

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Y.3520

(09/2015)

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET, REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN,
INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES
INTELIGENTES

Computación en la nube

**Marco de computación en la nube para la
gestión de recursos de extremo a extremo**

Recomendación UIT-T Y.3520

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET,
REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN, INTERNET DE LAS COSAS Y CIUDADES INTELIGENTES**

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN

Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899

ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET

Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899
Televisión IP sobre redes de próxima generación	Y.1900–Y.1999

REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de la próxima generación	Y.2250–Y.2299
Mejoras de las NGN	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Redes basadas en paquetes	Y.2600–Y.2699
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899
Entorno abierto con calidad de operador	Y.2900–Y.2999

REDES FUTURAS

Y.3000–Y.3499

COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Y.3500–Y.3999

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

Recomendación UIT-T Y.3520

Marco de computación en la nube para la gestión de recursos de extremo a extremo

Resumen

La Recomendación UIT-T Y.3520 presenta los conceptos generales de la gestión de recursos de extremo a extremo en la computación en la nube; una descripción de la gestión de recursos en la nube en el entorno con numerosas telecomunicaciones; una gestión de recursos de extremo a extremo con múltiples nubes de servicios en la nube, es decir, la gestión de cualquier equipo físico o lógico utilizado para suministrar servicios en la nube.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T Y.3520	2013-06-22	13	11.1002/1000/11919
2.0	ITU-T Y.3520	2015-09-29	13	11.1002/1000/12585

Palabras clave

Computación en la nube, gestión de recursos, marco, requisitos, servicio en la nube.

* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) 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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2017

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
3 Definiciones	1
3.1 Términos definidos en otros documentos	1
3.2 Términos definidos en la presente Recomendación	2
4 Siglas y acrónimos	2
5 Convenios	3
6 Descripción de la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube	4
6.2 Estructura de la gestión del suministro de servicios	4
6.3 Diferencias entre la computación en la nube y la computación tradicional ...	5
6.4 Gestión de recursos de un mismo proveedor de servicios en la nube	5
6.5 Gestión de recursos de múltiples proveedores de servicios en la nube	8
7 Requisitos para la gestión de recursos de múltiples proveedores de servicios en la nube	9
7.1 Arquitectura general para la gestión de extremo a extremo de recursos de múltiples nubes	9
7.2 Requisitos funcionales de la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube	10
8 Gestión de recursos en la nube para telecomunicaciones de emergencia	11
9 Consideraciones relativas a la seguridad	11
Apéndice I – Descripción detallada de las capas de gestión	12
Apéndice II – Gestión de extremo a extremo de servicios en múltiples nubes	13
Apéndice III – Resumen de los conceptos de SES y SMI	15
III.1 Servicio activado por software (SES)	15
III.2 Interfaz de gestión de servicios (SMI)	15
III.3 Interfaz SMI	16
Bibliografía	17

Recomendación UIT-T Y.3520

Marco de computación en la nube para la gestión de recursos de extremo a extremo

1 Alcance

La presente Recomendación revisada describe el marco de computación en la nube para la gestión de recursos de extremo a extremo. En particular:

- conceptos generales de gestión de recursos para la gestión de extremo a extremo de recursos en la computación en la nube;
- una visión para la adopción de la gestión de recursos de la computación en la nube en un entorno con numerosas telecomunicaciones;
- la gestión de extremo a extremo de múltiples nubes de recursos y servicios de computación en la nube, por ejemplo, la gestión de cualquier dispositivo físico o lógico utilizado para suministrar servicios en la nube.

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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [[ITU-T X.1601](#)] Recomendación UIT-T X.1601 (2014), *Marco de seguridad para la computación en la nube*.
- [[ITU-T Y.3500](#)] Recomendación UIT-T Y.3500 (2014), *Tecnología de la información – Computación en nube – Visión general y vocabulario*.
- [[ITU-T Y.3501](#)] Recomendación UIT-T Y.3501 (2013), *Marco de la computación en nube y requisitos de alto nivel*.
- [[ITU-T Y.3502](#)] Recomendación UIT-T Y.3502 (2014), *Tecnología de la información – Computación en la nube - Arquitectura de referencia*.
- [[ITU-T Y.3511](#)] Recomendación UIT-T Y.3511 (2014), *Marco de la computación entre nubes*.

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros documentos

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes términos definidos en otros documentos:

3.1.1 computación en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Paradigma para dar acceso a la red a un conjunto elástico y ampliable de recursos físicos o virtuales con administración y configuración en autoservicio previa solicitud.

NOTA – Como ejemplos de recursos pueden citarse servidores, sistemas operativos, redes, software, aplicaciones y equipos de almacenamiento.

3.1.2 modelo de despliegue de la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Forma en que se organiza la nube en función del control y la compartición de recursos físicos o virtuales.

NOTA – Los modelos de despliegue de la nube son nube comunitaria, nube híbrida, nube privada y nube pública.

3.1.3 servicio en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Una o varias capacidades que se ofrecen mediante computación en la nube a las que se accede con una interfaz declarada.

3.1.4 categoría del servicio en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Grupo de servicios en la nube que poseen un conjunto de cualidades en común.

3.1.5 cliente del servicio en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Parte que mantiene una relación comercial a los efectos de servicios en la nube.

NOTA – Una relación comercial no implica necesariamente un acuerdo financiero.

3.1.6 proveedor de servicios en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Parte que ofrece servicios en la nube.

3.1.7 usuario de servicios en la nube [[ITU-T Y.3500](#)]: Persona física, o entidad que la represente, asociada a un cliente del servicio en la nube, que utiliza servicios en la nube.

NOTA – Ejemplos de estas entidades pueden ser dispositivos o aplicaciones.

3.1.8 telecomunicaciones de emergencia (TE) [[b-ITU-T Y.2205](#)]: Todo servicio de emergencia que necesita de las NGN un tratamiento especial en comparación con otros servicios. Comprende los servicios de emergencia autorizados por el Estado y los servicios de seguridad pública.

3.1.9 servicio de telecomunicaciones de emergencia (STE) [[b-ITU-T E.107](#)]: Servicio nacional que proporciona telecomunicaciones prioritarias a los usuarios del STE autorizados en situaciones de catástrofe y emergencia.

3.1.10 computación dentro de la nube [[ITU-T Y.3511](#)]: Paradigma para permitir el interfuncionamiento entre dos o más proveedores de servicios en la nube.

3.1.11 sistema de gestión [[b-ITU-T M.60](#)]: Sistema con capacidad y autoridad para ejercer el control sobre la información de gestión de otro sistema y/o recopilarla.

3.1.12 acuerdo de nivel de servicio [[ITU-T Y.3500](#)]: Acuerdo por escrito entre el proveedor de servicios y el cliente en el que se estipulan los servicios y los objetivos de los mismos.

