

# La virtualización de los recursos tecnológicos, impulsor del cambio en la empresa

**Claudio Paniagua Macià**

Responsable de innovación en el área de virtualización IBM España, Portugal, Grecia, Turquía e Israel



[cpaniagua@es.ibm.com](mailto:cpaniagua@es.ibm.com)

92

## IT virtualization as a business transformation enabler

El mundo de los negocios lleva más de cuarenta años evolucionando conjuntamente con el de las tecnologías de la información. A lo largo de este tiempo ha habido una continua retroalimentación entre las necesidades de negocio y los avances tecnológicos que ha posibilitado nuevas estrategias competitivas y creado nuevas oportunidades de crecimiento, pero que también ha aumentado considerablemente la complejidad del entorno en el que operan las empresas.

Hoy en día vivimos en un mundo extremadamente dinámico y muy

### RESUMEN DEL ARTÍCULO

Las empresas están inmersas en un nuevo marco competitivo en el que es necesario renovar los modelos de negocio tradicionales. Las tecnologías de la información permiten poner en marcha nuevas estrategias de negocio, que antes eran imposibles de desarrollar. La virtualización de los recursos informáticos, es decir, la creación de una plataforma informática formada por réplicas de ordenadores "reales" construidas por software, es un elemento clave para que toda la infraestructura tecnológica de la empresa esté preparada para impulsar el cambio en el negocio.

### EXECUTIVE SUMMARY

Nowadays businesses are immersed in a new competitive frame in which it is necessary to renew the traditional business models. Information Technologies enable to implement new business strategies that could not be developed in the past. IT resources virtualization (this means the creation of an IT platform structured in software images of real computers) is a key element to get an IT platform prepared to enable business transformation.

**CODIGOS JEL:**  
M190;O330



competitivo en el que todo parece estar cambiando con enorme rapidez: los mercados, la demanda y preferencias de los clientes, las tecnologías, las fronteras geográficas y políticas, los productos, los procesos, las presiones regulatorias y fiscales, etc. En medio de esta vorágine de cambio se hace necesario dar servicio a millones de clientes al día en tiempo real, almacenar y procesar cantidades ingentes de datos, tener una mayor capacidad de personalización de productos, gestionar los riesgos de forma integrada en toda la empresa y además tomar decisiones estratégicas que puedan incluir externalizaciones, alianzas y adquisiciones.

En este nuevo marco competitivo es conveniente renovar los modelos de negocio tradicionales. La innovación en la forma de dirigir y operar la empresa apoyada en tecnologías de la información avanzadas son el posibilitador y catalizador de nuevas estrategias antes inviables. La virtualización de los recursos tecnológicos -la creación de una plataforma informática formada por réplicas de ordenadores "reales" construidas por software,-, es sin duda es una de estas iniciativas que impulsa el cambio en la empresa.

### **Nuevas estrategias competitivas**

El concepto clave en el marco competitivo de hoy es el cambio. Podemos clasificar el cambio en el negocio a lo largo de dos dimensiones, cambio en los productos, y cambio en los procesos. El primero se refiere a los cambios producidos por la demanda de nuevos productos y/o servicios como resultado de las acciones de competidores, cambios en las preferencias de los clientes, crecimiento del negocio, etc. El segundo se refiere a cambios en los procedimientos y tecnologías involucrados en la manera de producir u ofrecer productos o servicios. A su vez estos dos tipos de cambio pueden clasificarse como estables o dinámicos. El cambio estable es lento, evolutivo y predecible. El cambio dinámico es rápido, revolucionario e impredecible.

Hasta hace aproximadamente 6 años podíamos distinguir dos modelos de negocio dominantes. Por un lado estaban las empresas que optaban por una estrategia de producción en masa en la que las empresas estaban diseñadas para responder e iniciar cuantos menos cambios mejor. El rol de las tecnologías en estrategias de producción en masa era automatizar tareas de negocio rutinarias para reducir costes e incrementar la fiabilidad. Por otro lado encontramos a empresas que apostaban por una estrategia de invención destinada a producir pequeños volúmenes de nuevos produc-



tos a la vez que estaban innovando constantemente los procesos para desarrollarlos.

