



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.3013

(02/2000)

SERIE M: RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES:
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS
TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y
CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES
Red de gestión de las telecomunicaciones

**Consideraciones sobre una red de gestión de
las telecomunicaciones**

Recomendación UIT-T M.3013

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M
**RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS,
TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES**

Introducción y principios generales de mantenimiento y organización del mantenimiento	M.10–M.299
Sistemas internacionales de transmisión	M.300–M.559
Circuitos telefónicos internacionales	M.560–M.759
Sistemas de señalización por canal común	M.760–M.799
Circuitos internacionales utilizados para transmisiones de telegrafía y de telefotografía	M.800–M.899
Enlaces internacionales arrendados en grupo primario y secundario	M.900–M.999
Circuitos internacionales arrendados	M.1000–M.1099
Sistemas y servicios de telecomunicaciones móviles	M.1100–M.1199
Red telefónica pública internacional	M.1200–M.1299
Sistemas internacionales de transmisión de datos	M.1300–M.1399
Designaciones e intercambio de información	M.1400–M.1999
Red de transporte internacional	M.2000–M.2999
Red de gestión de las telecomunicaciones	M.3000–M.3599
Redes digitales de servicios integrados	M.3600–M.3999
Sistemas de señalización por canal común	M.4000–M.4999

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

RECOMENDACIÓN UIT-T M.3013

CONSIDERACIONES SOBRE UNA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Resumen

La red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) soporta actividades de gestión asociadas a redes de telecomunicación. Esta Recomendación introduce las consideraciones esenciales necesarias para soportar la instalación y funcionamiento de una RGT basada en los principios, conceptos y arquitectura de una RGT, como se describe en la Recomendación M.3010. Se identifican también los asuntos asociados con la evolución de nuevas tecnologías para aplicaciones de la RGT.

Antecedentes

Esta Recomendación se basa en el material extraído de la Recomendación M.3010 (1996). En la presente Recomendación el material ha sido actualizado, perfeccionado y ampliado para que sirva de ayuda en tareas de planificación, diseño, implementación y funcionamiento de una RGT.

Orígenes

La Recomendación UIT-T M.3013 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 4 de febrero de 2000.

Palabras clave

Arquitectura, Orientaciones relativas a la implementación, Red de gestión de las telecomunicaciones (RGT).

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2000

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
2.1	Estructura de la documentación de la RGT	1
2.1.1	Visión de conjunto de las Recomendaciones relativas a la RGT	1
2.1.2	Arquitectura	1
2.1.3	Metodología de especificación de las interfaces.....	2
2.1.4	Requisitos, funciones y servicios de gestión	2
2.1.5	Modelos de información de gestión.....	2
2.1.6	Servicios y protocolos de comunicaciones	2
3	Definiciones	2
4	Abreviaturas	2
5	Convenios	5
6	Diseño general y aspectos relativos a la implementación.....	5
6.1	Introducción	5
6.2	Requisitos que inciden en el diseño y la implementación	5
6.3	Visión de conjunto de la arquitectura física.....	6
6.4	Repercusiones del bloque físico para diseño e implementación.....	7
6.4.1	Elemento de red	7
6.4.2	Sistema de soporte de operaciones	7
6.4.3	Estación de trabajo.....	8
6.5	Consideraciones relativas a la función de transformación.....	9
6.5.1	Características del dispositivo de mediación.....	9
6.5.2	Características del dispositivo de adaptación	10
6.5.3	Aplicación de los dispositivos de mediación y adaptación en las interfaces Q y X.....	11
6.6	Características de comunicaciones de datos de la RGT.....	12
6.6.1	Disponibilidad/fiabilidad de mensajería.....	12
6.6.2	Consideraciones sobre redes de comunicación de datos	13
6.6.3	Funcionalidad de la comunicación de mensajes	13
6.6.4	Consideraciones relativas a la MCF	14
6.7	Repercusiones relativas a la interfaz para diseño e implementación	15
6.7.1	Interfaz Q OS-NE	15
6.7.2	Interfaz Q OS-OS	17
6.7.3	Interfaz X OS-OS	17
6.7.4	Interfaz F OS-WS	20
6.7.5	Interfaz persona-computadora (punto de referencia g).....	21

	Página
6.8	Funcionalidad de soporte 21
7	Otras consideraciones sobre diseño e implementación para la selección de tecnología e integración 21
7.1	Requisitos comerciales relativos a la selección de la tecnología 22
7.2	Consideraciones para la selección de tecnologías de comunicación 24
7.2.1	Criterios asociados con el diseño de arquitectura funcional/de información que pueden tener repercusiones en la interoperabilidad 24
7.2.2	Criterios basados en las características de la tecnología de la interfaz..... 24
7.2.3	Otros criterios de aptitud de uso para la tecnología de la interfaz..... 25
7.3	Características de los puntos de referencia y las interfaces de la RGT 25
7.3.1	Características de los puntos de referencia y las interfaces intra-RGT..... 25
7.3.2	Características de los puntos de referencia y las interfaces entre las RGT.... 28
7.4	Alternativas de la tecnología de interfaz..... 29
7.4.1	Consideraciones relativas a la gestión de sistemas OSI 29
7.4.2	Consideraciones relativas a la integración de Internet..... 32
7.4.3	Consideraciones sobre integración de la CORBA..... 32
7.4.4	Aspectos de integración de la tecnología..... 33
7.5	Servicios de directorio y denominación..... 35
7.5.1	Soporte de directorio X.500..... 35
7.5.2	Denominación y direccionamiento de la OSI..... 40
7.5.3	Denominación y direccionamiento CORBA 41
Apéndice I – Consideraciones sobre la arquitectura de la RGT para sectores seleccionados de gestión de las telecomunicaciones 42	
I.1	Redes inteligentes (RI)..... 42
I.1.1	Actividades de la RI en el ámbito de gestión de la RGT 43
I.1.2	Conceptos de la RI..... 44
I.1.3	Relación entre los conceptos de la RGT y la RI 44
I.1.4	Correspondencia del plano funcional distribuido de la RI con la arquitectura lógica de la RGT 45
I.1.5	Correspondencia del plano físico de la RI con la arquitectura física de la RGT 45
I.2	Red de transporte 47
I.2.1	Ejemplos de comunicaciones SDH..... 47

Recomendación M.3013

CONSIDERACIONES SOBRE UNA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

(Ginebra, 2000)

1 Alcance

Esta Recomendación describe cómo se pueden utilizar las arquitecturas funcional, de información y física de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT), definida como marcos en la Recomendación M.3010, para soportar los requisitos, análisis y actividades de diseño necesarias para implementar una RGT. La presente Recomendación suministra información orientadora que puede ser útil para los diseñadores, arquitectos e implementadores de la RGT. Se enumeran diversos aspectos que pueden ser tomados en consideración para implementar, actualizar o ampliar la capacidad de una RGT.

El diseño de una arquitectura física se basa en las especificaciones de arquitectura lógica, funcional y de información. En razón que múltiples arquitecturas físicas pueden satisfacer los requisitos de la arquitectura lógica, los diseñadores y arquitectos de la RGT deberían examinar los siguientes aspectos con el objeto de elaborar un diseño de arquitectura física óptimo que se ha de implementar:

- determinar los puntos de acceso y control con modelos de interacción asociados;
- mantener las interfaces necesarias para sistemas distintos de las RGT;
- considerar la evolución de tecnologías de interfaces;
- establecer requisitos de calidad de funcionamiento de sistemas;
- desarrollar la fiabilidad y disponibilidad del sistema, así como requisitos de capacidad de supervivencia;
- identificar la administración del sistema y otros requisitos de soporte del sistema.

Esta Recomendación enumera (no exhaustivamente) una serie de consideraciones en favor del diseño de una arquitectura física. La presente Recomendación también examina los sentidos de la tecnología emergente que puede soportar los requisitos comerciales de los proveedores de servicio y que también puede suministrar apoyo en satisfacer las necesidades del diseño de arquitectura física de la RGT que se ha de implementar.

2 Referencias

2.1 Estructura de la documentación de la RGT

Muchas Recomendaciones del UIT-T se ajustan a las aplicaciones de la RGT. Esta cláusula identifica el contenido de las diversas series de Recomendaciones que tienen relación con las RGT. Dichas Recomendaciones están continuamente en proceso de expansión y mejoras para satisfacer los requisitos que surgen de la evolución. Se deben tomar como referencia los catálogos del UIT-T actuales donde figuran las listas actualizadas de Recomendaciones aplicables.

2.1.1 Visión de conjunto de las Recomendaciones relativas a la RGT

Recomendación M.3000.

2.1.2 Arquitectura

Recomendaciones de la serie M.301x, serie M.360x, serie M.361x, serie X.70x.

2.1.3 Metodología de especificación de las interfaces

Recomendación M.3020, serie G.851.x.

2.1.4 Requisitos, funciones y servicios de gestión

Recomendaciones de la serie M.32xx, M.3300, M.3400, G.784, serie G.852.x, serie M.36xx.

2.1.5 Modelos de información de gestión

Recomendaciones de la serie M.31xx, serie G.774.x, serie G.85x, serie M.31xx, serie M.364x, serie Q.82x, serie Q.83x, serie Q.853.x, serie Q.854.x, serie Q.855.x, serie X.751.x, serie G.776.x.

2.1.6 Servicios y protocolos de comunicaciones

Recomendaciones de la serie Q.81x, serie Q.28xx, serie X.71x, serie Q.94x, G.773, G.784.

3 Definiciones

Las definiciones de los términos se indican en la Recomendación M.3010.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

A	Agente
AD	Dispositivo de adaptación (<i>adaptation device</i>)
AE	Entidad de aplicación (<i>application entity</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BM	Gestión comercial (<i>business management</i>)
BML	Capa de gestión empresarial (<i>business management layer</i>)
CCAF	Función de acceso de control de llamada (<i>call control access function</i>)
CCF	Función de control de llamada (<i>call control function</i>)
CMIP	Protocolo común de información de gestión (<i>common management information protocol</i>)
CORBA	Arquitectura de intermediario de petición de objeto común (<i>common object request broker architecture</i>)
DAP	Protocolo de acceso a directorio (<i>directory access protocol</i>)
DCF	Función de comunicación de datos (<i>data communication function</i>)
DFP	Plano funcional distribuido (<i>distributed functional plane</i>)
DIB	Base de información de directorio (<i>directory information base</i>)
DIT	Árbol de información de directorio (<i>directory information tree</i>)
DN	Nombre distinguido (<i>distinguished name</i>)
DO	Objeto de directorio (<i>directory object</i>)
DSA	Agente de sistema de directorio (<i>directory system agent</i>)
DSP	Protocolo de sistema de directorio (<i>directory system protocol</i>)
DUA	Agente de usuario de directorio (<i>directory user agent</i>)
ECC	Canal de control insertado (<i>embedded control channel</i>)

EM	Gestión de elementos (<i>element management</i>)
EML	Capa de gestión de elementos (<i>element management layer</i>)
EMS	Sistema de gestión de elementos (<i>element management system</i>)
FE	Entidad funcional (<i>functional entity</i>)
GDMO	Directrices para la definición de objetos gestionados (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>)
GFP	Plano funcional global (<i>global functional plane</i>)
IETF	Grupo de tareas especiales de ingeniería en Internet (<i>Internet engineering task force</i>)
IOP	Protocolo Internet inter-ORB (<i>Internet inter-ORB protocol</i>)
INAP	Protocolo de aplicación de red inteligente (<i>intelligent network application protocol</i>)
IOR	Referencia de objeto interoperable (<i>interoperable object reference</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IT	Tecnología de la información (<i>information technology</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LDAP	Protocolo ligero de acceso al directorio (<i>lightweight directory access protocol</i>)
M	Gestor (<i>manager</i>)
MAF	Función de aplicación de gestión (<i>management application function</i>)
MCF	Función de comunicación de mensaje (<i>message communication function</i>)
MD	Dispositivo de mediación (<i>mediation device</i>)
MF	Función de mediación (<i>mediation function</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MIT	Título de información de gestión (<i>management information title</i>)
MO	Objeto gestionado (<i>managed object</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NEF	Función de elemento de red (<i>network element function</i>)
NEL	Capa de elemento de red (<i>network element layer</i>)
NM	Gestión de red (<i>network management</i>)
NML	Capa de gestión de red (<i>network management layer</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network service access point</i>)
ORB	Mediador de petición de objetos; Intermediario de petición de objetos (<i>object request broker</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operations system</i>)
OSF	Función de sistema de operaciones (<i>operations systems function</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
OSIE	Entorno de interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection environment</i>)
PE	Entidad física (<i>physical entity</i>)
PP	Plano físico (<i>physical plane</i>)

PTO	Operador público de telecomunicaciones (<i>public telecommunication operator</i>)
QA	Adaptador Q (<i>Q adaptor</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RCD	Red de comunicación de datos
RDN	Nombre distinguido relativo (<i>relative distinguished name</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RFC	Petición de comentario (<i>request for comment</i>)
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RGT-AE	Entidad de aplicación de la RGT
RI	Red inteligente
SCEF	Función de entorno de creación de servicio (<i>service creation environment function</i>)
SCEP	Punto de entorno de creación de servicio (<i>service creation environment point</i>)
SCF	Función de control de servicio (<i>service control function</i>)
SCP	Punto de control de servicio (<i>service control point</i>)
SDF	Función de datos de servicio (<i>service data function</i>)
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SDP	Punto de datos de servicio (<i>service data point</i>)
SIB	Protocolo de interfaces al SMDS (<i>SMDS interface protocol</i>)
SLA	Acuerdo de nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SM	Gestión de servicio (<i>service management</i>)
SMAF	Función de acceso de gestión de servicio (<i>service management access function</i>)
SMAP	Punto de acceso de gestión de servicio (<i>service management access point</i>)
SMF	Función de gestión de servicio (<i>service management function</i>)
SMK	Conocimiento de gestión compartido (<i>shared management knowledge</i>)
SML	Capa de gestión de servicio (<i>service management layer</i>)
SMS	Sistema de gestión de servicio (<i>service management system</i>)
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
SRF	Función de recursos especializados (<i>specialized resource function</i>)
SS7	Sistema de señalización N.º 7 (<i>signalling system No. 7</i>)
SSF	Función de conmutación de servicio (<i>service switching function</i>)
SSP	Punto de conmutación de servicio (<i>service switching point</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
TL1	Idioma de transacción 1 (<i>transaction language 1</i>)
UPT	Telecomunicaciones personales universales (<i>universal personal telecommunication</i>)
VoIP	Voz con protocolo Internet (<i>voice over Internet protocol</i>)
WSF	Función de estación de trabajo (<i>workstation function</i>)
XA	Adaptador X (<i>X adaptor</i>)

5 Convenios

Ninguno.

6 Diseño general y aspectos relativos a la implementación

6.1 Introducción

El diseño e implementación de un sistema RGT debe considerar tres arquitecturas importantes:

- 1) física;
- 2) de información; y
- 3) funcional.

Estas arquitecturas se definen en la Recomendación M.3010 y se tratan en esta Recomendación.

La implementación y diseño de estas arquitecturas en un sistema RGT satisface los requisitos comerciales de una organización. Las tecnologías que pertenecen al diseño y la implementación se deben seleccionar tomando en consideración un modelo comercial. En esta Recomendación se presentan ejemplos de diversas tecnologías. En el futuro se pueden desarrollar nuevas Recomendaciones (por ejemplo, modelos funcionales y modelos de información) que respaldan criterios comerciales adicionales. Esta cláusula identifica algunos aspectos de arquitectura que tienen efecto en el diseño e implementación de un sistema componente específico de la RGT.

6.2 Requisitos que inciden en el diseño y la implementación

Una especificación de diseño e implementación de la RGT debe efectuarse con la mínima cantidad de requisitos que transmita las necesidades comerciales. En el proceso de especificación de los requisitos funcionales, físicos y de información, se deben considerar los siguientes aspectos (lista no exhaustiva):

- Coste de implementación y de ciclo de vida útil.
- Selección de un idioma de modelado adecuado utilizado para describir necesidades, análisis y diseño. Para mayores detalles de información véase la Recomendación M.3020.
- Especificación de funcionalidad e información expuestas en los puntos de referencia que conducen a una implementación física. Estas especificaciones se deben basar en interacciones entre modelos de aplicación y modelos comerciales. Estas aplicaciones y modelos comerciales se pueden basar en dominios empresariales de telecomunicaciones nuevas o existentes o en la tecnología de la información.
- Relaciones entre las partes, es decir modelo de interacción (dentro de una RGT o entre dos o más RGT), por ejemplo, entre productor y consumidor, editor y suscriptor, cliente y servidor, entidades RGT pares, gestor y agente, operadores públicos de telecomunicaciones (PTO, *public telecommunication operator*), etc. Un ejemplo de interacción es uno a uno (por ejemplo, sistema de operaciones (OS, *operations system*) con elemento de red (NE, *network element*), OS-OS, PTO-PTO, par a par), uno a muchos (por ejemplo, OS-múltiples NE), muchos a uno (por ejemplo, múltiples OS-NE).
- Especificación de requisitos particulares de interoperabilidad.
- Prueba de conformidad de bloques de funciones con requisitos funcionales y de información en las interfaces expuestas o puntos de referencia elegidos como puntos de integración. Un bloque de función es la unidad de despliegue más pequeña de funcionalidad de gestión RGT que está sujeta a la normalización.
- Prueba de conformidad con cualquier requisito de mediación para compensar bloques de funciones que no soportan el alcance completo del modelo de información.

- Prueba de conformidad de cualquier requisito de adaptador Q entre los puntos de referencia m y q.
- Prueba de conformidad con Recomendaciones especificadas, según sea necesario, especialmente las Recomendaciones Q.811 y Q.812.

6.3 Visión de conjunto de la arquitectura física

Los bloques de funciones de la RGT definidos en la arquitectura funcional que se describe en la Recomendación M.3010 se pueden implementar como entidades físicas. La arquitectura física de la RGT define esas entidades como bloques físicos y especifica las interfaces entre ellos. El bloque físico no se debe interpretar como un sistema de computación físico simple sino que puede ser realizado como una agrupación de sistemas de computación interconectados para formar un sistema virtual simple con un sistema de computación físico simple o una aplicación distinta en un sistema de soporte lógico.

Las interfaces son interoperables y están definidas por un conjunto de protocolos, formatos de mensajes y semánticas utilizados para comunicar entre bloques físicos. Las opciones de protocolo figuran en las Recomendaciones Q.811 y Q.812. Los mensajes y semánticas vienen determinados por modelos de información estándar definido para soportar funcionalidad de gestión específica.

En la figura 1 se muestra un ejemplo de una arquitectura física. Cada una de las funciones se representa como bloques físicos e ilustra como una serie de interfaces podría compartir trayectos de comunicación dentro de una determinada arquitectura física RGT.

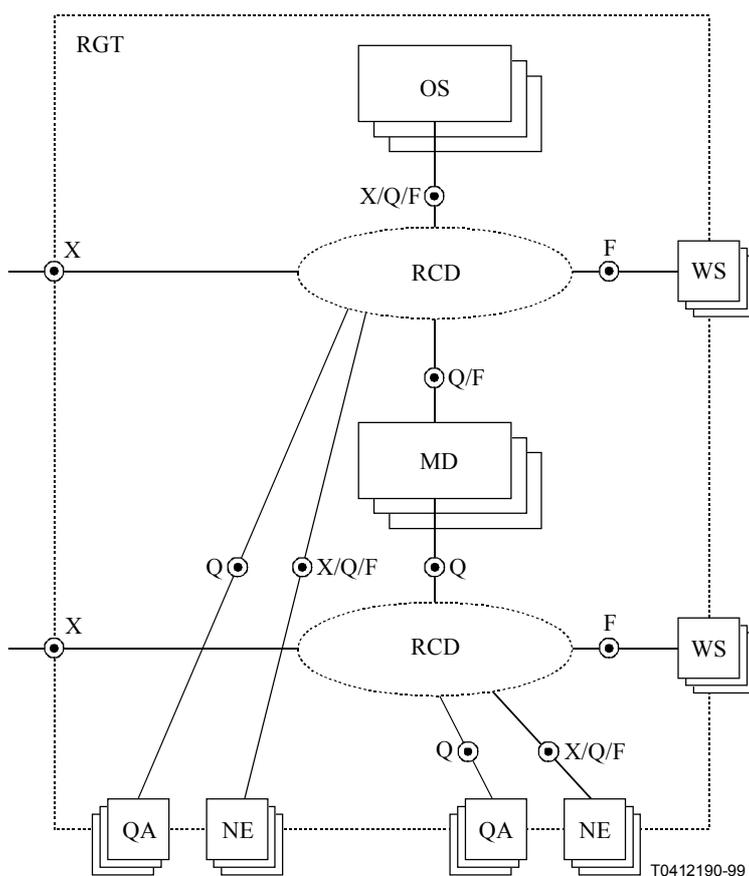


Figura 1/M.3013 – Ejemplos de interfaces para la arquitectura física de la RGT

6.4 Repercusiones del bloque físico para diseño e implementación

6.4.1 Elemento de red

Los elementos de red (NE) soportan el despliegue de servicios de telecomunicaciones a través de diversas tecnologías de red implementadas como equipos físicos y soportes lógicos. Un NE efectúa la función de elemento de red (NEF, *network element function*) y puede también ejecutar una o más funciones de sistema de operaciones (OSF, *operations systems function*), funciones de transformación (TF, *transformation function*) o funciones de estación de trabajo. El estudio de diversos ejemplos de aplicación conduce a la capacidad de distinguir entre las siguientes funciones contenidas en una NEF:

- Funciones de telecomunicación que desempeñan un cometido en la prestación del servicio de telecomunicación. Las funciones típicas son conmutación y transmisión.
- Funciones de soporte de telecomunicaciones que no cumplen una función directa en los servicios de telecomunicaciones. Ejemplos son: localización de averías, tarificación, protección, conmutación y aire acondicionado.