NOTA 1 – También es posible concertar un acuerdo de nivel de servicio entre el proveedor de servicios y un suministrador, grupo interno o cliente que actúa de suministrador..

NOTA 2 – El acuerdo de nivel de servicio puede incluirse en un contrato u otro tipo de documento.

3.2 Términos definidos en la presente Recomendación

En la presente Recomendación se define el siguiente término:

3.2.1 gestión de recursos: Es la forma más eficaz y eficiente de acceder, controlar, gestionar, implantar, programar y reservar recursos cuando éstos son proporcionados por proveedores de servicios y solicitados por clientes.

4 Siglas y acrónimos

En la presente Recomendación se utilizan las siguientes siglas y acrónimos:

3G	Tercera generación (<i>third generation</i>)
4G	Cuarta generación (<i>fourth generation</i>)
BSS	Sistema de apoyo corporativo (<i>business support system</i>)
CDN	Red de suministro de contenidos (<i>content delivery network</i>)

CRM	Gestión de las relaciones con el cliente (<i>customer relationship management</i>)
CSC	Cliente del servicio en la nube (<i>cloud service customer</i>)
CSP	Proveedor de servicios en la nube (<i>cloud service provider</i>)
ET	Telecomunicaciones de emergencia (<i>emergency telecommunications</i>)
ETS	Servicio de telecomunicaciones de emergencia (<i>emergency telecommunication service</i>)
FI	Interfaz funcional (<i>functional interface</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
IT	Tecnología de la información (<i>information technology</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LTE	Evolución a largo plazo (<i>long term evolution</i>)
MPLS	Conmutación por etiquetas multiprotocolo (<i>multi-protocol label switching</i>)
NGN	Red de la próxima generación (<i>next generation network</i>)
OAM	Operaciones, administración y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)
OSS	Sistema de apoyo a las operaciones (<i>operations support system</i>)
PaaS	Plataforma como servicio (<i>platform as a service</i>)
PHP	Preprocesador de hipertexto (<i>hypertext pre-processor</i>)
QoS	Calidad del servicio (<i>quality of service</i>)
SES	Servicios activados por Software (<i>software enabled services</i>)
SLA	Acuerdo a nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SMI	Interfaz de gestión de servicios (<i>service management interface</i>)
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
VM	Máquina virtual (<i>virtual machine</i>)
VoIP	Voz por IP (<i>voice over IP</i>)
WAN	Red de área extensa (<i>wide area network</i>)
WiFi	Fidelidad inalámbrica (<i>wireless fidelity</i>)

5 Convenios

En la presente Recomendación:

La expresión "**se requiere**" indica que el requisito es absolutamente obligatorio y debe aplicarse sin excepción si se pretende declarar la conformidad con este documento..

La expresión "**se recomienda**" indica que se trata de un requisito recomendado y que, por ende, no es absolutamente obligatorio. Su cumplimiento no es indispensable para poder declarar la conformidad.

En el cuerpo de la presente Recomendación y en sus apéndices aparecen algunas veces verbos que expresan obligación, prohibición, recomendación y posibilidad, en cuyo caso deben interpretarse en dicho sentido. Cuando estas expresiones o términos aparecen en apéndices o en partes incluidas explícitamente a título informativo no deben interpretarse en su sentido normativo

6 Descripción de la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube

En las siguientes cláusulas se describen los conceptos generales de la gestión de extremo a extremo de recursos de la computación en la nube en un entorno con numerosas telecomunicaciones.

6.1 Introducción

Una importante característica de los proveedores de servicios en la nube será, muy probablemente, la rapidez de diseño, despliegue y gestión de servicios en la nube. Con la adopción de las capacidades de suministro de servicios de computación en la nube, los proveedores de servicio ofrecerán más servicios en la nube constituidos por servicios compuestos o surtidos. Cada vez más, el objetivo de los proveedores de servicio será el rápido suministro de servicios más personalizados, basados en la nube y compuestos, ajustados a los diversos tipos de cliente [b-FGCC Part 4].

En la presente Recomendación, por múltiples nube se entiende los casos de utilización que implica la utilización de diversos servicios en la nube prestados por varios proveedores de servicios en la nube (CSP), de tal manera que esta multiplicidad de CSP resulta transparente para el cliente del servicio en la nube (CSC). Este concepto no debe confundirse con el de entorno de computación en la nube multiplataforma, que es una característica de los proveedores de servicios en la nube que han optado por ofrecer diversas opciones de programación y de entorno de ejecución que facilitan el desarrollo y ejecución de aplicaciones en la nube. Tampoco debe confundirse con el término "entre nubes", que se refiere a la relación y la interconexión entre CSP y no al sistema general de extremo a extremo.

Las aplicaciones en la nube (también denominadas cargas de trabajo en la nube) son aplicaciones (es decir, programas informáticos concebidos para una finalidad específica) que se ejecutan en los centros de datos del proveedor de servicios en la nube a fin de que los servicios en la nube se puedan materializar y estén disponibles para los usuarios del servicio en la nube. Dicho de otro modo, una aplicación en la nube se ha de ejecutar a fin de que uno o varios servicios en la nube pasen a estar disponibles.

Los proveedores de servicios en la nube necesitan ofrecer cada vez más soluciones de plataforma en múltiples nubes para abarcar los casos mencionados. Dichas soluciones tendrán que gestionar de manera flexible y eficaz los recursos de múltiples proveedores de servicios en la nube [[ITU-T Y.3501](#)].

Estas soluciones se pueden realizar mediante servicios en la nube, que se ofrecen a través de capacidades de computación en la nube con servicios reutilizables. Los proveedores de servicios en la nube tienen que conocer a fondo y comprender los aspectos relativos al tiempo de ejecución de la prestación de servicios así como la gestión de dichos servicios y los recursos necesarios para suministrarlos.

Por consiguiente, es preciso disponer de un concepto común de gestión de recursos de extremo a extremo a través de múltiples proveedores de servicios en la nube.

Los servicios compuestos, con numerosos medios y complejos utilizan diversas infraestructuras de telecomunicaciones y de tecnología de la información (TI) y están integrados por distintos componentes del servicio que pueden comprarse u ofrecerse a terceras partes.

6.2 Estructura de la gestión del suministro de servicios

El marco que se describe en la presente Recomendación puede utilizarse para el suministro de servicios en la nube, con independencia de las tecnologías de red o el software subyacentes. Este marco, que consiste en una estructura para la gestión del suministro de servicios, tiene que abarcar toda la vida útil de los servicios en la nube, especialmente los casos de autorización importantes como la composición y agregación de servicios y los catálogos de servicios.

Es indispensable que la gestión de servicios en la nube ofrezca un marco que integre los componentes básicos esenciales necesarios para gestionar el suministro de servicios en la nube y sentar las bases para la gestión pormenorizada del suministro de servicios.

