



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.3010

(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

**Principios para una red de gestión de las
telecomunicaciones**

Recomendación UIT-T M.3010

(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.3010

PRINCIPIOS PARA UNA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

Resumen

En esta Recomendación se definen conceptos de las arquitecturas de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) (arquitectura funcional de la RGT, arquitectura de información de la RGT y arquitectura física de la RGT) y sus elementos fundamentales.

En la presente Recomendación se describe también la relación entre las tres arquitecturas y se proporciona un marco para derivar los requisitos de la especificación de arquitecturas físicas de la RGT desde el punto de vista de las arquitecturas funcional y de información de la RGT. Asimismo, se presenta un modelo de referencia lógico denominado arquitectura lógica por capas (LLA).

Orígenes

La Recomendación UIT-T M.3010, ha sido revisada 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, conformidad y cumplimiento, interfaces, modelo de referencia, 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
3	Definiciones	2
4	Abreviaturas.....	4
5	Introducción	6
5.1	Generalidades.....	6
5.2	Relaciones de una RGT con una red de telecomunicaciones.....	7
6	Campo de aplicación.....	8
7	Objetivos básicos para la RGT	8
8	Requisitos generales de la RGT	9
9	Arquitectura funcional de la RGT.....	10
9.1	Bloques de función de la RGT.....	10
9.1.1	Bloque de función de sistema de operaciones (<i>OSF, operations systems function</i>).....	11
9.1.2	Bloque de función de elemento de red (<i>NEF, network element function</i>).....	11
9.1.3	Bloque de función de estación de trabajo (<i>WSF, workstation function</i>).....	11
9.1.4	Bloque de función de transformación (<i>TF, transformation function</i>)	11
9.2	Funcionalidad de la RGT.....	12
9.2.1	Funcionalidad de aplicación de gestión.....	12
9.2.2	Funcionalidad de soporte.....	12
9.3	Conjuntos de funciones de gestión de la RGT y funciones de gestión de la RGT	12
9.4	Puntos de referencia de la RGT	13
9.4.1	Clases de puntos de referencia.....	13
9.4.2	Descripciones y uso de puntos de referencia.....	14
9.4.3	Relación entre puntos de referencia y bloques de función	15
9.5	Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura funcional de la RGT.....	15
9.5.1	Capas de abstracción de funcionalidad de gestión.....	17
9.5.2	Principios de la estratificación de la información.....	19
9.5.3	Interacción funcional entre capas de gestión	20
10	Arquitectura de la información de la RGT	20
10.1	Principios	20
10.2	Modelo de interacción.....	21
10.3	Modelos de información de gestión de la RGT	22
10.4	Elementos de información de gestión de la RGT	22

	Página
10.5	Modelo de información de un punto de referencia 22
10.6	Puntos de referencia 22
10.7	Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura de información de la RGT 23
11	Arquitectura física de la RGT 23
11.1	Bloques físicos de la RGT 24
	11.1.1 Sistema de operaciones (OS) 25
	11.1.2 Transformación 25
	11.1.3 Elemento de red (NE) 25
	11.1.4 Estación de trabajo (WS) 26
11.2	Red de comunicación de datos (RCD) 26
11.3	Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura física de la RGT. 26
11.4	Concepto de interfaz interoperable 26
11.5	Interfaces normalizadas de la RGT 27
	11.5.1 Interfaz Q 27
	11.5.2 Interfaz F 27
	11.5.3 Interfaz X 27
	11.5.4 Relación entre interfaces de la RGT y bloques físicos de la RGT 28
	11.5.5 Interfaces normalizadas de la RGT 28
12	Relaciones entre arquitecturas de la RGT 28
12.1	Relación entre arquitecturas de la RGT y una implementación de la RGT 28
12.2	Relación entre puntos de referencia en las especificaciones de arquitectura funcional y de información e interfaces físicas en una implementación de la arquitectura física 31
12.3	Conocimiento de gestión compartido (SMK) 33
13	Conformidad y cumplimiento con relación a la RGT 34
13.1	Introducción 34
13.2	Definiciones de conformidad RGT 34
13.3	Conformidad de protocolo de interfaz RGT 34
13.4	Conformidad de la información de interfaz RGT 35
	13.4.1 Conformidad de la información de interfaz de Nivel A 35
	13.4.2 Conformidad de la información de interfaz de Nivel B 36
	13.4.3 Conformidad de la información de interfaz de Nivel C 36
13.5	Cumplimiento RGT 37

Recomendación M.3010

PRINCIPIOS PARA UNA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

*(Melbourne 1988, aprobada como Recomendación M.30;
revisada y reenumerada en 1992; revisada en 1996 y 2000)*

1 Alcance

En esta Recomendación se definen conceptos de las arquitecturas de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) (arquitectura funcional de la RGT, arquitectura de información de la RGT y arquitectura física de la RGT) y sus elementos fundamentales.

Esta Recomendación describe también la relación entre las tres arquitecturas y proporciona un marco para derivar los requisitos para la especificación de arquitecturas físicas de la RGT desde el punto de vista de las arquitecturas funcional y de información de la RGT. Asimismo, se proporciona un modelo de referencia lógico denominado arquitectura lógica por capas (LLA, *logical layered architecture*) que tiene por objeto dividir la funcionalidad de gestión.

Se define también cómo demostrar conformidad y cumplimiento con la RGT a efectos de obtener interoperabilidad.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación CCITT X.700 (1992), *Marco de gestión para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT*.
- [2] Recomendación UIT-T X.701 (1997) | ISO/CEI 10040:1998, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Visión general de la gestión de sistemas*.
- [3] Recomendación UIT-T X.703 (1997) | ISO/CEI 13244:1998, *Tecnología de la información – Arquitectura de gestión distribuida abierta*.
- [4] Recomendación UIT-T X.724 (1996) | ISO/CEI 10165-6:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Requisitos y directrices para los formularios de declaración de conformidad de implementación asociados con la gestión de interconexión de sistemas abiertos*.
- [5] Recomendación CCITT X.720 (1992) | ISO/CEI 10165-1:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo de información de gestión*.
- [6] Recomendación UIT-T X.725 (1995) | ISO/CEI 10165-7:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo general de relación*.

- [7] Recomendación UIT-T X.290 (1995), *Metodología y marco de las pruebas de conformidad de interconexión de sistemas abiertos de las Recomendaciones sobre los protocolos para aplicaciones del UIT-T – Conceptos generales.*
- [8] Recomendación UIT-T M.3013 (2000), *Consideraciones sobre una red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [9] Recomendación UIT-T M.3020 (2000), *Metodología para la especificación de interfaces de la red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [10] Recomendación UIT-T M.3200 (2000), *Servicios de gestión de la red de gestión de las telecomunicaciones y sectores gestionados de las telecomunicaciones: Panorama general.*
- [11] Recomendación UIT-T M.3400 (2000), *Funciones de gestión de la red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [12] Recomendación UIT-T Q.811 (1997), *Perfiles de protocolo de capa inferior para las interfaces Q3 y X.*
- [13] Recomendación UIT-T Q.812 (1997), *Perfiles de protocolo de capa superior para las interfaces Q3 y X.*
- [14] Recomendación UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico.*
- [15] Recomendaciones UIT-T de la serie M.31xx, *Modelo genérico de información de red.*
- [16] Recomendaciones UIT-T de la serie X.73x, *Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta.*
- [17] Recomendaciones UIT-T de la serie G.85x, *Red de gestión de las telecomunicaciones.*
- [18] Recomendaciones UIT-T de la serie Q.82x, *Especificaciones del sistema de señalización N.º 7 – Mantenimiento de la interfaz Q3.*
- [19] Recomendaciones UIT-T de la serie Z.300, *Lenguaje hombre-máquina – Sintaxis básica y procedimientos de diálogo.*
- [20] Recomendación UIT-T M.3000 (2000), *Panorama de las Recomendaciones sobre RGT.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

- 3.1 capa de gestión empresarial:** Capa de gestión que tiene la responsabilidad de la totalidad de la empresa y no está sujeta a normalización.
- 3.2 red de comunicación de datos:** Red de comunicación dentro de una RGT o entre RGT que soporta la función comunicación de datos (DCF).
- 3.3 capa de gestión de elementos:** Capa responsable de la gestión de los elementos de red sobre una base individual o de grupo.
- 3.4 interfaz F:** Interfaz aplicada en los puntos de referencia f.
- 3.5 punto de referencia f:** Punto de referencia ubicado entre el bloque función de estación de trabajo (WSF) y el bloque función del sistema de operaciones (OSF).
- 3.6 bloque de función:** La unidad (desplegable) más pequeña de la funcionalidad de gestión de la RGT que está sujeta a normalización.
- 3.7 punto de referencia g:** Punto de referencia situado fuera de la RGT entre los usuarios humanos y el bloque de función de estación de trabajo (WSF). No son considerados parte de la RGT, aun cuando transportan información de la RGT.

- 3.8 interfaz:** Concepto de arquitectura que proporciona interconexión entre bloques físicos y puntos de referencia.
- 3.9 arquitectura lógica por capas:** Concepto arquitectural que organiza las funciones de gestión en un agrupamiento de capas de gestión y describe la relación entre las capas.
- 3.10 punto de referencia m:** Punto de referencia situado fuera de la RGT entre el bloque de función de adaptador Q (QAF) y entidades gestionadas no conformes a las Recomendaciones sobre la RGT.
- 3.11 recurso gestionado:** Abstracción de los aspectos de un recurso de telecomunicaciones (lógico o físico) requerido para la gestión de telecomunicaciones.
- 3.12 función de aplicación de gestión:** Función que representa una parte de la funcionalidad de uno o varios servicios de gestión.
- 3.13 dominio de gestión:** Conjunto de recursos gestionados sujetos a una política de gestión común.
- 3.14 función de gestión:** La parte más pequeña de un servicio de gestión percibido por el usuario del servicio.
- 3.15 conjunto de funciones de gestión:** Agrupamiento de funciones de gestión de la RGT que pertenecen al mismo contexto, es decir, están relacionadas a una capacidad de gestión específica (por ejemplo, funciones señaladoras de alarma, control de la gestión del tráfico). El conjunto de funciones de gestión de la RGT es el elemento de especificación funcional reutilizable más pequeño. Debe ser considerado como un todo. Es similar a la parte requisitos de la función de gestión de sistema (SMF) de la interconexión de sistemas abiertos (OSI).
- 3.16 capa de gestión:** Concepto arquitectural que refleja aspectos particulares de la gestión e implica el agrupamiento de información de gestión relativa a ese aspecto.
- 3.17 servicio de gestión:** Servicio que satisface las necesidades de gestión de telecomunicaciones específicas.
- 3.18 elemento de red:** Concepto arquitectural que representa el equipo de telecomunicaciones (o grupos/partes del equipo de telecomunicaciones) y soporta el equipo o cualquier ítem o grupos de ítems considerados que pertenecen al entorno de telecomunicaciones y que llevan a cabo funciones de elemento de red (NEF).
- 3.19 función de elemento de red:** Bloque de función que representa las funciones de telecomunicación y que comunica con el bloque de función OSF de la RGT con el objeto de ser supervisado y/o controlado.
- 3.20 capa de gestión de red:** Capa que tiene la responsabilidad de la gestión, incluida la coordinación de actividad, desde el punto de vista de la red.
- 3.21 sistema de operaciones:** Bloque físico que lleva a cabo funciones del sistema de operaciones (OSF).
- 3.22 función del sistema de operaciones:** Bloque de función que procesa la información relacionada con la gestión de las telecomunicaciones con el objeto de supervisar/coordinar y/o controlar las funciones de telecomunicación que incluyen funciones de gestión (es decir la misma RGT).
- 3.23 bloque físico:** Concepto arquitectural que representa la realización de uno o más bloques de función.
- 3.24 operador público de telecomunicaciones (PTO, *public telecommunication operator*):** Término que incluye a las administraciones de telecomunicación, empresas de explotación reconocidas, administraciones privadas (cliente y terceras partes) y otras organizaciones que operan o utilizan una red de gestión de las telecomunicaciones (RGT).

3.25 adaptador Q: Bloque físico que se caracteriza por un bloque de función de adaptador Q contenido y que conecta entidades físicas semejantes a NE y semejantes a OS que no proporcionan interfaces RGT normalizadas (en los puntos de referencia m) a interfaces Q.

3.26 interfaz Q: Interfaz aplicada en los puntos de referencia q.

3.27 punto de referencia q: Punto de referencia ubicado entre NEF y OSF, entre QAF y OSF, y entre OSF y OSF.

3.28 punto de referencia: Concepto arquitectural utilizado para delinear bloques de función de gestión y que definen una frontera de servicio entre dos bloques de función de gestión.

3.29 capa de gestión de servicios: Capa de gestión que tiene que ver con los aspectos contractuales, incluidos el tratamiento de los pedidos de servicio, las quejas y la facturación, de los servicios que se suministran a los clientes o están disponibles para nuevos clientes potenciales, y es responsable de los mismos.

3.30 red de gestión de las telecomunicaciones: Arquitectura para la gestión, que incluye la planificación, prestación, instalación, mantenimiento, operación y administración de redes de telecomunicaciones y servicios.

3.31 función de transformación: Bloque de función que traduce la información disponible entre un punto de referencia de la RGT y un punto de referencia no RGT (sea de dominio privado o normalizado). La parte no RGT de este bloque de función está fuera de la frontera de la RGT.

3.32 estación de trabajo: Bloque físico que efectúa funciones de estación de trabajo (WSF).

3.33 función de estación de trabajo: Bloque de función que interpreta la información de la RGT para el usuario humano, y viceversa.

3.34 interfaz X: Interfaz aplicada en puntos de referencia x.

3.35 punto de referencia x: Punto de referencia ubicado entre bloques de función OSF en diferentes RGT.

NOTA – Las entidades ubicadas más allá del punto de referencia x pueden ser parte de una RGT efectiva (OSF) o parte de un entorno no RGT (semejante a OSF). Esta clasificación no es visible en el punto de referencia x.

