

***La nube: oportunidades
y retos para los integrantes
de la cadena de valor***

Diseño y Maquetación

Dpto. Marketing y Comunicación
Management Solutions - España

Fotografías

Archivo fotográfico de Management Solutions
Fotolia, Shutterstock, iStockphoto

© Management Solutions 2012

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción, distribución, comunicación pública, transformación, total o parcial, gratuita u onerosa, por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización previa y por escrito de Management Solutions.

La información contenida en esta publicación es únicamente a título informativo. Management Solutions no se hace responsable del uso que de esta información puedan hacer terceras personas. Nadie puede hacer uso de este material salvo autorización expresa por parte de Management Solutions.

Índice

	<i>Sumario</i>	4
	<i>Resumen ejecutivo</i>	6
	<i>La nube y sus posibilidades</i>	10
	<i>Cómo monetizar los servicios en la nube</i>	26
	<i>Retos y oportunidades de la nube para las operadoras de Telecomunicaciones</i>	32
	<i>Glosario</i>	36

Sumario



El concepto de servicios en la nube o *Cloud Computing* está revolucionando el modo en el que las organizaciones implementan su infraestructura de Tecnologías de la Información (TI). Este cambio ofrece oportunidades para todos los agentes involucrados, tanto en el sector de Internet como en los proveedores de sistemas, que de una forma u otra apoyen en el despliegue de las Tecnologías de la Información. Los diferentes usos y servicios ofertados bajo el paraguas de este nuevo paradigma afectan, por un lado, a las organizaciones y particulares que observan cómo la prestación de servicios en la nube les reporta ventajas en términos de eficiencia, flexibilidad y disminución del esfuerzo inversor y, por otro, a las empresas tecnológicas y operadoras tradicionales que ven una oportunidad de ampliar su negocio.

Esta revolución se encuentra todavía en su fase inicial y aún se desconoce cuál será su impacto definitivo en términos de generación de valor para los agentes involucrados. La característica principal de este cambio radica en el traspaso de la inversión y esfuerzo en términos de diseño, construcción, implantación y mantenimiento de las infraestructuras de sistemas y de los servicios que en estas se apoyan hacia el agente de la cadena de valor de la nube, conocido como proveedor de servicios *Cloud*.

En ese sentido, la cesión de los sistemas y la compartición de recursos se presentan como las palancas accionadoras del cambio, posibilitando la prestación de servicios de manera flexible, escalable y económica. Sin embargo, nada de lo anterior será posible sin un adecuado dimensionamiento de los elementos de la red de telecomunicaciones (p. ej. acceso, interconexión y evolución de terminales) que garantice los incrementos de capacidad que desencadenará el uso generalizado de la nube.

Las operadoras tradicionales debieran ser capaces de aprovechar la ventaja competitiva que supone disponer de una infraestructura propia sobre la que incorporar nuevas líneas de negocio orientadas a la prestación de servicios *Cloud*, mitigando las dificultades que surgen fruto de la relación entre el proveedor de servicios y el de infraestructuras de red. En este sentido, es importante encontrar el modo de monetizar las oportunidades que ofrezca este nuevo paradigma de prestación de servicios. El objetivo final por tanto, debiera ser lograr aumentar los ingresos en un contexto de mercado caracterizado por la alta penetración y madurez de los servicios tradicionales de conectividad.

A lo largo de este documento se detallarán algunas implicaciones derivadas del uso de la nube, así como sus ventajas y las oportunidades que representan junto con una serie de pautas de actuación que permitan a los diferentes agentes involucrados obtener el máximo rendimiento de la nueva situación.

Resumen ejecutivo



La convergencia de ciertas condiciones de mercado está impulsando el desarrollo de servicios que, si bien muchos de ellos ya existían en el pasado (*Data Centers*), están viviendo grandes cambios, pasando de ser servicios típicamente internos en las organizaciones a ser prestados por agentes terceros a través de internet, es decir, a través de la nube. Las circunstancias principales que están acelerando este proceso se pueden agrupar en tres bloques:

- ▶ Los cambios socio-demográficos motivados por la globalización, la compartición de información, la movilidad y la necesidad permanente de estar conectado a la información.
- ▶ La situación económico-financiera, con un entorno de restricciones presupuestarias por el lado de los usuarios y la necesidad de incrementar los ingresos por el lado de los agentes tecnológicos.
- ▶ La tecnología, cuya evolución de los últimos años está permitiendo incrementar la capacidad de conexión tanto

en comunicaciones en ubicaciones físicas como en movilidad.

En un futuro cercano, estos cambios podrían desencadenar una revolución en la manera en la que las organizaciones deban abordar sus estrategias de ejecución en el ámbito de las infraestructuras tecnológicas que soportan sus negocios.

Pero, ¿qué se entiende por servicios en la nube? Según Gartner, se podría definir como “capacidades de sistemas masivamente escalables que se entregan como un servicio a usuarios externos usando tecnologías de internet”.

Revisando la historia reciente de las Telecomunicaciones, se observa cómo después de la explosión de la burbuja “.com” ya se produjo un cambio en la manera de entender las infraestructuras de sistemas con el objetivo de hacerlas más eficientes. De hecho, una parte importante de la capacidad instalada de sistemas en las empresas es utilizada únicamente para atender potenciales picos de demanda, con la

consiguiente ineficiencia. Organizaciones como Amazon se dieron cuenta de que la estructura de servicios en la nube aumentaba la eficiencia con la que trabajaban sus *Data Centers*, identificando un nicho de negocio asociado a la comercialización de este tipo de estructuras como servicios al resto de clientes.

La generalización del uso de dispositivos móviles, tanto en el caso de organizaciones como en el de clientes particulares, junto con la necesidad de estar siempre conectados e informados, ha impulsado no solo el desarrollo de la tecnología de acceso móvil (aumentando su velocidad) sino también la mejora de las prestaciones de los terminales portátiles, incorporando características que permiten utilizarlos para cursar servicios a través de la nube.

Adicionalmente y en cierta medida como consecuencia de lo anterior, se está produciendo también un aumento significativo del volumen de datos cursados en Internet, especialmente por parte de las organizaciones. Destaca el incremento previsto para el segmento de datos móviles. Según un análisis de *Visual Networking Index* acerca del tráfico global de datos móviles 2011-2016, durante los próximos 4 años se espera un crecimiento exponencial del volumen de datos (alrededor de 18 veces el actual), llegando a superar el tráfico generado en las redes fijas. Todo lo anterior sustentado sobre una serie de cambios que se articularán principalmente en torno a: uso del contenido bajo demanda; aumento de las conexiones móviles; mejora de las prestaciones de los terminales móviles; y mayores velocidades en las conexiones y el vídeo móvil.

El constante incremento de los volúmenes de datos genera la necesidad de adecuar las redes. La actualización de la infraestructura de comunicación está directamente ligada a un aumento de las inversiones que, a día de hoy, soportan las operadoras de Telecomunicaciones.

El incremento de la actividad de los proveedores de servicio *Cloud* ha originado que se distingan dos tipos de agentes: por un lado, nuevos entrantes que aprovechando la infraestructura de red existente comercializan nuevos servicios con altos consumos de ancho de banda, y por otro, el agente tradicional (Operadoras) que invierte en mejorar la red y que en su vertiente tradicional no participa de estos nuevos servicios. Esta situación genera un importante debate en el mercado cuyas posibles soluciones se resumen en que los proveedores *Cloud* y en general de contenidos participen en la construcción de la red necesaria (por ejemplo Google ya está desplegando red de fibra óptica en Estados Unidos) o que las operadoras de Telecomunicaciones perciban parte del beneficio que se genera por el uso intensivo de las redes.

Modelos de servicio ofrecidos a través de la nube

En función de los niveles de completitud y abstracción del servicio entregado al usuario final, existen tres modalidades de servicio ofrecidos a través de la nube: infraestructura como servicio (IaaS – *Infrastructure as a Service*), plataforma como servicio (PaaS – *Platform as a Service*) y *software* como servicio (SaaS – *Software as a Service*).

- ▶ **IaaS:** modelo de servicios en el que al cliente se le ofrece tanto un medio de almacenamiento básico como una serie de capacidades de cómputo en la red. Todo ello haciendo uso de sistemas operativos virtualizados y servidores ubicados en la nube a los que el usuario accede a través de la red.
- ▶ **PaaS:** modelo de servicios en el que al cliente se le ofrece un entorno dedicado exclusivamente al desarrollo de aplicaciones. El proveedor de dicho servicio será el encargado de proporcionar la red, los servidores y el almacenamiento necesario.
- ▶ **SaaS:** modelo de servicios en el que al cliente se le proporcionan ciertas aplicaciones a través de Internet. Tanto el *software* como los datos empleados por el usuario quedan alojados en los servidores del proveedor de servicios en la nube, accediendo el cliente a ellos mediante un navegador web.

No obstante, la diferencia entre las tres modalidades puede no estar siempre del todo clara.

¿Qué oportunidades se presentan para los agentes involucrados?

A pesar de que los servicios *Cloud* básicos se vienen ofreciendo desde algún tiempo atrás, la realidad es que es ahora cuando se prevé que experimenten un crecimiento significativo tanto en el número como en la calidad de los servicios, proporcionando a las organizaciones la posibilidad no solo de incrementar su eficiencia sino también de desarrollar nuevos negocios para los que la existencia de la nube resulta imprescindible.

Nuevos agentes

Además de los agentes ya existentes y paulatinamente en función de los niveles de evolución del *Cloud Computing* es previsible que vayan apareciendo nuevos agentes asociados a las necesidades de los clientes, que demandarán la presencia de expertos en ciertas materias inexistentes antes de la aparición de los servicios en la nube. Este es el caso, por ejemplo, del *broker* de servicios en la nube que hará las veces de intermediario entre los proveedores de servicios *Cloud* y los usuarios finales con el objetivo de agilizar y facilitar la transición a la nube.

Organizaciones de TI

De la misma forma, la nube se presenta como una oportunidad para todas aquellas empresas que tradicionalmente se han dedicado a las tecnologías de la información y que ven en la generalización del uso de los servicios de *Cloud* una vía de desarrollo para incrementar su volumen de ventas mediante la prestación de servicios en la nube, haciendo aquello a lo que siempre se han dedicado.

Operadoras tradicionales

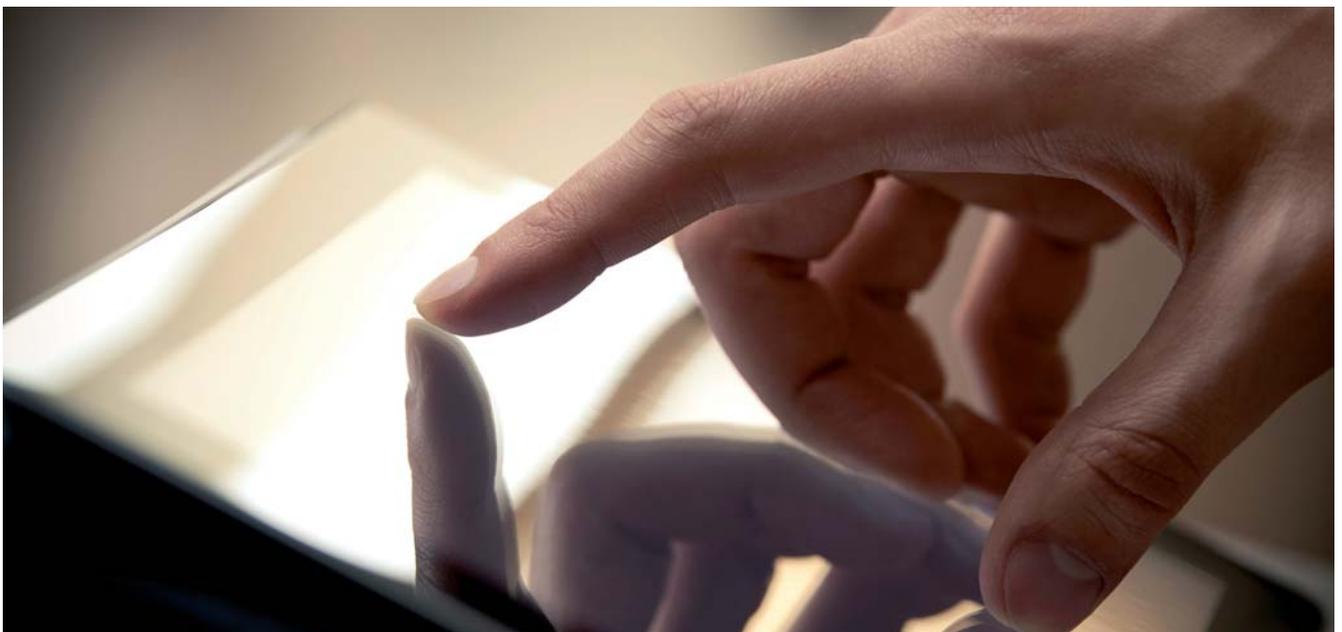
Ante este cambio en la manera de proporcionar servicios de TI, las operadoras tradicionales se encuentran ante el reto de mejorar y reestructurar sus infraestructuras, tomando decisiones que les permitan maximizar los beneficios aprovechando el incremento del ancho de banda que requieren estos servicios. Adicionalmente se les presenta la oportunidad de aumentar el volumen de negocio en las comunicaciones móviles de nueva generación (muy demandadas a medida que el uso de los servicios en la nube se generalice) e incrementar su rango de actividad, empezando a ofrecer servicios basados en su propia infraestructura haciendo

lo que ya saben (diseño de redes y/o prestación de servicios) e innovando y accediendo a nuevos negocios que van surgiendo cada día.

¿Cuáles son las limitaciones prácticas de la nube?

Existen lógicamente limitaciones en el desarrollo del negocio de la nube. El salto de las compañías a este tipo de servicios tiene altas implicaciones legales y riesgos asociados como pueden ser los cambios de país (jurisdicción), las condiciones establecidas en los acuerdos de prestación de servicios y la protección de datos. Este último representa un tema de extrema sensibilidad para las organizaciones que contratan los servicios en la nube, que a ciencia cierta exigirán una garantía de seguridad de sus datos confidenciales desde el momento en que su registro se traslade a la ubicación física de los servidores del proveedor del servicio. La cuestión anterior representa un punto crítico en aquellos países que tienen legislaciones especialmente sensibles con la protección de datos. En este sentido, se han desarrollado servicios que permiten al cliente seleccionar la ubicación física donde almacenar sus datos y acogerse así a la legislación vigente del país en el que se encuentren registrados.

De la misma forma, es posible que determinados acuerdos de prestación de servicios en la nube puedan generar situaciones en las que la infraestructura, la situación de los servidores o las propias organizaciones implicadas pertenezcan a distintos países que, en principio, puedan no tener nada en común. También hay que tener en cuenta los requerimientos de inversión en el desarrollo de las infraestructuras de red como otra de las principales limitaciones a la hora de alcanzar un escenario 100% *Cloud*. La adopción de la nube generará demandas de ancho de banda mucho mayores que las actuales, pudiendo llegar a saturar las redes de acceso en caso de que no se llegaran a realizar las inversiones pertinentes.



¿Por qué ahora?

Se dan en la actualidad un conjunto de factores que favorecen el desarrollo de la nube.

Sociedad

Las necesidades de las personas y de las organizaciones están cambiando. Cada vez necesitamos más estar conectados a Internet en todo momento. Queremos estar más informados de todo lo que pasa en el mundo, haciendo uso de múltiples aplicaciones (p. ej. correo electrónico, periódicos digitales, redes sociales, etc.). Además, la productividad en cualquier ámbito de la vida es un concepto cuya demanda e importancia han ido en aumento en los últimos años y es algo que los servicios en la nube ofrecen al cliente. Adicionalmente y como consecuencia del proceso de globalización, son cada vez más las organizaciones que demandan la posibilidad de compartir la información con independencia de su ubicación geográfica.

Economía

Analizando las cifras de mercado se puede comprobar que el 65% de las inversiones de TI se destinan al mantenimiento de infraestructuras y servicios (*"Run the business spendings"* Gartner *IT Key Metrics Data*). Esta es una de las principales razones por las que muchas organizaciones de TI se muestran interesadas en una tecnología que les permita disminuir y hacer variables los costes en infraestructuras y mantenimiento, ofreciendo los mismos servicios que sus redes propietarias.

Una vía de incrementar la productividad consiste en optimizar la inversión en infraestructuras acudiendo a servicios *Cloud*.

