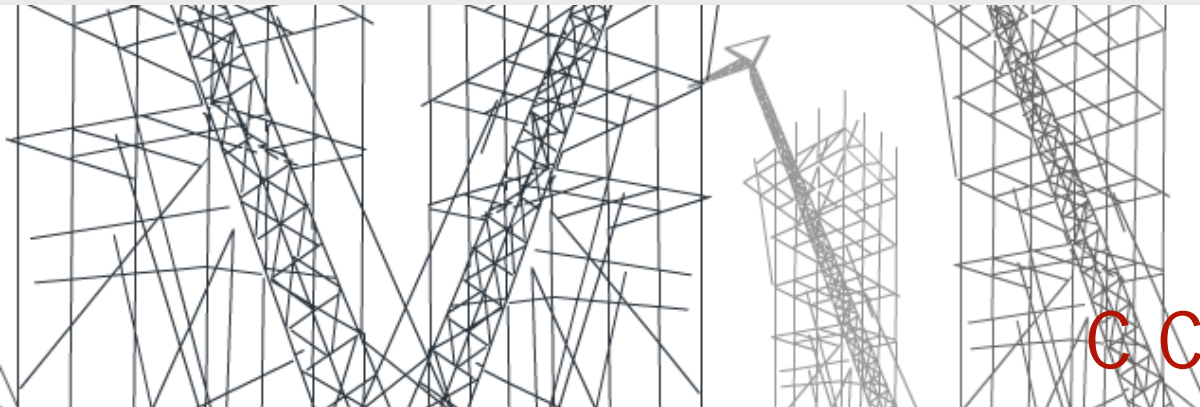


Gestión TMN

Telecommunications Management Network

Versión 1 – Junio 1999

Adolfo García Yagüe
agy@ccapitalia.net



CCÄPITALIA.net

- **Gestión de Red y Servicios**
 - Provisión de Servicios
 - Múltiples Tecnologías y Fabricantes
 - Escalabilidad
 - Administración Distribuida
 - Optimización de Recursos
 - Adaptación a las condiciones de Mercado
- **Telecommunications Management Network TMN**
 - Network Element Layer
 - Element Management Layer
 - Network Management Layer
 - Service Management Layer
 - Bussines Management Layer
- **Otras Arquitecturas TMN**
 - ATM Forum
 - OMG - CORBA
 - Web Based
 - Conclusiones
 - Modelo Funcional

Introducción

La liberalización y apertura del mercado de las telecomunicaciones, unido a la demanda de nuevos servicios que satisfagan las necesidades de calidad de los clientes, esta provocando la aparición de nuevos operadores, redes de telecomunicaciones, tecnologías y fabricantes de equipamiento.

La prestación de servicios de telecomunicaciones e infraestructuras para soportar estos será, una importante fuente de negocio en constante expansión.