3.36 usuario: Persona o proceso que aplica servicios de gestión con el objeto de satisfacer operaciones de gestión.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

A	Agente
A/M	Agente/gestor (<i>agent/manager</i>)
AE	Entidad de aplicación (<i>application entity</i>)
ASN.1	Notación de sintaxis abstracta uno (<i>abstract syntax notation one</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BML	Capa de gestión empresarial (<i>business management layer</i>)
B-OSF	Función de sistema de operaciones – Capa de gestión empresarial (<i>business management layer – operations systems function</i>)
CMIP	Protocolo común de información de gestión (<i>common management information protocol</i>)
DCF	Función de comunicación de datos (<i>data communication function</i>)

DCN	Red de comunicación de datos (<i>data communication network</i>)
EML	Capa de gestión de elemento (<i>element management layer</i>)
E-OSF	Función de sistema de operaciones – Capa de gestión de elemento (<i>element management layer – operations systems function</i>)
GDMO	Directrices para la definición de objetos gestionados (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>)
ISO	Organización Internacional de Normalización (<i>international organization for standardization</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LLA	Arquitectura lógica por capas (<i>logical layered architecture</i>)
M	Gestor (<i>manager</i>)
M	Obligatorio (<i>mandatory</i>)
MAF	Función de aplicación de gestión (<i>management application function</i>)
MAN	Red de área metropolitana (<i>metropolitan area network</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MIS	Servicio de información de gestión (<i>management information service</i>)
MO	Objeto gestionado (<i>managed objects</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NEF	Función de elemento de red (<i>network element function</i>)
NEF-MAF	Función de elemento de red – Función de aplicación de gestión (<i>network element function – management application function</i>)
NML	Capa de gestión de red (<i>network management layer</i>)
N-OSF	Función de sistema de operaciones – Capa de gestión de red (<i>network management layer – operations systems function</i>)
O	Optativo (<i>optional</i>)
OA&M	Operaciones, administración y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)
OID	Identificador de objeto (<i>object identifier</i>)
OS	Sistema de operaciones (<i>operations system</i>)
OSF	Función de sistema de operaciones (<i>operations systems function</i>)
OSF-MAF	Función de sistema de operaciones – Función de aplicación de gestión (<i>operations systems function – management application function</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PBX	Centralita privada (<i>private branch exchange</i>)
PTO	Operador público de telecomunicaciones (<i>public telecommunication operator</i>)
QA	Adaptador Q (<i>Q adapter</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
R	Recurso
RCD	Red de comunicación de datos

RDSI	Red digital de servicios integrados
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RI	Red inteligente
SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SMK	Conocimiento de gestión compartido (<i>shared management knowledge</i>)
SML	Capa de gestión de servicios (<i>service management layer</i>)
S-OSF	Función de sistema de operaciones – Capa de gestión de servicios (<i>service management layer – operations systems function</i>)
TF	Función de transformación (<i>transformation function</i>)
TF-MAF	Función de transformación – Función de aplicación de gestión (<i>transformation function – management application function</i>)
UISF	Función de soporte de interfaz de usuario (<i>user interface support function</i>)
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
WSF	Función de estación de trabajo (<i>workstation function</i>)
WSSF	Función de soporte de estación de trabajo (<i>workstation support function</i>)

5 Introducción

5.1 Generalidades

En esta Recomendación se exponen los requisitos arquitecturales generales para que una red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) soporte los requisitos de gestión de los operadores públicos de telecomunicaciones (PTO, *public telecommunication operators*) para planificar, suministrar, instalar, mantener, operar y administrar redes de telecomunicaciones y servicios¹.

En el contexto de la RGT, se entiende por gestión un conjunto de capacidades que permiten el intercambio y procesamiento de la información de gestión para ayudar a los PTO a realizar sus actividades con eficacia.

Una RGT proporciona funciones de gestión para redes y servicios de gestión, y ofrece comunicaciones entre ella misma y las redes y servicios de telecomunicaciones y otras RGT. En este contexto, se supondrá que una red de telecomunicación consta de equipos de telecomunicaciones digitales y analógicos y de equipos soporte asociados. Asimismo, en este contexto un servicio de telecomunicación consta de una gama de capacidades proporcionadas a los clientes.

El concepto básico subyacente de una RGT estriba en proporcionar una arquitectura organizada a fin de conseguir la interconexión entre diversos tipos de sistemas de operaciones (OS, *operations systems*) y/o equipos de telecomunicaciones para el intercambio de información de gestión utilizando una arquitectura convenida y con interfaces normalizadas, incluidos protocolos y mensajes. La definición del concepto supone el reconocimiento de que numerosos PTO tienen una gran infraestructura de OS, redes y equipos de telecomunicaciones ya instalados que han de tener cabida en la arquitectura.

En la definición se prevé, asimismo, el acceso a la información de gestión, y la visualización de la misma, contenida en la RGT para los clientes.

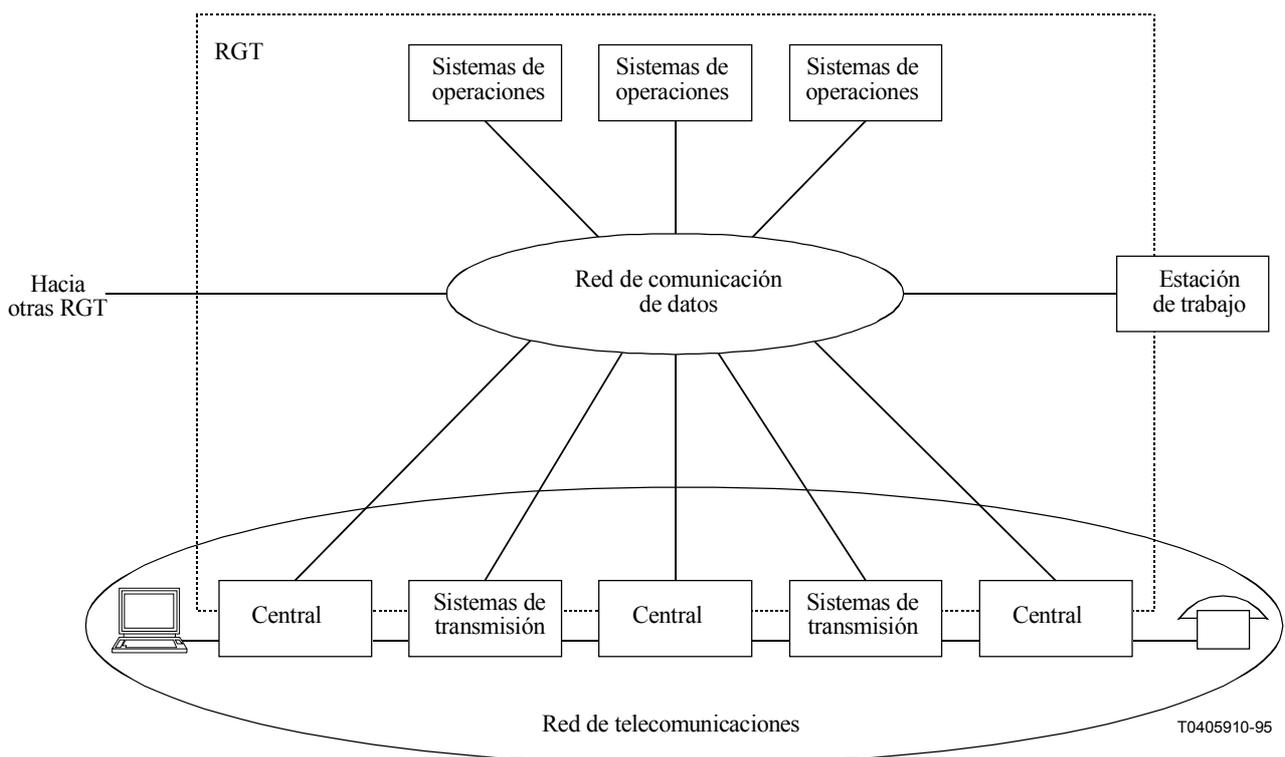
¹ En la Recomendación M.3013 se presentan algunas consideraciones sobre el diseño, planificación, instalación y operación de una RGT y ejemplos de su utilización.

5.2 Relaciones de una RGT con una red de telecomunicaciones

Las RGT son redes de complejidad variable que lo mismo pueden consistir en una conexión muy simple de un sistema de operaciones con un solo elemento de equipo de telecomunicaciones que en una red compleja que interconecte tipos de OS y de equipos de telecomunicaciones muy distintos.

Una RGT puede prestar funciones de gestión y ofrecer comunicaciones tanto entre los OS como entre los OS y las diversas partes de la red de telecomunicaciones. Una RGT puede proporcionar también funciones de gestión y ofrecer comunicaciones a otras entidades de la RGT o similares a la RGT² con el fin de soportar la gestión de redes internacionales y nacionales. Una red de telecomunicaciones consta de muy diversos tipos de equipos de telecomunicaciones analógicos y digitales y equipos soporte asociados como, por ejemplo, sistemas de transmisión, sistemas de conmutación, multiplexores, terminales de señalización, procesadores frontales, ordenadores principales, controladores de agrupaciones, servidores de ficheros, etc. Considerados como entes gestionados, estos equipos reciben genéricamente el nombre de elementos de red (NE, *network elements*).

En la figura 1 se presenta la relación general existente entre una RGT y una red de telecomunicaciones gestionada por ella. Desde el punto de vista conceptual, una RGT es una red separada que asegura la interfaz con una red de telecomunicaciones en diversos puntos para el envío/recepción de información hacia/desde la segunda red y para el control de sus operaciones. Una RGT puede utilizar partes de la red de telecomunicaciones para proporcionar sus comunicaciones.



NOTA – Los límites de la RGT, representado por líneas punteadas, podrán abarcar y gestionar servicios y equipos de cliente/usuario.

Figura 1/M.3010 – Relación general entre una RGT y una red de telecomunicaciones

² Una red de gestión similar a la RGT es una entidad que no está basada en el concepto RGT, pero puede interfuncionar con una red de este tipo. La manera en que se efectúa esto (por ejemplo, por alguna forma de pasarela) depende de la implementación.

6 Campo de aplicación

Se indican a continuación ejemplos de redes, servicios de telecomunicación y tipos principales de equipo que pueden ser gestionados por la RGT:

- redes públicas y privadas, incluidas las RDSI de banda estrecha y de banda ancha, (incluido el ATM) redes móviles, redes telefónica privadas, redes privadas virtuales y redes inteligentes;
- la propia RGT;
- terminales de transmisión (multiplexores, transconectores, equipos de modulación de canal, jerarquía digital síncrona, etc.);
- sistemas de transmisión digitales y analógicos (cable, fibra, radio, satélite, etc.);
- sistemas de restauración;
- sistemas de operaciones y sus periféricos;
- ordenadores principales, procesadores frontales, controladores de agrupaciones, servidores de ficheros, etc.;
- centrales digitales y analógicas;
- redes de área (ampliada, metropolitana o local);
- redes con conmutación de circuitos y de paquetes;
- terminales y sistemas de señalización, incluidos los puntos de transferencia de las señales (STP, *signal transfer points*) y bases de datos en tiempo real;
- servicios portadores y teleservicios;
- centralitas privadas, accesos a centralitas privadas y terminales de usuario (cliente);
- terminales de usuario RDSI;
- soporte lógico proporcionado por o asociado a servicios de telecomunicación; por ejemplo: soporte lógico de conmutación, directorios, bases de datos de mensajes, etc.;
- aplicaciones de soporte lógico de la RGT;
- sistemas soporte asociados (módulos de prueba, sistemas de alimentación de energía, unidades de acondicionamiento de aire, sistemas de alarmas de edificios, etc.).

Además, una RGT puede ser utilizada para gestionar:

- entidades distribuidas y servicios ofrecidos agrupando elementos de la lista precedente;
- recursos relacionados con los procesos que un PTO emplea en la operación de equipos, redes y servicios. Ejemplos de estos recursos gestionados son: las órdenes de servicio de reparación de equipos, las fichas de anomalías generadas por quejas de los clientes, contrato del cliente para la prestación de servicio, acuerdos de nivel de servicio, datos históricos, etc.

En lo sucesivo, se considerará que todos los equipos, programas de aplicaciones y redes, o agrupamientos de equipos, soporte lógico de aplicaciones y redes como los indicados en la lista precedente, así como todo servicio obtenible de una combinación de los elementos de dicha lista, son conceptos pertenecientes al entorno de las telecomunicaciones.

7 Objetivos básicos para la RGT

El objetivo en cuanto a especificaciones de la RGT es proporcionar un marco de gestión de telecomunicaciones. Introduciendo el concepto de modelos genéricos de red para gestión será posible ejercer una gestión general de equipos diversos mediante el empleo de modelos genéricos de información y de interfaces normalizados.

Una RGT tiene por objeto soportar una amplia variedad de áreas de gestión que abarcan la planificación, instalación, operaciones, administración, mantenimiento y suministro de redes y servicios de telecomunicaciones. En la Recomendación M.3200 [10] se describe el alcance de la gestión a través de los dos conceptos principales siguientes: sectores gestionados de las telecomunicaciones y servicios de gestión de la RGT. El primero se relaciona con el agrupamiento de recursos de telecomunicaciones que se selecciona para ser gestionado en conjunto y el segundo con el conjunto de procesos necesarios para lograr objetivos comerciales, es decir, objetivos de gestión de la RGT.

La especificación y el desarrollo de la gama y funcionalidad de las aplicaciones requeridas para soportar las áreas de gestión citadas son un tema de incumbencia local que no será tratado en estas Recomendaciones. No obstante, el UIT-T proporciona algunas ideas al respecto, clasificando para ello la gestión en cinco grandes áreas funcionales de gestión (véase la Recomendación X.700 [1]). Estas áreas soportan el alcance de gestión que figura en la Recomendación M.3020 [9]. Presentan un marco a través del cual los servicios de gestión apropiados pueden atender las necesidades comerciales de los PTO. Hasta la fecha han sido identificadas las cinco áreas funcionales de gestión siguientes:

- gestión de la calidad de funcionamiento;
- gestión de fallos;
- gestión de la configuración;
- gestión de la contabilidad;
- gestión de la seguridad.

La clasificación del intercambio de información dentro de la RGT es independiente del uso que se haga de dicha información.

La RGT debe percibir las redes de telecomunicaciones y los servicios como colecciones de sistemas cooperantes. La arquitectura es el concepto que orquesta la gestión de distintos sistemas a fin de obtener un efecto coordinado con respecto a la red. La introducción de la RGT ofrece a los PTO la posibilidad de lograr una diversidad de objetivos de gestión, en particular la aptitud para:

- minimizar los tiempos de reacción de gestión ante eventos de la red;
- minimizar la carga causada por el tráfico de gestión cuando se utiliza la red de telecomunicaciones para cursarlo;
- posibilitar la dispersión geográfica del control sobre aspectos de la operación de red;
- proporcionar mecanismos de aislamiento para minimizar los riesgos de seguridad;
- proporcionar mecanismos de aislamiento para localizar y contener los fallos de red;
- mejorar la asistencia de servicio y la interacción con los clientes.

8 Requisitos generales de la RGT

Los requisitos de la RGT comprenden:

- la aptitud para intercambiar información de gestión a través de la frontera entre el entorno de telecomunicaciones y el entorno RGT;
- la aptitud para intercambiar información a través de las fronteras entre entornos RGT;
- la aptitud para convertir información de gestión de un formato a otro, con objeto de que la información de gestión que fluya dentro del entorno de la RGT sea coherente;
- la aptitud para transferir información de gestión entre ubicaciones internas al entorno RGT;
- la aptitud para analizar y reaccionar apropiadamente a la información de gestión;

- la aptitud para manipular información de gestión de modo que adquiriera una forma útil y/o apropiada para el usuario de información de gestión;
- la aptitud para entregar información de gestión al usuario de dicha información, y para presentarla en una forma de representación apropiada;
- la aptitud para garantizar a los usuarios de información de gestión autorizados un acceso seguro a dicha información;
- la aptitud para obtener independencia tecnológica basada en las necesidades y que en sus implementaciones incluya tecnologías de gestión prominentes y disponibles, según corresponda.

9 Arquitectura funcional de la RGT

La arquitectura funcional de la RGT es un marco de funcionalidad de gestión estructural y genérico, sujeto a normalización.