Sin embargo con el nuevo siglo se están observando algunos cambios. Muchas empresas se están adaptando al entorno competitivo de hoy mediante estrategias que permiten asumir un mayor porcentaje de cambio en procesos y/o en productos sin incrementar por ello el coste gracias a los avances en tecnologías de la información. Entre estas estrategias figuran:

- La estrategia competitiva de cambio dinámico en los productos y estable en los procesos, o personalización en masa, cubre la necesidad que existe hoy en día en muchos mercados de dar respuesta a una demanda de productos y/o servicios cada vez más especializada, informada y personalizada. En buena parte esto se consigue gracias a tecnologías como las arquitecturas orientadas a servicios (Services Oriented Architectures -SOA-) que permiten organizar el negocio en un conjunto estable de procesos de producción unitarios que pueden ser combinados de forma dinámica para dar lugar a un número potencialmente infinito de procesos de producción diferentes.
- La otra nueva estrategia competitiva que está emergiendo es la de mejora continuada. Esta estrategia consiste básicamente en mejorar incrementalmente la eficiencia operativa de los procesos de negocio de una base de productos amplia pero estable. La estrategia requiere que el sistema de información sea capaz de "automedirse" y de presentar información detallada sobre las diferentes métricas de rendimiento de los procesos de negocio a todos los directores de producto y procesos de la empresa en cada momento, así como organizar el sistema de información de forma que los cambios en los procesos de negocio no supongan un impacto excesivo.

El "camino correcto" para pasar de la vieja realidad a la nueva conlleva inherentemente la combinación de estas dos últimas estrategias en un modelo (que se ha denominado de estabilidad dinámica) y que podría muy bien erigirse en el modelo competitivo de este siglo.

Las tecnologías de la información juegan un papel fundamental como posibilitadores de la estrategia de estabilidad dinámica pero ¿qué tecnologías son éstas? ¿Cómo posibilitan esta transformación? ¿Están ya implantadas en nuestro departamento de tecnologías de la información? Si no lo están, ¿qué esfuerzo y coste supone adoptarlas?

#### **PALABRAS CLAVE**

virtualización de los recursos informáticos, renovación de los modelos de negocio, tecnologías de la información, sistemas de información organizados en silos

#### **KEY WORDS**

information technologies virtualization, business model transformation, siloed IT infrastructures

Se revela imprescindible involucrar al departamento de tecnologías de la información en el diseño de la estrategia de negocio para asegurar que negocio y tecnología evolucionan adecuadamente también dentro del ecosistema de nuestra empresa. Sin embargo, como veremos a continuación, un alto porcentaje de los departamentos de tecnologías de la información no están preparados para dar soporte a las nuevas estrategias de negocio. Estos departamentos han quedado anclados, por diversos motivos, en el modelo de producción en masa y por lo tanto son incapaces de gestionar el cambio de manera efectiva en coste. Por lo tanto, un factor crítico de éxito en la implantación de las nuevas estrategias de negocio así como de la sostenibilidad en el crecimiento de la empresa es que el departamento de tecnologías de la información evolucione hacia un modelo que permita gestionar el cambio de forma eficiente.

### **LA TECNOLOGÍA, ELEMENTO CLAVE PARA IMPLANTAR NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO**

Desde principios de este siglo el coste total de gestión de la infraestructura informática de las empresas, es decir, lo que gasta en total el departamento de tecnologías de la información para garantizar los niveles de servicio de las diferentes aplicaciones de negocio de la empresa, se ha disparado. El motivo es que los sistemas de información se han venido organizado hasta ahora de acuerdo a dos criterios fundamentales que limitaban su flexibilidad: dar soporte

a un modelo de negocio de producción en masa y paliar la enorme complejidad inherente a los sistemas de información. El problema es que los departamentos de tecnologías de la información están afrontando la difícil papeleta de dar soporte al negocio del siglo XXI con estrategias y arquitecturas tecnológicas del siglo XX.