Los NE pueden ser distribuidos o centralizados. Diversas partes de un NE no están limitadas geográficamente a una ubicación física. Por ejemplo, las partes pueden estar distribuidas a lo largo de un sistema de transmisión. En la figura 2 se ilustra un ejemplo de NE distribuido.

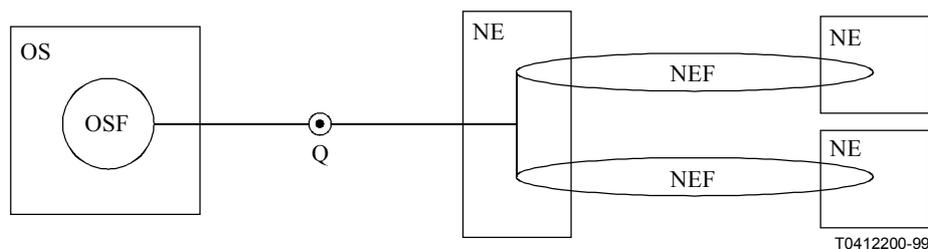


Figura 2/M.3013 – Elemento de red distribuido

6.4.2 Sistema de soporte de operaciones

La arquitectura física del sistema de operaciones (OS) debe proporcionar las alternativas de centralización o distribución de funciones y datos OS. Las mismas incluyen:

- programas de aplicación de soporte;
- funciones de base de datos;
- soporte de terminal de usuario;
- programas de análisis;
- formateado de datos e informe.

La arquitectura funcional OS se puede realizar en diversos números de OS (o MD, NE), dependiendo de la dimensión de la red, funcionalidad requerida, fiabilidad, etc. Las categorizaciones de atributos de selección de protocolo de la RGT constituyen también factores importantes en la arquitectura física del OS. Por ejemplo, la elección del soporte físico depende en gran medida que el sistema preste servicio en tiempo real, tiempo casi real o tiempo no real.

Normalmente, las funciones OS se implementarán en un conjunto de sistemas de operaciones con una interfaz Q, X o F conectada a través de una RCD. Sin embargo, esto no debe impedir una realización práctica toda vez que estas funciones se implementan en un NE o un MD.

Las funciones OS (OSF) permiten implementaciones eficaces en función de los costes de la conexión de NE de diferente complejidad (por ejemplo, equipo de conmutación y equipo múltiplex

de transmisión) a la misma OS. Asimismo, una OSF brinda la capacidad para el futuro diseño de nuevos equipos para soportar mayor nivel de procesamiento dentro de los NE particulares de cada caso, sin necesidad de rediseñar una RGT existente.

6.4.3 Estación de trabajo

Las estaciones de trabajo (WS, *workstation*) permiten a los operadores humanos visualizar y manipular objetos en la RGT, junto con muchas otras capacidades. A los fines de esta Recomendación, la WS se considera como un terminal conectado a un OS o un dispositivo con función de transformación (TF) a través de una RCD. Este terminal tiene suficiente memoria de datos, procesamiento de datos y soporte de interfaz para trasladar la información entre el punto de referencia g y la interfaz F.

Una WS que puede tener acceso a bloques físicos de la RGT en más de una RGT se considera como una parte de la RGT propiamente dicha durante el tiempo que intercambia información de gestión. La WS puede tener también acceso simultáneo a múltiples RGT.

La funcionalidad de la WS puede ser distribuida, donde las diferentes partes de la WSF se encuentran en soportes físicos distintos. Por ejemplo, la información esquemática detallada (es decir, colores, líneas y píxels) se puede enviar a un terminal por una estación de trabajo gestionante más potente. En este caso, la estación de trabajo gestionante se puede considerar como un "cliente de visualización" que emite peticiones para actualizar la presentación visual, mientras que el terminal se puede considerar como un "servidor de visualización" que responde a esas peticiones. Una configuración funcional distribuida puede soportar mayor flexibilidad para proveedores de servicio mediante el control de costes a la vez que se maximiza la productividad.

La figura 3 ilustra el caso más simple. El bloque de función de estación de trabajo (WSF, *workstation function*) no es distribuido y está colocado en la misma posición que una OSF en un bloque constitutivo físico, el OS. El punto de referencia f es interno. Una pieza del equipo de procesamiento con presentación gráfica incorporada soporta las funciones WSF y OSF.

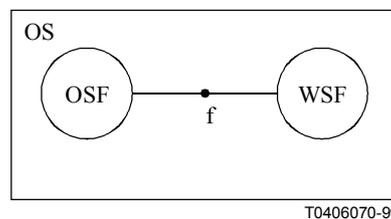


Figura 3/M.3013 – Ejemplo de WSF en un OS

La figura 4 presenta otro ejemplo donde la WSF no es distribuida. En este caso, la OSF se encuentra en un bloque constitutivo (el OS) y la WSF se encuentra en otro (el WS). El punto de referencia f se halla entre esos bloques físicos y se implementa sobre una interfaz F.

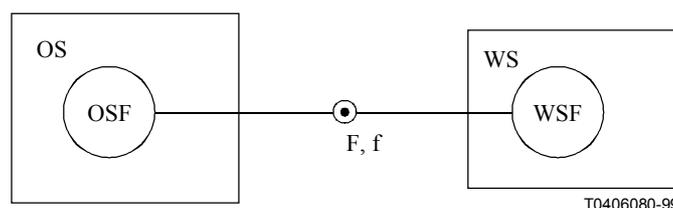


Figura 4/M.3013 – Otro ejemplo de WSF en una WS

La figura 5a presenta un ejemplo del modo en el cual la WSF puede ser distribuida, creando así una implementación distribuida del bloque físico de la estación de trabajo. En este ejemplo, el punto de referencia *f* es externo y se implementa a través de una interfaz *F*. Las dos estaciones de trabajo situadas a la derecha pueden ser "servidores de visualización", mientras que el "cliente de visualización" es la WS que se muestra actuando de interfaz con el OS a través del punto de referencia *f*.

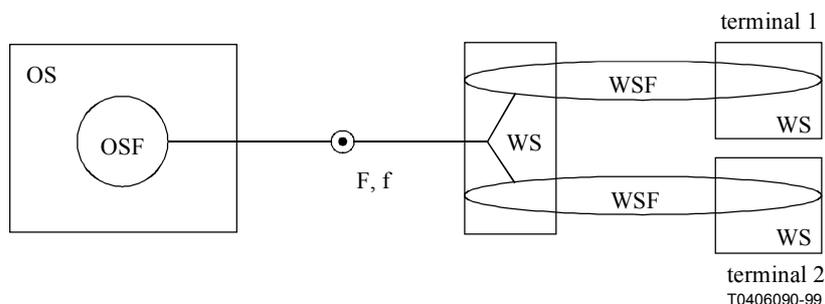


Figura 5a/M.3013 – Ejemplo de WSF distribuida

En la figura 5b se muestra otro ejemplo de WSF distribuida. En esta figura, la OSF y algunas WSF están coubicadas en el OS y el punto de referencia *f* es interno. Algunas WSF son proporcionadas por el servidor de visualización.

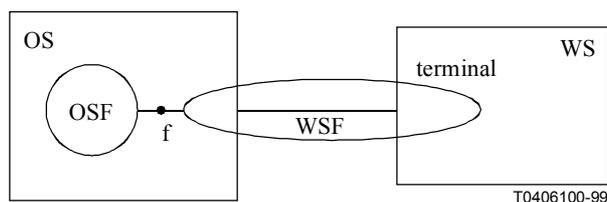


Figura 5b/M.3013 – Ejemplo de WSF distribuida

Existen muchas otras configuraciones posibles.

6.5 Consideraciones relativas a la función de transformación

Un dispositivo que proporciona una función de transformación (TF) es conocido comúnmente como convertidor o pasarela que traduce diferentes protocolos y formatos de datos para intercambio de información entre bloques físicos. Más específicamente, el dispositivo de mediación ha sido definido en el entorno de la RGT como el mecanismo de traslación entre diferentes implementaciones RGT reconocidas. Por otra parte, un dispositivo de adaptación es el mecanismo que tiene como responsabilidad la traslación entre una implementación RGT reconocida y una implementación no RGT.

6.5.1 Características del dispositivo de mediación

La transformación se puede realizar en un dispositivo de mediación (MD, *mediation device*) separado, o bien ser compartida entre varios NE. Por ejemplo, un MD se puede utilizar para ejecutar una función de transformación (TF) sobre la información que pasa entre una función de elemento de red (NEF) y una función de sistema de operaciones (OSF) en bloques físicos diferentes dentro de

una RGT. Por lo general, un MD proporcionará funcionalidad de gestión a grupos de elementos de red similares (por ejemplo, módems o equipos de transmisión), o bien proporciona funcionalidad de gestión a un elemento de red (por ejemplo, un conmutador digital), como se muestra en la figura 6.

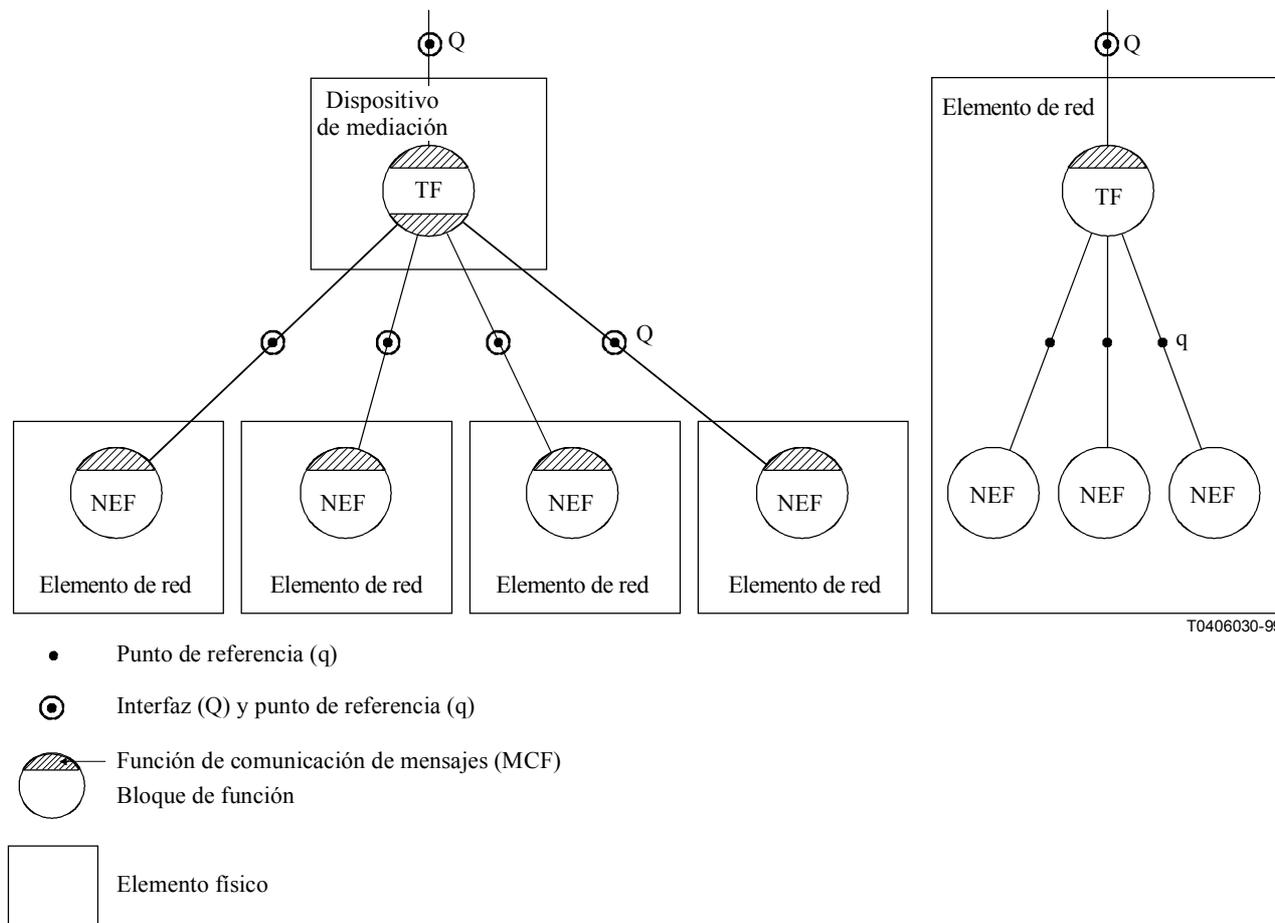


Figura 6/M.3013 – Ejemplo de utilización de la función de transformación

En el ejemplo ilustrado en la figura 6, una TF se puede implementar como equipo autónomo como dispositivo de mediación, o como parte de un NE. En cualquier caso, la TF sigue siendo parte de la RGT. En el caso de equipo independiente, las interfaces hacia los NE y OS están constituidas por una o más interfaces Q normales. La función de transformación que proporciona mediación al ser parte de un elemento de red (por ejemplo, como parte de una central de conmutación) puede también actuar como mediación para otros NE. En este caso, se requieren interfaces Q estándar para esos otros NE. La mediación dentro de un NE, que lleva a cabo la mediación para otros NE, se considera como parte de la RGT.

En la capa de gestión de servicio, el MD se puede emplear también para efectuar la traslación entre un bloque físico que utiliza el protocolo común de información de gestión (CMIP, *common management information protocol*) con datos definidos en GDMO y un bloque físico que utiliza la tecnología CORBA. Un dispositivo de mediación se puede aplicar a una interfaz Q dentro de una RGT o a una interfaz X entre las RGT.

6.5.2 Características del dispositivo de adaptación

La adaptación es una TF utilizada para conectar bloques físicos que incorporan interfaces RGT estándar con bloques físicos que no incorporan interfaces RGT estándar. La adaptación se realiza en un dispositivo (AD, *adaptation device*) que actúa como adaptador para establecer la conversión de

interfaz. Un adaptador Q (QA, *Q adaptor*) aplicado dentro de una RGT puede contener una o más TF. Un adaptador X (XA, *X adaptor*) se aplica entre las RGT y no RGT.

Asimismo, un adaptador puede constituir el medio para soportar otras interfaces externas, tales como sensores simples, indicadores o alarmas visibles/audibles.

6.5.3 Aplicación de los dispositivos de mediación y adaptación en las interfaces Q y X

En la aplicación de la TF en las interfaces Q y X, la figura 7 presenta diferentes configuraciones para diversas situaciones. Estas situaciones se describen como los casos siguientes con referencia a la figura 7:

Caso 1 – Entre RGT A y RGT B: se aplica para conectar una RGT con otra RGT directamente sin protocolo ni conversión de datos.

Caso 2 – Entre RGT B y RGT C: se aplica el dispositivo de mediación X para conectar una RGT con otra RGT.

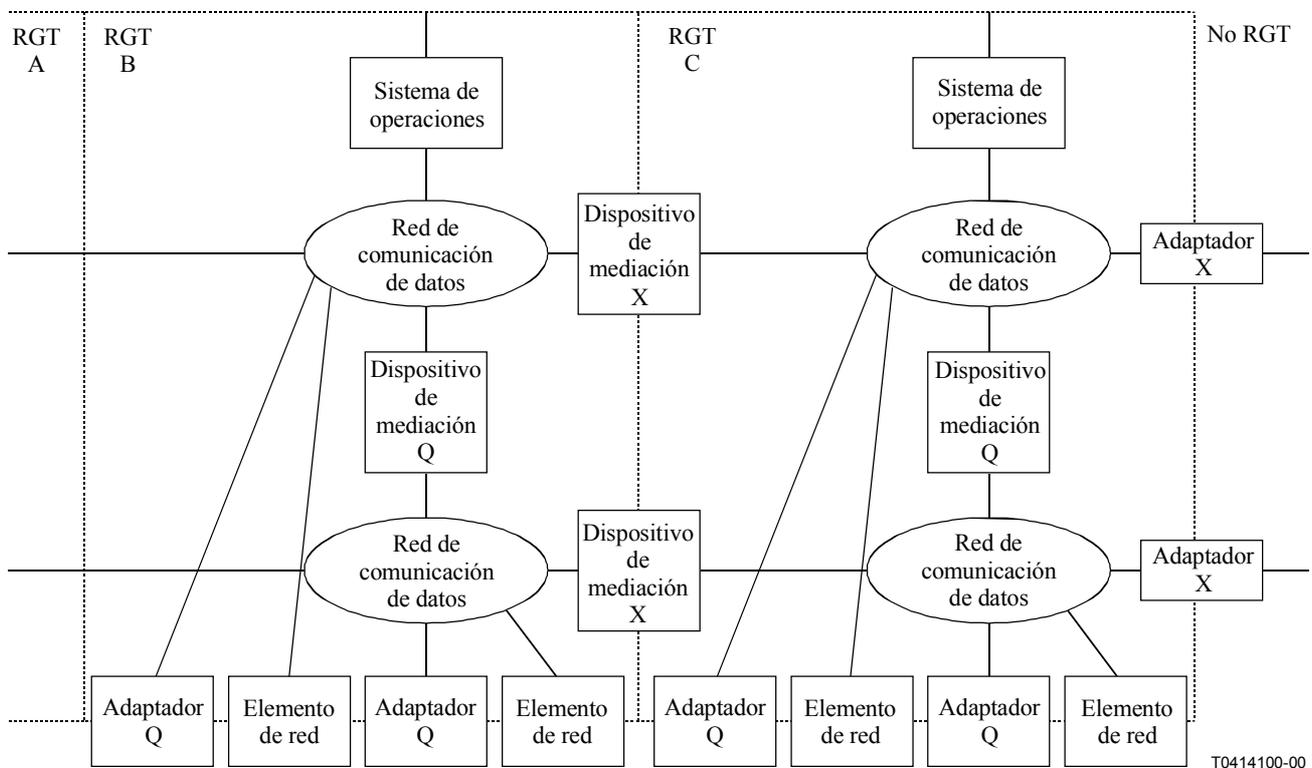


Figura 7/M.3013 – Casos de adaptadores y dispositivos de mediación de las interfaces Q y X

Caso 3 – Sobre el límite lateral derecho, se aplica el adaptador X para conectar una RGT con una no RGT.

Caso 4 – Dentro de una RGT: se aplica el dispositivo de mediación Q para conectar bloques físicos. Las funciones principales del dispositivo de mediación Q son:

Caso 5 – En el límite inferior de una RGT: se aplica el adaptador Q para la conexión con un NE no RGT.

Las funciones principales que se podrían incluir para dispositivos de adaptación y mediación son:

- traslación de la información entre diferentes modelos de información utilizando el mismo protocolo RGT;

- conversión de protocolo entre bloques físicos;
- manipulación de datos, por ejemplo, conversión y filtrado.

6.6 Características de comunicaciones de datos de la RGT

Las interfaces normales de la RGT proporcionan la interconexión de NE, AD, OS, MD y WS a través de la red de comunicación de datos (RCD). La RCD conceptual es un conjunto de recursos para soportar la transferencia de información entre los componentes de la RGT distribuidos. Una RCD soporta la función de comunicación de datos (DCF, *data communication function*) en un entorno RGT. Las funciones de la RCD pueden soportar una diversidad de tecnologías de telecomunicaciones tales como, conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, LAN, ATM, SDH e Internet. Los aspectos importantes de la RCD son la calidad de servicio, velocidad de transferencia de la información y diversidad de encaminamiento para soportar los requisitos operacionales específicos de la RGT.

El objetivo de una especificación de interfaz es asegurar el intercambio significativo de datos entre dispositivos interconectados a través de una RCD para realizar una determinada función RGT. Se diseña una interfaz para garantizar la independencia del tipo de dispositivo o del suministrador. Esto requiere protocolos de comunicación y representación de datos compatibles para los mensajes, incluidas definiciones de mensajes genéricos compatibles para funciones de gestión de la RGT. En la Recomendación Q.811 figura un conjunto mínimo de series de protocolos que se pueden aplicar para el transporte de la información a través de una RCD.

