de la red en condiciones normales y anormales.

Ciertos parámetros sistema pueden ser modificados para monitorizar y cambiar el funcionamiento de la red.

El funcionamiento de la red puede ser optimizado monitorizando y manejando (gestionando) la red.

Las funciones de gestión de funcionamiento incluyen:

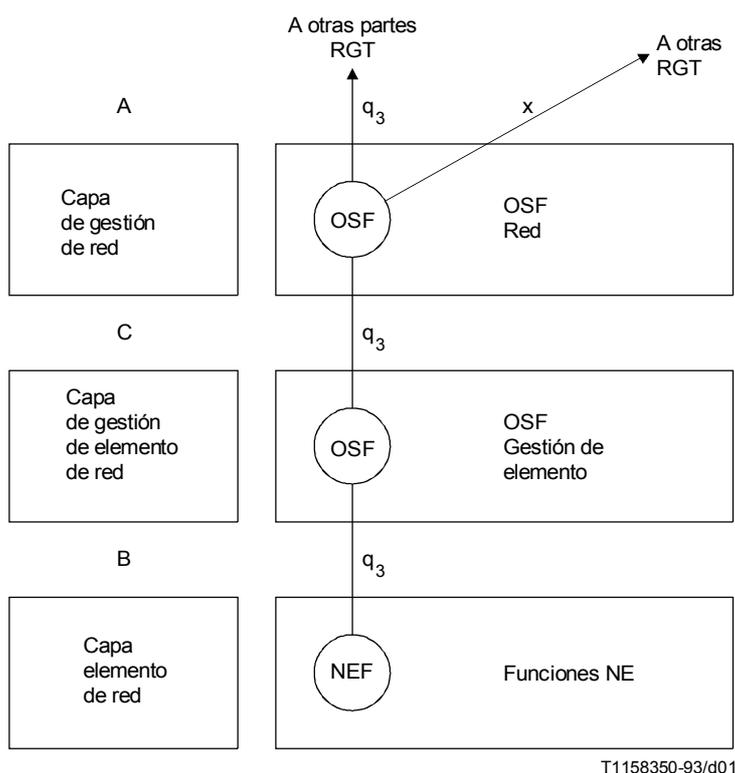
- a) *recopilación de datos de peticiones para permitir el control a largo y a corto plazo*, o sea:
  - i) monitorización de alarmas;
  - ii) activación de ciertas mediciones Q.752;
  - iii) a partir de estas mediciones, suministro de información de red sobre la utilización de recursos, por ejemplo utilización de ruta;

- b) *control de recursos a medio plazo*, por ejemplo:
  - i) modificación de la capacidad del conjunto de enlaces (por ejemplo, aumentando el número de enlaces activos);
  - ii) modificación de la capacidad de la ruta (por ejemplo, aumento coordinado de los tamaños de los conjuntos de enlaces constituyentes);
  - iii) ajustes de los temporizadores;
- c) *control en tiempo real de los flujos de tráfico y mensajes en la red*, por ejemplo:
  - i) ajuste en tiempo real de tablas de encaminamiento (por ejemplo cambiando el encaminamiento en función de la hora del día);
  - ii) activación de enlaces de señalización o conjuntos de enlaces de señalización adicionales.

### 3 Modelo de referencia para la gestión del SS N.º 7

#### 3.1 Modelo de referencia funcional para la OMAP

La Recomendación M.3010 [1] define cinco capas de gestión en una red de telecomunicaciones. La Figura 1 (derivada de la Recomendación M.3010) muestra tres capas y los puntos de referencia entre ellas.



q Punto de referencia q  
 x Punto de referencia x  
 OSF Función de sistemas de operaciones

FIGURA 1/Q.750

Modelo de referencia funcional RGT aplicado a la gestión SS N.º 7

La OMAP proporciona la gestión de red y la gestión de elemento de red para la red gestionada SS N.º 7. La configuración de referencia funcional simplificada, basada en el modelo RGT representado en la Figura 1, mostraría la gestión de red SS N.º 7 como un sólo rectángulo, con elementos de red situados en puntos de señalización.

En una realización, la capa de gestión de red podría estar distribuida, y toda sincronización y orquestación requeridas como consecuencia de esta distribución sería un asunto dependiente de la realización, y no sujeto a normalización en Recomendaciones de la serie Q.750.

La Figura 1 muestra dos puntos de referencia q de la RGT, los puntos A y B. Estos puntos de referencia podrían ser interfaces en una realización de OMAP.

A es el punto de referencia para gestión de red SS N.º 7, y B es el punto de referencia para gestión de elemento de red SS N.º 7.

El punto C también es un punto de referencia para la gestión de elemento de red SS N.º 7; la visión en el punto C puede ser la misma que la del punto B, dándose por sentado que en C pueden ser visibles varios puntos de señalización.

La gestión de red permite el control de extremo a extremo de objetos gestionados, y asegura la coordinación, por la red, de las partes elementos de red constituyentes de objetos gestionados. Así, por ejemplo, la gestión de ruta asegura la coordinación y orquestación de cambios en las tablas de encaminamiento situadas en puntos de señalización que intervienen, en tanto que la gestión de conjunto de enlaces coordina acciones en los extremos del conjunto de enlaces.

La gestión de elemento de red se efectúa sobre objetos gestionados que están limitados a un elemento de red (por ejemplo, la gestión del objeto gestionado que representa un terminal de señalización).

### **3.1.1 Gestión de red**

La OMAP gestiona la red SS N.º 7. Para ello, coordina, sincroniza y orquesta actividades en la red para que haya coherencia entre los puntos de señalización.