La solución pasa, al igual que en el mundo de los negocios, por flexibilizar el sistema de información, pero para entender cómo se puede flexibilizar un sistema de información y reducir así el coste total de su gestión en un escenario competitivo de cambio dinámico como el de hoy en día es necesario ahondar en la causas de esta inflexibilidad.

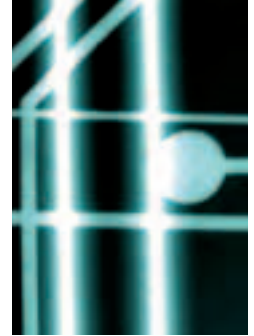
Los sistemas de información son estructuras complejas y en cierto modo caóticas: un pequeño cambio en un componente puede tener

*Los sistemas de información son estructuras complejas y en cierto modo caóticas: un pequeño cambio en un componente puede tener enormes consecuencias.*

enormes consecuencias en el comportamiento final del sistema (efecto mariposa). Nos podemos hacer una idea del enorme número de elementos que integran el sistema de información, todos ellos a gestionar, sin embargo ésta no es la causa principal de la complejidad y sensibilidad a los cambios de un sistema de información, la causa principal es que los elementos de se engranan unos con otros con un alto grado de especificidad creando un elevadísimo número de relaciones de dependencia entre los mismos. Un cambio, por ejemplo la actualización de una pieza de software a una nueva versión, afecta no sólo a la pieza de software que se actualiza sino a todas aquellas que se engranan con ella .

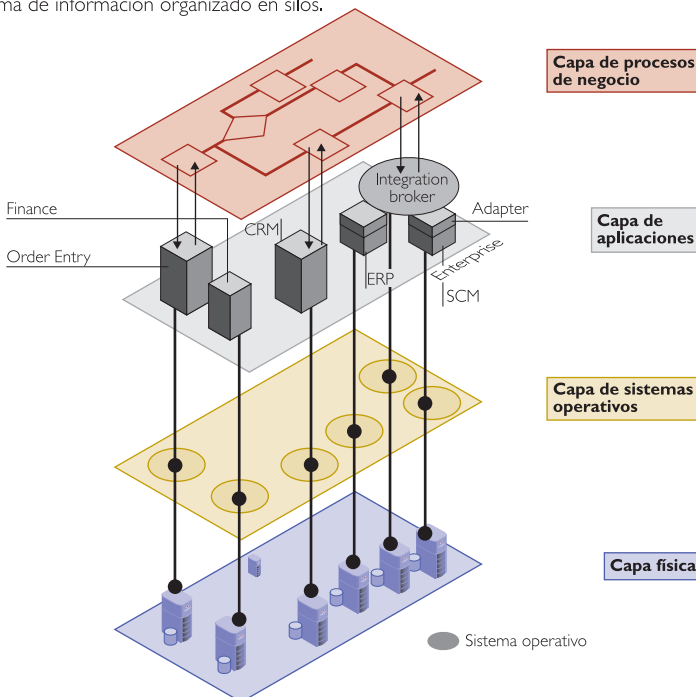
Para minimizar estas dependencias, los sistemas de información se han organizado usando un enfoque conservador: ejecutar una y sólo una aplicación de negocio por servidor tal y como muestra la figura 1. Este tipo de arquitectura se denomina arquitectura organizada en silos: un silo es el conjunto formado por una aplicación de negocio y el servidor que la ejecuta.