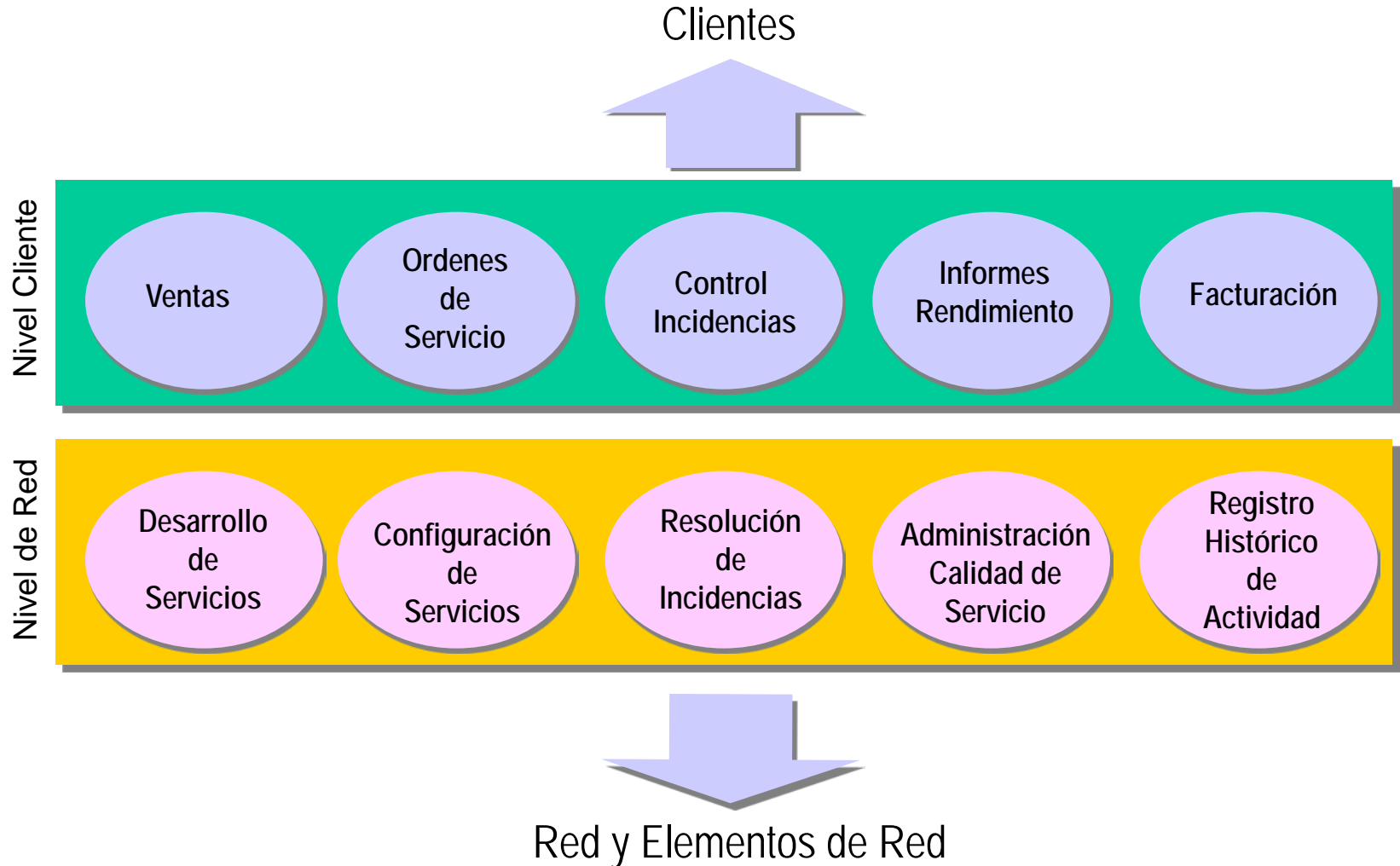
Gestión de Red y Servicios

- Los operadores de telecomunicaciones precisan de una infraestructura de gestión singular
- Este entorno de gestión debe contemplar el fin último de sus redes: *La prestación de servicios de manera flexible y dinámica*
- El modelo clásico de gestión orienta sus tareas hacia la Red: configuración, mantenimiento y ocasionalmente análisis de rendimiento
- La necesidad de extender la capacidades de gestión hacia el lado de los clientes y los servicios ha provocado la aparición de nuevos modelos de referencia para desarrollar la gestión

Network Management Forum

- De los diferentes planteamientos propuestos para desarrollar la Gestión de redes y Servicios cabe destacar el propuesto por el *Network Management Forum (NMF)*
- En él diferenciamos un **estrato de Red**, donde son desarrollados los servicios y todas las operaciones relativas al mantenimiento del equipamiento que conforma la red
- En el **nivel Cliente** disponemos de las herramientas necesarios para la prestación de servicios, facturación de estos y atención de incidencias e informes de calidad

Network Management Forum



Modelo de Gestión Retos y Objetivos

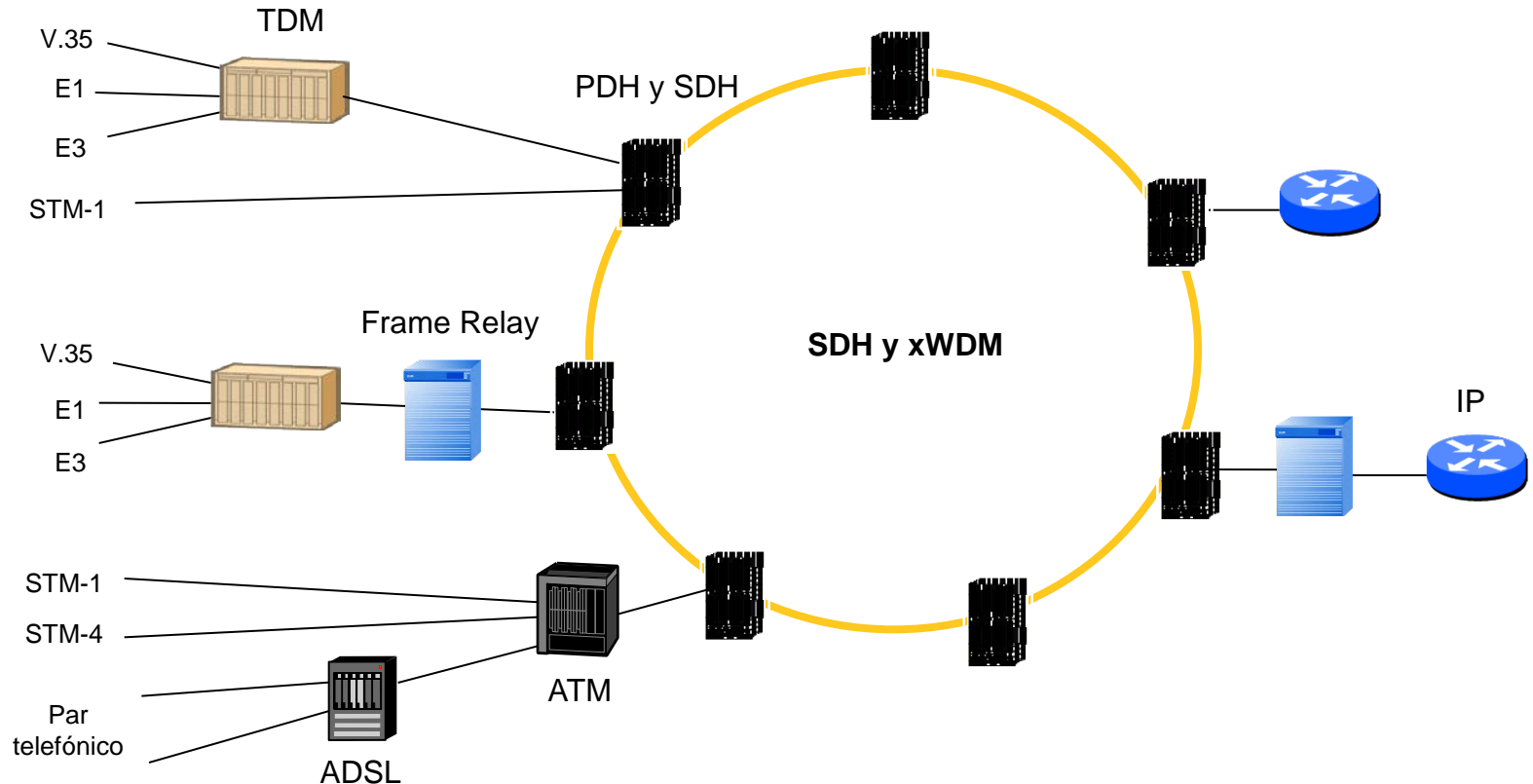
Cualquier modelo de gestión de Red y Servicios tiene que satisfacer los siguientes objetivos:

- Provisión de servicios abstrayéndose de aspectos tecnológicos
- Integrar múltiples tecnologías
- Integrar equipamiento multifabricante
- Adaptación dinámica al rápido crecimiento y cambio: escalabilidad
- Administración distribuida sobre diferentes dominios de gestión
- Optimización de recursos
- Respuesta flexible a las condiciones del mercado

Provisión de Servicios

- Desde el nivel de gestión de cliente, se buscará una visión de los servicios disponibles en la red, sin importar las tecnologías que subyacen
- En el nivel de cliente se tendrá acceso a los servicios que puedan ofrecerse desde el estrato de red, solicitando o revocando estos
- En el plano de cliente se evitarán los aspectos relativos a configuración e interconexión de las distintas redes de comunicaciones