Uno de los objetivos es ofrecer un mecanismo que permita la gestión coherente de extremo a extremo, contabilidad inclusive, de los servicios que se ofrecen a través de diferentes los dominios y plataformas de distintos proveedores de servicios en la nube. Se requieren prácticas idóneas y un marco normalizado que dé soporte a las prácticas comerciales relacionadas con la cooperación entre múltiples proveedores durante la vida útil del servicio y que fomente una amplia adopción de productos estándar en cualquier arquitectura, entorno tecnológico y dominio de servicios.

Lograr el mantenimiento coherente de servicios en la nube procedentes de diferentes dominios es una tarea difícil. Para ello, conviene disponer de un método que permita y facilite la gestión coherente de los servicios en la nube. Conviene, por ende, que dicho método complemente de las capacidades de servicio disponibles en las interfaces de componentes del software con otras operaciones de gestión de la vida útil. Este método también debe permitir la reutilización de servicios en entornos diferentes, especialmente en la computación en la nube.

Se necesitan marcos, arquitectura, patrones de diseño y prácticas idóneas para conseguir los mencionados objetivos de los proveedores de servicios en la nube. Las interfaces de cada componente del servicio no constituyen el objeto principal, dado que las interfaces reales pueden variar según las diferentes implementaciones, tecnologías del fabricante y requisitos del operador. Se necesitan marcos y principios de diseño normalizados para lograr el rápido desarrollo, despliegue y gestión de servicios compuestos por múltiples nubes que ofrece la industria de las telecomunicaciones.

Este marco sirve de orientación a arquitectos y diseñadores de servicios en la nube en lo que respecta a la gestión de extremo a extremo de los recursos de computación en la nube.

6.3 Diferencias entre la computación en la nube y la computación tradicional

Existen dos diferencias fundamentales entre la computación en la nube y la tradicional que hacen más difícil la gestión de recursos relacionados con los servicios en la nube. Una diferencia es la virtualización de los recursos de red y de computación en la arquitectura de referencia de la computación en la nube [[ITU-T Y.3502](#)]. La otra diferencia es que en el suministro de servicios en la nube intervienen cada vez más dominios de múltiples proveedores de servicios en la nube y que este entorno complica sobremedida la gestión de recursos de extremo a extremo.

6.4 Gestión de recursos de un mismo proveedor de servicios en la nube

La gestión general de recursos debe considerarse desde el punto de vista de la gestión de la vida útil de una aplicación en la nube. La aplicación, a lo largo de su vida útil, debe funcionar con arreglo a los procesos corporativos tradicionales relacionados con las funciones del sistema de gestión, tales como administración, provisión, configuración, garantía de servicio y tasación.

Como se muestra en la Figura 1, en el caso más sencillo de que la aplicación resida en un mismo sistema de computación en la nube, ésta pasa a depender dos categorías distintas de recursos virtualizados. Las flechas discontinuas muestran la relación activa coordinada que debe mantenerse entre los recursos de cada nivel.

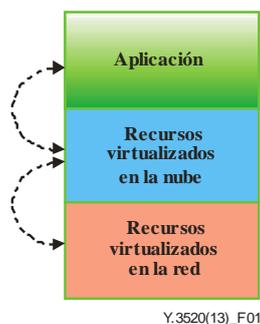


Figura 1 – Aplicaciones que residen en un mismo sistema de computación en la nube

NOTA – Aunque en la Figura 1 se distingue entre los recursos virtualizados en la "nube" y la "red", en la computación en la nube todos los recursos se consideran en el mismo nivel [ITU-T Y.3502].

Uno de los aspectos que es necesario seguir estudiando en el contexto de la gestión de recursos es como utilizar los sistemas existentes de gestión de la nube para mantenerse al corriente de qué recursos lógicos y físicos son realmente pertinentes para una instancia específica de una determinada aplicación en un instante dado.

Dada la elasticidad y escalabilidad rápidas que caracterizan a la computación en la nube [ITU-T Y.3500], el sistema de computación en la nube puede configurar recursos adicionales para atender las variaciones en la demanda de aplicaciones; existen otros requisitos, que es preciso analizar con mayor detalle, para la reconfiguración dinámica de las configuraciones de red subyacente en respuesta a las oscilaciones de recursos en diversos componentes del sistema de computación en la nube. Este problema se plantea tanto dentro de la estructura de red interna de los grandes centros de datos de computación en la nube, entre las redes interconectadas en casos híbridos, como a través de las redes de transporte y las redes de suministro de contenidos.

Otro problema que se plantea es la división de responsabilidades entre el sistema de gestión interno de la virtualización de la computación en la nube y el sistema de gestión externo. Si bien la función de virtualización de la computación en la nube normalmente pueden gestionar la atribución de sus recursos físicos y lógicos, conviene disponer de un sistema de gestión externo para atribuir dinámicamente los recursos de manera coordinada a través de los tres niveles indicados en la Figura 1 o para mantenerse al tanto y conocer cómo varían dichas relaciones.

Como se muestra la Figura 2, la capacidad de un sistema de gestión de gestionar las atribuciones de recursos y conocer su estado instantáneo permitiría al sistema de gestión proporcionar la información necesaria para indicar el estado de un determinado servicio y de todos los correspondientes recursos subyacentes, en cualquier instante.

Desde el punto de vista de la calidad del servicio de la gestión de recursos, el problema radica en cómo garantizar que los sistemas de garantía del servicio reciben los datos de telemetría adecuados de los recursos de red o computación en la nube que realmente intervienen en la prestación de una determinada instancia de un servicio. El problema no es tanto qué datos de telemetría se necesita gestionar, ya que cada conjunto de datos suele ser único para una determinada implementación del sistema de gestión, sino cómo utilizar el sistema de computación en la nube para efectuar la gestión de manera eficiente.

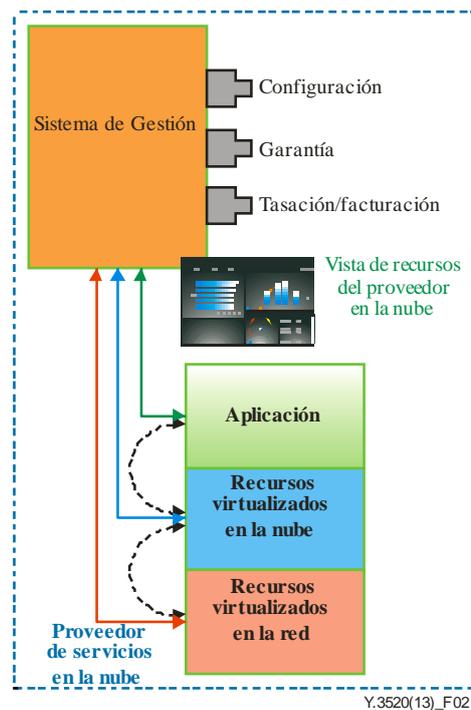


Figura 2 – Sistema de gestión de recursos en la nube (OSS y BSS)

6.4.1 servicios activados por software

La gestión de servicios activados por software (SES) permite tanto a los proveedores de servicios tradicionales como a los proveedores de servicios de contenido y medios por Internet aprovechar las oportunidades y el mercado de servicios resultantes de la convergencia de redes y de TI. Concretamente, la gestión de SES constituye un mecanismo que permite la medición y gestión coherente de extremo a extremo de los servicios que se ofrecen dentro y a través de distintos dominios y tecnologías de proveedores de servicios.