Hoy en día los sistemas de información de las empresas son todavía en su mayor parte sistemas organizados en silos, ello permite reducir la complejidad mediante la reducción de las dependencias y



**Figura 1**

Sistema de información organizado en silos.



permite garantizar niveles de servicio para las aplicaciones de negocio porque éstas tienen a su exclusiva disposición todos los recursos del servidor. Sin embargo la organización en silos adolece de dos problemas que se han ido agravando con el paso del tiempo: es esencialmente una estructura estática (diseñada para satisfacer unas determinadas necesidades de negocio inmediatas pero no su evolución en el tiempo) y sus recursos están infrautilizados (la potencia de cada servidor se dimensiona de acuerdo con la máxima carga de trabajo que se prevé deba soportar la aplicación de negocio que el servidor ejecuta cuando la mayor parte del tiempo esta carga de trabajo está muy por debajo de este máximo previsto).

Cuando un sistema de información organizado en silos afronta cambios surgen los problemas porque implica comprar y tener que gestionar un nuevo servidor para cada nueva aplicación de negocio.

Así pues este tipo de cambio se traduce en una alarmante proliferación de los servidores lo que redonda

en un coste de gestión y adquisición que supera los ahorros obtenidos por la reducción en la complejidad que los silos proporcionan.

Por otro lado, en un sistema organizado en silos, modificar aplicaciones de negocio existentes conlleva "derribar" el silo y "construirlo" de nuevo. Por supuesto mientras se está reconstruyendo el silo la aplicación de negocio no

está operativa. En consecuencia la reconstrucción de silos debe hacerse en horario no productivo lo que aumenta el coste del cambio y limita la frecuencia del mismo.

*La reconstrucción de silos debe hacerse en horario no productivo, pues mientras la aplicación no está operativa, lo que aumenta el coste de cambio y limita la frecuencia del mismo.*

## LA VIRTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA INFORMÁTICA

La disponibilidad reciente de tecnologías de virtualización para servidores de media y baja potencia (o sistemas medios) abre la puerta a una solución incremental y no disruptiva a la crisis de los sistemas organizados en silos. Hasta ahora estas tecnologías de virtualización sólo habían estado disponibles para máquinas de gran potencia (los "mainframes" -grandes servidores- de IBM incorporan tecnologías de virtualización desde 1972)

Las tecnologías de virtualización solucionan satisfactoriamente los dos problemas de base que motivaron la organización en silos de

los sistemas de información; esto es, compartir recursos sin crear dependencias por ello y poder definir políticas que establezcan cómo se reparte el recurso compartido. Esto permite flexibilizar y dinamizar el sistema de información, así como maximizar la utilización de sus recursos. Veamos cómo y por qué.

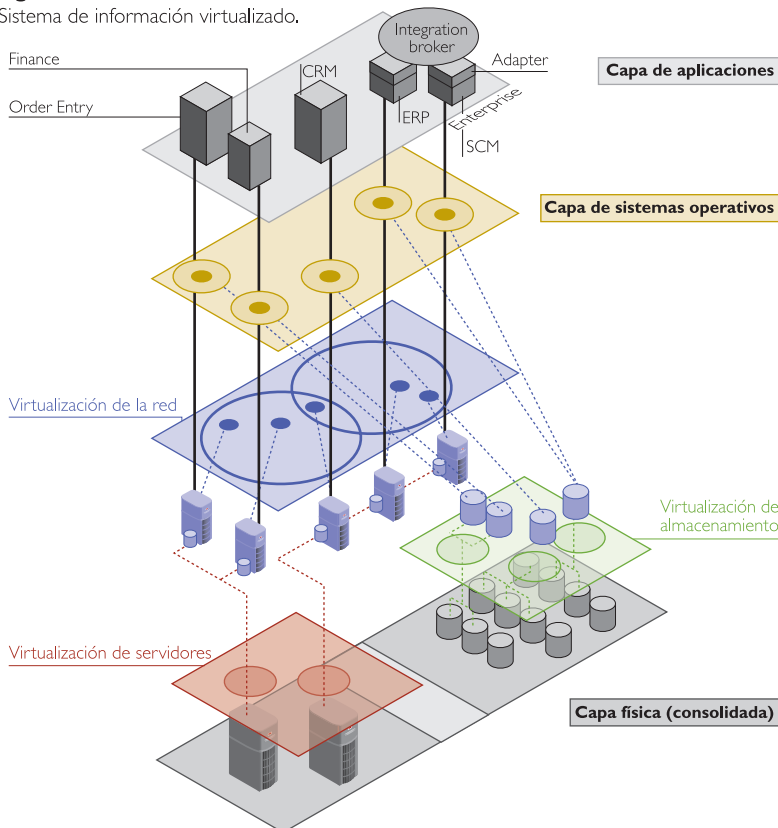
En un sistema de información virtualizado existen unas piezas de software "especiales" (ver figura 2) que se interponen entre las aplicaciones de negocio y los recursos físicos de la plataforma tecnológica (servidores, dispositivos de almacenamiento y redes) cuya función es construir réplicas funcionales de los recursos físicos, llamadas recursos virtuales. De esta forma, las aplicaciones de negocio ya no interactúan directamente con los recursos físicos, sino que lo hacen siempre con los recursos virtuales, los cuales, a su vez interactúan con los físicos.