Integración de Múltiples Tecnologías

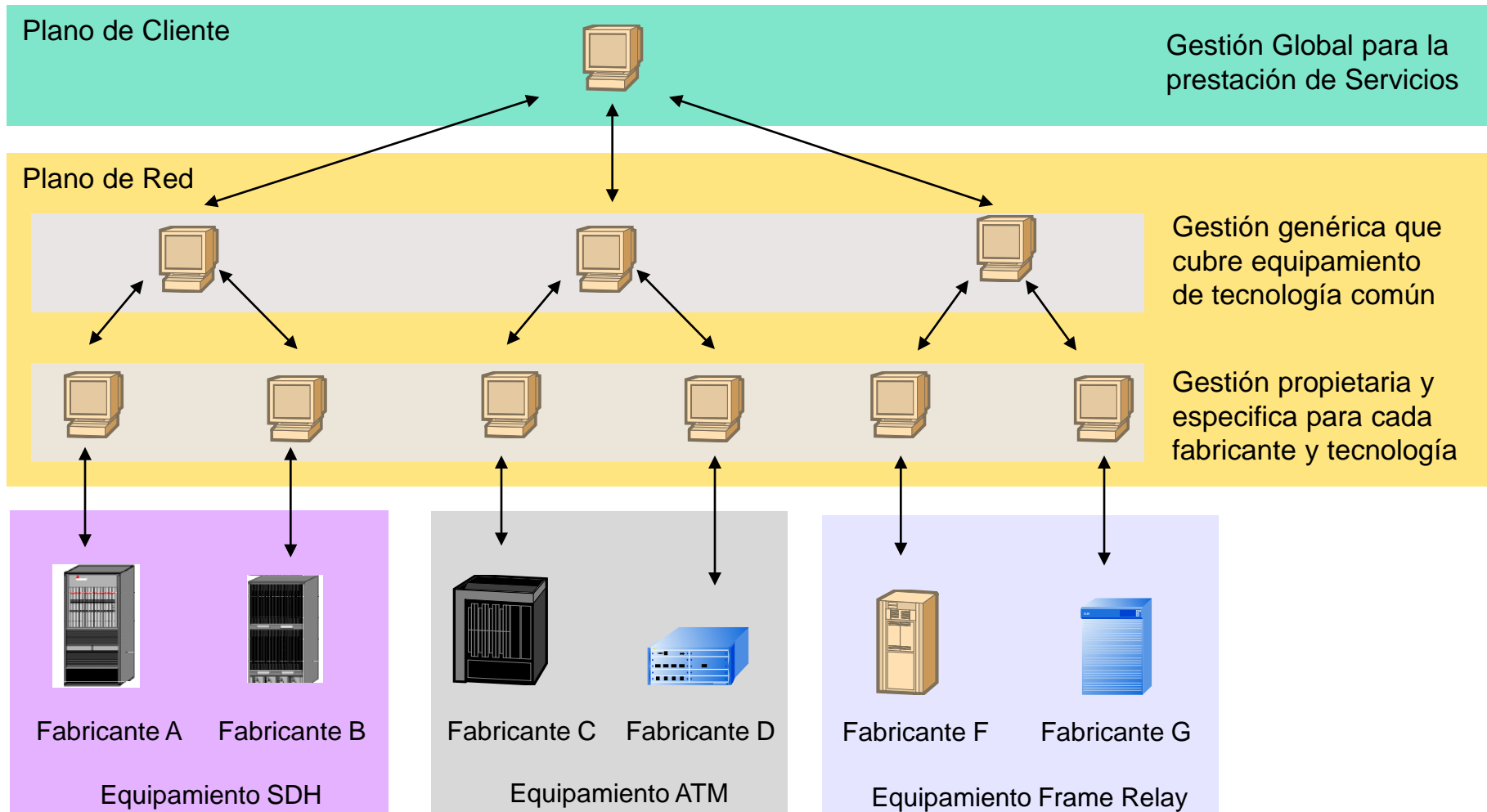


- Múltiples tecnologías de acceso, red y transporte
- Cada tecnología tiene parámetros de operación y configuración específicos
- Desde plataformas de gestión propietarias se desarrolla un control específico sobre cada dispositivo

Integración de Equipos Multifabricante

- La existencia de equipamiento de red de distintos fabricantes añade complejidad en las tareas de configuración de servicios, mantenimiento y análisis de actividad
- Todas estas tareas han de ser absorbidas en el plano de la gestión de Red
- Los modelos de gestión propuestos suelen unificar la gestión de todos los equipos que pertenecen a una misma tecnología (aunque sean de distintos fabricantes) sobre una misma plataforma de gestión que estaría ubicada en el nivel de Red

Integración de Equipos Multifabricante



Escalabilidad

- La infraestructura de comunicaciones de un operador se encuentra expuesta a constantes cambios que garantizan su evolución
- Este proceso evolutivo esta motivado en gran medida por las necesidades de los usuarios
- El modelo de gestión no puede ser ajeno a este proceso evolutivo, resultando imprescindible que las plataformas de gestión (ya sea en el plano de red o de cliente) deban tener una marcada arquitectura abierta y modular

Administración Distribuida

- La infraestructura de gestión de la red de un operador se encuentra distribuida en diferentes planos y/o entidades operativas
- Cada plano o grupo de gestión está responsabilizado de determinadas tareas, debiendo existir entre ellos un mecanismo de comunicación estandarizado
- Desde el plano de gestión de servicios a clientes deber resultar transparente toda la infraestructura técnica que subyace bajo él. Únicamente debe conocer los servicios disponibles, como activarlos y desactivarlos

Administración Distribuida

- En el plano Red se desarrollan las funciones de mantenimiento, entre cuyas responsabilidades se encuentran:
 - Garantizar el correcto funcionamiento de la Red
 - Recuperación y protección de servicios/circuitos
 - Creación de servicios
 - Registros de actividad sobre diferentes tecnologías y fabricantes
- Por otra parte, existen áreas dedicadas a temas de facturación y análisis de tendencias de mercado que por supuesto, tienen acceso a un determinado nivel de gestión