Ciertos aspectos (por ejemplo, enlace de señalización, ruta, etc.) requieren información en más de un SP. La gestión (es decir, la OMAP) en cada SP requiere una visión nodal para gestionar los parámetros del aspecto relacionados con un SP (es decir, el aspecto se define como un objeto gestionado elemento de red), pero, además, la coordinación de las distintas visiones SP para formar la totalidad de la visión del aspecto, por la red, es la responsabilidad de la OMAP. Por tanto, la información relativa a un SP se da en una «visión nodal» de un aspecto, pero en esa visión debe estar incluida cualquier información que permita la construcción de una visión red del aspecto.

### **3.1.2 Gestión de elemento de red**

Ciertos aspectos que requieren gestión residen enteramente en un punto de señalización (es decir, en un «nodo» de la red). En relación a ellos, la OMAP, toma una «visión nodal» de cada aspecto y presenta, al operador de red, una visión nodal del objeto gestionado asociado. Un ejemplo de tal aspecto es un terminal señalización.

### **3.1.3 Funciones de elemento de red**

Las funciones de elemento de red SS N.º 7 están emplazadas en los puntos de señalización y comprenden, por ejemplo, procedimientos para cursar tráfico de la MTP, la SCCP y la parte usuario de RDSI.

### **3.1.4 Relación entre gestión de red y gestión de elemento de red**

Donde un objeto gestionado definido por gestión de red tenga terminaciones en uno o más puntos de señalización, podrán definirse uno o más objetos gestionados de elemento de red para representar esas terminaciones. En tal situación, se definen relaciones entre estos objetos para la coordinación de acciones de gestión.

Así, la «visión red» es dada por el objeto de gestión de red, y la «visión SP» es dada por el objeto gestionado elemento de red.

Estos objetos gestionados forman «agrupamientos» («clusters»), donde una parte del agrupamiento consiste en objetos gestionados definidos por la gestión de red, y la otra parte está constituida por objetos gestionados elemento de red. La formación de estos agrupamientos asegura la coordinación y orquestación de acciones de gestión: las relaciones entre los objetos gestionados en la parte gestión de red y en la parte gestión de elemento de red definen las interacciones.

Ejemplos de tal agrupamiento son la colección «conjunto de enlaces de señalización» (que es la parte gestión de red) y la «parte NE de conjunto de enlaces de señalización». Las relaciones definidas entre estos dos objetos gestionados aseguran que si, por ejemplo, se define un conjunto de enlaces, la aparición de un extremo de dicho conjunto en un punto de señalización y del otro extremo en otro punto de señalización será registrada. En otra situación, si un extremo del conjunto de enlaces deviene indisponible, los reportes MTP desde cada extremo son correlacionados y asociados con el objeto gestionado conjunto de enlaces de gestión de red.

### 3.2 Realización física para la gestión del SS N.º 7

La Figura 2 muestra tres ejemplos de realizaciones físicas diferentes.

NOTA – En estos diagramas, las elipses representan entidades funcionales, y los rectángulos entidades físicas.

- a) El primer diagrama muestra la entidad funcional de gestión de red (NMF, *network management functional entity*) residente en un centro de gestión de red, con la entidad funcional de gestión elemento de red (NEMF, *network element management entity*) residente en un punto de señalización como mínimo, y la entidad funcional elemento de red (NEF, *network element functional entity*) residente en los puntos de señalización. El punto de referencia q<sub>3</sub> entre NMF y NEMF está realizado como una interfaz Q3. El punto de referencia q<sub>3</sub> entre NEMF y NEF está realizado como una interfaz Q3 si NEMF y NEF están en diferentes puntos de señalización.
- b) El segundo diagrama muestra un centro de gestión de red, varios centros de gestión de elementos de red, y los puntos de señalización que contienen las NEF.
- c) El último diagrama muestra la NEMF combinada con la NMF en un solo centro de gestión de red.

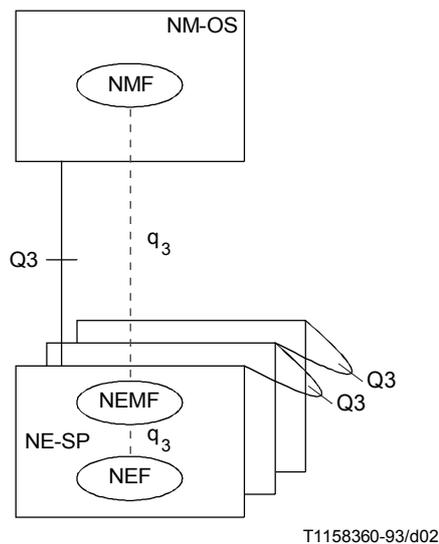
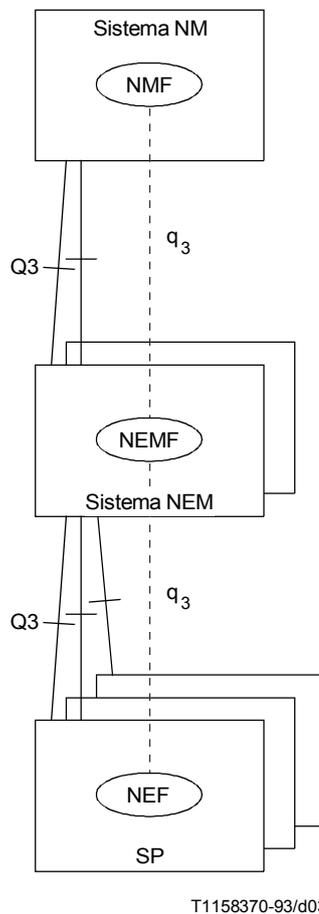


FIGURA 2/Q.750 (hoja 1 de 3)

**Ejemplo de realización física para la gestión del SS N.º 7**



T1158370-93/d03

FIGURA 2/Q.750 (hoja 2 de 3)

### Ejemplo de realización física para la gestión del SS N.º 7

## 3.3 OMAP y el modelo de gestión OSI

### 3.3.1 Estados OSI, estados de recursos, mapeados y restricciones

La Recomendación X.731 [5] define la función de gestión de estados OSI. Cada «estado OSI» de objetos gestionados OMAP (es decir, el estado percibido para su gestión) debe definirse como parte de la definición de comportamiento de objeto en la Recomendación Q.751. Si el objeto gestionado tiene un «estado funcional» definido, el mapeado entre estado funcional y estado OSI forma también parte de la definición de objeto. Las descripciones informales de comportamiento podrían ser textuales, y podrían utilizarse diagramas SDL para una descripción más formal.