Tecnología

La proliferación y desarrollo del acceso a Internet móvil y de la disponibilidad del acceso fijo, con anchos de banda muy superiores a los existentes en el pasado (gracias al 3G y a la nueva generación 4G en el ámbito móvil y el crecimiento de la fibra óptica en el ámbito fijo), favorecen la implementación y el uso de servicios con elevados requerimientos de ancho de banda. Esta capacidad para acceder a la red, sin restricciones de velocidad, facilitan en gran medida la posible adopción de servicios en la nube por parte de las empresas, limitando el riesgo a no poder acceder a los servicios ofrecidos desde la nube.

Oportunidad para las operadoras de Telecomunicaciones

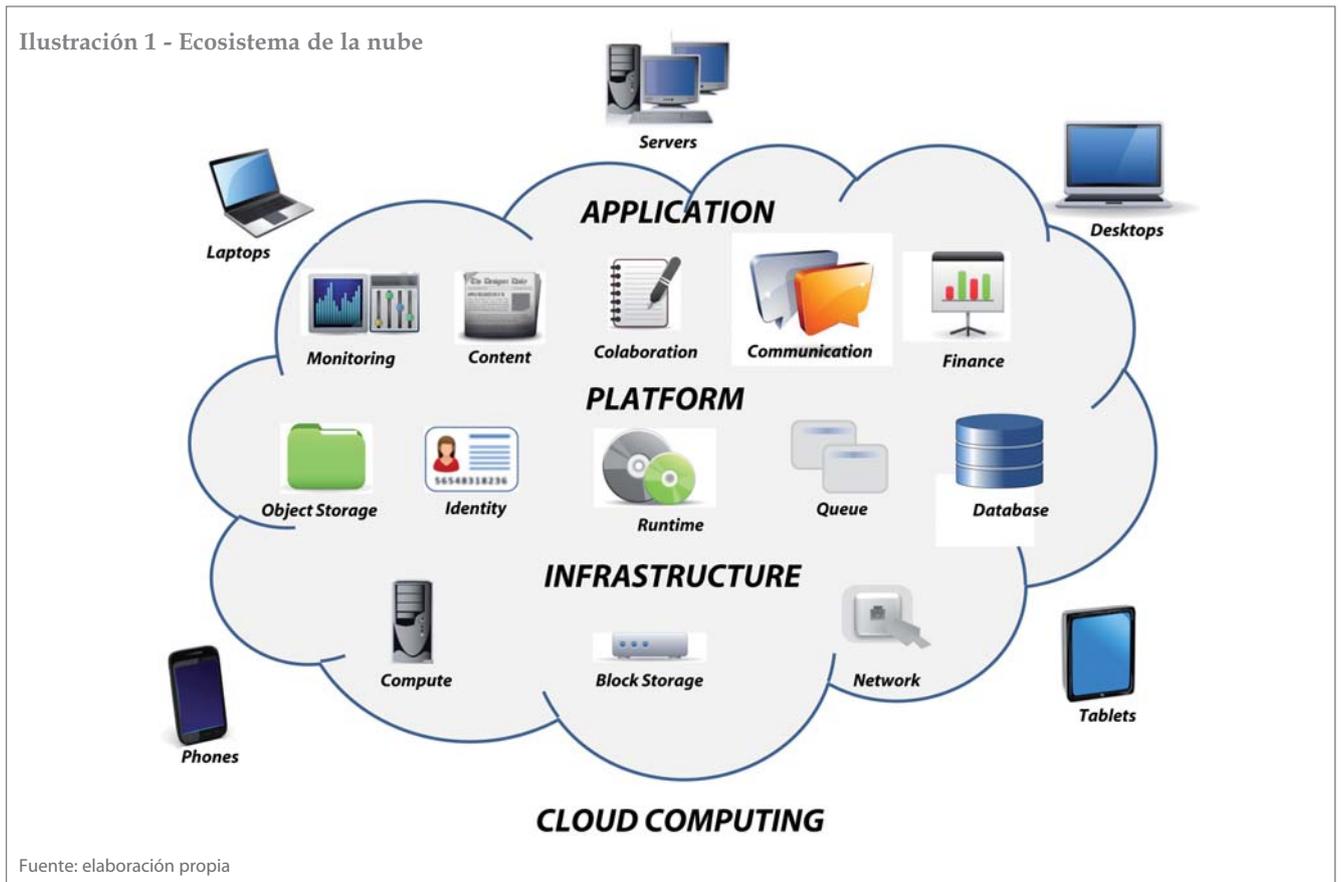
En el contexto del *Cloud Computing* las operadoras juegan un papel ciertamente relevante para su correcto funcionamiento. Este no es otro que la prestación de la infraestructura de interconexión sobre la que se ofrecen los servicios, que a la vez permiten a los clientes conectarse a la nube. Con la generalización de los servicios en la nube, el ancho de banda que debe ser capaz de soportar la red irá en aumento al igual que ocurrirá con el número de clientes que se conectarán. Una mala gestión de la situación puede suponer, para las operadoras, un aumento en el ancho de banda con la consiguiente necesidad de inversión en la mejora de sus redes sin que ello repercuta en un aumento del beneficio final. Por ello, es necesario que las operadoras se planteen cómo monetizar la irrupción del *Cloud Computing* en el panorama de las Tecnologías de la Información. Por otro lado, el desarrollo de la prestación de servicios de TI a través de Internet favorecerá el crecimiento del número de alta en líneas de acceso a Internet así como el volumen de datos cursado para cada una de esas líneas. Es previsible que las principales líneas de actuación de las operadoras se articulen en torno a:

- ▶ **Mejorar la capacidad de acceso a Internet** a partir de la inversión en las infraestructuras/redes de acceso, bien sean móviles (4G) o fijas (fibra óptica). En el caso del acceso móvil, la cuarta generación se posiciona como el siguiente paso para mejorar la movilidad de los usuarios, que cada vez más demandan un acceso instantáneo, en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo a la información que necesitan. Por el contrario, la fibra óptica aparece como una vía alternativa para alcanzar altas capacidades de ancho de banda que permitan la implementación de cualquier modelo de servicio *Cloud* desde las ubicaciones de trabajo del cliente empresarial y/o particular.
- ▶ **La monetización del uso de la nube**, no solo en términos de prestación del acceso a Internet sino también como una vía de crecimiento para la comercialización de servicios y aplicaciones que hagan uso de las infraestructuras propias y se ajusten al paradigma del *Cloud Computing*.

En realidad, las operadoras no se han quedado mirando cómo pasa el tren, sino que ya han empezado a dar los pasos necesarios para participar activamente de esta revolución implicándose tanto en la mejora de las comunicaciones con inversiones para incrementar el ancho de banda, como en la oferta de servicios *Cloud*. Inicialmente con servicios que aprovechan conocimiento e infraestructuras ya existentes como son los *Data Centers*, pero cada vez más adentrándose en servicios Saas vinculados a distintos nichos de negocio (eHealth, ERPs, Office suites, etc.).

La nube y sus posibilidades

Ilustración 1 - Ecosistema de la nube



Introducción a la nube

Desde su creación, el término nube ha ido transformando su significado en lo relativo a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), propiciando confusiones y dificultando su entendimiento. De este modo, originalmente fue asociado a Internet con el objetivo de abstraer la complejidad de su funcionamiento. Así la nube venía a delimitar el punto a partir del cual comenzaban las competencias de los proveedores de Internet (ISP) y donde terminaban las del usuario final. Bajo este escenario, la infraestructura de TIC se sitúa del lado del usuario, quedando la red relegada a una mera función de transporte y compartición de información.

De acuerdo al modelo descrito, una vez que el proveedor de Internet proporciona los servicios básicos de interconexión al cliente y el proveedor de sistemas hace lo propio con los equipos y el soporte necesario para implementar dicha infraestructura, queda bajo la responsabilidad del usuario final su gestión y

administración, convirtiéndose en el máximo responsable de la seguridad y privacidad de sus datos (Ilustración 1).

Por otro lado, a medida que las organizaciones han incrementado sus niveles de confianza en las TIC como medio de soporte a su negocio y teniendo en cuenta el incremento continuo de los requerimientos de escalado de sus infraestructuras, se han ido haciendo más patentes las ventajas de un modelo basado en *Cloud Computing* caracterizado por una disminución de la inversión en infraestructuras y mantenimiento de las mismas. Al mismo tiempo y ante la demanda del nuevo modelo de servicio, se abre un interesante abanico de oportunidades de negocio desde la perspectiva de los proveedores de infraestructuras tradicionales.

Adicionalmente, como consecuencia del estallido de la crisis de la burbuja “.com” comenzaron a experimentarse las ventajas de utilizar la nube como proveedor de servicios TIC, haciendo que el concepto de nube evolucionase. Fue a partir de entonces cuando se comenzó a plantear el actual paradigma de servicios

en la nube o *Cloud Computing*, configuración bajo la que las organizaciones ya no tienen que administrar sus infraestructuras de TIC sino que es el propio proveedor de servicios en la nube el que se encarga de proporcionar a través de Internet todo lo necesario para que la organización disponga de ellas de forma transparente.

¿Qué es el Cloud Computing?

En línea con lo anterior, un modelo de servicio *Cloud Computing* se caracteriza por la abstracción del usuario final respecto a las infraestructuras TIC de que dispone, de forma que la tecnología (*hardware* y/o *software*) es ofrecida por el proveedor como un servicio de red. Bajo este modelo se satisface cualquier necesidad de capacidad y rendimiento de forma totalmente escalable y modulable, flexibilizando el coste en función del uso que se haga de dichos servicios.

De otra forma, algunos analistas de mercado (p. ej. Gartner) definen el *Cloud Computing* como “un estilo de informática en el que unos recursos escalables y flexibles relacionados con las Tecnologías de la Información (TI) se ofrecen como servicios al consumidor mediante tecnologías de Internet” (Ilustración 2).

En este sentido, la definición de *Cloud Computing* podría abordarse a partir de la caracterización de los siguientes conceptos:

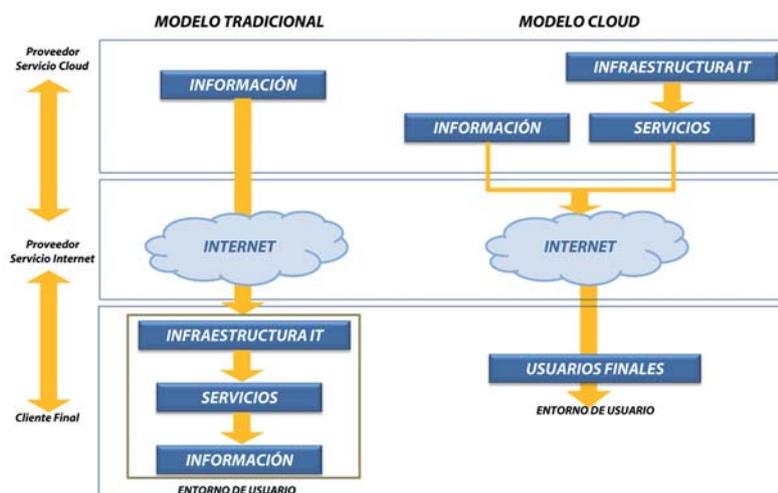
- ▶ Oferta de productos, servicios y soluciones de consumo y empresariales a través de Internet.
- ▶ Modelo emergente de desarrollo, implementación y prestación de infraestructuras TIC que permite la entrega en tiempo real de productos, servicios y soluciones por Internet.

De acuerdo con lo anterior puede afirmarse que el término *Cloud Computing* no hace referencia a una tecnología concreta sino a un modelo de implementación de servicios de TIC a través de Internet.

El atributo característico que hace tan atractiva a la nube es la compartición de recursos, a través de la cual y apoyándose en la virtualización, pueden ofrecerse servicios elásticos y escalables al cliente. Esto desencadena en un modelo en el que el proveedor dispone de una infraestructura TIC sobradamente dimensionada a la que los clientes generalmente accederán mediante una plataforma web a través de las redes de las operadoras (necesidad de una estandarización de dicho acceso) y ajustada a sus necesidades.

De cara al futuro y de forma ideal, la idea que subyace bajo el concepto de informática en la nube quedaría caracterizada por un modelo de servicios “100% web”, de modo que todos los recursos tecnológicos demandados por el cliente estuviesen disponibles a través de la red de forma casi inmediata. Bajo este

Ilustración 2 - Modelo tradicional vs. Modelo Cloud



Fuente: elaboración propia

paradigma, la inversión en tecnología por parte del usuario final se vería reducida a unos "mínimos" asociados a la adquisición y mantenimiento de los dispositivos necesarios con acceso a Internet.

Sin embargo, en la actualidad la nube es todavía un concepto incipiente. Según un estudio realizado por *Hosting.com* en el que se representa el porcentaje de aplicaciones y servicios de TIC que tienen las organizaciones a día de hoy, si bien es cierto que ya ha comenzado el proceso de transición a la nube por parte de casi todos los participantes en la encuesta (88%), una gran parte (39%) solamente tienen entre un 10% y un 25% de aplicaciones soportadas bajo cualquiera de los modelos *Cloud Computing* (Ilustración 3).

Relacionado con las limitaciones prácticas de la nube y conforme a los resultados arrojados por la encuesta previa, se identifica como principales barreras y problemas que preocupan a los usuarios del *Cloud Computing* todo aquello relativo a la privacidad de los datos de los que hace uso el servicio contratado. Por tanto, ante determinados servicios y/o aplicaciones podría llegar a restringirse el acceso a ciertos aspectos de la nube.

Con el objetivo de dar solución a las diferentes casuísticas posibles, han surgido diversas tipologías de nubes en función de los niveles de acceso que se tiene a ellas.

Tipos de nubes en función de su privacidad

Conviene tener presente que en función de las necesidades de cada organización, los servicios ofrecidos a través de la nube pueden ser de diversa naturaleza y, por lo tanto, la sensibilidad de los datos a procesar así como el acceso a los mismos también difiere. En consecuencia no debería extrañar el hecho de que las organizaciones que hacen uso del *Cloud Computing* requieran tipologías con distintas políticas de acceso:

► Nubes privadas:

- Accesibles únicamente desde una determinada organización.
- Gestionadas por la propia organización o por un tercero.
- Localización física de la infraestructura de la nube: puede estar en las instalaciones de la organización, a pesar de que dificultaría su mantenimiento por parte del proveedor.
- Proporcionan mayor seguridad y privacidad de los datos.
- Actualmente, en España el 77% de las organizaciones con servicios tecnológicos en la nube tiene una red privada facilitada por empresas como Google, IBM, Microsoft o T-Systems.

► Nubes públicas:

- Abiertas al público y son propiedad de un proveedor de *Cloud Computing* que, adicionalmente, se encarga de gestionarlas.
- Todas las garantías de privacidad, seguridad y disponibilidad, así como las penalizaciones por

incumplimiento, deben estar expresadas en el contrato de servicio.

- Proporciona ahorros en costes y gran flexibilidad para hacer frente a los picos de demanda por Internet a cambio de menores niveles de seguridad de los datos de los que hace uso.

► Nubes híbridas:

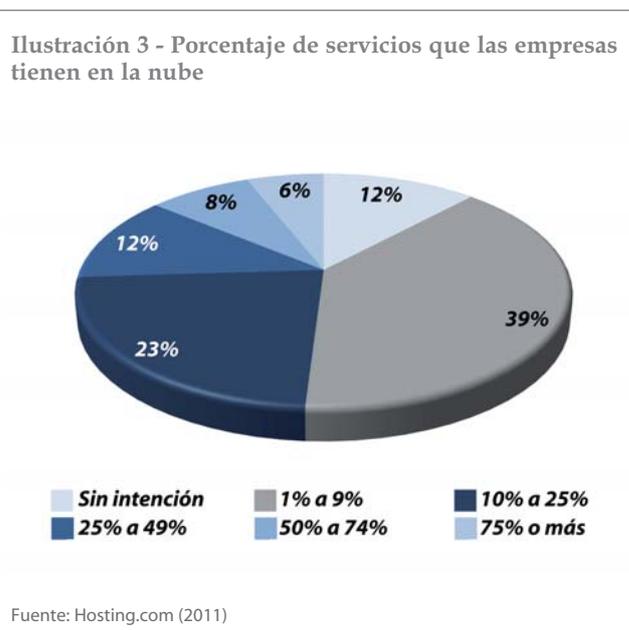
- Mezcla de los dos anteriores tipos de nubes.
- Capacidad de portabilidad de aplicaciones y datos como característica principal.
- Modelo de explotación genérico en el que las organizaciones utilizan la parte pública de la nube híbrida para servicios genéricos (p. ej. correo, gestión de nóminas), reservando la parte privada para sus datos analíticos.