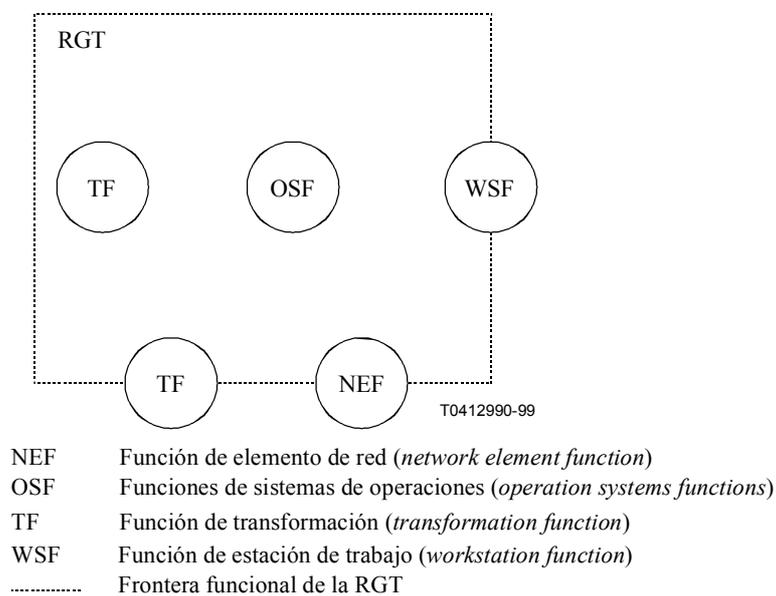


Figura 2/M.3010 – Bloques de función de la RGT

La arquitectura funcional de la RGT viene estructurada a través de los siguientes elementos fundamentales:

- bloques de función;
- funciones de aplicación de gestión (MAF);
- conjuntos de funciones de gestión de la RGT y funciones de gestión de la RGT;
- puntos de referencia.

La funcionalidad de gestión de la RGT que se ha de implementar se puede describir entonces en términos de esos elementos fundamentales.

9.1 Bloques de función de la RGT

En la figura 2 se ilustran los diferentes tipos de bloques de función de la RGT y se indica que sólo las funciones que intervienen directamente en el proceso de gestión son parte de una RGT. Algunos de los bloques de función están parcialmente dentro y parcialmente fuera de una RGT; estos bloques

de función de la RGT también efectúan funciones fuera de las fronteras funcionales de la RGT como se trata y define en las subcláusulas siguientes.

El bloque funcional de la RGT es la unidad *desplegable* más pequeña de la funcionalidad de gestión de la RGT. Si el bloque de función de la RGT contiene una función de aplicación de gestión (MAF) podrá contener solamente una función de este tipo.

9.1.1 Bloque de función de sistema de operaciones (OSF, *operations systems function*)

Bloque que procesa información relacionada con la gestión de telecomunicaciones con objeto de supervisar/coordinar y/o controlar funciones de telecomunicación, incluidas las funciones y gestión. (es decir, la propia RGT).

9.1.2 Bloque de función de elemento de red (NEF, *network element function*)

El NEF es un bloque funcional que comunica con la RGT con objeto de ser supervisado y/o controlado. Este bloque proporciona las funciones de telecomunicaciones y de soporte requerida por la red de telecomunicaciones que está siendo gestionada.

El bloque NEF incluye las funciones de telecomunicaciones que son objeto de gestión. Estas funciones no forman parte de la RGT, pero están representadas ante la RGT por el bloque de función de elemento de red. La parte del bloque NEF que proporciona esta representación como soporte de la RGT integra la propia RGT, mientras que las funciones de telecomunicación propiamente dichas no pertenecen a ella.

9.1.3 Bloque de función de estación de trabajo (WSF, *workstation function*)

El WSF es un bloque que proporciona el medio de interpretar información de la RGT para el usuario humano, y viceversa.

El bloque WSF tiene como responsabilidad la traslación entre un punto de referencia RGT y un punto de referencia no RGT; por tanto, una parte de este bloque de función se indica fuera de la frontera de la RGT.

9.1.4 Bloque de función de transformación (TF, *transformation function*)

Bloque que proporciona funcionalidad para conectar dos entidades funcionales con mecanismos de comunicación incompatibles. Estos mecanismos pueden ser protocolos o modelos de información (véase 10.3) o ambos.

El bloque TF se puede utilizar en cualquier lugar de una RGT o en cualquier lugar en la frontera de una RGT. Cuando se utiliza dentro de una RGT, la función de transformación conecta dos bloques de función, cada uno de ellos soporta un mecanismo de comunicación normalizado, pero diferente.

Cuando se utiliza la frontera de una RGT, la función de transformación se puede emplear como comunicación entre dos RGT o bien entre una RGT y un entorno no RGT.

Cuando se utiliza en la frontera de dos RGT la TF conecta dos bloques de función, uno en cada RGT, cada uno de los cuales soporta un mecanismo de comunicación normalizado pero diferente.

Cuando el bloque TF se utiliza entre una RGT y un entorno no RGT, el TF conecta un bloque de función con un mecanismo de comunicación normalizado en una RGT a una entidad funcional con un mecanismo de comunicación no normalizado en el entorno no RGT.

NOTA – El bloque TF consolida y amplía la funcionalidad y alcance asociado con los bloques de función de mediación y de adaptador Q que figuran en la Recomendación M.3010 (05/96).

9.2 Funcionalidad de la RGT

9.2.1 Funcionalidad de aplicación de gestión

La funcionalidad de aplicación de gestión (MAF) representa (una parte de) la funcionalidad de uno o varios servicios de gestión de la RGT. Las Recomendaciones UIT-T de la serie M.32xx enumeran las MAF con respecto a las tecnologías y servicios soportados por la RGT.

La funcionalidad de aplicación de gestión (MAF) se puede identificar con el tipo de bloque de función de la RGT en el cual está aplicada. Se pueden identificar las siguientes MAF:

- Funcionalidad de sistemas de operaciones.
- Función de aplicación de gestión (OSF-MAF, *operations system function – management application function*).
- Funcionalidad de elemento de red – Función de aplicación de gestión (NEF-MAF, *network element function – management application function*).
- Funcionalidad de transformación.
- Función de aplicación de gestión (TF-MAF, *transformation function – management application function*).
- Funcionalidad de estación de trabajo – Función de aplicación de gestión (WSF-MAF, *workstation functionality – management application function*).

9.2.2 Funcionalidad de soporte

Las funciones de soporte se pueden encontrar opcionalmente en un bloque de función de la RGT. Las funcionalidades de soporte son potencialmente comunes a más de un bloque de función de la RGT dentro de una RGT implementada. Alguna funcionalidad de soporte asiste a la función de aplicación de gestión (MAF, *management application function*) dentro de un bloque de función de la RGT en sus interacciones con otros bloques de función.

Se pueden dar los siguientes ejemplos de tal funcionalidad:

- funcionalidad de comunicación de datos (DCF, *data communication function*);
- funcionalidad de soporte de estación de trabajo;
- funcionalidad de interfaz de usuario;
- funcionalidad de sistema de directorio;
- funcionalidad de la base de datos;
- funcionalidad de seguridad;
- funcionalidad de comunicación de mensaje.

9.3 Conjuntos de funciones de gestión de la RGT y funciones de gestión de la RGT

Para efectuar servicios de gestión de la RGT tendrán lugar interacciones entre MAF en diferentes bloques de función de la RGT, con la ayuda de las funciones de soporte. Estas interacciones entre MAF cooperantes están referidas como funciones de gestión de la RGT. Las funciones de gestión de la RGT, que colectivamente representan todas las interacciones posibles que podrá soportar una sola MAF, están agrupadas y son conocidas como conjunto de funciones de gestión de la RGT. La biblioteca de conjuntos de funciones de gestión de la RGT generales y sus miembros de funciones de gestión de la RGT figuran en la Recomendación UIT-T M.3400 [11].

9.4 Puntos de referencia de la RGT

Un punto de referencia de la RGT delinea uno de los diversos criterios de funcionalidad externos de un bloque de función; define la frontera de servicio de ese bloque de función. Este criterio de funcionalidad externo es plasmado en el conjunto de funciones de gestión de la RGT que tendrá visibilidad desde el bloque de función.

Los puntos de referencia tienen significado en especificaciones funcionales que conducen a una implementación. Un punto de referencia puede representar las interacciones entre un par de bloques de función particular. El cuadro 1 muestra las relaciones entre los bloques de función en términos de puntos de referencia entre ellos. El concepto de punto de referencia es importante debido a que representa el conjunto de todas las aptitudes que un bloque de función particular requiere de otro bloque de función particular, o bloques de función equivalentes. Representa también la suma de todas las operaciones y/o notificaciones (como se define en la Recomendación UIT-T X.703 [3]) que un bloque de función puede proporcionar a un bloque de función peticionante.

Un punto de referencia especificado funcionalmente de la RGT corresponde generalmente a una interfaz física que ha de ser implementada, en la arquitectura física, única y exclusivamente que los bloques de función estén implementados en bloques físicos diferentes.

Cuadro 1/M.3010 – Relaciones entre bloques de función lógicos expresados como puntos de referencia

	NEF	OSF	TF	WSF	no RGT
NEF		q	q		
OSF	q	q, x ^{a)}	q	f	
TF	q	q	q	f	m ^{c)}
WSF		f	f		g ^{b)}
no RGT			m ^{c)}	g ^{b)}	

a) El punto de referencia x sólo es aplicable cuando cada OSF se encuentra en una RGT diferente.

b) El punto de referencia g está situado entre la WSF y el usuario humano.

c) El punto de referencia m está situado entre la TF y la funcionalidad de telecomunicación.

NOTA – Toda función puede comunicar en un punto de referencia no RGT. Estos puntos de referencia no RGT no podrán estar normalizados por otros grupos/organizaciones para fines particulares.

9.4.1 Clases de puntos de referencia

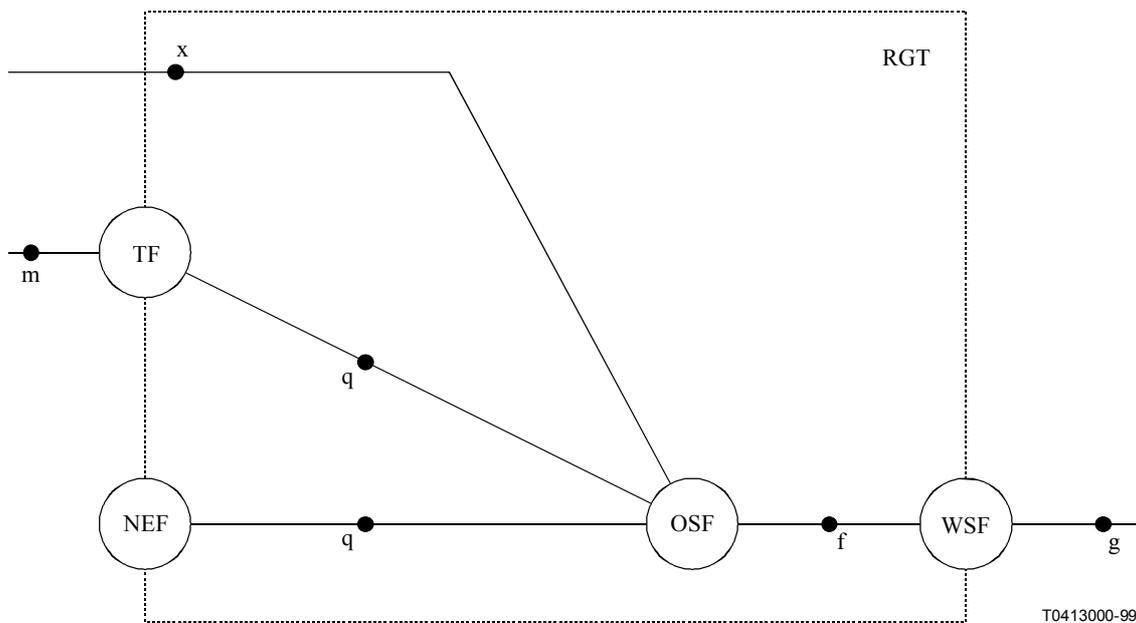
Se definen tres clases de puntos de referencia de la RGT, a saber:

- q Clase entre las funciones OSF, TF y NEF.
- f Clase entre las funciones OSF y WSF.
- x Clase entre funciones OSF de dos RGT o entre la OSF de una RGT y la funcionalidad semejante a la OSF equivalente de otra red.

En 9.4 se describen las interfaces correspondientes a implementaciones de puntos de referencia.

En la figura 3 se ilustran las tres clases de puntos de referencia. Aparecen también en dicha figura otras dos clases de puntos de referencia no RGT que son de utilidad a fin de considerar:

- g Clase entre una WSF y los usuarios.
- m Clase entre una QAF y entidades gestionadas no RGT.



NOTA – Esta figura es ilustrativa pero no exhaustiva.

Figura 3/M.3010 – Clases de puntos de referencia en la RGT

9.4.2 Descripciones y uso de puntos de referencia

La arquitectura funcional de la RGT y los puntos de referencia por ella contenidos constituyen un marco para obtener requisitos de la especificación de interfaces de la RGT. Cada punto de referencia requiere características de interfaz diferentes para el intercambio de información, aunque un punto de referencia no determina por sí mismo la sucesión de protocolos. La especificación del protocolo constituye una tarea posterior en la metodología de especificación de interfaces de la RGT.

En la definición de protocolo debería procurarse minimizar las diferencias entre las interfaces de la RGT, por lo que es necesario definir claramente los requisitos que darán lugar a diferencias de protocolo.

9.4.2.1 Puntos de referencia q³

Los puntos de referencia q están ubicados entre los bloques de función NEF y OSF, NEF y TF, TF y OSF, y OSF y OSF, directamente o bien a través de la función DCF.

Los puntos de referencia q pueden ser distinguidos a tenor del conocimiento requerido para comunicar entre los bloques de función que ellos conectan. Esta distinción queda en estudio.

9.4.2.2 Puntos de referencia f

Los puntos de referencia f están situados entre los bloques WSF y OSF.

9.4.2.3 Puntos de referencia x

Los puntos de referencia x están situados entre los bloques de función OSF de diferentes RGT. Las entidades ubicadas más allá del punto de referencia x pueden formar parte de una RGT real (OSF) o de un entorno no RGT (semejante a OSG). Esta clasificación no es visible en un punto de referencia x.

³ El punto de referencia q incluye los antiguos puntos de referencia q3 y qx.

9.4.2.4 Puntos de referencia g

Los puntos de referencia g están situados fuera de la RGT entre los usuarios humanos y el bloque WSF. No son considerados parte de la RGT aun cuando transportan información RGT. Una definición detallada de este punto de referencia está fuera del ámbito de esta Recomendación y ya ha sido abordada en las Recomendaciones de la serie Z.300 [19].

9.4.2.5 Puntos de referencia m

Los puntos de referencia m están situados fuera de la RGT entre el bloque QAF y entidades gestionadas no RGT o entidades gestionadas no conformes a las Recomendaciones sobre la RGT.

9.4.3 Relación entre puntos de referencia y bloques de función

La figura 4 muestra un ejemplo de todos los pares posibles de bloques de función de la RGT que es posible asociar mediante un punto de referencia. Asimismo, se ilustra el flujo de funcionalidad típico entre bloques de función de la RGT en una disposición jerárquica.