Las jerarquías de gestión dentro de las cuales están activos recursos SS N.º 7 imponen restricciones a los cambios de estado de objetos gestionados. Por ejemplo, una petición manual de retirar del servicio un enlace de señalización podría ser rechazada si ello significa que el conjunto de enlaces a que éste pertenece queda asimismo fuera de servicio y por lo tanto el destino deviene inaccesible.

La gestión OSI define también funciones de control de log y reportamiento de alarmas. Las funciones de control de log permiten recopilar ciertos datos de mediciones; el reportamiento de alarmas permite la notificación de sucesos en casos de urgencia. Cada definición de objeto gestionado tiene en cuenta, cuando proceda, la interacción con estas funciones, y se definen objetos gestionados para su control.

Se definen también, en OSI, funciones de discriminador para hacer posible enviar reportes o recopilar datos de mediciones solamente si no se ha excedido un umbral.

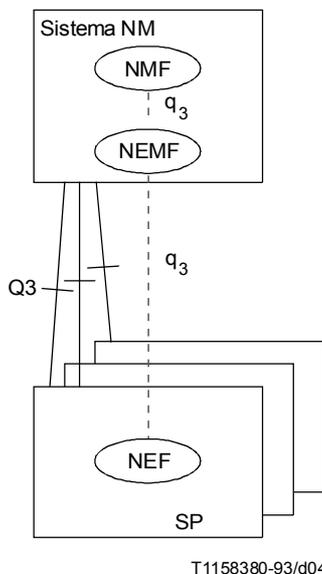


FIGURA 2/Q.750 (hoja 3 de 3)

### Ejemplo de realización física para la gestión del SS N.º 7

#### 3.3.2 Modelo de objeto gestionado

La gestión de sistemas OSI (véase por ejemplo la Recomendación Q.701 [2]) define un modelo de gestión, y este modelo se emplea en la OMAP. Dicho modelo se utiliza para la mayor parte de los objetos gestionados OMAP. En la Figura 3 se representa este modelo.

La comunicación en la red SS N.º 7 puede producirse entre recursos representados por objetos gestionados de este tipo. Tal comunicación es invisible para la Administración, y está definida en las Recomendaciones funcionales relativas a los recursos (por ejemplo Q.703 y Q.704 para recursos MTP), y no por la OMAP.

Si se requiere sincronización en la RGT para objetos gestionados de gestión de red, de este tipo, se definirán entonces relaciones OMAP entre estos objetos gestionados y los objetos gestionados de elemento de red apropiados.

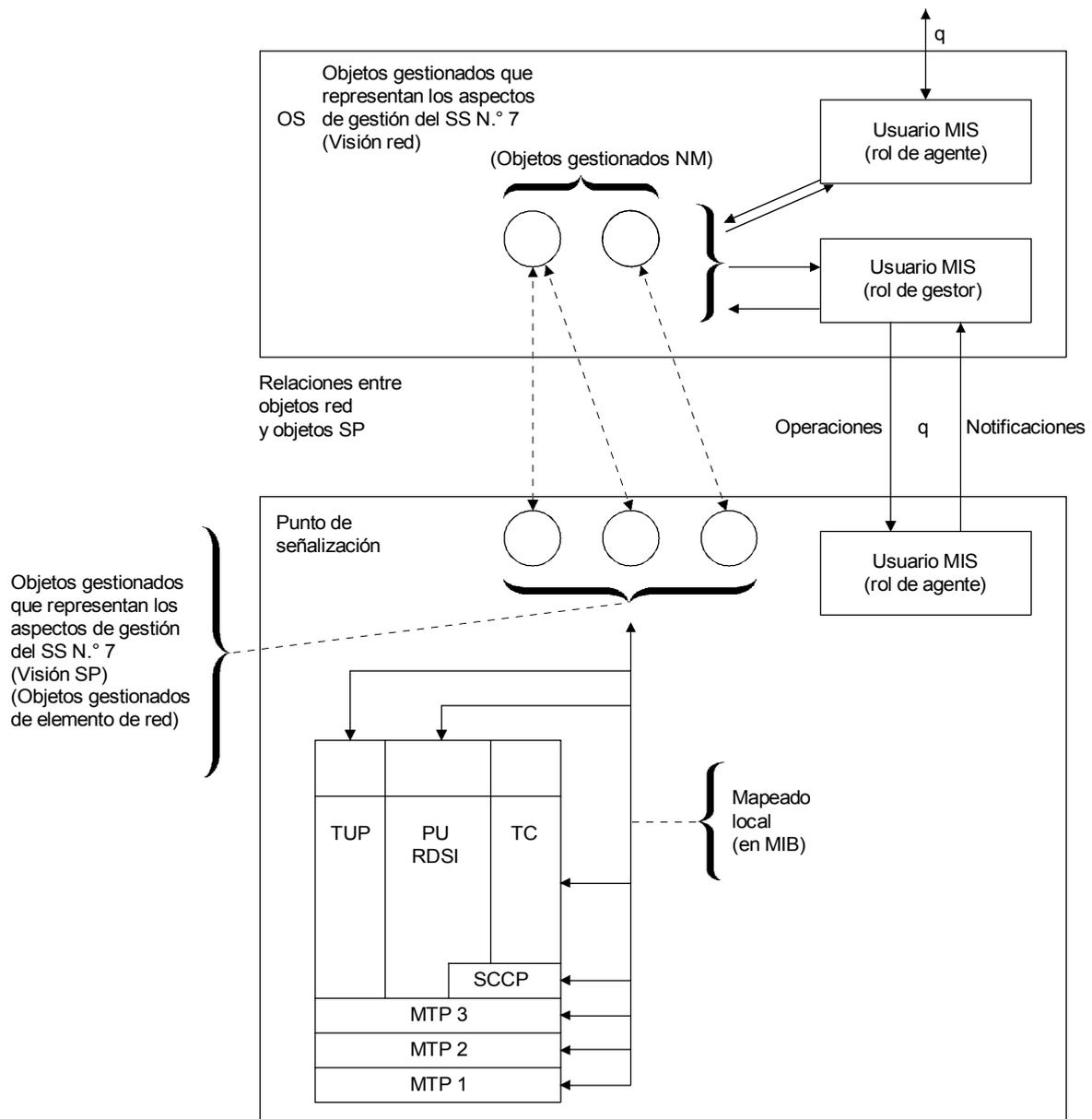
Para otros objetos gestionados OMAP (por ejemplo MRVT), el modelo se ha modificado. La Figura 4 muestra este modelo modificado. Aquí, el objeto está repartido entre dos o más puntos de señalización, pero en una operación exenta de fallos el punto de señalización de origen es el único que interactúa con la Administración. La coordinación, comunicación y sincronización de actividades entre puntos de señalización tiene lugar como una función interna del objeto, y se define en la OMAP. No se requieren relaciones explícitas entre objetos gestionados de gestión de red y objetos gestionados de elemento de red para permitir la sincronización.