► Nubes de comunidad:

- Ofrecen una infraestructura compartida por varias organizaciones.
- Gestionadas por las propias organizaciones o un tercero.
- Alojadas en las instalaciones de los usuarios o no.

El éxito futuro del *Cloud Computing* pasa por una aceptación paulatina y periódica de los servicios que ofrece la nube. De modo que, antes de alcanzar un escenario 100% web, con certeza se atravesará una fase de transición en la que existirá un modelo de nube mixta donde convivirán al mismo tiempo servicios en la nube con servicios ubicados en el dispositivo del cliente. Poco a poco la influencia de la nube sobre las aplicaciones TIC irá incrementándose, llegando al escenario ideal descrito anteriormente en el que el *Cloud* proveerá al usuario de cualquier servicio que demande a través de Internet sin la necesidad de tener más que un dispositivo a través del que conectarse a la red.

A continuación se muestra un resumen comparado de las principales características de los distintos tipos de nube:



	<i>Privada</i>	<i>Pública</i>	<i>Híbrida</i>	<i>Community</i>
Visibilidad y acceso	Organización	Todo el mundo	Depende de la información a la que quiera acceder	Organizaciones que tengan el acuerdo
Gestión de la infraestructura	Organización/Proveedor	Proveedor	Organización/Proveedor	Comunidad/Proveedor
Localización	Organización/Proveedor	Proveedor	Organización/Proveedor	Comunidad/Proveedor
Aplicación típica	Nube que trabaja con datos especialmente sensibles; por ejemplo, bancos.	Servicio que se contrata para publicar información que se quiere transmitir al mayor número de personas; por ejemplo, <i>streaming</i> .	Si se quiere distinguir el tratamiento de la información dentro de una organización, según el tipo de servicio. Por ejemplo, parte pública para el correo electrónico y parte privada para datos analíticos.	Clásico tipo de nube para universidades o entidades públicas que están organizadas por diferentes departamentos.
Escalabilidad	Media - Baja. Necesidad de invertir en nuevos equipos a medida que se aumenta la capacidad.	Alta. Fácil escalado de aplicaciones sobre múltiples servidores.	Media - Alta. Posibilidad de derivar picos de procesos y sobrecargas de trabajo sobre la nube pública en caso de necesidad.	Media. Necesidad de invertir en nuevos equipos a medida que se aumenta la capacidad de manera coordinada entre las organizaciones usuarias implicadas.
Seguridad	Alta. Almacenamiento bajo permisos. Almacenamiento de todos los datos e información a nivel local. Control global sobre el <i>Data Center</i> .	Media. Dependiente de las medidas de seguridad ofrecidas por el proveedor. Multi-propiedad y comunicaciones a través de internet que pueden derivar en problemas de privacidad. Pérdida del control global sobre el <i>Data Center</i> .	Media - Alta. Capas opcionales de seguridad. Elementos críticos hospedados en el <i>Data Center</i> local. Elementos no críticos almacenados en el proveedor de servicios de <i>Cloud</i> público.	Media - Alta. Almacenamiento bajo permisos. Almacenamiento de todos los datos e información a nivel local. Control global sobre el <i>Data Center</i> . Nube compartida con otras organizaciones.
Rendimiento	Alto. Gran capacidad de la red (local) al servicio <i>Cloud</i> .	Medio - Bajo. Recursos compartidos por gran número de usuarios. Dependencia de la capacidad de la red de acceso al servicio <i>Cloud</i> .	Medio - Alto. El contenido en la caché se almacena localmente.	Alto. Gran capacidad de la red (local) al servicio <i>Cloud</i> .
Fiabilidad	Alta. Todos los equipos pertenecen a la organización.	Media. Dependiente de la conectividad a internet y de la disponibilidad del servicio ofrecido por el proveedor.	Media - Alta. El contenido en la caché se almacena localmente. Dependiente de la conectividad a internet y de la disponibilidad del servicio ofrecido por el proveedor.	Alta. Todos los equipos se encuentran en el ámbito de la organización.
Coste	Alto. Requiere equipamiento a nivel local (<i>Data Center</i> , electricidad y refrigeración). Implementación y mantenimiento. Nuevos procesos operativos en la gestión de activos IT.	Bajo. Modelo de pago pay-as-you-go sin necesidad de almacenamiento local (infraestructura off-site).	Medio. Permite migrar a la nube gran parte de los equipos hacia un modelo pay-as-you-go.	Medio - Alto. Requiere equipamiento a nivel local (<i>Data Center</i> , electricidad y refrigeración). Implementación y mantenimiento. Nuevos procesos operativos en la gestión de activos IT. El coste de los equipos es compartido entre las diferentes organizaciones que hacen uso de la nube.
Características generales	El negocio gira en torno a los datos de la empresa y a las aplicaciones (la seguridad es crucial). Necesidad de respetar estructuras políticas de seguridad y confidencialidad de datos. Alto número de usuarios a nivel interno. Capacidad de gestionar de manera autónoma, eficiente y efectiva <i>Data Centers</i> de nueva generación.	La carga de trabajo estándar necesita de aplicaciones empleadas por muchos usuarios (p. ej. E-mail). Necesidad de testear y desarrollar aplicaciones. Se dispone de aplicaciones SaaS con un alto nivel de seguridad. Se necesita una capacidad incremental (añadir capacidad de computación en picos de carga). Se realizan proyectos de colaboración con otros usuarios/organizaciones.	Empleo de aplicaciones SaaS pero con necesidad de cumplir estrictas medidas de seguridad. Existencia de datos privados de crucial importancia así como información menos crítica.	El negocio gira en torno a los datos de la empresa y a las aplicaciones (la seguridad es crucial). Necesidad de respetar estrictas políticas de seguridad y confidencialidad de datos. Alto número de usuarios a nivel interno. Capacidad de gestionar de manera autónoma, eficiente y efectiva <i>Data Centers</i> de nueva generación. Organizaciones/empresas que comparten los servicios prestados en la nube tienen las mismas necesidades en términos de seguridad, privacidad y legislación.

Implicaciones tecnológicas

Desde el punto de vista de un proveedor de servicios, tanto en las redes de comunicación como en los servicios *Cloud* ofrecidos, el impacto tecnológico es uno de los principales focos a analizar. De este modo, los proveedores se verán obligados a adaptar y actualizar sus recursos de forma que puedan dar cobertura a los nuevos escenarios planteados bajo el paradigma de servicios en la nube (Ilustración 4).

Desde el punto de vista de la red de comunicación, los proveedores de servicios tradicionales de Telecomunicaciones (operadoras) deberán proporcionar al cliente final aquella tecnología que les permita acceder de forma eficiente a los servicios *Cloud*. Así el desarrollo de estos servicios exigirá un incremento progresivo de la capacidad de dicha red en términos de ancho de banda, el cual se pretende alcanzar mediante las nuevas tecnologías, tanto inalámbricas (LTE/4G y WiMax) como fijas (FTTx), por las que se está apostando. Por tanto la inversión requerida para garantizar el éxito de la evolución de los servicios *Cloud* es una variable crítica a tener en cuenta.

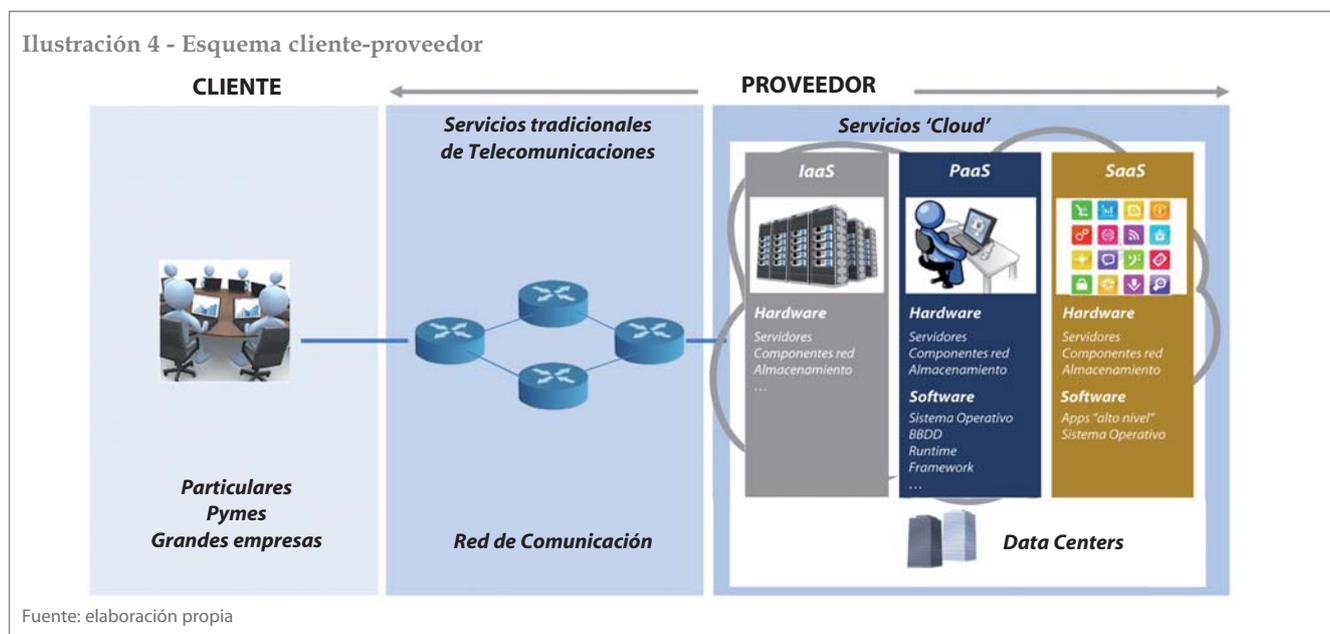
Por otro lado, los proveedores de servicios *Cloud* dispondrán los recursos tecnológicos necesarios en ubicaciones físicas denominadas comúnmente *Data Centers*. La configuración y el dimensionamiento de estos recursos, junto con los impactos derivados de los mismos, variarán ampliamente en función del servicio que se ofrezca al cliente final.

Para poder ofrecer un servicio *IaaS* (*Infrastructure as a Service*) el *Data Center* estará formado en su mayoría por servidores (compuestos por CPUs, GPUs, Memorias FLASH, Memorias RAM, etc.), componentes de red (para estructuras LAN, MacroLAN, etc.), así como dispositivos y soluciones de almacenamiento (SSDs, vHDD, SAN, NAS, etc.) dimensionados de forma que el cliente vea cubierta la totalidad de sus necesidades. En este sentido, el proveedor deberá cumplir con estrictas políticas de seguridad, cubriendo aspectos que incluyen desde garantizar la

integridad de la información hasta el cumplimiento normativo mediante la realización de copias de seguridad, implementación de *firewalls* y conexiones seguras (VPN), implementación de estándares, etc. Adicionalmente, podrá incluir también servicios de valor añadido asociados al nivel de cumplimiento (SLAs).

En el caso de servicios *PaaS* (*Platform as a Service*) el *Data Center* estará formado por servidores, componentes de red y dispositivos de almacenamiento similares a los descritos anteriormente que proporcionen, a priori, una mayor capacidad de cómputo; al mismo tiempo que incorporará los elementos necesarios para proporcionar al cliente un entorno de desarrollo completo (bases de datos, entornos de ejecución, *framework*, sistemas operativos, etc.). La principal implicación de este modelo recae del lado de la complejidad de configuración y dimensionamiento del *hardware* de acuerdo al *software* integrado. Adicionalmente incorporará las consideraciones de seguridad asociadas al modelo que le precede, al mismo tiempo que permitirá al proveedor disponer de un mayor abanico de servicios de valor añadido.

En línea con lo anterior, para integrar una solución *SaaS* (*Software as a Service*) el proveedor deberá disponer de todo el *hardware* y *software* (incluidas las aplicaciones de alto nivel y su entorno de ejecución) necesario, de forma que el cliente solo disponga de la herramienta de acceso (p. ej. navegador Web) a la totalidad de los recursos. De este modo el proveedor será responsable de todo lo relacionado con las TI del cliente así como de las implicaciones que dicha situación conlleva en términos de seguridad. Por otro lado, el abanico de servicios de valor añadido es tan amplio como la necesidad de actualización y evolución que tenga el cliente dentro de su actividad. El principal impacto de este modelo sobre el proveedor se identifica en términos de la gestión de licencias asociadas a todas aquellas aplicaciones ofertadas hacia el usuario final.



Finalmente, debido a la diversidad de tecnología existente junto con el estado de desarrollo actual de los servicios en la nube, se identifican limitaciones relativas a la estandarización de las plataformas de los proveedores que dificultan en gran medida los procesos de migración de datos y aplicaciones, así como la integración con otros subsistemas. De este modo se han desarrollado estándares de interoperabilidad de sistemas (p. ej. *Open Cloud Computing Interface* – OCCI), portabilidad de datos (p. ej. *Cloud Data Management Interface* – CDMI), portabilidad de sistemas (p. ej. *Open Virtualization Format* – OVF) y seguridad (p. ej. *OpenID Authentication*). Adicionalmente otros estándares se encuentran en desarrollo con el objetivo de alcanzar el mayor grado de interacción entre distintos tipos de servicios y aplicaciones, así como de proveedores.

Implicaciones legales

El modelo de prestación de servicios en la nube tiene importantes implicaciones legales que deben tenerse en cuenta. Además, estas implicaciones son uno de los principales motivos por los cuales los clientes (tanto particulares como empresas), se replantean si es conveniente dar el salto a este tipo de servicios.

Considerando que los servicios *Cloud* tienen su principal fundamento en la externalización de los activos de información de empresas y particulares en las infraestructuras tecnológicas de empresas proveedoras de servicios, tanto nacionales como internacionales, se pueden agrupar las implicaciones legales en los siguientes bloques:

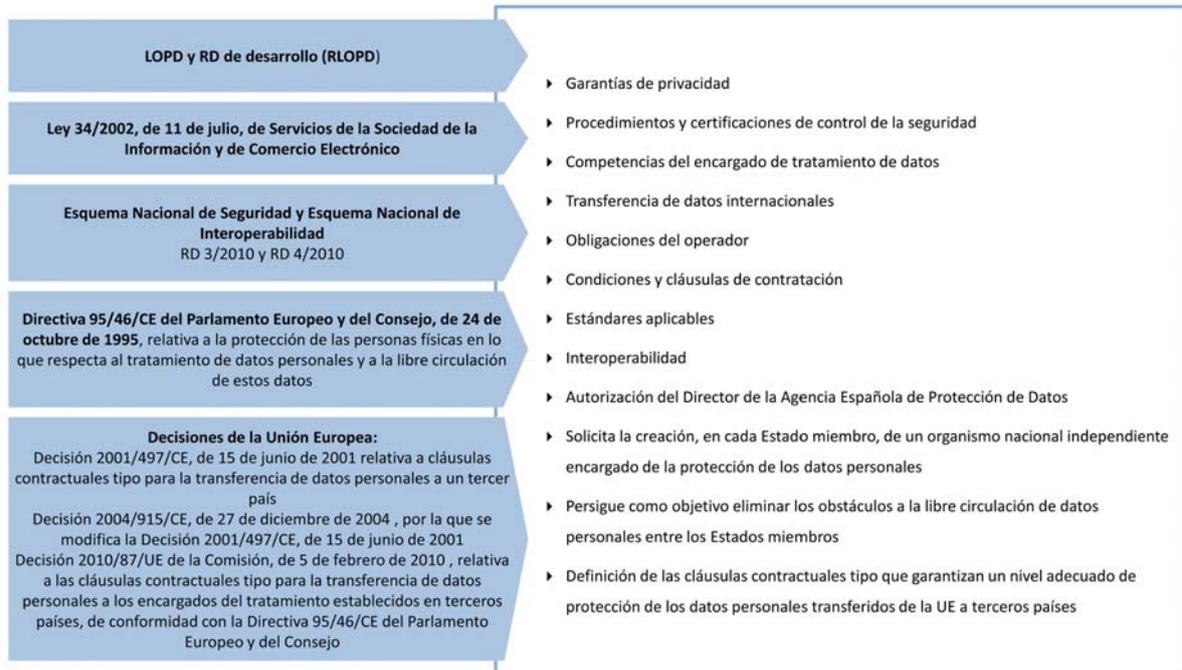
- ▶ **Revelación de datos a partes no deseadas:** el hecho de que varios clientes compartan el *hardware* físico implica que hay un número mayor de clientes que corren el riesgo de que sus datos se revelen a partes no deseadas. Tanto por errores operativos como por divulgación

malintencionada por parte de *hackers*, el control de la información es crítica para garantizar la seguridad de estos servicios. Los procesos de seguridad asociados al acceso de la información deben por tanto tener una prioridad alta, ser auditables y cumplir con los certificados de seguridad correspondientes.