La figura 4 muestra un ejemplo de puntos de referencia posibles entre bloques de función.

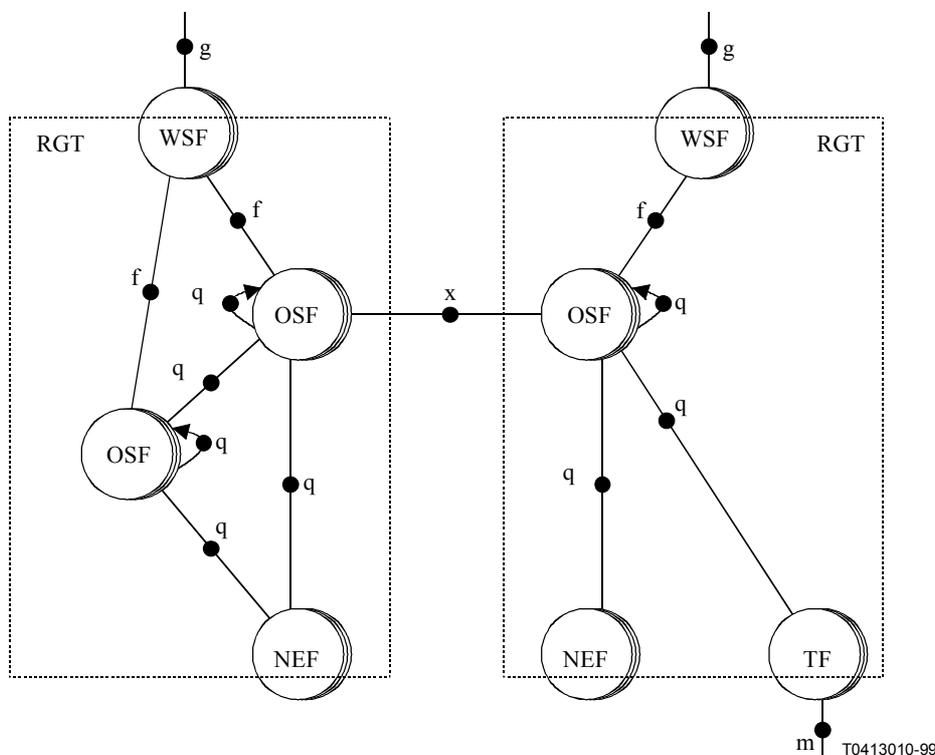
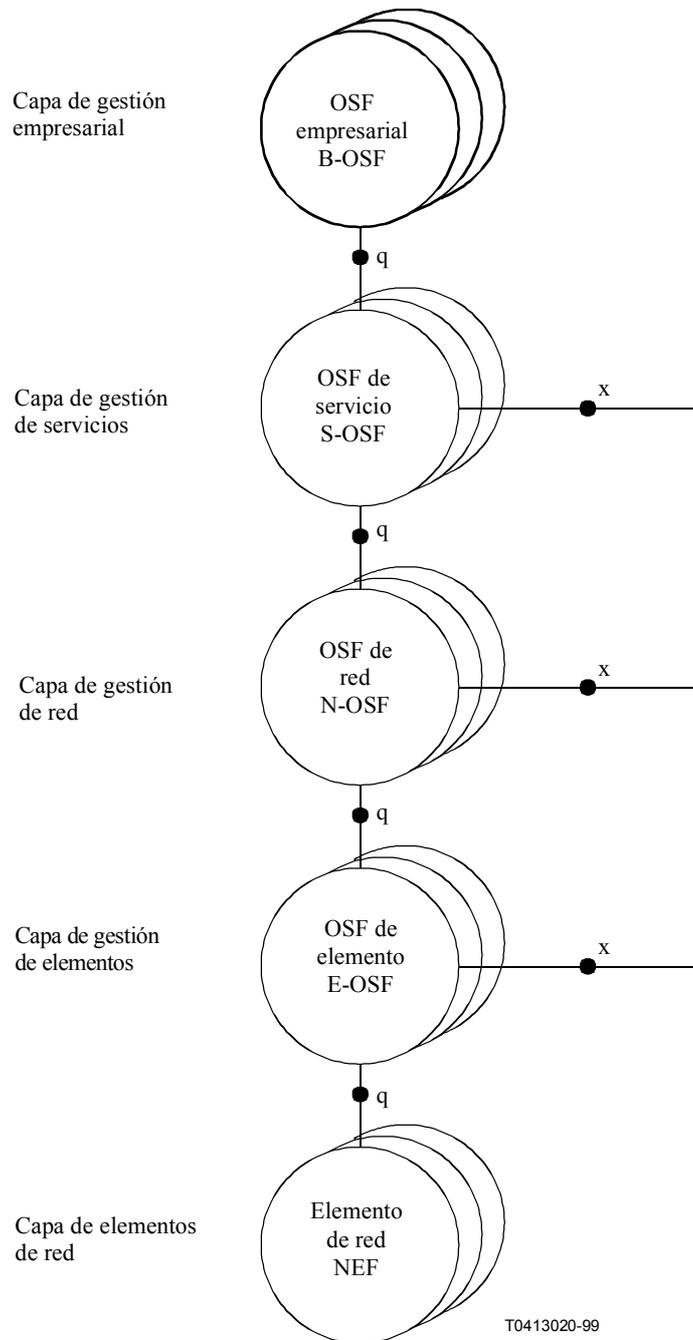


Figura 4/M.3010 – Ilustración de puntos de referencia entre bloques de función de gestión

9.5 Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura funcional de la RGT

Para poder tratar la complejidad de la gestión de las telecomunicaciones, la funcionalidad de gestión puede considerarse dividida en capas lógicas. La arquitectura lógica por capas (LLA) es un concepto relativo a la estructuración de la funcionalidad de gestión que organiza las funciones en grupos denominados "capas lógicas" y describe las relaciones entre capas. Una capa lógica refleja aspectos particulares de la gestión e implica el agrupamiento de información de gestión relativa a ese aspecto.



NOTA 1 – Se permiten capas adicionales o alternativas.

NOTA 2 – Pueden ocurrir también otras interacciones entre capas no adyacentes.

Figura 5/M.3010 – Modelo sugerido para la estratificación de las funciones de gestión de la RGT

9.5.1 Capas de abstracción de funcionalidad de gestión

La agrupación de la funcionalidad de gestión implica la agrupación de bloques de función OSF en capas. Una especialización de bloques de función OSF basada en las diferentes capas de abstracción es:

- capa empresarial;
- capa de servicios;
- capa de red;
- capa de elementos.

Estas capas de abstracción se ilustran en la figura 5.

Algunas implementaciones de la RGT pueden incluir OSF empresariales que se refieren a la totalidad de una empresa (es decir, todos los servicios y redes) y realizan una coordinación empresarial global. Las OSF de servicio se refieren a los servicios ofrecidos por una o más redes y, por lo general, realizarán un papel de interfaz con el cliente. Las OSF de red se refieren a la gestión de las redes, y las OSF de elemento se refieren a la gestión de los elementos individuales.

Las OSF de red abarcan la realización de las funciones de aplicación de la RGT basadas en la red, interactuando con la OSF de elementos. Así, las OSF de elementos y de red proporcionan la funcionalidad necesaria para gestionar una red, coordinando actividades a través de la red, y soportan las demandas "de red" de las OSF de servicio. Las OSF de elemento y las OSF de red comparten los aspectos relativos a la infraestructura de una red de telecomunicación. Las NEF que comprenden la capa de elemento de red son gestionadas por las OSF de las capas de gestión de red y de elementos.

La estratificación de las OSF ilustrada en la figura 5, si bien es ampliamente aceptada, no debería considerarse como la única solución posible. Pueden utilizarse capas adicionales o alternativas para especializar la funcionalidad.

En las siguientes subcláusulas se describe una atribución típica de funcionalidad entre las cuatro capas de gestión con base en el modelo de referencia.

9.5.1.1 Capa de gestión de elementos

La capa de gestión de elementos gestiona cada elemento de red sobre una base individual o de grupo, y soporta una abstracción de las funciones suministradas por la capa de elemento de red.

La capa de gestión de elementos tiene una o varias OSF de elemento, que tienen la responsabilidad individual, transmitida por la capa de gestión de red, de algunos subconjuntos de funciones de elementos de red. Como objetivo, se dará una visión de la capa de gestión de red independiente del vendedor.

La capa de gestión de elementos desempeña los tres papeles principales siguientes:

- 1) Control y coordinación de un subconjunto de elementos de red sobre una base de NEF individuales. En este cometido, las OSF de elemento soportan la interacción entre la capa de gestión de red y la capa de elemento de red al procesar la información de gestión intercambiada entre las OSF de red y las NEF individuales. Las OSF de elemento deberían proporcionar acceso pleno a la funcionalidad de NE.
- 2) La capa de gestión de elementos puede también controlar y coordinar un subconjunto de elementos de red sobre una base colectiva.
- 3) Mantenimiento de datos estadísticos, registros y otros datos acerca de los elementos, dentro de su ámbito del control.

Las OSF de la capa de gestión de elementos interactúan con OSF de la misma capa o de otras capas, dentro de la misma RGT, a través de un punto de referencia q, y de otras RGT a través de un punto de referencia x.

9.5.1.2 Capa de gestión de red

La capa de gestión de red tiene la responsabilidad de la gestión de una red soportada por la capa de gestión de elementos.

En esta capa están situadas las funciones relativas a la gestión de una zona geográfica amplia. Es típico que haya una visibilidad completa de la totalidad de la red y, como objetivo, se suministrará a la capa de gestión de servicio una visión independiente de la tecnología.

La capa de gestión de red tiene los cuatro cometidos principales siguientes:

- 1) el control y la coordinación desde el punto de vista de la red de todos los elementos de red dentro de su ámbito o dominio;
- 2) el suministro, el cese o la modificación de las capacidades de red para el soporte de servicios a los clientes;
- 3) el mantenimiento de las capacidades de red;
- 4) el mantenimiento de datos estadísticos, registros y otros datos acerca de la red, y la interacción con la capa de gestión de servicios en lo tocante a calidad de funcionamiento, uso, disponibilidad, etc.;
- 5) las OSF de red pueden gestionar las relaciones (por ejemplo conectividad) entre NEF.

Así, la capa de gestión de red proporciona la funcionalidad necesaria para gestionar una red, coordinando la actividad a través de la red, y soporta las demandas "de red" hechas por la capa de gestión de servicios. Sabe qué recursos están disponibles en la red, cómo están interrelacionados y asignados geográficamente y cómo pueden controlarse los recursos. Tiene una visión global de la red. Además, esta capa es responsable de la calidad de funcionamiento técnica de la red real y controlará las capacidades de red disponibles y la capacidad para dar la accesibilidad y la calidad de servicio apropiadas.

Las OSF de la capa de gestión de red interactúan con las OSF de la misma u otras capas dentro de la misma RGT a través de un punto de referencia q y de otras RGT a través de un punto de referencia x.

9.5.1.3 Capa de gestión de servicios

La gestión de servicios tiene que ver con los aspectos contractuales de los servicios que se suministran a los clientes o que están disponibles para nuevos clientes potenciales, y es responsable de los mismos. Algunas de las funciones principales de esta capa son el tratamiento de los pedidos de servicio, las quejas y la facturación.

La capa de gestión de servicios tiene los cuatro cometidos principales siguientes:

- 1) relaciones con el cliente (nota) e interfaz con otras PTO/EER;
- 2) interacción con los proveedores de servicio;
- 3) mantenimiento de datos estadísticos (por ejemplo, calidad de servicio);
- 4) interacción entre servicios.

NOTA – Las relaciones con los clientes abarcan los puntos de contacto básicos con los clientes para todas las transacciones relativas a los servicios, incluyendo el suministro y el cese de servicio, las cuentas, la calidad de servicio, los informes sobre averías, etc.

Las OSF de la capa de gestión de servicios interactúan con las OSF de la misma capa o de otras capas dentro de la misma RGT a través de un punto de referencia q y de otras RGT a través de un punto de referencia x.

La capa de gestión de servicios es responsable de todas las negociaciones y de los acuerdos contractuales resultantes entre un cliente (potencial) y el o los servicios ofrecidos a dicho cliente.

9.5.1.4 Capa de gestión empresarial

La capa de gestión empresarial tiene la responsabilidad de la totalidad de la empresa.

La capa de gestión empresarial abarca funcionalidades de dominio privado. Para impedir el acceso a su funcionalidad, las OSF empresariales no soportan, por lo general, puntos de referencia x. Las OSF empresariales acceden a la información y la funcionalidad de las otras capas de gestión. La capa de gestión empresarial se incluye en la arquitectura de la RGT para facilitar la especificación de las capacidades que requiere de las otras capas de gestión.

Normalmente, esta capa realiza tareas de fijación de metas, más que de logro de las mismas, pero puede convertirse en el punto central de acción en casos en que se requiere acción ejecutiva. Esta capa forma parte de la gestión global de la empresa, y se requieren muchas interacciones con otros sistemas de gestión.

Mientras que las funciones principales de las capas de gestión de servicios y de red son la utilización óptima de los recursos de telecomunicaciones existentes, las de la capa de gestión empresarial son la inversión y utilización óptimas de los nuevos recursos.

Las OSF de la capa de gestión empresarial interactúan con OSF de la misma capa o de otras capas dentro de la misma RGT a través de un punto de referencia q.

La capa de gestión empresarial tiene los cuatro cometidos principales siguientes:

- 1) servir de soporte para el proceso de toma de decisiones para la inversión y utilización óptimas de nuevos recursos de telecomunicaciones;
- 2) servir de soporte para la gestión del presupuesto relativo a operaciones, administración y mantenimiento;
- 3) servir de soporte para el suministro y demanda de mano de obra relacionada con las operaciones, administración y mantenimiento;
- 4) mantener los datos agregados sobre la totalidad de la empresa.

9.5.2 Principios de la estratificación de la información

Los modelos de información de gestión están asociados con capas y se pueden utilizar para el intercambio de información en las interfaces entre capas.

En la figura 6 se indican los puntos de referencia de una capa dada. El modelo de información asociado con el punto de referencia hacia la capa superior $q_{n+1,n}$ debe proporcionar a dicha capa la visión de gestión de la capa "n". Las mismas consideraciones se aplican a la interfaz x. Los puntos de referencia con las OSF en la misma capa $q_{n,n}$ deberían tener un modelo de información relativo a la funcionalidad de la capa "n". El punto de referencia hacia la capa inferior, $q_{n,n-1}$ tiene que representar la visión de la capa "n-1", por el mismo motivo.

Para cualquier capa lógica pueden establecerse relaciones entre las funcionalidades básicas de la capa de OSF. Cualquier relación entre los modelos de información de gestión asociados con las diferentes capas puede hacerse visible entre las interfaces entre capas a través de medios explícitos, tales como los descritos en el modelo general de relación (GRM, *general relationship model*) (Recomendación X.725 [6]).

El modelo LLA general puede utilizarse en varias condiciones, tanto para la creación del número de capas que se desee o sea apropiado, como imponer restricciones para simplificar las relaciones entre capas.