Es decir, la virtualización crea una nueva plataforma informática formada por recursos virtuales que se interpone entre las aplicaciones de negocio y la plataforma informática física original. Las apli-



**Figura 2**

Sistema de información virtualizado.





caciones de negocio ya no se ejecutan directamente sobre servidores físicos, es decir, ordenadores reales, sino que lo hacen sobre servidores virtuales: réplicas de ordenadores reales construidas por software. De la misma manera, las aplicaciones de negocio ya no interactúan directamente con los dispositivos de

*El proceso de crear un nuevo servidor virtual, instalárselo la aplicación de negocio y desplegarlo sobre un servidor físico, puede hacerse desde una herramienta informática de forma remota y sin intervención física.*

almacenamiento reales sino que lo hacen con discos virtuales, y los servidores virtuales y los discos virtuales se interconectan a través de redes virtuales y no directamente a través de la red de comunicaciones física. Además estas representaciones virtuales se construyen de tal manera que, para las aplicaciones de negocio, no existe ninguna

diferencia entre ejecutarse sobre una máquina física real o una de virtual, o entre acceder a un disco virtual o uno de real, o a comunicarse mediante una red virtual o mediante una red real.

¿Qué hemos conseguido? Que las aplicaciones de negocio "crean" que se están ejecutando, como siempre, sobre la plataforma física cuando en realidad lo están haciendo sobre otras piezas de software que "simulan" ser la plataforma física y que nos permiten controlar dinámicamente como repartimos los recursos físicos entre los recursos virtuales que crean. Ahora un servidor físico puede ejecutar diversos servidores virtuales sin crear dependencias entre las aplicaciones que éstos ejecutan y además podemos decidir cómo repartimos la potencia del servidor físico entre los servidores virtuales, y cambiar esta asignación según nos interese. Esto cambia por completo las reglas del juego sin que las aplicaciones de negocio se enteren, lo que permite virtualizar la plataforma informática de forma incremental y no disruptiva.

Ya no tenemos que comprar y gestionar un nuevo servidor para cada nueva aplicación de negocio que queramos introducir, basta con crear un nuevo servidor virtual sobre el que ejecutar la aplicación y "buscarle un hueco del tamaño adecuado" en algún servidor físico de la infraestructura. El ahorro en coste es evidente, en espacio, en consumo de energía, en hardware, etc. más si tenemos en cuenta que el proceso de crear un nuevo servidor virtual, instalárselo la aplicación de negocio y desplegarlo sobre un servidor físico puede hacerse desde una herramienta informática de forma remota y sin necesidad de ningún tipo de intervención física.