Se debe tomar en consideración las interfaces en aspectos de compatibilidad con las facilidades de transporte de datos más eficaces disponibles para cada elemento de red [por ejemplo, circuitos arrendados, conexiones con conmutación de circuitos, conexiones con conmutación de paquetes (Recomendación X.25), sistema de señalización N.º 7, canales de comunicaciones insertados de la SDH y canales D y B de la red de acceso a la RDSI]. Si un bloque físico en un lado de la interfaz soporta un mecanismo de transporte diferente, es necesario emplear un dispositivo de mediación (MD) o dispositivo de adaptación (AD) para asegurar la compatibilidad de intercambio de información a través de la RCD.

Los NE, AD, OS, MD y WS pueden tener otras interfaces además de las definidas en esta Recomendación, interfaces Q, F y X. Estos bloques físicos también pueden tener otra funcionalidad asociada con la información enviada o recibida a través de las interfaces Q, F y X. Cualquier otra interfaz y/o funcionalidad conexa está fuera del alcance de la RGT.

6.6.1 Disponibilidad/fiabilidad de mensajería

La RGT debe estar diseñada a fin de evitar que un solo fallo imposibilite la transferencia de mensajes esenciales de gestión. Asimismo, se deberían tomar medidas que asegurasen que la congestión en la RCD no cause el bloqueo o una demora excesiva de los mensajes de gestión de red destinados a corregir un fallo o avería. Para entornos de comunicaciones esenciales, el intercambio de datos de la RGT se deberá efectuar mediante facilidades que estén separadas de la infraestructura primaria de la red gestionada.

Como ejemplo de situación de un solo fallo de importancia crítica (por ejemplo, un conmutador local) en un NE, es posible proporcionar un canal independiente para actuaciones de emergencia. La función de actuación de emergencia, cuando ha sido suministrada, requiere una capacidad de mantenimiento independiente en aquellos casos en que el OS normal es inoperante o en que el NE se ha degradado hasta tal punto que las funciones de vigilancia normales no pueden funcionar. Por estas razones, un OS de actuación de emergencia podrá existir diferenciadamente del OS de mantenimiento normal, aunque ambos suelen encontrarse en la misma ubicación. Los OS y los NE que promocionan la función de actuación de emergencia podrán requerir al menos dos canales de acceso físico a la RCD a efectos de redundancia.

Otro ejemplo de operación de gestión esencial es el relativo a la facturación de los clientes. Los OS y los NE que podrían estar asociados a esta función podrán requerir dos canales de comunicación RCD alternados a fin de proporcionar una fiabilidad suficiente para el proceso de recopilación, por parte de los OS, de mensajes de facturación provenientes de los NE.

6.6.2 Consideraciones sobre redes de comunicación de datos

Una RCD destinada a soportar una RGT se ajusta tradicionalmente al servicio de red del modelo de referencia OSI para aplicaciones del UIT-T, conforme a lo especificado a la Recomendación X.200. La Recomendación UIT-T X.25 especifica un protocolo de paquetes comúnmente utilizado. Sin embargo, la evolución de los servicios de telecomunicaciones fusiona los modos de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes con tecnologías avanzadas de RDSI, ATM, SDH e Internet. Se puede emplear una diversidad de servicios de telecomunicaciones en la medida en que se pueda preservar la integridad de transferencia de la información.

Dentro de una RGT, podrá ser ofrecida la conexión física necesaria, tal como conmutación de circuitos o conmutación de paquetes mediante trayectos de comunicación contruidos con diversos componentes de red, por ejemplo, líneas dedicadas, redes de datos con conmutación de paquetes X.25, RDSI, red de señalización por canal común, red telefónica pública conmutada, redes de área local, controladores de terminales, etc. Las facilidades pueden ser dedicadas a una RCD o recursos compartidos (por ejemplo, utilización del SS7 o una red X.25 existente o red con conmutación de paquetes basada en el IP).

Los equipos que soportan una OSF deben tener previstos dos tipos de comunicación de datos: la transmisión espontánea de mensajes (por ejemplo, para la NEF a la OSF), y un diálogo en dos sentidos (por ejemplo, cuando la OSF obtiene información de soporte de la NEF y envía instrucciones a la NEF o transfiere mensajes hacia o desde otra OSF). Además, una OSF se encarga de asegurar la integridad de los canales de datos en una red de comunicación de datos (RCD). La conexión física podrá ser ofrecida localmente mediante una variedad de configuraciones de subred, por ejemplo, punto a punto, en estrella, en bus o en anillo.

6.6.3 Funcionalidad de la comunicación de mensajes

Dentro de una RGT, las funciones de comunicaciones, tales como intercambio de información y funciones de relevo de comunicaciones, son efectuadas mediante la función de comunicación de mensajes (MCF, *message communication functionality*), que es un generador de protocolo para intercambio de información y suministra la función de comunicación de datos (DCF). La MCF asegura la interfaz con todos los bloques de función de diferentes equipos y consta de uno o más de los siguientes procesos:

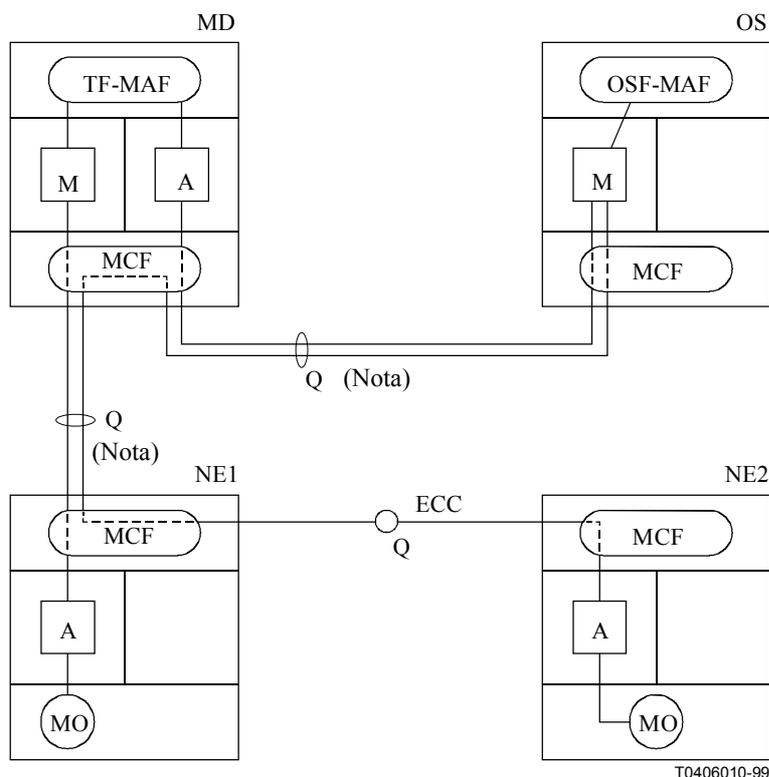
- Control de comunicaciones:
 - interrogación secuencial;
 - direccionamiento;
 - red de comunicaciones;
 - asegurar la integridad de flujos de datos.
- Conversión de protocolo.
- Comunicaciones de funciones primitivas:
 - declaración de instrucción/respuesta;
 - declaraciones de alarma;
 - envío de alarmas;
 - resultados/datos de prueba;
 - datos de medición operacionales;

- telecarga de informes de situación;
- alarmas locales.

6.6.4 Consideraciones relativas a la MCF

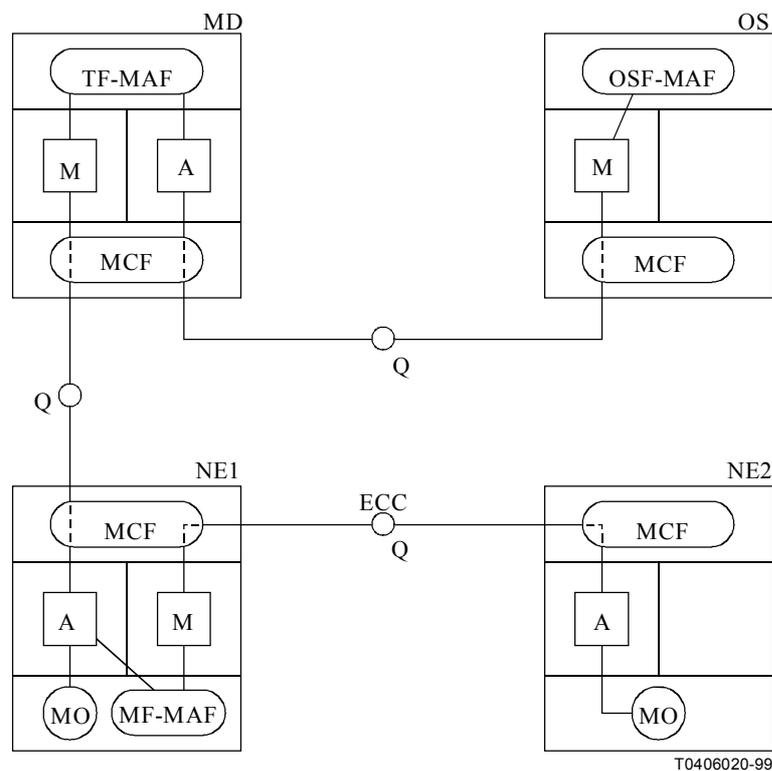
La MCF permite a los gestores o agentes intercomunicarse a través de la RCD en soporte de funcionalidad de gestión, que se identifica como funcionalidad de aplicación de gestión (MAF, *management application functionality*). Cuando existen ejemplares de diferentes tipos de RCD, podría ser necesaria la utilización de dos MCF internas a un dispositivo (por ejemplo, MD, NE, OS o AD) para que sea posible la conversión de protocolo. En la Recomendación Q.811 se especifican los protocolos de la RGT que soportan la función MCF.

En las figuras 8 y 9 se muestran ejemplos de utilización de diversas MCF en distintos dispositivos físicos, a fin de proporcionar una función de comunicación de datos (DCF) en un entorno SDH.



A	Agente
ECC	Canal de comunicaciones insertado
M	Gestor
MCF	Función de comunicación de mensajes
MD	Dispositivo de mediación
MO	Objeto gestionado
NE	Elemento de red
OS	Sistema de operaciones
OSF-MAF	Funcionalidad de aplicación de gestión – función de sistema de operaciones
TF-MAF	Funcionalidad de aplicación de gestión – función de transformación
NOTA	– Indica que ambas interfaces están en el mismo transporte.

Figura 8/M.3013 – Ejemplo de gestión en la jerarquía digital síncrona (1)



- | | |
|---------|--|
| A | Agente |
| ECC | Canal de comunicaciones insertado |
| M | Gestor |
| MCF | Función de comunicación de mensajes |
| MD | Dispositivo de mediación |
| MO | Objeto gestionado |
| NE | Elemento de red |
| OS | Sistema de operaciones |
| OSF-MAF | Funcionalidad de aplicación de gestión – función de sistema de operaciones |
| TF-MAF | Funcionalidad de aplicación de gestión – función de transformación |

Figura 9/M.3013 – Ejemplo de gestión en la jerarquía digital síncrona (2)

6.7 Repercusiones relativas a la interfaz para diseño e implementación

6.7.1 Interfaz Q OS-NE

6.7.1.1 Consideraciones sobre el diseño

La interfaz OS-NE está ubicada en el punto de referencia q en la arquitectura de la RGT y puede ser expuesta como interfaz Q. Un OS en este punto en una RGT puede ejecutar la función de gestor de elemento para gestionar uno o más NE como elementos de red separados, o puede gestionar los elementos de red como una subred y gestionar la relación entre las NE.

Si la NE y OS soportan diferentes interfaces Q normales, se requerirá un dispositivo de mediación que actúe como elemento de translación entre ambos. Si el NE no soporta una interfaz normal de la RGT, es decir, está fuera de la RGT, puede ser gestionado por el OS a través de un adaptador Q. En 7.3 se presentan consideraciones específicas para aspectos de dirección de gestión a través de puntos de referencia.

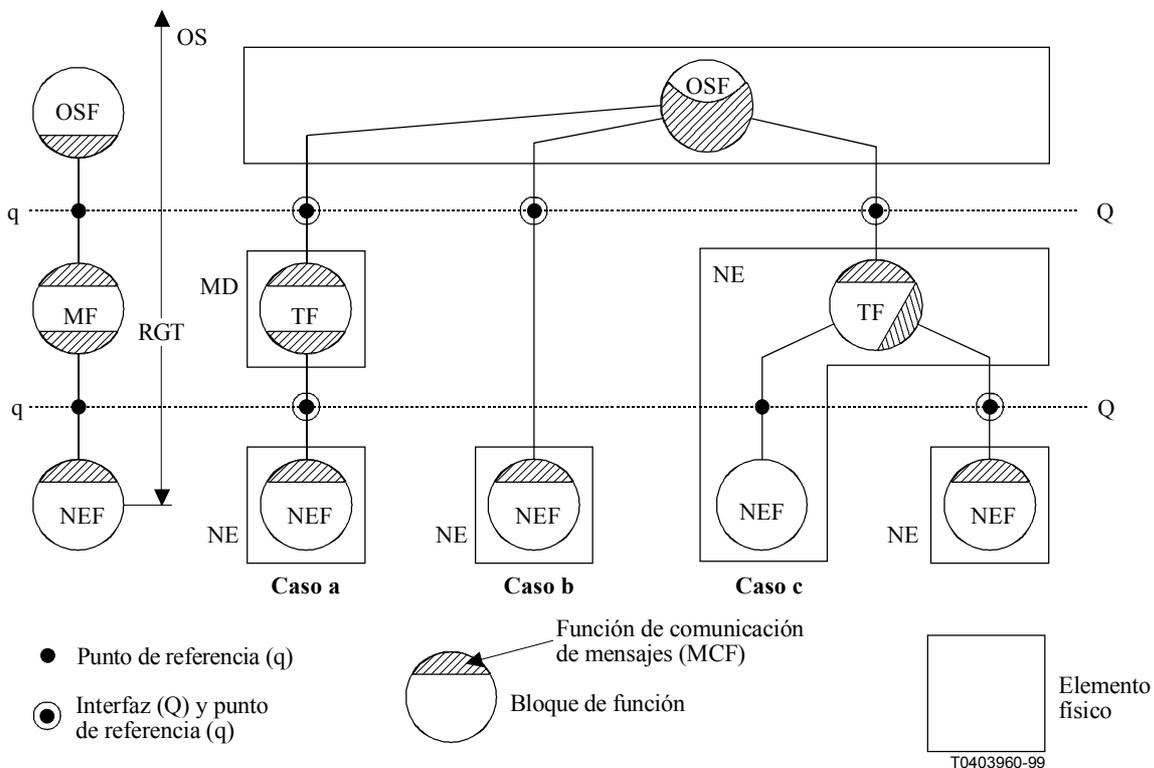
6.7.1.2 Consideraciones relativas a la implementación

En la figura 10 se muestran algunos ejemplos de la relación que vincula la configuración física con la configuración de referencia, sin indicar explícitamente las funciones de comunicación de datos (DCF). En ella se ilustran combinaciones de interfaces físicas en los puntos de referencia q. Los puntos de referencia en los que aparece una interfaz física, se indican mediante una Q.

En la figura 10, caso a, se representa un NE conectado a través de una interfaz Q a un MD externo que suministra la TF necesaria para convertir esta interfaz en la interfaz Q requerida por el OS que gestiona el NE.

En la figura 10, caso b, se representa un NE físicamente conectado a un OS a través de una interfaz Q.

En la figura 10, caso c, se muestra un NE con una TF interna interconectado a una OSF a través de una interfaz Q (véanse también las notas de dicha figura). A este NE está también conectado un NE externo a través de una interfaz Q.



NOTA 1 – Cuando en la porción física de la figura se muestra únicamente un punto de referencia, esto quiere decir que el punto es interno a una casilla física. El diseñador tiene la libertad de aplicar la implementación que desee. No es necesario que este punto esté físicamente presente dentro del equipo.

NOTA 2 – Entre dos casillas adyacentes podrían estar presentes otros equipos necesarios para la conexión de dichas casillas. Esto es necesario para la conexión de estas casillas. Estos equipos representan la DCF. Estos equipos efectúan funciones de red OSI y no aparecen en la presente figura; por ejemplo, la interfaz Q conecta habitualmente la RDC, que proporciona a la comunicación de datos al OS.

NOTA 3 – La MCF está asociada sólo a bloques de función que comunican a través de una interfaz normalizada. Como se muestra en esta figura, la MCF no soporta comunicaciones entre bloques de función dentro de una casilla.

NOTA 4 – En la cláusula 7 se presentan ejemplos adicionales de otras configuraciones físicas.

Figura 10/M.3013 – Ejemplo de relación entre la configuración física y la configuración de referencia (con función de comunicación de datos implícita)

6.7.2 Interfaz Q OS-OS

6.7.2.1 Consideraciones relativas al diseño

Las interfaces OS-OS están ubicadas en los puntos de referencia q en la arquitectura de la RGT y se pueden exponer como interfaces Q. Diversos OS comunican información de gestión en un cometido gestionado/de gestor o en un cometido par a par. La función de transformación (TF) es necesaria a través de un dispositivo de adaptación (AD) o dispositivo de mediación (MD) si un OS debe comunicar mediante una interfaz RGT no normalizada o bien mediante una interfaz normalizada diferente.

6.7.2.2 Consideraciones relativas a la implementación

Las interacciones entre OSF dentro de una RGT tiene lugar en los puntos referencia q. Estas interacciones pueden ocurrir entre OSF dentro de una capa de gestión, entre capas de gestión adyacentes, y a través de un espacio de capa de gestión. En 7.3 se presentan consideraciones específicas sobre aspectos de dirección de gestión mediante puntos de referencia. Véase la figura 11.

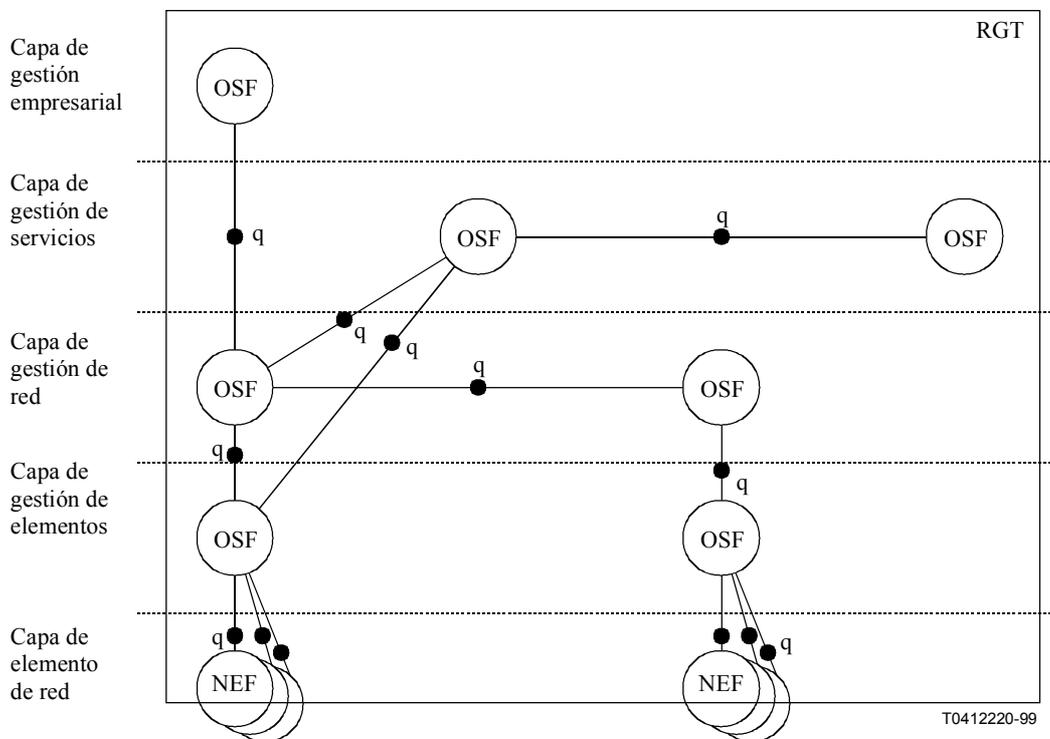


Figura 11/M.3013 – Ejemplos de interacciones dentro de una RGT

6.7.3 Interfaz X OS-OS

6.7.3.1 Consideraciones relativas al diseño

La especificación de interfaz X de la RGT debe proporcionar interfuncionamiento entre las RGT en soporte de las aplicaciones interadministrativas y servicios comerciales. Desde el punto de vista administrativo, la interfaz X puede variar dependiendo de los límites geográficos o jurisdiccionales siguientes:

- dentro de los PTO;
- dentro de un país;
- entre naciones.