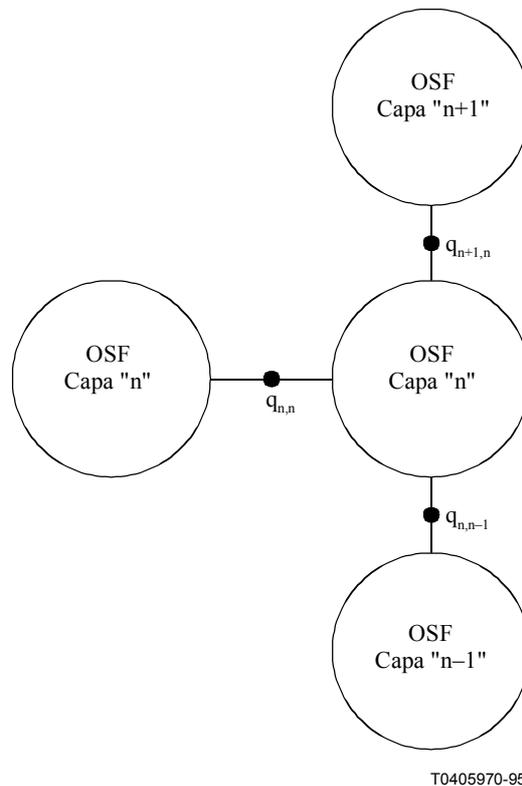


Figura 6/M.3010 – Puntos de referencia en una capa "n" de OSF funcional dada

9.5.3 Interacción funcional entre capas de gestión

Si bien las OSF interactuarán típicamente con bloques de función de la RGT en capas de gestión adyacentes lógicas, debido a consideraciones operacionales y de gestión puede ser necesario soportar las interacciones entre capas no adyacentes. Por ejemplo, debido a consideraciones de tráfico de la RGT, la capa de gestión de servicios puede verse llamada a interactuar directamente con la capa de gestión de elementos para el intercambio de datos de contabilidad.

10 Arquitectura de la información de la RGT

10.1 Principios

La gestión de un entorno de telecomunicaciones es la aplicación de un procesamiento de información. Para gestionar eficazmente redes complejas y soportar procesos comerciales de operadores de red/proveedores de servicio, es necesario intercambiar información de gestión entre aplicaciones de gestión implementadas en sistemas gestionantes y gestionados múltiples. De esta forma, la gestión de telecomunicaciones es una aplicación distribuida.

La arquitectura de la información de la RGT, con objeto de promover la interoperabilidad, está basada en paradigmas de gestión abiertos normalizados que soportan el modelado normalizado de la información que se ha de comunicar. Las actividades de normalización de la RGT no crearán un paradigma de gestión específico sino que elaborarán soluciones reconocidas por la industria, centradas principalmente en técnicas orientadas al objeto. En normas de la RGT, se pueden emplear paradigmas de gestión específicos cuando se consideren adecuados.

La normalización de la RGT favorece la reutilización de definiciones de información normalizadas para reducir el esfuerzo de normalización global. Se prefieren técnicas orientadas al objeto tales como encapsulado, herencia y especialización. En casos en que se espera que la información se utilice conjuntamente con más de un paradigma de gestión, la información se debería definir primero en una manera de paradigma neutral que utiliza técnicas reconocidas por la industria tras lo cual se pondrían en correspondencia con formatos de paradigmas específicos.

Se debe señalar que las técnicas, por ejemplo orientadas al objeto, aplicadas para definir la información que se ha de intercambiar, no debe constreñir la implementación interna de los sistemas gestionados o de gestión de telecomunicaciones.

Como la información de gestión y las acciones desempeñan un papel primordial para las administraciones, se deben aplicar técnicas de seguridad en el entorno de la RGT y se debe asegurar la protección de la información intercambiada a través de las interfaces y que reside en la aplicación de gestión. Los principios y mecanismos de seguridad también están relacionados con el control de los derechos de acceso de los usuarios de la RGT a la información asociada con aplicaciones de la RGT.

Las implementaciones del sistema interno están fuera del alcance de la normalización de la RGT.

Los principios arquitecturales de la información de la RGT se aplican a especificaciones de interfaz que utilizan la metodología y técnicas especificadas en la Recomendación M.3020 [9].

La arquitectura de la información de la RGT está estructurada a partir de los siguientes elementos fundamentales: puntos de referencia, modelos de información, elementos de información, modelo de información de un punto de referencia, y modelos de interacción. El intercambio de información de gestión de la RGT que se ha de implementar se puede describir entonces en términos de esos elementos fundamentales.

10.2 Modelo de interacción

Un modelo de interacción de la RGT proporciona las reglas y esquemas que gobiernan el flujo de información entre bloques de función de la RGT en un punto de referencia. Los modelos de interacción posibles incluyen los pares gestor/agente, cliente/servidor, invocador/respondedor, par a par, publicador/abonado, y consumidor/productor y están asociados con un paradigma de gestión específico.

Para el intercambio de información de gestión, los procesos de gestión asumirán una de las dos funciones posibles:

- función gestionada: proceso que gestiona los elementos de información de la RGT asociados con recursos gestionados. El proceso que actúa en esta función responde a directivas emanadas por el proceso que actúa en la función gestionante. Asimismo, reflejará en el proceso que actúa en la función gestionante una visión de esos elementos de información y proporciona la información que refleja el comportamiento del recurso (por ejemplo, la fuente de la información);
- función gestionante: proceso que establece directivas de operación de gestión y recibe información del proceso que actúa en la función gestionada (por ejemplo, el usuario de la información).

Corresponde al usuario de la información saber dirigirse a la fuente de la misma, de manera que la fuente de la información responde adecuadamente. Además, corresponde al usuario de la información saber analizar lo que la fuente de la información proporciona.

El proceso de gestión que actúa en la función gestionante se conoce como gestor de la RGT, mientras que el proceso que actúa en la función gestionada se denomina agente de la RGT. El modelo de interacción que guarda relación con el par gestor/agente viene determinado por el paradigma de gestión seleccionado.

10.3 Modelos de información de gestión de la RGT

La arquitectura de información de la RGT contiene instrumentos denominados modelos de información que están soportados por procesos gestionados de bloques de función y conocimiento de gestión compartido que es conocido por procesos gestionantes de bloques de función. Como ejemplos, los modelos de información se pueden hallar en la serie de Recomendaciones UIT-T M.31xx [15], X.73x [16], G.85x [17] y Q.82x [18].

Un modelo de información de gestión de la RGT presenta una abstracción de los aspectos de gestión de recursos de red y de las actividades de gestión de soporte conexas. El modelo determina el alcance de la información que puede ser expuesta e intercambiada en una manera normalizada. Esta actividad para soportar el modelo de información tiene lugar en el nivel de aplicación y lleva consigo una diversidad de aplicaciones de gestión tales como almacenamiento, extracción e información de procesamiento.

Para describir la gama completa de información que se ha de intercambiar para la gestión de telecomunicación son necesarios modelos de información múltiple.

10.4 Elementos de información de gestión de la RGT

Los modelos de información de gestión de la RGT constan de elementos de información de gestión de la RGT. Los sistemas de gestión intercambian información modelada en términos de elementos de información de la RGT. Los elementos de información de la RGT pueden ser criterios conceptuales de los tipos de recursos que han de ser gestionados o pueden existir para soportar determinadas funciones de gestión (por ejemplo, retransmisión o registro de evento). Así, un elemento de información es la abstracción de un recurso tal que representa sus propiedades consideradas a los fines de la gestión. En paradigmas orientados al objeto, los elementos de información de la RGT están modelados como objetos.

10.5 Modelo de información de un punto de referencia

Un subconjunto de esta información expuesta, que se puede considerar el modelo de información de un punto de referencia, se pone en correspondencia con cada punto de referencia, basado en las interacciones funcionales definidas para el punto de referencia. Este modelo de información de un punto de referencia es la agrupación mínima de información de gestión expuesta que puede ser especificada en un bloque de función de la RGT.

10.6 Puntos de referencia

Este punto de referencia de información especificada de la RGT define en mayor grado el concepto de punto de referencia (más allá de la definición de arquitectura funcional de la RGT); el concepto de punto de referencia unifica las arquitecturas funcional y de información de la RGT. Los bloques de función de la RGT interactúan por medio de funciones de gestión de la RGT a través de un punto de referencia. Sobre el mismo punto de referencia, los bloques de función de la RGT comunican la información de gestión apropiada con objeto de llevar a cabo la funcionalidad de gestión de la RGT especificada.

Los puntos de referencia tienen significado en especificaciones de intercambio funcional y de información que conducen a una implementación. Un punto de referencia representa las interacciones funcionales e intercambio de información entre bloques de función. El concepto de punto de referencia es importante debido a que representa la suma de todas las aptitudes con intercambio de información asociada que un bloque de función particular requiere de otro bloque de función particular, o bloques de función equivalentes. Asimismo, representa la suma de todas las operaciones y/o notificaciones (conforme a la Recomendación UIT-T X.703 [3]) que un bloque de función puede proporcionar a un bloque de función peticional.

Un punto de referencia de información especificada y funcionalmente especificado de la RGT corresponde generalmente a una interfaz física que ha de ser implementada, en la arquitectura física de la RGT, si los bloques de función se implementan en bloques físicos diferentes.

10.7 Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura de información de la RGT

Como se estableció en la cláusula 9, la arquitectura lógica por capas (LLA) es un concepto para la estructuración de funcionalidades de gestión que organiza las funciones en agrupamientos denominados "capas lógicas" y describe la relación entre las capas. Una capa lógica refleja aspectos particulares de gestión concertados por distintos niveles de abstracción. Las interacciones funcionales entre bloques de función OSF dentro de capas lógicas diferentes se describen mediante el punto de referencia. Sobre el mismo punto de referencia, los bloques de función de la RGT comunican la información de gestión adecuada para llevar a cabo la funcionalidad de gestión de la RGT especificada.

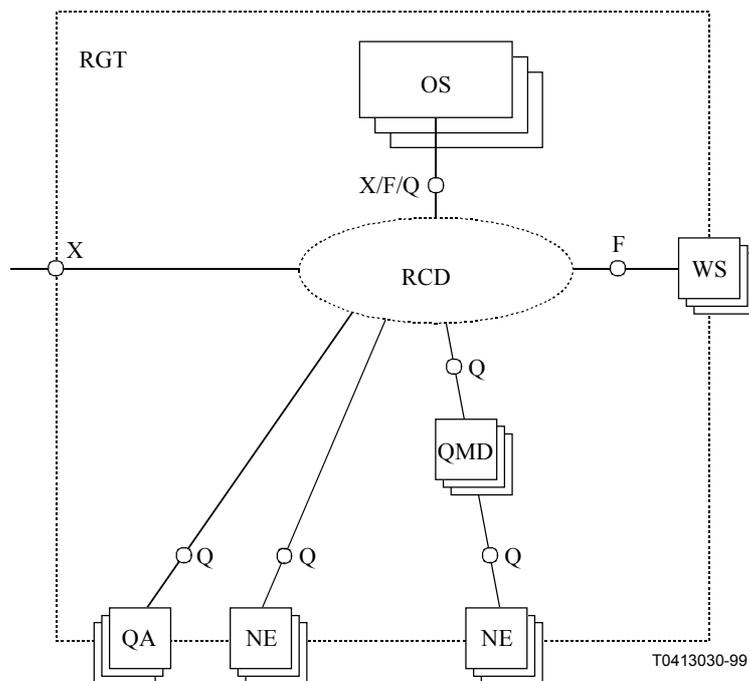
La relación de la arquitectura lógica por capas y la arquitectura de información de la RGT se puede describir proyectando la arquitectura de información de la RGT a través de una serie de enfoques. Cada enfoque representa los elementos de información procedentes de los modelos de información que se pueden exponer o intercambiar en puntos de referencia entre bloques de función en capas de la LLA. El enfoque abarca el nivel de abstracción necesario para el intercambio de información de gestión en el nivel de abstracción tomado en la capa.

El intercambio de información de gestión entre capas lógicas emplea los papeles gestionante y gestionado del modelo de interacción de la RGT. Esto permite que las actividades de gestión se agrupen en capas y se desacoplen. Las funciones gestionadas se asociarán con un conjunto de elementos de información procedente del modelo o modelos de información que presentan un enfoque en el nivel de abstracción de la capa (por ejemplo, equipo, elemento, red, servicio). Por lo general, las funciones gestionante y gestionada se ubicarán en capas lógicas sin restricciones. La función gestionada se puede asociar con un conjunto de elementos de información procedentes de cualquier capa. Se pueden ubicar en cualquier capa e invocar operaciones asociadas con cualquier otra función gestionada.

11 Arquitectura física de la RGT

La arquitectura física de la RGT está estructurada a partir de los siguientes elementos fundamentales: bloques físicos e interfaces físicas.

En la figura 7 se ha representado un ejemplo de arquitectura física simplificada para la RGT. Este ejemplo puede servir para ayudar a comprender el concepto de bloque físico de la RGT descrito más adelante.



○ Interfaces

RCD Red de comunicación de datos
 NE Elemento de red
 OS Sistema de operaciones
 WS Estación de trabajo

NOTA 1 – Para este ejemplo simplificado, se considerará que los bloques físicos contienen sólo sus funciones obligatorias (véase el cuadro 1/M.3010).

NOTA 2 –Las interfaces situadas a ambos lados de la RCD constituyen de hecho una sola interfaz entre sistemas de extremo para las capas 4 y superiores. Para las capas 1 a 3, representan las interfaces física, de enlace y de red entre un sistema de extremo y la RCD.

NOTA 3 – La existencia de un punto de referencia m puede implicar una interfaz M para el QA (adaptador Q) y la existencia en un punto de referencia g puede implicar una interfaz G para una WS. Como estas interfaces están fuera del ámbito de esta Recomendación, no se definen explícitamente.

Figura 7/M.3010 – Ejemplo de arquitectura física simplificada para una RGT

11.1 Bloques físicos de la RGT

La implementación de funciones de la RGT puede tener lugar en muy diversas configuraciones físicas. En el cuadro 2 se muestra la relación entre los bloques funcionales y los equipos físicos. Los bloques físicos de la RGT se denominan de conformidad con el conjunto de bloques de función que cada uno de ellos puede contener. Para cada bloque físico hay un bloque de función característico del mismo, que debe contener imperativamente. También existen otras funciones que los bloques físicos pueden contener facultativamente. El cuadro 2 no implica ninguna restricción de las implementaciones posibles, pero define las que se han identificado en esta Recomendación.

A continuación, se exponen las definiciones que han de tenerse en cuenta en los planes de implementación.

Cuadro 2/M.3010 – Relación entre nombres de bloques físicos de la RGT y bloques de función de la RGT (notas 1 y 2)

(Notas 2 y 3)	NEF	TF	OSF	WSF
NE	M	O	O	O (Nota 3)
QA, XA, QM, XM		M		
OS		O	M	O
WS				M
M Obligatorio O Opcional NOTA 1 – En este cuadro, en que más de un nombre es posible, la elección del nombre del bloque físico viene determinada por el uso predominante del bloque. NOTA 2 – Los bloques físicos de la RGT podrán contener funcionalidad adicional que permita su gestionamiento. NOTA 3 – Para que la WSF esté presente deberá también estar presente la OSF. Esto significa que la WSF debe dirigir una OSF. El acceso hombre-máquina local no se considera parte de la RGT.				