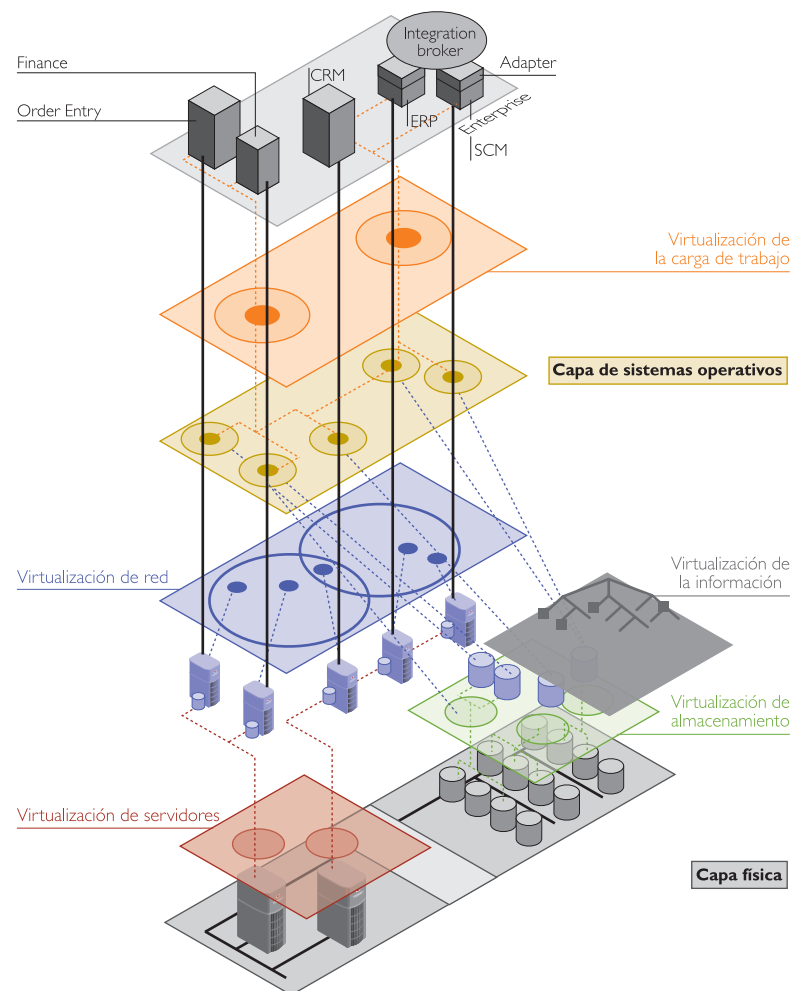


Además, ya no tendremos que gestionar un nuevo servidor físico y al rellenar un "hueco" en un servidor ya existente aumentaremos la utilización del mismo, efecto contrario al que obteníamos en el caso de los sistemas organizados en silos.

Por otro lado, ahora podemos modificar las aplicaciones de negocio existentes minimizando el tiempo de inoperatividad de las mismas. Podemos clonar, parar y arrancar servidores virtuales de forma automática y orquestada desde una herramienta de gestión de la plataforma virtual también remota. De esta forma, la aplicación de negocio sólo estará inoperativa unos minutos (mientras se sustituye el servidor virtual por su clon modificado). Si al arrancar el clon modificado se detecta que hay algún problema podemos volver a

**Figura 3**

Sistema de información virtualizado con cargas de trabajo horizontales.



sustituirlo por su versión original y reiniciar de nuevo el proceso. En consecuencia, la virtualización nos permite minimizar el tiempo de inoperatividad y el impacto que un cambio puede tener en el funcionamiento del negocio, disminuyendo dramáticamente el coste asociado al cambio. Además podremos hacer los cambios durante el horario productivo lo que nos da un margen de tiempo mucho más amplio y, por lo tanto, permite incrementar la frecuencia de realización de cambios.