Puede haber protocolos y modelos de información que soportan la interfaz X que sean diferentes de los que soportan la interfaz Q o F. En las Recomendaciones Q.811 y Q.812 figuran detalles sobre protocolos de interfaz X.

Las jerarquías de la RGT pueden interactuar por muchas razones incluidas las siguientes:

- gestionar las interacciones requeridas para proporcionar servicios de valor agregado;
- gestionar un número de RGT geográficas/funcionales con una sola RGT;
- suministrar circuitos de extremo a extremo/prestación de servicios.

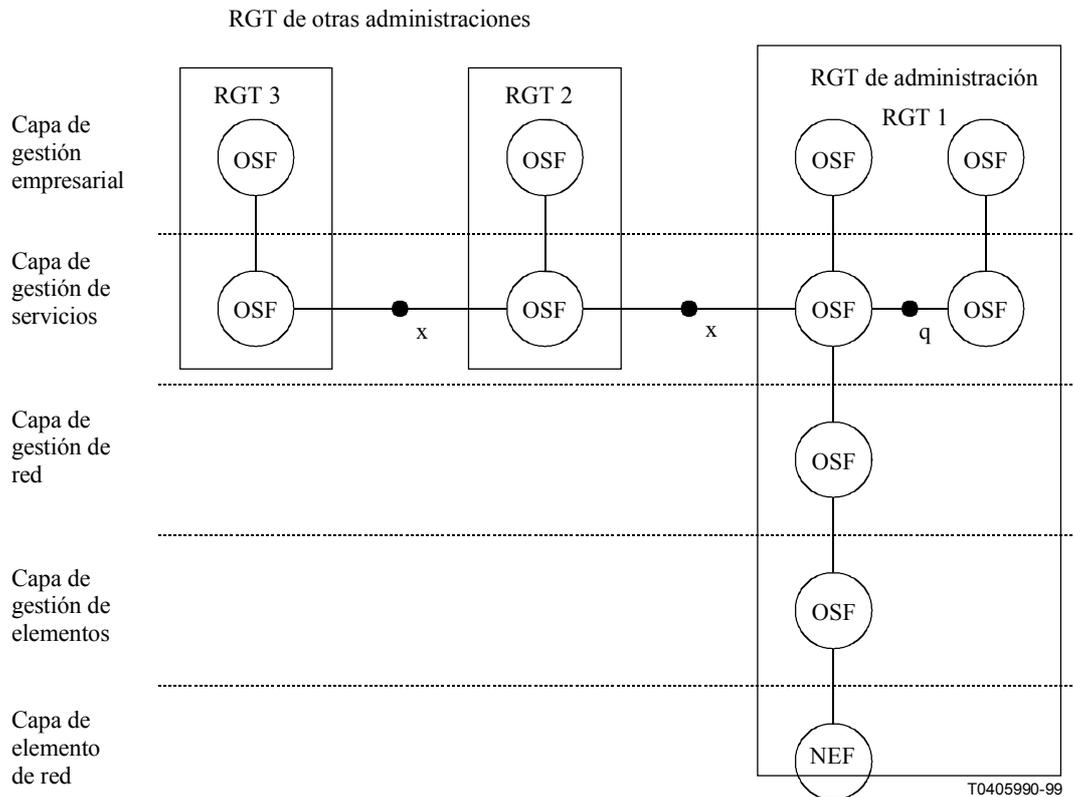


Figura 12/M.3013 – Ejemplos de interacciones de la RGT

En la figura 12 se muestra un ejemplo de interacciones de la RGT en la capa de gestión de servicios entre organizaciones externas e internas. En la misma, se indica que la RGT del PTO (RGT 1) soporta interacciones dentro de la misma entre OSF a través de un punto de referencia q y, si se expone, una interfaz Q. Sin embargo, cuando una OSF, sea en la RGT 1, 2 ó 3, interactúa con una OSF en otra RGT, esta interacción se efectúa en un punto de referencia x, que se expone como una interfaz X. Se debe señalar que mientras todas las interacciones indicadas en la figura 12 se muestran entre OSF en la capa de gestión de servicios, las interacciones pueden ocurrir en un punto de referencia x o q en las capas (expuestas como interfaz X o Q, según corresponda) en lugar de la capa de gestión de servicios.

En la figura 13 se muestra otro ejemplo de conectividad OSF entre RGT dentro de la jerarquía de gestión. La interfaz X se aplica usualmente a interacciones entre RGT dentro de la capa de gestión de servicios. Las interacciones entre OSF en otras capas es también posible así como interacciones a través de capas, como se muestra en la figura 13.

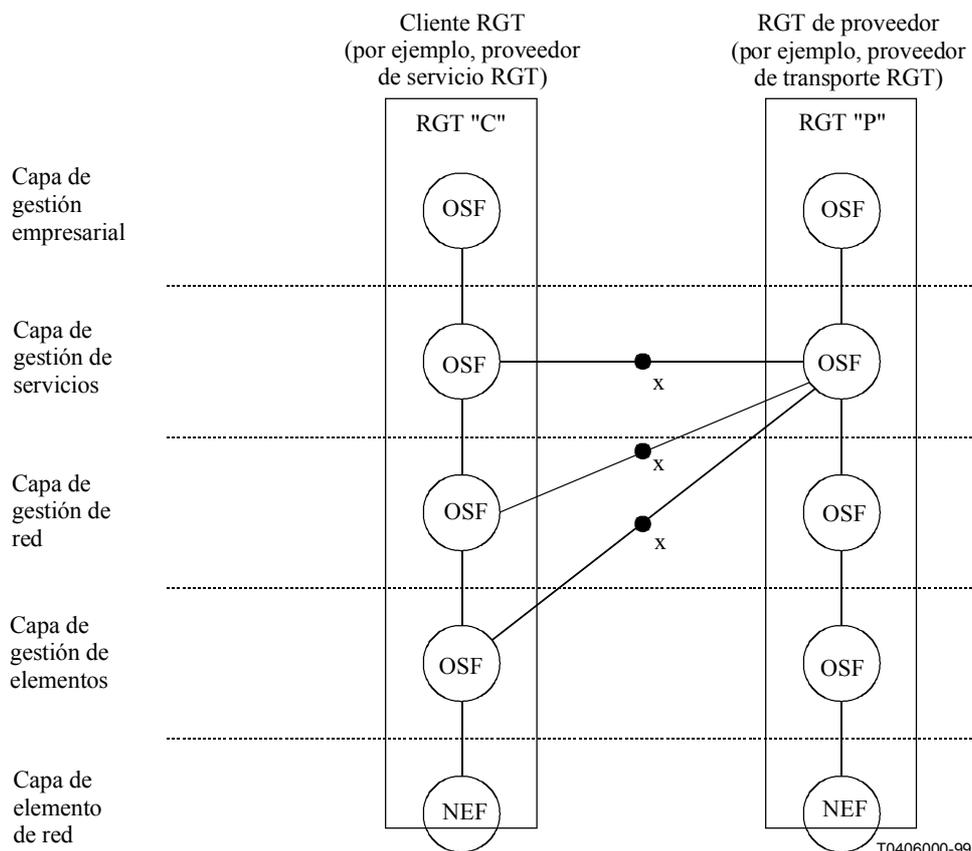


Figura 13/M.3013 – Ejemplos de conectividad funcional entre RGT

En la figura 13, RGT C es un ejemplo de cliente del proveedor de servicio. RGT P es un ejemplo de proveedor de servicio. Para algunos servicios de telecomunicaciones, éstos pueden ser entregados a otro proveedor de servicio (RGT C desde un proveedor de transporte que posee RGT P). Por tanto, puede ser necesario que las RGT C y RGT P deban interactuar con el objeto de gestionar los servicios de telecomunicaciones.

6.7.3.2 Consideraciones relativas a la implementación

En el caso general de una interacción entre un cliente de la RGT y un proveedor de la misma, los puntos de referencia x expuestos como interfaces entre las dos OSF de la RGT, interconectan la OSF de la capa de gestión de servicios del proveedor y cualquier OSF de la capa de gestión del cliente de la RGT conforme a sus necesidades. En 7.3 se presentan consideraciones específicas sobre aspectos de dirección de gestión a través de puntos de referencia.

Al igual que la interfaz Q, las interfaces X en diferentes capas en la jerarquía de la RGT tienen requisitos distintos. Sin embargo, la interfaz X tiene requisitos de seguridad más estrictos pues está ubicada entre los PTO, o proveedores de servicio. En razón que los requisitos difieren en las distintas capas, y a medida que las tecnologías evolucionan, pueden surgir nuevas tecnologías de interfaces.

Cuando las RGT soportan diferentes protocolos RGT o formatos de información, se requiere una función de transformación que se aplica en una MD referida como pasarela, que está ubicada entre las RGT.

Puede ser también necesario para sistemas RGT intercambiar información de gestión con sistemas no RGT. En este caso, un adaptador Q implementa la función de transformación que proporciona la pasarela entre los sistemas.

6.7.4 Interfaz F OS-WS

6.7.4.1 Consideraciones relativas al diseño

Las estaciones de trabajo proporcionan al usuario facilidades de entrada, salida y edición para ingresar, visualizar y modificar detalles relativos a los objetos. Esto suprime la necesidad de que una OSF o TF tenga que conocer las capacidades de visualización del terminal de usuario. La interfaz persona-máquina (interfaz G), sea una línea de instrucciones, dependa de un menú, o esté basada en una ventana, es soportada por la estación de trabajo. Es independiente de los otros bloques de la RGT y, por consiguiente, no es visible para la interfaz F.

La información procedente de la interfaz F no implica su utilización en la interfaz G. En la interfaz F un mensaje o transacción determinados puede llevar consigo:

- todos los datos necesarios para una imagen de pantalla (gráficos y/o texto);
- sólo partes de los datos necesarios para una imagen de pantalla;
- datos que pueden dar lugar a varias imágenes de pantalla;
- datos que sólo parcial o indirectamente aparecen en imágenes de pantalla.

La estación de trabajo recibe dichos datos y los divide, según proceda, para las imágenes de pantalla resultantes. Los datos pueden comunicarse de manera síncrona, por ejemplo, para el procesamiento de transacción en línea, o de manera asíncrona, por ejemplo, las notificaciones. A continuación se presentan ejemplos de categorías de datos intercambiados en cualquier sentido a través de la interfaz F:

- información relativa a la seguridad;
- información relativa a la información de objeto gestionado (por ejemplo, indicaciones de alarma);
- información de soporte de visualización (por ejemplo, mapas de fondo);
- consultas de bases de datos y resultados;
- función de descripción de datos o iniciación de instrucción:
 - instrucciones de aplicación;
 - instrucciones de sistema (por ejemplo, seguridad);
 - petición de reproducción de instrucción;
- datos que describen respuestas a funciones o instrucciones:
 - mensajes (información, aviso, error);
 - datos obtenidos como resultado de una instrucción;
 - historial de instrucción;
- texto de ayuda.

6.7.4.2 Consideraciones relativas a la implementación

Puede haber protocolos que soportan las interfaces F que son diferentes de los que soportan las interfaces Q o X. Esas diferencias pueden estar relacionadas con:

- la capacidad de efectuar comunicaciones eficaces para las estaciones de trabajo utilizando formatos sencillos de soportar;
- la necesidad de soportar estaciones de trabajo menos capaces tales como computadoras portátiles de baja calidad, por ejemplo, utilizadas para entrar en el sistema desde una ubicación distante bajo condiciones extremas de baja anchura de banda;

- las demandas de distribución de datos actualizados a múltiples estaciones de trabajo simultáneamente;
- los aspectos de seguridad.

6.7.5 Interfaz persona-computadora (punto de referencia g)

La interfaz G no es realmente objeto de normalización en la RGT. Sin embargo, la normalización de la interfaz G se encuentra actualmente en estudio por el UIT-T. Las subcláusulas siguientes presentan consideraciones sobre diseño e implementación para la interfaz persona-computadora.

6.7.5.1 Consideraciones relativas al diseño

Las interfaces entre estaciones de trabajo y usuarios humanos están ubicadas en los puntos de referencia g. El usuario humano utiliza estaciones de trabajo para comunicarse con la RGT.

La información se lleva a cabo a través de la interfaz F para soportar al usuario en la interfaz G, pero el modo en que se visualiza la información difiere entre esas dos interfaces. Para la interfaz F, una imagen del mapa de fondo y una notificación de alarma sólo constituyen datos. El usuario en la interfaz G visualiza un elemento de alarma, y el mapa es un contacto para facilitar la percepción del usuario e identificar la información de alarma. De forma similar, es necesaria la información de seguridad para acompañar los mensajes a través de la interfaz F pero el usuario en la interfaz G no la visualiza (ni tiene interés en ella).

La mayoría de los requisitos en la interfaz F (véase la Recomendación M.3300) están presentes debido a las necesidades del usuario humano en la interfaz G.

6.7.5.2 Consideraciones relativas a la implementación

La implementación de la interfaz G no está restringida por la presente Recomendación. Sin embargo, los operadores de telecomunicaciones públicas requerirán interfaces RGT que sean sencillas de aprender, recordar, utilizar, así como reducir la frecuencia y gravedad de los errores humanos y que, asimismo, sean fácil de mantener.

Existen muchos tipos de interfaces G específicos – para diferentes tareas de gestión de la RGT, diferentes funciones de trabajo, diferentes esquemas de organización, etc. Pero las necesidades de los operadores de telecomunicaciones públicas (PTO) serán mejor satisfechas si conllevan un determinado nivel de normalización: reglas de presentación coherentes, instrucciones, indicadores gráficos, controles, utilización de código de colores, etc. Los grados de normalización se obtienen a través de las directrices de diseño de factores humanos (véase la Recomendación Z.361 así como las publicadas por la comunidad sobre la interacción personal-computadora en general), normas elaboradas por organismos regionales y por algunas compañías para satisfacer sus requisitos comerciales específicos.

6.8 Funcionalidad de soporte

Para tecnologías conexas que proporcionan funcionalidad de soporte para servicios de denominación/directorio, véase 7.5.

7 Otras consideraciones sobre diseño e implementación para la selección de tecnología e integración

Una RGT y su implementación debe soportar los requisitos comerciales del proveedor de servicio que instala la RGT. En esta cláusula se tratan los requisitos comerciales que conducen a la necesidad de una independencia tecnológica en las implementaciones de la RGT. No obstante, la independencia tecnológica requiere aún dirección.

En esta cláusula también se tratan diversos criterios que pueden ser aplicados a diferentes tipos de interfaces, y ser expuestas dentro de la implementación de la RGT. Estos tipos de interfaces se dividen en categorías conformes a las características de los puntos de referencia puestos en correspondencia con las interfaces expuestas. Un punto de referencia proporciona la conexión entre la arquitectura funcional y de información de la RGT y la arquitectura física de la misma. (Véase la Recomendación M.3010, Principios para una RGT.)

Como figura en la cláusula 9/M.3010, los puntos de referencia m implican una interfaz M a un adaptador y la existencia de un punto de referencia g puede implicar una interfaz G a una estación de trabajo. Considerando que estas interfaces están fuera el ámbito de esta Recomendación no serán definidas ni tratadas explícitamente en esta cláusula.

7.1 Requisitos comerciales relativos a la selección de la tecnología

La industria enfrenta una demanda creciente de telecomunicaciones integradas y servicios de sistemas de información así como de tecnologías de transporte emergentes de ritmo acelerado, y, en consecuencia, la infraestructura de gestión de red desarrollada debe ser independiente de la tecnología. Esto permitirá flexibilidad en la elección de la tecnología aplicada y proporcionará una base tecnológica en evolución.

En esta subcláusula se destacan los requisitos comerciales que demandan un marco de gestión de red independiente de la tecnología y el método adoptado en esta Recomendación para satisfacer esos requisitos; se puede emplear también como un principio de orientación para otras Recomendaciones de la RGT que se están elaborando.

Cuadro 1/M.3013 – Requisitos comerciales relativos a la selección de la tecnología

Requisitos comerciales	Estrategia de la RGT
Una infraestructura que permite tiempos más breves para comercializar nuevos servicios y nuevos productos para competir.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Recomendaciones que seleccionan la tecnología o tecnologías de comunicación adecuadas que satisfacen las necesidades comerciales. • Mantener un mecanismo para gestionar la evolución de la RGT de una base tecnológica a otra. • Reutilización de recursos existentes.
Las capacidades de gestión comercial y servicios sólidos constituyen los diferenciadores clave entre los proveedores de servicio. La posibilidad de proporcionar servicios de tecnología de la información y telecomunicaciones integrados es también la clave para el éxito.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer que las soluciones de la RGT se pueden tornar menos específicas de telecomunicaciones y más específicas de tecnología de la información en las capas superiores de la arquitectura de la RGT. • Utilizar tecnologías que permitan la utilización más amplia de la experiencia disponible y recursos internos de la compañía. Incorporar tecnologías comerciales adecuadas, como las que se encuentran en la industria de la tecnología de la información (IT, <i>information technology</i>). Utilizar productos industriales de la IT con precio por volumen industrial de IT, mejorando así las características de costes de las soluciones RGT.
El coste de desarrollo y mantenimiento de un OS se debe reducir al mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de tecnologías destacadas y disponibles tales como procesamiento distribuido en la arquitectura de la RGT. • Alentar a un conjunto mayor de expertos a participar en las fases de especificación de tecnología neutral de los requisitos de la RGT.

Cuadro 1/M.3013 – Requisitos comerciales relativos a la selección de la tecnología (*fin*)

Requisitos comerciales	Estrategia de la RGT
El coste de desarrollo y mantenimiento de un OS se debe reducir al mínimo. (<i>cont.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las tecnologías de soporte lógico ampliamente disponibles en otras industrias. • Incrementar la disponibilidad de diseñadores de RGT y reducir los costes de formación técnica. • Permitir la rápida introducción e implementación de las aplicaciones de la RGT inmediatamente después de los requisitos y fases de modelado a través de la reutilización de códigos o aplicaciones en sistemas de proveedores de servicios existentes.
El OS debe poder interoperar en un entorno heterogéneo para sobrevivir en el mercado mundial y dinámicas empresariales.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar soluciones que reflejen las necesidades de los PTO participantes. • Elegir las tecnologías de interfaz que permiten el interfuncionamiento en el nivel del servicio entre múltiples PTO en una red mundial. • Elegir las tecnologías de interfaz que permiten a los entornos legados converger con estrategias de gestión de red principales.
Requiere una estrategia gradual de OS para operadores nuevos/de iniciación.	<p>Comenzar con sistemas de operaciones críticos que proporcionan funciones mínimas para dirigir la operación comercial, y expandir los sistemas de operaciones para que incluyan todas las funciones RGT recomendadas en la arquitectura de la RGT. La estrategia gradual del OS depende también de los procesos de operaciones y del presupuesto de las operaciones. El siguiente es un ejemplo de estrategia gradual para un operador nuevo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase 1: facturación y sistemas de aprovisionamiento. • Fase 2: sistemas de gestión de tráfico de red y mantenimiento. • Fase 3: sistemas de integración y atención del cliente.
Requiere una estrategia para tratar con sistemas legados.	<p>Los métodos posibles podrían incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adaptación de sistemas legados con la metodología de acceso adecuada; • cubrir los sistemas legados con adaptadores y transferir nuevos OS a nuevas tecnologías según sea adecuado; • reemplazar los OS legados con nuevos OS instrumentados con nuevas tecnologías.

Estos entornos cambiantes impulsados por aspectos comerciales se reflejan en nuevas necesidades de RGT, en especial en las capas superiores de la RGT, es decir, en las capas de gestión de servicios y de gestión empresarial. Estos requisitos muestran la necesidad de incluir una tecnología establecida disponible por industrias distintas de las de telecomunicaciones, tal como la industria principal de tecnología de la información (IT). En las capas superiores de la RGT, las aplicaciones se vuelven a menudo más orientadas a los aspectos comerciales que a los de telecomunicaciones. En la medida en que los factores comerciales y los procesos tienen influencia en las soluciones de telecomunicaciones en estas capas, la elección de la tecnología para implementar una RGT está influenciada consecuentemente. Así, las tecnologías destacadas y disponibles, tales como el procesamiento distribuido, se incluyen en la arquitectura de la RGT.

Para nuevas tecnologías en la RGT se necesitan otros niveles de requisitos para soportar escenarios del servicio de clientes. El interfuncionamiento de sistemas en un entorno de proveedores múltiples es necesario para entregar información fluida. En razón que ninguna tecnología de interfaz de soporte lógico proporciona todas las soluciones, se deben utilizar distintas tecnologías en combinación para proporcionar los niveles de calidad anticipados para el servicio de cliente. En las capas superiores de la RGT es donde están las mayores oportunidades para proporcionar la máxima integración de características relacionadas con el servicio que son percibidas directamente por el cliente del servicio.