- ▶ **Cambios de jurisdicción:** los datos de los clientes pueden albergarse en múltiples jurisdicciones, algunas de las cuales pueden ser de alto riesgo. Si los centros de datos están ubicados en países de alto riesgo, por ejemplo, los Estados que no respetan los acuerdos internacionales o en los que hay inseguridad jurídica, los sitios podrían ser objeto de incursiones de las autoridades locales y los datos o sistemas podrían ser divulgados o confiscados. Sería conveniente para mitigar el riesgo que el proveedor de servicios *Cloud* se obligase a no transferir la información a otros países sin el previo consentimiento expreso del cliente.
- ▶ **Protección de datos:** los servicios *Cloud* plantean varios riesgos relativos a la protección de datos tanto para clientes en nube como para proveedores en nube.
 - En algunos casos, puede ser difícil para el cliente en nube comprobar de manera eficaz el procesamiento de datos que lleva a cabo el proveedor en nube y, en consecuencia, tener la certeza de que los datos se gestionan de conformidad con la ley. Tiene que quedar claro que el cliente en nube será el principal responsable del procesamiento de los datos personales, incluso cuando dicho procesamiento lo realice el proveedor en nube en su papel de procesador externo. El incumplimiento de la legislación en materia de protección de datos puede dar lugar a la imposición de sanciones administrativas, civiles e incluso penales, que varían en función del país.



Ilustración 5 - Marco normativo nacional vinculante para los servicios *Cloud*



Fuente: Informe ONTSI (2012)

- Pueden producirse infracciones de la seguridad de los datos que el proveedor en nube no notifique al cliente.
- El cliente en nube puede perder el control de los datos procesados por el proveedor en nube. Este problema aumenta en los casos de transferencias múltiples de datos.
- El proveedor en nube puede recibir datos que no hayan sido recabados legalmente por su cliente.

La premisa fundamental para garantizar el cumplimiento legal debe ser que los datos de carácter personal que se encuentran bajo la custodia de los proveedores de servicios en la nube deben recibir la misma tutela que si estuvieran en manos del propietario o responsable de la información.

- ▶ **Condiciones establecidas en acuerdos y/o licencias:** habitualmente, los contratos utilizados para regular los servicios *Cloud* suelen ser contratos de adhesión en los que los proveedores de servicios en la nube imponen sus propias condiciones. El contenido de tales contratos, generalmente, carece de la necesaria regulación de aspectos como el reparto de responsabilidad respecto de la seguridad en la conservación de los contenidos, nivel de servicio a ofrecer, causas de resolución del servicio y devolución y borrado de datos, propiedad intelectual (para desarrollos PaaS e IaaS), etc.

Es por tanto clave ante la prestación de un servicio de estas características, la inclusión de un clausulado específico en el contrato que aclare las condiciones para la prestación del servicio así como para su resolución, definiendo adicionalmente los acuerdos de nivel de servicio requeridos y exigiendo la existencia de información que permita hacer seguimiento al cumplimiento de dichos acuerdos (métricas y estándares para medir resultados) y permitiendo la realización de auditorías solicitadas por parte del cliente.

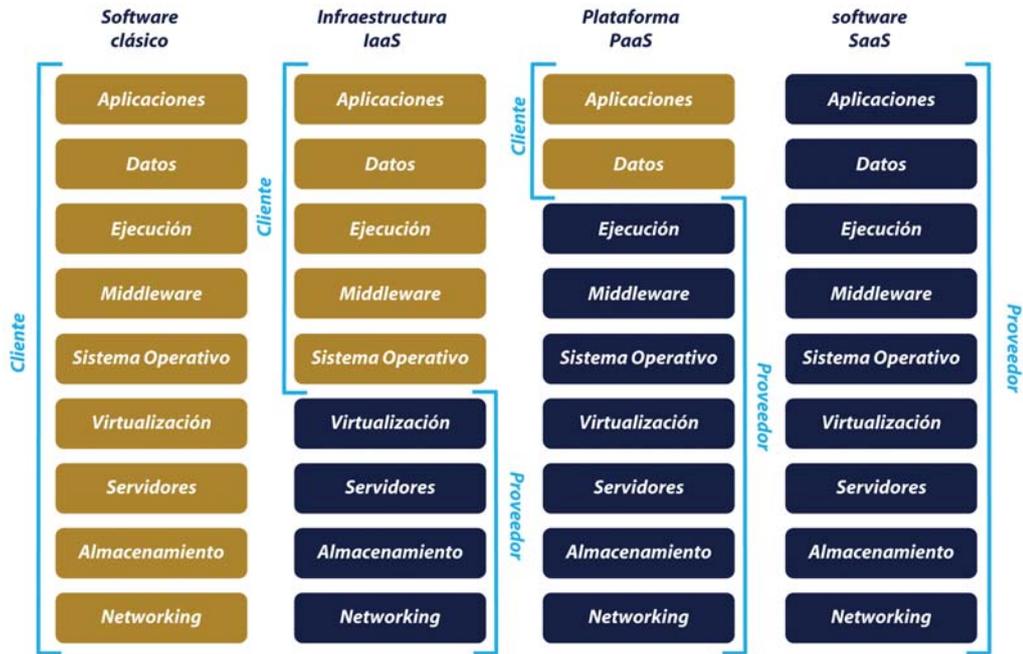
El marco normativo nacional contempla una serie de leyes, reales decretos y directivas europeas orientadas a garantizar la seguridad jurídica de los clientes que contratan servicios *Cloud* (Ilustración 5).

Modelos de servicio en la nube

En función de los niveles de completitud respecto de la infraestructura subyacente que posibilita la oferta de servicios en la nube, se puede catalogar a los proveedores *Cloud* en tres tipologías:

- ▶ IaaS (*Infrastructure as a Service*).
- ▶ PaaS (*Platform as a Service*).
- ▶ SaaS (*Software as a Service*).

Ilustración 6 - Modelos de servicio



Fuente: elaboración propia a partir de la información de "venturebeat.com"

A modo de resumen y de forma general, puede decirse que el modelo de servicio IaaS ofrece principalmente almacenamiento en línea y virtualización de sistemas operativos; el modelo PaaS proporciona entornos de programación y compilación de aplicaciones, dando soporte a todas las fases del ciclo de desarrollo y prueba de *software*; y por último, el modelo SaaS ofrece aplicaciones como servicios en la nube (Ilustración 7).

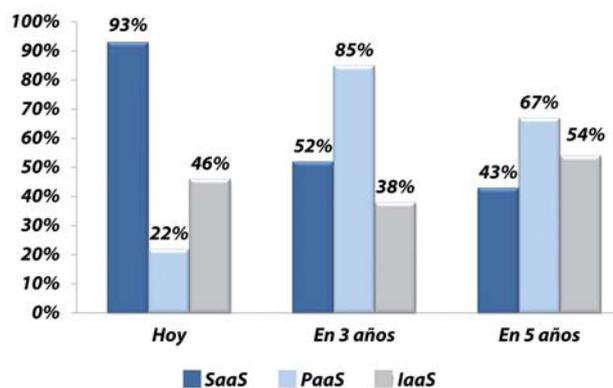
Los tres modelos anteriormente descritos difieren en la forma de prestar los servicios propios de TI.

A continuación se detallan, con independencia del modelo de servicio utilizado, los niveles o capas que integran los servicios TIC ofertados al cliente (Ilustración 6):

- ▶ **Networking:** red de interconexión como medio de comunicación entre los diferentes dispositivos que integran la infraestructura TIC.
- ▶ **Almacenamiento:** capacidad de registro y de datos disponible en un determinado disco físico o virtual.
- ▶ **Servidores:** equipamiento con capacidad para ejecutar determinadas aplicaciones. De esta manera el usuario final únicamente tendría que instalar las aplicaciones en el servidor, que estaría listo para ser utilizado en todo momento por cualquier usuario.
- ▶ **Virtualización:** capa de abstracción entre el *hardware* y el sistema operativo de la máquina virtual, haciendo posible la compartición de recursos entre diversos entornos de ejecución.

- ▶ **Sistema Operativo:** programa o conjunto de programas que gestionan los recursos *hardware* (ya sean físicos o virtuales) disponibles, proveyendo acceso a las diferentes aplicaciones.
- ▶ **Middleware:** capa de abstracción *software* (complejidad y heterogeneidad de las redes de comunicaciones subyacentes) que posibilita la comunicación entre las aplicaciones y los sistemas operativos o lenguajes de programación.

Ilustración 7 - Encuesta sobre la aportación de valor de los distintos modelos



Fuente: Sandhill (2011)

- ▶ **Ejecución:** entorno para la prueba y ejecución de las aplicaciones lanzadas por el usuario a través del cual se gestionan las diferentes operaciones subyacentes.
- ▶ **Datos:** entorno en el que se sitúa la información de entrada/salida necesaria para la ejecución de una o varias aplicaciones.
- ▶ **Aplicaciones:** conjunto de programas de alto nivel que ofrecen al usuario final determinados servicios a modo de herramienta.

El modelo tradicional, es decir, aquel que no hace utilización de la nube, supone que el cliente sea el encargado de la provisión del *software* y *hardware* necesario para garantizar el correcto funcionamiento de las diferentes aplicaciones, siendo responsable desde el momento de la planificación de la red hasta el de la generación de datos y/o *software* de aplicaciones.

En un contexto IaaS, el usuario tiene a su alcance todo lo necesario para poder instalar los sistemas operativos en las máquinas virtuales ofrecidas por el proveedor a través de la nube. Para ello es necesario contratar los parámetros que sean necesarios (p. ej. capacidad de cómputo, almacenamiento, etc.) para poder hacer frente a la demanda estimada de los servicios. Por norma general, dichos parámetros son provistos mediante la virtualización y compartición de los recursos del proveedor.

En el caso de PaaS, lo que se contrata es un entorno de desarrollo. Bajo este modelo el usuario final dispondrá de un entorno en el que poder probar y ejecutar las aplicaciones necesarias. De esta manera, el cliente se olvida de toda la infraestructura, *hardware* y *software* necesarios para que dicho entorno funcione.



Por último, el escenario SaaS es aquel en el que el proveedor proporciona la totalidad de servicios al cliente. Así el usuario final dispondrá únicamente de las aplicaciones a las cuales accede a través de la nube, siendo ejecutadas directamente en las infraestructuras del proveedor.

Infrastructure as a Service (IaaS)

Bajo este modelo de servicio se ofrecen al cliente aquellos servicios vinculados con las infraestructuras, como pueden ser capacidad de almacenamiento o de cómputo y virtualización de sistemas operativos. Su utilidad principal está orientada hacia el procesamiento de *batches* y la provisión de máquinas virtuales que ejecutan sistemas operativos o simulan el comportamiento de elementos simples como un enrutador (*Ilustración 8*).

Dado que en este caso las funciones que se ofrecen a través de la nube son de bajo nivel y complejidad, se podría decir que el valor añadido que aportan es relativamente reducido. Por ello, el ahorro económico asociado a la implantación de este modelo de servicio es reducido con respecto a la implantación del modelo tradicional. En estos casos, las principales ventajas se circunscriben al ahorro en el tiempo de implantación y la posibilidad de mejorar los tiempos de respuesta ante fallos que pudiera tener el proveedor de servicios de *Cloud*, dada su mayor experiencia frente al equipo de TI de la organización.

Entre los ejemplos más conocidos del modelo IaaS cabría destacar:

- ▶ **EC2** de Amazon Web Services.
- ▶ Servicios en la nube de IBM.

Ambas soluciones se caracterizan por proporcionar al cliente la capacidad de almacenamiento y de cómputo que contrate.

Platform as a Service (PaaS)

Mientras que el modelo IaaS se caracteriza por proporcionar servicios de menor valor añadido, los servicios PaaS ofrecen al cliente la posibilidad de encapsular la abstracción de ambientes de desarrollo. Esto es, son utilizados para dar servicio y soporte a todas las fases del ciclo de desarrollo de aplicaciones.

Las principales ventajas inherentes a la utilización de este modelo de servicio son dos:

- ▶ Evitar la problemática ligada a la adquisición de licencias de manera personal.
- ▶ Al menos a priori, carece de cualquier limitación en términos de capacidad de cómputo.

Por norma general, el proceso de desarrollo de aplicaciones requiere normalmente disponer de entornos de programación costosos que consumen una gran cantidad de recursos de almacenamiento y de procesamiento. Para aquellos casos en

Ilustración 8 - Modelo IaaS



Fuente: Winky.net

los que los desarrolladores no van a estar físicamente en la oficina sino que van a desplazarse, se requerirá más de un dispositivo, antojándose imposible la instalación de entornos de programación en todos y cada uno de los dispositivos. Además, hay ocasiones en las que simplemente no es factible instalar el entorno en determinados dispositivos (falta de compatibilidad como puede ocurrir para un teléfono móvil o un *tablet*). Por ello, si es el entorno de programación el que está en la nube pudiendo acceder a él mediante una plataforma web, cualquier dispositivo con acceso a Internet podrá utilizarlo, con el consiguiente ahorro de problemas de compatibilidad.

De la misma manera, cualquier aplicación en un entorno de pruebas requiere una gran capacidad de cómputo, imposibilitando su ejecución desde un dispositivo móvil (por mucho que hayan mejorado sus prestaciones). La utilización de servicios de plataforma para el desarrollo de aplicaciones hará que sean las CPUs del lado del proveedor de servicios las que ejecutan las aplicaciones, liberando de las exigencias de capacidad de cómputo a los dispositivos del lado del cliente.

Otras de las ventajas asociadas al uso de los servicios de plataforma son la separación, del lado del cliente, de la gestión de los procesos de actualizaciones de los entornos de desarrollo, copias de seguridad, gestión de licencias, etc.

Sin embargo y a pesar de que un modelo *Cloud* de plataforma como servicio resuelve más problemas que una solución de servicio de infraestructura, aquel supone más limitaciones en el entorno de ejecución:

- ▶ Qué sistemas utilizar.
- ▶ Qué lenguajes.
- ▶ Qué modelos de bases de datos.
- ▶ E incluso en los casos más controlados, qué librerías utilizar dentro de un lenguaje.

Algunos de los ejemplos de servicios de Plataforma más famosos son:

- ▶ **Google App Engine**, para realizar aplicaciones en los mismos sistemas en los que funcionan las aplicaciones de Google.
- ▶ **Windows Azure** de Microsoft, para desarrollar aplicaciones en varios lenguajes y tecnologías.
- ▶ **Force** de Salesforce, que permite ser desplegadas en Facebook aquellas aplicaciones desarrolladas utilizando sus servicios.