Optimización de Recursos

- Se calcula que las tareas de gestión suponen entre un 30% y 50% del coste de una Red
- Estas cifras no son sostenibles en un entorno altamente competitivo donde, la reducción de costes asegurará la continuidad de los beneficios
- El modelo de gestión de un operador debe:
 - Eliminar la duplicidad de tareas
 - Unificar la gestión de plataformas heterogéneas
 - Simplificar los procesos orientados a clientes, facilitando la gestión a personal sin alta cualificación técnica
- Por otra parte, la naturaleza modular y escalable asegura la continuidad del entorno de gestión protegiendo la inversión

Adaptación a las Condiciones del Mercado

- Para un operador de telecomunicaciones resulta de vital importancia el factor *“time to market”*
- Este hecho obliga a que los operadores han de ser capaces de desarrollar y prestar nuevos servicios con suficiente agilidad
- Este esfuerzo ha de traducirse en potentes aplicaciones de gestión, que sean capaces de adaptarse a las nuevas demandas en el plano de Red y Cliente

Adaptación a las Condiciones del Mercado

- Cada día las tareas de “ventanilla” y atención al cliente juegan un papel más importante. En muchas ocasiones marcan la diferencia entre operadores
- Entre estas tareas se encuentran los informes, que pueden solicitar los clientes, avalando la calidad del servicio recibido o cumplimiento de SLA (Service Level Agreement). En este apartado merece especial atención la descripción de los cargos relativos a facturación
- Todo ello obliga a disponer y tratar de manera más flexible esta información con el fin de:
 - Facilitarle esta información al usuario de manera clara
 - Comprensible para usuarios sin conocimientos técnicos
 - Proveer esta información puntualmente

- **Gestión de Red y Servicios**

- Provisión de Servicios
- Múltiples Tecnologías y Fabricantes
- Escalabilidad
- Administración Distribuida
- Optimización de Recursos
- Adaptación a las condiciones de Mercado

- **Telecommunications Management Network TMN**

- Network Element Layer
- Element Management Layer
- Network Management Layer
- Service Management Layer
- Business Management Layer

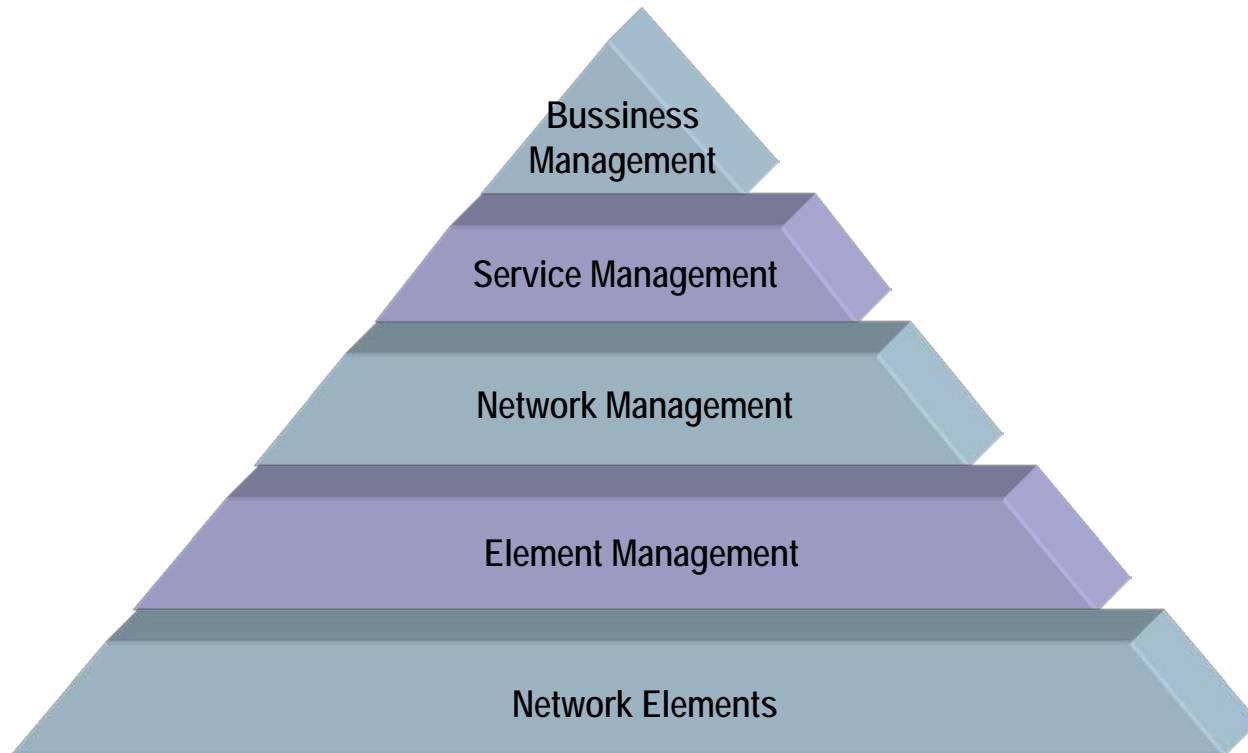
- **Otras Arquitecturas TMN**

- ATM Forum
- OMG - CORBA
- Web Based
- Conclusiones
- Modelo Funcional

Telecommunications Management Network (TMN)

- Desde comienzos de década de los ´80 los organismos de estandarización han desarrollado una serie de especificaciones para administrar redes de telecomunicaciones
- El punto de partida y referencia son las recomendaciones de la serie X.7xx de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y en concreto la serie M.3xxx, en esta, se define el modelo de gestión conocido como *Telecommunications Management Network* (TMN)
 - *Overview of TMN Recommendations*, ITU-T Recomendación M.3000
 - *Principles for a Telecommunications Management Network*, ITU-T Recomend. M.3010
 - *Generic Network Information Model*, ITU-T Recomendación M. 3100
 - *Lower Layer Protocol Profiles for the Q3 Interface*, ITU-T Q.811
 - *Upper Layer Protocol Profiles for the Q3 Interface*, ITU-T Q.812
 - *Stage 2 and Stage 3 Description for the Q3 Interface-Alarm Surveillance*, ITU-T Q.821
 - *Stage 1, Stage 2 and Stage 3 Description for the Q3 Interface Performanc*
 - *Management*, ITU-T Recomendación Q.822

Telecommunications Management Network



En este modelo se definen los objetos que serán gestionados en cada nivel, es decir, las funcionalidades que caracterizan a cada tecnología. También se define el interface de comunicación que se empleará para el intercambio de datos entre cada nivel

- **Network Element Layer**

En el nivel *Elemento de Red* se sitúa todo el equipamiento que forma parte de la red: conmutadores, routers, multiplexores, infraestructura SDH, etc.