7.2 Consideraciones para la selección de tecnologías de comunicación

Cuando se seleccionan tecnologías de comunicaciones para el interfuncionamiento entre bloques físicos de la RGT (para comunicaciones dentro de una RGT o bien comunicaciones entre RGT), se deben considerar otros criterios como requisitos para la selección de la tecnología de comunicación. Todos los criterios adecuados para el uso se han de considerar en relación con los costes, en los que éstos se pueden medir en tiempo, dinero, o personal. Por ejemplo, estos criterios conducirán a la elección de la tecnología que sea óptima para satisfacer las necesidades empresariales. Se presenta a continuación una lista no exhaustiva de los criterios.

7.2.1 Criterios asociados con el diseño de arquitectura funcional/de información que pueden tener repercusiones en la interoperabilidad

- acceso de usuario: personal técnico, clientes finales;
- uso continuo de sistemas legados;
- diseño de componentes reutilizables: diseño orientado al objeto;
- información de detalles de arquitectura:
 - administración de datos;
 - transacciones distribuidas;
 - diseño de la base de datos: consultas, eficacia en la extracción de datos, concordancia, vinculación, ocultación;
- sincronización de datos;
- funcionalidad de la tarea: la tecnología "mejor" será con la que se obtiene el trabajo efectuado y está más ampliamente soportado por las aplicaciones. Por ejemplo, no todas las interfaces requerirán delimitación y filtrado, o tratamiento de evento.

7.2.2 Criterios basados en las características de la tecnología de la interfaz

- frecuencia de petición de la gestión;
- tiempo de respuesta – petición... a ...respuesta;
- priorización de las operaciones de gestión;
- consideraciones para perfeccionar el soporte lógico: aspectos relativos a la versión, dependencias de distribución;
- interfuncionamiento con interfaces legadas;
- fiabilidad, disponibilidad y capacidad de supervivencia de sistemas y comunicaciones: recuperación tras un fallo con tiempo asociado, resincronización de datos, equilibrio de cargas, configuraciones de sistema de reserva y/o sistema duplicado, diversidad geográfica de los sistemas, aspectos de seguridad del control de acceso;
- formato del mensaje de protocolo: estructura regular eficaz, no redundante;
- aptitud para tratar considerables cantidades de datos de eventos (mensaje asíncrono) en tiempo real;
- capacidades de delimitación y filtrado.

7.2.3 Otros criterios de aptitud de uso para la tecnología de la interfaz

- Ajustabilidad escalonada: de pequeño a grande.
- Granularidad: resolución del recurso.
- Portabilidad: desarrollo y motor de ejecución y entornos de soporte físico intermedio.
- Seguridad: criptación, no repudio, integridad de datos, acceso.
- Flexibilidad: flexibilidad de tipo de datos (alomorfismo).
- Complejidad: número de características implementadas.
- Ubicuidad: tamaño y distribución de la base de usuario.
- Facilidad de uso por los programadores: relacionado con la ubicuidad.
- Modularidad: descomposición en bloques constitutivos.

7.3 Características de los puntos de referencia y las interfaces de la RGT

Un diseño de arquitectura funcional y de información de la RGT puede ser aplicado en diversas implementaciones físicas, pues los criterios a partir de los servicios de gestión de la RGT ofrecidos con la información de gestión asociada determinará el sentido de la implementación. En 7.2 figura una lista no exhaustiva de estos criterios.

Aun con esta multiplicidad de direcciones de implementación, no todos los puntos de referencia posibles en la arquitectura de la RGT (intra-RGT) se expondrán como interfaces normalizadas para fines de interoperabilidad. Las interfaces seleccionadas serán las consideradas importantes para una RGT del operador de telecomunicaciones públicas. Los puntos de referencia en correspondencia con las interfaces elegidas deben identificar minuciosamente las capas lógicas de la RGT que interactúa, los servicios de gestión ofrecidos, y las consideraciones apropiadas desde el punto de vista de la información. Las visiones de la información se establecen en modelos de información normalizados independientes del protocolo. El modelo de interacción entre bloques funcionales en el punto de referencia (como figura en 10.2/M.3010) define bloques funcionales en un cometido gestionante y gestionado con respecto al intercambio de información en un punto de referencia.

Cualquier punto de referencia adecuado para ser expuesto como una interfaz tiene una visión característica basada en la capa lógica del cometido gestionado. Por ejemplo, esto permite que una interacción entre un bloque funcional NEL en el cometido gestionado con un bloque funcional EML o bloque funcional NML en el cometido gestionante sea equivalente.

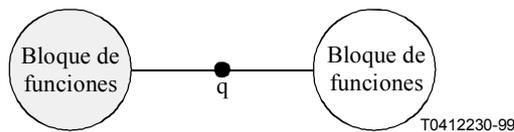
7.3.1 Características de los puntos de referencia y las interfaces intra-RGT

La arquitectura de capa lógica de la RGT sugiere diferentes visiones de la información que se pueden evidenciar en los puntos de referencia q¹. Dichas visiones son:

- la visión NE;
- la visión EM;
- la visión NM;
- la visión SM;
- la visión BM.

La figura 14 ilustra las interacciones de bloques de funciones entre cometidos gestionado y gestor. El círculo sombreado representa la fuente de información primaria.

¹ Los requisitos y las características de la interfaz F figuran en la Recomendación M.3300, Requisitos de la interfaz F de la RGT. Las características de la interfaz F se tratan también en la cláusula 6.



Fuente de información – Uno de:	Fuente de información – Uno de:
NE	NE
EM	EM
NM	NM
SM	SM
BM	BM

Figura 14/M.3013 – Interacciones de bloques de funciones

7.3.1.1 Características de la visión NE

La visión NE se puede describir por la necesidad de algunos de los ejemplos de características siguientes:

- sin tiempo de retención (o muy breve) para eventos (por ejemplo, los datos se deben entregar en tiempo real);
- transmisión rápida y elevado volumen de mensajes de evento;
- consideraciones sobre la posibilidad de archivar y extraer considerable cantidad de datos;
- actividades de gestión de base de datos rápidas y múltiples para una cantidad de elementos de datos potencialmente grandes que representan recursos gestionados dentro de la base de datos interna del NE;
- actividades de gestión de base de datos rápidas y múltiples para una cantidad de elementos de datos potencialmente grandes que representan recursos gestionados dentro de la base de datos interna del NE donde los elementos de datos múltiples pueden tener repercusiones en una petición simple;
- actualizaciones de situación rápidas y múltiples de los recursos gestionados individuales;
- acceso de prueba;
- posible transmisión de gran volumen de datos de utilización activa.

Si esta visión se debe exponer e implementar en un punto de referencia de un modo interoperable normal, la selección de la tecnología de comunicaciones puede conferir especial importancia a la siguiente lista, no exhaustiva, de criterios de aptitud para el uso que figura en 7.2:

- criterios basados en las propiedades de la tecnología de interfaz tales como fiabilidad, disponibilidad, capacidad de supervivencia, tiempo de respuesta, estructura de protocolo eficaz, gran volumen de datos de eventos en tiempo real, soporte a las capacidades de delimitación y filtrado;
- sincronización de datos;
- ajustabilidad escalonada.

7.3.1.2 Características de la visión EM

La visión EM (gestión de elemento) se puede describir por la necesidad de todos los ejemplos de características siguientes:

- acceso a las funciones administrativas de uno o más NE, tales como funciones de instalación del NE, funciones de instalación y mantenimiento del soporte lógico del NE, inventario asignable del NE, gestión de recursos reservados del NE, colección de datos de utilización global, administración de seguridad del NE;

- acceso a funciones que determinan el éxito de aprovisionamiento en relación con los acuerdos de nivel de servicio (SLA, *service level agreement*);
- acceso a funciones que calculan la métrica de la anchura del NE tal como calidad de funcionamiento del NE, interrupciones del NE (SLA conexo);
- acceso a funciones que calculan determinadas métricas de NE a partir de una acumulación de datos del NE tal como procesamiento de alerta por rebasamiento de umbral, análisis de las tendencias de calidad de funcionamiento, filtrado y supresión de alarmas (SLA conexo);
- acceso a las funciones que controlan la prueba de circuitos;
- acceso a datos en bruto, menos centrado en tiempo real, más centrado en análisis de datos.

Si esta visión se debe exponer e implementar en un modo interoperable normal, la selección de la tecnología de comunicaciones debe destacar la importancia de la siguiente lista, no exhaustiva, de los criterios de aptitud para el uso que figuran en 7.2:

- criterios de la tecnología de interfaz (por ejemplo, filtrado y delimitación);
- acceso de usuario;
- diseño de componentes reutilizables;
- detalles de arquitectura de la información;
- ajustabilidad escalonada.

7.3.1.3 Características de la visión NM

La visión NM se puede describir por la necesidad de alguna de las características siguientes:

- tratamiento y análisis de tecnologías de red múltiples para soportar la visión de nivel de red;
- necesidad de interfaz con entornos y sistemas IT;
- interacciones entre actividades (y sistemas) de atención al cliente y funciones propias de los sistemas de la NML que dirigen la gestión de los servicios de cliente;
- interacciones entre sistemas de la NML que conducen actividades tales como correlación de alarma, etc.;
- interacciones entre actividades de establecimiento de políticas y las funciones dentro de los sistemas de la NML que deben adherir a esas políticas;
- similar a una interfaz de base de datos que requiere capacidades de gestión de base de datos;
- aspectos de gestión de fuerza de trabajo relacionados con la IT y pueden requerir el acceso de usuario distante;
- flexibilidad para dar cabida a diferentes dominios de red (por ejemplo, ATM, SDH).

Si esta visión se debe exponer e implementar en un modo interoperable normal, la selección de la tecnología de telecomunicaciones debe destacar la importancia de la siguiente lista, no exhaustiva, de criterios de aptitud para el uso que figuran en 7.2:

- portabilidad;
- modularidad;
- diseño de base de datos y otros detalles de arquitectura de la información;
- acceso de usuario;
- seguridad;
- ubicuidad y facilidad de uso.

7.3.1.4 Características de la visión SM

La visión SM se puede describir por la necesidad de alguna de las siguientes características:

- más base de datos que requieren capacidades de gestión de base de datos;
- basado en la tecnología de la información con interfaces a todas las aplicaciones de gestión de órdenes y facturación;
- fuente de detalles sobre calidad de servicio (QoS, *quality of service*) asociada con el establecimiento de la conexión, calidad de conexión, retención de conexión, integridad de facturación;
- posible interés sobre aspectos de seguridad relacionados con la interfaz X.

Si esta visión se debe exponer e implementar en un modo interoperable normal, la selección de la tecnología de comunicaciones debe destacar la importancia de la siguiente lista, no exhaustiva, de los criterios de aptitud para el uso que figuran en 7.2:

- portabilidad;
- modularidad;
- diseño de base de datos y otros detalles de arquitectura de la información;
- seguridad;
- ubicuidad y facilidad de uso.

7.3.1.5 Características de la visión BM

La visión BM se puede describir por la necesidad de algunas de las siguientes características:

- aptitud para implementar una política basada en la norma;
- entorno basado en la IT;
- contenido de información patentada, estructuras de datos variable;
- alto grado de seguridad necesario para proteger el acceso a la información patentada;
- requisitos para capacidades de gestión de base de datos;
- alto grado de interconexión entre sistemas interrelacionados para permitir la circulación;
- compartición eficaz de datos y procesos entre las aplicaciones conectadas;
- diversidad de tecnologías y normas permisibles para la integración a la empresa o niveles de dominio, por ejemplo, coexistencia de normas IT y RGT;
- presencia de funcionalidad en el proceso comercial e independencia de la funcionalidad de telecomunicaciones en algunos casos.

Si esta visión se debe exponer e implementar en un modo interoperable normal, la selección de la tecnología de comunicaciones deberá destacar la importancia de la siguiente lista, no exhaustiva, de los criterios de aptitud para el uso que figuran en 7.2:

- diseño de base de datos y otros detalles de arquitectura de la información;
- portabilidad.

7.3.2 Características de los puntos de referencia y las interfaces entre las RGT

El punto de referencia x expuesto como interfaz X permite el intercambio de información de gestión entre las RGT que se encuentran en diferentes PTO (distintos subsidiarios del mismo operador de telecomunicaciones o socios comerciales distintos). Asimismo, el punto de referencia x expuesto como interfaz X permite el intercambio de información de gestión entre un cliente y un proveedor de servicio u operador de red con el objeto de que el cliente pueda efectuar algún subconjunto de gestión.

Este intercambio de información de gestión probablemente está comprendido dentro de las categorías de órdenes de servicio, intercambio de información sobre averías, y facturación. Estas actividades de gestión tienden a ser orientadas al servicio de cliente/orientadas al recurso de red; por tanto, los puntos de referencia x expuestos como interfaces X usualmente se llevan a cabo entre sistemas que presentan funcionalidad SML.

Los requisitos de interfaz X figuran en la Recomendación M.3320.

7.4 Alternativas de la tecnología de interfaz

La RGT comprende una serie de tecnologías de interfaz aceptadas. Estas tecnologías se relacionan principalmente con interfaces abiertas que permiten la mezcla y adaptación de equipos y soporte lógico de diferentes proveedores para poder intercomunicar.

Esto se relaciona principalmente con interfaces expuestas entre diferentes equipos de proveedor sea dentro de la misma RGT o entre proveedores en distintas RGT. El conjunto de tecnologías recomendadas en evolución para poner esto en práctica viene documentado en las Recomendaciones Q.811 y Q.812.

7.4.1 Consideraciones relativas a la gestión de sistemas OSI

La gestión de sistemas OSI proporciona una de las opciones de tecnología RGT (véanse las Recomendaciones X.700 y X.701). A continuación se presenta un resumen de los conceptos de arquitectura fundamental desde el punto de vista de la RGT.

7.4.1.1 Método orientado al objeto aplicado a la gestión OSI

Para ser efectiva la definición de recursos gestionados, la metodología de la RGT emplea los principios de gestión de los sistemas OSI y se basa en un paradigma orientado al objeto. Se presenta a continuación una breve explicación del concepto de objeto.

Los sistemas de gestión, intercambian información modelada en términos de objetos gestionados. Los objetos gestionados son aspectos conceptuales de los recursos que se han de gestionar o pueden existir para soportar determinadas funciones de gestión (por ejemplo, retransmisión de evento o registro de evento).

En consecuencia, un objeto gestionado es la abstracción de un recurso tal que representa sus propiedades desde el punto de vista de la gestión (y a los fines de la misma). Un objeto gestionado también puede representar una relación entre recursos o una combinación de recursos (por ejemplo, una red).

Se debe señalar que los principios orientados al objeto se aplican al modelado de la información, es decir, a las interfaces a través de las cuales interactúan los sistemas de gestión comunicantes y no deben restringir la implementación interna del sistema de gestión de telecomunicaciones.

Un objeto gestionado se define por:

- los atributos visibles en su frontera;
- las operaciones de gestión que se le pueden aplicar;
- el comportamiento exhibido por él en respuesta a las operaciones de gestión, o como reacción a otros tipos de estímulos. Éstos pueden ser internos (por ejemplo, rebasamiento de umbral) o externos (por ejemplo, interacción con otros objetos);
- las notificaciones emitidas por él.

Otras consideraciones:

- no hay necesariamente una correspondencia uno a uno entre objetos gestionados y recursos reales (que pueden ser físicos o lógicos);

- un recurso puede estar representado por uno o más objetos. Cuando un recurso está representado por una multiplicidad de objetos gestionados, cada objeto proporciona una visión abstracta distinta del recurso. Se debe señalar que estos objetos podrían estar vinculados por su comportamiento mediante una relación física o lógica;
- pueden existir objetos gestionados que representan recursos lógicos de la RGT y no, en cambio, recursos de la red de telecomunicaciones;
- si un recurso no está representado por un objeto gestionado, no puede ser gestionado a través de la interfaz de gestión. En otras palabras, no es visible desde el sistema gestionante;
- un objeto gestionado puede proporcionar una visión abstracta de recursos representados por otros objetos gestionados;
- los objetos gestionados pueden ser insertados, es decir, un objeto gestionado puede representar recursos más amplios que contengan recursos modelados como subentidades del objeto más amplio.

La utilización de la metodología definida en la Recomendación M.3020 ha dado lugar a la identificación de un modelo genérico de información de red compuesto por un conjunto de objetos gestionados conforme a la definición de la Recomendación M.3100. Este modelo engloba la totalidad de la RGT y, es aplicable en general, a todas las redes. Sin embargo, se requerirán extensiones adicionales con objeto de incorporar los pormenores de los distintos tipos de equipos de red gestionada que transportará la RGT.

7.4.1.2 Concepto de gestor/agente

La gestión de un entorno de telecomunicaciones es una aplicación de procesamiento de información. Dado que el entorno sujeto a gestión es distribuido, la gestión de red es una aplicación distribuida. Ello implica el intercambio de información de gestión entre procesos de gestión a fin de supervisar y controlar los diversos recursos de interfuncionamiento de red físicos y lógicos (recursos de conmutación y transmisión).

Para una asociación de gestión específica, los procesos de gestión adoptarán uno de los dos cometidos posibles. Queda en estudio la eventualidad de adoptar ambos cometidos durante una sola asociación. La descripción del concepto de gestor/agente aquí indicada tiene por objeto reflejar las definiciones de la Recomendación X.701:

- cometido de gestor: parte de la aplicación distribuida que emite directivas de operación de gestión y recibe notificaciones;
- cometido de agente: parte de los procesos de aplicación que gestiona los objetos gestionados asociados. El cometido de agente será el de responder a las directrices emanadas por un gestor. Asimismo, reflejará así el gestor una visión de estos objetos y emitirá notificaciones que reflejen el comportamiento de dichos objetos.

Un gestor es la parte de la aplicación distribuida que ha asumido el cometido de gestor para determinado intercambio de información. Análogamente, un agente es la parte que ha asumido el cometido de agente.

7.4.1.3 Conocimiento de gestión compartido (SMK)

Las funciones de gestión (por ejemplo, gestión de eventos y gestión de estados) incluyen el conocimiento de las opciones y cometidos (por ejemplo, de gestor o de agente) soportado por cada función. Aunque este conocimiento puede ser adquirido a base de tanteos, será necesario un mecanismo más eficaz.

Los ejemplares reales de clases de objetos gestionados disponibles en una interfaz de gestión constituyen la base de entendimiento más importante y necesaria para las interfaces de gestión. Un mecanismo razonable para ser posible este entendimiento es la delimitación de CMIP. Al igual que

ocurre con las clases de objetos gestionados, los ejemplares de objetos gestionados podrán también participar en relaciones que una interfaz de gestión comunicante necesita poder conocer.

Existe la necesidad de entender cuáles son las clases de objetos gestionados soportadas por cada pareado de interfaces de gestión. Dado que la delimitación de CMIP sólo es capaz de identificar ejemplares de clases de objetos gestionados, se necesita un mecanismo más englobador que permita entender el conjunto completo de clases de objetos soportadas, incluidas aquéllas para las que no existe en ese momento un ejemplar disponible. Podrá también haber relaciones (por ejemplo, posibles pares superior/subordinado a efectos de denominación) entre clases de objetos gestionados. En tal caso, es necesario que los mecanismos de negociación soporten, asimismo, el desarrollo de este entendimiento.

Además del entendimiento sobre cuáles son las funciones de objetos gestionados soportados, el conocimiento de gestión compartido (SMK, *shared management knowledge*) incluye también el entendimiento de capacidades de gestión autorizada (por ejemplo, permiso para modificar configuraciones, ajustar tarifas, crear o suprimir objetos gestionados, etc.).

A fin de poder dar una definición efectiva de recursos gestionados, la metodología de la RGT hace uso de los principios de gestión de sistemas OSI, y está basada en un paradigma orientado al objeto. Se expone a continuación una breve descripción del concepto de objeto.

Los sistemas de gestión intercambian información modelada en términos de objetos gestionados. Los objetos gestionados son visiones conceptuales de los recursos sometidos a gestión o de los recursos que podrían existir para soportar ciertas funciones de gestión (por ejemplo, reenvío de eventos o inclusión en fichero o registro de eventos).

Así, un objeto gestionado constituye la abstracción de un recurso que representa sus propiedades desde el punto de vista de la gestión y para los fines de la misma.

Un objeto gestionado puede representar también una relación entre recursos, o una combinación de recursos (por ejemplo, una red).

Hay que señalar que los principios orientados al objeto se aplican al modelado de información, es decir, a las interfaces en las que interactúan sistemas de gestión comunicantes, y que no constriñen la implementación interna del sistema de gestión de telecomunicaciones.

Un objeto gestionado está definido mediante:

- los atributos visibles en su frontera (contorno);
- las operaciones de gestión que se le pueden aplicar;
- el comportamiento exhibido por él en respuesta a operaciones de gestión, o como reacción a otros tipos de estímulos. Estos últimos pueden ser internos (por ejemplo, rebasamiento de un umbral) o externos (por ejemplo interacción con otros objetos);
- las notificaciones emitidas por él.