	IaaS	PaaS	SaaS	ITaaS
¿Qué ofrece?	Infraestructura virtual alquilada por uso (pay-as-you-go).	Plataforma capaz de ejecutar el código deseado a través de aplicaciones.	Software ready-to-use a través de la web.	IT as a Service se trata de un concepto de negocio más que de una variante del Cloud Computing. El núcleo de dicha idea reside en el entendimiento del departamento TI de una empresa como un negocio independiente a la misma que trata de dar respuesta a las necesidades internas que puedan surgir. Se pretende que dicho modelo sirva para que la filosofía de los departamentos TI en las organizaciones migre hacia una política de actuación proactiva, en lugar de reaccionar una vez detectadas las necesidades de los usuarios.
Uso recomendado	Cargas de trabajo variables (balanceo de carga), gran cantidad de tareas en paralelo. Quality Assurance y testing (máquinas virtuales, servidores, alojamiento, red).	Ejecución de aplicaciones relativamente simples que no requieren control sobre la topología de red, el sistema operativo o la dirección de almacenamiento de los datos (bases de datos, servidores web, herramientas de desarrollo).	Herramientas ofimáticas (mail, procesador de textos, herramientas de colaboración, escritorio virtual, comunicaciones, juegos) y bases de datos de baja complejidad (CRM).	
Contenido en el Cloud	Sistema operativo o máquina virtual.	Código fuente de las aplicaciones o herramientas.	Datos y procesos del negocio. Se traslada al Cloud una funcionalidad correspondiente al negocio.	
Ventajas	El proveedor de servicios de cómputo en el Cloud es responsable de la administración de los equipos y de solventar los problemas relacionados con los mismos. Reducción de costes gracias a la modalidad (pay-as-you-go) y a la ausencia de responsabilidad sobre la instalación, administración y mantenimiento de los equipos. Escalabilidad prácticamente automática y transparente para los usuarios del servicio.	El proveedor de servicios de cómputo en el Cloud es responsable de la administración tanto del hardware como del software sobre el que se ejecutan las aplicaciones (sistema operativo). El cliente es un mero usuario de las soluciones ofrecidas en el Cloud sin necesidad de instalar, configurar ni dar mantenimiento a los sistemas. Escalabilidad prácticamente automática y transparente para los usuarios del servicio. Desarrollo de aplicaciones más sencillo ya que las tareas propensas a ser ineficientes (p. ej. manejo de datos) tienen APIs asociadas propuestas por el propio proveedor de servicios en el Cloud. Modularidad en el desarrollo.	Menor inversión inicial y por tanto menor riesgo de tipo económico ya que el proveedor de servicios de cómputo en el Cloud es responsable de la administración tanto del hardware como del software, así como de las aplicaciones y los datos. Reducción de costes de instalación y mantenimiento, pasando de un modelo de costes fijo (licencias) a uno de costes variable. Actualizaciones y nuevas funciones inmediatas. Soporte ágil y de mayor rapidez. El usuario/empresa centra sus esfuerzos en su actividad/negocio y no en la elección y mantenimiento de los sistemas. Mayor disponibilidad y seguridad de los datos. Facilidad en el acceso desde cualquier lugar.	
Inconvenientes	Al realizarse todo aprovisionamiento del servicio a través de redes, la dependencia de la conexión a internet para acceder a los recursos es crítica. Dado que la gestión de las infraestructuras está en manos de terceros, se crean dependencias fuertes con los proveedores del servicio. Fallos en su gestión pueden dar lugar a problemas graves como la no operabilidad, la pérdida de datos, etc.	Limitación en cuanto a herramientas disponibles (lenguajes, operaciones, etc.), a favor de poder alcanzar un desarrollo sostenible. Alto grado de dependencia en el proveedor. Alta dificultad para migrar de un proveedor a otro.	Nivel de confianza bajo en la seguridad de los datos. Posible incumplimiento de los acuerdos sobre el nivel de servicio prestado. Integración con el resto de aplicaciones de los sistemas locales. La disponibilidad de los datos de la nube no es siempre posible. Alto grado de dependencia en el proveedor.	

Software as a Service (SaaS)

Si continuamos subiendo por el modelo de servicios, en la parte más alta se sitúan las aplicaciones. Por ello, si en vez de ofrecer servicios de hardware, como en el caso de IaaS, o de entornos de desarrollo de aplicaciones, como en el caso de PaaS, se ofrecen aplicaciones directamente al cliente haciendo uso de Internet, estaríamos hablando de lo que se conoce como SaaS o software como servicio.

Este modelo de servicio Cloud se basa en la aplicación práctica que tiene para una organización el hecho de que sus empleados o clientes puedan acceder a una aplicación sin necesidad de instalarla en sus dispositivos. De esta manera no solo estamos contribuyendo a promover la movilidad, dado que se podrá acceder a la aplicación desde cualquier dispositivo con acceso a Internet, sino que también estamos facilitando la gestión e instalación de licencias, cuya adquisición resulta complicada y costosa en muchas ocasiones.

De cara a una organización, la principal ventaja asociada a la contratación del software como servicio a través de la nube se sustenta sobre la no necesidad de un área específica de TI que se encargue de la gestión del software. Bajo este paradigma, será el proveedor de servicios Cloud quien se encargue de asegurar al cliente la seguridad de acceso a las aplicaciones, su disponibilidad y el correcto funcionamiento. Además, la gestión de licencias ya no es necesaria y el sistema operativo sobre el que corren las aplicaciones puede ser seleccionado por el

cliente en función de sus necesidades y o preferencias (Ilustración 9).

Dentro de SaaS, existen dos tipologías claramente diferenciadas:

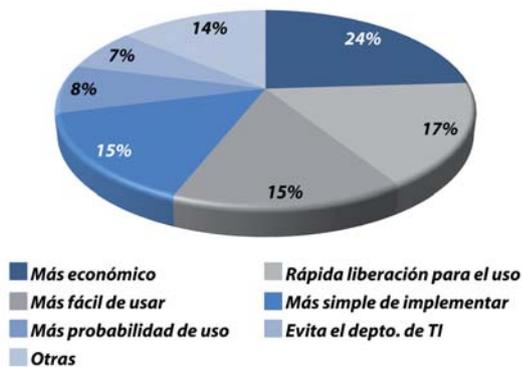
- ▶ **Business Applications:** aplicaciones cuyo principal objetivo es ayudar a las organizaciones a llevar a cabo sus tareas de manera rápida y precisa.
- ▶ **Development Tools:** herramientas que se utilizan en las organizaciones para el desarrollo y la administración de sus productos.

Algunos de los ejemplos de software como servicio son:

- ▶ Correo electrónico web de Google, ya utilizado de manera corporativa por organizaciones del tamaño de BBVA.
- ▶ Dropbox, aplicación que se utiliza para el almacenamiento y compartición online de datos.
- ▶ Spotify o Grooveshark que, a través de interfaces web, ofrecen al usuario la posibilidad de disponer de un reproductor de música con una base de datos de canciones mayor y más barata que la que podría tener cualquiera de sus usuarios.

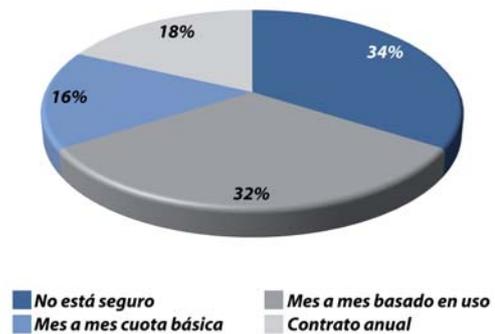
	Modelo Tradicional	Modelo Cloud computing - SaaS	Ejemplo servicios en la nube
Precio del servidor	Licencia permanente. Modelo de costes fijo.	Pago por uso (pay as you go). Modelo de costes variable.	Uso personal: Youtube, VOD, Picas, Photoshop, Deezer, Spotify, lastFM, Qubuz, Gmail, Netflix, Goodle Docs, etc. Uso Corporativo: Salesforce CRM, Google Apps, Deskaway, Azure, Visual Studio, Survey monkey, etc.
Hardware	Local	Incluido en las tasas del Servicio	
Licencia Sistema Operativo	A cargo del usuario	Incluido en las tasas del Servicio	
Licencia Software	A cargo del usuario	Vía web	
Acceso al Servicio	Cliente instalado localmente en el equipo del usuario	Incluido en las tasas del Servicio	
Costes de Mantenimiento	Periódico a cargo del usuario	Incluido en las tasas del Servicio	
Instalación	Larga duración. Ocupa recursos y espacio en equipo local.	No necesaria. Posible personalización e implementación.	
Operaciones de tipo IT	A cargo del usuario	Incluido en las tasas del Servicio	
Coste de Actualizaciones	Actualizaciones menores incluidas. Pago por upgrades es responsabilidad del cliente.	Incluidas. Nuevas características introducidas diariamente.	

Ilustración 9 - Razones para utilizar el modelo SaaS



Fuente: Yankee Group - Cloud Computing Survey (2011)

Ilustración 10 - Preferencias en el modo de pago



Fuente: Hosting.com (2011)

- Microsoft ha lanzado recientemente el Office 365, al cual se puede acceder online en vez de instalarlo en el dispositivo del cliente como se ha hecho con las versiones anteriores.

Razones del éxito de la nube

El objetivo final de cualquier modelo de nube pasa por dar soluciones de TI a las organizaciones que así lo requieran. Teniendo presente lo anterior, parece obvio que tanto la instalación como el mantenimiento de la infraestructura corran a cargo del proveedor de servicios. Desde el punto de vista de los usuarios finales, estos dispondrán de los mismos servicios que utilizaban bajo el modelo tradicional de la infraestructura de Tecnologías de la Información. No obstante, el modelo *Cloud* en sí mismo reporta una serie de ventajas de diversa naturaleza para las organizaciones.

Consumo frente a inversión

Para aquellos casos en que una organización decida no utilizar servicios en la nube a la hora de implementar su infraestructura de Telecomunicaciones, resultará imprescindible, como mínimo, realizar una inversión inicial en *hardware* y *software* para su construcción, sin mencionar el coste asociado a la contratación de personal cualificado para la implantación y el mantenimiento de dicha infraestructura. Conviene recordar

que aproximadamente el 70% del presupuesto asignado a TI se dedica al mantenimiento de infraestructuras. Teniendo presente lo anterior se puede considerar adecuado contratar los servicios en la nube, no solo como una vía para evitar esta inversión inicial, sino también como un medio para no tener que gestionar el mantenimiento de la infraestructura de TI.

De esta forma, a través de la estandarización del uso de la nube se estaría produciendo una transición entre un modelo que requiere acometer una inversión inicial importante hacia otro en el que únicamente se paga por el consumo que se hace de la infraestructura (en principio, sin requerimiento alguno de inversión inicial) (*Ilustración 10*).

Además, esta sustitución de inversión por consumo, permite que la estructura de costes de la organización sea más flexible y elástica a los cambios (tanto por potencial crecimiento como por disminución del negocio).

Servicio inmediato

Otro de los grandes problemas que surgen en el momento en que una organización pretende implementar una infraestructura de TI adecuada es el tiempo que invierte en hacerlo. El proceso de implantación es largo y tedioso e incorpora fases como la planificación o el aprovisionamiento. De hecho, en término medio se podría decir que una implantación puede suponer meses para una organización.

La ventaja de cualquier proveedor de servicios en la nube respecto a una organización cualquiera es que el primero ha tenido que realizar una planificación e implantación similar a la que deben hacer todas las organizaciones, por lo que su infraestructura de TI ya estará operativa. Es por ello que, cuando una organización cualquiera contrata los servicios en la nube de un proveedor, el tiempo que debe pasar hasta que el cliente tiene los servicios contratados operativos es mucho menor que el citado anteriormente, ya que bastará con asignar los recursos ya disponibles en el proveedor del servicio al cliente correspondiente. En este caso, estaríamos hablando únicamente de un proceso con una duración de minutos.

Acceso desde cualquier sitio

Con la proliferación y mejora en las prestaciones de los dispositivos móviles los clientes hacen uso, cada vez más, de aplicaciones/servicios más potentes y accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento del día. Los servicios en la nube favorecen precisamente esta posibilidad, aumentando la movilidad con la que los empleados de las organizaciones que contratan los servicios de *Cloud* realizan su trabajo. Al menos en teoría, esa mayor movilidad de los empleados debería traducirse en un aumento de la productividad de la organización.

Efecto de economía de escala

La capacidad que posea cualquier proveedor de servicios de *Cloud* será, presumiblemente, mayor que la que necesite cada uno de sus potenciales clientes. En este sentido, y teniendo en cuenta las economías de escala que se generan en el *hardware* y *software* que integran las redes que proporcionan el servicio, las ofertas que puedan hacer los proveedores serán más atractivas para los clientes, que a su vez comprobarán cómo contratar los servicios en la nube les resultará más barato que montar su propia red de TI.

Si además se tiene en cuenta que los servicios de la nube son cada vez más populares y que existe la expectativa de que el número de clientes que contraten dichos servicios crezca exponencialmente, es de suponer que a medida que avance el tiempo los productos se abaraten cada vez más.

Elasticidad

Bajo el paradigma del modelo *Cloud*, los recursos de los que hacen uso los servicios ofertados al cliente están ahora centralizados en las instalaciones del proveedor. Esto posibilita la asignación y liberación de dichos recursos de manera dinámica. Cuando un cliente deje de usar un determinado recurso, éste se le podrá asignar a otro que requiera más. De esta manera se pueden realizar adquisiciones de servicios en los que la modalidad de pago sea por uso y en los que los recursos contratados se ajusten a medida que pase el tiempo con la demanda de la organización.

En la *Ilustración 11* se puede observar cómo varía la utilización de los recursos cuando estos son escalados de manera individual para un modelo tradicional. Dado que el dimensionamiento se realiza planificándolo a medio/largo plazo, es corriente que en la etapa inicial se sobredimensione la red (utilizándose únicamente una pequeña porción de los recursos totales) con el objetivo de asumir futuros aumentos de demanda.

A medida que la demanda va aumentando, el porcentaje de recursos que se utiliza también lo hace, llegando un momento en el que un pico en la demanda puede llegar a saturar el servicio. Cuando esta saturación se convierte en algo habitual, resulta necesario aumentar los recursos, perdiendo un tiempo en la planificación y montaje; tiempo durante el cual el servicio está saturado.



Ilustración 11 - Curva de utilización sin servicios Cloud

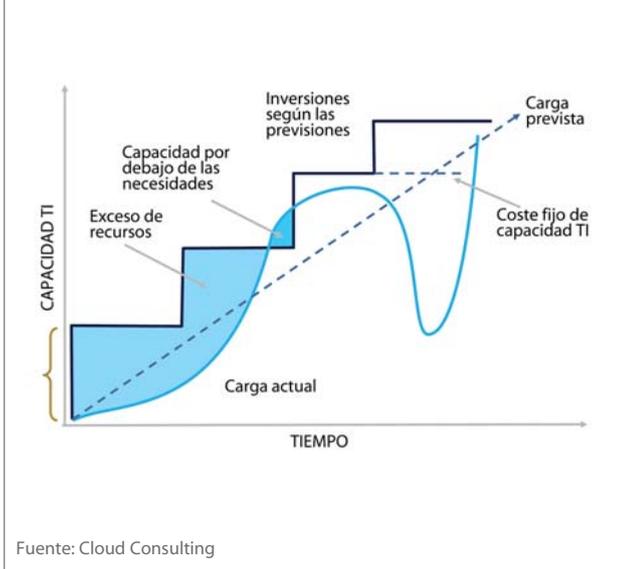
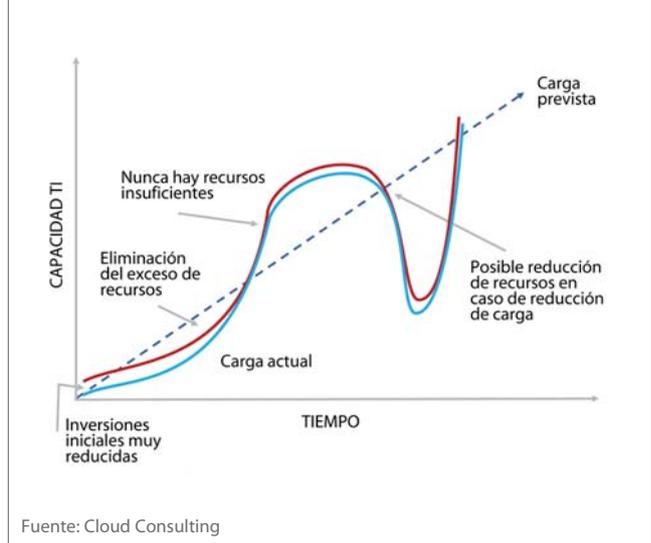


Ilustración 12 - Curva de utilización con servicios Cloud



Servicio	Modelo Tradicional	Modelo Nube	Ejemplo nube
Escuchar música	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Descarga de canciones previo pago ▶ Compra de CDs 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gran BBDD de canciones con reproductor integrado ▶ Acceso web a todas las canciones de la BBDD 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spotify ▶ Grooveshark
Correo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de servidores de correo por parte del cliente ▶ Mantenimiento y resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contratación del servicio de correo ▶ Responsabilidades trasladadas al proveedor 	Google Mail
Almacenamiento de datos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquisición de discos duros y ordenadores con capacidad de almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contratación del servicio de almacenamiento ▶ Se accede por interfaz web 	Dropbox
Aplicaciones ofimáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquisición del <i>software</i> y la licencia necesaria ▶ Instalación y actualización periódica por parte del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acceso web ▶ Las actualizaciones necesarias corren del lado del proveedor ▶ Implantación inmediata 	Office 365
Entornos de programación	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Necesidad de grandes inversiones en aparatos potentes para ejecutar y probar aplicaciones ▶ Adquisición e instalación del <i>software</i> de pruebas ▶ Necesidad de reestructuración si se migra el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elección del entorno de pruebas e inmediata implantación ▶ Ante cambios de entorno, cambio de servicio contratado, con implantación inmediata ▶ Si se necesitan más recursos, cambio de contrato, con implantación inmediata 	Windows Azure

Igualmente, podrían producirse situaciones en las que haya un drástico descenso de la demanda durante un periodo de tiempo. En ese momento los costes fijos de TI son superiores al servicio que proporciona. Es por ello que únicamente durante una porción del tiempo de vida de la aplicación se están usando los recursos de manera eficaz.