Las interfaces de operaciones, administración y gestión de servicios en la nube están estructuradas en silos por tecnología, normalizados por determinadas organizaciones de normalización o son implementaciones de marca de determinados fabricantes. Esto dificulta la gestión coherente de servicios procedentes de diferentes dominios.

La gestión SES propone un mecanismo que permite el acceso coherente a información sobre los componentes de software y a las operaciones de gestión. Este acceso coherente se logra mediante la incorporación de interfaces de gestión además de la definición de la interfaz funcional (IF) que forma parte de la creación del componente de software. Así, la gestión SES permite reutilizar los servicios en diferentes entornos, comprendido el de la computación en la nube, mediante la manipulación de los metadatos de gestión de la vida útil SES, que dan soporte a las operaciones de la interfaz de gestión de servicios (SMI).

Para más información sobre los conceptos de SES y SMI, véase el Apéndice III.

El patrón SES se define para manejar también aquellos casos en los que el servicio compuesto no puede gestionar todas las dependencias de gestión mediante la lógica resultante de las operaciones SMI. En este caso, los metadatos de gestión de la vida útil relacionados con la SMI ofrecen una fórmula que describe cómo gestionar los miembros de dicha composición.

Por consiguiente, pueden definirse modelos neutros de información sobre la interfaz del protocolo y los modelos de clase de la SMI, junto con las correspondientes declaraciones de los requisitos de información sobre la interfaz y los casos de utilización de la información de la interfaz [b-TMF TR198].

A los efectos de crear SES que sean lo más útiles posibles, se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Se recomienda que el servicio se diseñe de la manera más eficiente posible, que requiera sólo la información necesaria para los parámetros de entrada y salida, sin que sea verboso. Las diferentes operaciones del sistema de gestión no deben requerir numerosos argumentos.
- Se recomienda que el diseño del servicio sea simple y fácil de materializar en los servicios tradicionales y nuevos. No debe haber dependencias complejas entre los argumentos de las diferentes operaciones del sistema de información de gestión.
- Se recomienda que la implementación del servicio se base en normas de la industria a fin de garantizar su interoperabilidad entre diferentes plataformas.
- Se recomienda que la SMI sea ampliable y genérica para que pueda abarcar todos los casos de SES.
- Se recomienda que la SMI sea fácil de ampliar y que su interfaz se adapte a todos los aspectos de gestión adicionales de un determinado dominio o fabricante.
- Se recomienda que la SMI sea transparente para la implementación, arquitectura o procesos corporativos, con el fin de garantizar su adopción en muchos sectores industriales.
- Se recomienda que los servicios que no sean "bien diseñados" se integren en un servicio fachada para convertirlos en un "servicio bien diseñado".

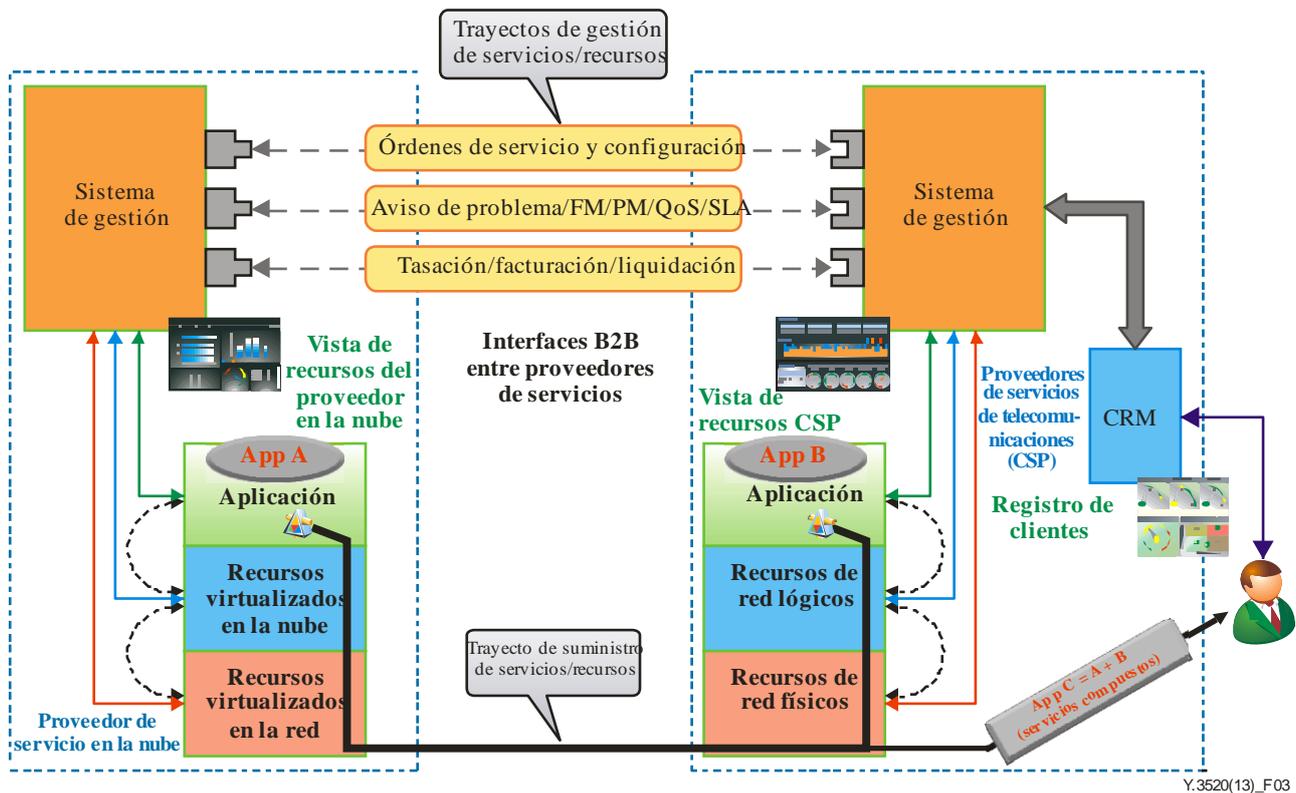
La SMI en la arquitectura de referencia de los servicios activados por software se puede utilizar para describir las capacidades de gestión del SFS. Ejemplos de estas capacidades son los relativos a los ámbitos de la invocación, configuración, estado, historia, utilización y control de la salud y alertas correspondientes, configuración del estado de la vida útil de gestión y desactivación de un determinado servicio activado por software [b-TMF TR198].