11.1.1 Sistema de operaciones (OS)

Sistema que ejecuta las funciones de sistemas de operaciones (OSF). El sistema de operaciones podrá proporcionar opcionalmente las funciones de adaptador Q (QAF) y de estación de trabajo (WSF).

11.1.2 Transformación

Dispositivo que proporciona la conversión entre distintos protocolos y formatos de datos para el intercambio de información entre bloques físicos. Hay dos tipos de transformación: adaptación y mediación que se pueden aplicar a los puntos de referencia q o x.

11.1.2.1 Dispositivo de adaptación

Un dispositivo de adaptación (AD, *adaptation device*), o adaptador, proporciona la transformación entre una entidad física no RGT y un elemento de red o sistema de operaciones dentro de una RGT. Un adaptador Q es un bloque físico utilizado para conectar bloques físicos semejantes a elementos de red o sistemas de operaciones o interfaces compatibles no RGT (en puntos de referencia m) e interfaces Q. Un adaptador X (XA, *X-adapter*) es un bloque físico utilizado para conectar entidades físicas no RGT que tienen un mecanismo de comunicación no RGT en un entorno no RGT y un sistema de operaciones en el borde de una RGT.

11.1.2.2 Dispositivo de mediación

Un dispositivo de mediación (MD, *mediation device*) es un dispositivo que proporciona transformación entre bloques físicos de la RGT que incorporan mecanismos de comunicación incompatibles. Un dispositivo de mediación Q (QMD, *Q-mediation device*), es un bloque físico que soporta conexiones con una RGT. Un dispositivo de mediación X (XMD, *X-mediation device*) es un bloque físico que soporta conexiones de sistemas de operaciones en diferentes RGT.

11.1.3 Elemento de red (NE)

Elemento constituido por equipos de telecomunicación (o grupos/partes de equipos de telecomunicación) y equipos de soporte, así como cualquier ítem o grupos de ítems que se considere pertenecer al entorno de telecomunicaciones que ejecuta funciones de elemento de red. El elemento de red podrá contener opcionalmente cualquiera de los restantes bloques de función de la RGT,

conforme a sus requisitos de implementación. El elemento de red cuenta con una o más interfaces de tipo Q normalizadas y, opcionalmente, podrá contar con interfaces F y X.

Los equipos semejantes al elemento de red existentes que no posean una interfaz normalizada de la RGT accederán a la RGT a través de una función de adaptador Q, que proporcionará la funcionalidad necesaria para la conversión de una interfaz no normalizada de gestión y una normalizada.

11.1.4 Estación de trabajo (WS)

Sistema que ejecuta funciones de estación de trabajo (WSF). Las funciones de la estación de trabajo traducen la información situada en el punto de referencia f a un formato visualizable situado en el punto de referencia g, y viceversa.

Si el equipo incorpora otra funcionalidad de la RGT además de la función de estación de trabajo, recibirá uno de los restantes nombres del cuadro 2.

11.2 Red de comunicación de datos (RCD)

La red de comunicación de datos es un servicio de soporte que proporciona trayectos para flujos de información entre bloques físicos en un entorno RGT. Proporciona funcionalidad dentro del servicio de transporte de las cuatro capas inferiores del modelo de referencia OSI definido en la Recomendación X.200. En las Recomendaciones Q.811 [12] y Q.812 [13] figuran detalles sobre protocolos de interfaz específicos para transferencia de información a través de una RCD.

La red de comunicación de datos podrá constar de cierto número de subredes individuales de tipos distintos, interconectadas entre sí. La RCD puede hacer un trayecto local o una conexión de área amplia entre bloques físicos distribuido. La RCD es tecnológicamente independiente y puede emplear una tecnología de transmisión cualquiera o una combinación de éstas.

11.3 Arquitectura lógica por capas de la RGT dentro de la arquitectura física de la RGT

Se definen cuatro especializaciones del bloque físico OS para soportar una realización física de bloques de función en capas lógicas. Los cuatro bloques físicos OS especializados son los sistemas de operaciones empresarial (B-OS, *business-operations systems*), de servicios (S-OS, *service-operations systems*), de red (N-OS, *network-operations systems*) y de elementos (E-OS, *element-operations systems*). Estos bloques físicos se denominan conforme al bloque de función predominante que contienen. Específicamente, los B-OS, S-OS, N-OS y E-OS contienen predominantemente B-OSF, S-OSF, N-OSF y E-OSF respectivamente. Cuando los bloques físicos contienen más de una clase de bloques de función OS especializados que proporcionan funcionalidad sustancial al bloque físico, extendiéndose así más de una capa lógica, el bloque físico se denomina conforme al bloque de función estratificada jerárquicamente más alta. Por ejemplo, un bloque físico que contiene las funciones del sistema de operaciones de red y de elementos, que proporciona funcionalidad de red sustancial, se denomina sistema de operaciones de red (N-OS).

11.4 Concepto de interfaz interoperable

A fin de que dos o más bloques físicos de la RGT intercambien información de gestión, deberán estar conectados por un trayecto de comunicaciones y cada elemento deberá soportar la misma interfaz sobre dicho trayecto de comunicaciones.

Será útil valerse del concepto de interfaz interoperable a fin de simplificar los problemas de comunicaciones que puede plantear una red de proveedores y de capacidades múltiples.

La interfaz interoperable define la sucesión de protocolos y los mensajes transportados por el protocolo. Las interfaces interoperables, orientadas a la transacción, están basados en un enfoque orientado al objeto de la comunicación, por lo que todos los mensajes transportados se refieren a

manipulaciones de objetos. Este tipo de interfaz está constituido por el conjunto formalmente definido de protocolos, procedimientos, formatos de mensaje y semántica utilizados para las comunicaciones de gestión.

El componente mensaje de la interfaz interoperable proporciona un mecanismo generalizado para la gestión de objetos definidos para el modelo de información. Como parte de la definición de cada objeto, existe una lista de tipos de operaciones de gestión válidas para dicho objeto. Además de esto, hay mensajes genéricos que son utilizados de modo idéntico para muy diversas clases de objetos gestionados.

En esta arquitectura, lo que distingue ante todo una interfaz de otra es el alcance de la actividad de gestión que la comunicación en la interfaz deberá soportar. Este entendimiento común del alcance de la operación se llama conocimiento de gestión compartido. El conocimiento de gestión compartido incluye el entendimiento del modelo de información de la red gestionada (clases de objetos soportadas, funciones soportadas, etc.), de los objetos de soporte de gestión, de las opciones, del contexto de aplicación soportado, etc. El conocimiento de gestión compartido asegura que cada extremo de la interfaz entienda el significado exacto de un mensaje enviado por el otro extremo.

11.5 Interfaces normalizadas de la RGT

En las figuras 8a, 8b y 8c se muestran la interconexión de los diversos bloques físicos de la RGT mediante un conjunto de interfaces interoperables normalizadas. Las interconexiones permisibles de estas interfaces normalizadas dentro de una RGT dada podrán ser controladas mediante las interfaces proporcionadas en la práctica y/o mediante restricciones de seguridad y encaminamiento proporcionadas en el interior de las diversas entidades de los bloques físicos (por ejemplo, contraseñas, actividades de conexión, asignaciones de encaminamiento en la RCD, etc.).

Las interfaces normalizadas de la RGT son definidas en correspondencia con los puntos de referencia, y se aplican en dichos puntos de referencia cuando se requieren conexiones físicas externas a ellos (véase la figura 7).

11.5.1 Interfaz Q

La interfaz Q se aplica a los puntos de referencia q.

Para proporcionar flexibilidad en la implementación, la clase de interfaces Q estará constituida por las subclases siguientes:

- interfaz Q aplicada en el punto de referencia q;
- interfaz Q caracterizada por la parte del modelo de información compartida entre el OS y los elementos de la RGT con los que asegura la interfaz directamente.

11.5.2 Interfaz F

La interfaz F es aplicada en puntos de referencia f. En esta Recomendación han sido incluidas las interfaces F que conectan estaciones de trabajo con bloques físicos de la RGT que contienen OSF o MF mediante una red de comunicación de datos. Las conexiones de entidades similares a estaciones de trabajo específicas de la implementación a sistemas de operaciones OS o elementos de red (NE) no son objeto de la presente Recomendación.

11.5.3 Interfaz X

La interfaz X es aplicada en el punto de referencia x. Se utilizará para interconectar dos RGT, o para interconectar una RGT con otras redes o sistemas que den cabida a una interfaz semejante a una interfaz de RGT. Por esa razón, esta interfaz podrá requerir una seguridad superior a la requerida por un interfaz Q. Será pues necesario, en el momento del acuerdo entre asociaciones, abordar aspectos de seguridad, por ejemplo, contraseñas y capacidades de acceso.

El modelo de información a la interfaz X fijará los límites del acceso disponible desde fuera de la RGT. El conjunto de capacidades puestas a disposición en la interfaz X con fines de acceso a la RGT será denominado acceso RGT.

Podrían ser necesarios requisitos de protocolo adicionales a fin de introducir el nivel de seguridad, de no repudio, etc., requerido.

11.5.4 Relación entre interfaces de la RGT y bloques físicos de la RGT

En el cuadro 2 se definen las posibles interfaces que cada bloque físico de la RGT puede soportar. Dicho cuadro está basado en los bloques de función asociados en el cuadro 2 a cada bloque físico, y asimismo en los puntos de referencia entre bloques de función definidos en el cuadro 2.

11.5.5 Interfaces normalizadas de la RGT

Las interfaces normalizadas de la RGT proporcionan la interconexión de elementos de red (NE), adaptadores Q (QA), sistemas de operaciones (OS), dispositivos de mediación (MD) y estaciones de trabajo (WS) a través de la red de comunicación de datos (RCD). El objetivo de una especificación de interfaz es garantizar la compatibilidad de los dispositivos interconectados para llevar a cabo una determinada función de la RGT independientemente del tipo de dispositivo o del proveedor. Esto requiere protocolos de comunicación compatibles y un método de representación de datos compatibles para los mensajes, incluidas las definiciones de mensajes genéricos compatibles para funciones de gestión de la RGT. Conforme a la Recomendación M.3020 [9] se debería determinar un conjunto mínimo de series de protocolos que se han de aplicar a las interfaces normalizadas de la RGT.

Se reconoce que los NE, QA, OS, MD y WS pueden tener otras interfaces además de las interfaces Q, F y X definidas en esta Recomendación. Asimismo, se reconoce que este equipo puede tener otra funcionalidad además de la funcionalidad asociada con la información enviada o recibida a través de las interfaces Q, F y X. Estas interfaces adicionales y la funcionalidad conexa están fuera de la RGT.

12 Relaciones entre arquitecturas de la RGT

12.1 Relación entre arquitecturas de la RGT y una implementación de la RGT

La RGT se realiza a partir de tres arquitecturas diferentes pero interrelacionadas, a saber: arquitectura funcional, de información y física.

Dos de estas arquitecturas (funcional y de información) proporcionan un marco que permite que los requisitos sean documentados acerca de *qué* debería hacer una implementación de la RGT.

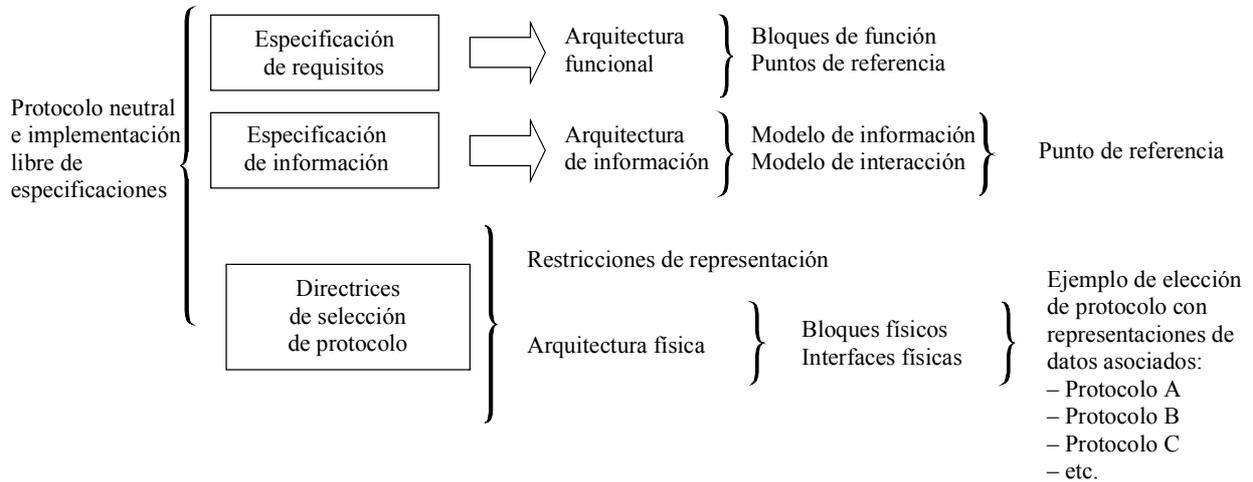
El marco de arquitectura funcional permite la especificación de las funciones que se deben efectuar en la implementación de la RGT. La arquitectura de información permite la especificación de la información (es decir, datos) que se deben almacenar de modo tal que las funciones definidas en la arquitectura funcional se puedan llevar a cabo en la implementación de la RGT. La especificación funcional basada en el marco de la arquitectura funcional, y la especificación de información basada en el marco de la arquitectura de información se deben elaborar para que expresen las necesidades empresariales que se deben satisfacer por medio de la implementación de la RGT. La implementación de la RGT, que satisface los requisitos de las especificaciones funcional y de información de la RGT, puede variar en gran medida de una solución RGT a otra. Las implementaciones de la RGT no están generalmente sujetas a normalización.

Las implementaciones de la RGT deben combinar y compensar una serie de limitaciones divergentes tales como costes, calidad de funcionamiento, emplazamientos legados, así como la nueva funcionalidad que se ha de suministrar. En razón que cada implementación de la RGT deberá hacer frente a un conjunto distinto de estas limitaciones, la realidad impone que haya una diversidad de

implementaciones de arquitectura física. Estas arquitecturas de implementación son el resultado de diferentes distribuciones de los elementos fundamentales.

Los elementos fundamentales se expresan en las arquitecturas funcional y de información, estando su distribución construida en una implementación. Hay muchas distribuciones diferentes posibles. Cada implementación debe satisfacer las necesidades identificadas y expresadas en las especificaciones de arquitectura funcional y de información de la RGT.