- **Element Management Layer**

El nivel de *Gestión de Elemento* tiene como responsabilidad gestionar un subconjunto de elementos de red, desarrollando tareas de configuración, gestión de alarmas, registros de actividad, para ello, empleará el protocolo de gestión CMIP del ISO. Por otra parte, ha de ser capaz de comunicar con el nivel superior mediante el empleo de un interfaz estandarizado, siendo este Q3. Generalmente la implementación de este nivel suele ser de carácter propietario, específico para cada tecnología y fabricante

Telecommunications Management Network

- **Network Management Layer**

Desde este nivel se tiene una visión de parte de la red que comparte la misma tecnología. En este nivel, además de las habituales tareas de mantenimiento, se desarrollan los servicios que serán ofrecidos a la capa superior. Comunica con los niveles superior e inferior mediante Q3

- **Service Management Layer**

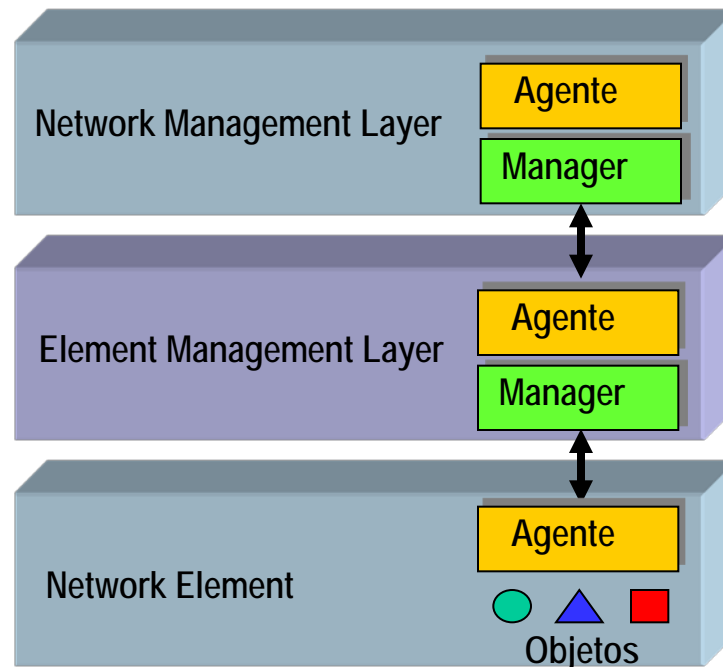
Es responsabilidad de este nivel la prestación de servicios a clientes, es por ello necesario tener una visión global de los recursos (servicios) disponibles en la red. Es este nivel se desarrolla la contratación, facturación, informes de calidad de servicio y todas aquellas tareas orientadas al cliente

- **Bussiness Management Layer**

En este estrato se desarrollan labores de análisis de mercado, planificación y definición de servicios entre otras tareas

Telecommunications Management Network

Dentro de cada nivel se pueden distinguir dos unidades operativas: *Manager* y *Agent*. La interacción entre distintos niveles se apoya en un modelo cliente/servidor



La relación entre *Agent* y *Manager* se basa en el empleo de *Objetos* que modelan o definen el sistema que está siendo administrado. Cada objeto tiene atributos que representan su estado o relación con otros objetos.

- **Gestión de Red y Servicios**

- Provisión de Servicios
- Múltiples Tecnologías y Fabricantes
- Escalabilidad
- Administración Distribuida
- Optimización de Recursos
- Adaptación a las condiciones de Mercado

- **Telecommunications Management Network TMN**

- Network Element Layer
- Element Management Layer
- Network Management Layer
- Service Management Layer
- Business Management Layer