El método de gestión SES fue concebido para la gestión de un mismo proveedor de servicios en la nube. En la siguiente cláusula se explicará cómo este mismo concepto puede aplicarse al caso de múltiples proveedores de servicios en la nube.

6.5 Gestión de recursos de múltiples proveedores de servicios en la nube

En la cláusula 6.4 se describe la gestión de recursos de un mismo proveedor de servicios en la nube. Ahora bien, el suministro de servicios en la nube suele implicar la coordinación entre múltiples proveedores de servicios en la nube que residen en dominios diferentes.

La Figura 3 ilustra el marco de gestión de extremo a extremo en el caso de múltiples proveedores de servicios en la nube. Dada la forma en la que las interfaces de gestión personalizadas están expuestas en la implementación de un mismo proveedor de servicios en la nube, el marco permite la gestión de extremo a extremo de servicios compuestos y de sus recursos subyacentes que varían dinámicamente.



Y.3520(13)_F03

Figura 3 – Gestión de extremo a extremo esperada en el caso de múltiples nubes

Al igual que en el caso de una sola nube, las interfaces de gestión de recursos y servicios deben ser capaces de gestionar los correspondientes recursos subyacentes de manera coordinada y transparente para los sistemas externos que interactúan con dichas interfaces de gestión.

En la Figura 3 se muestra la arquitectura del sistema de gestión con las interfaces de gestión necesarias (nuevamente, las interfaces propiamente dichas no constituyen un problema, ya que cada implementación puede perfeccionar las suyas). Las prácticas idóneas deben ofrecer flexibilidad a la propia aplicación en la nube para exponer sus interfaces de gestión de recursos o servicios. Además, deben permitir que el sistema de gestión exponga una o varias de dichas interfaces de modo que dicho sistema de gestión pueda mantenerse al corriente de los cambios dinámicos en los recursos subyacentes atribuidos para la aplicación en la nube que gestiona.

El marco permite a cada CSP y a cada CSC conocer con exactitud la situación real de los servicios mediante la métrica que se obtiene de los recursos correspondientes subyacentes a través del entorno de múltiples nubes. Es decir, los tres registros ilustrados en la Figura 3 deben indicar con exactitud el estado de los servicios. Asimismo, el marco debe contar con un proceso de gestión exhaustiva de la vida útil del servicio desde el punto de vista de los CSP y CSC, es decir de las etapas necesarias desde el instante en que el CSC hace una solicitud hasta el momento en el que el CSP recibe la compensación.

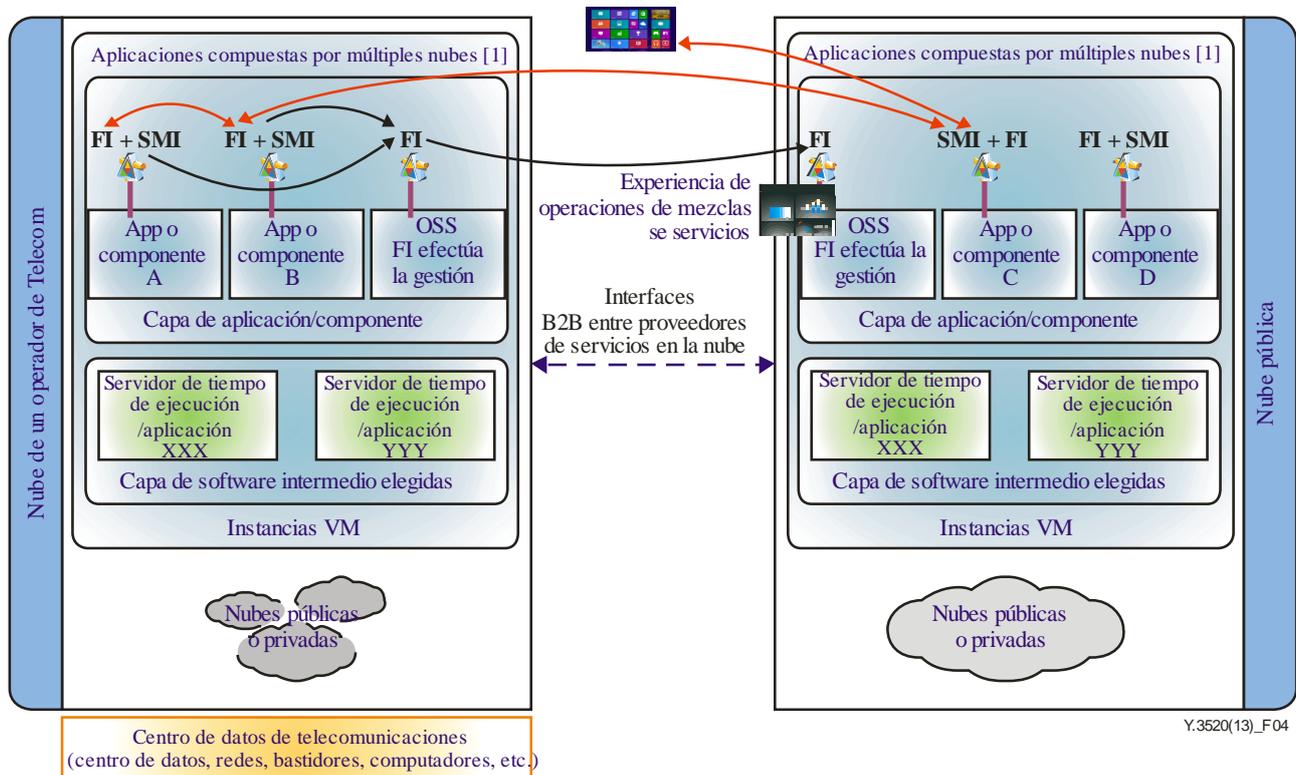
7 Requisitos para la gestión de recursos de múltiples proveedores de servicios en la nube

7.1 Arquitectura general para la gestión de extremo a extremo de recursos de múltiples nubes

En la Figura 4 se muestra la arquitectura general para la gestión de extremo a extremo de recursos de múltiples nubes. Esta arquitectura muestra las máquinas virtuales que contienen la pila de software integrada por capas de software intermedio que, a su vez, contienen los servidores de

aplicación alojados mediante el entorno en tiempo de ejecución elegido, sobre el cual se ejecutan las aplicaciones en la nube.