##### 3.3.2.1 Modelo de objeto gestionado OMAP clásico

La Recomendación X.701 [2] define la gestión en términos de un usuario MIS en un rol de gestor, que gobierna el comportamiento de un usuario MIS en un rol de agente.

Este modelo es el preferido para objetos gestionados de gestión SS N.º 7, salvo cuando el objeto es una abstracción de una prueba de la propia red SS N.º 7.

En la Figura 3 se muestra la manera en que la OMAP utiliza el modelo.



T1158390-93/d05

MIS Servicio de información de gestión (*management information service*)

FIGURA 3/Q.750  
**Modelo clásico de objetos gestionados OMAP**

Un objeto gestionado típico en la visión red es un conjunto de enlaces de señalización; las operaciones realizadas sobre una instancia podrían tener por resultado operaciones realizadas sobre dos instancias del objeto gestionado parte NE de conjunto de enlaces de señalización, encontrándose una instancia en punto de señalización, y la otra en otro punto de señalización.

En algunos casos, por ejemplo para actividades de gestión calendarizadas, el usuario MIS (rol de gestor) opera autónomamente en el OS que trata los aspectos de gestión de red.

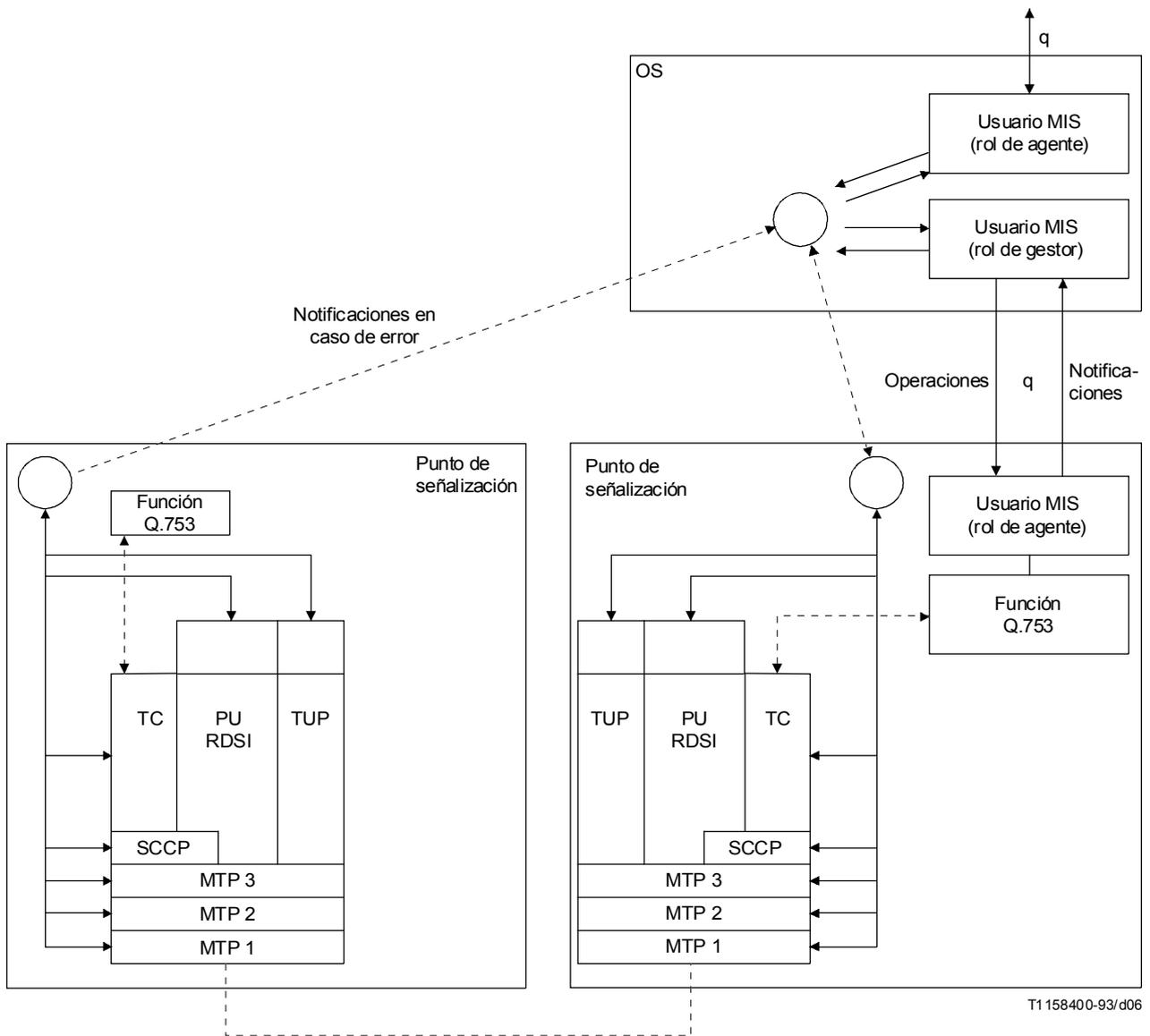


FIGURA 4/Q.750

**Objetos gestionados con utilización de comunicación interna**

Las definiciones de clase de objeto gestionado son una abstracción de las propiedades de los aspectos definidos en las Recomendaciones funcionales. Así, por ejemplo, los aspectos definidos en la Recomendación Q.704 (por ejemplo enlace de señalización, conjunto de enlaces, etc.) que representan recursos que interactúan con «gestión» están representados como objetos gestionados sea en el punto de referencia gestión de elemento de red, sea en el punto de referencia gestión de red. Las propiedades de los aspectos que se muestran interactuando con la gestión, por ejemplo en la Recomendación Q.704, indicadas en los diagramas iniciales de relaciones de entidad en la Recomendación Q.751, han sido abstraídos para proporcionar diagramas de relaciones de entidades que muestran relaciones de contención y denominación.

**3.3.2.2 Objetos gestionados OMAP con utilización de comunicación interna**

Se definen aquí ciertos objetos gestionados (por ejemplo, MRVT) para permitir el control por el operador de la red, pero se requiere comunicación dentro de la red SS N.º 7 entre puntos de señalización para correlacionar acciones. Desde la perspectiva de la Administración, el objeto gestionado es simple, y una instancia puede hacerse partir desde un punto de señalización, pero el recurso SS N.º 7 representado en la MIB abarca más de un punto de señalización. Conceptualmente, por ejemplo, podría haber una instancia MRVP transitoria para cada relación en cada punto de señalización de la red. La Figura 4 muestra esto.

Obsérvese que la comunicación interna en la red SS N.º 7 empleada por estos objetos forma parte de su comportamiento.