- **Otras Arquitecturas TMN**

- ATM Forum
- OMG - CORBA
- Web Based
- Conclusiones
- Modelo Funcional

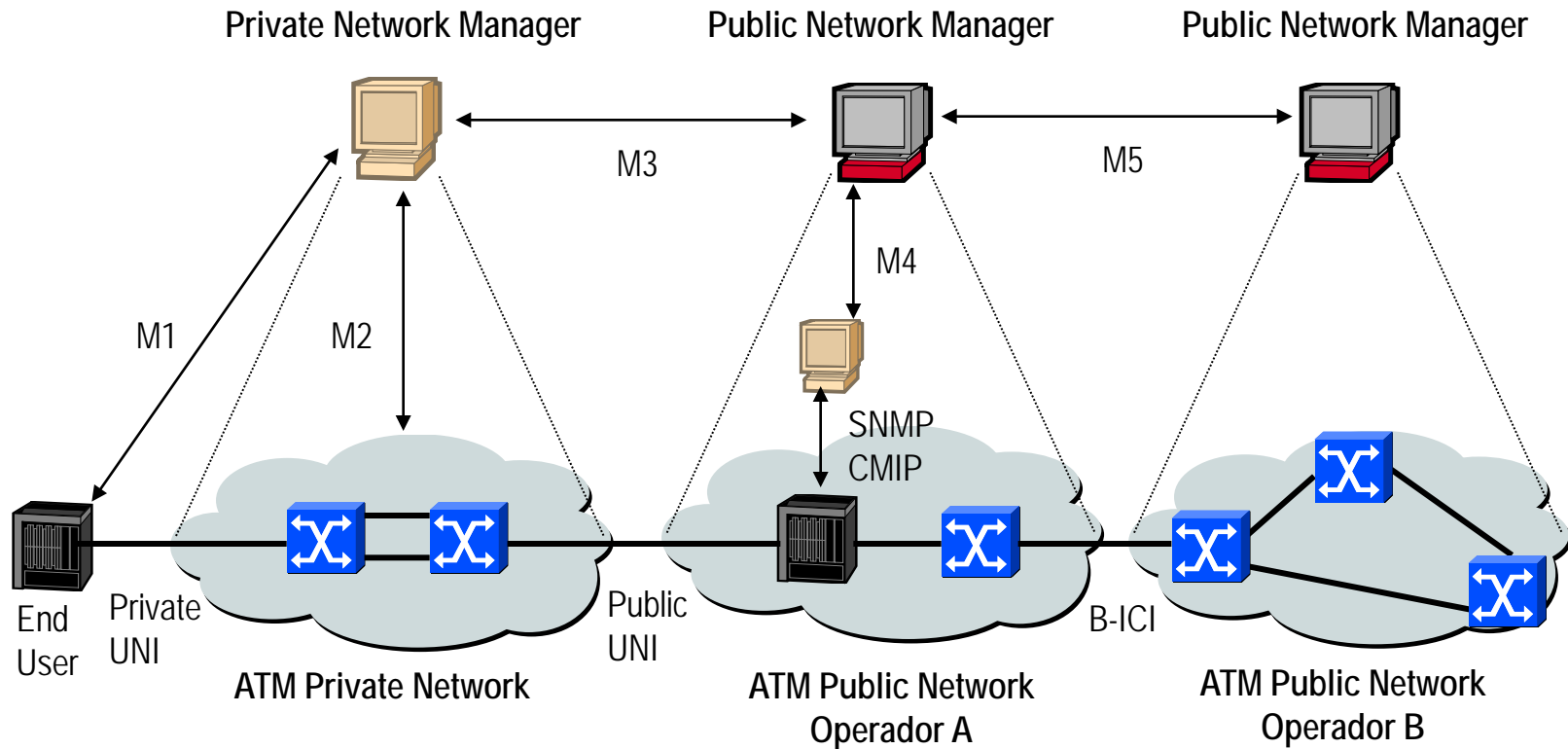
ATM Forum Management Network

En la línea de los trabajos del ITU-T para la consecución de un modelo de gestión distribuida, se encuentran los siguientes desarrollos del ATM Forum:

- *Customer Network Management (CNM) for ATM Public Network Service*, af-nm-0010.000
- *M4 Interface Requirements and Logical MIB*, af-nm-0020.000
- *M4 Interface Requirements and Logical MIB: ATM Network Element View*, af-nm-0020.001
- *CMIP Specification for the M4 Interface*, af-nm-0027.000
- *M4 Public Networks View*, af-nm-0058.000
- *M4 "NE View"*, af-nm-0071.000

En estos documentos se describen los elementos funcionales que componen un Elemento de Red ATM, Sub-Red ATM y Red ATM. Los citados elementos conforman una MIB que permite administrar una red ATM de un operador a detalle de *Virtual Path* y *Virtual Channel*

ATM Forum Management Network



La arquitectura del ATM Forum identifica cinco interfaces, conocidos como M1 a M5. El interface M4 es empleado para administrar redes publicas y tiene como fin administrar elementos de red individuales, subredes y redes ATM