Por último, la virtualización ofrece una alternativa realmente eficaz para garantizar los niveles de servicio de las aplicaciones de negocio a la vez que se maximiza la utilización de los recursos de la plataforma (todo ello en un marco de cargas de trabajo en constante crecimiento pero con fluctuaciones no fácilmente caracterizables). Al igual que en los sistemas organizados en silos, cada servidor se dimensiona de acuerdo a la información que tenemos de la carga de trabajo que debe soportar la aplicación de negocio que ejecuta. Sin embargo, ahora disponemos de mecanismos para compensar las desviaciones entre la potencia inicialmente asignada y la que realmente se necesita. El software de virtualización nos permite reajustar en todo momento cómo se reparte la potencia de un servidor físico entre las aplicaciones de negocio que ejecuta y en caso de que una aplicación necesite más potencia de la que el servidor físico puede proporcionarle podemos buscarle un "hueco" del tamaño adecuado en otro servidor físico y migrar la aplicación de negocio a éste último.

Podemos hacer los servidores virtuales más pequeños si redistribuimos las cargas de trabajo en horizontal, ver figura 3, es decir, hacer que una carga de trabajo que antes era procesada en su totalidad por un sólo servidor virtual lo sea ahora por diferentes clones de ese mismo servidor virtual. Cuanto más pequeños sean los servidores virtuales más fácil será buscarles un "hueco" en un servidor físico para ejecutarlos y más oportunidades tenemos para optimizar la utilización de éstos últimos.

Con las herramientas de gestión y monitorización adecuadas podemos automatizar este reajuste así como la búsqueda de "huecos" y migración de aplicaciones de negocio en función de las prioridades que asignemos a cada aplicación de negocio y la diferencia entre el nivel de servicio esperado y el observado. En consecuencia podemos garantizar los niveles de servicio de las diferentes aplicaciones de negocio sin necesidad de conocer de antemano la distribución de las cargas de trabajo: el sistema de información se

adapta dinámicamente a las cargas de trabajo existentes en cada momento para garantizar los niveles de servicio definidos para cada aplicación de negocio, a la vez que maximiza la utilización de los recursos físicos de la plataforma tecnológica.

## CONCLUSIÓN

Alguien dijo una vez que las cosas deberían de ser tan simples como fuera posible, pero no más. La realidad del mercado de hoy es varios órdenes de magnitud más compleja que la de finales de los ochenta y mediados de los noventa (por la expansión de Internet, la globalización, la revolución digital, etc.). En este periodo anterior se implantaron los sistemas de información empresariales organizados en silos que han perdurado hasta nuestros días. Todo indica que este modelo está en crisis porque su coste total de gestión se ha disparado y porque esta arquitectura es incapaz de asumir el ritmo de cambio que el negocio exige. Asimismo, los sistemas de información organizados en silos no garantizan los niveles de servicio que los clientes demandan (a pesar de que la mayor parte del tiempo sus recursos están infrautilizados). Esta situación llega a ser insostenible porque indica que la plataforma tecnológica no es capaz de soportar las nuevas estrategias de negocio que la empresa necesita abordar.

Pocas veces un incremento en la sofisticación de un sistema de información ha sido tan necesaria como en esta ocasión, y pocas veces ha estado tan claro qué tecnología utilizar para conseguir este propósito. Está demostrado que la virtualización reduce el coste total de gestión de la plataforma tecnológica y dinamiza y flexibiliza los sistemas de información de las empresas de forma incremental y no disruptiva. Este requisito es indispensable para poder implementar las nuevas estrategias de negocio y sostener el crecimiento del mismo.

Por esta razón, la cuestión no es decidir si virtualización sí o virtualización no. El problema es decidir cuándo y por dónde se empieza.

---

## Notas

1. Autor de Contacto: IBM España, C/ Santa Hortensia, 26-28; 28002 Madrid (España).