Otras consideraciones:

- no existe necesariamente una correspondencia uno a uno entre objetos gestionados y recursos reales (que podían ser físicos o lógicos);
- un recurso puede estar representado por uno o más objetos. Cuando un recurso está representado por una multiplicidad de objetos gestionados, cada objeto proporciona una visión abstracta distinta del recurso. Obsérvese que estos objetos podrían estar acoplados en su comportamiento a través de una relación física o lógica;
- pueden existir objetos gestionados que representan recursos lógicos de la RGT y no, en cambio, recursos de la red de telecomunicaciones;
- si un recurso no está representado por un objeto gestionado, no puede ser gestionado a través de la interfaz de gestión. En otras palabras, no es visible desde el sistema gestionante;

- un objeto gestionado puede proporcionar una visión abstracta de recursos representados por otros objetos gestionados;
- los objetos gestionados pueden ser insertados; es decir, un objeto gestionado puede representar recursos más amplios que contengan recursos modelados a su vez como subentidades del objeto más amplio.

La utilización de la metodología definida en la Recomendación M.3020 ha dado lugar a la identificación de un modelo genérico de información de red compuesto por un conjunto de objetos gestionados conforme a la definición de la Recomendación M.3100. Este modelo engloba la totalidad de la RGT y es aplicable en general a todas las redes. Se requerirán, no obstante, extensiones adicionales con objeto de incorporar los pormenores de diferentes tipos de equipos de red gestionada que transportará la RGT.

7.4.2 Consideraciones relativas a la integración de Internet

Con el surgimiento de Internet, las redes de telecomunicaciones están evolucionando de la tecnología digital con conmutación de circuitos a tecnologías con conmutación de paquetes. Las principales tecnologías del tipo de conmutación de paquetes que se están utilizando son el modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*) y el protocolo Internet (IP, *Internet protocol*), suministrando actualmente el IP una infraestructura de capa 3 común. Esta aplicación de la tecnología de paquetes como transporte universal estimula la utilización del servicio de voz con protocolo Internet (VoIP, *voice over IP*) con el resultado que la red de telecomunicaciones actual evolucionará desde su naturaleza actual de conmutación de circuitos a una conmutación de paquetes/circuitos mixta con una proporción de tráfico IP creciente. Además del servicio VoIP, las redes están evolucionando para transportar otros servicios por las redes de conmutación de paquetes efectuados tradicionalmente por las redes de conmutación de circuitos, por ejemplo, multimedia, vídeo y facsímil. Muchos de los conceptos y metodologías de la RGT elaborados para las redes actuales se pueden extender para abarcar conceptos y tecnologías nuevas o existentes relacionadas con Internet incorporadas en las normas conexas de Internet [por ejemplo, el protocolo simple de gestión de red (SNMP, *simple network management protocol*)] para gestionar redes IP. La conversión de las implementaciones de la red de telecomunicaciones existente a las tecnologías mixtas basadas en la conmutación de circuitos y conmutación de paquetes que se encuentran en expansión, se producirá con el tiempo a un ritmo que variará de un país a otro. En esta transición, las dos tecnologías coexistirán en distintas proporciones en diferentes países. Por consiguiente, el escenario de gestión de red aplicará un concepto de gestión integrada flexible para recursos y operaciones de red.

Algunos puntos de análisis son:

- traducción de las bases de información de gestión (MIB, *management information base*) del SNMP;
- ajustabilidad de los gestores del SNMP.

7.4.3 Consideraciones sobre integración de la CORBA

En una industria general como la bancaria, la elaboración y financiamiento de la introducción y desarrollo de la arquitectura de intermediario de petición de objetos común (CORBA, *common object request broker architecture*) por departamentos de tecnología de la información (IT) corporativos como solución al sistema informático distribuido, se considera que está en la etapa de crecimiento. Este crecimiento continuo de CORBA ha tenido por efecto la reducción de los costes de desarrollo y tiempo de comercialización para las soluciones IT. Esto se debe esencialmente a la disponibilidad creciente de conjuntos de herramientas que soportan interfaces de programas de aplicación (API, *application programming interface*) normalizadas y un conocimiento ampliamente difundido dentro de la comunidad IT. Este mismo efecto – costes reducidos y menor tiempo de comercialización para soluciones de sistemas de operaciones (OS) en la gestión del equipo de

elemento de red (NE) de telecomunicaciones que emplea la arquitectura CORBA se encuentra en estudio en la industria de las telecomunicaciones.

La norma universal existente en la gestión de las telecomunicaciones está reconocida como la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT). La RGT permite la utilización de CORBA en la interfaz X o interfaz de dominio entre RGT asociada con la capa de gestión de servicios. Sin embargo, los expertos en normas de telecomunicaciones han considerado, más recientemente, la inclusión de CORBA en la interfaz Q (OS a OS u OS a NE). El factor primordial para examinar con atención especial el soporte CORBA en la interfaz Q es que posee las mismas ventajas de reducción de costes, tiempo de comercialización y amplia disponibilidad que existe en la amplia industria de la tecnología de la información y no por alguna deficiencia que existe en la norma de interfaz actual.

En la actualidad, las normas de la RGT en la interfaz Q, que está asociada con protocolos y modelado de información, son las directrices para la definición de objetos gestionados (GDMO, *guideline for definition of managed objects*) y el protocolo común de información de gestión (CMIP). La introducción de CORBA en este entorno de interfaz Q significa que la arquitectura CORBA deberá abordar adecuadamente los mismos aspectos y requisitos de telecomunicaciones emprendidos como GDMO/CMIP.

Los esfuerzos encaminados a la elaboración de normas sobre la RGT se encuentran en marcha en el UIT-T para aplicar esta adopción de CORBA en la interfaz Q de la RGT.

Algunos puntos de análisis incluyen:

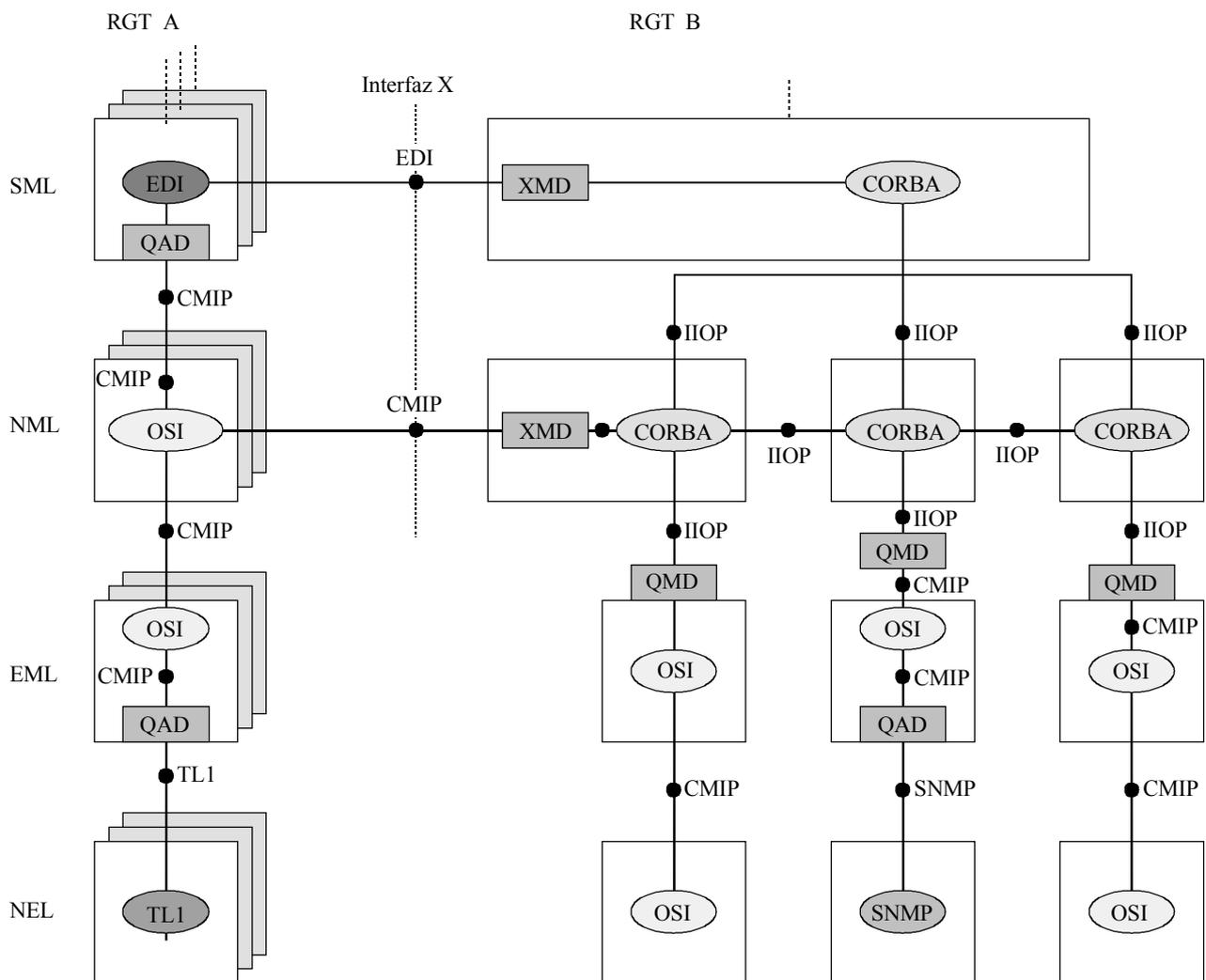
- utilización de modelos existentes;
- ajustabilidad escalonada;
- soporte de múltiples gestores simultáneos;
- soporte de capacidades de consulta;
- soporte de capacidades de modificación;
- soporte de acceso selectivo de atributos;
- soporte de consulta de objeto múltiple;
- soporte de conjunto de objetos múltiples;
- notificación autónoma con gestor capaz de seleccionar las notificaciones recibidas;
- definición de notificación;
- relación de contención;
- soporte de semántica de supresión;
- soporte de semántica de creación.

7.4.4 Aspectos de integración de la tecnología

La integración de nueva tecnología en una RGT puede originar nuevos requisitos en la arquitectura y diseño de la RGT. Los siguientes son ejemplos de los criterios que son necesarios considerar:

- cuando un nuevo sistema se debe interconectar con un sistema existente, la libertad de introducir nuevas tecnologías tiene limitaciones. Los sistemas en cometidos gestionados/gestionantes deben compartir exactamente las mismas bases de información de gestión (MIB) para poder comunicar. Se deben considerar las tecnologías que soportan el interfuncionamiento con sistemas existentes. Por ejemplo, con el entorno CORBA se definen servicios (por ejemplo, servicios de notificación) para permitir esta compatibilidad de la base de información de gestión;
- la relación coste-eficacia está sumamente influenciada por la selección de la tecnología. Por tanto, se debe tener en cuenta las repercusiones en los costes que tendrá la determinación de la tecnología de interfaz que se utilizará;

- la RGT proporciona servicios de gestión para muchos tipos distintos de dominios de gestión. Los servicios, tales como los de denominación e intercambio comercial CORBA, constituyen un modo de proporcionar la integración a través de los distintos dominios;
- los diferentes PTO operarán en una manera adaptada a sus propias necesidades. Hay que señalar que dos PTO no operarán del mismo modo, pues esta es la manera en la que se obtienen ventajas comerciales frente a los competidores;
- la utilización de dispositivos de mediación y dispositivos de adaptación (adaptadores) es un modo de integrar las distintas tecnologías en una RGT. En la figura 15 se muestra un ejemplo de configuraciones de RGT que dan cabida a diferentes tecnologías dentro de una RGT. En la figura 15 se muestra, asimismo, las configuraciones posibles para el interfuncionamiento cuando otras tecnología de interfaz evolucionan y se introducen en la RGT.



T0412290-99

NOTA 1 – Las elipses de la figura representan parte de una NEF en la capa de elemento de red (NEL, *network element layer*) o una OSF en las otras capas (EML, NML y SML) con la representación de la información asociada que se ha de utilizar con el protocolo designado en la interfaz.

NOTA 2 – Los XAD y QAD pasarán a ser XMD y QMD respectivamente cuando las tecnologías de implementación específicas sean aprobadas para aplicaciones de la RGT.

Figura 15/M.3013 – Ejemplo de integración tecnológica

7.5 Servicios de directorio y denominación

Los requisitos de arquitectura descritos en la Recomendación M.3010 abarcan algunas necesidades para soportar las RGT distribuidas e interfuncionamiento entre las RGT (o gestión entre dominios). La arquitectura de la RGT debería:

- permitir la dispersión geográfica del control sobre aspectos de operación de la red;
- mejorar la asistencia y la interacción de los servicios con el cliente;
- proporcionar cierto grado de fiabilidad y seguridad en el soporte de las funciones de gestión;
- permitir que los clientes, los proveedores de servicios de valor añadido y otros operadores de telecomunicaciones públicas accedan a las funciones de gestión;
- permitir que haya servicios de gestión diferentes o iguales en sitios diferentes, incluso si acceden al mismo NE;
- permitir el interfuncionamiento entre redes gestionadas por separado, de manera que puedan suministrarse servicios de interredes entre los distintos PTO.

En general, los servicios de directorio se pueden utilizar para efectuar el nombre destinado a la evaluación y resolución. Asimismo, se puede utilizar para soportar diversos servicios de seguridad, tal como comparar un testigo de autenticación recibido con un valor almacenado en el directorio o el almacenamiento de claves públicas utilizadas en mecanismos de alta seguridad. Se han agregado funciones del sistema de directorio para permitir el acceso al directorio desde cada uno de los bloques de función de la RGT. Un directorio define un conjunto de operaciones, protocolos y servicios de seguridad normalizados que los dominios de la RGT pueden utilizar. Estas características del directorio se pueden utilizar para dar soporte a los siguientes servicios:

- servicios de información general para información relativa a la RGT (servicios de páginas amarillas);
- denominación global de objetos gestionados;
- resolución de nombres/direcciones;
- representación del conocimiento de gestión compartido (SMK).

7.5.1 Soporte de directorio X.500

7.5.1.1 Usuarios de un directorio

Los usuarios (de un directorio) de la RGT se pueden clasificar en dos grupos: usuarios directos e indirectos. Los usuarios directos incluyen entidades de aplicación RGT y administradores del sistema RGT. Los usuarios indirectos incluyen otros tipos de usuarios tales como abonados o usuarios de la RGT de un servicio de gestión de cliente.

NOTA 1 – Independientemente del lugar en que se inicia una petición de información (por ejemplo identidad o capacidades), el directorio siempre devuelve el mismo conjunto de valores.

NOTA 2 – El acceso a la información almacenada en un directorio se puede denegar en razón que las credenciales del solicitante son insuficientes para los permisos de control de acceso asociados con los datos almacenados en el directorio.

7.5.1.2 Convenios de denominación de directorio

El directorio emplea un convenio de denominación jerárquica que establece como inicio del árbol de información de directorio (DIT, *directory information tree*) la entidad denominada raíz cuyo valor principal está vacío (es decir, raíz = {}). Cada objeto de directorio (DO, *directory object*) en el DIT tiene un nombre globalmente único, denominado nombre distinguido. Un nombre distinguido (DN, *distinguished name*) es una secuencia de nombres distinguidos relativos (RDN, *relative distinguished name*), en el que cada nombre distinguido relativo representa un vértice en el DIT. Se necesita un DN plenamente calificado para denominar una inserción de hoja en el DIT. El directorio

también soporta un esquema de denominación alternativo, denominado *alias* o *nombre de alias*, que se puede utilizar para ocultar la topología total del DIT utilizando un espacio de nombre relativamente uniforme. La inserción de nombre de alias en el DIT contiene el nombre distinguido plenamente calificado que el directorio utiliza transparentemente para satisfacer la operación de directorio solicitada. Por ejemplo, un elemento de red (NE) puede tener como su nombre distinguido (DN):

DN plenamente calificado =

```
{country=us;organization=foobar;org_unit1=foobar1;org_unit1=foobar1;  
network=fantastic1;locality=my-town;NE_ID=1133441}
```

Nombre de alias={network=fantastic1;net_el_ID="EMS1.1133441"}

Donde la sintaxis utilizada es <typename>=<string-value> y {} identifica el comienzo y fin del valor DN.

Para ocultar al público en general el nombre distinguido plenamente calificado, el proveedor de red puede divulgar el nombre de alias a sus socios comerciales, advirtiéndoles que el acceso a la información relativa al elemento de red 1133441 se alcanza utilizando el formato nombre de alias.

NOTA 1 – Cada objeto gestionado de la RGT sólo está asociado a la raíz del MIT local, esto proporciona denominación única sólo en el contexto del entorno MIT local, es decir, el nombre no es globalmente único.

NOTA 2 – Las implementaciones de la RGT y el directorio utilizan el concepto de nombre distinguido para nombrar unívocamente un objeto en su contexto. Sin embargo, el directorio puede considerar un nombre distinguido de la RGT como un RDN de directorio.

7.5.1.3 Soporte para transparencia topológica física

Dentro de un dominio de la RGT pueden existir diversas RGT estrechamente relacionadas o bloques de función de la RGT de diferentes capas de gestión (capa de elemento de red, gestión de red, gestión de servicios, gestión empresarial). El directorio se puede utilizar para proporcionar transparencia a la topología física y a la geografía de las RGT distribuidas en uno o más dominios de gestión de la RGT.

7.5.1.4 Evaluación de capacidad de los elementos de la RGT

Las entidades de la RGT pueden utilizar el directorio para evaluar las capacidades de un componente de la RGT antes de intentar comunicarse con el mismo. Los usuarios de la RGT pueden utilizar los datos de respuesta para recoger detalles relativos a los servicios, operadores, redes, elementos de red, contratos de cliente, etc.

7.5.1.5 Gestión de elementos de redes no RGT en un dominio RGT simple

El directorio se puede utilizar para proporcionar transparencia al vehículo de comunicación física necesario para gestionar recursos asociados con un dominio de RGT que utiliza protocolos no RGT. Una entidad RGT puede utilizar un directorio para determinar las direcciones de comunicación y protocolo necesarios para establecer un vínculo con ese objeto.

7.5.1.6 Información alcanzada por el NE y capacidades de interés de la RGT

La siguiente lista no exhaustiva ilustra los diversos tipos de información que pueden ser soportados por el directorio.

- Información de asociación: El conjunto de información relacionado con la información de asociación puede incluir:
 - la identidad del elemento de la RGT que interviene en el subsistema de gestión;
 - los títulos del AE y las direcciones de presentación de la entidad par de comunicación;

- la identidad de los agentes de gestión capaces de proporcionar las funciones de gestión basadas en el nombre de un objeto gestionado u, opcionalmente, la identidad de una capacidad de gestión deseada;
- la información de asequibilidad de un MO de un dominio de la RGT cuyo espacio de dirección y protocolo de comunicación no está de acuerdo con una RGT. Por ejemplo, la clase de credenciales requeridas para la comunicación con el MO puede ser un elemento posible para la inserción de directorio que representa o identifica un MO.
- Conocimiento de gestión: El conjunto de información relacionada con el conocimiento de gestión puede incluir:
 - los contextos de aplicación soportados por una entidad denominada que soporta servicios de la RGT;
 - las unidades funcionales de gestión soportadas por una entidad de aplicación que soporta servicios de la RGT;
 - el perfil de gestión soportado por una entidad de aplicación que soporta servicios de la RGT;
 - la lista de objetos gestionados y clases asociadas con una entidad de aplicación de gestión;
 - la identidad de entidades que comprenden dominios de gestión de la RGT.
- Soporte de seguridad: El conjunto de información relacionado con la seguridad puede incluir:
 - validación de una palabra clave presentada durante el establecimiento de la asociación;
 - determinación de la información de control de acceso asociada con la información almacenada en un directorio;
 - determinación de las credenciales apropiadas empleadas durante las comunicaciones de dominio entre RGT.
- Utilización administrativa: El conjunto de información relacionada con la utilización administrativa puede incluir:
 - un administrador humano para gestionar permisos de acceso asociados con inserciones retenidas en un directorio;
 - la utilización de un directorio como soporte de operación en el contexto de almacenamiento de datos de la RGT y una estructura sub-arborescente y la verificación de los permisos de acceso asociados con el solicitante y el objeto de destino;
 - la información de contacto (por ejemplo, direcciones de correo electrónico) y cometidos de las personas que intervienen en la gestión en la RGT.

7.5.1.7 Integración de directorio y arquitectura de información de la RGT

En la figura 16 se describen las relaciones entre los objetos de directorio (DO) representadas en una base de información de directorio (DIB, *directory information base*) (y especificado en el DIT) y los objetos gestionados (MO, *managed object*) representados en una base de información de gestión (MIB) (y especificado en un MIT). Como se explica en 7.5.1.2 cada DO especificado en el DIT se asocia con una raíz única a nivel mundial, proporcionando así un medio para vincular a los objetos de directorio nombres no ambiguos de alcance mundial en un entorno abierto.