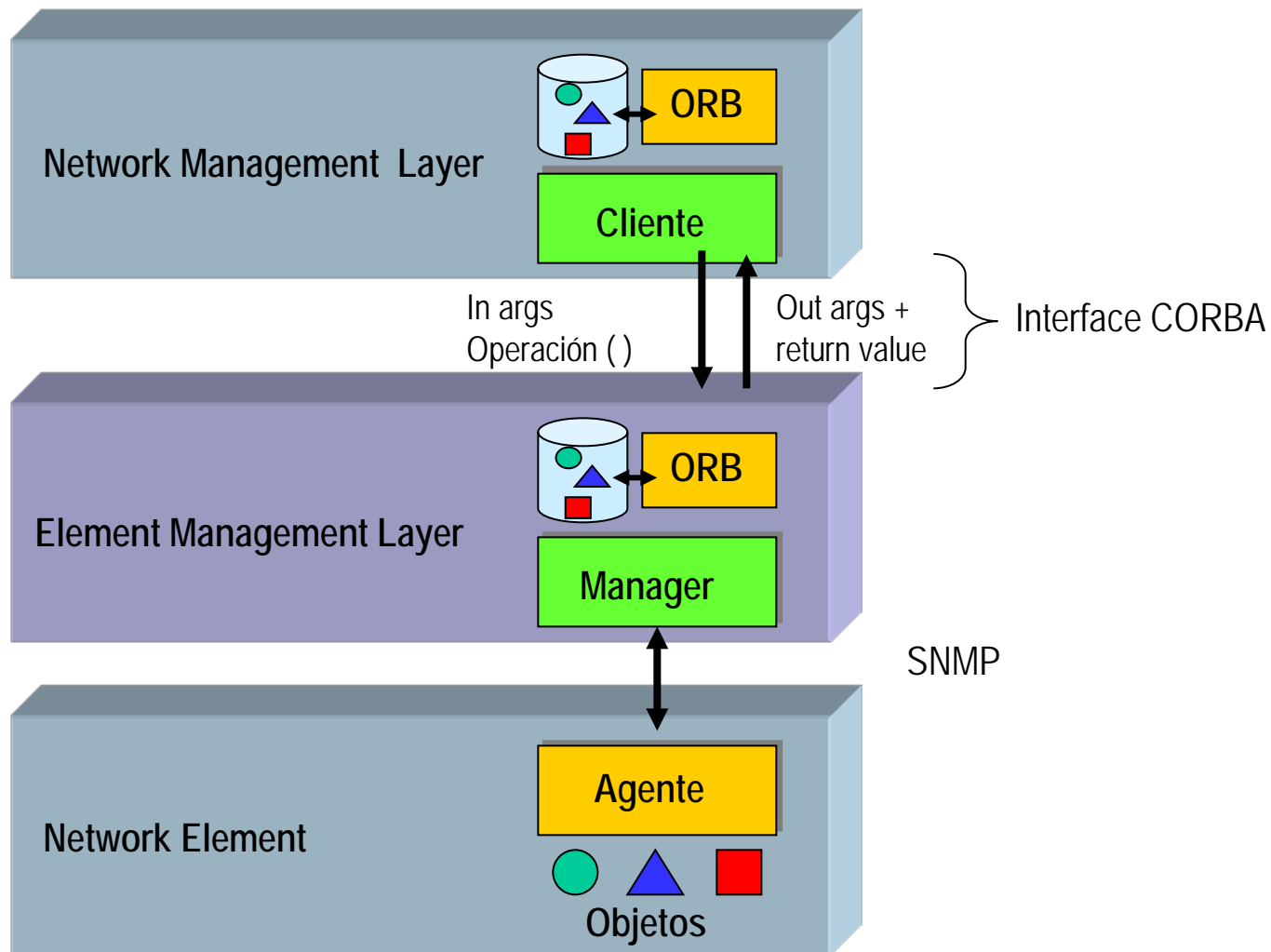
ATM Forum Management Network

- Los trabajos de ATM Forum se orientan sobre dos áreas:
 - *Network Element View*. Equipamiento físico, se define en una MIB lógica y física accesible esta última desde CMIP o SNMP
 - *Network View*, conjunto de equipos físicos formando una red
- El empleo de MIBs lógicas tiene como objetivo servir de guía para la creación de aplicaciones interoperables que faciliten el desarrollo de servicios sobre redes ATM
- Las MIBs de naturaleza lógica no existen en el equipamiento ATM. A través de SNMP o CMIP, se hace una translación mediante aplicaciones localizadas en el nivel *Element Management* hacia MIBs propietarias o estándar que son localizadas en el Elemento de Red

CORBA Management Network

- *Common Object Request Broker Architecture* (CORBA) es la respuesta del *Object Management Group* (OMG) a las necesidades de interoperabilidad generadas por la rápida proliferación de productos hardware y software
- CORBA permite a las aplicaciones comunicarse con otras, sin importar donde estén localizadas y como hayan sido desarrolladas
- CORBA fue introducido en 1991 por el OMG y define el *Interface Definition Language* (IDL) y las *Application Programming Interfaces* (API) que hacen posible la interacción entre objetos siguiendo un modelo cliente/servidor
- Los objetos se clasifican según su naturaleza, agrupándose dentro de un *Object Request Broker* (ORB)

CORBA Management Network



CORBA Management Network

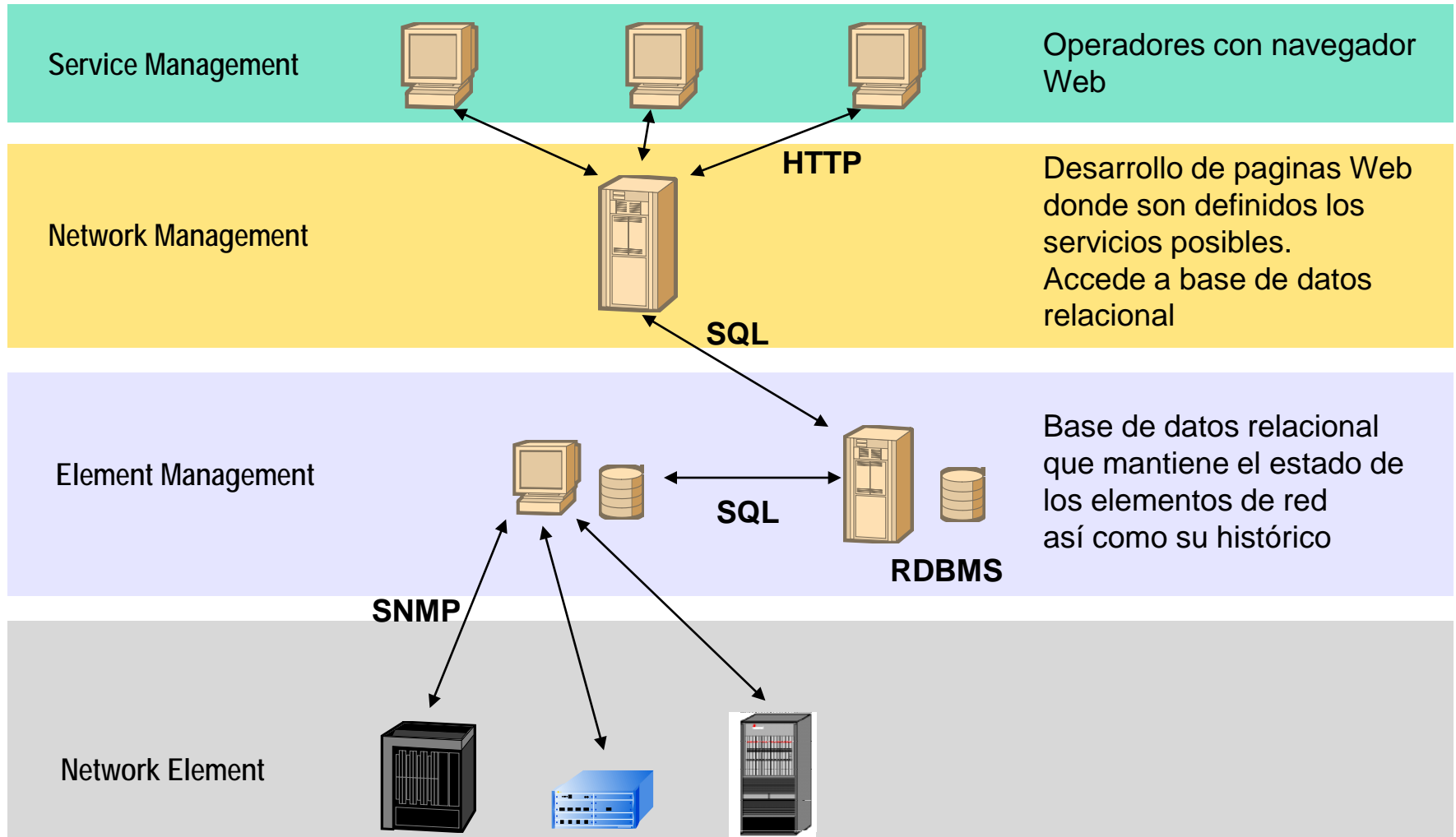
En OMG existen varios comités que están trasladando los planteamientos de CORBA hacia distintos entornos, uno de estos es *Telecommunications Domain Task Force*, en él se desarrollan los objetos y métodos CORBA aplicables al mundo de las telecomunicaciones. Hasta la fecha estos son sus trabajos:

- *Control and Management of Audio/Video Streams*. Junio 1998
- *Management of Event Networks telecom*. Septiembre 1998 (pendiente finalización)
- *Telecommunication Service Access and Subscription*. Septiembre 1998 (pendiente finalización)
- *CORBA-FTAM/FTP Interworking*. Noviembre 1998 (pendiente finalización)
- *Telecom Management Work Areas*. Noviembre 1998 (pendiente finalización)
- *Open Services Marketplace and Infrastructure*. Enero 1999 (pendiente finalización)

Web Management Network

- El rápido desarrollo de Internet y los interfaces Web-HTTP, ha provocado la aparición de entornos de gestión distribuida que hacen uso de dicha tecnología
- La comunicación entre elementos de red y el nivel *Element Management* se lleva a cabo mediante SNMP
- En el nivel *Element Management* se mantiene una base de datos relacional con configuraciones sobre el estado de los equipos y sus registros de actividad
- Un agente situado en *Element Management* es capaz de modificar la configuración de un elemento de red a partir de la información de la base de datos
- En el nivel *Network Management* se desarrollan los servicios disponibles a través de un servidor de paginas Web
- Mediante un el empleo de HTTP como *middleware* se mantiene la comunicación con los niveles superiores (operadores de red)

Web Management Network



Conclusiones y Modelo Funcional

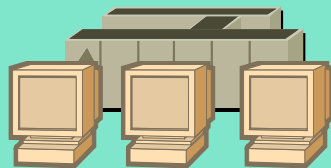
- El modelo de ITU-T establece las bases sobre la gestión TMN, siendo el único que observa todas las tecnologías
- Los trabajos del ATM Forum son punto de partida, inspiración y referencia para cualquier otro modelo de gestión donde se contemple ATM
- La mayor parte de los trabajos de OMG están en fase de elaboración
- Es importante destacar que la gran parte de los fabricantes de equipamiento para soluciones de operador están estrechamente implicados e involucrados en CORBA
- La tecnología Web es la mas flexible para desarrollar aplicaciones
- Sin perder de vista los trabajos del ITU-T y el ATM Forum, CORBA y Web se presentan como tecnologías a tener en cuenta

TAREAS

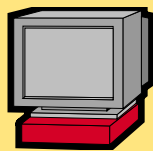
- Provisioning de servicios
- Gestión de incidencias
- Informes de servicio
- Tarificación

- Configuración de Servicios: Ejem. PVP, SVC, SPVP o SPVC a lo largo de varios Elementos de la Red
- Evaluación de Prestaciones
- Control de Fallos
- Gestión de Prestaciones

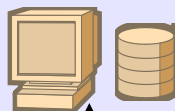
- Configuración elementos de red
- Evaluación de Prestaciones
- Control de Fallos
- Históricos tráfico cursado



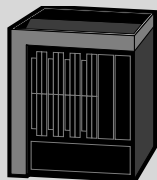
Q3
M4
Corba
HTTP



Q3 (ITU-T)
M4 (ATM Forum)
Corba (OMG)
SQL/HTTP



SNMP (IETF)
CMIP (ISO)



- Plataforma basada en aplicación desarrollada a medida que interactúa con sistema de facturación
- Gestión de calidad de servicio
- Facturación
- Interfaces Xcoop o M5 hacia otros operadores

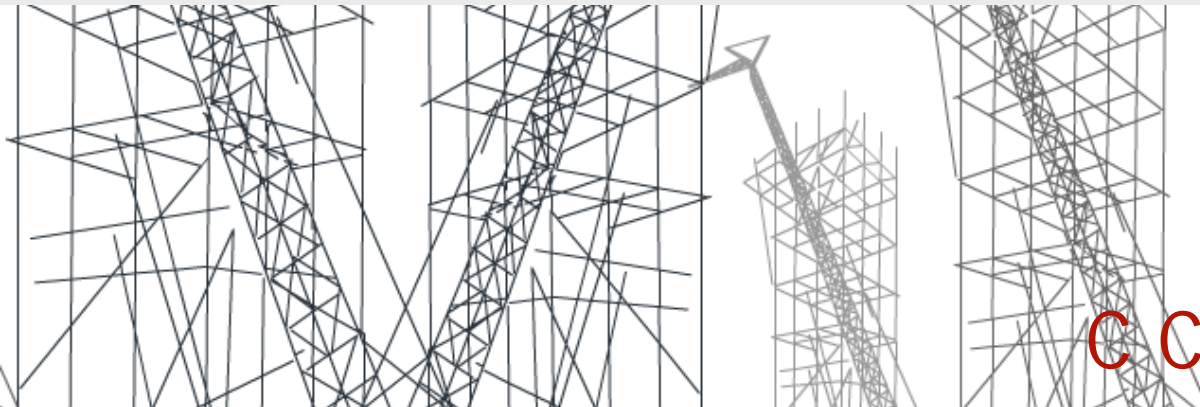
- Plataforma basada en aplicaciones desarrolladas a medida con toolkits especializados
- Soporta la explotación de nodos de la misma tecnología y de distintos fabricantes
- Soporta varias representaciones físicas y lógicas de la Red
- Proporciona una visión global de la red hacia el nivel de Explotación de Servicios
- Capacidad para comunicar con sistemas de mismo nivel especializados en otras tecnologías

- Plataforma Proprietaria
- Protocolo SNMP o CMIP hacia Elementos de Red
- Interfaces Q3, M4 o Corba a Explotación de Red
- Mantiene base de datos relacional ODBC

- MIB de naturaleza estándar o propietaria
- Mantiene un reloj en tiempo real para el registro de eventos

Gracias por su Atención

Adolfo García Yagüe
agy@ccapitalia.net



CCÄPITALIA.net