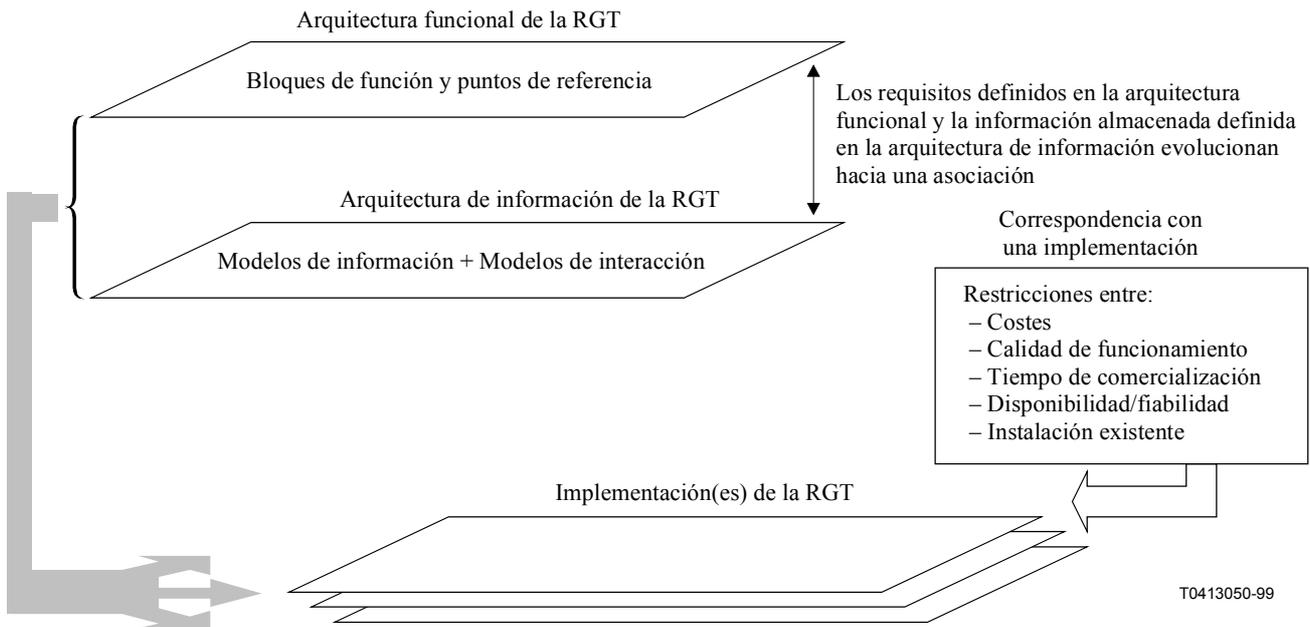
Esto se ilustra en la figura 8a.



T0413040-99

Figura 8a/M.3010 – Relación entre las arquitecturas de la RGT

La figura 8b muestra las especificaciones de arquitectura funcional y de información complementarias con las consideraciones que influenciarán la derivación de una determinada implementación de arquitectura física durante la fase de desarrollo de una implementación.



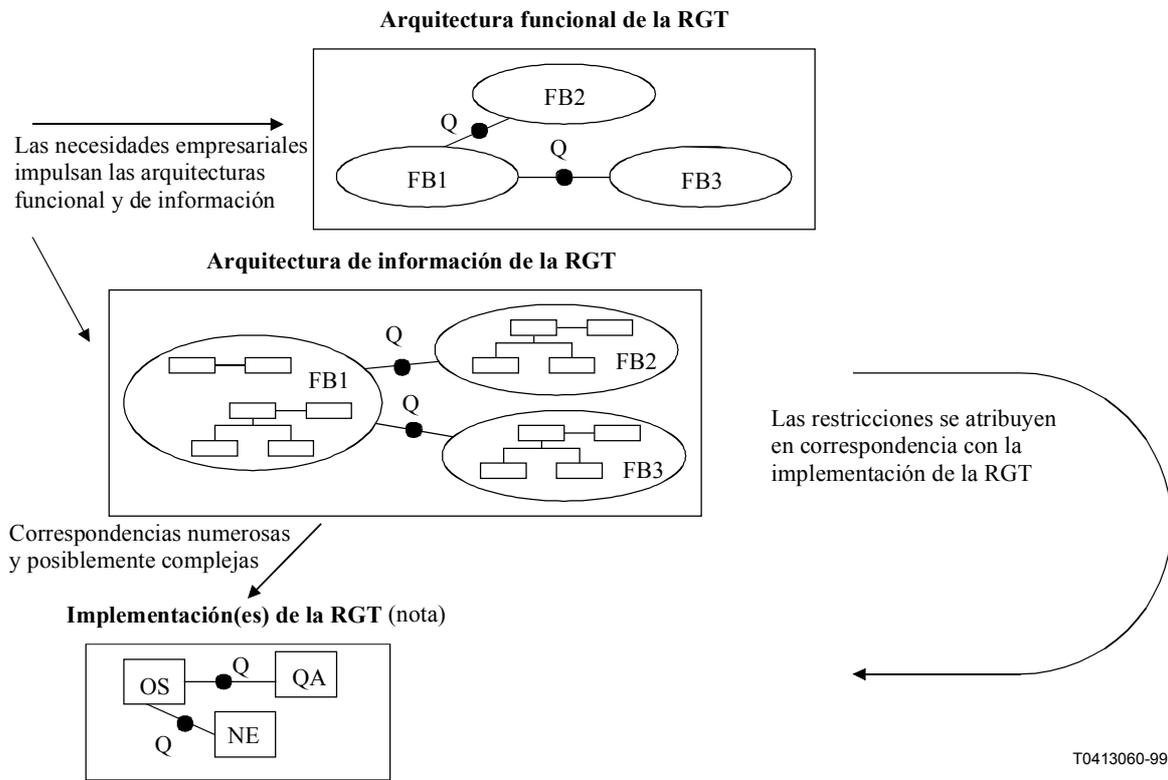
T0413050-99

Figura 8b/M.3010 – Relación entre las arquitecturas de la RGT y las implementaciones de arquitectura física

La figura 8c muestra cómo cada elemento fundamental en la especificación de arquitectura funcional tiene un conjunto correspondiente de requisitos de información expresados en la especificación de arquitectura de información. Algunas entidades y atributos expresados en la especificación de arquitectura de información serán intercambiados en puntos de referencia en las especificaciones de arquitectura funcional y de información, que se relacionan con una interfaz física que utiliza un protocolo particular dentro de una determinada implementación física.

La especificación de la arquitectura de información determina también el comportamiento de interacción deseado, es decir el comportamiento de la interfaz lado cliente y el correspondiente comportamiento lado servidor.

La figura 8c muestra cómo todas esas arquitecturas y conceptos se reúnen para la especificación y realización de elementos de red físicos, sistemas de operaciones, etc., con interfaces físicas para crear implementaciones de la RGT.



NOTA – La implementación definida utiliza el marco de arquitectura física.

Figura 8c/M.3010 – Relación entre la arquitectura funcional y de información de la RGT con arquitecturas físicas

La subcláusula siguiente proporciona información adicional sobre la información expuesta definida en las especificaciones de arquitectura funcional y de información (a través de puntos de referencia) para aplicar interfaces que utilizan protocolos particulares para una determinada implementación del sistema que satisface la RGT.

12.2 Relación entre puntos de referencia en las especificaciones de arquitectura funcional y de información e interfaces físicas en una implementación de la arquitectura física

Un punto de referencia en las especificaciones de arquitectura funcional y de información es un punto de descripción de funcionalidad expuesta y la información expuesta asociada de un bloque de función.

Cuando los bloques de función están contruidos en bloques físicos para un determinado esquema arquitectural físico, los puntos de referencia de arquitectura funcional y de información están directamente relacionados con las interfaces físicas en la arquitectura física. Las interfaces físicas son realizaciones de presentaciones externas de datos y capacidades para una distribución (arquitectural física) particular de funcionalidad.

El equilibrio del soporte físico existente, de los sistemas de computación y de la calidad de funcionamiento deseada del sistema conducen a la elección de cómo se distribuyen los bloques de función entre sistemas, y la elección o elecciones de protocolos para interfaces específicas.

La distribución funcional de una implementación de la RGT no es obligatoria, sino una opción de un integrador de sistemas para resolver un determinado problema de integración. La elección puede variar a medida que las restricciones se modifican con el tiempo.

La figura 9 ilustra cómo se pueden combinar los requisitos funcionales, expresados en la especificación de arquitectura funcional y combinados con la información que ha de ser transferida para soportar las necesidades funcionales, para formar los requisitos de un punto de referencia.

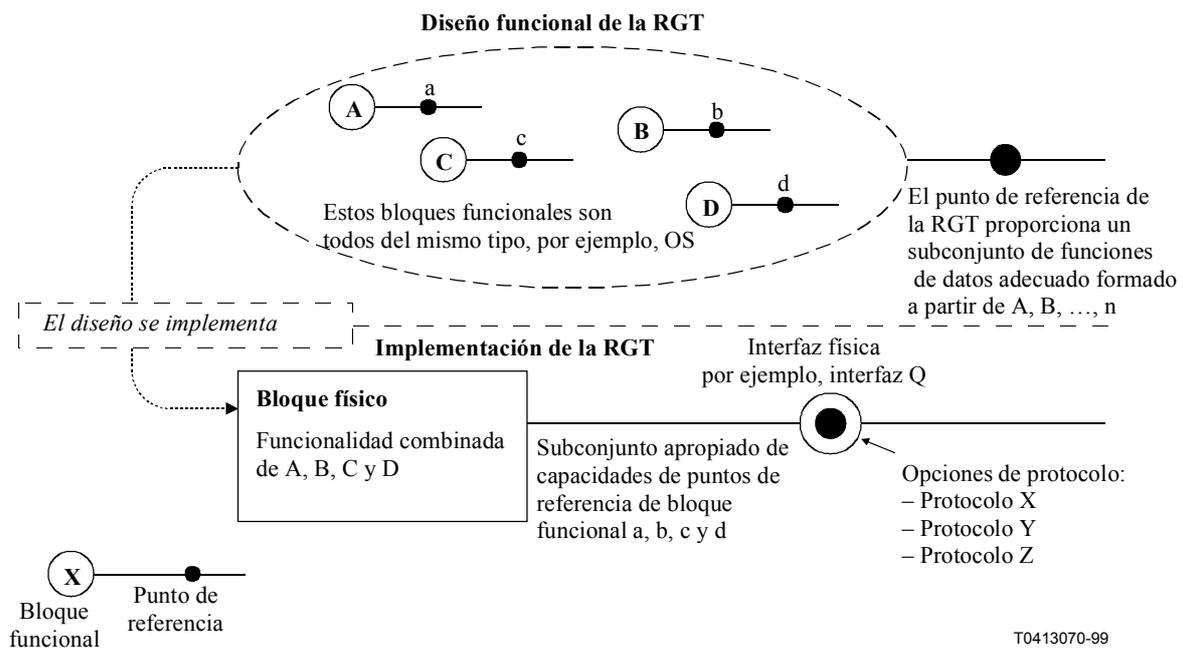


Figura 9/M.3010 – Diseño de construcción de una arquitectura funcional

Cuando diversos bloques físicos, con sus puntos de referencia se construyen en una implementación, la selección de un protocolo particular completa la especificación de la interfaz física.

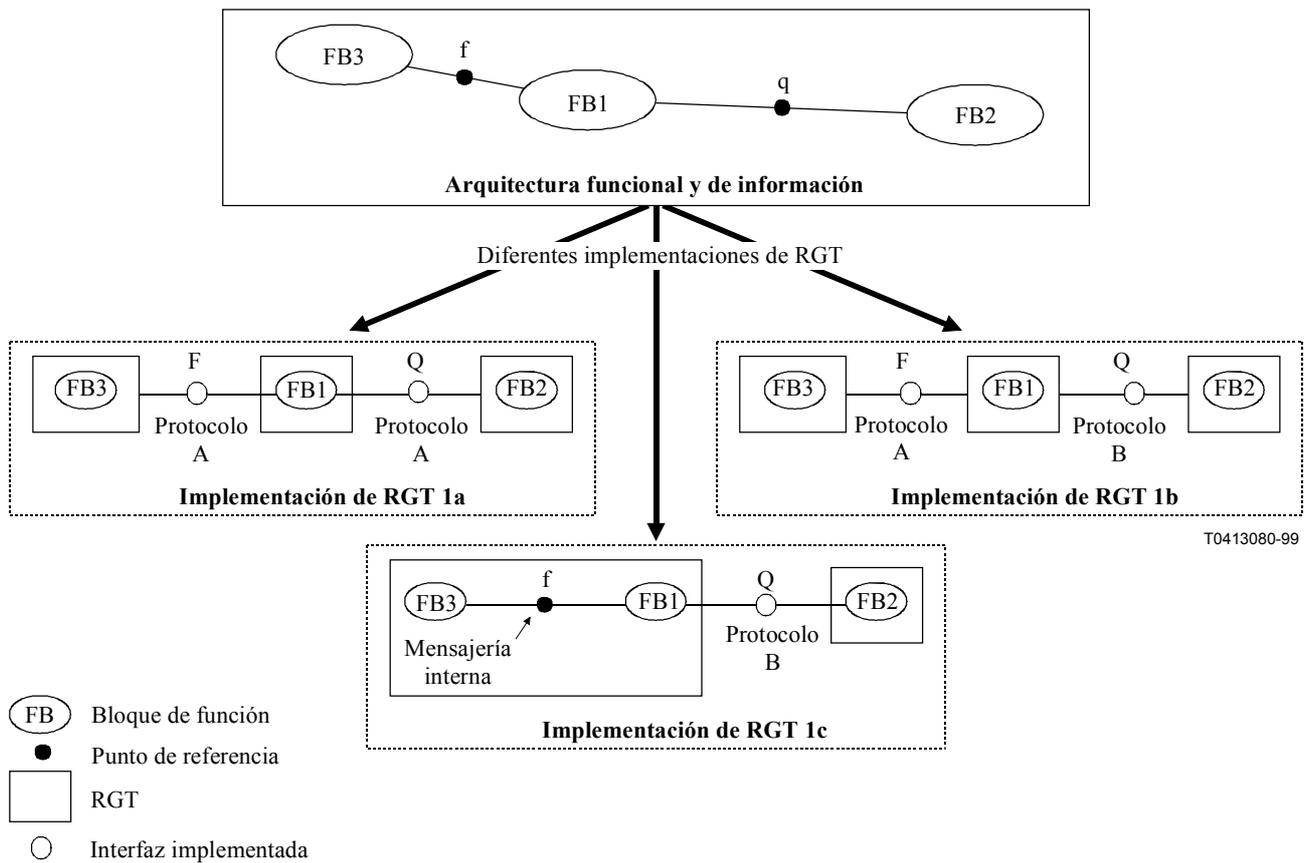


Figura 10/M.3010 – Ejemplo de especificación de función e información para arquitectura de implementación

La figura 10 muestra un ejemplo de arquitectura funcional. Esta arquitectura se utiliza para ilustrar cómo diferentes arquitecturas físicas pueden satisfacer la arquitectura funcional utilizando opciones de protocolo y realizaciones físicas diferentes.

La figura 10 también ilustra cómo la arquitectura funcional puede crear distintas arquitecturas de implementación.

La implementación de RGT 1a muestra a FB3 y FB1 en distintos bloques físicos que interactúan utilizando el protocolo A.

FB2 está creado en un bloque físico de modo tal que FB2 y FB1 interactúan utilizando el protocolo A.

La implementación de RGT 1b muestra la misma arquitectura de los FB en la misma disposición de implementación, que se ha efectuado una opción de protocolo distinta entre FB1 y FB2.