Si los objetos gestionados (MO) necesitan hacerse visibles en el contexto mundial, por ejemplo para la gestión entre dominios o el interfuncionamiento entre RGT, se necesitará un nombre universal y unívoco para estos MO. Como se ilustra en la figura 16, esto puede lograrse asociando el *nombre* o *nombres* utilizados para denominar un objeto en una MIB con los DO denominados en el DIT universal, es decir tener el DO dirigido a objetos gestionados en una MIB local. Una relación de denominación entre objetos de directorio y el MO raíz de la MIT (es decir, la clase de MO sistema

definida en la Recomendación X.721 o clase de MO red definida en la Recomendación M.3100) ha sido definida en las Recomendaciones X.701 y X.750.

NOTA 1 – El MIT y el DIT son de naturaleza similar pues cada uno caracteriza un convenio de denominación jerárquico que utiliza el contexto de cada tipo de servicio. Las MIB y DIB son, asimismo, similares pues caracterizan una base de información orientada al objeto conocida para cada tipo de servicio. Ambos tipos de servicios emplean el uso de un esquema para identificar las relaciones referentes a los objetos gestionados.

NOTA 2 – El objeto raíz en la RGT es específico del dominio, mientras que el objeto raíz en el directorio es el mismo a través de todos los dominios de directorio. En consecuencia, el convenio de denominación de directorio permite que se devuelvan los mismos resultados independientemente si se originó una petición de consulta, mientras que los resultados obtenidos de una consulta a la RGT son pertinentes al dominio en que recibe el objeto gestionado.

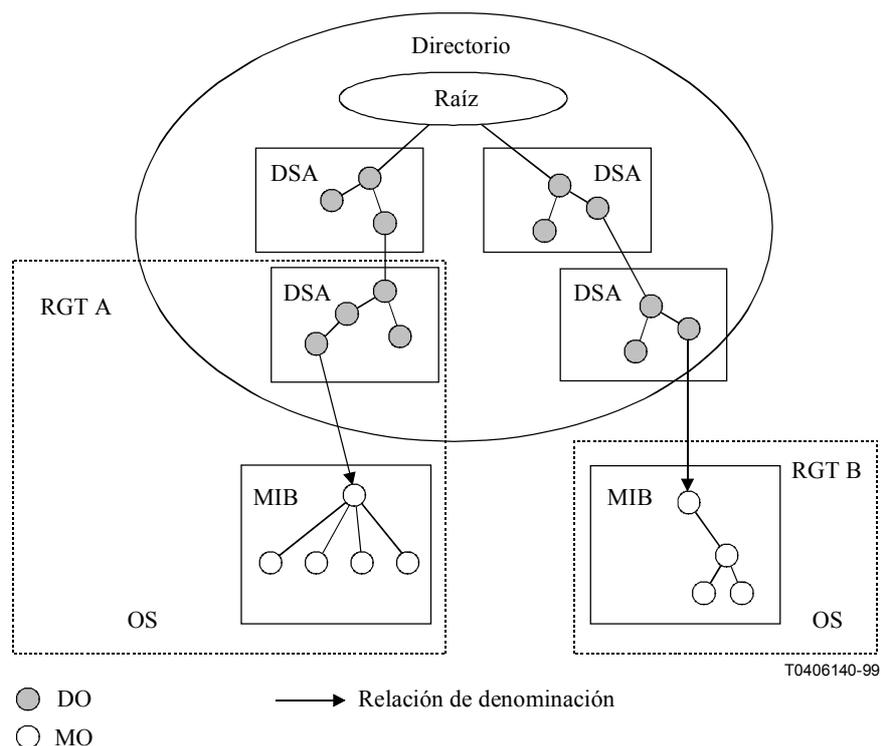


Figura 16/M.3013 – Integración del directorio y de la arquitectura de información de la RGT

Los DO pueden representar tipos de información definidos en la Recomendación X.520: tipos de atributos seleccionados, y en la Recomendación X.521: clases de objetos seleccionados. El conjunto de tipos de información de directorio se puede ampliar para soportar necesidades de aplicación específicas (tales como información descriptiva o de capacidad del NE) o extensiones de esquema de directorio específico de aplicación en las Recomendaciones de la serie X.700 (por ejemplo, Recomendación X.750: Función de gestión conocimiento de gestión), Recomendaciones de la serie M.3000 y otras Recomendaciones (por ejemplo, de la serie X.400). Algunos de los tipos de información definidos en las Recomendaciones X.520, X.521 pueden utilizarse para representar objetos gestionados relacionados con la RGT.

7.5.1.8 Consideraciones relativas a la implementación

La información del objeto gestionado puede ser representada o almacenada en la DIB de directorio donde el acceso a la misma es universal, si bien el acceso a objetos de directorio específicos pueden estar limitados a funciones de gestión de la RGT autorizadas o a las personas responsables. Además,

la información almacenada en la DIB puede ser tan detallada (o simple) como lo requieren las necesidades comerciales.

El acceso a distancia a un DSA, que está modelado como gestor de los objetos de directorio bajo su control, se efectúa a través de un agente de usuario de directorio (DUA, *directory user agent*). La comunicación entre un DUA y un DSA se efectúa utilizando el protocolo de acceso a directorio (DAP, *directory access protocol*) o el DAP ligero (L-DUA, *lightweight DAP*) especificado en la norma RFC 1777 de IETF. El DUA/L-DUA utiliza DAP/LDAP (respectivamente) para transmitir un conjunto de operaciones abstractas, que operan sobre la información conocida al DSA o a una federación de DSA cooperantes.

El directorio se puede implementar con una colección de DSA distribuidos y cooperantes, o un DSA centralizado simple. En un directorio distribuido, los DSA utilizan el protocolo de sistema de directorio (DSP, *directory system protocol*) para retransmitir peticiones recibidas de un DUA, u otro DSA, a otro que se considere que tenga acceso a los objetos de directorio solicitados o atributos asociados con una inserción de directorio o mediante la devolución de un *referimiento* a los DUA peticionantes. Los implementadores pueden elegir el diseño más apropiado a su entorno.

Una entidad de aplicación de la RGT (RGT-AE) que desea extraer información almacenada en el directorio, puede aplicar la funcionalidad DUA coubicada con la RGT-AE. En este caso, la entidad de aplicación de la RGT aparece en el directorio como una DUA, que origina peticiones DAP (o LDAP).

NOTA 1 – Los módulos RGT-AE y DUA ligero coubicados, que originan peticiones de comparación o de extracción del directorio formatado LDAP, es la configuración actual más común. La funcionalidad DUA completa no es normalmente necesaria por los usuarios de la RGT o de entidades de aplicación de la RGT.

Sin embargo, la RGT-AE puede optar por aparecer en el directorio como un DSA, en cuyo caso soporta la concatenación o difusión de las peticiones de directorio a otros DSA. Cuando la implementación opta por comportarse externamente como DSA, soporta el protocolo DSP a través de una interfaz bidireccional. La figura 17 ilustra estos dos casos. En ambos, la interfaz local entre la entidad de aplicación de la RGT (RGT-AE) y la entidad de directorio está fuera del ámbito de esta Recomendación.

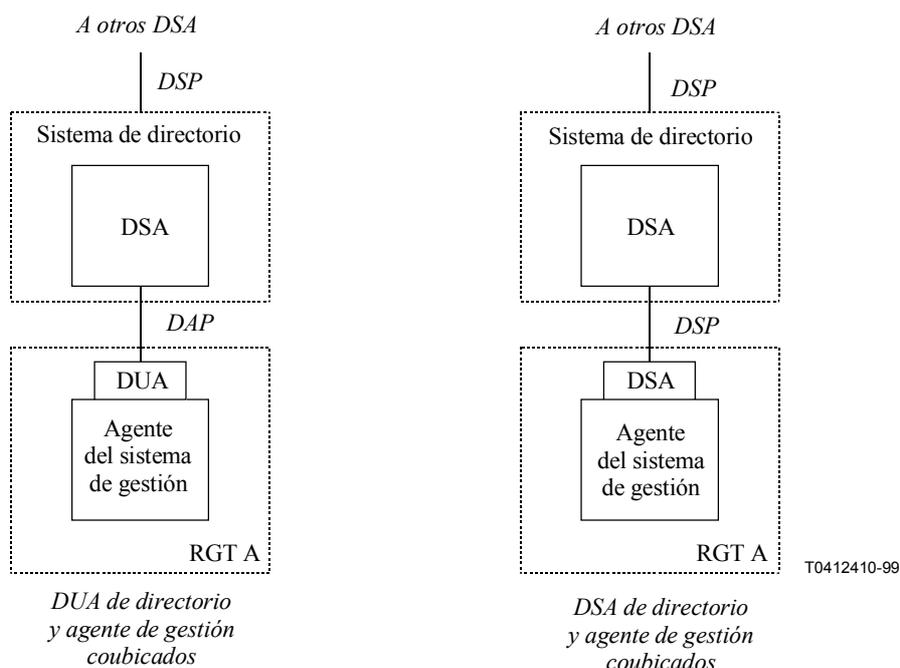


Figura 17/M.3013 – Ilustración de posibles configuraciones que permiten el uso de directorio de la RGT

NOTA 2 – Una consecuencia de la implementación de una interfaz DAP es que la implementación conoce uno o más DSA que pueden satisfacer la información deseada, en la que cada DSA es externo al entorno de la RGT. En el directorio, este concepto se conoce como "referimiento".

NOTA 3 – Si una implementación opta por exponer sólo una interfaz DSP, necesitará únicamente servicios DUA de soporte y no DAP para LDAP.

NOTA 4 – El entorno IETF promueve el uso del protocolo ligero de acceso al directorio (LDAP) (conforme a la norma RFC 1777 de IETF) como su implementación de cliente DUA. En la actualidad, está ampliamente disponible y soporta una DAP simplificada directamente en un TCP/IP para transmisión a través de una pila TCP/IP, en lugar de la pila de protocolos OSI histórica.

7.5.2 Denominación y direccionamiento de la OSI

Para la introducción satisfactoria de una RGT [interna a un entorno de interconexión de sistemas abiertos (OSIE, *open systems interconnection environment*)] en un PTO, es esencial que exista un plan lógico e integrado de denominación y direccionamiento para identificar y ubicar los diversos objetos de comunicaciones internos a una RGT. A fin de ubicar sistemas de la RGT e identificar diversas entidades internas a cada sistema, se requieren métodos de denominación inambiguos.

El texto que figura a continuación ofrece información relacionada con la creación y utilización de esquemas de denominación y direccionamiento para su utilización dentro del entorno de la RGT.

7.5.2.1 Principios para los esquemas de denominación

En esta subcláusula se exponen algunos principios para el diseño de esquemas de denominación. Algunas de las propiedades de los nombres son:

- se requiere que sean exclusivos o inambiguos;
- están destinados principalmente a ser utilizados por equipos automatizados;
- las correspondencias entre nombres, por ejemplo entre el título de entidad de aplicación (AE, *application entity*) y la dirección de presentación, tendrían que comprender funciones de "directorio";
- los directorios podrían ser contenidos localmente o fuera del sistema.

7.5.2.2 Denominación inambigua

Cuando se requiere que los nombres sean exclusivos o inambiguos (globalmente), se requiere también un mecanismo para la coordinación de las actividades de denominación entre los operadores de telecomunicaciones públicas. Esto se logra, por lo general, a nivel universal mediante una división sistemática en subconjuntos del conjunto de todos los nombres posibles.

Los nombres y direcciones OSI concernientes que deberían ser inambiguos a gran escala son:

- direcciones de punto de acceso al servicio de red (NSAP, *network service access point*);
- títulos de sistemas [incluidos los títulos de proceso de aplicación y los de entidad de aplicación (AE)].

Los nombres y direcciones OSI concernientes que deberían ser inambiguos dentro de un determinado sistema son los siguientes:

- selectores;
- calificadores de AE.

7.5.2.3 Direcciones

Un título de AE establece una correspondencia con una dirección de presentación que podría estar representada por la *tupla*:

- (selector P, selector S, selector T, lista de direcciones de red.)

Los selectores son identificadores locales con respecto a un sistema, es decir, pueden ser fijados con independencia respecto a otros sistemas. No obstante, por razones administrativas, habría que establecer un conjunto de valores normalizados de selectores. Se recomienda que haya el menor número posible de valores de selector. Además, sus longitudes deben ser pequeñas.

El NSAP debería estar basado en la Recomendación X.213.

7.5.3 Denominación y direccionamiento CORBA

La arquitectura de intermediario de petición de objetos común (CORBA) está basada en un modelo de objeto distribuido. Los objetos encapsulan datos y operaciones. La CORBA suministra una arquitectura subyacente para que los objetos se comuniquen entre sí, y para que el objeto sea distribuido. La CORBA proporciona servicios para facilitar el desarrollo de la aplicación. Para permitir que los objetos que utilizan distintos intermediarios de petición de objeto (ORB, *object request broker*) se comuniquen entre sí, cada objeto viene identificado por una referencia de objeto interoperable (IOR, *interoperable object reference*). La IOR contiene información relacionada con el tipo de interfaz, qué protocolo o protocolos soporta, así como la información asociada específica de cada protocolo (por ejemplo, el soporte TCP/IP incluye nombre del servidor, número de puerto, y una clave de objeto). Esta información no es transparente (oculta) a la aplicación pero es necesaria para los ORB, de modo tal que un cliente pueda comunicarse con un objeto seleccionado. Las IOR pueden ser pasadas como parámetro en operaciones de interfaz. Esto proporciona capacidades especiales para crear interfaces dinámicamente utilizando el diagrama de diseño de fabricación.

7.5.3.1 Servicio de denominación CORBA

El servicio de denominación CORBA es similar a una guía telefónica. Es posible buscar el número (dirección) cuando se da un nombre conocido (por ejemplo, se establece una correspondencia entre el nombre de una persona y su número telefónico). El servicio de denominación CORBA proporciona una función similar para poner en correspondencia un nombre con una referencia de objeto.

Es también posible que un objeto sea identificado por diversos nombres, es decir, un objeto puede tener diversos alias. El servicio de denominación admite jerarquías de nombres con referencias de objeto formados con contextos de denominación. Las relaciones entre nombres y contextos se puede ilustrar en un gráfico de denominación. El servicio de denominación proporciona muy pocas restricciones sobre cómo crear gráficos de denominación. Si bien siempre hay situaciones que interrumpen una guía general, no es aconsejable utilizar derivaciones en el gráfico de denominación, pues esto puede conducir a un número de trayectos infinito. Se considera que esto es complicar la administración de la denominación y no se recomienda. En algunas circunstancias esto podría ser necesario, por ejemplo si el servicio de denominación se utiliza como interfaz de usuario para un servicio de denominación existente que ya admite contextos derivados. Cuando los nombres atraviesan diversas máquinas en diferentes ubicaciones geográficas, el servicio de denominación puede ser federado. Los detalles prácticos de este proceso están ocultos del programa de aplicación que proporciona nombre interoperable a la resolución de ubicación.

7.5.3.2 Servicio de denominación interoperable (INS, *interoperable naming service*) CORBA

Ésta es una extensión al servicio de denominación que permite el acceso inicial a un servicio de denominación procedente de otros sistemas en un modo de múltiples suministradores. La modalidad de operación es similar a las técnicas encontradas en la Web que utilizan identificadores URL y motores de búsqueda.

7.5.3.3 Servicio de intermediario de CORBA

El intermediario de CORBA es un servicio que permite a un cliente explorar qué servicios dispone, sin conocimiento previo de los servicios que existen. El servicio de intermediario equivale a las páginas amarillas de una guía telefónica. Cada inserción en el servicio de intermediario es un aviso

de capacidad. Esto permite al cliente indagar al intermediario para ubicar implementaciones que puedan satisfacer las necesidades de los clientes.

Se podrían utilizar intermediarios para anchura de banda y negociación QOS/COST en un modo automático. El cliente puede formular indagaciones al intermediario, que define opciones y valores que son aceptables para el cliente. El intermediario puede devolver un número de ofertas de servicio que satisfacen la petición del cliente. El cliente puede entonces seleccionar una de estas ofertas para suministrar el servicio deseado.

APÉNDICE I

Consideraciones sobre la arquitectura de la RGT para sectores seleccionados de gestión de las telecomunicaciones

Las arquitecturas funcional, de información y física de la RGT deben mantener el mismo ritmo que marca la introducción de nuevas tecnologías, servicios y evolución de las infraestructuras de red. Las nuevas tecnologías, tales como el modo de transferencia asíncrono (ATM), los nuevos servicios como las telecomunicaciones personales universales (UPT, *universal personal telecommunication*) y la infraestructura de red en evolución tal como las redes inteligentes (RI), se deben aplicar a la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT). Por ejemplo, la RGT debe poder probar, desplegar y soportar la rápida creación de servicios en la RI.

En este apéndice se analiza cómo se espera que la RGT gestione la red inteligente y sus servicios asociados así como las aplicaciones de la red de transporte de la jerarquía digital síncrona (SDH).

I.1 Redes inteligentes (RI)

La RGT proporciona capacidades para gestionar infraestructura de comunicaciones que incluyen servicios, redes y elementos de red.

Los objetivos de la gestión de la RI son:

- proporcionar una gestión eficaz de la infraestructura de red necesaria para soportar los servicios basados en la RI;
- proporcionar/soportar una gestión eficaz del entorno de creación de servicios RI;
- garantizar el rápido y eficaz despliegue de los servicios;
- velar por la gestión eficaz de los servicios basados en la RI.

En el cuerpo de este apéndice no se tratan la gestión de la infraestructura de la RI ni el entorno de creación de servicios. Se considera que la gestión de la infraestructura de la RI (elementos de red, protocolos de señalización, etc.) se lleva a cabo de la misma manera que la de otras infraestructuras, distintas de la RI (por ejemplo, SDH, RDSI). La gestión del entorno de creación de servicios y su relación con la RGT quedan en estudio.

Las ventajas de utilizar la RGT para la gestión de la RI son las siguientes:

- filosofía de gestión común para la gestión de los servicios y equipos de la RI y otras redes (por ejemplo, SDH, RDSI);
- economías realizadas gracias a la utilización de técnicas comunes. Estas economías pueden proceder de la reutilización de una aplicación de los soportes lógicos elaborados para otra aplicación;
- unificación de los procesos de gestión y utilización de sistemas de gestión comunes (por ejemplo, sistemas de averías comunes, de contabilidad, de calidad de funcionamiento y de seguridad).

I.1.1 Actividades de la RI en el ámbito de gestión de la RGT

La RGT puede intervenir en todas las etapas identificadas a continuación.

La RGT gestiona la comunicación de la información de gestión entre el entorno de creación de servicios y las redes de telecomunicaciones y los recursos de gestión. La división real entre la creación de servicios "fuera de línea" y la interacción con la RGT o la red a través de la RGT queda en estudio.

I.1.1.1 Creación de servicios

La creación de servicios comprende diversas etapas, que se resumen en su proceso de creación. Estas etapas son las siguientes:

- especificación de servicio;
- desarrollo de servicio;
- verificación de servicio;
- despliegue de creación de servicio;
- gestión de creación de servicio.

Existe una división de la funcionalidad entre la RGT y el entorno de creación de servicio.

I.1.1.2 Despliegue de servicio

El despliegue de servicio está relacionado con la instalación del soporte lógico y los datos (por ejemplo, creados por la SCEF) en los sistemas de gestión asociados con el servicio y la red en la que el servicio se despliega (por ejemplo, la SCF/SDF).

Las funciones de despliegue de servicio atribuyen información a las partes pertinentes de la red y gestionan dicha información, que incluye:

- guiones de servicio;
- datos genéricos de servicio;
- datos de encaminamiento de señalización;
- datos de umbral;
- datos de recursos especializados;
- pruebas de servicio;
- aprovisionamiento de servicio.

El aprovisionamiento de servicio reúne datos específicos del servicio y controla la instalación y administración de estos datos en base de datos de abonado y bases de datos de contacto.

I.1.1.3 Control de operaciones de servicio

El control de operaciones de servicio realiza el mantenimiento del servicio y actualiza la información (por ejemplo, datos genéricos del servicio, datos específicos del cliente, encaminamiento de señalización, datos de umbral y datos de recursos especializados) y la seguridad.

I.1.1.4 Facturación

Las funciones de facturación incluyen la gestión de la generación, recopilación y almacenamiento de los registros de llamada y la introducción y modificación de las tarifas.

I.1.1.5 Supervisión de servicio

La supervisión del servicio incluye la medición, el análisis y la información sobre la utilización y la calidad del servicio.