En la Figura 4 también se muestran las interfaces funcionales (IF) y las interfaces de gestión de servicios (SMI) expuestas por diversas aplicaciones en la nube que se ejecutan en múltiples centros de datos en la nube. Esta información puede utilizarla diversas SMI exportadas por múltiples aplicaciones que se ejecutan en múltiples centros de datos en la nube, lo que permite la gestión exhaustiva de extremo a extremo de recursos de múltiples nubes y la creación de un sistema de supervisión.



NOTA – Las aplicaciones multinube compuestas pueden escribirse en el entorno de ejecución y programación preferido, con independencia del proveedor en la nube o el modelo de despliegue en la nube seleccionados. Por ejemplo, se puede utilizar Java, Node.js, PHP o .NET tanto en nube privadas como en públicas.

Figura 4 – Arquitectura de la gestión en la nube de múltiples plataformas y nubes

En la Figura 4 las aplicaciones que se ejecutan en máquinas virtuales (VM) pueden ser aplicaciones distribuidas compuestas de varios componentes software. Una determinada instancia VM podría contener todos los componentes software que pertenecen a dicha aplicación, o solamente algunos de ellos en el caso en que la aplicación esté distribuida y se ejecute en más de una VM (de ahí las referencias a aplicaciones o componentes en la Figura 4).

La arquitectura mostrada en la Figura 4 permite a las aplicaciones interoperativas soportar casos de computación en la nube híbridos o a ráfagas.

7.2 Requisitos funcionales de la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube

A fin de satisfacer la arquitectura general de la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube descrita en la presente Recomendación, la plataforma de computación en la nube debe cumplir los siguientes requisitos:

- Se requiere que el CSP disponga de las capacidades arquitectónicas y funcionales ofrecidas por el método de gestión SES para poder realizar la gestión de extremo a extremo de recursos en la nube.

- Se recomienda que la plataforma de computación en la nube ofrezca la opción de modelo de despliegue en la nube [ITU-T Y.3500] y la portabilidad de la carga de trabajo a través de múltiples CSP con el fin de dividir la carga de trabajo.
- Se recomienda que la plataforma de computación en la nube de soporte a aplicaciones híbridas en la nube, en las que los componentes de la aplicación en la nube se ejecutan en diversos centros de datos en la nube gestionados por diferentes CSP.
- Se recomienda que el proveedor de servicios en la nube, con independencia del modelo de nube utilizado, dé soporte a múltiples marcos de aplicación, lenguajes de programación, herramientas y plataformas tecnológicas, a fin de evitar quedar encerrado en una solución o tecnología de software intermedio específicas.
- Se recomienda que la arquitectura de la plataforma de computación en la nube permita capacidades de calidad similar a la de las telecomunicaciones, en particular la fiabilidad, la gestión de fallos y la supervisión, incluida la selección del software intermedio, el lenguaje de programación y el tiempo de ejecución.
- Se recomienda que la plataforma de computación en la nube admita la portabilidad de la carga de trabajo y de las capacidades de gestión conexas (por ejemplo, control, operación y supervisión) entre los proveedores de servicios en la nube, basados en diferentes modelos de despliegue en la nube [ITU-T Y.3500], de una manera costoeficiente.

8 Gestión de recursos en la nube para telecomunicaciones de emergencia

Por telecomunicaciones de emergencia (ET) [b-ITU-T Y.2205] se entiende todo servicio de emergencia que requiera un tratamiento especial respecto a los demás servicios (es decir, acceso prioritario para usuarios autorizados y tratamiento prioritario del tráfico de emergencias).

Aunque no siempre es necesario, cuando se utilicen recursos del CSP para el servicio de telecomunicaciones de emergencia (ETS) [b-ITU-T E.107] serán necesario disponer de funciones de gestión de recursos adecuadas que permitan el tratamiento prioritario en la utilización de recursos de computación en la nube por los usuarios autorizados. Son de aplicación los requisitos estipulados en [b-ITU-T Y.1271].

NOTA – Los requisitos de [b-ITU-T Y.1271] se aplican a múltiples capas de la arquitectura de referencia de computación en la nube [ITU-T Y.3502].

9 Consideraciones relativas a la seguridad

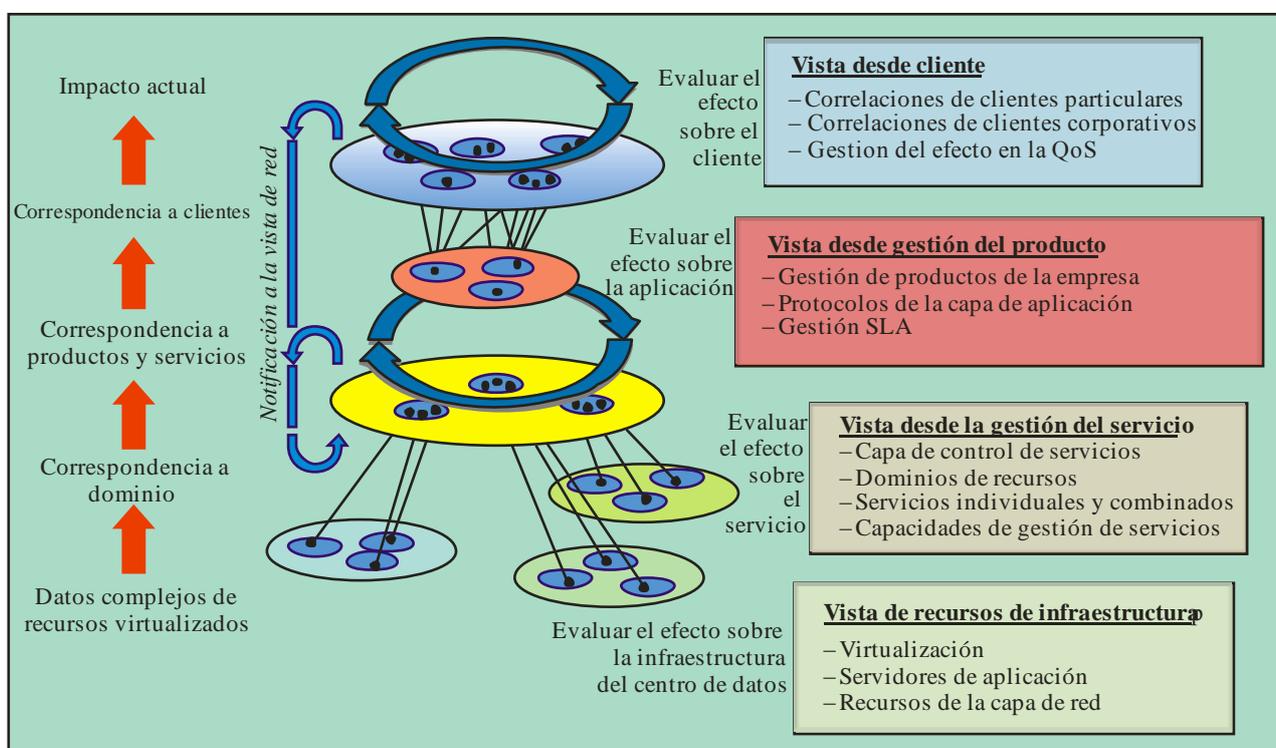
El marco de seguridad de la computación en la nube [ITU-T X.1601] analiza las amenazas y los problemas de seguridad en el contexto de computación en la nube y describe las capacidades de seguridad que podrían mitigar dichas amenazas y resolver los problemas de seguridad. El marco de gestión de recursos de una o múltiples nubes descrito en la presente Recomendación se basa en las interconexiones dentro de un mismo proveedor de servicios o entre dos o más sistemas de computación en la nube explotados por diferentes proveedores de servicios. Por consiguiente, debe tomarse en consideración la interconexión segura dentro del sistema y entre sistemas. También debe tenerse en cuenta la protección de las interfaces internas del sistema de gestión y de la información contra el acceso no autorizado, ya sea interno o por una entidad externa interconectada. También deben protegerse las interfaces de gestión internas y externas expuestas. Se recomienda aplicar las Recomendaciones UIT-T de las series X, Y y M sobre seguridad, en particular los aspectos relativos al control de acceso, la autenticación, la confidencialidad de los datos, la seguridad de las comunicaciones la integridad de datos, la disponibilidad y la privacidad.