La implementación de RGT 1c muestra cómo han sido distribuidos FB1 y FB3 en el mismo sistema de implementación, y lo que en las arquitecturas de implementación 1a y 1b es una interfaz expuesta externamente es ahora un punto de referencia interno entre FB1 y FB3 que puede ser implementado utilizando un sistema de mensajería interno.

Los esquemas 8a, 8b y 8c representan soluciones de RGT y necesidades de integración actualmente conocidas, donde el problema principal reside en la integración de las distintas máquinas de procesamiento físico de los distintos proveedores dentro de una RGT o entre RGT.

12.3 Conocimiento de gestión compartido (SMK)

Para que los sistemas interactúen la gestión de comunicación debe compartir un enfoque o entendimiento común de al menos la siguiente información:

- capacidades de protocolo soportadas;
- funciones de gestión soportadas;
- clases de objetos gestionados soportadas;
- ejemplares de objetos gestionados disponibles;
- capacidades autorizadas;
- relaciones entre objetos (vinculaciones de nombre).

Toda la información precedente se basa en el conocimiento de gestión compartido como se define en la Recomendación X.701 [2].

Cuando dos bloques de función intercambian información de gestión, es necesario que éstos comprendan el SMK utilizado dentro del contexto de este intercambio. Para establecer este entendimiento común con cada entidad puede ser necesario disponer de alguna forma de negociación de contexto.

En la figura 11 se muestra que el concepto de SMK puede existir independientemente de la existencia real de interfaces, es decir, de la implementación física. Esto es particularmente el caso para la gestión jerárquica donde se retiene un método estratificado lógico.

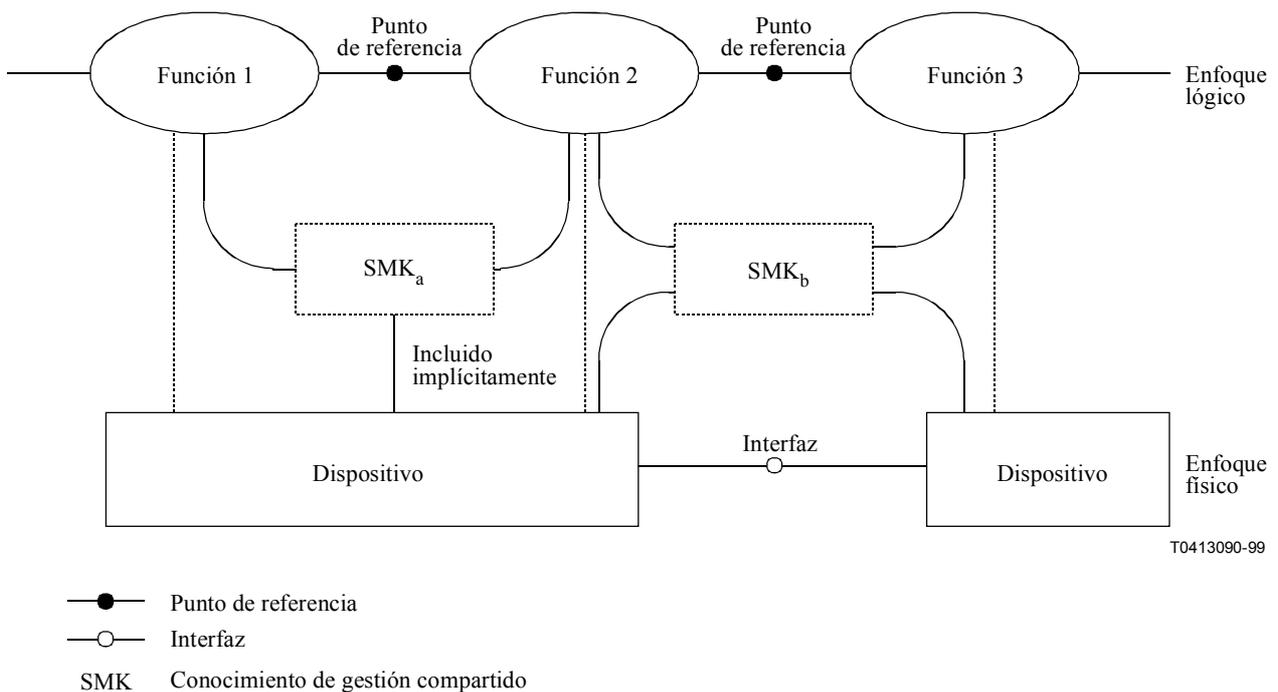


Figura 11/M.3010 – Independencia del conocimiento de gestión compartido frente a la implementación física

13 Conformidad y cumplimiento con relación a la RGT

13.1 Introducción

Esta cláusula define la conformidad RGT y el cumplimiento RGT. La conformidad RGT, que puede someterse a pruebas, se refiere a las interfaces entre bloques físicos RGT. Por su parte, el cumplimiento RGT se refiere a la arquitectura, principios y funciones de la RGT.

13.2 Definiciones de conformidad RGT

El objetivo de conformidad RGT es aumentar la probabilidad de que diferentes sistemas dentro de una RGT sean capaces de interoperar, de que las RGT de las diferentes administraciones del proveedor de servicio/red sean capaces de interoperar en la medida en que las administraciones estén de acuerdo en hacerlo, y de que el sistema de un cliente y el proveedor de un servicio sean capaces de interoperar en la medida en que las dos partes estén de acuerdo en hacerlo.

Las definiciones pueden, en principio, aplicarse a las interfaces Q, X o F. Sin embargo, los actuales requisitos y normas para la interfaz F están en fase de formación. Por tanto, las definiciones de esta cláusula se aplican a las interfaces Q y X. No obstante, en esta cláusula se enumeran las definiciones de conformidad RGT que pueden someterse a pruebas.

La conformidad RGT es una condición para el interfuncionamiento de los sistemas, pero no es suficiente para garantizar la interoperabilidad. Se recomienda siempre que el comprador/usuario de estos sistemas lleve a cabo alguna forma de prueba de verificación para comprobar que interoperen dos sistemas cualesquiera que aleguen cualquier tipo de conformidad RGT. Las pruebas de interoperabilidad pueden incluir la prueba de los protocolos de interfaz, la información compartida/expuesta sobre estas interfaces, y la funcionalidad de interfaz del sistema.

Se dan las siguientes definiciones asociadas con la conformidad de interfaz RGT:

- definición de conformidad de protocolo de interfaz RGT;
- niveles de conformidad de información de interfaz RGT.

La especificación de interfaz RGT debe ser documentada, estar públicamente disponible, y ser autorizable a un precio razonable con carácter no discriminatorio.

13.3 Conformidad de protocolo de interfaz RGT

Una interfaz (Q, X) de un sistema presenta protocolo de interfaz RGT conforme únicamente si se cumplen todas las condiciones siguientes:

- 1) La interfaz utiliza una pila de protocolos de comunicaciones especificada por Recomendaciones UIT-T relativas a la RGT. Actualmente, la pila de protocolos de comunicaciones debe cumplir la Recomendación UIT-T Q.811 [12] en los protocolos de capa inferior y la Recomendación UIT-T Q.812 [13] en los protocolos de capa superior. Debe hacerse una selección válida y consecuente entre las opciones enumeradas en las Recomendaciones UIT-T Q.811 [12] y UIT-T Q.812 [13].
- 2) La documentación de la interfaz del sistema especifica los perfiles normalizados internacionales (ISP, *international standardized profiles*) que existen, enumerados en las Recomendaciones UIT-T Q.811 [12] y Q.812 [13], que son soportados. La conformidad con las Recomendaciones UIT-T Q.811 [12] y Q.812 [13] se especifica con relación a ISP específicos. Los perfiles de comunicaciones de gestión se seleccionan en base a los tipos de servicios de gestión de la RGT que se han de prestar a través de la interfaz de conformidad con los cuadros correspondientes que figuran en la Recomendación UIT-T Q.811 [12] y Q.812 [13]. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de conformidad de implementación de protocolo (PICS) (Recomendación UIT-T X.290 [7]), e información suplementaria de implementación

de protocolo para pruebas (PIXIT, *protocol implementation extra information for testing*) (Recomendación UIT-T X.290 [7]).

- 3) La documentación de la interfaz del sistema especifica si la interfaz puede utilizarse como una interfaz X o una interfaz Q.
- 4) La interfaz del sistema puede actuar en el cometido (o cometidos) apropiado para el protocolo por esa interfaz (por ejemplo, agente y/o gestor del CMIP, iniciador/respondedor para FTAM). La documentación de la interfaz del sistema especifica los cometidos en los que el sistema puede actuar.
- 5) Si la pila de protocolos seleccionada en 1) exige modelado de la información, debe utilizarse una técnica de modelado de información normalizada.
- 6) Si se implementan los modelos de información basados en la GDMO, la interfaz del sistema debe satisfacer uno de los niveles de conformidad de la información de interfaz RGT documentada en 13.4.

13.4 Conformidad de la información de interfaz RGT

Una interfaz de un sistema puede hacer una alegación, por nivel, de la conformidad de información para cada funcionalidad de gestión que soporta la interfaz. Se cree que esta funcionalidad de gestión se hará por documento modelo de información.

13.4.1 Conformidad de la información de interfaz de Nivel A

Una interfaz de un sistema presenta información de interfaz de *Nivel A* conforme para esta funcionalidad de gestión, únicamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- 1) La interfaz del sistema presenta protocolo de interfaz conforme, es decir, cumple los criterios de la definición de 13.3.
- 2) Las clases de objeto gestionado que la interfaz del sistema soporta se definen en los modelos de información aplicables especificados en las Recomendaciones UIT-T pertinentes a esta funcionalidad de gestión. La documentación de la interfaz del sistema enumerará las Recomendaciones que definen los modelos de información especificados con inclusión del número de versión y fecha. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de conformidad de objetos gestionados (MOCS, *managed objects conformance statements*), y declaraciones de conformidad de información de gestión (MICS, *management information conformance statements*), y declaraciones de conformidad de relación gestionada (MRCS, *managed relationship conformance statement*), si es aplicable (Recomendación UIT-T X.724 [4]).
- 3) Si la interfaz del sistema utiliza clases de objetos gestionados que han sido subclasificadas a partir de clases enumeradas en el apartado 2) de esta definición, con el único fin de proveer la funcionalidad modelo que falta, deben definirse estas clases de objetos gestionados siguiendo las estrictas reglas de herencia especificadas en la Recomendación UIT-T X.720 [5].
- 4) Cualesquiera clases de objetos adicionales que no sean las enumeradas en el punto 2) de esta definición, que sean necesarias para ampliar el modelo de la información del UIT-T debido a la funcionalidad modelo que falta, tendrán documentación acompañante que especifique totalmente los modelos de información con la inclusión del número de versión y fecha. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de conformidad de objetos gestionados (MOCS), declaraciones de conformidad de información de gestión (MICS), y declaraciones de conformidad de relación gestionada (MRCS), si es aplicable (Recomendación UIT-T X.724 [4]) para estas clases de objetos.

13.4.2 Conformidad de la información de interfaz de Nivel B

Una interfaz de un sistema presenta información de interfaz de *Nivel B* conforme para esta funcionalidad de gestión, únicamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- 1) La interfaz del sistema presenta protocolo de interfaz RGT conforme, es decir, cumple los criterios de la definición de 13.3.
- 2) Las clases de objeto gestionado que la interfaz del sistema soporta se definen en los modelos de información aplicables especificados en otros organismos de normalización oficiales (por ejemplo, normas ETSI, T1, TTC) u organismos de normalización *de facto* (por ejemplo, ATM Forum, NMF). La documentación de la interfaz del sistema enumerará los documentos que definen los modelos de información especificados con inclusión del número de versión y fecha. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de objetos gestionados (MOCS), declaraciones de conformidad de información de gestión (MICS), y declaraciones de conformidad de relación gestionada (MRCS), si es aplicable (Recomendación UIT-T X.724 [4]).
- 3) Si la interfaz del sistema utiliza clases de objetos gestionados que han sido subclasificadas a partir de clases enumeradas en el apartado 2) de esta definición, con el único fin de proveer la funcionalidad modelo que falta, deben definirse estas clases de objeto gestionado siguiendo las estrictas reglas de herencia especificadas en la Recomendación UIT-T X.720 [5].
- 4) Cualesquiera clases de objetos adicionales que no sean las enumeradas en el apartado 2) de esta definición, que sean necesarias para ampliar el modelo de información debido a la funcionalidad modelo que falta, tendrán documentación acompañante que especifique totalmente los modelos de información con la inclusión del número de versión y fecha. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de conformidad de objetos gestionados (MOCS), declaraciones de conformidad de información de gestión (MICS), y declaraciones de conformidad de relación gestionada (MRCS), si es aplicable (Recomendación UIT-T X.724 [4]) para estas clases de objeto.

13.4.3 Conformidad de la información de interfaz de Nivel C

Una interfaz de un sistema presenta información de interfaz de *Nivel C* conforme para esta funcionalidad de gestión, únicamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- 1) La interfaz del sistema presenta protocolo de interfaz conforme, es decir, cumple los criterios de la definición de 13.3.
- 2) Las clases de objeto gestionado que la interfaz del sistema soporta se definen en un modelo de información no normalizado pertinente a esta función de gestión. La documentación de la interfaz del sistema documentará plenamente los modelos de información con inclusión del número de versión y fecha. Deben proporcionarse declaraciones de conformidad de implementación normalizadas en forma de declaraciones de conformidad de objetos gestionados (MOCS), declaraciones de conformidad de información de gestión (MICS), y declaraciones de conformidad de relación gestionada (MRCS), si es aplicable (Recomendación UIT-T X.724 [4]).
- 3) Si la interfaz del sistema utiliza clases de objetos gestionados que han sido subclasificadas a partir de clases enumeradas en el apartado 2) de esta definición, con el único fin de proveer la funcionalidad del modelo que falta, deben definirse estas clases de objeto gestionado siguiendo las reglas de herencia estrictas especificadas en la Recomendación UIT-T X.720 [5].

13.5 Cumplimiento RGT

El cumplimiento RGT se refiere a la arquitectura, principios y funciones RGT.

Puede alegarse cumplimiento RGT para una implementación si se satisfacen los siguientes criterios:

- 1) La implementación soporta la arquitectura funcional, de información y física.
- 2) La documentación de la implementación debe indicar qué capa o capas lógicas de la RGT soporta la implementación.
- 3) La implementación cumple la definición de un bloque físico de la RGT (por ejemplo, OS, NE, MD, QA).
- 4) Las interfaces de la implementación están documentadas y publicadas.
- 5) La documentación de la interfaz de implementación identifica las áreas gestionadas de la RGT y los servicios de gestión de la RGT que se describen en la Recomendación UIT-T M.3200 [10]. La documentación de la interfaz del sistema debe también identificar las Recomendaciones UIT-T M.32xx, si existen.
- 6) La información solicitada en el apartado 5) no está disponible, por ejemplo, no existe el documento de la Recomendación UIT-T M.32xx, la documentación de la interfaz de implementación debe detallar los conjuntos de funciones de gestión RGT y las funciones de gestión RGT que soporta (véase la Recomendación UIT-T M.3400 [11]).

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

18330

Impreso en Suiza
Ginebra, 2000