I.1.2 Conceptos de la RI

Un concepto clave en la RI es el modelo conceptual de la RI que abarca cuatro planos:

- el PLANO DE SERVICIO (SP, *service plane*), representa una visión exclusivamente orientada al servicio (sin ningún conocimiento de la implementación);
- el PLANO FUNCIONAL GLOBAL (GFP, *global functional plane*) modela la funcionalidad de la red desde el punto de vista de la red. Como tal, la red estructurada RI es vista como una sola entidad;
- el PLANO FUNCIONAL DISTRIBUIDO (DFP, *distributed functional plane*) modela una visión distribuida de una red estructurada RI;
- el PLANO FÍSICO (PP, *physical plane*) modela los aspectos físicos de las redes estructuradas RI;
- además, existen aspectos generales definidos para el protocolo de aplicación de red inteligente (INAP, *intelligent network application protocol*).

I.1.3 Relación entre los conceptos de la RGT y la RI

Un aspecto común entre la RGT y la RI es que, en ambas, los aspectos específicos de la implementación/aspectos físicos son independientes de los aspectos funcionales o lógicos.

Si bien la RGT tiene conceptos similares a los contenidos en el plano del servicio y el plano funcional global (la RGT tiene servicios de gestión y conjuntos de funciones), estos conceptos no corresponden directamente a los de una arquitectura RGT.

Sin embargo, el plano funcional distribuido y el plano físico de la RI pueden corresponder a las arquitecturas lógica y física de la RGT.

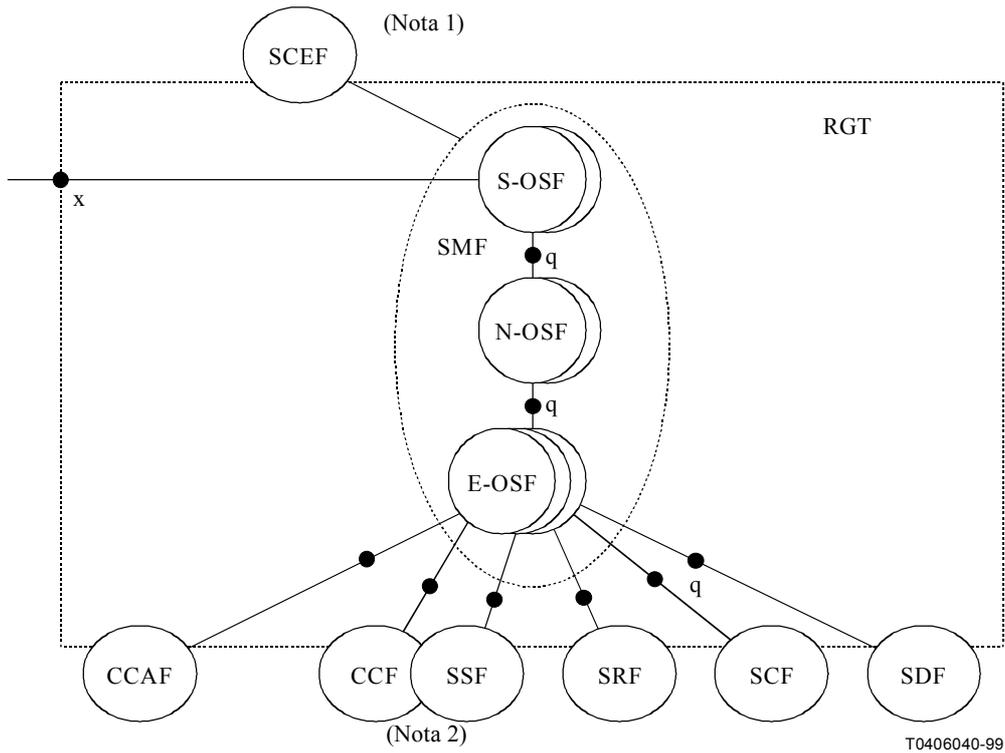
Cuadro I.1/M.3013 – Correspondencia entre los conceptos de la RI y la RGT

	RI	Relación	RGT
Plano del servicio	Servicio RI	Nivel de abstracción correspondiente	Servicio de gestión de la RGT
	Característica de servicio de la RI	Nivel de abstracción correspondiente	Conjunto de funciones de la RGT
Plano funcional global	SIB	Nivel de abstracción correspondiente	Por determinar
Plano funcional distribuido	Entidad funcional	Asignada a	Bloque de función
	Acción de entidad funcional	Nivel de abstracción correspondiente	Funciones de aplicación de gestión (MAF)
	Elemento de flujo de información	Nivel de abstracción correspondiente	Objeto(s) gestionado(s)
	Elemento de flujo de información	Nivel de abstracción correspondiente	Atributo/operación/notificación
	Punto de referencia	Equivalente a	Punto de referencia
Plano físico	Entidad física	Nivel de abstracción correspondiente	Recurso
	Interfaz	Nivel de abstracción correspondiente	Interfaz

El cuadro I.1 relaciona entre sí los conceptos de la RI y la RGT. Obsérvese que las relaciones indican únicamente una correspondencia aproximativa. Debe observarse que los planos de la RI y las capas de la RGT representan conceptos diferentes, y que no es apropiado tratar de indicar una relación directa entre ellos.

I.1.4 Correspondencia del plano funcional distribuido de la RI con la arquitectura lógica de la RGT

En la figura I.1 se muestra cómo los FE en el plano funcional distribuido de la RI pueden considerarse como bloques de función de la RGT. Las funciones CCAF, SSF, SCF, SDF, CCF y SRF son elementos de red de la RGT, y la función SMF es equivalente a una o más OSF de la RGT.



- CCAF Función de acceso de control de llamada
- CCF Función de control de llamada
- E-OSF Capa de gestión de elemento – función de sistemas de operaciones
- N-OSF Capa de gestión de red – función de sistemas de operaciones
- SCEF Función de entorno de creación de servicio
- SCF Función de control de servicio
- SDF Función de datos de servicio
- S-OSF Capa de gestión de servicio – función de sistemas de operaciones
- SRF Función de recursos especializados
- SSF Función de conmutación de servicio

NOTA 1 – La ubicación de la SCEF y los puntos de referencia a las OSF quedan en estudio.

NOTA 2 – Se supone que las funcionalidades SSF y CCF están coubicadas en la RI.

Figura I.1/M.3013 – Correspondencia posible de las entidades funcionales de procesamiento de servicio de la RI con una arquitectura funcional de la RGT

I.1.5 Correspondencia del plano físico de la RI con la arquitectura física de la RGT

Cuando se realiza la funcionalidad de la RI en sistemas físicos, el punto de referencia entre la funcionalidad en un sistema y la funcionalidad en otro sistema se convierte en una interfaz.

En el caso de las interfaces de gestión, éstas pueden traducirse a interfaces RGT.

En la figura I.2 se ilustra la relación de las entidades físicas de la RI con los objetos gestionados y la arquitectura física de la RGT.

En la figura I.3 se ilustra la correspondencia de las entidades físicas de la RI con la arquitectura física de la RGT.

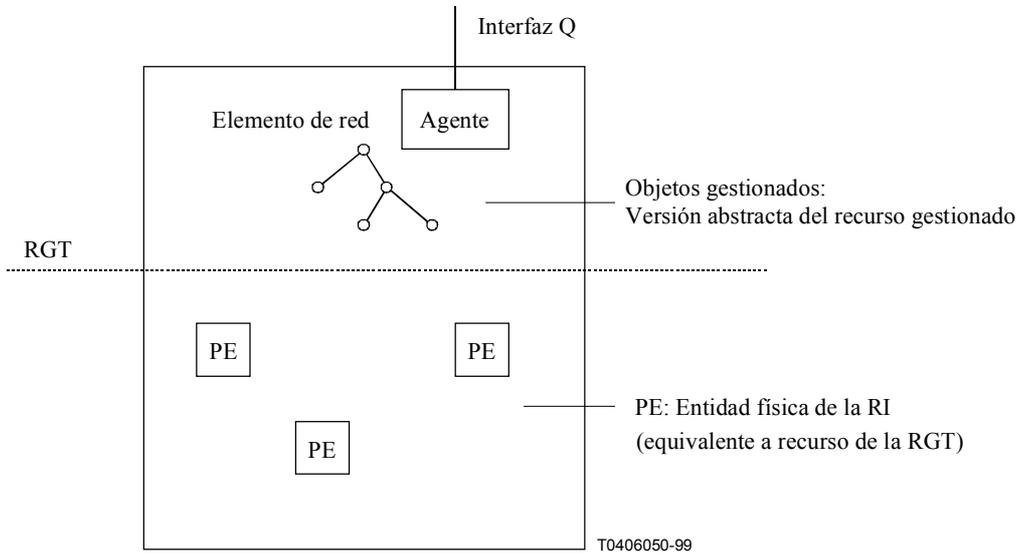
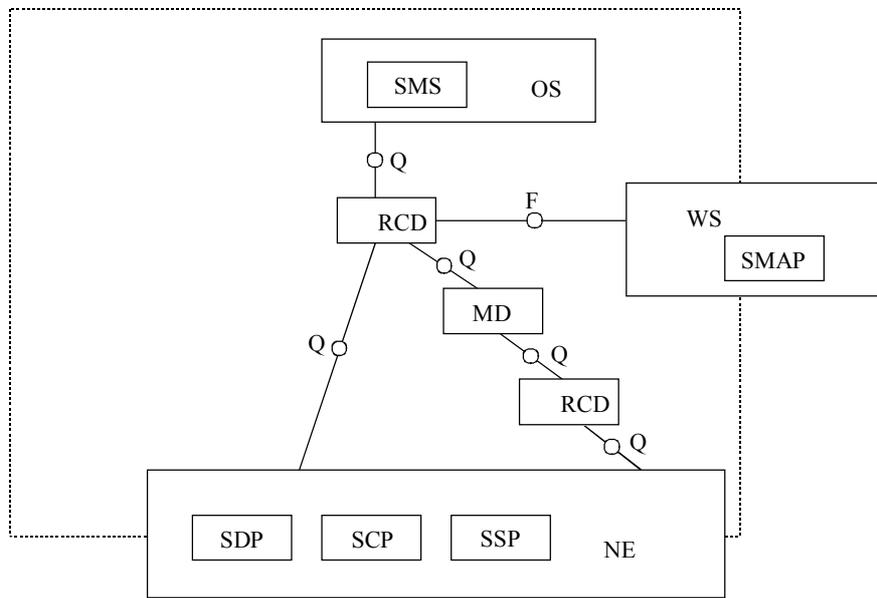


Figura I.2/M.3013 – Relación de las entidades físicas de la RI con la RGT



- MD Dispositivo de mediación
- RCD Red de comunicación de datos
- SCP Punto de control de servicio
- SDP Punto de datos de servicio
- SMAP Punto de acceso de gestión de servicio
- SMS Sistema de gestión de servicio
- SSP Punto de conmutación de servicio

Figura I.3/M.3013 – Correspondencia de las entidades físicas de la RI con la arquitectura física de la RGT

En el cuadro I.2 se indica una correspondencia posible de las entidades física y funcional de la RI con las arquitecturas física y funcional de la RGT.

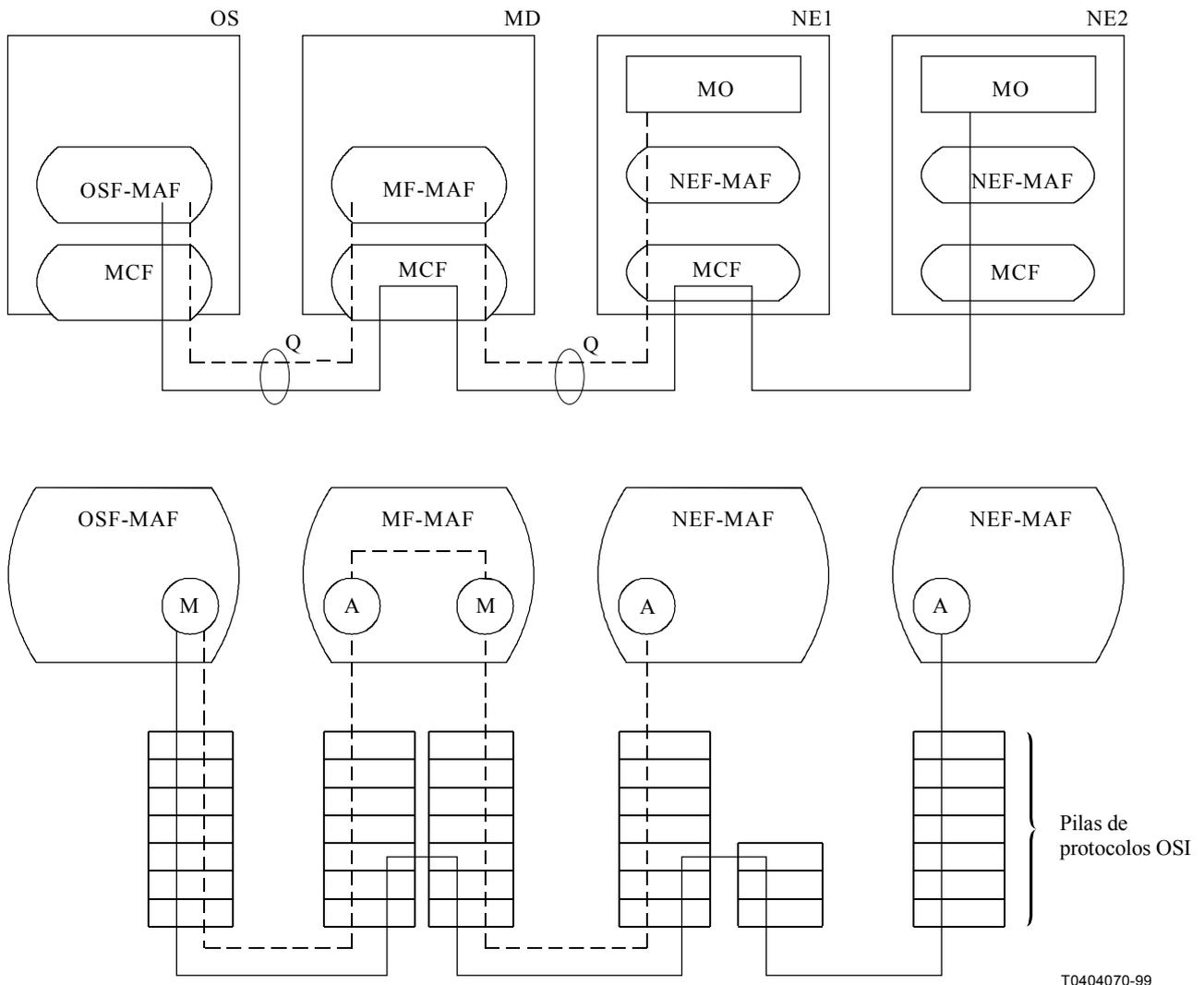
Cuadro I.2/M.3013 – Correspondencia posible de las entidades físicas de la RI con los bloques de función y los bloques constitutivos de la RGT

Entidad física de la RI (PE)	Entidad funcional de la RI (FE)	Bloques de función de la RGT	Bloques constitutivos de la RGT
SDP (punto de datos de servicio)	SDF (función de datos de servicio)	NEF	NE
SCP (punto de control de servicio)	SCF (función de control de servicio)	NEF	NE
SSP (punto de conmutación de servicio)	CCAF (función de acceso de control de llamada) CCF (función de control de llamada) SSF (función de conmutación de servicio) SRF (función de recursos especializados)	NEF	NE
SMS (sistema de gestión de servicio)	SMF (función de gestión de servicio) SMAF (función de acceso de gestión de servicio) SCEF (función del entorno de creación de servicio)	E-OSF, N-OSF, S-OSF WSF (Nota)	OS WS (Nota)
SMAP (punto de acceso de gestión de servicio)	SMAF (función de acceso de gestión de servicio)	WSF	WS
SCEP (punto de entorno de creación de servicio)	SCEF (función de entorno de creación de servicio)	(Nota)	(Nota)
NOTA – La relación entre la SCEF y los bloques de función de la RGT queda en estudio.			

I.2 Red de transporte

I.2.1 Ejemplos de comunicaciones SDH

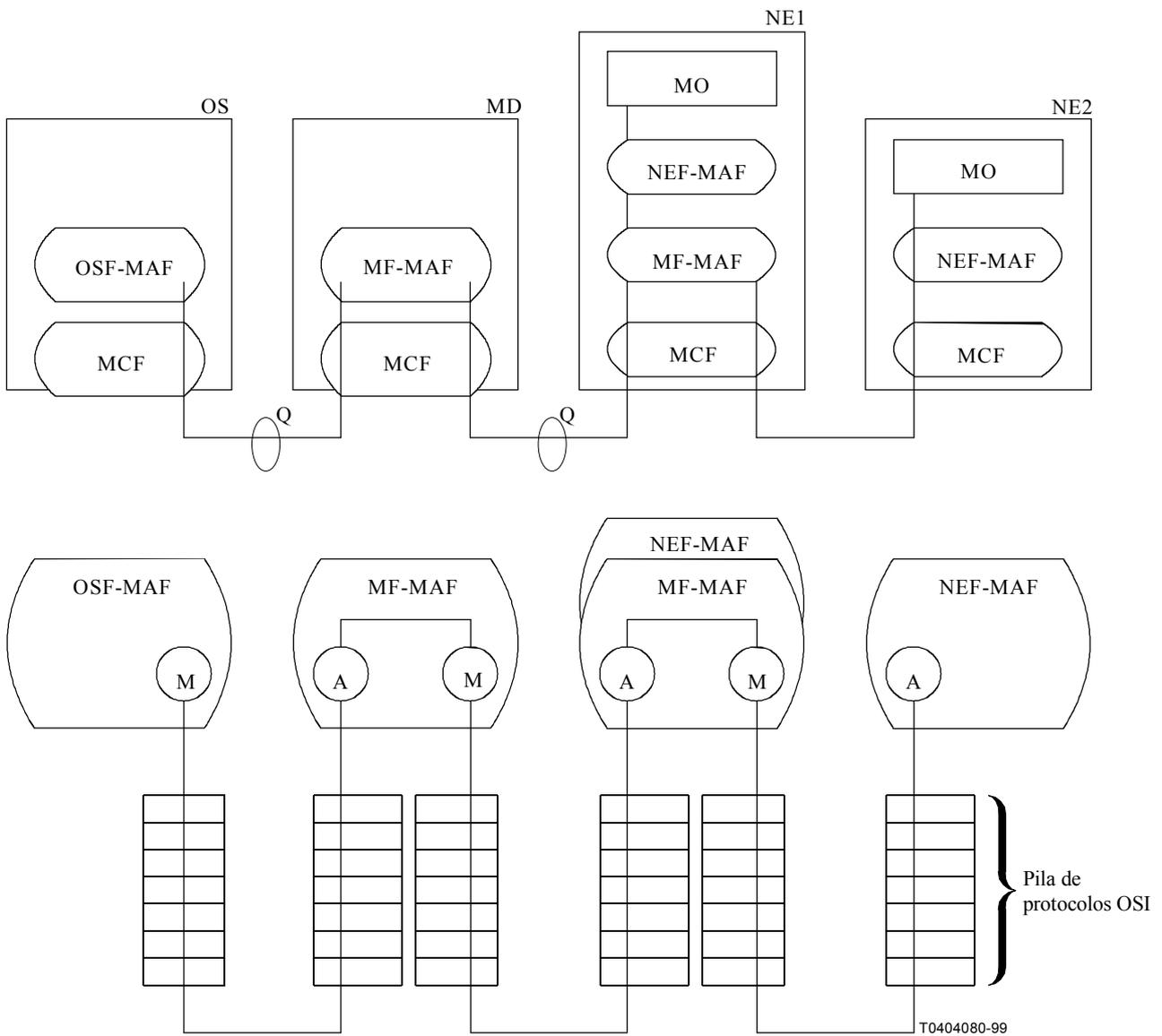
En las figuras I.4 y I.5 se muestran ejemplos tomados del entorno de la jerarquía digital síncrona (SDH) que muestra la forma en que ciertos dispositivos pueden proporcionar una función de encaminamiento y retransmisión (a través de una MCF), mientras que en otros casos intervienen a nivel de modelo de información; por ejemplo, proporcionando conversión de información, o incluso funciones adicionales. Por consiguiente, para disposiciones en cascada algunos dispositivos podrán servir únicamente como relevos de comunicación mientras que otros incluirán funciones de mediación.



T0404070-99

- } Trayectos de información
 - - - - - }
- A Agente
 - M Gestor
 - MCF Función de comunicación de mensaje
 - MF Función de mediación (función de transformación)
 - MF-MAF Función de aplicación de gestión de MD
 - MO Objeto gestionado
 - NE Elemento de red
 - NEF Función de elemento de red
 - NEF-MAF Función de aplicación de gestión de NEF
 - OSF Función de sistema de operaciones
 - OSF-MAF Función de aplicación de gestión de OSF

Figura I.4/M.3013 – Ejemplos de configuración funcional de la jerarquía digital síncrona (SDH)



— Trayectos de información

Figura I.5/M.3013 – Ejemplos de configuración funcional de la jerarquía digital síncrona (SDH)

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
Serie I	Red digital de servicios integrados
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

18262

Impreso en Suiza
Ginebra, 2000