Apéndice I

Descripción detallada de las capas de gestión

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

La Figura I.1 muestra un diagrama general de las capas de gestión y de cómo está relacionada la interfaz de gestión del servicio (SMI) de cada capa con las demás. Las capas de los centros de datos de computación en la nube se muestran mediante círculos grandes paralelos entre sí. Las interfaces SMI se muestran mediante pequeños círculos azules que contienen la información necesaria por el sistema de gestión para tener una visión de conjunto de toda la operación. Las líneas rectas entre cada plano muestran el flujo de información y las relaciones entre lo que sucede en cada capa, la relación entre cada capa con la capa adyacente y cómo se afectan entre sí. Al observar globalmente el diagrama puede verse por qué es importante exponer SMI coherentes desde cada capa y exponer información de gestión y teled medida de manera coherente de modo que puedan integrarse en una solución exhaustiva de gestión y diagnóstico, la cual podrá utilizar el operador de telecomunicaciones que ofrece y consume productos y servicios en la nube.



Y.3520(13)_F1.1

NOTA – Dominios relacionados con CSP.

Figura I.1 – Vista exhaustiva de las capas de gestión

Apéndice II

Gestión de extremo a extremo de servicios en múltiples nubes

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

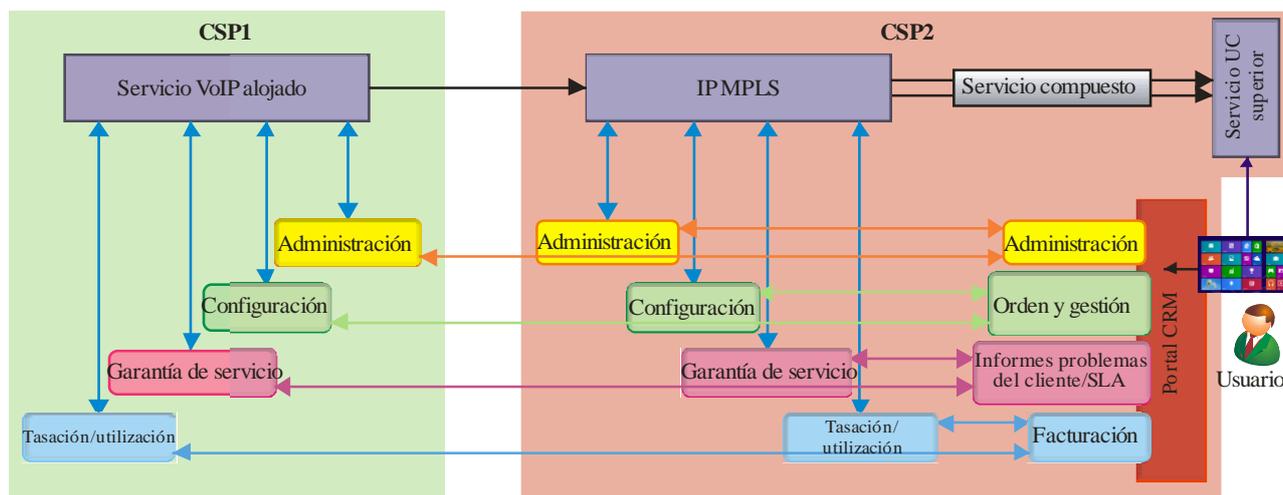
El siguiente caso de utilización describe los problemas relacionados con la gestión de extremo a extremo de servicios en múltiples nubes.

La Figura II.1 ilustra un ejemplo en el que el servicio VoIP en la nube proporcionado por el CSP1 al CSP2 está integrado con otros servicios y se vende en un paquete a un cliente de servicios en la nube (CSC). Aun cuando el CSP1 ejecute servicios de red, tales como la red de suministro de contenidos (CDN), el CSP2 ofrece servicios de conectividad de red al usuario final a través de sus propias redes troncales (por ejemplo, IP/MPLS) y redes de acceso (por ejemplo, red de conexión, WiFi, 3G/4G/LTE e infraestructuras de empresa LAN/WAN).

Cuando un CSC, por ejemplo un departamento IT, tiene un problema con la calidad de servicio VoIP, se pone en contacto con el CSP2 utilizando el sistema de gestión de las relaciones con el cliente (CRM). El agente del servicio de asistencia CSP2 debe disponer de la capacidad para consultar el estado y la situación del servicio VoIP desde una perspectiva global (de extremo a extremo). Para ello es necesario que tenga visibilidad de los sistemas de gestión de recursos de red y VoIP de los dos proveedores CSP1 y CSP2.

Como se muestra en la Figura II.1, hay dos tipos de trayectos de conexión:

- 1) **Trayecto de suministro del servicio** – Utilizado por las interfaces funcionales de los servicios para dar valor del servicio combinado al cliente. En este caso de utilización, VoIP e IP/MPLS se combinan para crear un paquete TIC superior.
- 2) **Trayectos de gestión del servicio** – Todos los trayectos de gestión lógicos que realizan funciones de operaciones y mantenimiento, tales como configuración, garantía de servicio y tasación/facturación de los servicios integrados en este paquete.



Y.3520(13)_FII.1

Figura II.1 – Gestión de extremo a extremo de servicios en múltiples nubes

En este caso de utilización no se aborda el trayecto de suministro del servicio a través de sus interfaces funcionales.