Por el contrario, y en el caso de optar por un modelo de servicios en la nube, la capacidad de TI se puede ir asignando de manera dinámica en función de la demanda. En un principio, y por norma general, las organizaciones contratan más capacidad de la que luego necesitan, pudiendo reducirse hasta ajustarla a la demanda. Igualmente, a medida que esta aumenta también lo hacen los recursos, ya que en todo momento existe la posibilidad de que la organización contrate más capacidad de la ofertada por el proveedor de servicios.

De idéntica manera, en el caso de que se produjera un descenso drástico de la demanda durante un periodo de tiempo, existiría la posibilidad de reducir la capacidad TI acorde

a las necesidades contextuales de la organización, pagando únicamente por aquello que se consume (Ilustración 12).

Capacidad de innovación

Bajo el esquema de un modelo tradicional a muchas organizaciones les resulta inviable abordar cualquier proceso de ampliación de negocios por las inversiones *hardware/software* que requiere la operación en los nuevos mercados. Todo lo anterior sin entrar a valorar la posibilidad de que en la organización no existan profesionales con los conocimientos suficientes como para abordar una ampliación de infraestructuras TI.

La posibilidad de contratar dichos servicios de TI, tanto en términos de provisión como de mantenimiento, permite a las organizaciones explotar nuevas vías de negocio y favorecer al desarrollo de nuevos mercados. A través de la utilización de la nube, cualquier organización que desee ampliar su rango de

acción, no tendría por qué preocuparse de las tecnologías que necesita para el desarrollo de dicha actividad, dedicándose únicamente a utilizar dichas herramientas en su beneficio.

Ayuda al medio ambiente

En los tiempos que corren, los gobiernos y entidades internacionales exigen y alientan a las organizaciones a ser más "verdes", evitando que sus negocios dañen al medio ambiente. En este sentido es interesante analizar la nube como una manera de ayudar a los clientes que hacen uso de ella a mantener políticas de sostenibilidad medioambiental.

La razón es simple: al utilizar los recursos de manera más eficiente, el gasto de energía en el que se incurre es también menor que el que harían las infraestructuras de TI de los clientes si estuvieran implantadas de manera individual.

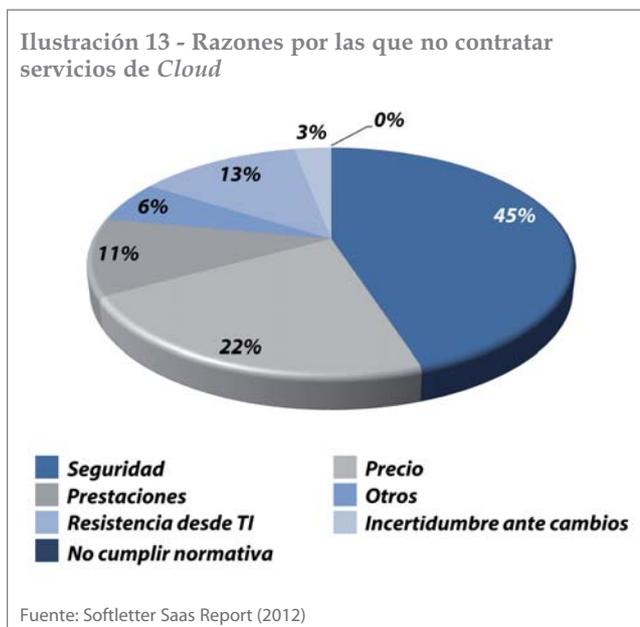
Pero adicionalmente existe otra razón de peso directamente relacionada con las características técnicas que deben tener los dispositivos con los que se accede a los servicios en la nube. Actualmente estos requerimientos no son exigentes, existiendo un amplio margen de innovación/evolución hacia el desarrollo de dispositivos hechos con materiales reciclables o que dejen menor huella en el medio ambiente.

Principales dificultades de implantación

A pesar de las múltiples ventajas que para una organización puede suponer la utilización de la nube, no menos cierto es que existen ciertas dificultades ligadas al proceso de transición desde un modelo tradicional hacia cualquiera de los modelos *Cloud* descritos en apartados anteriores.

En este sentido, un estudio realizado por Softletter ha permitido identificar cuáles son a día de hoy las principales limitaciones con las que se encuentra una organización cualquiera que se plantee acometer el cambio (*Ilustración 13*):

- ▶ Seguridad: sin duda alguna, el mayor inconveniente con el que se topan las organizaciones a la hora de sustituir sus infraestructuras de red por servicios en la nube es la seguridad. Hasta ahora los datos se encontraban físicamente en las instalaciones de las propias organizaciones y no eran administrados por terceros. De ahora en adelante, bajo este nuevo paradigma de servicios en la nube, será el proveedor de servicios *Cloud* el encargado de manejar y almacenar los datos de sus organizaciones cliente. Y es que, a pesar de la existencia de leyes y cláusulas en los contratos de adquisición de los servicios, ya se han dado casos en los que los proveedores de servicios han proporcionado cierta información sobre sus clientes a terceros.
- ▶ Privacidad: otro de los grandes inconvenientes identificados es la de la privacidad. En este caso el origen de la problemática es idéntico al de la seguridad. Es decir, la información y los datos no son manejados por los recursos de la propia organización, quedando relegada dicha función al ámbito de actuación del proveedor de servicios *Cloud*.
- ▶ Vacíos legales: existencia de huecos legales que todavía no han sido regulados. A partir de ahora, la información puede almacenarse en países distintos al de la organización y/o el del proveedor de servicios, con las consiguientes divergencias en términos regulatorios de aplicación orientados a la protección y acceso de datos.
- ▶ Concentración de riesgos: delegar en el proveedor de servicios *Cloud* toda la organización e implantación de la





infraestructura TI descarga trabajo y evita hacer grandes inversiones. Sin embargo, también puede llegar a generar situaciones de dependencia de un tercero en las que por cualquier fallo en los sistemas del proveedor de servicios una organización completa puede llegar a quedarse sin servicio.

- ▶ **Gestión del cambio:** normalmente, no resulta fácil para una organización migrar todo aquello que depende de las TI hacia la nube de manera rápida y eficaz. Por ello, se tenderá a una migración progresiva en la que primero se utilizarán los servicios *Cloud* para aplicaciones marginales que no sean de capital importancia. Esta situación provocará la aparición de un escenario de nube híbrida para luego ir, poco a poco, aumentando la presencia de los servicios en la nube. Este contexto intermedio de migración progresiva puede llegar a producir confusión e incertidumbre en los empleados de la organización.
- ▶ **Dependencia del proveedor:** a medida que aumenta la proporción de servicios de TI que se proporcionan a una organización a través de la nube, lo hace también la dependencia que se tiene de los proveedores. Ahora son ellos los que proporcionan todo lo necesario para que nuestras TI y, en definitiva, nuestra organización funcione. En un caso extremo, podrían llegar a producirse situaciones de monopolio e incluso aumentos de precios por prestación de servicios.

- ▶ **Conectividad a la red:** igualmente, la contratación de servicios a través de la nube aumentará ineludiblemente la dependencia del correcto funcionamiento de las infraestructuras del proveedor de conexión a Internet. Si en algún momento llega a caerse, la organización pasará a estar casi completamente inoperativa. Algo similar ocurrirá en el caso de que los sistemas del proveedor, al cual se han contratado los servicios *Cloud*, deje de estar operativo. En este caso la organización también lo estará, ya que ahora todas sus aplicaciones, entornos de desarrollo y servidores dependen directamente del proveedor.
- ▶ **Pricing:** mientras el mercado no esté maduro, los proveedores tendrán dificultades en lograr verdaderos ahorros y la principal ventaja se reducirá a convertir inversión en gasto.

Cómo monetizar los servicios en la nube



Tras un análisis técnico de las características de la nube, sus posibles configuraciones y ventajas o desventajas, en este apartado se aborda la manera de monetizar las diferentes oportunidades que supone el nuevo paradigma de servicio *Cloud* descrito con anterioridad.

El objetivo es evaluar las posibilidades que genera el modelo de *Cloud Computing* desde los puntos de vista de los actores principales de la cadena valor:

- ▶ Proveedores *Cloud*.
- ▶ Organizaciones que contratan los servicios de la nube.
- ▶ *Brokers* de servicio en la nube.

Proveedor de servicios Cloud

Actualmente la cadena de valor en Internet distingue entre la provisión de contenidos, servicios, infraestructuras y terminales. En líneas generales, podría decirse que la irrupción de la nube no modificará la actividad de aquellos agentes que entran en juego en la provisión de contenidos y/o infraestructura. En este sentido, la variación experimentada por los contenidos debería ser nula. Algo similar ocurre con las infraestructuras que, si bien deben redimensionarse a medida que se incremente la demanda de ancho de banda o conforme los servicios *Cloud* se hagan más populares, no generarán demasiado valor añadido con respecto al que ya gozan con el uso actual de Internet.

Sin embargo, la actividad de los agentes ligados a los eslabones de servicios y/o terminales sí deberá adaptarse a las nuevas exigencias que conllevará la generalización del uso de la nube.

Servicios

Basándose en las ventajas que proporciona la nube y en función de la generación de valor añadido de los servicios ofertados, pueden distinguirse tres tipos de negocio básicos en los que un proveedor puede sustentar su actividad:

- ▶ Proveedores que se dediquen principalmente a dar servicios de infraestructura como servicio (IaaS).
- ▶ Proveedores cuya principal actividad sea la de proveer plataformas como servicio.
- ▶ Proveedores que dediquen sus mayores esfuerzos a incrementar su negocio ofreciendo *software* a través de la nube.

En realidad la frontera entre los diferentes modelos de servicio *Cloud* no es tan clara como a priori pueda parecer, por lo que es previsible que las organizaciones del sector no se dediquen únicamente a proveer un modelo servicio, sino que apoyándose en los servicios de más bajo nivel, ofrezcan otros que, por definición, entran dentro de otra categoría (Ilustración 14).

Un claro ejemplo de diversificación en las tipologías de modelo de servicio ofertado dentro de la nube es Google, que proporciona plataformas como servicio a través de Google App

Engine (PaaS) y *software* como servicio (SaaS) a partir de aplicaciones como el correo electrónico web o Google Docs.

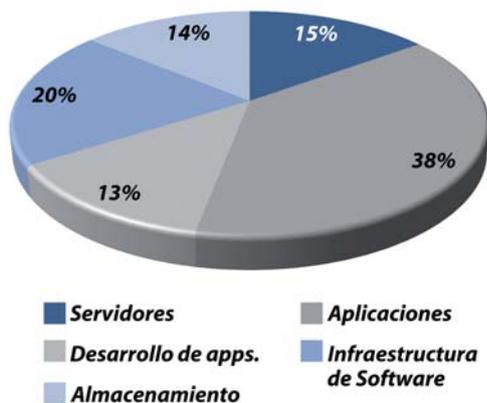
A día de hoy, las organizaciones mejor posicionadas dentro del entorno de provisión de servicios a través de la nube son aquellas que iniciaron su modelo de negocio coincidiendo con los orígenes del *Cloud Computing*, haciendo de la explotación de la misma su actividad principal. Dentro de este grupo se incluirían compañías como:

- ▶ *Salesforce* o grandes compañías cuyo principal área de actividad ha sido la informática, como es el caso de IBM.
- ▶ Operadoras de Telecomunicaciones, Microsoft, Apple, Google o Amazon, que únicamente tienen que adaptar su principal actividad de negocio al nuevo uso que se le puede dar.

Terminales

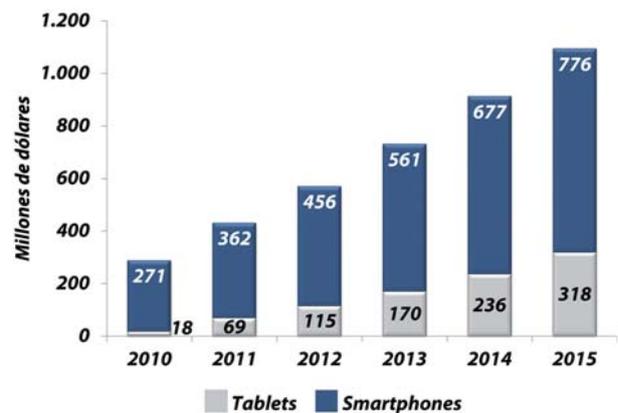
Asumiendo que la demanda en la nube va a continuar creciendo así como la generalización de su uso, resulta fácil inferir un cambio en la demanda final de los usuarios en lo que a características de los dispositivos de acceso se refiere (Ilustración 15).

Ilustración 14 - Beneficios por tipo de servicio



Fuente: ISC (2009)

Ilustración 15 - Predicción de dispositivos vendidos



Fuente: IT Spending Forecast (2011)

Ante este nuevo contexto el cliente final exigirá movilidad, tendiendo no solo al desuso de terminales como los ordenadores de sobremesa sino también a la utilización masiva de *tablets* y dispositivos móviles. Igualmente, se requerirá un aumento en las prestaciones del acceso a Internet (a pesar de que las redes móviles están en constante evolución, el aumento del uso de servicios en la nube repercutirá en un aumento en el ancho de banda demandado por cada uno de los clientes).

El mix movilidad y aumento de prestaciones del ancho de banda, vaticina que los *tablets* y los *smartphones* adquirirán una importancia capital en cualquier modelo de servicio *Cloud* convirtiéndose en una de las principales vías aprovechables por los fabricantes de terminales.

En este sentido las organizaciones mejor posicionadas son los clásicos fabricantes de terminales tecnológicos (no solo *smartphones*) como Apple, Sony, Samsung o HP.

Cientes de servicios Cloud

Como se ha comentado, las ventajas que ofrecen los servicios en la nube a las organizaciones son muchas, así como sus inconvenientes. No obstante, si la transición desde un modelo TI tradicional a servicios en red se hace de manera adecuada, las posibilidades de usar la nube para incrementar volumen de negocio y áreas de especialización son grandes (Ilustración 16).

Cientes empresariales

Mayor calidad de servicio

El hecho de que los proveedores de servicio en red basen su negocio en ofertar servicios *Cloud* a cualquier organización que lo requiera hace que sean expertos en gestionar TI y dispongan

de metodologías de implantación y/o actuación en caso de fallo, soportado en una plantilla de técnicos con más experiencia que la mayoría de las organizaciones.

Teniendo esto presente, es presumible que el servicio TI que proporcionarán los proveedores *Cloud* a sus clientes será mejor que el que cada uno de ellos pueda implementar por su cuenta. Todo ello redundará en mayores niveles de satisfacción por parte de los usuarios de dichos servicios, que no son otros que los empleados de las organizaciones.

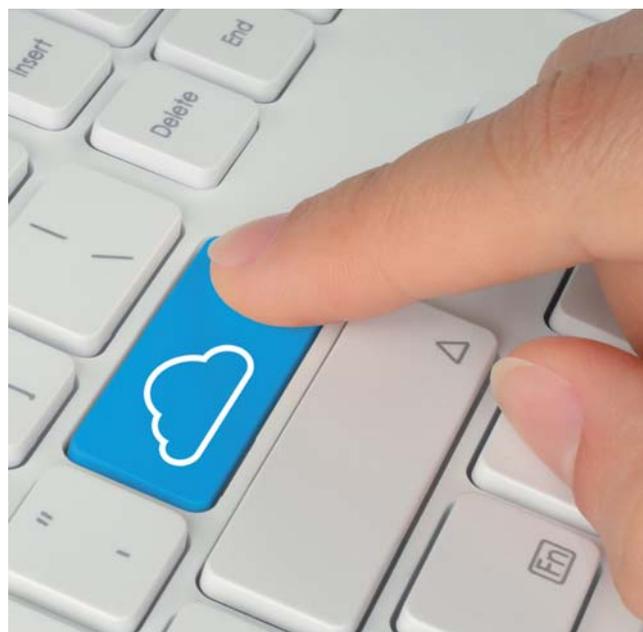
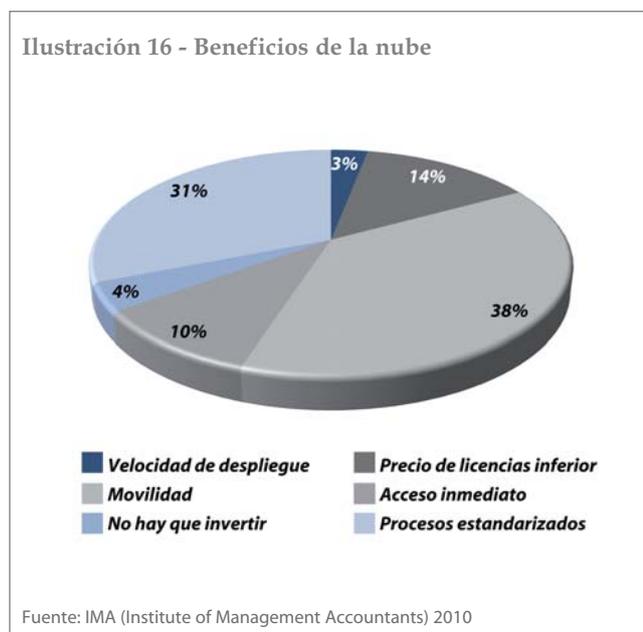
En conclusión, para una organización cuya principal actividad de negocio no son las TI, lo importante es que el servicio TI sea el esperado, con una calidad de servicio adecuada a sus necesidades y lo más flexible posible, dejando de lado el hecho de que esté o no implementado por él mismo.

Así, los beneficios que una organización experimenta por el uso de la nube se pueden resumir en los siguientes:

- ▶ Racionalización de la inversión en sistemas propios de TI.
- ▶ Flexibilidad en la asignación de recursos de los servicios *Cloud*.
- ▶ Escalabilidad de las soluciones.
- ▶ Tiempo de respuesta frente a fallos.

Un ejemplo ilustrativo de lo expuesto es el servicio que ofrece IBM por el que se puede regular por horas la capacidad de cómputo contratada. Imaginemos por un momento que la organización cliente es un banco tradicional. Este banco necesita realizar grandes *batches* o procesamiento de datos sin supervisión directa del usuario, que requieren gran capacidad de cómputo.

- ▶ Sin utilizar servicios en la nube, los *batches* se deben lanzar por la noche para no colapsar la red del banco mientras los empleados están trabajando. Además se deberá dimensionar la red para poder atender a la gran capacidad





de cómputo que demandan estas transacciones, dejando la mayoría de los recursos sin utilizar el resto del día.

- ▶ Si el banco utiliza el servicio de asignación dinámica de capacidad de cómputo que ofrecen proveedores *Cloud*, durante el día dispondrá de una red dimensionada para el uso que hagan de ella los empleados, mientras que por la noche podría aumentar la capacidad de cómputo para poder ejecutar los *batches*. De esta manera el ahorro en la capacidad de cómputo y, por tanto, la disminución del gasto es apreciable.

Diversificación de negocio

La naturaleza de los contratos *Cloud* conlleva para las organizaciones que demandan los servicios, pasar de realizar una inversión en infraestructura TI a incurrir en un gasto recurrente de pago por servicios consumidos.

Esta redistribución del gasto genera en los clientes una disponibilidad de recursos para ser invertidos en otro tipo de partidas alineadas con la misión comercial de la organización. De esta forma, una organización podrá, por ejemplo, decidir si aumentar o no el volumen de negocio en el segmento al que se dedica o si por el contrario prefiere diversificar su portafolio de actividades y dedicarse a una nueva línea de negocio.

Las principales barreras actuales que limitan la diversificación en las organizaciones pueden articularse en torno a:

- ▶ Elevado precio de licencias de *software*.
- ▶ Desconocimiento de los recursos tecnológicos de los que hace uso esa nueva área.
- ▶ Ausencia de profesionales cualificados para el desarrollo de la actividad.

Todas esas limitaciones tienen solución mediante la contratación de servicios en la nube. Bajo este modelo, el despliegue TI para implementar la infraestructura requerida es

proporcionado de manera transparente al cliente por el proveedor *Cloud*. Así, se hace innecesaria tanto la contratación de especialistas TI como la inversión en infraestructuras TI.

Administraciones Públicas

En lo que a las oportunidades que la nube puede representar para cualquier ente público, merece la pena destacar las siguientes:

- ▶ **Compartición de información:** el *Cloud Computing* aparece como una de las palancas accionadoras del cambio para mejorar la forma en que los ciudadanos se comunican con las Administraciones Públicas, haciendo que estas sean más eficientes. La contratación de determinados servicios en la nube supondría la compartición de información entre las múltiples Administraciones Públicas, simplificando la comunicación con los ciudadanos en términos de acceso y disponibilidad de datos.
- ▶ **Reducción de costes:** la disminución de los gastos fijos y variables es otra de sus principales ventajas. Ante una situación de crisis económica como la actual y en los tiempos que corren en los que se están apretando los presupuestos de las entidades públicas, la adopción de la nube por parte de las Administraciones puede suponer un ahorro más que necesario. Dicho ahorro presentará dos vertientes claramente diferenciadas: por una parte, el descenso de carga asociada al mantenimiento TI y, por otra, la mayor eficiencia en el uso de los recursos (sobredimensionados con el objetivo de poder responder ante picos en la demanda de los servicios).

Adicionalmente, las Administraciones Públicas se caracterizan por presentar una serie de atributos que hacen que la nube sea especialmente atractiva para ellas:

- ▶ Personal (usuario final) disperso geográficamente.
- ▶ Existencia de zonas con poca cobertura y/o acceso remoto.
- ▶ Complejidad variable de las aplicaciones utilizadas.
- ▶ Diferencias de estructuras organizativas entre entes grandes y pequeños.
- ▶ Perfiles de recursos variables en función de las necesidades del cliente final.
- ▶ Elevados volúmenes de datos a procesar.
- ▶ Falta de experiencia en cuestiones relacionadas con TI.

Aun así existen ciertas limitaciones (relacionadas con algunas de las comentadas en apartados anteriores) que están frenando la migración de las entidades públicas a la nube. Y entre ellas, las principales son la seguridad y la privacidad. En este sentido, hay que comprender que los datos que normalmente manejan las Administraciones Públicas son de elevada sensibilidad y no pueden ser tratados a la ligera o, simplemente, no se permite que dicha información salga de las fronteras del propio país por cuestiones de índole regulatorio (hecho que no es difícil que ocurra si se hace uso de los servicios en la nube).

A medida que se vaya asentando el uso de la tecnología junto con el tratamiento de la privacidad y la seguridad, madurará la estandarización de las diferentes modalidades de provisión de servicios en la nube y se allanará el camino para la transición a la nube por parte de las Administraciones Públicas.

Lo cierto es que la generalización del uso de la nube supondrá para las Administraciones Públicas una oportunidad inmejorable para el uso de sus servicios y la centralización de datos, evitando que cada ente disponga de una base de datos distinta como ocurre en la actualidad.

Brokers de servicios en la nube

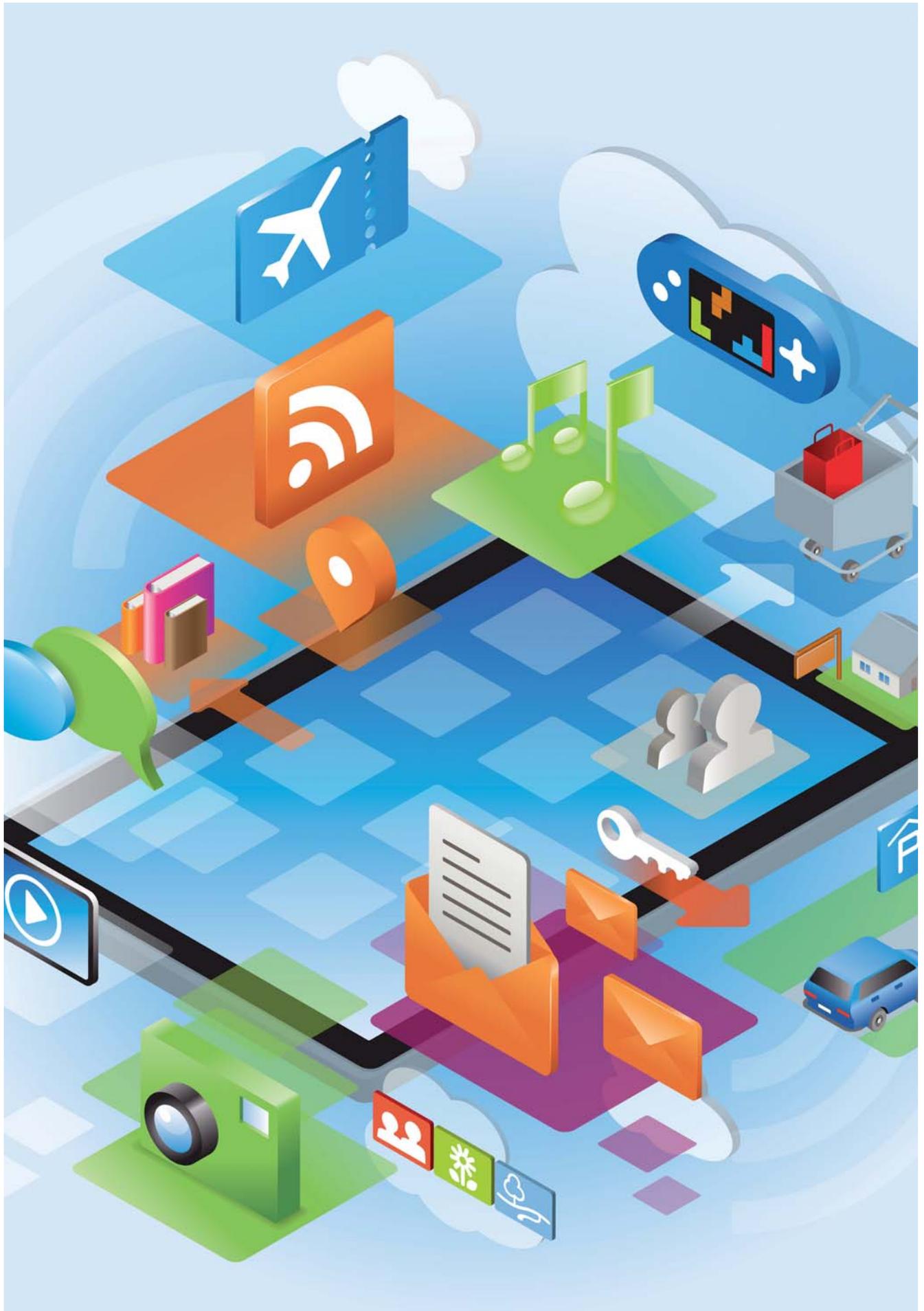
A caballo entre el proveedor de servicios *Cloud* y el cliente final (organización) irrumpen la figura de *broker* de servicios en la nube, de ahora en adelante CSB (*Cloud Service Brokers*).

Los CSBs se sitúan como intermediarios entre las organizaciones y los proveedores de servicios *Cloud*. Se trata de un nuevo agente cuyas habilidades se contratan para facilitar la adopción de la nube, ayudando a las organizaciones a contratar los servicios que necesitan, creando un ambiente de confianza y seguridad para los clientes que confían en el *Cloud* y, en general, disminuyendo la complejidad y facilitando el proceso global de transición entre el modelo tradicional y el nuevo paradigma.

Adicionalmente, el CSB jugará un rol muy importante en cuestiones como las siguientes:

- ▶ **Provisión de entrada a los servicios:** con todas las innovaciones que ofrece la nube, el abanico de aplicaciones a ofertar a los usuarios finales va a verse incrementado exponencialmente, desarrollándose nuevos conceptos de servicios o madurando los ya existentes para acomodarse a las características concretas de la nube.
- ▶ **Representación de los servicios que se proveen al usuario final:** ante esta innovación, la mayoría de organizaciones no dispondrán de los conocimientos suficientes como para poder tratar de manera directa con el proveedor de servicios, por lo que hará uso de los servicios del CSB.
- ▶ **Interfaz entre las organizaciones y los proveedores de servicio:** resulta difícil coordinar a múltiples vendedores, proveedores de contenido, operadoras y clientes, al mismo tiempo que se maneja la interoperabilidad, portabilidad de datos, elasticidad y seguridad a través de múltiples *players* que pretenden entregar servicios al usuario final. Todo ello agravado por el hecho de que estos usuarios requieren que los servicios se proporcionen en tiempo real.

Para el año 2014, Gartner prevé que los *brokers* de servicios en la nube sean el área de mayor crecimiento en el negocio del *Cloud Computing*, generando más de 100.000 millones de dólares en ventas y convirtiéndose en la mejor oportunidad de crecimiento en la nube.



Retos y oportunidades de la nube para las operadoras de Telecomunicaciones

Servicio	Tipo de solución	Descripción
IaaS	Servicios de computación	Servicio mediante el cual el proveedor pone a disposición del cliente la posibilidad de incrementar su capacidad de cómputo sin que este tenga que incurrir en el gasto derivado de la adquisición de la infraestructura necesaria.
	Servicios de almacenamiento	Se trata de un modelo de negocio en el que el proveedor ofrece al cliente final (particular, pyme o gran empresa) espacio en su propia infraestructura de almacenamiento, quedando el proveedor como responsable último de la integridad de la información almacenada.
	Servicios de copia de seguridad	Servicio a través del cual se ofrece al usuario final un sistema periódico de copia y almacenamiento de archivos informáticos en la infraestructura del proveedor.
PaaS	Gestión del ciclo de vida de aplicaciones (ALM)	Servicio que pone a disposición del cliente una plataforma ALM (App Life Cycle Management) donde se abarca el proceso completo para la gestión de la vida de una aplicación informática (desde su definición hasta su implantación y posterior mantenimiento), mediante su desarrollo y seguimiento.
	Portales de aplicaciones	Servicio a través del cual el proveedor pone a disposición del cliente una serie de plataformas para el desarrollo y utilización de diversas herramientas y/o aplicaciones disponibles en el mercado para su uso con fines de negocio, gestión, etc.
SaaS	Contenidos, comunicación y colaboración	Engloba las soluciones ofrecidas por el proveedor destinadas a la comunicación, tanto en el interior de la compañía como hacia el exterior de la misma. Entre las más destacadas se encuentran los servicios de correo electrónico, videoconferencias, gestión de redes, etc.
	Paquetes de <i>software</i> de oficina	El cliente accede a una serie de programas destinados a su uso en la operativa diaria. Entre las herramientas ofrecidas por dichos programas se encuentran los procesadores de texto, hojas de cálculo, editores de presentaciones, gestores de bases de datos, etc.
	Otros servicios con finalidad definida	El proveedor podrá ofrecer servicios personalizados dando cobertura a diferentes necesidades del cliente como pueden ser programas destinados a la salud, plataformas de comercio electrónico, gestión económica, etc.

Nota: soluciones *Cloud* más comunes ofrecidas por las operadoras

Tradicionalmente los esfuerzos de las operadoras de Telecomunicaciones han estado dirigidos hacia el despliegue de infraestructuras que permitieran la interconexión entre sus clientes, tanto a nivel interno como a nivel inter-operadora. El incremento en el número de operadoras ofreciendo servicios tradicionales ha sido incesante lo que ha fomentado la competencia entre las mismas, produciendo un abaratamiento del precio de los servicios ofertados y una mejora en la calidad de las redes desplegadas. Sin embargo, en los inicios del *Cloud Computing* han sido otras las organizaciones dedicadas a explotar dichas infraestructuras con el fin de ofrecer sus productos y servicios (servicios en la nube) a los clientes de las operadoras y monetizando todo un mundo nuevo de posibilidades. Esta situación ha llevado a las operadoras a redefinir sus modelos y mirar más allá de sus servicios tradicionales aprovechando sus capacidades tecnológicas y de cercanía al cliente para entrar de lleno en la prestación de servicios en la nube.

Tendencia actual de las operadoras

Por un lado, debido a la fase de constante desarrollo en la que se encuentran los diferentes servicios *Cloud*, las operadoras tratan de posicionarse de forma competitiva en el mercado ofreciendo soluciones en la nube que den respuesta a sus usuarios, al mismo tiempo que tratan de captar nuevos clientes mediante la elaboración de ofertas orientadas a los diferentes segmentos.

De este modo se observa cómo en la actualidad los productos IaaS disponibles se encuentran claramente segmentados: por un lado, al cliente particular se orientan las soluciones simples de almacenamiento y compartición de archivos, mientras que los productos enfocados a las empresas incluyen, tanto de forma individual como combinada, servicios de almacenamiento de gran capacidad, de cómputo y de seguridad. Por otro lado, podría decirse que muchos de los productos ofrecidos llegan a situarse sobre el límite del modelo IaaS definido dado que podrían incluir el sistema operativo en

	Ejemplos de servicios Cloud en el mercado (3T2012)					
	TELEFÓNICA	VODAFONE	AT&T	VERIZON	DEUTSCHE TELEKOM	FR TELECOM (ORANGE)
SERVICIOS IaaS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Terabox ▶ Instant Servers ▶ Virtual Data Center 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Disco en Red 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ AT&T Synaptic Compute ▶ AT&T Synaptic Storage ▶ AT&T Locker 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Online backup and sharing ▶ CaaS 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Telekom Cloud ▶ Dynamic Services for Infrastructure 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Le Cloud d'Orange ▶ Stockage pro SugarSync ▶ Flexible Computing
SERVICIOS PaaS				<ul style="list-style-type: none"> ▶ AT&T Platform 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dynamic Services for SAP Projects
SERVICIOS SaaS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aplicateca ▶ MS Office 365 ▶ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MS Office 365 ▶ Cloud ▶ Contacts ▶ iWorks ▶ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MS Office 365 ▶ ATG Commerce ▶ MS Exchange ▶ MS Link ▶ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MS Office 365 ▶ Health Information Exchange ▶ Mobile Office? ▶ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ De-Mail ▶ CRM solutions ▶ ERP solutions ▶ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MS Office 365 ▶ Conference pro ▶ Mailpro ▶ ...

sus diferentes configuraciones, aunque en ningún caso llegando a presentarse como una solución de tipo PaaS ya que el cliente no llega a disponer de un entorno de desarrollo asociado.

En cuanto a los servicios de plataforma como servicio (PaaS) el volumen de oferta por parte de las operadoras es ciertamente menor que el de sus homólogos de infraestructura y *software*. Así, algunas operadoras como Telefónica optan por desarrollar plataformas orientadas a los desarrolladores pero con un fin más comercial que tecnológico (p. ej. *BlueVia*), de forma que estos opten por comercializar sus aplicaciones a través de su propia tienda en lugar de otras de la competencia como puede ser el *App Store* de Apple o el *Android Market* de Google. De este modo, la gigante de las Telecomunicaciones española opta por ofrecer servicios adicionales a los desarrolladores, como por ejemplo el cobro de una parte de los ingresos asociados al tráfico de SMS que genera la aplicación, en lugar de optar por desarrollar y ofrecer su propio entorno de desarrollo; dotando a los mismos de total libertad para llevar a cabo sus aplicaciones bajo cualquier sistema (p. ej. *Google App Engine*).

Sin embargo, el mercado de aplicaciones (SaaS) se encuentra ampliamente cubierto por diversas ofertas de las diferentes operadoras. En la actualidad el catálogo de soluciones disponibles se encuentra totalmente segmentado, no solo por tipología de cliente, sino llegando a tipificarse por sector e industria objetivo (finanzas, tecnología, seguros, salud, etc.); aunque se encuentra cierto predominio en el ámbito

profesional por parte de aquellas aplicaciones destinadas a la gestión empresarial como *iWorks* o *MS Office 365*.

Por lo tanto, en la actualidad las operadoras apuestan por la elaboración de un portfolio de productos y soluciones que dé respuesta a las necesidades del cliente independientemente del segmento al que pertenezca y la finalidad del mismo. Por ello, algunas de las operadoras ofrecen adicionalmente servicios de consultoría orientados a asesorar y acompañar al usuario en su proceso de adaptación y migración de servicios a la nube.

Retos y oportunidades

Por otro lado y teniendo en cuenta esta evolución en las redes, lo que para muchos es visto como una oportunidad puede acarrear ciertos desafíos derivados del exponencial crecimiento que está experimentando el uso de los servicios ofertados en la nube. A medida que se populariza y se extiende el uso de dichos servicios, el ancho de banda demandado por los usuarios aumenta, pudiendo colapsar las redes existentes y, por ende, deteriorar la calidad ofrecida. Así pues, las operadoras se enfrentan al reto de lograr dar servicio cubriendo todas las posibilidades que ofrece la nube sin perder por ello el valor añadido que supone un servicio fiable y de garantía.

Aunque la guerra entre las tecnologías WiMAX y LTE está abierta, parece ser esta última la que se impone como predominante en cuanto al número de suscriptores en todo el

Servicios en la nube (miles de millones de dólares)

Tipos de Servicio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR 2010/2015
Servicios de proceso de negocio							
Publicidad	36,5	43,2	49,7	58,0	67,4	77,1	16,1%
Comercio electrónico	4,3	5,6	7,0	8,8	9,9	11,3	21,3%
Pagos	3,6	4,2	5,0	6,0	7,0	8,4	18,5%
RRHH	9,3	10,2	11,5	13,0	14,8	16,3	11,9%
Administración de suministros	0,9	1,5	2,3	3,0	3,9	4,5	39,5%
Administración de demandas	2,1	2,8	4,1	5,0	5,8	6,7	25,9%
Financiación y Administración	2,0	2,4	2,8	3,3	3,9	4,6	18,8%
Operaciones	1,7	1,9	2,5	3,4	4,1	4,6	22,4%
Total	60,4	71,8	84,9	100,5	116,8	133,5	17,2%
Aplicaciones							
SaaS	10,0	12,1	14,3	16,7	18,9	21,3	16,3%
Total	10,0	12,1	14,3	16,7	18,9	21,3	16,3%
Aplicaciones de Infraestructura							
Servicios de aplicaciones de Infraestructura	1,3	1,4	1,5	1,8	2,0	2,4	13%
Total	1,3	1,4	1,5	1,8	2,0	2,4	13%
Infraestructura de sistemas							
Servicios de cómputo	2,2	3,4	5,2	8,1	11,6	15,5	47,8%
Servicios de almacenamiento	0,1	0,3	0,5	1,0	1,8	2,9	89,5%
Servicios de backup	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	21,6%
Total	2,8	4,2	6,4	9,9	14,4	19,6	47,8%
Total de la nube	74,5	89,5	107,1	128,9	152,1	176,8	18,9%

mundo. Encontrar la explicación a dicho comportamiento no resulta complicado si se atiende al coste asociado a cada una de ellas. Teniendo en consideración que LTE surge como una mera evolución de la tecnología UMTS, mientras que WiMAX supone el despliegue de una nueva infraestructura completa, las operadoras con marcado carácter tradicional prefieren optar por la primera, siendo WiMAX la elección de aquellas nuevas operadoras que quieren entrar en el mercado de las Telecomunicaciones.

Además de hacer frente a las necesidades en infraestructuras y red derivadas de dicho aumento de la oferta de servicios de *Cloud*, surge otro nuevo reto derivado de esta situación. Si las operadoras quieren evitar ser meras prestadoras del servicio de interconexión entre cliente y proveedores de servicio en la nube, habrán de hacer un esfuerzo por unirse a la nueva era del *Cloud Computing*, tal y como ya están haciendo muchas de ellas.

El creciente aumento de la demanda de servicios en la nube queda reflejado en la ilustración anterior, donde se muestra la predicción de ingresos por servicio hasta 2015. En esos datos se sustenta la justificación de que son precisamente la capacidad de la red y el despliegue de nuevas infraestructuras los desafíos a los que se enfrentarán las operadoras de Telecomunicaciones.

Sin embargo, los desafíos surgidos de la situación de *stress* descrita a la que las operadoras están siendo sometidas, interpretados de manera adecuada, pueden convertirse en

oportunidades con un alto potencial de cara a ampliar el negocio de las prestadoras tradicionales de servicios de Telecomunicaciones.

Según los últimos informes de la CMT, el valor real que ofrece Internet reside en la prestación de servicios, no en el acceso a ellos. Así pues, aprovechando las necesidades surgidas a partir del aumento de la demanda de capacidad en la red, las operadoras se encuentran ante un marco inmejorable para ampliar sus infraestructuras. Parece lógico pensar que, a pesar de que el despliegue de nuevas redes y equipos es una acción costosa, debido al exponencial aumento de tráfico en la red, esta estaría justificada a corto y medio plazo.

Además de la componente puramente relacionada con infraestructuras y precisamente para evitar que las operadoras caigan en el error de prestar de manera pasiva servicios de acceso a Internet como meros ISP, el citado despliegue de nuevas infraestructuras debería ir acompañado de una gama de servicios en la nube propios de la operadora. De esta manera, si las operadoras consiguen ofrecer prestaciones que reemplacen o se equiparen a las ofrecidas por los proveedores de servicios en la nube, los clientes y usuarios finales de dichos servicios *Cloud* tratarían directamente con ellas, en lugar de tener que establecer contratos con terceros.



Glosario



3GPP: *3rd Generation Partnership Project*. Entorno colaborativo de grupos de asociaciones de Telecomunicaciones (Miembros Organizativos) creado con el objetivo de asentar las especificaciones y normas de un sistema global de comunicaciones de tercera generación (3G) para dispositivos móviles. La estandarización 3GPP abarca tanto la capa radio como las redes de núcleo y la arquitectura del servicio de telefonía móvil prestado.

4G: *4th Generation*. Cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil basada completamente en el uso del protocolo IP. La principal ventaja frente a las anteriores generaciones (2G y 3G) reside en el incremento de velocidad de acceso, manteniendo inalterada la calidad de servicio. El objetivo perseguido por esta nueva generación es el de lograr la convergencia entre las redes fijas e inalámbricas, ofreciendo conectividad en todo momento y en cualquier lugar, con un coste mínimo.

Batch: ejecución de un programa informático sin la supervisión por parte del usuario ni la interacción directa con el mismo. Método empleado principalmente para llevar a cabo tareas repetitivas que precisan tratar importantes cantidades de información. El objetivo fundamental pasa por evitar errores al ejecutar dichos programas de manera manual.

Cloud Computing: computación en la nube. Propuesta tecnológica que permite ofrecer al usuario servicios de computación a través de Internet, ofreciendo mayor escalabilidad tecnológica al cliente, así como una reducción de costes gracias a la posibilidad de pagar únicamente cuando se hace uso de dichas prestaciones (*pay-as-you-go*).

CMT: entidad de derecho público cuya misión es salvaguardar las condiciones de competencia en el mercado de las Telecomunicaciones en España.

CSB: *Cloud Service Broker*. Intermediario entre el proveedor de servicios en el *Cloud* y el cliente, creado con el fin de proveer a este último de toda la información acerca del *Cloud*, así como de ofrecer apoyo en la toma de las decisiones a la hora de optar por una solución capaz de satisfacer las necesidades de su negocio.

IaaS: *Infrastructure as a Service*. Modelo de provisión de servicios TI en la nube en el que al cliente se le ofrece tanto un medio de almacenamiento básico como una serie de capacidades de cómputo en la red. Todo ello a través de funciones proporcionadas tanto por sistemas operativos virtualizados como por servidores en la nube a los que el usuario accede a través de la red.

ISP: *Internet Service Provider*. Empresa que brinda un servicio de conexión a Internet a sus clientes.

ITaaS: *Information Technology as a Service*. Modelo operacional en el que el departamento de TI de una empresa actúa como negocio independiente de cara al resto de la organización. Cumple el rol de proveedor de servicios de TI a nivel interno, persiguiendo la optimización de las tareas llevadas a cabo en dicho departamento, así como el aumento de la competitividad del mismo.

LTE: *Long Term Evolution*. Estándar de Telecomunicaciones perteneciente a la norma 3GPP, que introduce como novedad con respecto a sus predecesores el uso diferente de la interfaz radioeléctrica para los enlaces móviles.

PaaS: *Platform as a Service*. Modelo de provisión de servicios TI en la nube en el que al cliente se le ofrece un entorno dedicado exclusivamente al desarrollo de aplicaciones. El proveedor de dicho servicio proporciona la red, los servidores y el almacenamiento necesario con el objetivo de permitir que el cliente se focalice en la etapa de desarrollo propiamente dicha.

SaaS: *Software as a Service*. Modelo de provisión de servicios TI en la nube en el que al cliente se le proporcionan ciertas aplicaciones a través de Internet. Tanto el *software* como los datos empleados por el usuario quedan alojados en los servidores del proveedor de servicios en la nube, accediendo el cliente a ellos mediante un navegador web.

Smartphone: teléfono móvil de nueva generación cuya arquitectura interna (*hardware* y *software*) ofrece mayor capacidad de computación y conectividad que un teléfono móvil convencional, facilitando la ejecución de aplicaciones dedicadas a la explotación del mismo.

Tablet: tableta. Es un dispositivo portátil de mayor tamaño que un *Smartphone* o una PDA integrado en una pantalla táctil, caracterizada por la portabilidad y la facilidad de uso que ofrece al usuario.

TI: Tecnologías de la Información. Agrupación de elementos y técnicas usadas en el tratamiento y transmisión de la información. Comprende la tecnología relacionada con las Telecomunicaciones, Internet y la informática en general. También denominadas TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones).

Tiempos de latencia: suma de los retardos producidos dentro de una red, pudiendo tener su origen en diferentes fenómenos físicos tales como la propagación o las limitaciones en la transmisión de la señal contenedora de la información.

UMTS: *Universal Mobile Telecommunications System*. Sistema de telefonía móvil celular de banda ancha estandarizado por el ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*), conocido como telefonía móvil de tercera generación (3G).

Virtualización de redes: segmentación o partición lógica de una única red física. La virtualización de red es lograda instalando *software* y servicios para gestionar el almacenamiento compartido, los ciclos de computación y las aplicaciones ofrecidas en la misma.

WiMAX: *Worldwide Interoperability for Microwaves Access*. Tecnología de acceso inalámbrico basada en el estándar 802.16 del IEEE que permite la recepción de datos por microondas y retransmisión por ondas de radio.

Nuestro objetivo es superar las expectativas de nuestros clientes convirtiéndonos en socios de confianza

Management Solutions es una firma internacional de servicios de consultoría centrada en el asesoramiento de negocio, finanzas, riesgos, organización y procesos, tanto en sus componentes funcionales como en la implantación de sus tecnologías relacionadas.

Con un equipo multidisciplinar (funcionales, matemáticos, técnicos, etc.) de más de 1.200 profesionales, Management Solutions desarrolla su actividad a través de 18 oficinas (9 en Europa, 8 en América y 1 en Asia).

Para dar cobertura a las necesidades de sus clientes, Management Solutions tiene estructuradas sus prácticas por industrias (Entidades Financieras, Energía y Telecomunicaciones) y por líneas de actividad (FCRC, RBC, NT) que agrupan una amplia gama de competencias -Estrategia, Gestión Comercial y Marketing, Organización y Procesos, Gestión y Control de Riesgos, Información de Gestión y Financiera, y Tecnologías Aplicadas-.

Nuestra práctica de Telecomunicaciones atesora un profundo conocimiento de la estructura actual del mercado, así como de los principales modelos de negocio implantados. Adicionalmente, el dinamismo propio del sector nos lleva a realizar una continua actividad de análisis de las novedades regulatorias, estratégicas y tecnológicas, con el objetivo de poder facilitar a nuestros clientes el mejor camino para acometer sus retos.

Carlos Camps Sinisterra

Socio de Management Solutions
carlos.camps@msspain.com

Antonio Oriol Allende

Director de Management Solutions
antonio.oriol@msspain.com

Diseño y Maquetación
Dpto. Marketing y Comunicación
Management Solutions - España

© **Management Solutions, 2012**
Todos los derechos reservados



www.managementtsolutions.com

Madrid Barcelona Bilbao London Frankfurt Warszawa Zürich Milano Lisboa Beijing
New York San Juan de Puerto Rico México D.F. Bogotá São Paulo Lima Santiago de Chile Buenos Aires