Son ejemplos de esos objetos gestionados la prueba de verificación de encaminamiento por la MTP (MRVT, *MTP routing verification test*), la prueba de verificación de encaminamiento por la SCCP (SRVT, *SCCP routing verification test*), y la prueba de validación de circuito (CVT, *circuit validation test*). Véase la Recomendación Q.753 para su definición.

Las MRVT, CVT y SRVT utilizan la «pila corta» («short stack»), con ASE definidos para uso con TCAP (Recomendaciones Q.771-Q.775 [6] para comunicación a través de la red SS N.º 7. Los perfiles de protocolo se definen más adelante en la cláusula 4.

Otros ejemplos de esos objetos son el probador MTP (MT, *MTP tester*) y el probador SCCP (ST, *SCCP tester*) (véase la Recomendación Q.755). Estos objetos gestionados probador utilizan solamente los niveles SS N.º 7 que están siendo probados, con soporte desde cualesquiera niveles subyacentes, para comunicación.

### 3.4 Objetos gestionados SS N.º 7 y estructura del SS N.º 7

La OMAP se utiliza en la gestión de la red SS N.º 7. La definición de esta función utiliza un modelo de gestión (por ejemplo la Recomendación X.701 [2]) que contiene una base de información de gestión (MIB, *management information base*), a través de la cual la OMAP ejerce control sobre los aspectos que requieren gestión en cada nivel de SS N.º 7. Cada nivel posee una entidad de gestión de capa (LME, *layer management entity*) en la cual estos aspectos residen (conceptualmente). La OMAP en un punto de señalización puede así controlar aspectos en las LME locales vía la MIB local.

Cada nivel de SS N.º 7 tiene objetos gestionados definidos para permitir control y monitorización administrativos. Ciertos objetos gestionados abarcan más de un nivel o más de una división funcional vertical [por ejemplo un punto de señalización (SP)].

Algunos objetos (por ejemplo terminal de señalización) son específicos de un solo punto de señalización y, por lo tanto, son objetos gestionados de elemento de red.

Otros objetos abarcan más de un SP, por lo que están definidos como objetos gestionados de gestión de red. Un ejemplo de estos últimos objetos es un conjunto de enlaces de señalización.

Los objetos gestionados tienen relaciones definidas entre sí para permitir una gestión coordinada y orquestada. Se requiere coordinación, por ejemplo, cuando se define una ruta: cada punto de señalización y cada conjunto de enlaces en la ruta tiene que ser identificado y preparado; cada enlace de cada conjunto de enlaces podría ser afectado. Además, la ejecución de los cambios de los puntos de terminación de los objetos gestionados debe estar sincronizada.

En su gestión, la OMAP toma una «visión OMAP» de los aspectos presentados para gestión por las otras capas de SS N.º 7. La OMAP define las reglas que «obtienen» entre aspectos gestionados en la red SS N.º 7 donde estos aspectos abarcan o afectan a más de una capa del SS N.º 7 (por ejemplo, un conjunto de rutas definido en la MTP podría afectar a circuitos conectados entre los puntos extremos de señalización, cuando estos circuitos son controlados por TUP o PU-RDSI, y la OMAP tiene que coordinar la PU y la MTP).

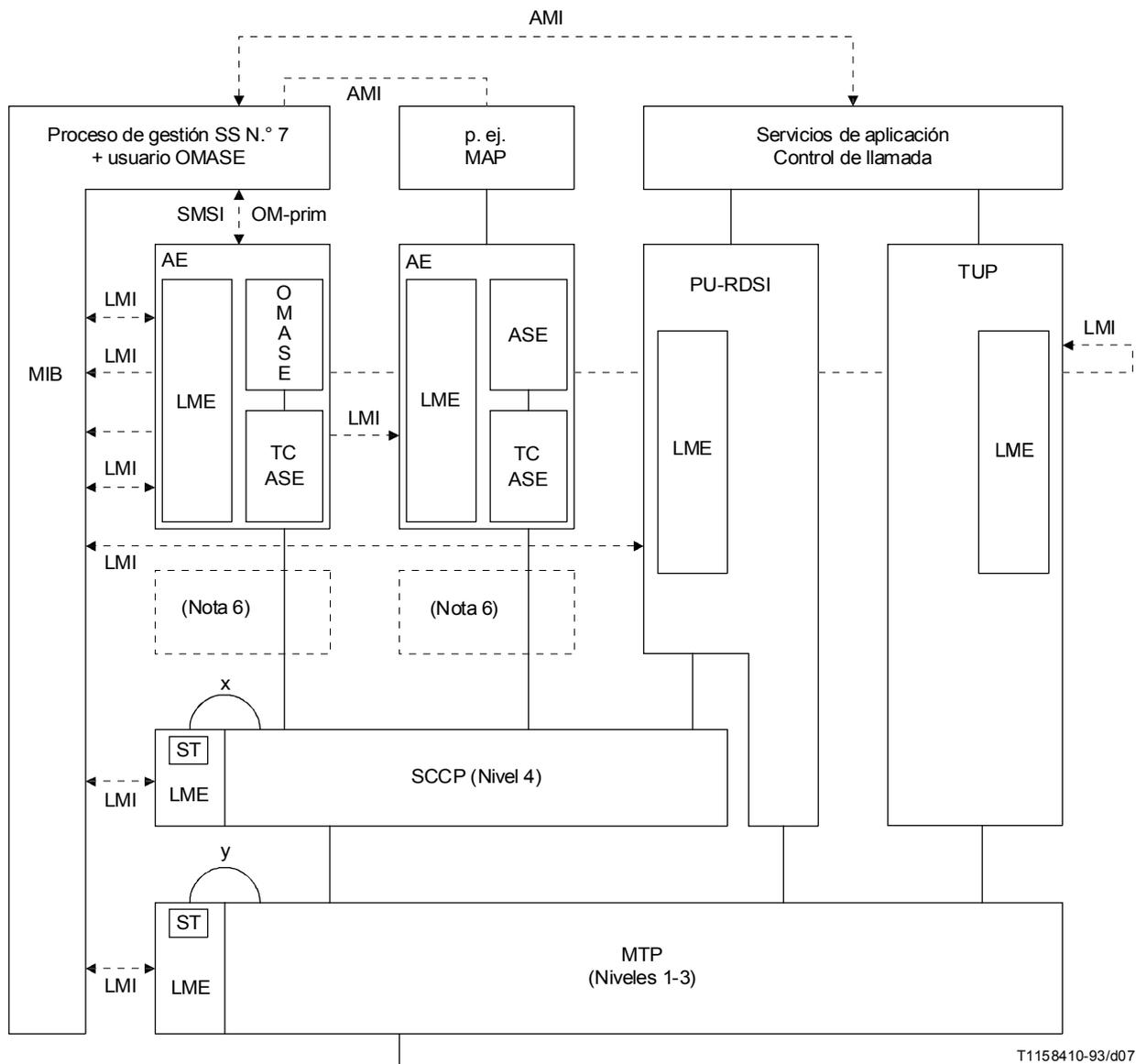
En la Figura 5 se muestra la relación interna entre los diferentes niveles del SS N.º 7 para gestión y el modelo de configuración interna del punto de señalización.

## 4 Perfiles de comunicación para interfaces de gestión

Para los objetos gestionados definidos en la Recomendación Q.751, la comunicación de gestión se efectúa utilizando la interfaz Q3. La Figura 3/Q.811 define las partes de capa inferior, de la pila de protocolos; la Figura 2/Q.812 define las partes de capa superior [7].

Obsérvese que la última pila, cuando se utiliza MTP y SCCP, ha quedado en estudio: la interfaz SCCP superior tendría que suministrar un mecanismo de direccionamiento de NSAP para la pila que habría de utilizarse para la interfaz Q3.

Para la comunicación mediante la red SS N.º 7 para las funciones definidas en las Recomendaciones Q.753 y Q.754 de ciertos objetos gestionados (por ejemplo MRVT, SRVT, CVT) se utiliza el perfil de protocolo definido en la Figura 6.



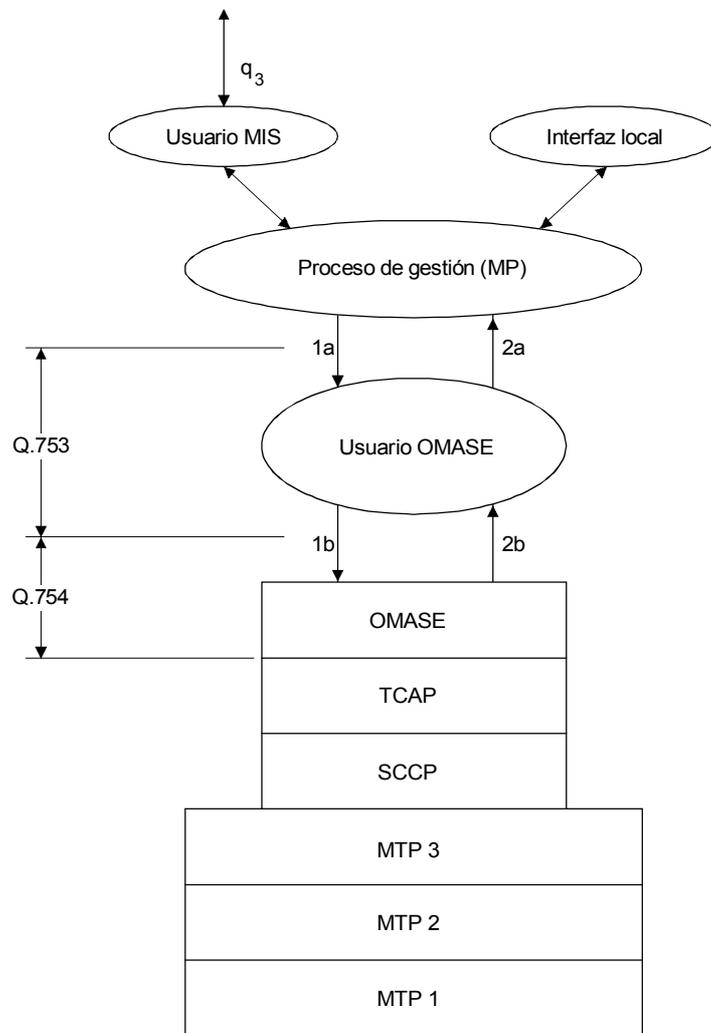
Para comunicación entre nodos  
SS N.º 7 del CCITT

#### NOTAS

- Las líneas de puntos no constitutivas de una casilla denotan interfaces de gestión directos. Sólo SMSI (véase la Nota 5 más abajo) se realiza con primitivas.
- La interfaz de gestión de nivel (LMI, *level management interface*) no está sujeta a normalización.
- La interfaz de gestión de aplicación (AMI, *application management interface*) no está sujeta a normalización.
- Los aspectos manejados por OMAP pueden considerarse como conceptualmente residentes en la MIB.
- El SMSI (*systems management service interface*) es la interfaz de servicio de gestión de sistemas; las primitivas OM están definidas con el fin de ser utilizadas, a través de dicha interfaz, para funciones de objeto gestionado definidas en la Recomendación Q.753.
- Las capas OSI 4, 5 y 6 son nulas en SS N.º 7. La TC (capacidades de transacción) constituye la parte de abajo de la capa 7 de OSI, y la SCCP es la parte de arriba de la capa 3 de OSI (sin embargo, está situada en el nivel 4 del SS N.º 7).
- La interfaz x emplea un número de subsistema para probar la SCCP utilizando el probador SCCP (ST); la interfaz y emplea SIO para probar la MTP utilizando el probador MTP (MT).
- La entidad de gestión de nivel (LME) está definida para la gestión de cada nivel SS N.º 7 y dentro de cada uno de estos niveles. Es en esa entidad donde reside conceptualmente cada aspecto gestionado, en lo que respecta al nivel.

FIGURA 5/Q.750

#### Gestión SS N.º 7 y configuración interna de un SP



T1158420-93/d08

NOTA – Véase la Recomendación Q.753 para la correspondencia de las primitivas entre interfaces «a» y «b».

FIGURA 6/Q.750

**Pila corta utilizada para protocolo interno de gestión SS N.º 7**

## 5 Metodología

Se ha aplicado la técnica de la descripción en tres etapas para las funciones de gestión definidas en las Recomendaciones Q.753 y Q.754.

La etapa 1 es una descripción textual informal de las propiedades y comportamiento de esos objetos manejados, y está documentada en la Recomendación Q.753. La etapa 2 es una descripción del flujo de información, y está descrita informalmente en la Recomendación Q.753, y de una manera más formal en la Recomendación Q.754. La etapa 3 es una descripción formal de flujo de información en la que se utiliza la notación ASN.1 y definiciones de ASE. Estas dos últimas etapas están documentadas en la Recomendación Q.754.

Para los objetos gestionados, la metodología adoptada es la descrita en el Anexo D/Q.751. El comportamiento de un objeto gestionado está actualmente definido en forma de texto. Esta definición incluye también restricciones que deberán ser satisfechas por el objeto para una operación satisfactoria en la red. Una descripción formal de estas propiedades será proporcionada cuando se apruebe una técnica apropiada (por ejemplo, las reglas de encaminamiento para la MTP implican restricciones a los conjuntos de rutas, a las rutas (en cuanto a su capacidad, conectividad, el número de «saltos», evitar la circularidad, etc.), a los conjuntos de enlaces, y a los enlaces pertenecientes a conjuntos de enlaces).

## 6 Retrocompatibilidad

### 6.1 La Recomendación Q.791 del Libro Azul y la OMAP actual

La Recomendación Q.791 del *Libro Azul* ha sido reemplazada por la Recomendación Q.752. Los cambios en esta última Recomendación son:

- *Adiciones* – Incluyen mediciones para la SCCP en modo conexión, disponibilidad de la parte usuario MTP PU-RDSI y TCAP.
- *Cambios generales* – Algunos intervalos de mediciones de 30 minutos serán en el futuro de 5 minutos; en algunos casos el cambio consiste en reemplazar el reportamiento «al ocurrir» por cuentas de «1 e intervalo».
- *Cambios específicos* – Por ejemplo la medición 2,15 es ahora una cuenta de los SIB de LSSU enviados durante un periodo de 5 minutos, y no una medición de la duración de la condición de ocupado en este periodo.

### 6.2 Redes SS N.º 7 sin RGT

La RGT tendrá la capacidad de filtrar reportes, por lo que la salida legible por las personas podrá mantenerse a un nivel manejable. Donde haya un RGT-OS interpuesto entre una realización de SS N.º 7 y la interfaz persona-máquina, la red SS N.º 7 podría dar salida a grandes volúmenes de mediciones, y esto lo tiene en cuenta la Recomendación Q.752.

Las implementaciones actuales de SS N.º 7 limitan de diversas maneras las salidas a interfaces persona-máquina; estos mecanismos no están especificados en la Recomendación Q.791. Se tiene la intención de limitar el volumen de acuerdo con el medio de salida utilizado.

Mientras que estas redes no implementen la RGT pueden continuar utilizando la Recomendación Q.791 (o las partes de la Recomendación Q.752 derivadas de la Recomendación Q.791), quizás con mediciones adicionales (por ejemplo, las efectuadas para TCAP y la PU-RDSI).

### 6.3 Redes SS N.º 7 existentes y su evolución hacia la utilización de la RGT

Para interconectar redes SS N.º 7 existentes al sistema de operaciones de la RGT (RGT-OS), se recomiendan las siguientes soluciones posibles.

#### 6.3.1 Función de adaptación Q

Se puede implementar, para cada punto de señalización una función de adaptación Q definida por RGT, y que pudiera estar emplazada en un dispositivo distinto del punto de señalización.

#### 6.3.2 Limitaciones a la salida hacia el RGT-OS

Ciertas recomendaciones de la Q.752 podrían no quedar satisfechas cuando se utiliza una función de adaptación Q. Por ejemplo, en los casos en que la Recomendación Q.752 recomienda ahora un intervalo de medición de 5 minutos, y la Recomendación Q.791 uno de 30 minutos, los puntos de señalización implementados conforme a la Recomendación Q.791, si no son modificados, podrían no ser capaces de cumplir la Recomendación Q.752, y la función de adaptación Q no puede proporcionar la conversión interna. El RGT-OS debe ser lo suficientemente flexible para resolver esta situación.

### 6.4 Compatibilidad dentro de los protocolos de comunicación OMAP

La definición de las funciones MRVT, SRVT y CVT, de la OMAP que figura en la Recomendación Q.753 incluye un enunciado según el cual la información adicional a la definida en la Recomendación Q.753 y la definición formal de OMASE en la Recomendación Q.754 serán ignoradas (en el sentido de descartadas), siempre que se den en forma de parámetros OPTIONAL (opcionales).

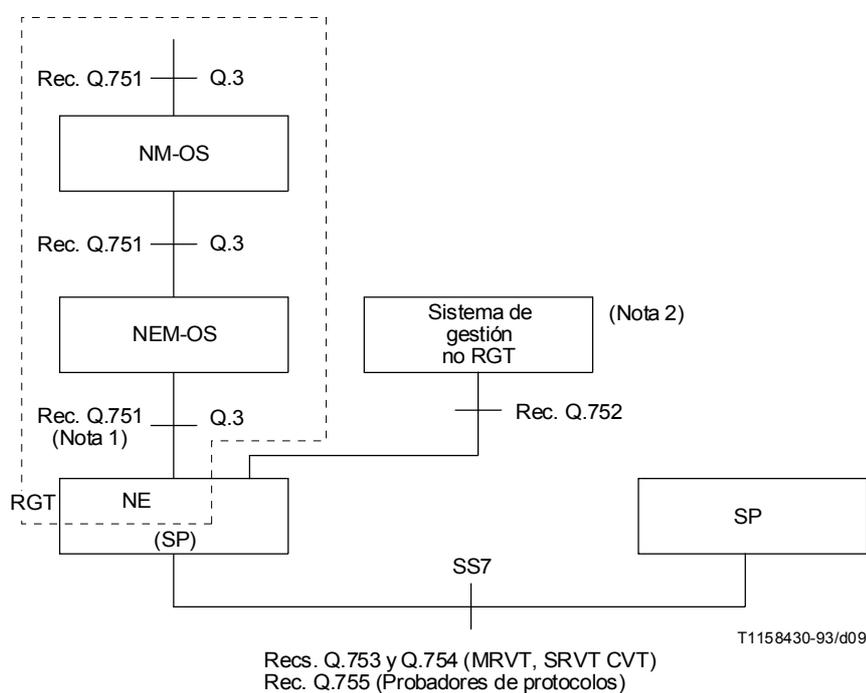
Las codificaciones de los ASE de MRVT han cambiado entre el *Libro Azul* y el *Libro Blanco*, pues las definiciones de CMIP en las que se basaron las codificaciones, fueron modificadas. En consecuencia, una realización conforme al *Libro Azul* no podrá interfuncionar con otra conforme al *Libro Blanco*.

## Anexo A

### Recomendaciones relativas a la OMAP aplicables a las interfaces RGT y SS N.º 7

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

El presente anexo contiene la Figura A.1 que muestra las Recomendaciones relativas a la OMAP aplicables a las interfaces RGT y SS N.º 7 que se utilizan para la gestión de la red SS N.º 7. Obsérvese que la interfaz SS N.º 7 se utiliza para funciones que prueban la red SS N.º 7, y que los mensajes que lo atraviesan forman parte del funcionamiento de los respectivos objetos gestionados.



NM-OS Sistema de operaciones de gestión de red (*network management operations system (OS)*)  
 NEM-OS OS de gestión de elementos de red (*network element management*)  
 NE Elemento de red (*network element*)  
 SP Punto de señalización (*signalling point*)  
 --- Línea de demarcación del dominio de la RGT

#### NOTAS

- 1 La Q.751 hace referencia a la Q.752 para mediciones.
- 2 Este es un sistema dependiente de la realización.

FIGURA A.1/Q.750

#### Recomendaciones sobre la RGT, la gestión del SS N.º 7 y la OMAP

## Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Principios de una red de gestión de telecomunicaciones*, Comisión de Estudio IV, Rec. M.3010.
- [2] Recomendación del CCITT *Visión de conjunto de la gestión de sistemas OSI*, y otras Recomendaciones de esta serie, Rec. X.701.
- [3] Recomendación del CCITT *sistema de señalización N.º 7 – Enlace de señalización*, Rec. Q.703 y *Funciones y mensajes de red de señalización*, Rec. Q.704.
- [4] Recomendación Q.714 del CCITT *Procedimientos SCCP*.
- [5] Recomendación X.731 del CCITT *Gestión de sistemas, Parte 2 – Función de Gestión de Estado*.
- [6] Recomendaciones Q.771-Q.775 del CCITT *Capacidades de transacción*.
- [7] Recomendaciones Q.811 y Q.812 del CCITT *Perfiles de protocolo inferior y superior para la interfaz Q3*.