Lo que sí se aborda es la aplicación eficiente de todas las funciones de gestión de recursos indicadas mediante las líneas entre el portal de gestión de la relaciones con el cliente (CRM) y las funciones de administración, configuración, garantía de servicio y tasación de cada componente (VoIP, etc.) que integran el servicio completo. Esta dificultad, relacionada con la gestión eficaz de los recursos en la nube, constituye un importante problema técnico y puede ser un factor que menoscabe la adopción de las soluciones basadas en la computación en la nube. A fin de que los servicios de computación en la nube compuestos puedan funcionar eficazmente, todos los servicios integrados de los dos proveedores CSP1 y CSP2 deben funcionar adecuadamente.

Cuando cualquiera de los dos CSP descubre un problema en VoIP, necesita disponer de herramientas para resolverlo de manera rápida y eficaz. En particular, tiene que ser capaz de consultar el registro de servicios o el portal CRM relacionado con el servicio VoIP y hacer las averiguaciones necesarias para obtener más información sobre todos los aspectos importantes. Asimismo, el agente del servicio al cliente también debe ser capaz de iniciar una orden para modificar o crear una nueva configuración del servicio. Ahora bien, si el agente no dispone de acceso a herramientas útiles de gestión de extremo a extremo de los recursos en la nube y sólo puede crear un aviso de problema y transferirlo a otro agente para que tome las medidas correspondientes, el cliente del servicio en el quedará insatisfecho, lo que podría dar lugar a unos gastos de explotación excesivos.

Apéndice III

Resumen de los conceptos de SES y SMI

(Este apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

En la presente Recomendación se hace referencia a diversos conceptos de servicio activado por software (SES) e interfaz de gestión de servicios (SMI) elaborados en el Foro TM. Este apéndice tiene por objeto proporcionar información adicional sobre estos conceptos; no obstante, para obtener información técnica más detallada, véanse las correspondientes especificaciones del foro TM.

III.1 Servicio activado por software (SES)

Por servicio activado por software se entiende un servicio que expone una interfaz de gestión además de su interfaz funcional (IF). Al igual que un encaminadora o conmutador expone una interfaz del protocolo simple de gestión de red (SNMP) u otro tipo de interfaz de gestión, en este caso nos referimos también a un servicio digital. Ahora bien, dado que los servicios digitales, tales como los representados por la carga de trabajo de una plataforma como servicio (PaaS), se alojan en una infraestructura en la nube virtualizada, la plataforma en la nube debe ofrecer la SMI de cada instancia de un determinado servicio/papel en cualquier instante dado. El SES puede representar un dispositivo fijo, una instancia "software" o incluso una función distribuida que no dispone de una sola ubicación o instancia.

El Foro TM desarrolló el concepto de SES con el fin de ofrecer un mecanismo que permita la gestión de coherente de extremo a extremo y la medición de los servicios mostrados por los dominios y tecnologías de diferentes proveedores de servicios, tales como servicios de comunicación o de Web 2.0. Las especificaciones del Foro TM se han concebido para dar soporte a las prácticas comerciales en la cooperación entre múltiples proveedores a lo largo de la vida útil del servicio y, a tal efecto, se emplea un diseño ligero que fomente una amplia adopción de los productos normalizados en cualquier arquitectura, entorno tecnológico y dominio de servicios.

Hoy en día las interfaces de gestión están aisladas por tecnología, por normas especificadas por organismos de normalización o por implementaciones de marca de determinados fabricantes. Esto dificulta la gestión coherente de servicios procedentes de diferentes dominios.

El método de gestión de SES propone una forma de permitir acceso coherente a los componentes software para tareas de operaciones, administración y mantenimiento (OAM). Este acceso coherente se logra mediante la incorporación de la interfaz de gestión de servicios (SMI) además de la interfaz funcional (IF) que forma parte de la creación del componente software.

III.2 Interfaz de gestión de servicios (SMI)

En el contexto de la gestión de SES, el concepto de SMI representa la capacidad de configurar, activar o suspender una instancia de un servicio y de recibir información sobre o ser notificado de todo tipo de métrica, estado de salud e información detallada sobre posibles fallos, con independencia de la tecnología o arquitectura subyacentes.

Quizá la mejor forma de imaginarse la SMI sea una simple "clase base" en el desarrollo de software orientado a objetos que define la interfaz de gestión principal, clase que pueden heredar determinadas clases de interfaz para propósitos específicos. La SMI base proporciona un conjunto de operaciones que admiten los objetos de gestión y que luego pueden implementarse utilizando diversos protocolos de gestión.

En la SMI se muestran las siguientes operaciones:

- Activar el SES: Poner a disposición un SES para un contexto particular (desplegar el SES).
- Configuración del SES: Configurar los parámetros de un SES o una instancia del SES.
- Supervisar el estado del SES: consultar la historia y situación actual en cuanto a la gestión de la vida útil (de una determinada instancia del SES) y recibir información sobre los cambios de estado.
- Supervisar la utilización del SES: consultar la métrica de utilización de la instancia del SES o recibir los informes o alarmas de la métrica de utilización (por ejemplo, si las condiciones de la métrica implica notificaciones).
- Supervisar la salud del SES: consultar la métrica de la salud de la instancia del o recibir alarmas generadas por el recurso.
- Actualizar el SES: modificar la configuración o el estado de la gestión de la vida útil de una instancia del SES.
- Desactivación del SES: hacer que el SES esté indisponible en un determinado contexto.

III.3 Interfaz SMI

La interfaz SMI admite un conjunto sencillo de operaciones para que los componentes del SES interactúen con los sistemas de gestión de manera coherente:

- `getExecutionState`
- `getManagementReport`
- `getServiceConfiguration`
- `setExecutionState`
- `setServiceConfiguration`

Para más información sobre los conceptos de la SMI, véase [b-TMF TR198].

Bibliografía

- [[b-ITU-T E.107](#)] Recomendación UIT-T E.107 (2007), *Servicio de telecomunicaciones de emergencia (ETS) y marco de interconexión para implementaciones nacionales del ETS*.
- [[b-ITU-T M.60](#)] Recomendación UIT-T M.60 (1993), *Terminología y definiciones relativas al mantenimiento*.
- [[b-ITU-T Y.1271](#)] Recomendación UIT-T Y.1271 (2014), *Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación*.
- [[b-ITU-T Y.2205](#)] Recomendación UIT-T Y.2205 (2011), *Redes de próxima generación - telecomunicaciones de emergencia – Consideraciones técnicas*.
- [b-FGCC Part 4] ITU-T Focus Group on Cloud Computing – Technical Report (2012), *Part 4: Cloud Resource Management Gap Analysis*.
www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/fg/T-FG-CLOUD-2012-P4-PDF-E.pdf
- [b-TMF TR198] TM Forum TR198, *Multi-Cloud Service Management Pack – Simple Management API (SMI) Developer Primer and Code Pack, Release 2.2*.
www.tmforum.org/?s=TR198

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y demás elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación