



Estrategia de nube empresarial

2da edición | Barry Briggs y Eduardo Kassner

Microsoft Press

Su viaje a la nube:

lo que necesita saber acerca de los costos,
la migración y la seguridad

PUBLICADO POR
Microsoft Press
Una división de Microsoft Corporation
One Microsoft Way
Redmond, Washington 98052-6399

Copyright © 2017 por Microsoft Corporation

Todos los derechos reservados. Ninguna parte del contenido de este libro se podrá reproducir ni transmitir de ninguna forma ni por ningún medio sin el consentimiento previo por escrito de la editorial.

Los libros de Microsoft Press están disponibles en librerías y a través de distribuidores en todo el mundo. Si necesita asistencia relacionada con este libro, envíe un correo electrónico al soporte de Microsoft Press en mspinput@microsoft.com. Envíenos su opinión acerca de este libro a <http://aka.ms/tellpress>.

Este libro se entrega "tal cual" y expresa las visiones y las opiniones de los autores. Las visiones, las opiniones y la información expresadas en este libro, incluidas las direcciones URL y otras referencias a sitios web de Internet, están sujetas a cambios sin previo aviso.

Algunos ejemplos mencionados aquí tienen un carácter únicamente ilustrativo y son ficticios. No debe suponerse ni derivarse ninguna asociación o conexión reales.

Microsoft y las marcas comerciales que aparecen en <http://www.microsoft.com> en la página web "Marcas Registradas" son marcas comerciales del grupo de empresas de Microsoft. Todas las demás marcas son propiedad de sus titulares correspondientes.

Editora de adquisiciones: Janine Patrick

Editor de desarrollo: Bob Russell, Octal Publishing, Inc.

Producción editorial: Dianne Russell, Octal Publishing, Inc.

Corrector de estilo: Bob Russell

Definir una estrategia de nube empresarial correcta es una tarea compleja que es fácil de entender, pero difícil de dominar. Es por eso que el libro *Estrategia de nube empresarial* representa una de las mejores publicaciones para los expertos en la nube que desean aprender a dar forma a una transformación eficiente de la nube empresarial. Este libro proporciona un nivel de detalle claro y en profundidad de todos los aspectos de la estrategia de nube, mediante una gran recopilación de casos prácticos y patrones repetibles, e incluso mediante planos técnicos arquitectónicos que aceleran los casos prácticos específicos de la nube. Es un compañero perfecto para todos los asesores, estrategias y planificadores de empresas que están configurando complejas guías básicas de viaje en la nube, y es una lectura obligatoria para todos nuestros profesionales de estrategia tecnológica. Es importante que el libro cubra los aspectos no tecnológicos de la estrategia de la nube, pero es aún más importante que oriente las implementaciones de la estrategia de la nube. Y sobre todo, es muy agradable de leer y no disuadirá a los principiantes en la nube.

—*Miha Kralj, director de administración de estrategia en la nube, Accenture*

El paso a la nube ha abierto muchas oportunidades. Con ello llega la necesidad de procedimientos recomendados y la orientación de cómo adoptar las plataformas de nube con un rigor y una gobernanza de nivel empresarial. Este libro llena esta brecha tan necesaria de una manera clara, concisa y práctica. También es una lectura fácil. Se basa en los procedimientos recomendados de Microsoft IT y muchas empresas globales, por lo tanto le recomiendo que revise el enfoque, las prácticas. Le deseo la mejor de las suertes en su viaje.

—*Gavriella Schuster, vicepresidente corporativo, One Commercial Partner, Microsoft Corporation, julio de 2017*

El libro *Estrategia de nube empresarial* ofrece una perspectiva estratégica y, lo que es más importante, una perspectiva completa sobre las multitudes de preocupaciones, desafíos y oportunidades más cruciales para las empresas en la era de la informática en la nube. Desde el razonamiento estratégico hasta la orientación práctica para evaluar las necesidades y explorar las prácticas probadas, este libro muestra al arquitecto o ejecutivo de la empresa lo que es la informática en la nube y por qué cualquier empresa moderna necesita preocuparse ahora.

—*Ulrich Homann, arquitecto destacado, Ingeniería de Nube + Empresarial, Microsoft*

Contenido

Introducción a la segunda edición	viii
Agradecimientos.....	ix
Libros electrónicos gratuitos de Microsoft Press.....	ix
Parte I: Inicios	x
Capítulo 1: La nube, eficiencia e innovación	1
Informática empresarial ante la nube.....	1
Economía de la nube.....	2
Después del TCO: el viaje continúa.....	4
Innovación.....	5
AccuWeather.....	6
GEICO.....	6
Rolls-Royce.....	7
Brainshark.....	7
Socorro en Desastres: Oso, Washington, 2014 y Nepal, 2015.....	8
Aprendizajes.....	9
Capítulo 2: La nube: ¿qué es?	10
Nubes públicas, privadas e híbridas.....	11
Nube privada.....	11
Nube pública.....	11
Nube híbrida.....	11
La gran escala hace de la informática un servicio on-demand.....	12
"Como servicio".....	12
Infraestructura como servicio.....	13
Plataforma como servicio.....	13
Software como servicio.....	14
Contenedores.....	14
"Como servicio", comparación.....	15
Capítulo 3: Viaje a la nube: guía básica	16
No pierda la oportunidad de modernizarse.....	16
Evolución de las cinco reglas de la modernización.....	17
Migración a la nube: tres etapas.....	19

Experimentación.....	19
Migración	20
Transformación	20
Capítulo 4: Experimentación.....	21
Primera aplicación en la nube de TI de Microsoft.....	21
Shadow IT y la cultura de la experimentación	23
Principios de una cultura de experimentación.....	23
Parte II: Trasladar la TI a la nube.....	26
Capítulo 5: Desarrollar la capacidad	27
Establecer la estrategia y los objetivos	28
Responsabilidades de la organización en la creación de la estrategia	31
Arquitectura empresarial.....	32
Seguridad de la información y administración de riesgos	33
Clasificación de datos.....	34
Administración de riesgos empresariales.....	34
Finanzas	34
Operaciones	36
Recursos humanos y evolución de los roles	37
Desarrollo de habilidades.....	39
Equipos de aplicaciones	40
Unidades de negocio.....	42
Capítulo 6: Análisis de portfolio.....	43
Creación del catálogo	43
Análisis descendente del portfolio.....	44
Análisis ascendente del portfolio.....	46
Capítulo 7: Elaborar y ejecutar el plan.....	49
Considere comenzar con desarrollo y pruebas	49
El plan de migración a la nube.....	50
Herramientas	52
Administración de la suscripción.....	53
Experiencia de Microsoft IT	54
Capítulo 8: DevOps hace que los equipos sean más productivos	56
Uso de la nube para desarrollo y pruebas.....	56
La revolución de DevOps.....	58
Integración continua e implementación continua.....	58
Supervisión e instrumentación	59
Use DevOps para optimizar su infraestructura.....	61
Cambiar la conversación.....	62
Capítulo 9: Seguridad y gobernanza en la nube	63
Seguridad de la nube.....	63

Seguridad física.....	64
Actualizaciones de software	64
Cifrado en todas partes	64
Almacenes de claves y módulos de seguridad de hardware.....	64
Software antivirus	65
Autenticación multifactor	65
Ciclo de vida del desarrollo de la seguridad.....	66
Supervisión de infracciones de seguridad	66
Pruebas de penetración.....	66
Entender los controles de seguridad en la nube.....	67
Gobernanza, cumplimiento y riesgo	67
Asegurar el cumplimiento normativo	68
Gobernanza de datos	70
Gobernanza financiera	70
Administración de cambios.....	71
ITIL y la nube.....	71
Parte III: Una nueva era de la TI	74
Capítulo 10: Hacia la nube, de nuevo	75
Copia de seguridad y restauración	75
Expansión del almacenamiento en las instalaciones a la nube.....	77
Continuidad empresarial y recuperación ante desastres.....	77
Integración	77
Redes.....	78
Mensajería: Service Bus.....	79
Integración de aplicaciones sin servidor: Logic Apps.....	80
Extensión de los servicios de directorio a la nube.....	80
Informática en la nube en su centro de datos	81
Administración de la nube híbrida.....	82
Capítulo 11: Nuevos modelos de aplicación	83
¿Qué significa transformar?.....	83
Plataforma como servicio	85
Contenedores y coordinación	86
Microservicios	88
Modelo de actor.....	89
Resiliencia en la nube.....	89
Aplicaciones "sin servidor"	91
Capítulo 12: Se trata de los datos	95
Administración de datos empresariales antes de la nube	96

Administración de datos estructurada	96
Datos no estructurados	97
Administración de datos empresariales en la era de la nube.....	97
Conceptos básicos de almacenamiento	97
Datos relacionales en la nube	98
El aumento de las bases de datos NoSQL	99
Grandes datos y datos más grandes	100
Data lake.....	101
Servicios de análisis y visualización de datos	101
Capítulo 13: La IA transforma su empresa	102
¿Qué es la IA y machine learning?	103
Conceptos básicos de machine learning	103
Aprendizaje supervisado versus no supervisado.....	104
Redes neuronales.....	105
Acelerar machine learning con hardware.....	105
Aplicaciones de IA y machine learning	106
Bots y el equipo conversacional.....	106
Análisis predictivo	106
Cosas autónomas.....	106
Detección de fraudes y otras aplicaciones financieras.....	107
Aplicaciones sanitarias	107
Resumen.....	107
Resumen.....	108
Proyectos de arquitectura en la nube.....	110
Marketing digital.....	110
Sitio web de marketing digital sencillo	110
Aplicación web de CMS escalable Umbraco.....	111
Dispositivos móviles	112
Aplicación móvil de consumo basada en tareas	112
Aplicación móvil personalizada para la fuerza de trabajo	113
Aplicación social web y móvil con autenticación.....	114
Copia de seguridad y archivo	115
Desarrollo y pruebas	116
Desarrollo y pruebas para IaaS.....	116
Desarrollo y pruebas para PaaS	117
Desarrollo y pruebas para soluciones de microservicio	117
Recuperación ante desastres	118

Recuperación ante desastres a escala empresarial	118
Recuperación ante desastres de SMB con Azure Site Recovery	119
SAP en Azure	120
SAP HANA para Azure.....	120
SAP HANA en la arquitectura de Azure (gran instancia).....	121
Informática de alto rendimiento.....	122
Grandes soluciones informáticas como servicio.....	122
Clúster de HPC implementado en la nube.....	123
La implementación local de HPC se amplía a Azure.....	124
Medios digitales	124
Medios digitales de video on-demand	124
Medios digitales de streaming en vivo	125
Medios digitales de búsqueda de palabras clave/voz a texto/OCR.....	126
Comercio electrónico	126
Internet de las cosas.....	128
Aplicaciones de microservicios.....	129
Inteligencia empresarial.....	129
Grandes datos y análisis.....	129
Migración a la nube.....	130
Almacén de datos.....	130
Aplicaciones SaaS para empresas	130
Juegos	131
Blockchain.....	131
Aplicaciones de línea de negocio.....	132
DevOps	133
SharePoint en Azure	133
Dynamics en Azure.....	134
Escenarios de nube híbrida.....	134
Conectividad de nube híbrida.....	134
Escenarios de bases de datos híbridas.....	136
Alta disponibilidad en la nube.....	137
Dispositivos conectados	139
Identidad y autenticación.....	141
Administración de la movilidad empresarial	142
Sitios web.....	143
Lectura adicional	145
Recursos de Azure.....	145
Sitios externos.....	146
Libros	146
Acerca de los autores.....	147

Introducción a la segunda edición

En los dos años que han transcurrido desde que empezamos a trabajar en *Estrategia de nube empresarial*, muchas cosas han cambiado. La tecnología en la nube ha evolucionado de ser un “sí” a un “cuándo” y, en casi todas las empresas, la nube se ha convertido en una parte integral de la estrategia de TI. Además, ahora hay una creciente comprensión de que la informática en la nube no solo representa un conjunto de oportunidades técnicas para la eficiencia y el ahorro de costos, sino que también proporciona el potencial para transformar significativamente el alcance de la informática empresarial. De hecho, muchas empresas están descubriendo que la informática en la nube ofrece modelos de negocio completamente nuevos, flujos de ingresos y vehículos para la intimidad del cliente.

Pocos cambios tecnológicos tienen el potencial para cambiar tan drásticamente a la forma en que hacemos negocios. La última vez que experimentamos un cambio tectónico así fue con la llegada de Internet.

Sí, tal como lo mencionamos en la primera edición de este libro, al dar instrucciones a los CIO y los ejecutivos de TI sénior en Microsoft, a menudo nos comentan que migrar cargas de trabajo de TI a la nube se encuentra entre sus principales prioridades. Y con bastante frecuencia, a dicha afirmación le siguen interrogantes interrogantes como: “¿Cómo empiezo?”, “¿Cómo debería crear un plan para migrar a la nube mi portfolio completo?” y “¿Cómo afectará este cambio a mi organización?”.

En la actualidad, se ha agregado una nueva pregunta: “¿Cómo puedo usar la informática en la nube para convertirme en un verdadero socio para el negocio?”

Este libro, basado en experiencias reales en la nube por parte de equipos de TI empresarial, tiene la intención de ofrecer respuestas a dichas preguntas. Aquí comprenderá qué hace que la nube sea tan atractiva para las empresas; qué aplicaciones debería considerar para iniciar el recorrido por la nube; cómo cambiará su organización y cómo evolucionarán sus conjuntos de habilidades; cómo medir el progreso; cómo abordar la seguridad, la conformidad y el compromiso de la empresa, además de cómo aprovechar el conjunto de características en constante mejora de la nube para obtener una ventaja estratégica y competitiva.

Agradecimientos

En esta segunda edición, nos gustaría agradecer a Miha Kralj, director ejecutivo de estrategia en la nube de Accenture, y a Brian Cawelti de Avanade por sus ideas. Además, muchas gracias a Brad Wright y Rick Ochs de Microsoft IT. Frank Simorjay, Ranger Due, Rodrigo Souza, David Cervigon Luna, Pete Apple, Andre de Beer, Brian Harrison y William Bories de Microsoft también nos entregaron ideas muy útiles.

Además, nos gustaría expresar nuestra profunda gratitud hacia las siguientes personas por su apoyo, orientación y disposición para compartir libremente sus conocimientos: Scott Woodgate, Javier Nino, Tom Schinder, Venkat Gattamneni, Martin Vliem, Ulrich Homann, Robert Hanegraaff, John Devadoss, Brenda Carter, Michael Washam, Zoiner Tejeda, Nadia Matthews, Rob Beddard, Jeff Fryling, Kevin Gee, Colin Nurse, Raman Johar, Walter Myers, Uwe Hoffman, Ashish Sharma, Ashutosh Maheshware, Rich Nickerson, Michel Declercq, Arlindo Alves, Dennis Mulder, George Moore, Richard Ochs, y Christopher Bennage.

Rob Boucher y Monica Rush crearon las representaciones gráficas de los proyectos que se muestran en el Apéndice A.

Libros electrónicos gratuitos de Microsoft Press

Los libros gratuitos de Microsoft Press abarcan una amplia variedad de temas, desde resúmenes técnicos hasta información pormenorizada sobre temas específicos. Estos libros electrónicos están disponibles para descargar en los formatos PDF, EPUB y Mobi para Kindle en:

<http://aka.ms/mspressfree>

Encontrará la colección completa en <https://www.microsoftpressstore.com/>

Parte I

Inicios

La nube, eficiencia e innovación

La mayoría de las personas coincide en que la nube se ha convertido en un elemento esencial de la estrategia tecnológica de cualquier empresa. Sin duda, durante los últimos años hemos visto cómo la conversación sobre la adopción de la nube pasó del “si” al “cuándo” y al “cómo”.

Sin embargo, sigue siendo uno de los cambios más radicales en la informática en muchos años, por lo que merece la pena examinar qué hace que la nube sea tan interesante para la TI empresarial. La propuesta de valor de la nube tiene muchas facetas, que abarcan desde un ahorro significativo de los costos con respecto al enfoque de centro de datos tradicional hasta la posibilidad de compilar rápidamente aplicaciones sólidas y resistentes que pueden ampliarse a medida que aumenta el tráfico y reducirse a medida que este disminuye.

Informática empresarial ante la nube

Durante casi medio siglo, la economía de la informática empresarial se mantuvo relativamente constante. Las empresas adquirían equipos informáticos y software de los proveedores y los alojaban en sus propios centros de datos. Los equipos eran como cualquier otro gasto de capital: una compra (generalmente grande) que se realizaba solo una sola vez seguida de varios años de depreciación.

A medida que las empresas crecieron, también lo hizo la cantidad de centros de datos, por varias razones. Con frecuencia, a medida que se construían nuevas instalaciones o plantas, se construía un nuevo centro informático en las cercanías. A medida que crecieron en otros países, la ubicación requeriría un centro de por razones técnicas (para reducir los costos de red) y tal vez también para cumplir con la normativa local. Y, finalmente, como la informática se convirtió en un elemento crítico para el funcionamiento del negocio, los nuevos centros de datos se construyeron exclusivamente para apoyar la continuidad del negocio y los requisitos de recuperación ante desastres.

Para el CIO, toda esta expansión significó una organización de TI que tal vez logró un alcance global, pero que también requirió una gran cantidad de personas calificadas para realizar mantenimiento a todos los sistemas. No era raro que un tercio del personal de TI estuviera dedicado a “operaciones”, es decir, del mantenimiento de los centros de datos; la adquisición de nuevo hardware; la implementación de nuevos servidores y software, y el retiro del hardware depreciado; la administración de redes; la garantía de que los parches de software del sistema se aplicaran de manera oportuna; la depuración de bucles de enrutador y otros asuntos secretos.

Por otra parte, la mayoría de los CIO intuitivamente entendieron que, en ese entonces y al igual que ahora, la demanda en las aplicaciones empresariales es, en general, estacional. Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) que administran el libro mayor corporativo se usan más intensamente hacia el final del trimestre y el final del año fiscal. Los sistemas de administración de rendimiento para revisiones de empleados se usan más intensamente durante el periodo de revisión, pero prácticamente no se usan durante el resto del año. Muchos gerentes de TI tenían “reglas de oro” de comprar tres o cuatro veces la cantidad de hardware esperada para la carga, para así asegurarse de que las aplicaciones no fallaran durante el periodo de más uso.

Por supuesto, la consecuencia era que el uso promedio de la CPU en el centro de datos a veces era, sorprendentemente, de un solo dígito. La virtualización (poner varias cargas de trabajo en un único servidor) compensó en parte la mejora del uso, pero en general se mantuvo en un nivel bajo, lo que sugirió que se estaba desperdiciando dinero en activos de TI que aún no se estaban usando plenamente.

Entre el personal de operaciones, la administración de equipos de capital y el mantenimiento de software, un departamento de TI podía fácilmente gastar el 80 por ciento o más de su presupuesto, lo que dejaba apenas un pequeño monto para innovación. No es de extrañar, entonces, que los CEO y CFO constantemente buscaran formas de recortar el presupuesto de TI, dado que cualquier cantidad de dinero desembolsada a TI era normalmente dinero perdido para el crecimiento del negocio.

Algo tenía que cambiar.

Economía de la nube

Poco después del cambio de siglo, varios proveedores de tecnología comenzaron a ofrecer servicios informáticos para alquiler, lo que significó el nacimiento de la nube. Pronto se hizo evidente que este modelo tenía como resultado ventajas importantes para los clientes empresariales.

En informática en la nube, las empresas pagan por lo que usan, al igual que ocurre con un proveedor de telecomunicaciones. Si la demanda disminuye y ya no necesita tanta capacidad, puede desactivar sistemas para evitar seguir generando cargos. Este modelo simple presenta un marcado contraste con respecto al modelo de informática empresarial *tradicional*, que implica un uso de capital intensivo que se acaba de describir.

En cambio, como la nube se basa en la suscripción, es un modelo de *gastos operativos*. En la nube, la informática se convierte en un servicio por el que se factura a los clientes una cuota mensual. Al igual que otros servicios de este tipo, se mide según el uso. Cuantos más procesos, redes y recursos de almacenamiento use, mayor será la factura. Por supuesto, también ocurre lo contrario: cuanto

menor sea el uso, menos se le cobrará. De hecho, la mayoría de organizaciones de TI experimentan grandes variaciones en el uso del sistema: algunas aplicaciones (por ejemplo, de compra al por menor) son estacionales, otras aplicaciones (por ejemplo, las aplicaciones de entrenamiento) se ejecutan durante un periodo breve antes de su cese y otras simplemente son imprevisibles. La nube aborda dicha variabilidad, como se ilustra en la Figura 1-1, perfectamente a través de su modelo “pague por lo que use”.

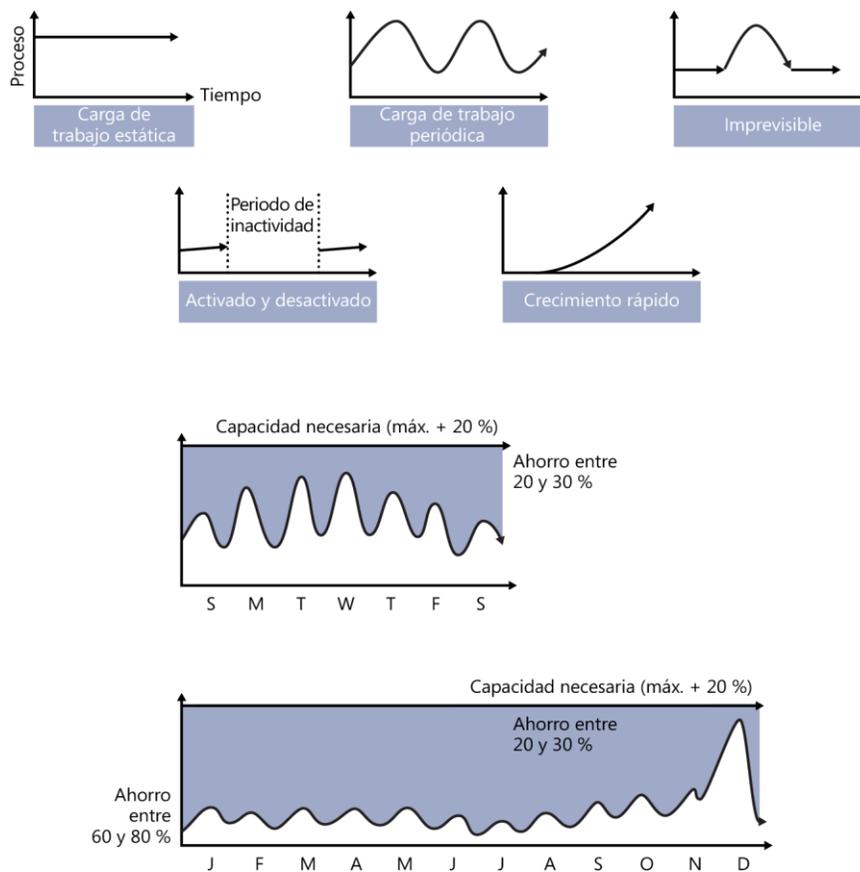


Figura 1-1: Modelos de uso de aplicaciones habituales

(Cabe mencionar que en el caso de un centro de datos local, como se describe, el uso *máximo* se debe planificar y aprovisionar, lo que resulta financieramente menos eficiente que en la nube).

Pero aún hay más. Operar en la nube evita que las empresas tengan que dedicarse a las tareas mundanas de copia de seguridad del sistema, mantenimiento de la red, revisiones y actualizaciones de seguridad, porque el proveedor de nube puede administrar todas estas tareas de forma integral. A su vez, el proveedor de nube está fuertemente incentivado para usar los procedimientos recomendados y, en muchos casos, es el precursor de su uso, para el mantenimiento del sistema; por lo tanto, los beneficios se trasladan al cliente.

Además, los proveedores de nube como Microsoft pueden lograr importantes ahorros comprando, por ejemplo, hardware de forma masiva y decenas de miles de servidores de una sola vez. Los centros de datos muy grandes que hospeden nubes públicas también pueden lograr ahorros en la compra de otros recursos. Por ejemplo, los centros de datos de la nube pagan solo una cuarta parte del costo medio de electricidad en Estados Unidos. En muchos casos, los centros de datos en la nube aprovechan la energía renovable local; por ejemplo, el centro de datos de Microsoft en Quincy, Washington, se ubica cerca de una instalación hidroeléctrica, y otros centros de datos usan electricidad generada por el viento (eólica) y otras fuentes verdes.

En la Figura 1-2 se muestra cómo el costo total de propiedad (TCO) por servidor disminuye considerablemente a gran escala.

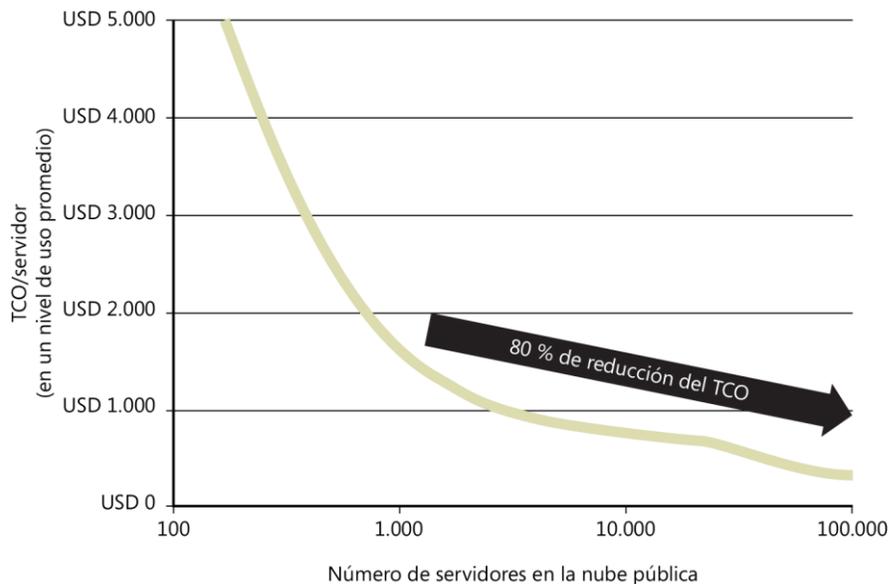


Figura 1-2: Economías de escala en la nube

Estos ahorros benefician a los clientes del servicio en la nube.

Más tarde, comentaremos cómo pueden los departamentos de TI cuantificar los ahorros que esperan alcanzar adoptando la informática en la nube.

Tal vez lo más importante sea que la nube no es una propuesta del tipo "una cosa u otra". Ciertamente es posible y, de hecho, en muchos casos deseable, mantener la ejecución de algunas aplicaciones en centros de datos tradicionales locales y trasladar otras a la nube. Los proveedores como Microsoft han realizado enormes inversiones en este modelo de *nube híbrida* que conecta de forma segura las aplicaciones en la nube con aquellas que aún quedan en el centro de datos del cliente. Como veremos, el modelo híbrido hace que sea posible para las empresas trasladar sus aplicaciones a la nube *a su propio ritmo*.

Una vez que hay un servicio de informática on-demand disponible, se hacen posible otros tipos de eficiencia. Por ejemplo, los sistemas dedicados al desarrollo y las pruebas de aplicaciones suelen representar una gran área de costos para los departamentos de TI, aunque cuando todo está dicho y hecho, no proporcionan un verdadero valor directo para los usuarios finales. Con la nube, los desarrolladores y los evaluadores pueden asignar rápidamente recursos basados en la nube, usarlos para su trabajo y luego dejarlos libres al finalizar. De manera similar, con la inmensa capacidad de almacenamiento barato disponible en la nube, las copias de seguridad de datos en la nube se convierten en un procedimiento sencillo y asequible, incluso desde diferentes geografías si se desea. Trataremos en más detalle ese tema a lo largo del libro.

Después del TCO: el viaje continúa

Muchas empresas con las que hemos conversado han estado de acuerdo en que la migración a la nube los ayudará a ahorrar dinero y operar en forma más eficiente (y estamos de acuerdo con ellos). De hecho, más adelante (en el Capítulo 7) hablaremos sobre cómo, después de que las empresas se trasladen a la nube, pueden optimizar su uso de la nube en el día a día, ajustando el consumo y el uso para lograr sus objetivos de costos.

Pero esa es solo la mitad de la historia. Como muchas empresas están descubriendo, la unidad de costos más bajos es realmente solo el primer paso de un viaje.

La nube se abre todo tipo de posibilidades de innovación, lo que hace que la TI no solo mejore, sino que también aporte beneficios directos al negocio, haciendo que el CIO no sea solo un centro de costos, sino un verdadero socio para impulsar el valor y el crecimiento del negocio.

En 2016, Microsoft encargó a Forrester Consulting la realización un estudio independiente¹ sobre el retorno de la inversión (ROI) del uso de la nube. En este caso, el estudio se enfocó en el uso de la plataforma como servicio (PaaS) (encontrará más información sobre esto en el Capítulo 2), pero los resultados fueron sorprendentes: un ROI de 466 por ciento, con una reducción en la cantidad de tiempo que TI dedicaba al mantenimiento de 80 por ciento, entre otros beneficios:



Figura 1-3: Beneficios de la plataforma como servicio en la nube

Por supuesto, su rendimiento puede variar, y tenemos mucho más que decir sobre la medición de los costos de la nube y los ahorros de costos en la Parte II de este libro. Sin embargo, lo que es más destacable en este punto es que debido a esta reducción sustancial en las tareas sin valor agregado, como el mantenimiento de servidores y la administración de parches, las empresas fueron más capaces de enfocar sus recursos de TI en la *innovación empresarial*.

Innovación

En última instancia, el objetivo de cualquier estrategia empresarial consiste en crear una diferenciación y una ventaja competitiva, y no queda duda de que la TI se ha convertido en un elemento clave de la estrategia moderna. Ahora, la TI dirige una innovación transformadora que hace posible que las empresas compitan de manera más eficiente creando instancias de procesos que proporcionan una ventaja competitiva continua.

Como veremos, el surgimiento de una nube informática global anuncia la llegada de clases de innovación completamente nuevas en las aplicaciones y los mercados. Sin duda, dichas nuevas formas de innovación pueden *transformar* realmente organizaciones y negocios.

La innovación transformacional conduce a una cultura y una mentalidad diferentes de las que la tienen actualmente mayoría de las organizaciones. Esta cultura, que afecta por igual a la TI y al liderazgo de la empresa como un todo, requiere una estrecha coordinación entre la TI y el liderazgo empresarial.

En las siguientes páginas examinaremos varios estudios de caso breves de diversas empresas globales que han cosechado recompensas por el uso de la nube.

¹ "The Total Economic Impact of Microsoft Azure PaaS", julio de 2016

AccuWeather

AccuWeather, proveedor líder de pronósticos meteorológicos en todo el mundo, necesitaba una solución mejor para administrar más de cuatro mil millones de solicitudes diarias de datos. AccuWeather usa la nube para su desarrollo y sus pruebas de concepto, una tarea sencilla dado que, al usar la nube, no necesita adquirir y proveer hardware.

También obtuvo escalabilidad on-demand, mejoró el acceso a datos meteorológicos en tiempo real y redujo los costos de TI hasta el 40 por ciento.

La escala fue particularmente importante: "Como más dispositivos conectados llegaron al mercado mundial, pasamos de dos millones a más de cuatro mil millones de solicitudes al día en un periodo de cinco años", señala Chris Patti, vicepresidente de tecnología de AccuWeather. "La escala se convirtió en un desafío". Y en unos pocos años, eso se cuadruplicó a 17 mil millones de solicitudes cada día.

El tiempo, por supuesto, se trata de datos. La empresa está usando las capacidades de análisis e inteligencia artificial en la nube (Microsoft Cortana Intelligence Suite) para integrar los datos de ventas con la información meteorológica. En un reciente proyecto con Starbucks, AccuWeather ayudó al gigante del café a resolver problemas estacionales, como quedarse sin hielo y vasos cuando hace calor. Y, en otro ejemplo, AccuWeather ayudó a un fabricante mundial de caramelos a identificar qué productos se vendían mejor y si los picos de ventas tenían relación con el clima.

En resumen, al aprovechar la nube, AccuWeather descubrió lo que muchas empresas ya han descubierto o pronto descubrirán: la nube le puede ahorrar dinero y abrir nuevos mercados.

GEICO

GEICO, una aseguradora directa de automóviles fundada en 1936 y actualmente la segunda aseguradora de automóviles de pasajeros privados más grande de los Estados Unidos, está mejorando su presencia digital para conectarse mejor con los clientes a través de múltiples lugares digitales. En referencia al surgimiento de Internet móvil y la explosión de la participación en redes sociales, Fikri Larguet, director de servicios en la nube de GEICO, señala:

En los últimos cinco a ocho años, el gusto del cliente por la participación digital ha crecido enormemente. Los clientes se involucran con nosotros con una frecuencia mucho mayor y en formas nuevas e interesantes. Queremos estar a la vanguardia cuando se trata de dónde ocurrirán las próximas oportunidades de participación digital.

Pero, ¿qué significa la participación digital? Significa disponibilidad 24x7, en cualquier tipo de dispositivo que el cliente pueda tener, desde cualquier lugar.

Al igual que AccuWeather, Geico descubrió que al trasladarse a un modelo de nube, podría llegar fácilmente a todos sus clientes, en cualquier momento y a cualquier escala. Además, descubrió que muchos de sus costos de TI disminuyeron: los equipos de desarrollo trabajaron más rápido como resultado de la adopción de un modelo DevOps (Capítulo 7) junto con el desarrollo de la nube. Debido a la capacidad de la nube de ejecutar múltiples copias de las aplicaciones en diferentes centros de datos, las operaciones de redundancia y continuidad/recuperación ante desastres (BC/DR) del negocio se han simplificado enormemente; nuevamente, estos son beneficios que cualquier empresa puede cosechar.

Rolls-Royce

Rolls-Royce tiene más de 13.000 motores para aviones comerciales que operan en todo el mundo y, durante los últimos 20 años, ha ofrecido a los clientes servicios de mantenimiento integral para motores que ayudan a mantener el avión disponible y eficiente. Como el volumen creciente de datos procedentes de los diferentes tipos de equipos de aviación supera la capacidad de las aerolíneas de analizar y extraer información, Rolls-Royce se valió de la plataforma de Microsoft Azure para transformar radicalmente la manera de usar los datos con el fin de servir mejor a sus clientes.

Rolls-Royce usa la naturaleza escalable y on-demand de análisis (Capítulo 12) en Azure, junto con sus capacidades de inteligencia artificial (IA) (Capítulo 13), para realizar modelos de datos y análisis a escala, detectar con precisión las anomalías operacionales y ayudar a los clientes a planear las respuestas pertinentes. De acuerdo con Nick Farrant, vicepresidente senior de Rolls-Royce:

Hay terabytes de datos procedentes de grandes flotas de aviones, con gigabytes por hora (en lugar de kilobytes) que se deben procesar y analizar. Las capacidades de Microsoft Cortana Intelligence nos ayudan a filtrar la señal del ruido a través de conjuntos de datos grandes, para que podamos enfocarnos en encontrar el valor real en los datos. Nuestra visión de la capacidad digital futura deberá agregar muchas fuentes de datos y proporcionar una plataforma para la colaboración con los clientes.

Creemos que las notables tecnologías que existen actualmente, las que hacen que sea posible para las empresas capturar enormes cantidades de datos sobre lo que hacen sus clientes, socios y máquinas, llevarán a cada empresa a convertirse en una empresa basada en datos. Los CIO y los responsables de la toma de decisiones de TI deberían incluir datos, análisis e IA en sus planes de nube, por los beneficios que esto tendrá para sus negocios.

Brainshark

Brainshark es una plataforma de entrenamiento y preparación en ventas basada en la nube que ayuda a los vendedores a dominar las presentaciones de materiales de ventas a los clientes, reduciendo los costos y recursos necesarios para el entrenamiento y maximizando la efectividad de los compromisos de ventas.

Con la mitad de las empresas de Fortune 100 como sus clientes, Brainshark es un claro líder mundial en su espacio. Además, la innovación y el mejoramiento continuos han mantenido a la empresa como líder en sus 17 años en el negocio, y la han preparado para el dominio continuo.

Brainshark comenzó a usar la nube al colocar ahí todos sus materiales de entrenamiento en video. Según el vicepresidente de ingeniería de Brainshark, Michael Ferioli:

Al trasladar los videos a Azure prácticamente eliminamos la administración y el costo de mantenimiento en el que solíamos incurrir. De hecho, gastamos menos con Microsoft de lo que pensábamos que lo haríamos de forma continua. En realidad, no he comprado una pieza de hardware en más de dos años.

¿Y qué hizo la empresa con sus ahorros? Comenzó a innovar en entrenamiento en ventas de inmersión. Por ejemplo, al usar el dispositivo de realidad aumentada HoloLens de Microsoft, Brainshark creó escenarios de entrenamiento mucho más realistas. Los aprendices de ventas pueden experimentar una simulación de captación de cliente a través de Microsoft HoloLens, con capacidades de presentación y avatares reales que representan a los clientes. En contraste con las tecnologías de realidad virtual, HoloLens combina espacios reales con elementos virtuales, lo que permite a los aprendices practicar en lugares que les resultan familiares.

Al eliminar los costos de las funciones sin valor agregado asociadas con un centro de datos local, Brainshark fue capaz de innovar y diferenciarse en nuevas formas extraordinarias.

Socorro en Desastres: Oso, Washington, 2014 y Nepal, 2015

Debido a que la nube le da a TI la posibilidad de crear aplicaciones y hacerlas operativas muy rápidamente, los equipos de recuperación ante desastres de todo el mundo dependen de ella para llevar ayuda rápidamente a las personas que la necesitan.

El 22 de marzo de 2014, una colina saturada por fuertes lluvias colapsó en la pequeña localidad de Oso, al noroeste de Washington, aplastando casas y matando a 43 personas. A raíz de esto, cerca de 200 organismos gubernamentales y de ayuda, entre los que se incluye la Cruz Roja, la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, la Guardia Nacional de Washington y el equipo de búsqueda y rescate de la Marina de los Estados Unidos, así como miles de representantes de los medios de comunicación, descendieron hasta Oso.

Los sistemas de coordinación y mantenimiento de registros del gobierno local se vieron rápidamente sobrepasados, por lo que la Respuesta ante desastres de Microsoft Services, con la ayuda del equipo de productos de Azure, migró los registros de Oso a la nube. Con su capacidad prácticamente ilimitada, la nube hizo posible que todos los que necesitaban acceso a los registros recuperaran y realizaran búsquedas de forma rápida y eficiente. Con Microsoft Office 365, el equipo también implementó rápidamente un sistema de colaboración de comando de incidentes que brindó a los comandantes de incidentes y a los enlaces de emergencia de los diversos organismos una forma de conectarse entre sí.

Un año más tarde, un terremoto masivo derribó unos 600.000 edificios y mató a miles de personas en Nepal, dejando al remoto país montañoso frente a una enorme tarea de reconstrucción. “El socorro en desastres siempre es abrumador”, manifestaba en ese momento Dan Strobe, director de proyectos del [Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo](#) (PNUD) en ese entonces. “Hay mucho que hacer, es demasiada la gente que necesita ayuda, y nunca hay tiempo o recursos suficientes”.

La ardua tarea de reconstruir comenzó con la creación de los mapas para marcar donde estaban las estructuras originales. En el pasado, tales registros se mantuvieron en papel. Sin embargo, para acelerar la reconstrucción, [Microsoft Innovation Center](#) en Nepal desarrolló una aplicación para teléfono móvil (Figura 1-4) que usaba el GPS de un dispositivo para ayudar a los trabajadores a registrar el esquema de una edificación dañada y la almacenaba en la nube antes de limpiar los escombros. Y para ayudar a reiniciar la economía, la aplicación también administraba pagos en efectivo diarios a los trabajadores. Las aplicaciones en la nube como Office 365 y la herramienta de visualización de datos Microsoft [Power BI](#) les ayudaron a coordinar el progreso y realizar seguimientos a este.



Figure 1-4: Aplicación de administración de desechos de Nepal

Aprendizajes

¿Qué hemos aprendido? Estos ejemplos demuestran el potencial que ofrece la nube. Hemos explorado la forma en que los clientes pueden:

- Desarrollar e implementar rápidamente aplicaciones con un alcance y una magnitud que hubieran sido imposibles de conseguir desde sus propios centros de datos.
- Comunicarse con dispositivos conectados a Internet en todo el mundo.
- Acceder a servicios de grandes datos y análisis útiles para la personalización, mejores productos y procesos más eficientes.
- Disfrutar de un desarrollo, una experimentación de pruebas y ciclos de innovación sin precedentes.

Cada departamento de TI se encarga de proteger los activos de información de su empresa, reducir los costos y “mantener las luces encendidas”. Estas funciones son, y siempre serán, componentes críticos de cualquier organización de TI. Además, la TI también debe facilitar y fomentar la innovación, tanto para acelerar los procesos existentes y abaratarlos como para admitir nuevos modelos de negocio emergentes.

Con la nube, el equilibrio entre mantenimiento e innovación cambia. Como veremos, operar en la nube proporciona muchas ventajas económicas, lo que hace que sea posible para los departamentos de TI enfocarse más en la innovación. El uso de la nube puede reducir la necesidad de realizar operaciones repetitivas, como actualizaciones de software del sistema y aplicación de revisiones, al mismo tiempo que permite que la TI redirija al personal hacia las actividades centradas en los ingresos. Además, las nuevas características de la nube hacen posible la aparición de nuevos tipos de aplicaciones eficaces. Como hemos comprobado en los ejemplos anteriores, cada vez más empresas ven a la nube como un modo de acelerar la innovación empresarial y la diferenciación competitiva.

Sin embargo, como ocurre en el caso de cualquier gran cambio tecnológico, este tipo de ciclo de transformación implica mucho más que solo tecnología. También se requiere un cambio de cultura corporativa, procesos empresariales y de TI, roles individuales, control e ingeniería (para dicho propósito). En el resto del libro nos centraremos específicamente en cómo puede una empresa alcanzar esta transformación.

La nube: ¿qué es?

Al igual cualquier nueva tecnología, la nube viene con un nuevo conjunto de términos, acrónimos y abreviaturas. Sin embargo, es importante entender las diferentes formas de informática en la nube para tomar las decisiones correctas sobre cómo usarla. En este capítulo, examinamos las formas en que se manifiesta la nube y cómo puede emplear cada una de ellas en la informática empresarial.

Entonces, ¿qué es la nube?

En esencia, la nube consta físicamente de millones de servidores distribuidos a través de múltiples centros de datos muy grandes ubicados estratégicamente en todo el mundo. Todos los proveedores de nube usan hardware de servidor personalizado que se enfoca en reducir costos, mejorar la huella ambiental y, por supuesto, proporcionar la mayor capacidad de cálculo.

Los centros de datos que albergan los servidores están diseñados para una máxima eficiencia y un mínimo impacto ambiental, gracias a una importante investigación que se dedica a hacer centros de datos “verdes” según sea posible. Por ejemplo, el centro de datos de Microsoft en Quincy, Washington se ubica junto a una instalación hidroeléctrica en el río Columbia; es un emblema de cómo los proveedores de nube aprovechan las oportunidades locales para reducir sus huellas de carbono. En otros lugares, los centros de datos en climas más fríos usan el aire natural en lugar de sistemas de aire acondicionado para reducir el consumo eléctrico. Algunos proveedores usan energía eólica y otros usan agua no potable más barata en los sistemas de aire acondicionado donde sea necesario.

Una medida clave de la eficiencia de un centro de datos se denomina *eficacia en el uso de energía* (PUE), la que mide cómo se usa la energía que entra en el centro de datos. Una puntuación de PUE perfecta es de 1.0, lo que significa que toda la energía va a los equipos informáticos (formalmente, la PUE se define como la energía total usada por la instalación dividida por lo que consumen los equipos de TI). Los centros de datos empresariales tradicionales normalmente obtienen una PUE de 2.0, lo que significa que la mitad de la energía entrante es utilizada por equipos que no son de tipo informático, como el aire acondicionado, la iluminación, y otros. Los centros de datos en la nube actualmente obtienen calificaciones de PUE de 1.1 e incluso menos. Este es el resultado de la inversión significativa y la innovación por parte de los proveedores de nube.

Nubes públicas, privadas e híbridas

En las subsecciones siguientes, definimos y examinamos los tres modelos de nube principales.

Nube privada

El primer conjunto de definiciones que analizaremos es la diferencia entre nubes “privadas” y “públicas”.

El término *nube privada* suele ser mal utilizado; algunos dirán que es lo mismo que un centro de datos local tradicional. De hecho, son muy diferentes. En el modelo local tradicional, los departamentos de TI compran el hardware a medida que las aplicaciones lo necesitan, y a menudo los servidores del año actual se verán y comportarán de manera muy distinta de los del año anterior. Además, los departamentos de TI tradicionalmente mantienen una mezcla de hardware y software, que va desde grandes sistemas hasta un servidor de PC, con una variedad de sistemas operativos, bases de datos y otros software de sistema. Todo esto impide efectivamente la noción de informática on-demand, que es la esencia de la nube.

En una nube privada, las tecnologías específicas del modelo de nube se alojan en un centro de datos local, con un gran número de hardware de servicio primario que ejecutan software de sistema idéntico: en otras palabras, una “nube” que le pertenece. Las nubes privadas pueden ser útiles, ya que pueden implementar una pila tecnológica coherente con la nube pública. Esto podría ser necesario en escenarios en los que ciertas aplicaciones o datos no puedan ser trasladados fuera de las instalaciones (analizaremos las razones para no trasladarse a la nube pública en el Capítulo 6).

Sin embargo, las nubes privadas son de utilidad muy limitada. Estas no ofrecen el ahorro y la eficiencia que la nube pública puede proporcionar, ya que las nubes privadas requieren un presupuesto de gasto de capital significativo y una plantilla de personal de operaciones, por lo tanto, permanecen en el balance general de la empresa. Además, las empresas individuales no pueden lograr las economías de escala antes mencionadas de un proveedor de nube pública, por lo que sus costos son proporcionalmente más altos.

Nube pública

Una *nube pública*, que es el enfoque principal de este libro, es creada, administrada y mantenida por un gran proveedor de tecnología que hace que la informática, el almacenamiento y el software estén disponibles en forma de alquiler. Los principales proveedores de nube pública cuentan con centros de datos en todo el mundo que poseen millones de servidores disponibles para su uso. Los clientes (empresas) pueden aprovechar las aplicaciones que ya existen en la nube o pueden cargar sus propias aplicaciones patentadas y, como veremos, hay varias maneras en las que las aplicaciones pueden existir físicamente en la nube y parecer ser privadas en la red corporativa de la empresa.

Nube híbrida

A menudo, una empresa querrá mantener algunas de sus aplicaciones localmente y trasladar otras a la nube pública. Por supuesto, es deseable que todas estas aplicaciones continúen funcionando como lo hicieron anteriormente; es decir, como si todas estuvieran aún en entornos locales y en la misma red. Cuando algunas aplicaciones están en la nube y algunas están en entornos locales, esto se denomina una *nube híbrida*. Todas las empresas tendrán una nube híbrida en algún momento: incluso si planean trasladar finalmente todas sus aplicaciones del entorno local, habrá un momento durante la transición en que algunas aplicaciones se habrán movido y otras no, es decir, tendrá un modelo híbrido.

Para conectar los dos entornos en forma segura, existen múltiples soluciones. Puede configurar una red privada virtual (VPN), que hace que las aplicaciones en la nube parezcan estar en la misma red interna que la empresa. Puede configurar VPN por aplicación o con un dispositivo de hardware, para todo el ecosistema corporativo.

Como alternativa, las empresas pueden comprar a través de su proveedor de telecomunicaciones una línea dedicada que vincula el centro de datos corporativo con la nube; el ancho de banda se puede comprar según sea necesario. Se prefiere esta solución cuando se desea mantener todo el tráfico fuera de Internet pública o cuando se requiere un ancho de banda sustancialmente mayor. Sin embargo, por supuesto implica un costo adicional.

La gran escala hace de la informática un servicio on-demand

Con la nube, la informática puede operar a *gran escala*, lo que significa que los recursos de informáticos escalan con la demanda que se les asigna. La informática a gran escala requiere la disponibilidad inmediata de cualquier capacidad informática que necesite, siempre que la necesite. Por lo tanto, si necesita 10.000 servidores para realizar un trabajo de análisis de grandes datos durante la noche, pero solo durante unas pocas horas, los tendrá y, a continuación, podrá liberarlos cuando termine. La gran escala también implica la noción de configurabilidad (y reconfigurabilidad) a escala. Hoy se puede asignar a un servidor determinado una aplicación específica en tiempo real con un Contrato de Nivel de Servicio (SLA) muy alto; mañana, se le podría asignar a este una tarea en segundo plano con un SLA muy diferente, todo on-demand del consumidor de las funciones de la nube.

La gran escala también significa que se puede tener acceso a la capacidad informática desde cualquier lugar del mundo con una latencia similar, lo que a su vez significa que los proveedores de nube deben construir enormes centros de datos en todo el planeta, y los tienen. A su vez, la escala global de la nube pública proporciona diversas nuevas capacidades, como la capacidad de hacer distribución geográfica de datos y la conmutación por error entre regiones, por nombrar solo dos.

Entonces, el potencial de la informática a gran escala, sus características y su economía, excede por mucho el de cualquier centro de datos empresarial.

Debido a esta increíble escala global, la informática se puede proporcionar *como un servicio*, lo que significa que la nube ofrece un conjunto de capacidades que las empresas pueden alquilar y usar durante un periodo, a las que pueden agregar más capacidad si es necesario, y las que pueden interrumpir cuando ya no son necesarias. Por supuesto, como hemos observado, este modelo es análogo a otros servicios de uso común tales como telecomunicaciones, electricidad y otros: usted paga solo por lo que usa.

“Como servicio”

Como hemos dicho, en la nube, la informática está disponible como servicio, y hay tres modelos de aplicaciones predominantes para la informática en la nube. A continuación, observaremos detalladamente cada una de ellas.

Infraestructura como servicio

Con el modelo de infraestructura como servicio (IaaS), usted alquila solo el hardware de servidor y una pequeña cantidad de software (el hipervisor) para alojar la máquina virtual (VM) de su aplicación, donde la VM consta del sistema operativo, el software del sistema asociado y la aplicación en sí. IaaS significa que las VM simplemente se *trasladen* de un entorno local a la nube. La Figura 2-1 ilustra que muchos sistemas operativos y aplicaciones pueden coexistir en un servidor en la nube. Una delgada parte del código denominada *hipervisor* asegura que cada uno funcione de manera oportuna y eficiente.

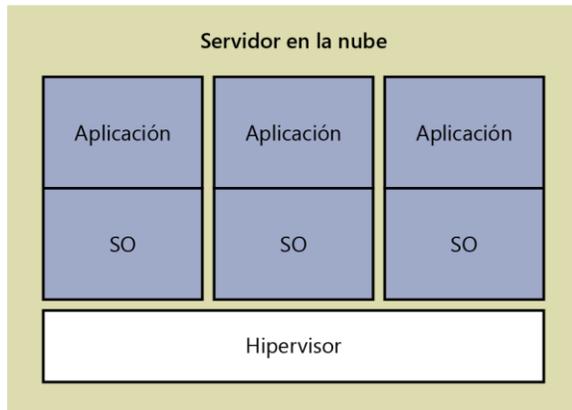


Figura 2-1: Infraestructura como servicio

En otras palabras, usted suministra y mantiene las piezas resaltadas en azul en la Figura 2-1.

Esta es la estrategia de migración más sencilla y rápida que ofrece muchos beneficios, como el ahorro de costos. Sin embargo, el personal de operaciones seguirá necesitando realizar tareas como la administración de revisiones y las actualizaciones. Sin embargo, IaaS es uno de los patrones de implementación en la nube más comunes hasta la fecha, ya que reduce al mínimo el tiempo entre la compra y la implementación. Además, dado que es el más similar al funcionamiento de la TI hoy en día, proporciona un método fácil para incorporar la cultura de TI y los procesos actuales. Como veremos, gran parte de la migración, especialmente en las primeras fases de la adopción de la nube, es a IaaS.

Plataforma como servicio

En una plataforma como servicio (PaaS), el proveedor de nube mantiene todo el software del sistema, lo que elimina la necesidad de actualizaciones y revisiones del departamento de TI. En un modelo de implementación del tipo PaaS (Figura 2-2), lo único que necesita la empresa es centrarse en implementar su código en las máquinas de PaaS. El proveedor de nube garantiza que los sistemas operativos, el software de base de datos, el software de integración y otras características se mantengan, se actualicen y se consiga un importante SLA.

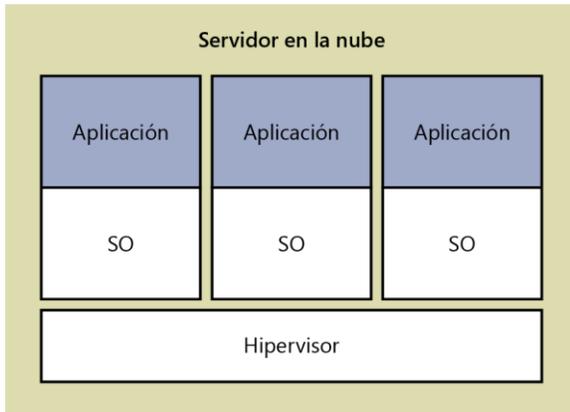


Figura 2-2: Plataforma como servicio

Observe que en la Figura 2-2 las piezas en azul (las partes que el usuario debe suministrar y mantener) constan *solo* de la aplicación.

La PaaS proporciona a los departamentos de TI beneficios importantes, entre los que destacan el ahorro de costos asociado con la reducción o eliminación del mantenimiento del software de sistema y otras funciones de memoria. Sin embargo, la PaaS suele implicar un cierto rediseño de la aplicación con el fin de aprovechar al máximo el modelo.

Software como servicio

En el software como servicio (SaaS), solo es necesario alquilarle una aplicación a un proveedor, como Microsoft Office 365, para obtener servicios de correo electrónico y productividad. Esta es sin duda la más rentable de todas las opciones, ya que, normalmente, el único trabajo que supone para el departamento de TI es el de aprovisionar usuarios y datos y, tal vez, integrar la aplicación con inicio de sesión único (SSO). Por lo general, las aplicaciones de SaaS se usan para funciones que no se consideran diferenciadoras del negocio, aquellas para las que las aplicaciones de personalización o personalizadas codifican los modelos y las reglas empresariales de forma competitiva.

Como se analiza más adelante en el Capítulo 6, al elegir cómo trasladar la funcionalidad a la nube, siempre debe estar atento a las oportunidades para usar aplicaciones basadas en SaaS. Por lo general, le proporcionarán el retorno de la inversión más alto.

Contenedores

Los contenedores (que se encuentran en algún punto entre la IaaS y PaaS en el espectro "como servicio") son un medio por el cual las aplicaciones pueden compartir una sola instancia de un sistema operativo, como se ilustra en la Figura 2-3. Esto proporciona las garantías de aislamiento y seguridad apropiadas y evita que las aplicaciones se "pisen" entre sí. Debido a que iniciar una aplicación en contenedor normalmente no implica cargar e inicializar una VM completa con un sistema operativo, el arranque de un contenedor puede ser muy rápido, por lo que la escalación horizontal y vertical puede ser muy rápida.

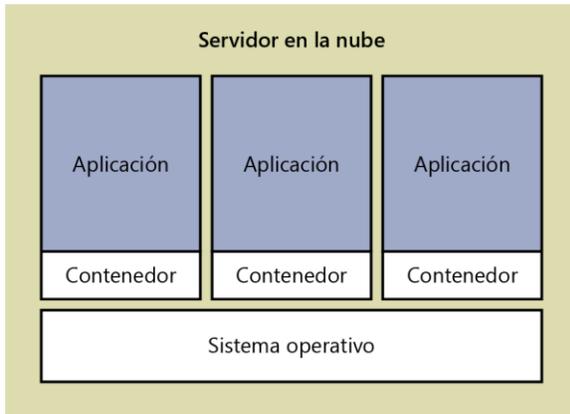


Figura 2-3: Arquitectura de un contenedor

Los contenedores tienen muchas ventajas. A menudo es posible empaquetar una aplicación con pocos cambios para ejecutarla dentro de un contenedor. Habiendo creado contenedores, a menudo es útil implementar copias múltiples por razones de escalabilidad o resiliencia. Una tecnología relacionada, la *coordinación*, puede ayudar a automatizar el proceso de implementación de muchas copias de muchas aplicaciones o componentes diferentes en un *clúster* de servidores. Analizamos todo esto, incluyendo las compensaciones, con más detalle en el Capítulo 10.

“Como servicio”, comparación

La Figura 2-4 compara las diversas tecnologías “como servicio” con la informática local. Los elementos en azul representan componentes o software que la empresa (usted) es responsable de mantener; los elementos en naranja son responsabilidad del proveedor de nube.

Como puede ver, en un centro de datos local, la empresa es totalmente responsable de todo, desde la operación del centro de datos, las instalaciones, la electricidad y el aire acondicionado, hasta llegar a la aplicación. A medida que avanza la migración a la nube, más y más de estos gastos son asumidos por el proveedor de nube.

Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos
Seguridad	Seguridad	Seguridad	Seguridad
Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos
Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización
Servidores	Servidores	Servidores	Servidores
Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento	Almacenamiento
Redes	Redes	Redes	Redes
Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos
Centro de datos local	IaaS en la nube	PaaS en la nube	SaaS en la nube

Figura 2-4: “Como servicio”, comparación

Viaje a la nube: guía básica

¿Qué le parecería poder lograr eficacia e innovación en todos los dominios y aplicaciones empresariales en todo su portfolio? ¿Qué pasaría si pudiera usar la nube y todos sus recursos y características para obtener un efecto en el que el todo es mejor que la suma de sus partes? Puede hacerlo con un buen plan para marcar el camino. En este capítulo se describe lo que implica trasladar la empresa a la nube.

En cualquier cambio transformador, es importante entender cuál es el destino y cuáles son los puntos de referencia que habrá a lo largo del camino. Hay varios destinos potenciales para cualquier aplicación, y las implementaciones de nube de TI serán una mezcla de ellos.

No pierda la oportunidad de modernizarse

Antes de continuar, merece la pena destacar que la nube ofrece una oportunidad para considerar el ecosistema de TI como un conjunto y entender cómo puede *modernizarlo*. Como verá, la migración de la nube a gran escala implica examinar cada aplicación y determinar cómo se debe concebir en este nuevo entorno. ¿Se justifica realizar una mayor inversión en ciertas aplicaciones? ¿Deberían retirarse?

Muchas empresas han tenido sus aplicaciones durante demasiado tiempo sin asignarles una programación de mantenimiento o retirada. Por lo tanto, debido al miedo a la complejidad, la falta de documentación, recursos, código fuente u otras razones, las aplicaciones permanecen sin tocar.

Incluso en el caso de las aplicaciones que permanecen en las instalaciones locales, la modernización puede ahorrar tiempo y dinero. Un estudio interno de Microsoft IT realizado hace varios años demostró que el número de informes de problemas (incidencias) y el tiempo para resolverlos aumentaba con la antigüedad de la aplicación y del software del sistema. (Este análisis condujo a un esfuerzo orientado a garantizar que todas las aplicaciones se ejecutaran en la última versión del sistema operativo y de otros software del sistema, por ejemplo, base de datos).

Las oportunidades que ofrece la nube para TI representan un evento fundamental para reevaluar todo su ecosistema, en particular una oportunidad para evaluar y modernizar aplicaciones. Esta actividad en sí puede ofrecer una importante rentabilidad de la inversión, además de suponer un impacto en el aumento de los ingresos.

Evolución de las cinco reglas de la modernización

Para centrar nuestros esfuerzos en ofrecer orientación sobre las aplicaciones existentes, comencemos con la forma más apropiada de pensar sobre la modernización. Este punto de vista consiste en las cinco reglas de la modernización:² retirar, reemplazar, conservar y ajustar, volver a hospedar y reinventar. Esta ontología fue originalmente formulada por Gartner en 2011 y la hemos expandido a lo largo de los años basándonos en nuestras experiencias.

Es probable que un solo enfoque no se ajuste a todas las aplicaciones heredadas de una empresa, por lo que podría garantizarse una combinación de diferentes enfoques, como se ilustra en la Figura 3-1, según el valor que proporciona una aplicación frente al costo de cualquier enfoque concreto. Como estos enfoques dependen en gran medida de la situación, la aplicación y los tipos de costo asociados, no hay una solución "universal".



Figura 3-1: Tipos de iniciativas de modernización

- Retirar** Por supuesto, si una aplicación heredada ofrece poco valor en comparación con sus costos, la empresa debería considerar su retirada. Si hay pocas personas que usan una aplicación en relación con el impacto de su costo, la empresa necesita realizar un análisis de rentabilidad para determinar si merece la pena el gasto. Además, algunas características que ofrecen los sistemas heredados podrían incluirse en una aplicación moderna consolidada que se ejecute en la nube, permitiendo, así, la retirada de algunas aplicaciones y el reemplazo y modernización de otras.
- Reemplazar** Por lo general, una aplicación heredada ofrece cierto tipo de valor, pero también hay un reemplazo comercial disponible que ofrece un menor costo total de propiedad (TCO). Muchas aplicaciones heredadas se compilaban originalmente porque no había alternativa en ese momento. Es posible que exista una aplicación moderna y con disponibilidad inmediata mejor adaptada para operar en la nube y que se pueda usar para reemplazar la antigua (la más rentable de todas es una aplicación de SaaS). Además, cuando una aplicación heredada se reemplaza con una solución moderna más completa, es posible que se pueda consolidar la funcionalidad de varias aplicaciones antiguas, lo que permite reemplazar varias aplicaciones con un único sistema.

² Basado en "Gartner Identifies Five Ways to Migrate Applications to the Cloud", Gartner Inc, 2011. <http://www.gartner.com/newsroom/id/1684114>

- **Conservar, ajustar y expandir** Si una aplicación heredada ofrece un valor adecuado y no incurre en un TCO alto, tal vez el mejor enfoque sea conservarla, pero aplicándole ajustes modernos para ganar valor adicional y beneficios. Algunos ejemplos del enfoque "conservar y ajustar" son los siguientes:
 - Usar herramientas de administración de API, como Microsoft Azure API Management, agregar una API para que las aplicaciones externas autorizadas puedan ejercer la funcionalidad de la aplicación.
 - Extender una aplicación heredada con herramientas de terceros; por ejemplo, usando un contenedor de C# en torno a las aplicaciones más antiguas o poniendo sus datos a disposición a través de la extracción, transformación y carga (ETL) u otros enfoques, conectarlos a otros componentes de software, como aplicaciones de análisis, machine learning o acceso móvil.
- **Volver a hospedar** Si una aplicación heredada proporciona un valor adecuado pero su ejecución es costosa, podría ser candidata para hospedarla de nuevo. El rehospedaje implica mantener la misma funcionalidad básica, pero trasladarla a la nube, donde resulta más fácil de administrar y menos costosa de operar. Esto también se denomina "levantar y trasladar". En una situación de rehospedaje, la aplicación heredada podría estar actualmente ubicada en una máquina virtual (VM) local o en un hardware local. Algunas VM pueden trasladarse con una simple migración. Aquellas que se encuentran en el hardware local se pueden convertir mediante una migración de máquina física a virtual y luego hospedar la VM en la nube. En el caso de algunas VM, especialmente las antiguas, es probable que la reubicación en la nube no resulte sencilla y requiera bastante esfuerzo. En dichos casos, es conveniente considerar el proceso de reinención y compilar la aplicación en la nube.
- **Reinventar** Si una aplicación heredada todavía resulta útil, pero no se puede trasladar con facilidad, quizá la mejor solución sea reinventarla y compilarla de nuevo en la nube. La reinención se trata de un proceso que vuelve a recompilar la aplicación en la nube mediante tecnología moderna, una arquitectura nueva y los procedimientos recomendados. Normalmente también implica la adición de más valor de negocio a la funcionalidad principal, como la mejora de la diferenciación de mercado. Para reinventar una aplicación, puede que sea necesario volver a escribir la lógica principal mediante un lenguaje y herramientas de desarrollo modernos y orientarla a servicios. La reinención de una aplicación puede resultar más fácil si se empieza por las máquinas virtuales en la nube, ya que se pueden crear instancias de ellas en cuestión de minutos.

Hay muchas maneras de aprovechar la nube mediante la reinención, como veremos. Por ejemplo, puede ser útil pensar en enfoques de "ampliación", en los que a medida que aumenta la carga en la aplicación local, se crean nuevas instancias en la nube para manejar el exceso temporal. Otro patrón habitual consiste en mantener de forma local los datos que se usan con mayor frecuencia ("activos"), pero trasladar los datos que se van tornando obsoletos y a los que se accede con poca frecuencia ("inactivos") a un almacenamiento en la nube que resulta más económico. Abarcaremos más de estas estrategias más adelante en el libro.

Existen varias maneras de pensar en sus estrategias para las aplicaciones heredadas. Una forma es considerarlas según la carga de trabajo, como se muestra en la Figura 3-2.

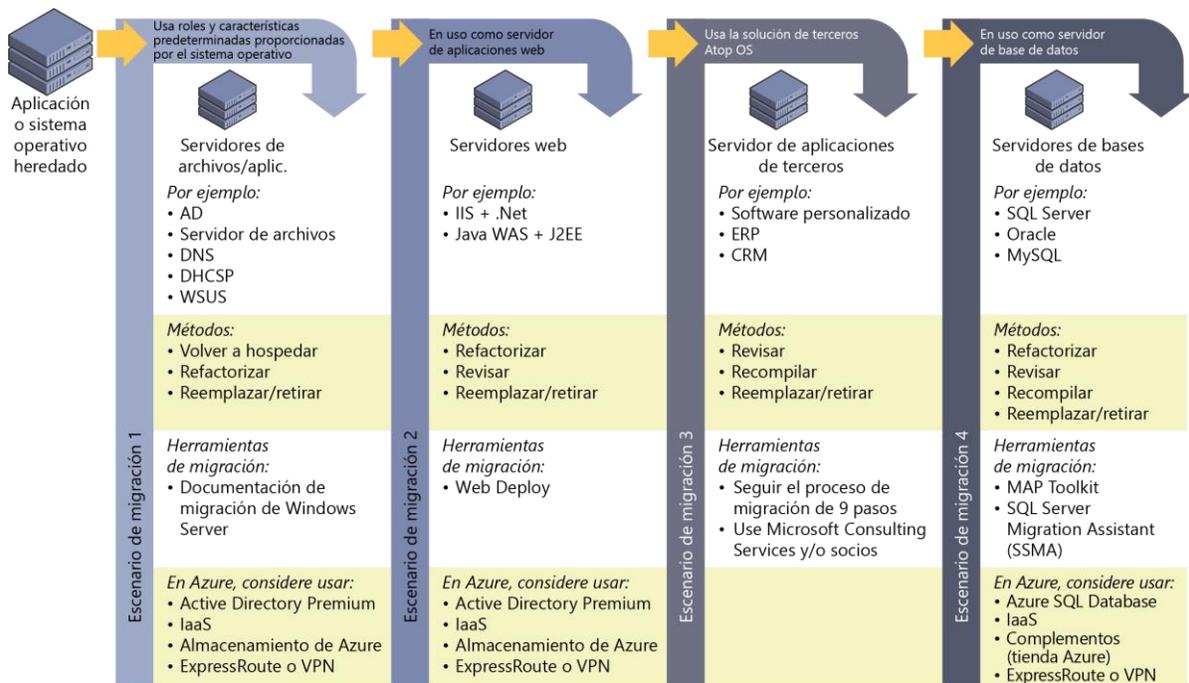


Figure 3-2: Estrategias de aplicación heredada

En la figura, es posible observar que se puede mejorar el software heredado al volver a hospedarlo en plataformas más modernas o bien, puede trasladarlo a la nube y obtener una mayor ventaja. Tenemos mucho más que decir en capítulos posteriores acerca de las tecnologías individuales, cómo migrar a ellas y cómo usarlas.

Migración a la nube: tres etapas

Al planificar la migración a la nube, hay muchas maneras de pensar en una guía básica. Sin embargo, por nuestra experiencia, observamos tres etapas básicas: *experimentación*, *migración* y *transformación*. Sin embargo, tenemos una observación que hacer antes de comenzar nuestro análisis: en casi todos los casos que hemos visto, estas tres etapas no se producen en orden; más bien, a menudo ocurren todas al mismo tiempo. Las razones por las que esto ocurre podrían no ser evidentes en este momento, pero explicado brevemente, lo que sucede es que a menudo un grupo de la empresa experimenta con ciertas aplicaciones en la nube, mientras que otros ya han pasado a, por ejemplo, una aplicación de SaaS. En otras palabras, no es necesario esperar a que la fase de experimentación se complete antes de intentar algo transformador, y así sucesivamente.

Experimentación

En la fase de experimentación esencial, tienen lugar dos procesos. En el primero, los ingenieros y otras personas crean las primeras aplicaciones en la nube del departamento de TI, con el objetivo de conocer de qué se trata la nube: cómo se debe desarrollar, probar, implementar, supervisar y mantener una aplicación en la nube. Simultáneamente, los departamentos de TI y las empresas vislumbran el arte de lo posible, diseñan soluciones nuevas para demostrar cómo avanzar desde el status quo y conciben una aplicación o un servicio nuevo, expandido, más ágil y mejorado.

Migración

En la fase de migración (que es, en muchos aspectos, la fase más exigente) la gran mayoría del portfolio de TI se traslade a la nube de una u otra forma. Esto requiere de cooperación y colaboración entre varios de los diferentes roles de la empresa, incluido el personal técnico, el personal de operaciones, así como el equipo ejecutivo, los patrocinadores comerciales, los profesionales de seguridad, el personal de cumplimiento normativo y los departamento jurídico y de recursos humanos. Dedicamos una gran cantidad de tiempo en este libro tratando la migración en todos sus aspectos.

Transformación

En la fase de transformación (que con frecuencia coincidirá con la fase de migración), las aplicaciones seleccionadas se rediseñan para aprovechar al máximo la nube, empleando el modelo de plataforma como servicio, lo que permite una mayor escala e integración con otros servicios en la nube, así como otras numerosas ventajas.

Además, las aplicaciones que ahora son nativas en la nube pueden aprovechar los servicios en la nube como machine learning, los grandes datos, el análisis de flujos y otros, por lo que serán mucho más sofisticadas en funciones y características que antes.

En los capítulos siguientes se explica cada fase con detalle.

Experimentación

Siempre hay una primera aplicación en la nube. En todas las organizaciones de TI, un alma valiente trasladará una aplicación existente a la nube o creará una nueva allí. Al hacerlo, esta persona obtendrá una comprensión profunda (más allá de toda publicidad) de lo que significa el desarrollo, la prueba, la implementación y el mantenimiento de una aplicación en la nube.

Primera aplicación en la nube de TI de Microsoft

Microsoft IT desarrolló su primera aplicación en la nube en 2010. Se trata de una aplicación de subastas entre empleados, que se usa una vez al año como parte de la campaña benéfica de Microsoft (véase la Figura 4-1). Con ella, los empleados donan artículos (desde sesiones de asesoría o clases de cocina hasta software, hasta el uso del vehículo de un ejecutivo durante un día) y otros los compran. Las ganancias se donan a obras de caridad. La subasta, que normalmente se realiza en octubre, dura un mes.

¿Por qué escogimos esta aplicación como nuestra primera aplicación en la nube? Esta decisión se tomó debido a diversos factores. En primer lugar, *no* era una aplicación crítica. Por lo tanto, si se producían problemas en la aplicación, no perjudicarían las finanzas o a la reputación de la empresa ni aparecerían en la primera plana de los periódicos.

En segundo lugar, podríamos ver las características de escalabilidad de Microsoft Azure en acción. Al aproximarnos a finales de octubre, el tráfico en la aplicación se elevó continuamente, alcanzando su pico durante los últimos días de la subasta.

Por último, era una aplicación relativamente sencilla, cuya implementación en la nube no requirió actualizar otras aplicaciones.

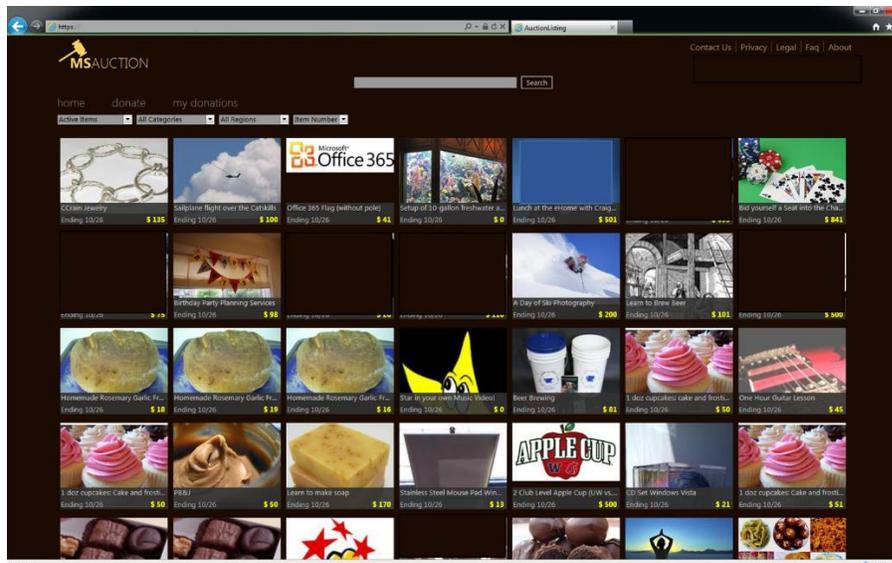


Figura 4-1: Aplicación de subasta interna de Microsoft, aproximadamente 2010³

Finalmente, la aplicación tuvo mucho éxito y la subasta alcanzó sus objetivos (por cierto, con los años, los empleados de Microsoft han recaudado más de mil millones de dólares para obras de caridad). El equipo de Microsoft IT aprendió muchas lecciones sobre el desarrollo y la implementación en la nube, que usamos en las etapas posteriores de nuestro recorrido. Observamos que la aplicación escalaba con facilidad para satisfacer el aumento de demanda durante el mes. Al final de la subasta, pudimos cerrarla y no pagar más por los recursos necesarios para ejecutarla (como habríamos tenido que hacer para servidores, empleados de operaciones, etc., si hubiéramos ejecutado la aplicación en nuestro propio centro de datos). Así pues, en todos los sentidos, el primer experimento fue un éxito.

Hubo muchos otros experimentos iniciales durante este periodo, en los que probamos nuevos enfoques, nuevas características, etc. Aprendimos que el desarrollo de una "cultura de experimentación" era útil porque podíamos ir probando continuamente nuevas cosas e innovar.

Si acaba de comenzar su viaje hacia la nube, considere usar sus primeras aplicaciones como formas de explorar a fondo las posibilidades de la nube: use la telemetría para supervisar su operación; recopile los datos y analícelos usando cualquiera de las capacidades de grandes datos y análisis de la nube; desarrolle un tablero de instrumentos o use machine learning para predecir el comportamiento del usuario. Estas son excelentes maneras de familiarizar a su personal con los servicios en la nube. Estas personas entonces se convertirán en el núcleo de su centro de experiencia en la nube y transmitirán las lecciones aprendidas a los demás integrantes de su equipo.

³ El asesoramiento, las tutorías y los cara a cara con ejecutivos siempre se encuentran entre los elementos subastados. En beneficio de la privacidad, hemos eliminado las caras de los individuos que ofrecen estas sesiones de la captura de pantalla; por eso, que algunos cuadros se muestran vacíos.

Shadow IT y la cultura de la experimentación

Los departamentos de TI viven con frecuencia en un mundo de contradicciones. Por una parte, deben “mantener las luces encendidas” al mantener los servidores y las redes funcionando, entregar informes a tiempo y asegurarse de que los sistemas, datos y procesos que admiten cumplan con obligaciones regulatorias como Sarbanes-Oxley, la Ley de transferencia y responsabilidad de seguros de salud (HIPAA), el Estándar de seguridad de datos para la industria de tarjetas de pago (PCI DSS) y numerosas otras formas de cumplimiento. Estos requisitos no sirven de nada si no son rigurosos y esenciales. (Cubriremos el cumplimiento con más detalle en el Capítulo 9).

Por otra parte, la TI y sus socios comerciales reconocen la importancia, mas bien, la *necesidad* absoluta de innovar: nuevos programas y aplicaciones que respalden oportunidades empresariales nuevas o en evolución, para atender mejor a sus clientes, etc. Sin embargo, los costos de las operaciones de TI —a veces representan el 70 u 80 % del presupuesto global— reducen la posibilidad de que el departamento de TI invierta en nuevos programas e innovación.

En muchos casos (de hecho, en todas las empresas que conocemos), existen algunas aplicaciones creadas e implementadas fuera del departamento de TI en respuesta a necesidades empresariales críticas. Estas aplicaciones no oficiales se denominan con frecuencia “Shadow IT”. En lugar de pasar por las fases habituales de presupuesto, análisis de requisitos, diseño e implementación típicas en la creación de una nueva aplicación de TI, un departamento de marketing que publicita una nueva campaña puede simplemente crear un nuevo sitio web propio.

Como elimina el componente de inversión en gastos de capital (servidores, almacenamiento y red) del desarrollo de la aplicación, la nube hace que esta clase de innovación rápida sea mucho más fácil. En efecto, todo que se necesita son algunos codificadores para escribir la aplicación y una tarjeta de crédito.⁴

Los ejecutivos de TI deben saber que esta clase de innovación y experimentación es inevitable y, en muchos casos, deseable. Como el clima empresarial evoluciona rápidamente, es importante para las empresas y las organizaciones de TI fomentar una rápida experimentación e innovación.

Por supuesto, será importante formar a las empresas sobre la importancia y las consecuencias de tener problemas con las normas y su incumplimiento. Para ayudarlas, los departamentos de TI pueden proporcionarles acceso controlado y administrado a datos críticos, como la información de clientes, en lugar de dejar que las empresas reúnan y manipulen los datos por sí mismas.

En cuanto una empresa inicia este proceso de visualización y crea la cultura de experimentación, conoce la perturbadora realidad: en la era de la nube, se debe experimentar, equivocarse rápido y aprender rápido. Es importante experimentar para aprender rápidamente a partir de los éxitos y los fracasos. Aprender cómo se logra el éxito y cuáles son las causas del fracaso es fundamental para ofrecer la inquietante innovación y el valor de la nube.

Principios de una cultura de experimentación

La cultura de la experimentación podría parecer desconcertante para la compra de TI tradicionales, la que a menudo se enfoca en el control cuidadoso del desarrollo y la reducción de riesgos. Fomentar la experimentación mejorará enormemente el proceso de adopción de la nube.

⁴ La eliminación de estos gastos de capital también ha acelerado enormemente el ritmo de las nuevas empresas.

Los principios que hemos usado para tener éxito son *ir rápido*, *traspasar los límites*, tomar *decisiones basadas en datos*, *simplificar* y, sobre todo, *comunicarse*. En la tabla 4-1 se ofrece un resumen de estos principios, seguido de descripciones detalladas de cada uno de ellos.

Tabla 4-1: Principios de la migración a la nube

Ir rápido	Traspasar los límites	Tomar decisiones basadas en datos	Simplificar	Comunicar para tener éxito
Equivocarse rápido, aprender rápido Probar mucho, usar lo mejor	Diseñar nuevas aplicaciones y funcionalidades para PaaS/SaaS Refactorizar las aplicaciones heredadas para PaaS/SaaS Crear un plan de registro para aprovechar las características de la nube Pensar en "experiencia"	Administrar los costos Usar la telemetría para obtener conocimientos de eficiencia operacional Comprender los elementos limitantes Administrar el plan de registro	Retirar, retirar, retirar aplicaciones heredadas siempre que sea posible Dimensionar el tamaño correcto agresivamente Revisar semanalmente los servidores inmovilizados y poco usados Limpiar los datos de la base de datos de administración de configuración (CMDB)	Comunicar los impactos a los clientes y las partes interesadas: la transparencia es fundamental Compartir el aprendizaje y los procedimientos recomendados

- **Ir rápido** Esto demuestra el espíritu de la fase de experimentación. Para algunos, podría representar una nueva forma de pensar la TI porque, con la nube, se pueden "acelerar" los nuevos proyectos rápidamente con tan solo unos clics en lugar de tener que planificar, asignar espacio del centro de datos, conseguir equipo, etc. A esto lo llamamos el enfoque *probar mucho, usar lo mejor* porque la nube facilita de forma única la posibilidad de que los departamentos de TI elijan la mejor de muchas soluciones.
- **Traspasar los límites** Este principio sugiere que, siempre que sea posible, la TI no solo debe adaptarse al nuevo paradigma de la nube, sino aceptarlo y adoptar nuevas arquitecturas y procesos rápidamente para explotar mejor las nuevas oportunidades.
- **Tomar decisiones basadas en datos** Este propone hacer un seguimiento y medir las cifras, incluida la relación costo-eficacia de la nube por motivos financieros, la telemetría del sistema por razones de eficiencia técnica, etc. El seguimiento meticuloso de los datos posibilitará la toma de decisiones fundamentadas sobre qué aplicaciones generan más ganancias, a cuáles se debe dar prioridad, cuáles se ejecutan bien en la nube y dónde se encuentran las áreas potencialmente problemáticas.

- **Simplificar** Este se enfoca en retirar, dimensionar correctamente y consolidar el máximo de servicios y aplicaciones posibles. Las aplicaciones que se usan escasa o raramente suelen generar costos significativos para una organización de TI, con pocas ganancias. Si se retiran y consolidan con aplicaciones que realizan funciones similares pueden, en cambio, generar ahorros en diversas áreas como hardware, licencias de software del sistema y mantenimiento. Tome en consideración la posibilidad de generar métricas sobre aplicaciones “activas” e “inactivas” en función del uso de CPU, red y base de datos. Por ejemplo, una aplicación con un promedio de CPU del dos por ciento y con pocos usuarios autenticados podría considerarse una aplicación “inactiva”.
- **Comunicar para tener éxito** Este principio es el mecanismo más importante que garantiza el éxito continuo en vez de tan solo la migración de una única aplicación o un servicio. Establezca un canal de comunicación claro y constante para que las partes interesadas visualicen el éxito y el impacto, así como para que comprendan los fracasos y las lecciones aprendidas a partir de ellos. Las partes interesadas clave mantienen su compromiso y continúan invirtiendo cuando sienten que su participación en el esfuerzo colectivo es necesaria para que este recorrido sea ininterrumpido y no una equivocación.

Un enfoque reflexivo para la experimentación puede producir grandes recompensas.

La experimentación no significa que todos los controles se eliminen; sino más bien, que los ejecutivos de TI deben establecer “espacios aislados” donde esto pueda ocurrir. Como ejemplos de restricciones sensibles, se podría postular que los experimentos se deben realizar en aplicaciones o procesos de negocio que no son críticos; que no se debe tener acceso a datos confidenciales como la información de identificación personal (PII); etc.

Se aprenderá mucho a partir de la experimentación. Estas lecciones nos preparan para la fase de migración, que se explica en la Parte II.

Parte II

Trasladar la TI a la nube

Desarrollar la capacidad

Tarde o temprano, es evidente que la ejecución de una gran parte del portfolio de TI (quizá incluso la mayor parte) en la nube tiene sentido desde diversas perspectivas. Como ya se analizó en la Parte I, la ejecución en la nube ofrece una serie de ventajas, que incluyen el ahorro de costos, la agilidad y las oportunidades de innovación. La nube es muy convincente; sin embargo, la fase de migración suele involucrar muchas más aplicaciones y a muchas más personas, lo que potencialmente tiene un impacto en más clientes de TI que cualquier otra fase, por mucho.

Puede ser desalentador cuando un departamento de TI de una gran empresa administra cientos o miles de aplicaciones que se ejecutan en decenas de miles de máquinas virtuales (VM). ¿Cuáles se deben mover primero? ¿Cómo se deben establecer prioridades? ¿Cómo afecta el funcionamiento en la nube al cumplimiento normativo, la seguridad de los datos y los procesos empresariales? ¿Qué significa para los roles organizativos, el aprendizaje y la administración de cambios? Y por último, pero no por ello menos importante, ¿cómo hacer todo esto mientras se continúa atendiendo a la empresa?

¿Por dónde empezar?

En la Parte II, describimos cómo establecer la estrategia y los objetivos para una actividad de migración a la nube, qué roles representan las distintas organizaciones de la empresa, cómo establecer prioridades para la migración de aplicaciones y cómo ampliar la gobernanza de TI para que abarque la nube.

Establecer la estrategia y los objetivos

Cada viaje debe tener un sentido de su destino, su ruta y cuándo finalizará. Un viaje de migración a la nube no es diferente. El tiempo que se tarde en involucrar a los miembros con experiencia de TI y, por lo tanto, a los líderes de la empresa, para que comprendan todos los aspectos de la nube y cuáles de las muchas opciones y enfoques se deben usar estará bien empleado.

En Microsoft IT, como en muchas empresas, el recorrido empezó con la creación de un equipo de estrategia de nube, dirigido (en nuestro caso) por el director técnico (CTO) y formado por los miembros del equipo de arquitectura empresarial, finanzas de TI, los tecnólogos con más experiencia de los distintos grupos de aplicaciones de TI (RR. HH., finanzas, etc.) y los líderes de los equipos de infraestructura, seguridad y redes. En la Figura 5-1 se muestra la estructura del equipo de estrategia de nube.⁵

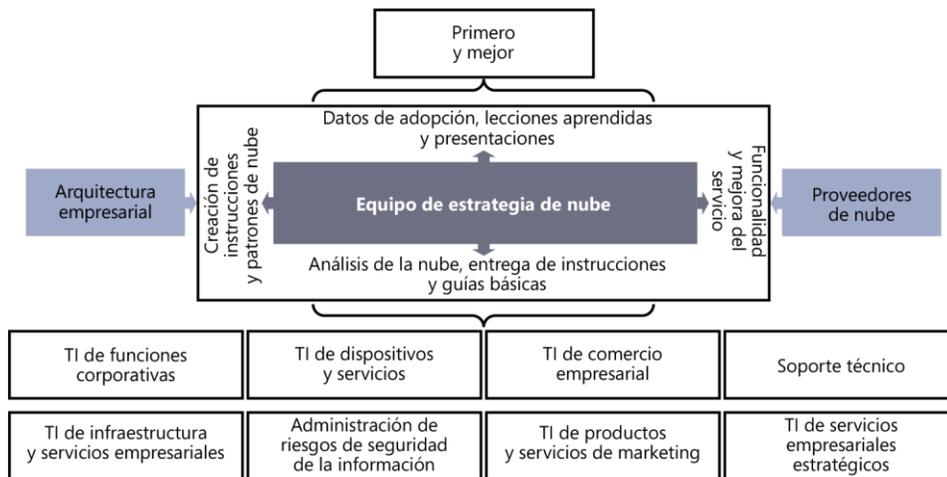


Figura 5-1: El equipo de estrategia de nube en Microsoft IT

El equipo de estrategia de nube se creó para dirigir la fase de análisis y experimentación en la nube descrita previamente (véase la Figura 5-2). Además, creó (o facilitó su creación) las arquitecturas, los patrones y las pautas para la implementación de las aplicaciones o los servicios reinventados para poder así administrar las comunicaciones con las partes interesadas clave y promover el éxito y los aprendizajes del programa.

⁵ El equipo "Primero y mejor" de Microsoft IT garantiza que Microsoft IT es el cliente "Primero y mejor", ya que prueba todos los productos de la empresa en TI antes de su lanzamiento general al público, una práctica que suele conocerse como "dogfooding".

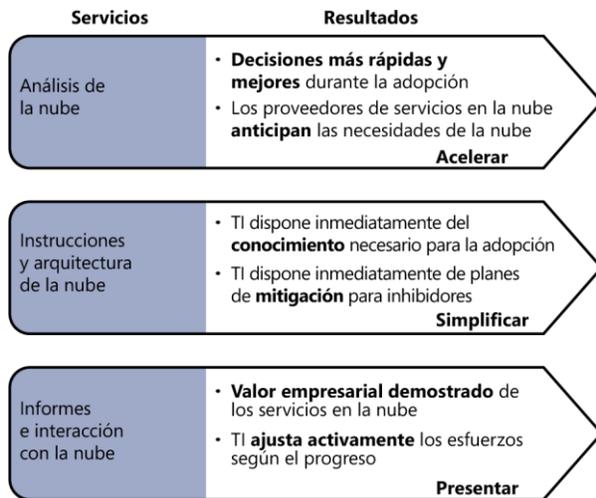


Figura 5-2: Constitución del equipo de estrategia de nube

La creación de este equipo fue una de las funciones obligatorias clave para promover el compromiso a largo plazo con el recorrido de adopción de la nube. Estableció una práctica para evaluar y experimentar continuamente, para así ayudar a determinar la plataforma y el destino apropiados para cada aplicación, es decir, lo que se traslade a la plataforma más apropiada, como los siguientes:

- ¿Si se traslada a la nube, debería dejarse como una VM simple para infraestructura como servicio (IaaS) o se debería rediseñar para plataforma como servicio (PaaS)?
- ¿Podría un modelo de software como servicio (SaaS) preexistente reemplazarlo para ahorrar costos?
- ¿O debería permanecer en un entorno local?

Entre las primeras tareas del equipo estuvo el aprendizaje y el asegurarse de que todos los participantes estuvieran en "igualdad de condiciones". Para bien o para mal, la tecnología de la nube cuenta con sus propios acrónimos, como se analizó en el Capítulo 2, por lo que aprender a hablar en un idioma común aceleró con antelación las conversaciones futuras. El equipo también empleó tiempo en familiarizarse con las ofertas de los proveedores de plataformas, herramientas y aplicaciones en la nube.

Cuando el equipo empezó a esbozar la estrategia, sus miembros comprendieron que no todos los servicios y las aplicaciones acabarían en la nube pública, por distintas razones. Por lo tanto, la estrategia de Microsoft IT se basó en la noción de una nube *híbrida* (véase la Figura 5-3). Esto significaba que al menos durante un periodo, determinadas aplicaciones continuarían siendo locales.

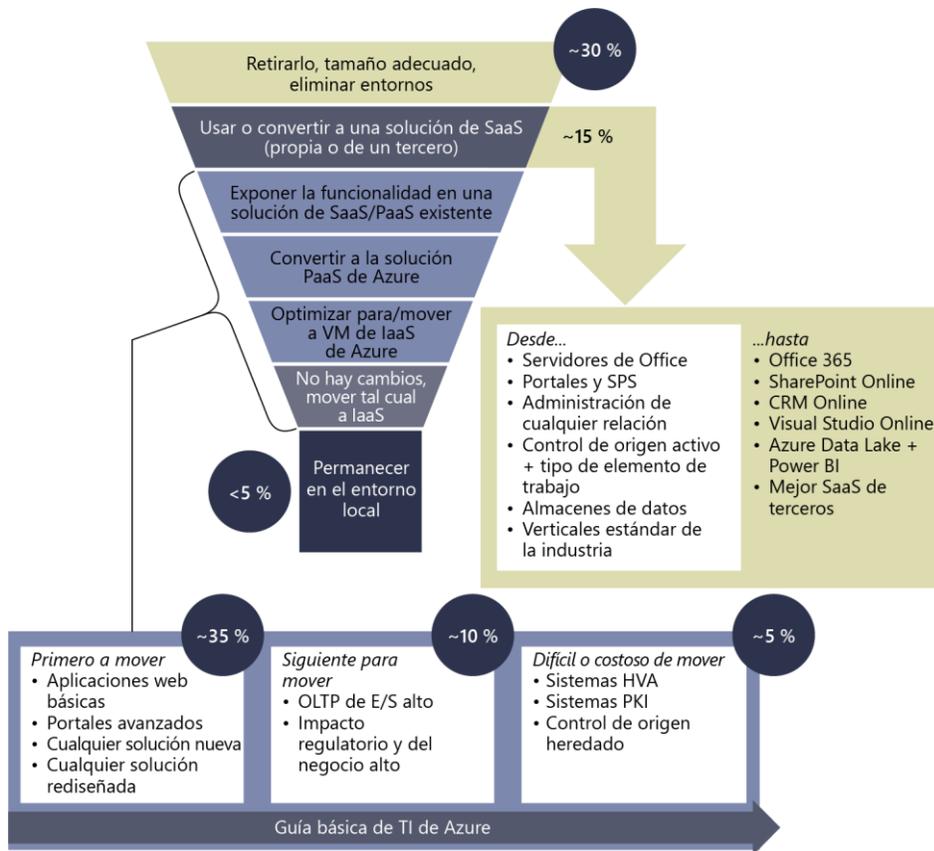


Figura 5-3 Estrategia de nube híbrida

Por otra parte, nos dimos cuenta claramente de que la estrategia óptima desde el punto de vista de la eficiencia y el costo era, en primer lugar, ver si podíamos retirar la aplicación consolidándola con otra de funcionalidad similar o, si tuviera muy poco uso, eliminarla por completo.

A continuación, buscamos aplicaciones que podrían trasladarse a un modelo SaaS; uno en el que Microsoft IT no necesitaba mantener hardware ni software. Entonces, si ya habíamos invertido en una aplicación SaaS pero no usábamos toda su funcionalidad, buscamos ver si podríamos usar más de ella para reemplazar aplicaciones. Algunas aplicaciones de clientes (aquellas que están experimentando un nuevo desarrollo importante) se convirtieron en aplicaciones de Microsoft Azure PaaS.

Otras aplicaciones se migraron a un entorno IaaS de nube, lo que significa, por supuesto, que estaban alojadas en la nube, pero que todavía necesitaban nuestro sistema operativo y mantenimiento de la base de datos. Por último, un número muy pequeño de solicitudes se mantuvo en el entorno local por diversas razones, como el código heredado.

En el Capítulo 6, mostramos con gran detalle la mecánica de este análisis.

La entrega del equipo de estrategia de nube fue un documento en el que se describían los objetivos de la migración, los plazos propuestos, la estrategia técnica recomendada (es decir, la plataforma y las herramientas técnicas), así como los resultados y beneficios esperados. Por ejemplo, las recomendaciones incluían afirmaciones como las siguientes:

- La mayoría de las aplicaciones existentes se trasladarán inicialmente a las VM de IaaS como una forma relativamente rápida de trasladarlas a la nube (no se requieren cambios de código).
- Para aprovechar la escalabilidad y otras características, las nuevas aplicaciones y las versiones principales se (re)diseñarán como aplicaciones de PaaS.

- Durante la transición, las aplicaciones locales se comunicarán con las aplicaciones en la nube mediante una línea de conexión dedicada (normalmente MPLS o WAN). En nuestro caso, usamos ExpressRoute de Microsoft.
- Las aplicaciones que proporcionan poca diferenciación competitiva (aplicaciones que se pueden tratar como servicios primarios) se trasladarán a proveedores de SaaS externos (por ejemplo, Microsoft Office 365 para aplicaciones de correo y productividad).
- Los ahorros de costos previstos serán del x % después del primer año y del y % después del segundo.
- Ciertas aplicaciones permanecerán en el entorno local por un corto plazo (debido a arquitecturas heredadas, complejidad de integración y problemas similares).
- La seguridad se ofrecerá a través de combinaciones de cifrado, la identidad de nube federada con proveedores de identidades locales (como Active Directory) y otros controles.
- Los equipos de operaciones recibirán entrenamiento en materia de implementación en la nube y la administración de sistemas en la nube, y estos equipos evolucionarán a un modelo DevOps (que se explica más adelante).

Los documentos de esta naturaleza pueden incluir diferentes modelos y opciones para facilitar el debate y una elección informada.

Responsabilidades de la organización en la creación de la estrategia

A medida que llevábamos a cabo nuestra investigación inicial, se hizo evidente que la nube afectó a muchas organizaciones dentro de TI y también a algunas organizaciones externas. Siendo así, era importante asegurarse de que participaran en el proceso de toma de decisiones. En esta sección, describimos cómo cada una de las siguientes organizaciones contribuye a la estrategia de adopción de la nube:

- Arquitectura empresarial
- Seguridad de la información y administración de riesgos
- Clasificación de datos
- Administración de riesgos empresariales
- Finanzas
- Operaciones
- Recursos humanos
- Equipos de aplicaciones
- Unidades de negocio

Arquitectura empresarial

La organización de arquitectura empresarial (EA) puede representar un rol clave en la dirección de la migración a la nube. El objetivo de cualquier equipo de EA es garantizar que se reciba el valor empresarial más alto por el uso más eficiente de los recursos tecnológicos; por definición, el equipo de EA proporciona el puente esencial entre la empresa y la TI.

Normalmente, este equipo mantiene una lista de funciones y procesos de TI, facilita la creación e implementación de estrategias de TI, trabaja con las empresas y los ejecutivos para comprender los objetivos a largo plazo de la empresa a fin de planificar el futuro y realiza diversas actividades de control en toda la empresa como la revisión de la arquitectura. Por tales motivos, el equipo de EA es una elección idónea para dirigir el equipo de estrategia de nube.

El equipo de EA que supervisa el ecosistema de TI en su totalidad está en posición de proporcionar los análisis adecuados respecto de las capacidades del sistema y los impactos de las aplicaciones correspondientes a cualquier cambio a gran escala en el ecosistema. Con frecuencia, el equipo de EA se encarga de crear y mantener el sistema de administración de portfolios (el catálogo de aplicaciones) a partir del cual se puede delinear la asignación de prioridades de las aplicaciones que se van a mover a la nube (proporcionaremos muchos más detalles sobre este proceso más adelante). Los arquitectos de la empresa deben estudiar lo que se conoce del portfolios y dónde se necesita información adicional. Por ejemplo, si una aplicación está virtualizada, el equipo de EA debe agregar este y otros atributos a la base de conocimientos y comprometerse con otras partes de TI para recopilar los datos. Describiremos otros ejemplos de estos metadatos en breve.

La migración a la nube ofrece a los arquitectos empresariales muchas oportunidades. Con el uso de técnicas de modelado como el análisis de la capacidad de negocio⁶ y los modelos de madurez y de capacidad, normalmente sería posible, a medida que se establecen prioridades para las aplicaciones, *simplificar* la TI consolidando las aplicaciones que tienen funciones similares. La consolidación tendrá claros beneficios financieros, ya que reducirá los requisitos de procesos, datos y red, además de simplificar las operaciones y las funciones de mantenimiento.

El arquitecto empresarial, y en particular el arquitecto de información empresarial, también pueden aprovechar la oportunidad que ofrece la migración a la nube para analizar los modelos de datos usados por las aplicaciones y actualizarlos a modelos canónicos en toda la empresa. Este esfuerzo simplificará la integración de las aplicaciones y reducirá los errores semánticos entre modelos de datos diferentes, que con frecuencia requieren un ajuste manual en un entorno local complejo.

Además, es una responsabilidad fundamental del equipo de EA crear y mantener las guías básicas actuales y futuras del ecosistema de TI global. El equipo de EA debe poder comunicar con facilidad las distintas etapas de la migración, al resumir el modo de pensar actual del equipo de estrategia de nube.

Por último, el equipo de EA debe dirigir la investigación hacia el uso de nuevas tecnologías de nube para aumentar las capacidades existentes o proporcionar funcionalidades completamente nuevas a las aplicaciones de TI y, cuando se validen, agregarlas a las guías básicas existentes. Los arquitectos empresariales necesitan experimentar con nuevas tecnologías, así como comprender y comunicar su valor empresarial a la administración de TI y a las partes interesadas de la empresa. Las investigaciones correctas deben conducir al desarrollo y la publicación de arquitecturas de referencia que los equipos de aplicaciones pueden volver a usar.

⁶ Técnica de modelado que analiza una empresa en términos de sus capacidades empresariales, independiente de la organización o la tecnología, que Gartner introdujo por primera vez. Véase <https://www.gartner.com/doc/1415831/use-business-capability-modeling-explore>. Los modelos de capacidad son solo un método de modelado de arquitectura empresarial posible. Otros, como el famoso Zachman Framework liderado por John Zachman o el Modelo de proceso empresarial y notación (BMPN), se pueden usar con el modelado de capacidad o en lugar de este.

Seguridad de la información y administración de riesgos

Cada cambio importante en la forma de dirigir una empresa conlleva algún riesgo; pocos aspectos de la nube han generado más debate y controversia que los relativos a su seguridad y riesgos. En estos tiempos de infracciones de seguridad, piratería en estados nacionales, así como la creciente y profunda preocupación por la privacidad individual en Internet, la ciberseguridad se ha convertido en una preocupación general y con razón. Los gobiernos y las organizaciones han creado normativas y requisitos para dominar los riesgos.

Empiece por comprender los puntos de vista en materia de seguridad de los proveedores de la plataforma de nube. Los problemas que se deben examinar incluyen la disponibilidad de software antimalware para las aplicaciones hospedadas en la nube, la presencia de software y herramientas de detección de intrusiones, la administración de identidades sofisticada y segura, las opciones de cifrado en reposo y en tránsito, las opciones de redes para comunicaciones locales y externas, la posibilidad de realizar pruebas de penetración, entre otros aspectos. Se conserva el requisito de implementar la estrategia de seguridad Defensa en profundidad, y deberá determinar cómo puede colaborar con el proveedor de nube para implementarla y mejorarla.

También debe comprender las prácticas de seguridad física del proveedor de nube. ¿Es necesario comprobar la trayectoria de los empleados? ¿Requiere el acceso al centro de datos en la nube una autenticación biométrica?

En segundo lugar, como la nube permite el acceso a dispositivos informáticos corporativos desde cualquier lugar del mundo, el equipo de seguridad de la información debe conocer qué requisitos se imponen en estos dispositivos para concederles dicho acceso. Por ejemplo, puede ser necesario que todos los dispositivos cliente dispongan de almacenamiento local cifrado mediante tecnologías como Microsoft BitLocker. De forma similar, dado que escribir el nombre de usuario y la contraseña en los dispositivos móviles puede ser tedioso, el equipo debe tomar en consideración las ventajas de las formas de autenticación alternativas, como la biométrica. O bien, puede optar por implementar la "autenticación multifactor", que requiere un nombre de usuario y una contraseña además de alguna otra forma de identidad (como una tarjeta inteligente o una autenticación secundaria con un teléfono inteligente).

Una funcionalidad relacionada de la nube es la posibilidad de aceptar credenciales de autenticación de muchos orígenes empleando el protocolo Open Authorization (OAuth). Los profesionales de seguridad de la información deben decidir qué aplicaciones, si las hay, pueden aceptar credenciales, por ejemplo, de Facebook o Google. Los sitios de comercio electrónico podrían beneficiarse del uso de esas credenciales, pero probablemente las aplicaciones internas no.

En tercer lugar, compruebe las certificaciones de cumplimiento normativo clave, por ejemplo, la Ley de transferencia y responsabilidad de seguros de salud (HIPAA), el Programa federal de administración de riesgos y autorizaciones (FedRAMP) y la Directiva general de protección de datos (RGPD) europea. Los distintos sectores y geografías se regirán por normativas y estándares diferentes. Aprenda a detectar una brecha y cómo notificarla al proveedor, además de cuál se espera que sea el tiempo de respuesta del Contrato de Nivel de Servicio (SLA). El Centro de confianza de Azure proporciona detalles sobre todo ello en relación con su oferta. Cloud Security Alliance es un recurso independiente excelente que agrupa expertos del sector con el fin de desarrollar recomendaciones relativas a procedimientos recomendados para la informática segura en la nube.⁷

Puede encontrar un análisis más detallado sobre la seguridad en la nube y la gobernanza en el Capítulo 9.

⁷ Centro de confianza de Azure: <http://azure.microsoft.com/en-us/support/trust-center/>
Cloud Security Alliance: <https://cloudsecurityalliance.org>

Clasificación de datos

Piense en los datos que las aplicaciones pueden almacenar en la nube y cómo podrían influir en la seguridad y el riesgo. Muchas compañías clasifican sus datos según su nivel de confidencialidad: un documento de marketing tiene unos requisitos de seguridad muy diferentes de, por ejemplo, el borrador de la declaración del impuesto de sociedades.

Un esquema posible es dividir los datos en varias categorías, en función del impacto en la empresa en caso de una publicación no autorizada. Por ejemplo, la primera categoría sería público, ya que está pensada para la difusión y no representa riesgos para la empresa. La siguiente categoría sería el impacto empresarial bajo (LBI), que puede incluir datos o información que no contengan información de identificación personal (PII) o cubrir temas confidenciales, pero que generalmente no estaría pensada para la divulgación al público. Los datos de impacto empresarial medio (MBI) podrían incluir información sobre la empresa que quizá no sea confidencial en sí misma, pero que al combinarla o analizarla podría revelar información valiosa sobre competitividad o alguna PII que no tenga carácter confidencial, pero que no debe divulgarse como medida de protección de la privacidad. Por último, los datos de impacto empresarial alto (HBI) se refieren a todo lo que está cubierto por las restricciones normativas y abarcan asuntos de reputación para la compañía o las personas, todo lo que pueda usarse para conseguir ventajas competitivas, todo lo que tenga valor financiero y pueda robarse o todo lo que pueda infringir cuestiones privadas confidenciales.

A continuación, debe definir los requisitos de directiva para cada categoría de riesgo. Por ejemplo, LBI podría no necesitar cifrado. MBI podría requerir cifrado en tránsito. HBI, además del cifrado en tránsito, requeriría cifrado en reposo. También debe tomar en consideración la creación de requisitos de auditoría, el control de acceso y otras directrices de seguridad en función de estas categorías. En efecto, el equipo de estrategia de nube que trabaja con el grupo de seguridad de la información podría optar por dar prioridad a las aplicaciones que administran datos de seguridad baja (LBI) para migrarlas a la nube primero porque estos datos presentan el riesgo mínimo. Es probable que los datos de alto riesgo (HBI), como la PII de los clientes, requieran un análisis de seguridad antes de migrarlos, que no es necesario en el caso de las aplicaciones de LBI.

Administración de riesgos empresariales

Si cuenta con un equipo de administración de riesgos empresariales (ERM), trabaje de forma conjunta con él para determinar cómo afecta la nube a los modelos de riesgo del equipo. La mayoría de los equipos de ERM disponen de una lista documentada y detallada de los riesgos empresariales junto con la probabilidad de que ocurran y, de ser así, el impacto que tendrían. Para abordar estos riesgos, los equipos de ERM implementarán controles y establecerán equipos para remediar o supervisar el riesgo, en función de su gravedad. La nube, al igual que cualquier cambio significativo, presentará cambios en el modelo de riesgos existente y nuevos riesgos, por lo que es importante que se examinen y debatan. Por ejemplo, en el caso extremadamente improbable de que se produzca un error en el centro de datos de la nube, los departamentos de TI deben tener en cuenta la replicación geográfica de los datos para mitigar el riesgo de pérdida de datos.

Finanzas

Es fundamental que el CFO y el departamento financiero de la empresa participen en el desarrollo del plan de migración a la nube. Tiene que trabajar con ellos en el desarrollo de modelos de costos que comparan las operaciones de TI locales (en el centro de datos) con las de la nube. También necesita crear modelos que muestren cómo la compra y el aprovisionamiento de hardware nuevo disminuye con el tiempo. Incluso puede crear modelos que muestren cuándo y cómo pueden cerrarse los centros de datos.

Desarrolle algunas medidas clave para cuantificar el ahorro con más detalles. Por ejemplo, una medida que usábamos en Microsoft se llama "costo por instancia de sistema operativo (Costo/OSI)". (La usábamos para incluir las aplicaciones y los sistemas operativos que se ejecutan en servidores sin sistema operativo así como los que se ejecutan en VM como una métrica única). El Costo/OSI incluye el hardware, la concesión de licencias, las instalaciones, la red, los empleados de operaciones y, en general, todos los costos de ejecución de un sistema operativo y sus aplicaciones en un centro de datos local. Puede segmentar sistemas si le resulta útil: nosotros usamos el "tamaño de camiseta" y obtuvimos una métrica para implementaciones pequeñas, medianas, grandes y extragrandes.

Con esta métrica se pueden comparar los costos de ejecutar un sistema local y uno en la nube. Evidentemente, los parámetros de Costo/OSI en la nube son diferentes e incluyen el tamaño de la aplicación, el número de núcleos necesarios, la cantidad de almacenamiento y el tráfico de red estimado. Y, a diferencia del caso local, se pueden desacelerar los servidores en la nube cuando no se necesiten o no se usen, lo que puede reducir o incluso eliminar gastos.

Debe determinar su Costo/OSI actual como línea base. A partir de este dato, puede prever los costos para las diferentes operaciones en la nube. La mayoría de los proveedores de servicios en la nube, incluido Azure, proporcionan herramientas de estimación de costos para ayudar a determinar cuál será el Costo/OSI según las distintas configuraciones y requisitos.

Debe trabajar con el departamento financiero para desarrollar varios escenarios de migración a la nube, que incluyan planes de migración agresivos, moderados y lentos, como se muestra en la Figura 5-4. Un plan agresivo puede implicar trasladar el 50 % de las cargas de trabajo a la nube durante el primer año, mientras que un plan moderado puede ser del 30 % y un plan más lento puede ser del 10 %. Con los planes agresivos posiblemente el ahorro será mayor, pero deben sopesarse en función del mayor riesgo y los mayores costos de migración que implican.

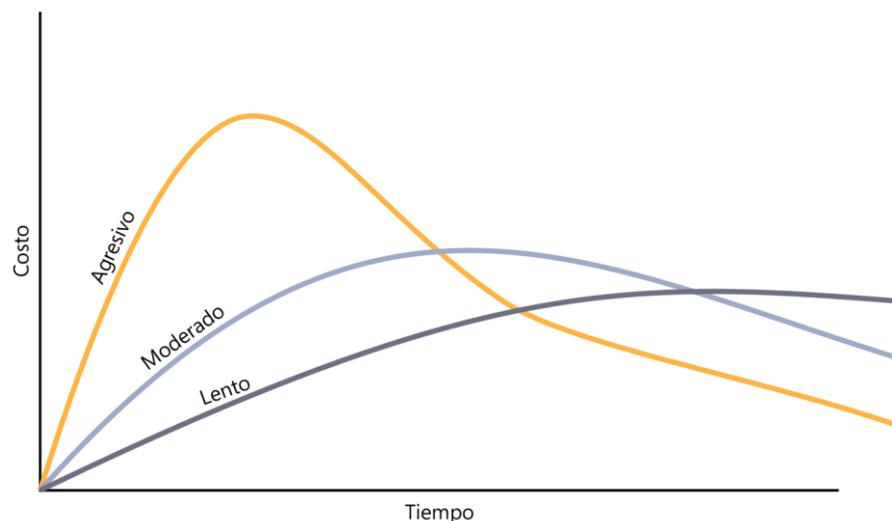


Figura 5-4: Velocidades y costos de adopción

Por supuesto, los directivos financieros deben comprender que el recorrido a la nube lleva implícito algo más que el ahorro en costos. Deben ver los datos de la empresa como un activo valioso que puede tener más valor según lo que hagamos con ellos. Con el uso de nuevos tipos de datos, el análisis de datos para averiguar información sobre sus productos, clientes y procesos, la experimentación frecuente para determinar cómo maximizar el impacto de esta información y el escalado de estas innovaciones, se agregará un valor significativo a sus datos. A su vez, estas acciones proporcionarán un aumento del control y una reducción del riesgo en el funcionamiento de una empresa, algo que a todos los directores financieros (CFO) les interesa profundamente. Cuanto más se cuantifique el incremento de valor de los datos y el ahorro de costos mediante el traslado a la nube, más fácil será obtener responsables de toma de decisiones de máximo nivel para respaldar el traslado.

Operaciones

La migración a la nube tiene un impacto muy significativo sobre las operaciones diarias de un departamento de TI. Aunque desde el *punto de vista de la funcionalidad* los requisitos de este equipo permanecen intactos, la *mecánica* de cuántas de estas funciones se ejecutan cambia de manera significativa. Analice algunas de las siguientes tareas de operaciones y cómo cambiarán en el mundo centrado en la nube:

Tarea	Función local	Función en la nube
Supervisión del estado	Usar varias herramientas, como Microsoft System Center, para supervisar aplicaciones y proporcionar el análisis de causa raíz (RCA) de los errores	Trabajar con los desarrolladores para supervisar en tiempo real las aplicaciones y comprender con rapidez el impacto de las actualizaciones (quizá diarias o incluso por horas) (como DevOps)
Opciones de seguridad (SecOps)	Usar las herramientas de administración de eventos e información de seguridad (SIEM) para analizar eventos; asegúrese de que regularmente se realicen auditorías a los registros de eventos	Usar productos como Azure Security Center para evitar, detectar y responder a amenazas
Copia de seguridad de los datos	Usar herramientas locales como Microsoft System Center Data Protection Manager (DPM) para crear copias de seguridad de datos basadas en disco o cinta	Usar DPM para VM de IaaS o los servicios de copia de seguridad de Azure para PaaS para crear copias de seguridad en línea (opcionalmente replicadas geográficamente)
Escalabilidad	Agregar y aprovisionar instancias de hardware (servidores) adicionales en el centro de datos; garantizar un funcionamiento y una conectividad de la red adecuados	<i>Configurar</i> opciones para escalar horizontal o verticalmente a fin de responder de forma automática a los picos al permitir el escalado, la confiabilidad y la resistencia
Continuidad empresarial/prueba de recuperación ante desastres	Usar scripts personalizados para la conmutación por error a centros de datos alternativos	Activar herramientas como Azure Site Recovery para realizar la conmutación por error ordenada y controlada por script y la recuperación de aplicaciones y almacenamiento

Tarea	Función local	Función en la nube
Configuración y optimización de la red	Usar varias herramientas para analizar y optimizar el rendimiento de la red, descubrir bucles del enrutador, etcétera.	Asegurarse de que las conexiones de red híbridas como redes virtuales y enrutadores MPLS ("ExpressRoute") estén ajustadas correctamente y su carga esté equilibrada
Aprovisionamiento y desaprovisionamiento de identidades	Mantener el directorio de usuario (por ejemplo, Active Directory), garantizar el acceso de usuario adecuado a los recursos, permitir/exigir el inicio de sesión único (SSO)	Extender el directorio a la nube y posibilitar el uso de formas alternativas de autenticación para aplicaciones y recursos específicos

Esta lista no es exhaustiva ni concluyente; es más bien ilustrativa de los tipos de problemas que los empleados de operaciones querrán solucionar.

Además, los empleados de operaciones mantienen normalmente una base de datos de administración de configuración (CMDB) para todos sus activos de hardware. Hay muchos elementos en la CMDB que son pertinentes para el proceso de migración a la nube. Como explicaremos más adelante, la CMDB puede proporcionar información como el tamaño de los servidores necesarios para una aplicación determinada, el número típico de instancias de VM, qué almacenamiento se está usando, etc. Esta información en combinación con el sistema de administración de portafolios proporcionará los datos sin procesar que se usan para establecer prioridades en la migración de aplicaciones.

Recursos humanos y evolución de los roles

La migración a la nube forzaré la evolución de los roles y las responsabilidades de los profesionales de TI. Se ha escrito mucho sobre cómo la nube eliminará puestos de TI. Nuestra experiencia demuestra que no es así. En cambio, los roles de TI cambian (véase la Figura 5-5), ya no se ocupan tanto de las funciones repetitivas de TI, sino que se ocupan más de las contribuciones de alto valor para las metas comerciales de la empresa.

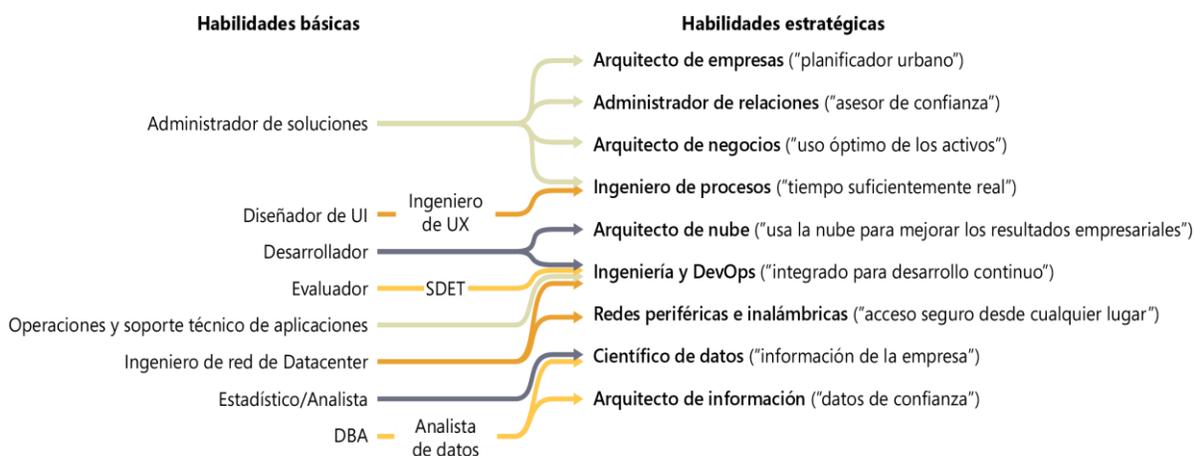


Figura 5-5: La evolución de los roles de TI en la era de la nube

Las habilidades de TI existentes continuarán, pero tendrán menos valor que las nuevas habilidades centradas en la nube. Los arquitectos empresariales, una evolución de los tecnólogos experimentados, los arquitectos de soluciones y, en algunos casos, los administradores de relaciones, mantendrán el portfolio como un todo, para comprender el modo extraer el mayor valor empresarial a partir de grandes grupos de aplicaciones y personas. En cierto sentido, son los "planificadores urbanos" de la organización. Los arquitectos de negocios, mediante el uso de modelos cuantitativos y un trabajo estrecho con sus colegas de las unidades de negocio reales, examinan los activos técnicos y los procesos de negocio en los distintos dominios de la empresa y planifican su evolución en el futuro. Los ingenieros de procesos optimizan los procesos empresariales para que se ejecuten en tiempo real cuando corresponda y en tiempo "suficientemente real" (cuando corresponda) en los demás casos. Six Sigma así como otros conocimientos de metodología de calidad son útiles aquí.

Con la nube llega un alcance mayor y con este llega el requisito esencial de crear aplicaciones que sean tanto productivas como agradables para el usuario. El diseño de la interfaz de usuario (IU) ha evolucionado de lo que simplemente era crear menús y cuadros de diálogo a lo que es garantizar que toda la experiencia de realizar una tarea en línea de principio a fin sea eficiente y, en esta era de Facebook, YouTube y Twitter, amena.

Los arquitectos de la nube se centran en prever y mejorar una aplicación o un conjunto de aplicaciones centradas en un dominio específico, como las finanzas, y trabajan en estrecha colaboración con sus contrapartes en arquitectura empresarial (BA) y EA para desarrollar la aplicación óptima en la nube, aprovechando sus capacidades. Los arquitectos de soluciones proporcionan la supervisión y la dirección para el desarrollo de nuevas características y funcionalidades en de las aplicaciones de su espacio. Normalmente son personas con gran conocimiento técnico.

Quizá una de las evoluciones más interesantes (y sobre la que más se ha hablado) en la migración a la nube es la combinación de dos comunidades, el desarrollo y las operaciones, que antes estaban separadas. Esto se denomina ahora el movimiento *DevOps*. Cuando las aplicaciones se trasladan a la nube y se reconoce la capacidad de implementar aplicaciones rápida y repetidamente (a veces agregando nuevas características cada día mediante metodologías ágiles), los límites tradicionales entre desarrolladores, evaluadores y empleados de operaciones empiezan a desdibujarse. Los desarrolladores probarán sus aplicaciones en áreas de ensayo en la nube. Los evaluadores tendrán que ser necesariamente tan versados en tecnologías de la nube como los otros y deberán escribir con frecuencia scripts de automatización basados en la nube o aplicaciones en la nube, por lo que se convertirán también en desarrolladores de la nube. Y el personal de operaciones administrará cada vez menos activos de hardware, como servidores y redes, y deberá crear cada vez más una configuración automatizada, scripts de implementación, portales de información, scripts de supervisión y flujos de orquestación o usar los que le proporcionen los proveedores de nube o herramientas. (Cubriremos DevOps con más detalle en el Capítulo 7).

Por último, el arquitecto de información asegurará la coherencia de los modelos de datos en toda la empresa y su ciclo de vida. Un conjunto de modelos bien diseñados, documentados y mantenidos (por ejemplo, para las entidades de datos "cliente" y "producto") aseguran una fácil integración del sistema y la coherencia en la creación de informes, entre otros beneficios.

El equipo de recursos humanos deberán trabajar con los jefes pertinentes para crear planes de disponibilidad y aprendizaje para las personas afectadas. Casi todos los roles de TI evolucionarán. Muchos necesitarán entrenamiento especializado, por ejemplo, en nuevas herramientas o nuevos procesos.

Desarrollo de habilidades

Piense en la preparación de la nube en fases, con niveles crecientes de educación y rigor. Un marco que se puede usar abarca tres fases de entrenamiento, las que puede ver en la Figura 5-6: comienza con la educación de las personas, y prosigue con la creación de una práctica de nube, es decir, de equipos de ingenieros educados que posteriormente educan a toda la organización.



Figure 5-6: Desarrollo de habilidades

En la primera fase (Figura 5-7), impulse la perspicacia técnica de las personas haciéndolas asistir a clases en línea o presenciales.

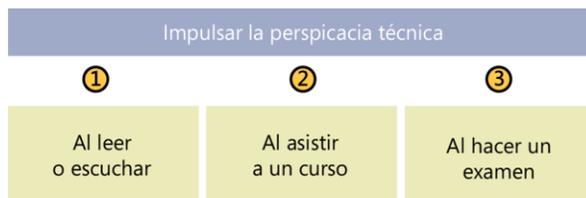


Figura 5-7: Impulso de la perspicacia técnica

Existen numerosos cursos de Azure en línea, gratuitos o económicos, en el sitio web de Azure (<https://azure.microsoft.com/en-us/community/training/>) y en la Microsoft Virtual Academy. También puede encontrar un completo conjunto de recursos de entrenamiento disponibles para los socios de Microsoft en la Iniciativa de habilidades de Azure (<https://blogs.partner.microsoft.com/mpn/new-cloud-trainings-for-next-generation-tech-professionals/>), y muchas otras organizaciones ofrecen tipos de entrenamiento similares.

Estos cursos ayudan a las personas a aprender las habilidades básicas para la nube. Otras formas de entrenamiento, como las que se muestran en la Figura 5-8, ayudan a sus equipos a desarrollar conjuntos comunes de habilidades y a comenzar su práctica de nube.

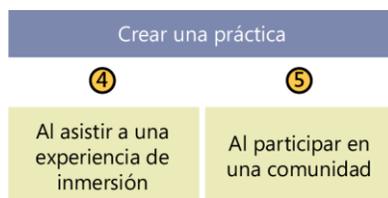


Figura 5-8: Creación de su práctica de nube

Las experiencias de inmersión, como los bootcamps, reúnen a los equipos durante un día entero para una inmersión en la nube que se aplica a su organización, y la participación en cualquiera de las grandes comunidades puede profundizar aún más las habilidades de su equipo.

Por supuesto, no hay nada como la práctica, ya sea liderando o ayudando a un equipo a desarrollar e implementar aplicaciones en la nube (Figura 5-9), o simplemente estando en un rol centrado en la nube.

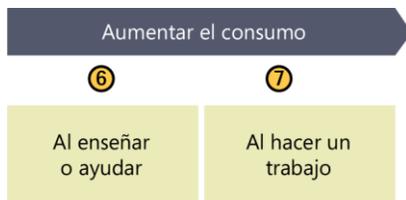


Figura 5-9 Crecimiento de la capacidad de su equipo

¿En qué tipo de entrenamiento deben participar sus equipos? Este es un ejemplo de catálogo de cursos impartidos por Microsoft. Esta lista le ayudará además a crear los roles de nube específicos que mencionamos en la Figura 5-10.

Administración de la nube	Datos y análisis*	Desarrollo en la nube*	DevOps
<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de Microsoft Azure Microsoft Azure para expertos en AWS Máquinas virtuales de Microsoft Azure Redes virtuales de Microsoft Azure Identidad de Microsoft Azure Almacenamiento de Microsoft Azure Seguridad y cumplimiento de Microsoft Azure Administración de cargas de trabajo de Azure Servicios de aplicaciones de Microsoft Azure Bases de datos en Azure Migración de cargas de trabajo de Azure Implementación y administración de la aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> Procesamiento de grandes datos con Hadoop en Azure HDInsight Implementación de análisis en tiempo real con Hadoop en Azure HDInsight Implementación de soluciones predictivas con Spark en Azure HDInsight Procesamiento de grandes datos con análisis de Azure Data Lake Procesamiento de flujos de datos en tiempo real en Azure Coordinación de grandes datos con Data Factory de Azure Entrega de un almacén de datos en la nube Desarrollo de soluciones NoSQL en Azure Desarrollo de soluciones de grandes datos con Azure Machine Learning Aprovisionamiento de base de datos en Azure y SQL Server Recuperación de datos en Azure y SQL Server Protección de datos en Azure y SQL Server Administración de orígenes de datos de la organización con el Catálogo de datos de Azure 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de soluciones de IoT con el Centro de IoT de Azure Configuración de la aplicación Azure Creación de una aplicación web angular en Azure Desarrollo de componentes de servicio de la aplicación Azure 	<ul style="list-style-type: none"> DevOps en Paas de Azure Integración continua e implementación continua Pruebas de DevOps Infraestructura como código* Configuración* DevOps móvil* Supervisión de la aplicación y bucles de comentarios*

*Cursos próximamente disponibles

Figura 5-10 Tipos de entrenamiento disponibles para Azure

Al tomar un enfoque reflexivo para el desarrollo de habilidades, no solo puede proporcionar el entrenamiento necesario a las personas en su organización, sino que también puede mejorar la eficacia general de equipos enteros.

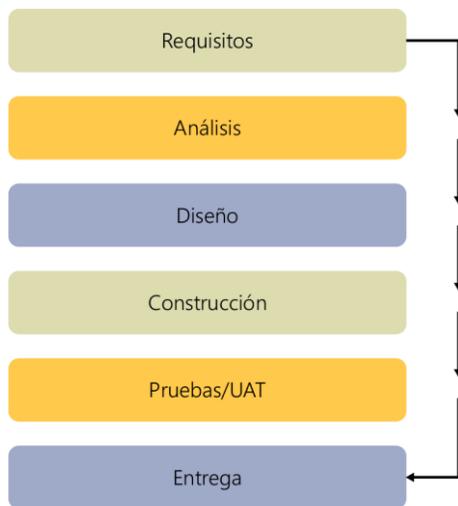
Equipos de aplicaciones

Los equipos de aplicaciones deben ser consultados en una variedad de temas. Normalmente, estos equipos proporcionarán la información necesaria para el sistema de administración del catálogo o portfolio de aplicaciones (que se explica más adelante) que ayudará a establecer prioridades en la migración de aplicaciones.

Además, hable con ellos sobre las consecuencias técnicas de ejecutar las aplicaciones en la nube. Si una aplicación es "locuaz" en el centro de datos (es decir, envía y recibe muchos mensajes para realizar una tarea), es posible que la latencia inherente al traslado a un centro de datos externo en la nube aumente los retardos. Para mejorar esto, los equipos de aplicaciones pueden actualizar la aplicación o recomendar el uso de una línea dedicada de alta velocidad para proporcionar ancho de banda adicional. Si usa una base de datos en la nube, esta puede imponer determinadas restricciones de tamaño, pero se pueden solucionar con enfoques específicos como el *particionamiento* de la base de datos (es decir, se particionan los datos de una base de datos y cada partición se hospeda habitualmente en una instancia de servidor de base de datos independiente).

Los equipos de aplicaciones deben conocer las posibilidades a más largo plazo de una aplicación centrada en la nube. Por ejemplo, el rediseño de una aplicación para que sea del tipo PaaS o para que sea una colección de los llamados *microservicios* (se explica con más detalle en el Capítulo 11) requerirá conocimientos y entrenamiento.

Desde la perspectiva de la metodología, los equipos de aplicaciones deben considerar si el uso de un enfoque tradicional del tipo *cascada* (como se muestra en la Figura 5-11) es adecuado o si se puede usar una metodología *ágil*, que incorpore muchos sprints (o iteraciones) cortos de desarrollo con comentarios y la potencial corrección de la trayectoria. Para determinados tipos de aplicaciones (por ejemplo, las de contabilidad financiera, para las que los estrictos requisitos legales pueden imponer la especificación funcional) se puede usar un enfoque de cascada. Los proyectos basados en el enfoque de cascada incluyen normalmente un documento de requisitos detallado y completo que los administradores de proyectos pueden validar.



*Enfoque lineal

Figura 5-11: Enfoque tradicional de cascada para el desarrollo de software

Sin embargo, en la actualidad son menos las aplicaciones que requieren este nivel de rigor y la mayoría se benefician de pequeñas mejoras, seguidas de pruebas y comentarios de los usuarios, lo cual es una característica del desarrollo *ágil* (véase la Figura 5-12). De esta manera, los usuarios pueden tener una idea de la aplicación, solicitar nuevas características, sugerir que otras sean eliminadas, etc. En muchos casos, la metodología *ágil* conduce a una solución que satisface las necesidades de los usuarios mucho mejor que el enfoque lineal de cascada.

Esta discusión es importante porque la nube acomoda mucho más rápido los ciclos de desarrollo e implementación y, por lo tanto, permite ser muy *ágil*.



*Enfoque iterativo basado en el equipo

Figura 5-12: Desarrollo de software en la nube

Unidades de negocio

Las unidades de negocio también deben ser consultadas. Algunas personas aceptarán y abogarán por el cambio, otras pueden resistirse inicialmente porque este cambio presenta riesgos, como hemos explicado anteriormente. Si les explica de manera clara y sin términos técnicos cómo va a controlar estos riesgos, los ayudará a reducir sus miedos. Por supuesto, la descripción de los beneficios esperados en términos de ahorro de costos, aumento del alcance y mayor rapidez de los tiempos de implementación les resultarán, con suerte, tentadores. La asociación rápida con quienes abogan por el cambio y la creación de aplicaciones reales que demuestren los beneficios influirán en los demás.

Tome nota de las agendas empresariales de las unidades de negocio. Con frecuencia los directivos de las empresas tienen épocas importantes del año en que sus sistemas deben estar disponibles, como los periodos de informes financieros críticos o, en el caso del comercio electrónico, fechas cercanas a días de descanso o feriados como el llamado "viernes negro" en los Estados Unidos. Así, podrá realizar la planificación teniendo en cuenta esas fechas.

Análisis de portfolio

¿Cómo se establecen exactamente las prioridades para la migración de aplicaciones a la nube? Para comprender qué aplicaciones se deben trasladar, cuándo y cómo, es importante crear un catálogo con todos los atributos correctos de las aplicaciones administradas por el departamento de TI. Posteriormente, se puede sopesar la importancia relativa de cada atributo (por ejemplo, crítico para la empresa o cantidad de integración del sistema) y se puede crear la lista de prioridades.

Creación del catálogo

Es probable que haya muchos atributos, desde tipos de clasificación de documentos hasta recuentos de servidores, protocolos, etc. Con frecuencia es útil agruparlos en conjuntos de administración de atributos globales, como se muestra en la Figura 6-1. Como representa la figura, los criterios de nivel superior incluyen: rendimiento, arquitectura, aspectos financieros, riesgo, operaciones y seguridad y cumplimiento.

Muchas empresas ya tienen un sistema de administración de portfolios en el que se mantiene una lista como esta, que normalmente se puede usar o expandir para usarlo en la nube. Otras necesitarán usar una herramienta para este propósito como un hoja de cálculo. Cualquiera de ellas puede ser efectiva.

Puede ser útil pensar sobre las características, o los atributos, de las aplicaciones desde dos perspectivas: los modelos empresarial ("descendente") y técnico ("ascendente"). Esto es porque los datos provienen de diferentes sitios. El enfoque descendente pregunta dónde *debe* ir cada aplicación o carga de trabajo; el enfoque ascendente describe dónde *puede* ir cada una de ellas. En las secciones siguientes se explica cada uno junto con los atributos que capturan.

Rendimiento	Arquitectura	Finanzas	Riesgo	Operaciones	Seguridad y cumplimiento
Elasticidad	Interfaz de usuario	Costo operativo Valor empresarial	Organizativo	Continuidad empresarial	Jurisdicción
Escalabilidad	Puntos de acceso (móviles o sin conexión)		Criticidad empresarial	Herramientas/Integración	Normativa
Intensidad de los recursos	Aplicación		Técnico	Implementación	Privacidad
Latencia	Complejidad		Recurso		Cifrado
Rendimiento	Tamaño		Contractual		
	Vida útil de la aplicación		Auditoría		
	Datos				
	Magnitud estructurada				
	Requisitos no estructurados				
	Complejidad				
	Infraestructura				
	Vida útil del hardware				

Figura 6-1: Criterios de evaluación

Análisis descendente del portfolio

Hasta ahora, hemos explicado el proceso de migración como un enfoque sistemático, examinando los metadatos objetivos y subjetivos para determinar dónde deben ir las aplicaciones o las cargas de trabajo. Se trata de un método de evaluación descendente, que proporciona un enfoque estratégico, regido por la planificación, el análisis detallado y las necesidades de modernización.

La Figura 6-2 demuestra cómo la evaluación descendente evalúa primero los aspectos de seguridad mencionados anteriormente, como la categorización de los datos (impacto empresarial alto, medio o bajo), el cumplimiento, la soberanía y los requisitos en cuanto a riesgos de seguridad. Después, evalúa los aspectos de la arquitectura como la complejidad actual, la interfaz, la autenticación, la estructura de datos, los requisitos de latencia y el acoplamiento y la vida útil de la aplicación. A continuación, la evaluación descendente mide los requisitos operativos de la aplicación, por ejemplo, los niveles de servicio, la integración, las ventanas de mantenimiento, la supervisión y la información, entre otros. Tras analizar y tomar en consideración todos estos aspectos, el resultado es una puntuación que refleja la dificultad relativa para migrar esta aplicación a cada una de las plataformas de la nube: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS).

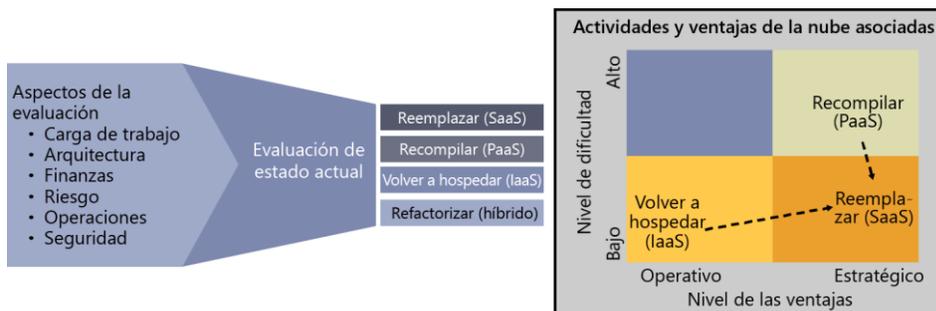


Figura 6-2: Evaluación descendente del estado actual de una aplicación

En segundo lugar, la evaluación descendente evalúa los beneficios financieros de la aplicación como las eficacias operativas, el costo total de propiedad (TCO), la rentabilidad de la inversión o cualquier otra métrica financiera adecuada. Además, la evaluación examina la estacionalidad de la aplicación (a veces, durante el año se producen picos de demanda) y la carga de proceso global. También examina los tipos de usuarios que la aplicación admite (casual/experto, siempre conectado/conectado ocasionalmente, etc.), así como la escalabilidad resultante necesaria. Por último, la evaluación concluye con el examen de la continuidad del negocio y los requisitos de resistencia que la aplicación podría tener, así como las dependencias para ejecutarla si se produce una interrupción del servicio.

Las dos partes del proceso producen una puntuación de evaluación de la aplicación que refleja el equilibrio resultante entre la dificultad de migrar a cada plataforma y el beneficio potencial obtenido. En la Figura 6-3 se puede observar todo el proceso.

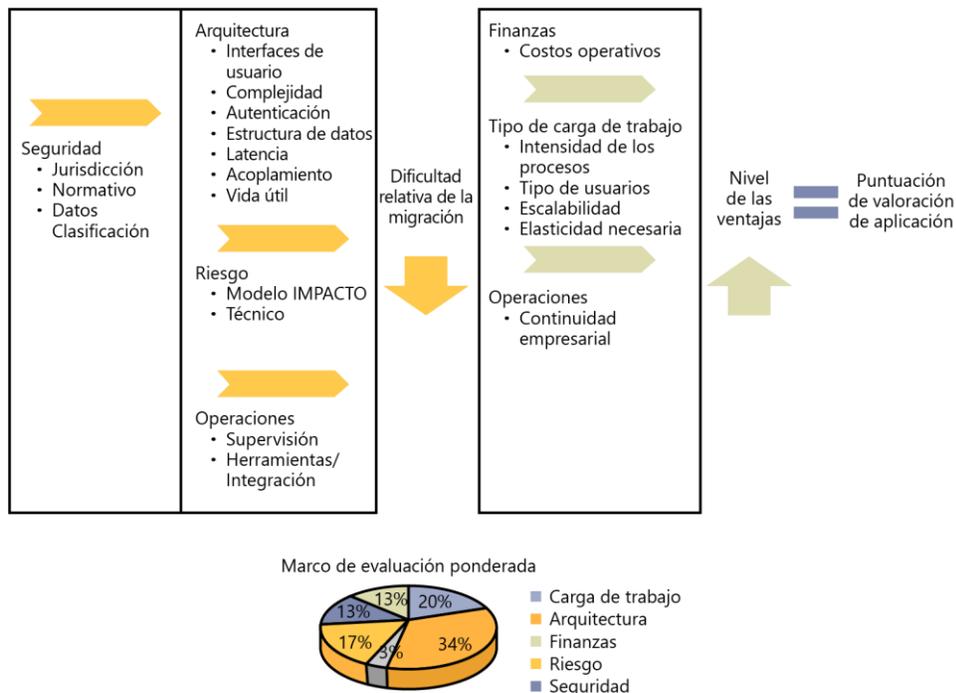


Figura 6-3: Proceso de evaluación descendente

Con los resultados del método de evaluación descendente, puede definir las aplicaciones que tienen el mayor valor potencial y se adaptan mejor a la migración, y comenzar allí. Incluso puede combinar esa lista con los triunfos rápidos que se basan en aplicaciones de menor valor potencial que también son más adecuados para la migración. Después de que la organización haya obtenido la experiencia adecuada, creado el conjunto de herramientas y procesos correcto y ganado confianza en sus métodos, será hora de pasar a las aplicaciones más difíciles de trasladar que tienen un valor potencial alto, dejando para el final las aplicaciones que son más difíciles de trasladar, pero que tienen un valor potencial bajo. Podemos visualizar esto más fácilmente en la Figura 6-4.

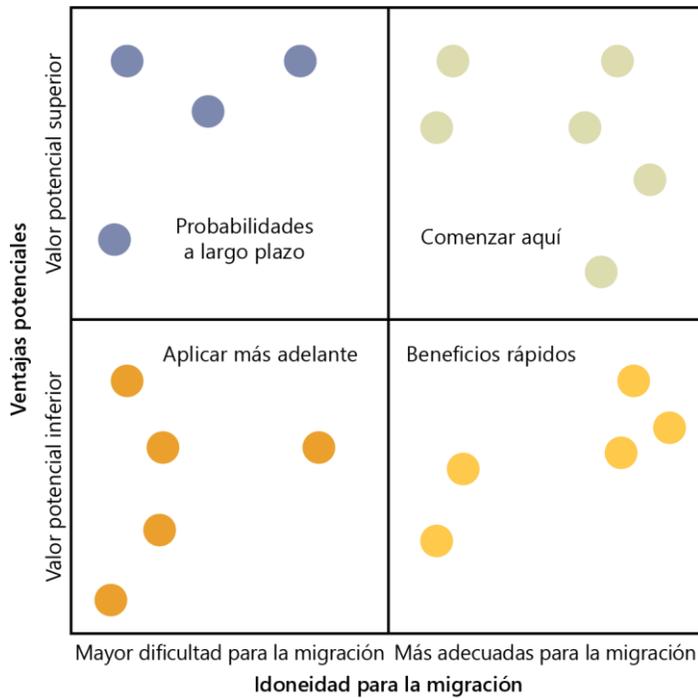


Figura 6-4: Idoneidad de la migración de aplicaciones frente al beneficio potencial

Análisis ascendente del portfolio

Existe un enfoque complementario que es más táctico y técnico, y se centra más en los requisitos. Como hemos mencionado, el enfoque descendente analiza dónde *debe* ir una aplicación; aquí nos preguntamos dónde *puede* ir una carga de trabajo en particular, según sus requisitos puramente técnicos.

El enfoque ascendente (Figura 6-5) se produce simultáneamente a la planificación descendente y su propósito es ofrecer una visión técnica sobre la idoneidad de una aplicación para su migración. Normalmente, podemos extraer gran parte de esta información de una base de datos de administración de configuración (CMDB). Las empresas usan este método para proporcionar información adicional al enfoque descendente.

El tipo de requisitos ponderados en la evaluación ascendente cubren la aplicación o el servicio necesario: memoria máxima, número máximo de procesadores (núcleos de CPU), espacio de almacenamiento máximo del sistema operativo, número máximo de unidades de datos, tarjetas de interfaz de red (NIC), IPv6, equilibrio de carga de la red, clústeres, versión del sistema operativo, versión de la base de datos (si se requiere), dominios compatibles y componentes o paquetes de software de terceros, entre otros.

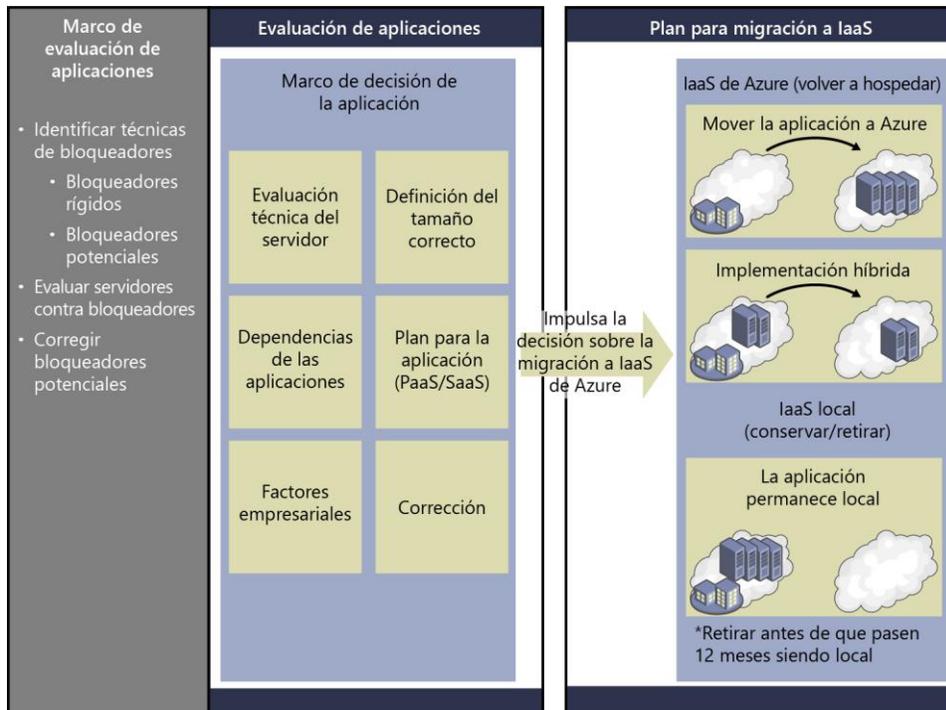


Figura 6-5: Ejemplo de evaluación ascendente para IaaS

Al parecer, las plataformas en la nube tienen cada vez más capacidad de administrar diferentes perfiles de aplicaciones. Los servidores con 16 y 32 núcleos ya son habituales, y hay cantidades masivas de memoria y almacenamiento disponibles. Sin embargo, es probable que encuentre aplicaciones que debido a algún motivo técnico no se pueden trasladar por ahora⁸ o deben esperar hasta que las funcionalidades de la nube se amplíen aún más.

Como parte de la planificación ascendente, catalogue los aspectos técnicos de las aplicaciones, incluido el tipo de sistema operativo, la versión, el número de procesadores requeridos, la memoria necesaria, el espacio de almacenamiento y el número de unidades necesarias, etc. Conocer el tamaño de la base de datos de una aplicación y sus tipos de datos, ayuda a informar una decisión, por ejemplo, si se debe usar una base de datos relacional centrada en la nube, como la Microsoft Azure SQL Database, Microsoft SQL Server u Oracle en una máquina virtual (VM) o quizá incluso una base de datos NoSQL.

Los sistemas de integración existentes se verán afectados por las migraciones a la nube, al menos temporalmente, por lo que debe documentar el posible impacto en estos sistemas. Se necesita un claro entendimiento de qué aplicaciones se conectan entre sí, si hay un orden de prioridades para las operaciones de integración, cuántos datos se trasladen y con qué frecuencia y cuál es la arquitectura de las herramientas de extracción, transformación y carga (ETL). La complejidad de las operaciones de integración debe ser un factor importante en el establecimiento de prioridades de los objetivos de la migración a la nube.

Además, muchos proveedores de nube implementan opciones para la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres, incluida la conmutación por error a centros de datos alternativos, el almacenamiento de datos redundante y la copia de seguridad en línea. Conozca las ofertas de los proveedores y sus funcionalidades y cómo se equiparan a las necesidades de sus aplicaciones.

⁸ Por ejemplo, las aplicaciones que dependen de características en desuso de los sistemas operativos, que se ejecutan en sistemas operativos no compatibles con la nube o que dependen de prácticas de programación deficientes, como las direcciones IP codificadas de forma rígida.

Existe un gran número de herramientas que pueden ayudarlo a evaluar el estado actual de las aplicaciones. Como se ha mencionado, un sistema de administración de portfolios será de gran utilidad en el listado y la atribución de las aplicaciones. El conjunto de aplicaciones de Microsoft System Center incluye una CMDB, así como un host de supervisión y funcionalidades de administración de estado que lo ayudarán a determinar el estado de los sistemas.⁹ Microsoft Assessment and Planning Toolkit es un acelerador de soluciones que proporciona un conjunto numeroso de funciones para la evaluación de entornos de TI existentes. MAP facilita el inventario automatizado y la evaluación de las aplicaciones para determinar la idoneidad básica y los requisitos de tamaño de VM.¹⁰ También se pueden usar varias aplicaciones y utilidades de terceros para realizar funciones similares.

El tipo de información que se recopila con estos instrumentos aborda factores objetivos relativos a la idoneidad del hardware o la máquina virtual y la idoneidad de la aplicación o la carga de trabajo para su migración. Estas herramientas son útiles para la recopilación automatizada de metadatos de las aplicaciones y las instancias de sistema operativo.

⁹ <http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/system-center-2012-r2/>

¹⁰ <http://technet.microsoft.com/en-us/solutionaccelerators/gg581074>

Elaborar y ejecutar el plan

Con cada gran esfuerzo, debe haber un plan. Con un portfolio bien conocido, priorizado de acuerdo con los criterios, ahora es el momento de comenzar finalmente la migración real de las aplicaciones a la nube. En este capítulo, observamos la elaboración del plan real y su posterior ejecución.

Considere comenzar con desarrollo y pruebas

Antes de considerar el problema de trasladar las aplicaciones de producción, vale la pena considerar trasladar primero los entornos de desarrollo y pruebas. Hay una serie de buenas razones para comenzar aquí:

- **Los entornos de desarrollo y pruebas son costosos** Puede ahorrar costos, a veces considerables, al trasladarlos. A menudo, hay tres entornos independientes por aplicación, completamente distintos de la producción: el entorno de desarrollo; el entorno de pruebas (usado por QA para ejecutar pruebas unitarias y automatizadas) y el entorno de pruebas de aceptación del usuario (UAT). Eso puede corresponder a una gran cantidad de servidores y máquinas virtuales (VM) que ya no son necesarios en el centro de datos.
- **Es una forma excelente de que los equipos se familiaricen con las herramientas de migración** Los equipos pueden aprender sobre herramientas de migración sin afectar el entorno de producción, de modo que cuando llegue el momento de trasladar la producción, dicha migración se beneficie de la experiencia obtenida con desarrollo y pruebas.

- **En general, los desarrolladores son más tolerantes a los problemas que los usuarios**
En otras palabras, si algo falla, los usuarios de producción no se ven afectados y los desarrolladores y el personal de TI pueden aprender de los errores.
- **El orden importa menos** Como analizaremos, al trasladar las aplicaciones de producción se deberían seguir las pautas de priorización que creamos en el Capítulo 6. Esto es menos importante con las aplicaciones de desarrollo y pruebas, con la salvedad de que las reglas y normativas de cumplimiento en torno a los datos protegidos, tales como la información de identificación personal (PII) se aplican en desarrollo y pruebas o en producción (razón por la cual en el desarrollo se usan con frecuencia datos anónimos).

El plan de migración a la nube

Al regresar a las aplicaciones de producción, el ejercicio de asignación que se realiza desde el estado actual al estado deseado es el origen del plan de migración a la nube. El plan de migración toma la asignación y agrega elementos específicos como las prioridades y la secuenciación.

Es necesario establecer prioridades dentro del plan basadas en una combinación de factores de negocio, factores de hardware y software, así como otros factores técnicos. El equipo de coordinación empresarial debe trabajar con el equipo de operaciones y las unidades de negocio participantes para ayudar a establecer un listado de prioridades acordado por todas las partes. La Figura 7-1 ilustra los principios que podrían usarse en las directrices para el establecimiento de prioridades.

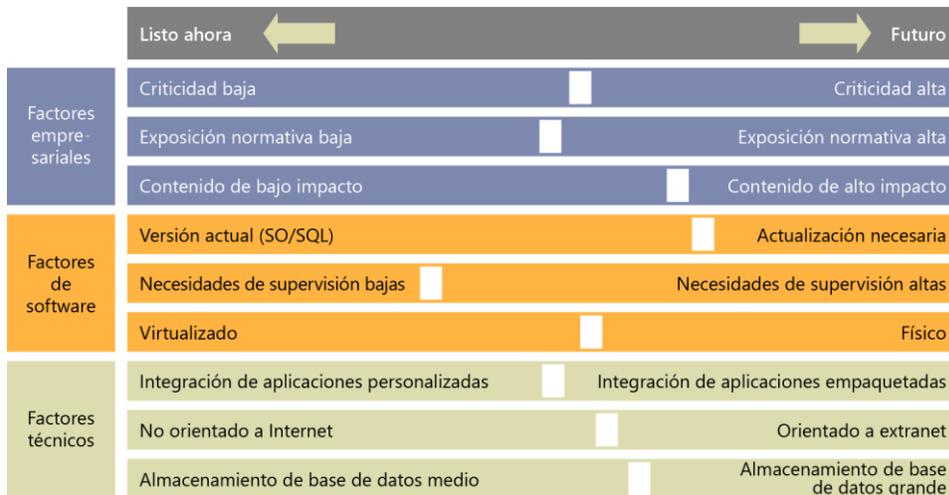


Figura 7-1: Ejemplo de estrategia de prioridades de migración

Para la secuenciación de la migración de las cargas de trabajo, debe empezar por los proyectos menos complejos e ir incrementando gradualmente la complejidad después de trasladar dichos proyectos. Al igual que en la ejecución de un proyecto piloto, ganará una experiencia valiosa al trasladar aplicaciones de menor complejidad y menor riesgo para la empresa, que pueden ayudarlo a prepararse para las migraciones más complejas y más críticas para la empresa.

Su plan de migración a la nube será más un proceso que un documento de plan estático. En esencia, el plan será realmente una compilación de varios planes menores que abordan la migración de la carga de trabajo de cada departamento, según la secuencia que establezca. Las circunstancias de cada migración generalmente usarán el siguiente patrón:

1. **Análisis** Este proceso lo ayudará a identificar las lagunas entre lo que tiene actualmente y lo que costará trasladar esa carga de trabajo a la nube. Estas lagunas pueden implicar cambios en la arquitectura de la carga de trabajo o pueden requerir que se vuelva a escribir el programa por completo. (Consulte la sección "Evolución de las cinco reglas de la modernización" en el Capítulo 3). Además, muchos programas heredados requerirán un trabajo significativo para que tengan un mejor rendimiento y escalabilidad. Debe identificar este trabajo durante el análisis de la carga de trabajo.

Como parte del análisis, le recomendamos comprender totalmente las implicancias de seguridad y cumplimiento de la aplicación en cuestión, asegurándose de no dar a conocer ninguna PII u otra información confidencial. Donde esto exista, tendremos que trabajar con los equipos de seguridad de la información y administración de riesgos (trataremos esto con más detalle en el Capítulo 9).

2. **Migración de aplicaciones** Al determinar que una carga de trabajo en particular debe trasladarse a la nube, *el procedimiento recomendado es crear una versión de la carga de trabajo con una cantidad mínima de datos para que la aplicación pueda funcionar en la nube o crear allí una nueva versión de la aplicación*. Si la aplicación ya se ejecuta en una VM, puede que sea posible trasladar simplemente la VM a la nube sin realizar más cambios. En general, muchas aplicaciones locales se pueden ejecutar en Microsoft Azure con muy pocos cambios o sin ellos, lo que no significa que la aplicación estará optimizada en cuanto a rendimiento, escalabilidad y seguridad. Por lo tanto, es probable que deba rediseñar y volver a crear la aplicación, en cierta medida, mediante el uso de principios modernos orientados a servicios.
3. **Redes** Hay muchas formas, como lo analizaremos en detalle en el Capítulo 10, de conectar aplicaciones locales en forma segura a la nube. Estos van desde una simple red privada virtual (VPN) a una línea dedicada (es decir, Azure ExpressRoute), con diferentes niveles de rendimiento y precio.
4. **Migración de datos** En cierta forma es similar a la migración de aplicaciones en la que puede trasladar la estructura de datos tal cual a una ubicación relacional (Base de datos SQL de Azure, SQL Server en VM de Azure) o no relacional (blob, tabla, cola, Azure CosmosDB, etc.) en la nube. Algunas de estas clases de migraciones son extremadamente fáciles y se pueden realizar con ayuda de un asistente como el asistente para migración de SQL Server Azure.

Sin embargo, puede que quiera considerar la posibilidad de reconstruir el modelo de datos como una nueva Base de datos SQL de Azure para ganar en rendimiento, escalabilidad, resistencia y mejoras de seguridad. Si necesita sincronizar datos entre la Base de datos SQL y la local o entre diferentes servidores de Base de datos SQL, instale y configure el servicio SQL Data Sync. Además, *el procedimiento recomendado es instalar y configurar un plan de recuperación de datos por si se producen errores del usuario o desastres naturales*.

5. **Optimización y prueba** Después de trasladar la aplicación y los datos a Azure, debe realizar pruebas funcionales y de rendimiento. En esta fase, pruebe la aplicación en la nube y confirme que funciona tal como esperaba. Luego compare los resultados entre el rendimiento local y en Azure. Después de esto, resuelva cualquier problema relacionado con características, funcionalidades, rendimiento o escalabilidad de la aplicación en la nube.

6. **Operación y administración** Después de la fase de prueba y optimización, configure e implemente la supervisión y el seguimiento de la aplicación mediante el uso de Azure Application Insights, con la cual puede recopilar y analizar la telemetría de la aplicación. Puede usar estos datos para la depuración y la resolución de problemas, la medición del rendimiento, la supervisión del uso de recursos, el análisis de tráfico, la planificación de capacidad y la auditoría.

Puede usar Microsoft Operations Management Suite para administrar aplicaciones que se ejecutan en las instalaciones locales y en la nube. Operations Management Suite proporciona una única vista de todas las aplicaciones, independientemente de dónde estén hospedadas.

Estas seis fases de la migración se realizan para cada carga de trabajo que quiera trasladar. Sin embargo, también existe un proceso iterativo que es superior a cualquier migración, con el que puede empezar a trasladar las aplicaciones que cumplen con los estándares mínimos iniciales, según la prioridad y la secuencia. Una vez trasladado el grupo inicial, puede empezar a trabajar para que más aplicaciones y hardware sean aptos. Para ello puede actualizar las versiones del sistema operativo o SQL y todas las revisiones de seguridad, trasladar aplicaciones de máquinas físicas a máquinas virtuales, solucionar problemas causados por varias direcciones IP, etc.

Herramientas

Puede usar una serie de herramientas disponibles de diversos proveedores para trasladar VM a IaaS. El servicio de continuidad empresarial y recuperación ante desastres (BC/DR) nativo de Azure, Azure Site Recovery, incluye un conjunto de herramientas para trasladar VM (las que incluyen las VM de VMware) desde un centro de datos local hacia la nube, y desde una región de la nube a otra. Para sitios web, el asistente de migración de sitios web de Azure puede trasladar rápidamente un sitio de Internet Information Services (IIS) a la nube. El asistente de migración de datos (Figura 7-2) puede ayudar a planificar la migración de una base de datos de SQL Server local a Azure SQL Database.

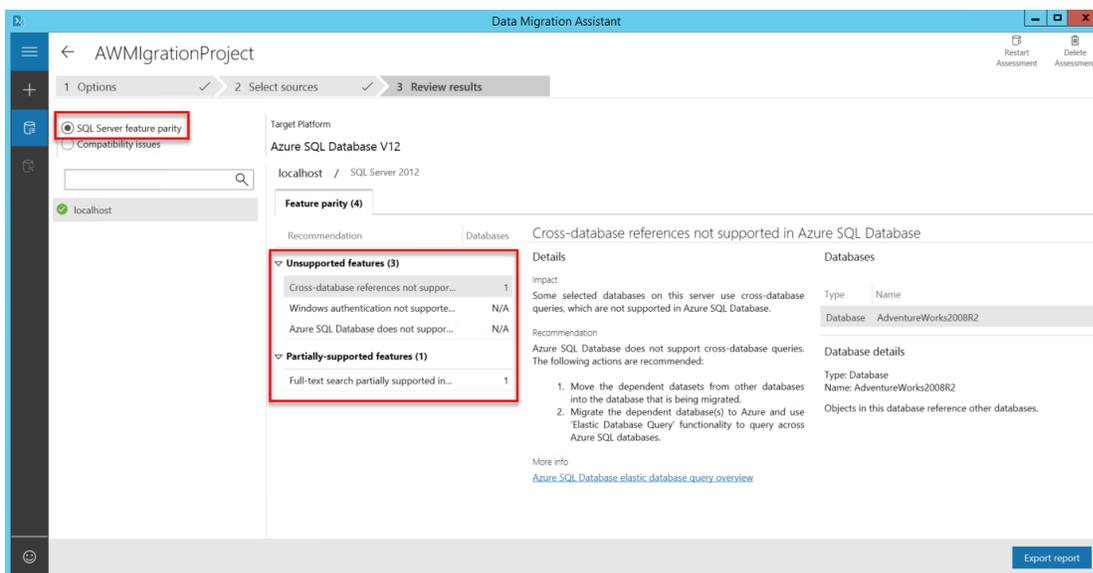


Figura 7-2: Captura de pantalla del asistente de migración de datos de Azure

Administración de la suscripción

A medida que empiece a implementar las aplicaciones en la nube, debería considerar cómo administrar las suscripciones. Es tentador al principio decir que toda su empresa está en una suscripción a una nube, pero ese modelo tiene como resultado una ineficiencia sustancial: es difícil de justificar un modelo de suscripción única por aplicación y/o por centro de costos o departamento. Además, administrar una gran cantidad de aplicaciones (algunas en producción, algunas de prueba, etc.) puede ser engorroso; y finalmente, el administrador de la suscripción única puede verse sobrepasado con nuevas solicitudes de VM y otros recursos.

Por lo general, es más eficaz asignar suscripciones a centros de costos individuales o incluso a aplicaciones o grupos de aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones de ventas). Esto facilita una mejor visibilidad de los costos por función y proporciona a los CIO una forma de asignar a cada grupo objetivos de costos que los grupos pueden administrar en forma independiente.

En una organización grande, para una mejor visibilidad y rendición de cuentas, es posible que desee establecer una jerarquía de gobernanza de la nube, como la que se ilustra en la Figura 7-3.

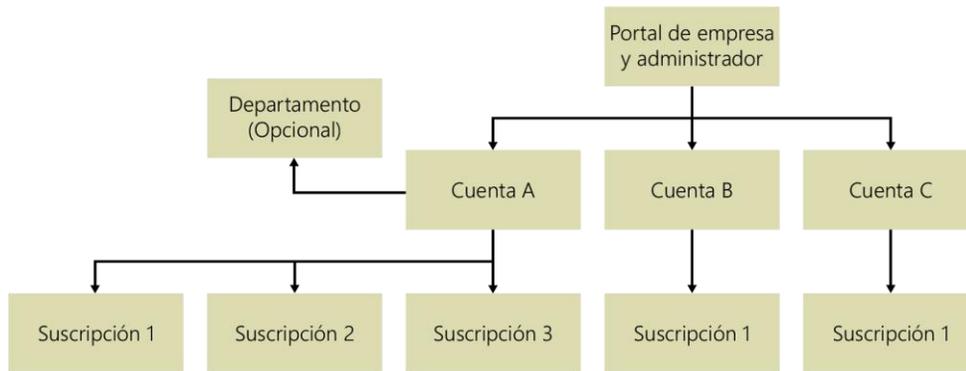


Figura 7-3: Jerarquía de gobernanza de administración de una suscripción

En este modelo, existe un portal único para toda la empresa desde el que se pueden ver todos los costos en toda la empresa. Las cuentas en el nivel de departamento pueden incluir una o más suscripciones, quizás para centros de costos o para áreas de soluciones individuales.

Microsoft Power BI le ofrece una manera conveniente de visualizar sus suscripciones y su uso, como se muestra en la Figura 7-4.

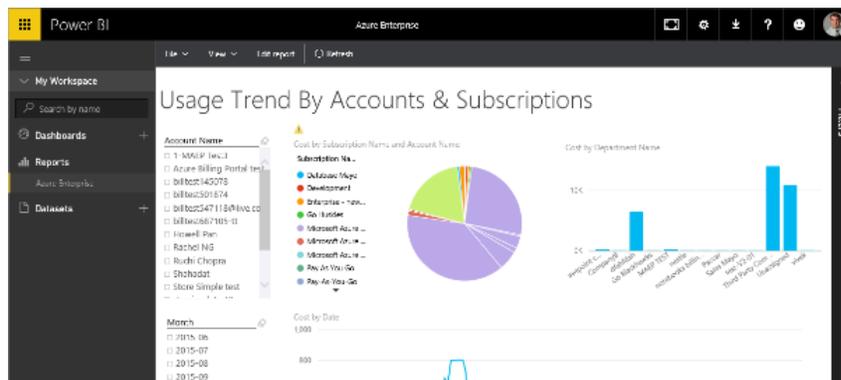


Figure 7-4: Uso e información de costos de Azure, como se observa en Power BI

Experiencia de Microsoft IT

Cuando Microsoft IT empezó su recorrido de migración a la nube en 2009, siguió un proceso similar. En primer lugar, catalogó las instancias de sistema operativo y las cargas de trabajo de aplicaciones. En esta evaluación se incluyeron datos cuantitativos que en su mayoría se podían recuperar con herramientas y datos cualitativos que se podían recuperar parcialmente con herramientas y también requerían el examen por parte del equipo de operaciones y el equipo de coordinación empresarial. Esta última categoría de metadatos incluía relaciones, dependencias y puntos de integración.

Microsoft IT identificó después las instancias de sistema operativo aptas con prioridad inicial y las cargas de trabajo o las aplicaciones aptas con prioridad inicial. A continuación, estos candidatos a la migración inicial se redujeron quitando los sistemas críticos de la empresa, que se trasladarían después de ganar más experiencia. Después, se establecieron prioridades y secuencias en esta lista inicial de candidatos colocando las aplicaciones menos complejas antes de las más complejas y las aplicaciones que se ejecutaban en VM actualizadas con una prioridad superior a las que se ejecutaban en máquinas físicas o VM heredadas. Algunas aplicaciones se identificaron como no aptas por varios motivos (la mayoría de las limitaciones ya no existen en 2017) y se movieron a un centro de datos local optimizado.

Después de completar el conjunto inicial de migraciones, Microsoft IT completó el trabajo de hacer que las instancias de sistema operativo (OSI) y las cargas de trabajo menos aptas fueran más aptas. Por ejemplo, se actualizaron las OSI con sistemas operativos o versiones de bases de datos más antiguos, se movieron más aplicaciones de máquinas físicas a máquinas virtuales y se consideraron aptas las aplicaciones más críticas. Las aplicaciones y las cargas de trabajo identificadas como que requerían un reacondicionamiento general se volvieron a crear como servicios en Azure.

Este es el proceso, que se puede ver ilustrado en la Figura 7-5:

1. Identificar el hardware elegible (las OSI) por proceso de Azure, almacenamiento y límites de RAM.
2. Identificar aplicaciones elegibles, eliminar de momento las aplicaciones con datos confidenciales, secuenciar las aplicaciones críticas y complejas para más adelante y dimensionar el tamaño correcto para incluir más aplicaciones.
3. Aumentar el hardware y las aplicaciones aptos mediante lo siguiente:
 - Virtualización de más servidores
 - Expansión a más regiones
 - Inclusión de aplicaciones orientadas externamente
 - Inclusión de aplicaciones con datos confidenciales (“alto impacto comercial” o HBI, como se muestra en el diagrama)
 - Actualización (SO, SQL)
 - Incremento de los límites de VM de Azure
4. Crear nuevas aplicaciones como servicios para TI de SaaS.

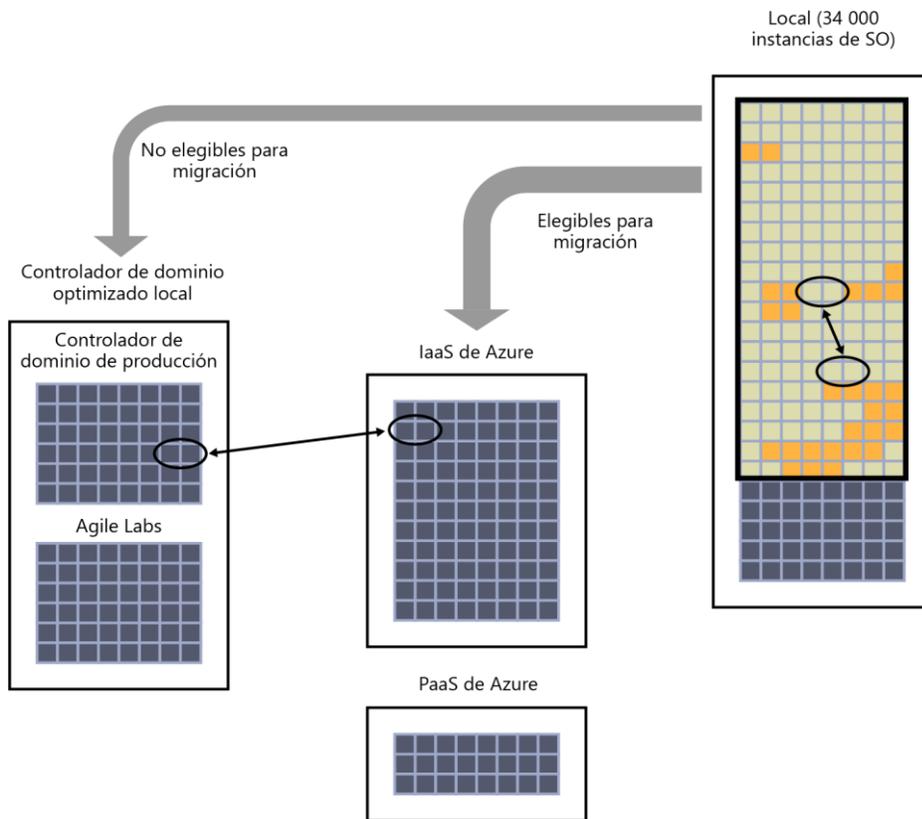


Figura 7-5: Implementación del plan

DevOps hace que los equipos sean más productivos

Desarrollar, configurar, implementar, administrar y actualizar aplicaciones en la nube brinda muchas nuevas oportunidades para hacer que los equipos sean más productivos y para reducir costos. Los equipos de desarrolladores de software de TI y personal de operaciones, que antiguamente trabajaban por separado, se unen para hacer que los procesos de colocación de aplicaciones en la nube sean sencillos, rápidos y eficientes. En este capítulo, veremos cómo los equipos de DevOps pueden “acelerar” los recursos de la nube para desarrollo y pruebas, y luego liberarlos cuando ya no los necesitan. También hablamos de cómo DevOps trata la “infraestructura como código” para hacer implementaciones y actualizaciones rápidas y seguras.

Uso de la nube para desarrollo y pruebas

No hace mucho tiempo, uno de los mayores inhibidores de la productividad de TI eran las pruebas. Antes de implementar una aplicación, esta debía ser probada, primero por los desarrolladores y evaluadores en condiciones muy controladas, y luego “en vivo” con usuarios reales, en una fase usualmente llamada pruebas de aceptación de usuario (UAT). Las pruebas de cumplimiento normalmente se realizarían al mismo tiempo.

Hubo muchos problemas con este modelo de desarrollo y pruebas. Con frecuencia aparecieron errores de producción que no se habían visto en desarrollo o pruebas. ¿Por qué? Porque la mitad de las veces, la configuración de la producción presentó alguna variación con respecto del entorno de desarrollo y pruebas. Tal vez la configuración de hardware era diferente. Quizás los datos “reales” eran cualitativamente diferentes de alguna manera de los datos de la prueba. Tal vez la carga era inesperadamente alta. El resultado neto era que de alguna manera el entorno de desarrollo y pruebas era *diferente* del caso de producción en el mundo real, y, como era de esperar, sucedieron cosas malas.

Cuando todo el desarrollo se hacía en un entorno local, podía ser muy difícil crear un entorno que de alguna manera coincidiera con el modo de producción. La adquisición de hardware suficiente, por ejemplo, era un costoso gasto de capital. La simulación de la carga del usuario podía producir resultados inexactos si los entornos de hardware o las configuraciones de software diferían; y así.

El uso de la nube para crear entornos de desarrollo y pruebas presenta una serie de oportunidades. Por supuesto, la esencia de la informática en la nube es que la capacidad puede ser comprobada, utilizada y luego devuelta cuando ya no se necesita, precisamente el modelo de desarrollo y pruebas.

Con Microsoft Azure DevTest Labs (Figura 8-1), es posible realizar desarrollo y pruebas en la nube en forma de autoservicio controlado. Con DevTest Labs, puede asignar servidores para realizar el desarrollo. Se puede acelerar un conjunto independiente de servidores (bajo un control de configuración) a una hora determinada del día (por ejemplo, por la noche) para ejecutar pruebas y luego desasignarse cuando las pruebas estén completas o en un momento determinado. Al igual que en un laboratorio local, se pueden crear directivas que regulen el tipo de máquinas de prueba que se usan, cuántas se pueden asignar a cada usuario y cuándo finaliza el proyecto (una fecha de caducidad) para el laboratorio.

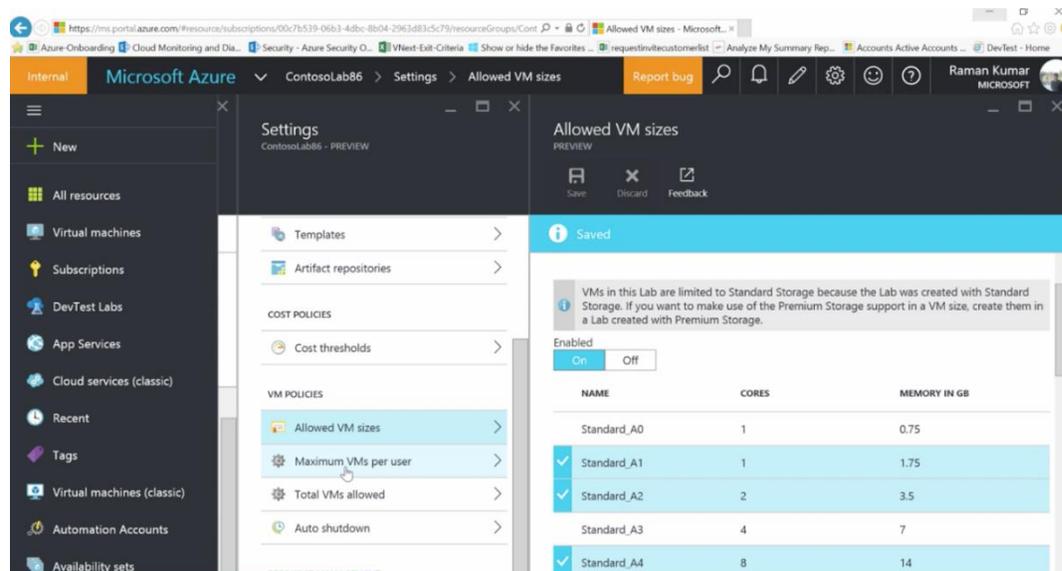


Figura 8-1: Establecimiento de tamaños de VM permitidos para DevTest Lab

Para asegurarse de que cada vez se pruebe el entorno correcto, puede crear de antemano imágenes de máquinas virtuales que contengan el software necesario, reduciendo o eliminando los errores comunes que se producen al tener diferentes entornos o configuraciones. Además, puede incluir herramientas de uso común como Fiddler de Telerik (herramienta de análisis de tráfico de red), scripts de PowerShell, funciones de registro u otras herramientas en el entorno de prueba. Estas pueden ser muy útiles para diagnosticar los problemas a medida que ocurren. Por último, la configuración del entorno se puede actualizar fácilmente para que pueda probar diferentes configuraciones rápidamente.

La revolución de DevOps

Durante décadas, la informática empresarial se centró en el control de costos y la administración de riesgos. Cada pieza de hardware y software se justificaba detalladamente, y las compras significativas solo se hacían después de pasar por muchos niveles de revisión, realizados por diversos grupos en la empresa, todo para asegurar que el dinero se gastara sabiamente.

El proceso de desarrollo era igualmente rígido. Los "administradores de cuentas" trabajaban con sus socios comerciales para crear documentos de requisitos. Se escribía y presentaba al equipo de desarrollo una especificación funcional, que respondía con un diseño o una especificación técnica. Cuando la documentación finalmente se firmaba después de múltiples revisiones, comenzaba el desarrollo. En varios hitos, el código se entregaba al equipo de prueba, que ejecutaba pruebas de la característica y realizaba informes de errores. Finalmente, el código se sometía a UAT, y solo después de que se firmaba, el software se comenzaba a producir.

Aunque era fácil de entender y fácil de rastrear en una aplicación de administración de proyectos, este enfoque de "cascada" para el desarrollo de software estaba, obviamente, cargado de pérdidas de tiempo e ineficiencias. Las nuevas versiones tardaban meses o años en desarrollarse e implementarse. La implementación de las aplicaciones fallaba debido a las diferencias de configuración con los entornos de prueba o porque la cantidad y la naturaleza del tráfico en la producción no era la que se esperaba. Debido a la gran cantidad de grupos involucrados (desarrollo, pruebas, operaciones), la resolución de errores críticos tardaba un tiempo inaceptablemente prolongado. Muchos departamentos de TI tenían que lidiar con la crítica de que eran "demasiado caros y demasiado lentos".

Por otra parte, cuando la informática de estilo Internet se convirtió en la norma, el enfoque en el control de costos y riesgos empezó a dar paso a un nuevo énfasis en la *velocidad*; es decir, en la demanda de lanzamientos (mucho) más frecuentes. Por ejemplo, los sitios web de comercio electrónico, al promocionar constantemente nuevos productos y crear nuevos incentivos, se encontraron con la necesidad de contar con actualizaciones muchas veces (incluso cientos de veces) *cada día*.

Algo tenía que ceder, y así fue.

Integración continua e implementación continua

Siguiendo el ejemplo de las metodologías de fabricación eficiente, muchos en el campo comenzaron a experimentar con estrategias de desarrollo más ágiles, minimizando u omitiendo por completo las tediosas etapas de documentación y usando "sprints" de codificación breve para implementar algunas características y probarlas con usuarios reales, recibiendo comentarios e incorporándolos en el siguiente sprint. En vez de pensar en el desarrollo de software como una serie de etapas, estos pioneros lo concibieron más como un proceso continuo de desarrollo, prueba, implementación y repetición.

Las pruebas automatizadas han reemplazado gran parte de las pruebas de características manuales que solían realizarse (tenga en cuenta el cambio en el nombre del cargo, de *evaluador* a *ingeniero de desarrollo de software de prueba* o SDET). El acto de revisar una nueva pieza de código ahora arranca una serie de pruebas automatizadas para verificar que nada se ha roto (o que si algo se ha roto, se ha notificado rápidamente al desarrollador y el registro se ha rechazado). Esto se conoce como *integración continua* (CI).

Por otra parte, pronto se hizo evidente que los scripts y las configuraciones que controlan la implementación en cierta forma *eran en sí mismos códigos* y podían tratarse como tales: con control de versiones, seguimiento de errores, etc. Las empresas comenzaron a darse cuenta del ahora famoso dicho que hablaba de tratar la "infraestructura como código". En Azure, por ejemplo, la infraestructura se describe usando el administrador de recursos de Azure en JavaScript Object Notation (JSON). A continuación se muestra un pequeño fragmento de ARM que proporciona un nombre a una VM de Linux:

```
{
  "type": "Microsoft.Compute/virtualMachines",
  "name": "demoLinuxVM",
  ...
}
```

Finalmente, este radical cambio a nivel cultural y tecnológico se denominó DevOps, ya que la tradicional independencia de los roles de desarrollo, pruebas y operaciones comenzó a difuminarse. Cuando se registró el nuevo código, se ejecutaron pruebas automatizadas y, si las mismas se aprobaban, el código podría implementarse automáticamente en la producción. Esto se conoce como implementación continua (CD). ¡Así es como algunas aplicaciones ahora se pueden implementar hasta 200 veces por día!

Supervisión e instrumentación

En DevOps, los desarrolladores también desarrollan la instrumentación del código, para que la telemetría se reciba en todo momento y el estado de la aplicación pueda supervisarse. Azure Application Insights proporciona no solo las API, sino un panel en el que puede supervisar la telemetría, incluidas las alertas. Estos datos también se pueden introducir a un repositorio como Hadoop o a su versión de servicio administrada por Azure, HDInsight (que se describe con más detalle en el Capítulo 12), donde se pueden analizar patrones de uso y otras tendencias. Por ejemplo, la Figura 8-2 presenta un análisis de Application Insights que muestra el tiempo promedio de permanencia de un usuario en un sitio.

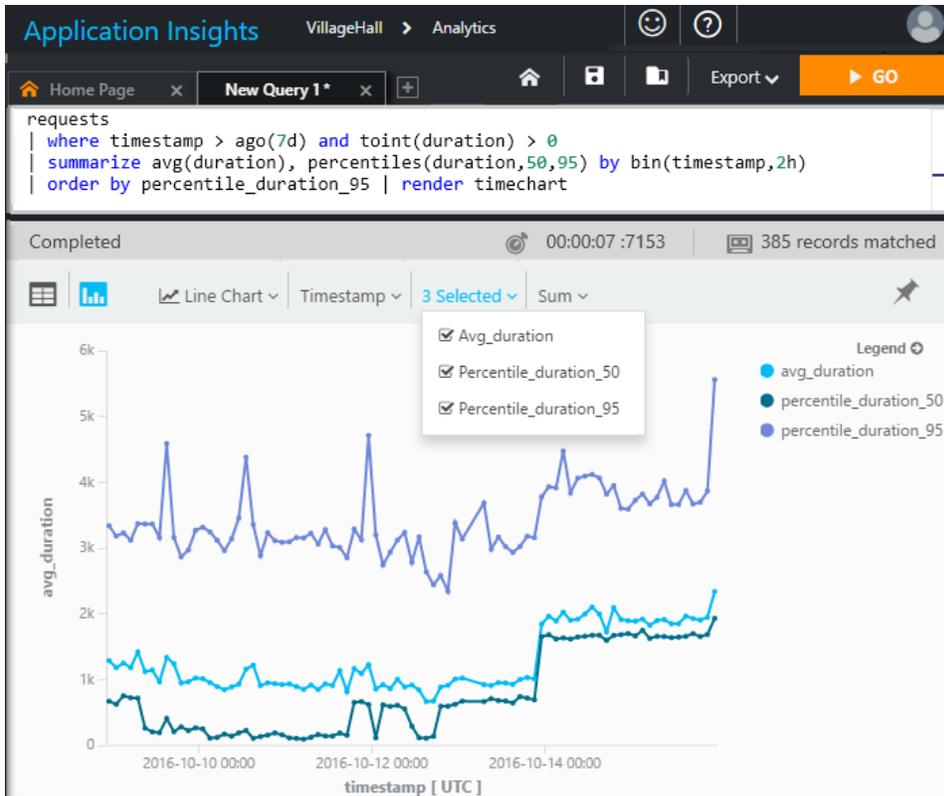


Figura 8-2: Application Insights muestra el tiempo promedio de permanencia de un usuario

A continuación, puede ver el nuevo ciclo de desarrollo: codificación, pruebas de usuario, pruebas automatizadas, implementación automática, seguido de comentarios de tiempo de ejecución de la telemetría y ajustes realizados a los parámetros de implementación cuando es necesario.

¿Desea ver una vista unificada de todas las métricas relevantes para su aplicación? Puede usar el recién anunciado Azure Monitor, que se muestra en la Figura 8-3, que reúne los registros de actividad (que realizan seguimientos de todas las operaciones realizadas en los recursos de Azure), métricas y registros de diagnóstico, y que proporciona herramientas con las que puede configurar reglas de alerta.



Figura 8-3: Azure Monitor

Por último, Azure Log Analytics recopila y agrega datos de diferentes fuentes de supervisión, aunque con un retraso de 10 a 15 minutos. Log Analytics, parte de Operations Management Suite, ofrece una solución integral de administración de TI para la infraestructura basada en Azure, en entornos locales y en la nube de terceros. Proporciona herramientas más sofisticadas para analizar datos en más fuentes, facilita las consultas complejas en todos los registros y puede dar alertas proactivas en condiciones especificadas. Incluso puede recopilar datos personalizados en su repositorio central para que pueda consultarlos y visualizarlos.

Use DevOps para optimizar su infraestructura

Este es un resultado posiblemente inesperado de trasladar sus aplicaciones a la nube: podría descubrir que en realidad *el gasto es mayor* en la nube que localmente.

¿Qué ocurrió? Después de todo, ¡hemos dedicado gran parte de este libro a fomentar la idea de que la nube le ahorrará a su empresa tiempo y dinero!

Una razón muy común para esta situación no deseada es que cuando las aplicaciones se trasladan inicialmente a la nube, sus configuraciones se replican más o menos en forma exacta. Es decir, si tuviera (como ejemplo) ocho servidores dedicados a la aplicación en su centro de datos local, es probable que en el traslado inicial se hubieran asignado ocho servidores de nube de infraestructura como servicio (IaaS).

Por supuesto, la principal razón por la que tenía ocho servidores asignados a la aplicación era que los necesitaba para controlar cargas de capacidad máxima: la mayor parte del tiempo sus CPU funcionan con un uso de un solo dígito.

Aquí es donde la nube y DevOps pueden mostrar su valor. Al proporcionar una supervisión continua a través de herramientas como las antes mencionadas Application Insights, puede entender lo que sus aplicaciones hacen día a día (o en este caso, minuto a minuto, si le apetece).

No es nada raro descubrir que un porcentaje significativo de sus servidores se ejecutan con un uso de un solo dígito, lo que puede implicar importantes ahorros.

Si, por ejemplo, observa que tiene ocho servidores que funcionan al seis por ciento de uso de CPU, puede consolidar esa carga en, por ejemplo, dos servidores y devolver el resto; ahora se le cobrará solo por dos. Si se aplica ampliamente en su portfolio de aplicaciones en la nube, debería ver ahorros considerables.

En el ejemplo presentado en la Figura 8-4, se supervisó una aplicación IaaS en ejecución en Microsoft IT y se midió el uso de CPU de acuerdo con el algoritmo P95 estándar de la industria. Al ejecutarse en un servidor relativamente grande, sus costos mensuales llegaron a alrededor de USD 1400.

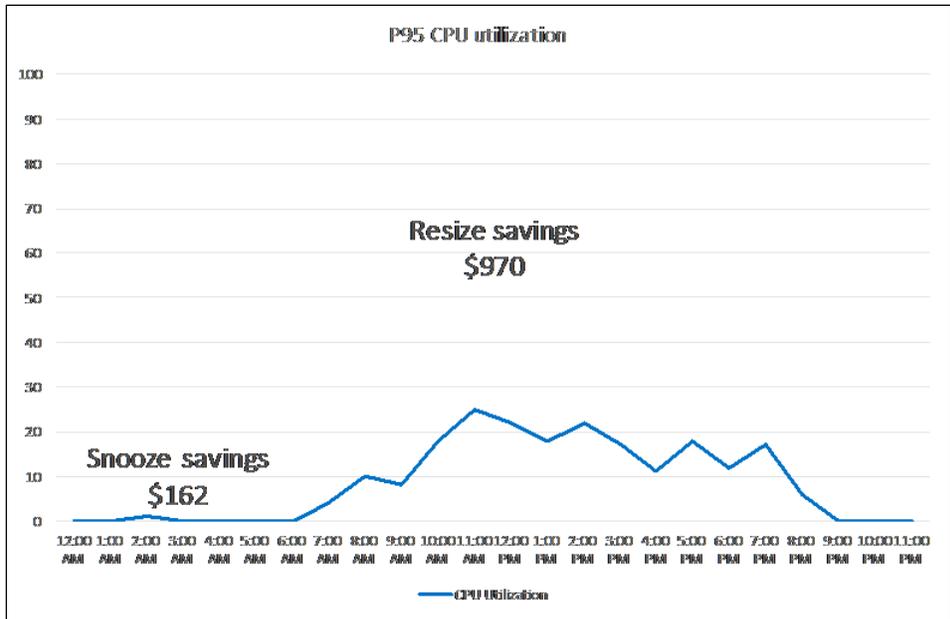


Figura 8-4: Uso de CPU de la aplicación de IaaS

Se puede observar que la aplicación está activa solo entre las 6 a. m. y las 9 p. m. y que el uso máximo de CPU (el mayor uso del procesador *que se hizo alguna vez*) fue de alrededor del 25%.

Microsoft IT puso la aplicación en un programa de "siesta" para desactivarla durante las horas libres, periodo durante el cual se liberaron los recursos del servidor de la nube. También trasladaron la aplicación a un servidor más pequeño, más adecuado para la carga ligera.

En general, estas dos acciones sencillas ahorraron más de mil dólares al mes!

Ahora compare estos costos con la ejecución de la aplicación local: en su centro de datos, siempre paga por los servidores; no los puede devolver y cambiar su tamaño es difícil. Aquí hay un claro ejemplo de cómo el uso de capacidades de DevOps con la nube puede significar un ahorro significativo.

Cambiar la conversación

Con la optimización continua, siempre está en busca de servidores sobreasignados, de bases de datos y servidores subutilizados, y de aplicaciones que se usan poco o que no se usan fuera de horario. Para un gran ecosistema de TI en la nube, esto puede ahorrar literalmente millones de dólares.

Sin embargo, la optimización también puede cambiar la conversación que TI tiene con sus socios comerciales. Un propietario de una solución reconoció que la creación de un informe en particular sobre las ventas en todo el mundo podría beneficiarse de más potencia de la CPU. Esto entonces se convirtió en una conversación de negocios: la empresa podría tener su informe cada hora, *si estaba dispuesta a pagar por los servidores adicionales*. Pero si un informe diario era suficiente, se necesitarían menos servidores y el costo sería menor.

Por otra parte, si durante ciertos periodos, por ejemplo, hacia el final de un trimestre, se requerían temporalmente informes por hora (con un costo adicional), TI podría admitir esta solicitud. Esta agilidad no tiene precedentes y habría sido imposible en un mundo anterior a la nube.

Seguridad y gobernanza en la nube

Una de las primeras preguntas que cada ejecutivo de TI responsable hace es si las aplicaciones y los datos en la nube son seguros. La respuesta es definitivamente sí, siempre y cuando se apliquen las tecnologías y los controles apropiados. Garantizar la seguridad es un ámbito en el que se aplican tanto la tecnología como la gobernanza.

De hecho, trasladar las aplicaciones a la nube no niega muchas de las funciones de TI "tradicionales": garantizar que los datos empresariales se administren adecuadamente, que los costos se controlen y que el cambio se administre adecuadamente siguen siendo áreas clave de responsabilidad. Sin embargo, las *formas* en las que las empresas se gobiernan cambian cuando están en la nube. En este capítulo, analizamos la seguridad y gobernanza de la nube y cómo los ejecutivos de TI deben planificarlas.

Seguridad de la nube

Prácticamente cada ejecutivo de TI con el que conversamos admite una ligera incomodidad inicial cuando hablan de trasladar sus ecosistemas de TI a la nube. Después de todo, cuando todas las aplicaciones y datos residen en el centro de datos local, la TI empresarial está en control. Podemos compararlo con el concepto de banco hace 150 años. En ese momento, la gente guardaba su dinero bajo sus colchones. Pero finalmente todos llegaron a la conclusión de que su dinero estaba mucho más seguro en un banco donde podría ser protegido por profesionales.

Sin embargo, la seguridad de la nube difiere de los bancos de manera importante: como propietario de aplicaciones y datos, debe ser un participante activo en su seguridad. En los siguientes párrafos vamos a esbozar algunas de las áreas en las que debe dedicar atención y recursos.

Seguridad física

Cada historia de seguridad comienza con la seguridad física; es decir, la seguridad de las instalaciones físicas en las que se ejecuta la nube: los centros de datos en la nube. Los proveedores de nube realizan inversiones importantes en seguridad física; todos ellos cuentan con videovigilancia 24x7. Los empleados de los centros de datos en la nube deben someterse a rigurosas revisiones de antecedentes. La admisión a las áreas de servidores requiere múltiples formas de autenticación, las que incluyen una comprobación biométrica. Toda la actividad se supervisa y audita.

Actualizaciones de software

Recuerde que si ha implementado sus aplicaciones en la nube como máquinas virtuales (VM) de infraestructura como servicio (IaaS), su personal se encarga de garantizar que las actualizaciones de software del sistema y los parches se apliquen de manera oportuna. Si está usando un modelo de plataforma como servicio (PaaS), el proveedor de nube realizará el mantenimiento del software del sistema por usted.

Cifrado en todas partes

Se recomienda que las aplicaciones usen cifrado siempre que sea posible. Para las conexiones de nube híbrida (conexiones entre el centro de datos local y la nube), las VPN y Microsoft Azure ExpressRoute usan IPsec con Intercambio de claves de Internet como transporte subyacente.

Considere el uso de seguridad de nivel de transporte (TLS), que es la tecnología de seguridad detrás de HTTP seguro (HTTPS) para el acceso del cliente a sitios web en la nube.

También debe cifrar los datos en reposo en Microsoft Azure Storage o en bases de datos siempre que sea posible. Azure SQL Database, por ejemplo, ofrece Transparent Data Encryption para el cifrado y descifrado de datos en tiempo real, utilizando un certificado de servidor. Las réplicas en diferentes regiones geográficas tienen diferentes certificados, que se rotan cada 90 días (se considera una norma).

Almacenes de claves y módulos de seguridad de hardware

Un procedimiento de seguridad recomendado es separar las claves de cifrado de la aplicación, y con un *almacén* como Azure Key Vault, esto es posible. Con esta capacidad, un administrador crea primero un almacén de claves para la aplicación; y luego aplica claves (Figura 9-1). Azure Key Vault suministra al desarrollador URL con las claves, las que la aplicación puede usar durante el tiempo de actividad para descifrar datos arbitrarios, como en Azure Storage o en otro lugar.

El administrador con la suscripción a Azure crea y administra el almacén y las claves

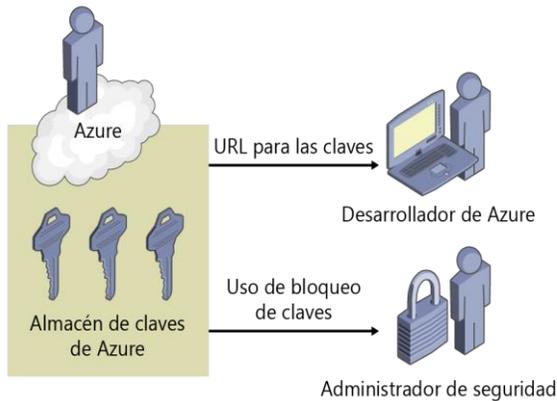


Figura 9-1: Azure Key Vault

Para mayor protección, las claves se pueden almacenar en un módulo de seguridad de hardware (HSM), que es un dispositivo físico que puede almacenar y generar claves. Los HSM también pueden descargar procesamiento criptográfico (normalmente una actividad intensiva de la CPU), realizando cifrado y descifrado incorporado.

Software antivirus

Nada puede perjudicar más a una aplicación, esté esta en un entorno local o en la nube, que descubrir que está propagando un virus, intencionadamente o no. Las aplicaciones (particularmente en IaaS) deben aprovechar el software antimalware suministrado por el proveedor de nube (como Microsoft Antimalware) o por un socio en el mercado de la nube. Todos los eventos detectados por el software antimalware se registran. Los administradores de la nube deben examinar periódicamente estos registros para determinar si se debe tomar alguna medida.

Autenticación multifactor

Para mayor seguridad, considere el uso de la autenticación multifactor (MFA) cuando los usuarios inicien sesión. La MFA requiere que se proporcione una segunda forma de identificarse, más allá del nombre de usuario y la contraseña, para obtener acceso a los recursos corporativos. Hay diversas formas de AMF disponibles, que incluyen modelos biométricos, llamadas telefónicas y mensajes de texto. Por ejemplo, un usuario que inicia sesión puede activar una llamada telefónica a un teléfono móvil que tenga capacidad de identificación de huella digital; el usuario no podrá iniciar sesión hasta que el teléfono devuelva una entrada válida.

Otra forma de MFA cambia un número aleatorio en un dispositivo móvil cada pocos segundos de acuerdo con un algoritmo predeterminado; El usuario debe escribir el número que se muestra en el teléfono para poder tener acceso.

Ciclo de vida del desarrollo de la seguridad

Aunque la nube proporciona muchas ventajas de seguridad, el hospedaje de una aplicación en la nube no exime a los escritores de aplicaciones y a los profesionales de seguridad de sus responsabilidades. Recomendamos encarecidamente a los desarrolladores y los evaluadores que se ajusten al ciclo de vida de desarrollo de seguridad (<https://www.microsoft.com/sdl/default.aspx>), que proporciona un conjunto de pasos para anticiparse a las amenazas y mitigarlas. Deben incluirse opciones de antivirus y antimalware en las implementaciones.

Supervisión de infracciones de seguridad

Los ejecutivos de TI deben permanecer vigilantes ante los fallos de seguridad de las aplicaciones en la nube, al igual que lo hacen en las aplicaciones locales. Afortunadamente, los proveedores de nube también tienen a su disposición profesionales de seguridad especializados que supervisan las actividades en la nube 24x7.

Le recomendamos implementar una aplicación Security Intrusion and Event Management (SIEM) para obtener seguridad adicional. Los sistemas SIEM analizan las aplicaciones en búsqueda de vulnerabilidades, proporcionan detección de intrusiones y supervisan el comportamiento de los usuarios para detectar signos de acciones maliciosas.

Además, Azure Security Center (Figura 9-2) proporciona a los profesionales de seguridad de su organización una amplia gama de capacidades, que incluyen recomendaciones (como aplicar parches o actualizar el software antivirus), alertas de seguridad (como la comunicación de su aplicación con direcciones IP maliciosas conocidas) y el establecimiento de directivas de seguridad para sus aplicaciones.

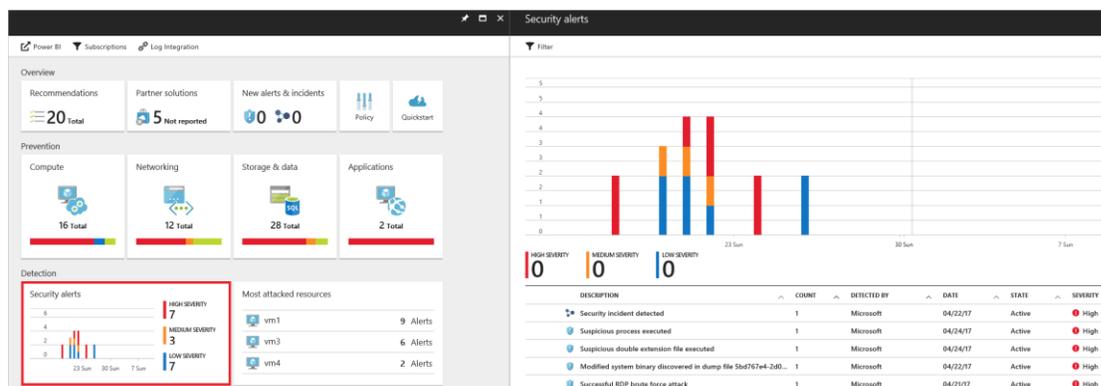


Figura 9-2: Azure Security Center

Pruebas de penetración

A veces solo es posible encontrar vulnerabilidades al intentar hackear una aplicación. Muchas empresas emplean equipos de profesionales de seguridad expertos en seguridad informática para realizar las llamadas pruebas de penetración, este es un procedimiento recomendado.

No obstante, debe trabajar con el proveedor de nube para programar estas pruebas, porque a este le puede resultar difícil distinguir entre una prueba y un ataque real sin una advertencia previa.

Entender los controles de seguridad en la nube

La Figura 9-3 delinea la distribución de las responsabilidades de seguridad por modelo de aplicación: local, IaaS, PaaS y software como servicio (SaaS).

Dependencias de seguridad locales	IaaS: infraestructura como servicio	PaaS: plataforma como servicio	SaaS: software como servicio
1. Estrategia de seguridad, gobernanza y operacionalización: proporcionar una visión clara, estándares e instrucciones para la organización			
2. Control administrativo: protegerse contra la pérdida de control de los servicios en la nube y los sistemas locales propios			
3. Datos: identificar y proteger los activos de datos más importantes			
4. Identidad de usuarios y seguridad de dispositivos: reforzar la protección de las cuentas y los dispositivos			
5. Seguridad de aplicaciones: asegurarse de que el código de la aplicación sea resistente a ataques			
6. Red: garantizar la conectividad, el aislamiento y la visibilidad de ataques anómalos			
7. SO y middleware: proteger la integridad de los hosts			
8. Entornos privados o locales: proteger la base			

Figura 9-3: Comprensión de la responsabilidad para los controles de seguridad

Gobernanza, cumplimiento y riesgo

Las organizaciones han estado administrando la gobernanza, el cumplimiento y la administración de riesgos desde el comienzo de los negocios. Cada organización tiene algún enfoque en los aspectos de gobernanza, administración de riesgos y cumplimiento, desde lo especial y desorganizado hasta lo maduro y alineado.

La gobernanza, la administración de riesgos y el cumplimiento (GRC) son tres facetas que le ayudan a asegurarse de que una organización cumpla sus objetivos, como se ilustra en la Figura 9-4.



Figura 9-4: Marco de gobernanza, cumplimiento y riesgo

- La gobernanza es la combinación de procesos establecidos y ejecutados por los directores (o el consejo directivo) que se utilizan para alcanzar sus objetivos.
- La administración de riesgo es la predicción, comprensión y administración de los riesgos que de otro modo podrían dificultar o impedir que la organización alcance sus objetivos.
- El cumplimiento se refiere a la adhesión a las directivas y los procedimientos, así como las leyes y normativas.

GRC es una disciplina que tiene como objetivo sincronizar la información y la actividad a través de la gobernanza, la administración de riesgos y el cumplimiento con el fin de operar más eficientemente, facilitar el intercambio eficaz de información, informar más eficazmente las actividades y evitar superposiciones inútiles.

Por lo tanto, los objetivos de cualquier programa de GRC deben incluir lo siguiente:

- Mantener el riesgo en niveles aceptables
- Mantener la disponibilidad de sistemas y servicios
- Cumplir con las leyes y normativas pertinentes
- Proteger los datos de los clientes

En general, GRC no es normalmente una función "nueva en la red" para la nube, sino que extiende las actividades existentes. Los profesionales de GRC deben, por lo tanto, comprender completamente las repercusiones que la nube tiene para sus áreas y ampliar las prácticas existentes.

Asegurar el cumplimiento normativo

La administración del cumplimiento normativo puede ser una tarea compleja, y para las organizaciones multinacionales, en particular aquellas que operan en sectores muy regulados, como la sanidad y los servicios financieros, puede resultar aún más difícil. Los estándares y las normativas abundan, por supuesto, y cambian con frecuencia, lo que hace difícil para las empresas mantenerse al tanto de todas las leyes internacionales de control de datos electrónicos.

Al igual que con los controles de seguridad, las empresas deben entender la división de responsabilidades relacionadas con el cumplimiento normativo en la nube. Los proveedores de nube, como Microsoft, hacen todo lo posible para garantizar que sus plataformas y servicios cumplan con la normativa, pero las empresas deben asegurarse de que sus propias aplicaciones, o aquellas proporcionadas terceros, también lo hagan.

Del mismo modo, las aplicaciones en las industrias reguladas que usan servicios en la nube pueden requerir la certificación del proveedor de nube. Por ejemplo, una aplicación de atención médica que procesa la información de salud del paciente (PHI) está sujeta a las reglas de privacidad y seguridad incluidas en la Ley de transferencia y responsabilidad de seguros de salud (HIPAA), y por lo tanto requiere que una empresa de salud reciba una garantía escrita del proveedor de nube con respecto a la protección de cualquier PHI recibida o creada.

Otra normativa importante es el Estándar de seguridad de datos para la industria de tarjetas de pago (PCI DSS), un estándar de seguridad de información patentado para organizaciones que controlan las tarjetas de crédito de las principales marcas como Visa, MasterCard, American Express, Discover y JCB. El estándar PCI está autorizado por las marcas de tarjetas y es administrado por el Consejo sobre Normas de Seguridad de la Industria de Tarjetas de Pago. El estándar se creó para aumentar los controles en torno a los datos del titular de la tarjeta, para así reducir el fraude de tarjetas de crédito. La validación del cumplimiento se realiza anualmente, ya sea por un asesor de seguridad calificado (QSA) externo, por un asesor de seguridad interna (ISA) específico de la empresa que elabora un informe de cumplimiento (ROC) para organizaciones que controlan grandes volúmenes de transacciones, o bien, mediante un cuestionario de autoevaluación (SAQ) para empresas.

Microsoft ha recibido hasta la fecha más de cincuenta certificaciones de cumplimiento, las que puede ver en la Figura 9-5. Revise Azure Trust Center de vez en cuando para ver las actualizaciones, así como importante orientación prescriptiva con respecto al cumplimiento.

<p>Global</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> CSA STAR Attestation <input checked="" type="checkbox"/> CSA STAR Certification <input checked="" type="checkbox"/> CSA STAR Self-Assessment 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ISO 22301 <input checked="" type="checkbox"/> ISO 27001 <input checked="" type="checkbox"/> ISO 27017 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ISO 27018 <input checked="" type="checkbox"/> SOC 1 Type 2 <input checked="" type="checkbox"/> SOC 2 Type 2
<p>U.S. Government</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> CJIS <input checked="" type="checkbox"/> DoD DISA SRG Level 2 <input checked="" type="checkbox"/> DoD DISA SRG Level 4 <input checked="" type="checkbox"/> DoD DISA SRG Level 5 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> FedRAMP <input checked="" type="checkbox"/> FIPS 140-2 <input checked="" type="checkbox"/> High JAB P-ATO <input checked="" type="checkbox"/> IRS 1075 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ITAR <input checked="" type="checkbox"/> Moderate JAB P-ATO <input checked="" type="checkbox"/> Section 508 VPAT <input checked="" type="checkbox"/> SP 800-171
<p>Industry</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> CDSA <input checked="" type="checkbox"/> FACT UK <input checked="" type="checkbox"/> FERPA <input checked="" type="checkbox"/> FFIEC 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> FISC Japan <input checked="" type="checkbox"/> GLBA <input checked="" type="checkbox"/> GxP 21 CFR Part 11 <input checked="" type="checkbox"/> HIPAA/HITECH <input checked="" type="checkbox"/> HITRUST 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> IG Toolkit UK <input checked="" type="checkbox"/> MARS-E <input checked="" type="checkbox"/> MPAA <input checked="" type="checkbox"/> PCI DSS Level 1 <input checked="" type="checkbox"/> Shared Assessments
<p>Regional</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Argentina PDPA <input checked="" type="checkbox"/> Australia IRAP/CCSL <input checked="" type="checkbox"/> Canada Privacy Laws <input checked="" type="checkbox"/> China DJCP <input checked="" type="checkbox"/> China GB 18030 <input checked="" type="checkbox"/> China TRUCS 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ENISA IAF <input checked="" type="checkbox"/> EU Model Clauses <input checked="" type="checkbox"/> EU-US Privacy Shield <input checked="" type="checkbox"/> Germany IT Grundschutz <input checked="" type="checkbox"/> India MeitY <input checked="" type="checkbox"/> Japan CS Mark Gold 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Japan My Number Act <input checked="" type="checkbox"/> New Zealand GCIO <input checked="" type="checkbox"/> Singapore MTCS <input checked="" type="checkbox"/> Spain DPA <input checked="" type="checkbox"/> Spain ENS <input checked="" type="checkbox"/> UK G-Cloud

Figura 9-5: Certificaciones de cumplimiento de Microsoft Azure

Muchas leyes emergentes, particularmente aquellas relacionadas con la privacidad y la información de identificación personal (PII), requieren que las empresas cumplan e informen sobre el cumplimiento y cualquier filtración que pudiera ocurrir.

Uno de los acontecimientos más importantes en este ámbito es la reciente promulgación por parte de la Comisión Europea del Reglamento general de protección de datos (RGPD), cuyo objetivo es reforzar la protección de datos para las personas dentro de la Unión Europea. El GDPR requiere que los datos de una persona (nombre, dirección postal, foto, dirección de correo electrónico, datos bancarios, publicaciones en sitios web de redes sociales, información médica, o dirección IP de un equipo),¹¹ se mantengan en servidores dentro de la UE y que no se transfieran fuera de ellos. También requiere que las empresas informen a las personas de cualquier infracción de datos, y exige que las empresas cuenten con un funcionario de protección de datos. Otros países tienen, o están desarrollando, tipos de regulación similares.

Azure cuenta con una serie de servicios que le ayudarán con el GDPR e iniciativas similares (Figura 9-6). Azure Information Protection proporciona capacidades de seguimiento y revocación de documentos, que permiten supervisar el flujo de datos a través de la organización y revocar el acceso. Con Microsoft Office 365 Advanced Data Governance puede asignar clasificaciones a datos corporativos.

<p>Descubrir</p> <p>Identifique los datos personales y su ubicación</p>	<p>Administrar</p> <p>Controle el uso y acceso a los datos personales.</p>	<p>Proteger</p> <p>Establezca controles de seguridad para prevenir, detectar y responder a las filtraciones de datos</p>	<p>Informar</p> <p>Aborde las solicitudes de datos, informe filtraciones y mantenga registros</p>
--	---	---	--

Figura 9-6: Cumplimiento con GDPR y otras iniciativas

¹¹ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-46_en.htm?locale=en

Gobernanza de datos

Para garantizar el cumplimiento de muchas de las normativas y estándares, es esencial contar con una función de gobernanza de datos. Desde mucho antes de la nube, la gobernanza de datos en TI ha sido una función crítica. La creación y la comprobación del acatamiento de los modelos de datos comunes, el ofrecimiento de capacidad de ampliación cuando es necesaria, la administración de cambios, la comprobación de actualizaciones de taxonomía regulares y controladas, la especificación del uso de datos maestros y de referencia, la implementación de una clasificación de datos, el establecimiento de procesos formales en cuanto a retención y destrucción de datos: todas estas actividades han formado parte de la función de gobernanza de TI durante décadas. La Figura 9-7 representa el proceso que implica la gobernanza de datos.

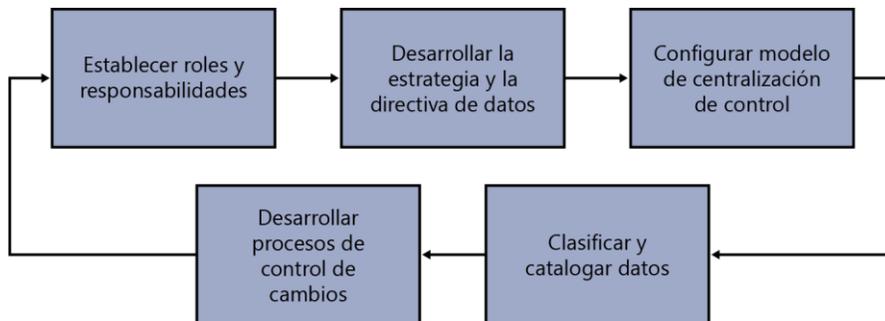


Figura 9-7: Proceso de gobernanza de datos

Por su parte, necesita saber qué datos guardan sus aplicaciones en la nube, y saber también cuáles son las leyes de su país o región con respecto a la soberanía de datos y el traslado transfronterizo de datos. Algunas medidas potenciales que puede implementar incluyen las siguientes:

- No colocar datos sobre personas o clientes en la nube
- Cifrar los datos personales clave como direcciones de correo electrónico o direcciones físicas antes de trasladar los datos a la nube
- Deshabilitar la replicación geográfica en otras geografías

Gobernanza financiera

Ya hemos descrito los cambios bastante significativos en las finanzas de TI que son parte de la nube: por ejemplo, el cambio de un modelo de gastos de capital a un modelo de gastos operativos o de suscripción. La gobernanza financiera garantiza que los cambios financieros se administren de un modo metódico y previsible, lo que incluye lo siguiente:

- Los costos de la nube reales están alineados con los costos de la nube previstos.
- Los gastos de capital disminuyen según las expectativas.
- Las suscripciones se administran de manera razonable (por ejemplo, por centro de costo o por área de aplicación) y no se permiten cuentas de tarjeta de crédito "fraudulentas".
- Se crean los mecanismos de cobro adecuados o se extiendan para admitir la informática en la nube.
- Los presupuestos trimestrales o anuales muestran los cambios adecuados.
- Los sistemas de informe reflejan con precisión los gastos actuales en TI.

Administración de cambios

La mayoría de las organizaciones de TI tienen alguna forma de oficina de administración del programa (PMO). La función de la PMO es garantizar que los cambios representen el mínimo de riesgo e interrupción para la función de TI. Debido al traslado a la nube, la PMO necesitará controlar nuevas funciones de administración de cambios. Entre ellas se incluyen:

- Preparación operativa, para garantizar que las operaciones o que la función DevOps esté preparada para administrar una aplicación residente en la nube.
- Preparación del usuario, en caso de cambios funcionales en las aplicaciones.
- Preparación organizativa, para garantizar (por ejemplo) que las aplicaciones dependientes continúen funcionando y que se cumplan todos los requisitos relativos a seguridad, cumplimiento y finanzas.
- Preparación de aplicaciones y del ecosistema, para garantizar que las aplicaciones que se trasladen a la nube y las aplicaciones que permanecen pero se integran con las aplicaciones en la nube se prueben completamente y estén listas, y que todos los problemas se conozcan con antelación.

Existen otros aspectos de la gobernanza (por ejemplo, la administración de proveedores). Sin embargo, debe quedar claro que la gobernanza en la nube extiende las funciones existentes y que los profesionales de cada una de estas áreas deben tomar en consideración el impacto de las aplicaciones en la nube en su espacio.

ITIL y la nube

Como señala el Capítulo 8, al cambiar a un modelo de DevOps de integración continua e implementación continua, las empresas a menudo pueden observar una implementación mucho más rápida de nuevas características en sus aplicaciones en la nube. Sin embargo, hay muchas aplicaciones para las cuales el cambio debe ser estrictamente controlado, como por ejemplo, para las aplicaciones que administran las finanzas de una empresa, siendo el más obvio el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). La necesidad de estos marcos tradicionales para controlar el cambio, y el riesgo consiguiente, sigue siendo muy válida.

Muchas organizaciones de TI se basan en el marco ITIL para la administración y las operaciones de servicio. A lo largo de los años, la Biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información¹² ha probado un conjunto de procedimientos útiles para la administración de servicios de TI (ITSM) y para alinear las inversiones y las operaciones de TI con los objetivos empresariales. Entre sus beneficios, los partidarios y los profesionales de ITIL apuntan a un aumento en la confiabilidad, el tiempo de actividad y costos previsible.

La ITIL se preocupa fundamentalmente de los *servicios* de TI; es decir, las funciones y los procesos que la organización de TI proporciona a la empresa. Un servicio es algo (una aplicación, un conjunto de aplicaciones, información, personas) que un usuario empresarial consume para realizar una función empresarial. En general, la nube como tecnología no cambia los objetivos de la ITIL; sin embargo, podría cambiar drásticamente el modo de entrega de los servicios, tal como hemos mostrado.

¹² ITIL® es una marca registrada de la Oficina del Gabinete de Reino Unido.

La ITIL consta de cinco áreas estratégicas clave:

- **Estrategia de servicios de TI** La estrategia de servicios de la ITIL proporciona una serie de marcos para determinar qué servicios se entregan, cómo se mide su valor, cómo se debe medir el costo y proporcionar una medida de retorno de la inversión (ROI) y cómo administrar la relación de la TI con los socios empresariales. Anteriormente en este capítulo, describimos cómo configurar un esfuerzo de estrategia que defina los objetivos globales (técnicos, financieros y organizativos) del esfuerzo de la migración a la nube.
- **Diseño de servicios de TI** Esta área abarca el diseño de procesos y cómo se relacionan entre sí, los contratos de nivel de servicio (SLA), la administración de capacidad y la disponibilidad, la administración de la continuidad del negocio, la seguridad y la administración de proveedores. También explicamos algunos estos temas previamente en este capítulo, los patrones para la copia de seguridad y la continuidad del negocio se proporcionan en el Apéndice B.

El diseño de servicios de TI también apunta a la necesidad de un catálogo de servicios, cuyos sistemas de administración de portfolios y de administración de la configuración son piezas clave.

- **Transición de servicios de TI** La transición de servicios controla cómo se entregan e implementan los servicios. Áreas como la administración de cambios, la administración de versiones e implementación y la evaluación de servicios habitualmente forman parte de la fase de transición. Por supuesto, el objetivo es que los nuevos servicios y los cambios en los servicios existentes se implementen con el mínimo impacto en el ecosistema global de TI.

Aunque que la estructura de la transición de servicios permanece intacta, las tareas reales que conlleva la implementación de un servicio en la nube cambian significativamente, tal como hemos descrito. En particular, el surgimiento de DevOps y sus metodologías asociadas significa que los procesos y las herramientas asociados a la implementación son nuevos y diferentes. Además, los departamentos de TI podrían tener ideas distintas con respecto a áreas como la medición del SLA. Por ejemplo, puede haber latencia adicional para el tráfico de red a través de Internet abierta a la nube.

De forma similar, los departamentos de TI deben configurar un entorno de prueba en la nube mediante la creación de un reflejo del entorno de producción para permitir las pruebas de aceptación de usuario (UAT), la prueba de carga y penetración y la prueba de integración con otras aplicaciones, antes de la implementación de producción completa.

- **Operación de servicios de TI** La administración de servicios abarca la administración y la supervisión de los servicios, además de cómo se administran y resuelven los problemas. Para el componente de administración de servicios es fundamental la noción de departamento de servicios, es decir, el punto de contacto principal para los incidentes y eventos de servicio. El personal del departamento de servicios, y el del centro de llamadas y el departamento de soporte técnico, si están separados, necesitará entrenamiento para dar soporte técnico a los servicios basados en la nube.
- **Mejora continua de servicios de TI** En la mejora continua de servicios (CSI), el personal de TI y los equipos comerciales trabajan juntos para garantizar que los servicios puedan cumplir rápidamente los requisitos empresariales nuevos y emergentes. CSI se basa mucho en los datos y en las estadísticas operativas así como en la información de la empresa para determinar sus metas.

En general, la migración a la nube obligará a las organizaciones a cambiar algunos mecanismos y procesos que usan para implementar ITIL, aunque la estructura básica de ITIL es generalmente independiente de la tecnología. Sin embargo, las organizaciones deben tomar en consideración también cómo ampliar sus propios procesos para que sean más ágiles de lo que ITIL pueda sugerir. Dado que la experimentación y la creación de prototipos son rápidas, piense cómo hacer para que formen parte de las fases de estrategia y diseño de ITIL.

El traslado de las aplicaciones a la nube es una actividad importante y trascendental, que requiere cambios en el funcionamiento de las empresas y de la tecnología de la información. En la Parte II, describimos cómo formar y usar un equipo de estrategia de nube para dirigir la migración, cómo incluir a las muchas partes interesadas de la organización, cómo establecer prioridades para la migración de aplicaciones y cómo extender las actividades de gobernanza.

De igual importancia son los aspectos de transformación de la nube, que deben examinarse y realizarse simultáneamente con la migración. En la Parte III, resumimos el concepto de innovación transformativa y las oportunidades que permite la nube.

Parte III

Una nueva era de la TI

Hacia la nube, de nuevo

Aunque gran parte de este libro enfoca el traslado de aplicaciones y ecosistemas completos a la nube, hay muchos aspectos sobre la nube que hacen que la informática local sea más eficiente y rentable. Muchas de las tareas más mundanas de TI, como la copia de seguridad y restauración, se pueden realizar hacia y desde la nube de manera económica y segura. Con los buses de mensajería y los intermediarios de integración, las empresas pueden conectarse rápidamente a sitios negocio a negocio (B2B) y, al extender los directorios corporativos a la nube, pueden propagar la administración segura de la identidad a los recursos en la nube. Además, puede que con el tiempo sea útil volver a reflejar los paradigmas de la informática en la nube en el centro de datos.

Copia de seguridad y restauración

Una de las funciones más importantes, aunque inesperadas, de un departamento de TI es garantizar que los datos corporativos nunca se pierdan, pese a problemas de fallo del servidor, cortes de energía, borrado accidental y similares. En el pasado, la copia de seguridad se realizaba normalmente mediante la copia el contenido de las unidades a un medio sin conexión (por ejemplo, una cinta) en medio de la noche. Luego esa cinta se transportaba a alguna ubicación fuera de la ubicación.

La nube ofrece un nuevo enfoque para la copia de seguridad, tanto para aplicaciones locales como para aplicaciones en la nube. Es fácil ver el por qué: con enormes capacidades de almacenamiento económico, seguridad incorporada y centros de datos de nube en todo el mundo, iguala o supera la capacidad de las soluciones de copia de seguridad tradicionales.

Cuando piense en una estrategia de copia de seguridad, hay dos métricas que le ayudarán a formular sus planes:

- **Objetivo de tiempo de recuperación (RTO):** ¿Qué tan rápido necesita recuperar sus datos?
- **Objetivo de punto de recuperación (RPO):** ¿Qué tan actuales deben ser los datos cuando se restauren? (En otras palabras, ¿con qué frecuencia debe realizar copias de seguridad? ¿cada día? ¿cada hora?)

Hay muchas soluciones en la nube para copia de seguridad y restauración, cada una dirigida a una carga de trabajo o escenario específicos. Por ejemplo, Microsoft Azure Backup, como su nombre indica, hace copias de seguridad de los datos que se almacenan en la nube. Los datos se cifran (usando AES-256), con hasta seis copias independientes en dos centros de datos ubicados en distintas regiones (si elige la opción con redundancia geográfica, los centros de datos estarán a una distancia mínima de 160 kilómetros uno del otro). Como todo lo demás en la nube, Azure Backup es un servicio de pago: paga por lo que usa.

También debe considerar el *método de copia de seguridad*. Como ilustra la Figura 10-1, las tecnologías de respaldo modernas, incluyendo Azure Backup, le permiten seleccionar una copia de seguridad *completa*, en la que copia todos los datos de origen; Una copia de seguridad *diferencial*, que almacena solo los bloques de datos que han cambiado desde la copia de seguridad *inicial completa*; o una copia de seguridad *incremental*, que copia los bloques de datos que han cambiado desde la copia de seguridad *anterior*. Lo más eficiente, por supuesto, es hacer una copia de seguridad completa inicialmente, seguido por copias de seguridad periódicas incrementales.

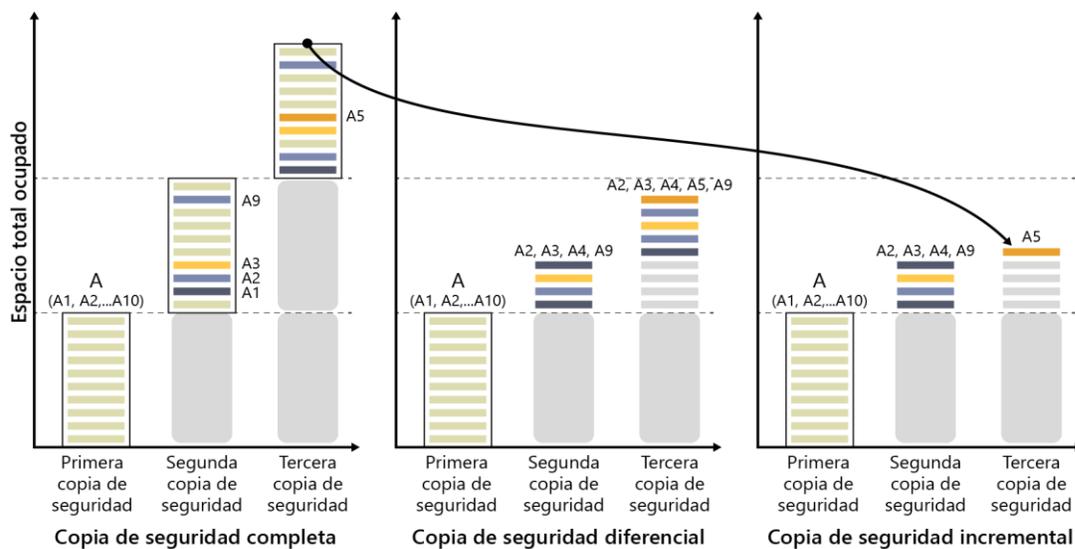


Figura 10-1: Modos de copia de seguridad

Obviamente, tendrá que seleccionar la frecuencia y el tipo de respaldo que mejor se adapte a sus necesidades y cumpla con los objetivos de RTO y RPO establecidos. Azure Backup garantiza que los datos de la aplicación sean siempre *coherentes* de modo que, independientemente del RPO que establezca, los datos estarán en un estado útil.

Si ya tiene instaladas las herramientas de administración de sistemas de Microsoft en su empresa, Microsoft System Center, puede extender su función de Data Protection Manager para realizar copias de seguridad en la nube. Data Protection Manager es una solución de copia de seguridad completa que puede realizar copias de seguridad en cinta u otros medios, así como también en la nube, a los mismos "almacenes de datos" que usa Azure Backup. Del mismo modo, puede usar Transact-SQL para configurar Microsoft SQL Server y respaldar los datos hasta la nube.

Expansión del almacenamiento en las instalaciones a la nube

Los ejecutivos de TI a menudo se enfrentan con el requisito normativo de tener que conservar grandes cantidades de datos históricos. El acceso a estos datos es muy poco común (generalmente se tiene acceso a ellos para responder a una solicitud legal), pero por ley deben estar disponible.

En tales casos, puede resultar muy útil contar con un dispositivo de almacenamiento local, pero con conocimiento de la nube. Específicamente, a medida que el espacio de almacenamiento comienza a agotarse, dicho dispositivo puede descargar con menor frecuencia o en raras ocasiones los datos a la nube. Por lo tanto, los datos que se necesitan siguen estando disponibles localmente, pero el dispositivo tiene conocimiento de dónde está todo el cuerpo de datos, por lo que en respuesta a una solicitud normativa u otra necesidad, puede restaurar rápidamente la información. Microsoft ofrece la aplicación StorSimple, que es solo un dispositivo de este tipo.

Continuidad empresarial y recuperación ante desastres

Un CIO una vez me contó la historia de un centro de datos creado por su empresa que tenía una antena de metal sin conexión a tierra en el techo, información que ellos desconocían. Un tiempo después, un rayo golpeó esa misma antena del centro de datos, lo que provocó un fallo catastrófico de todos los sistemas internos. Los ejecutivos de TI trabajan arduamente para evitar tales desastres, sin embargo estos suceden, y las TI deben estar preparadas para enfrentarlos.

La mejor solución de continuidad empresarial y recuperación ante desastres (BC/DR) es aquella que *tolera los fallos* sin problemas desde el sitio afectado por el desastre hasta otra réplica, ejecutando el mismo software, con datos actualizados. Ahora, al igual que con la copia de seguridad simple, los conceptos de RTO y RPO también se aplican a BC/DR, y los líderes de TI deben determinar sus objetivos para estas métricas como parte de una estrategia general de BC/DR. También querrá *probar* periódicamente (en forma mensual o trimestral) la solución de conmutación por error de BC/DR, y su solución de BC/DR debe permitirlo sin interrumpir las operaciones diarias.

Finalmente, cuando el sitio con fallos se recupere, deberá controlar el *orden* en el que las aplicaciones se vuelven a poner en línea, ya que no es raro que las aplicaciones dependan unas de otras.

Con Azure Site Recovery, puede implementar una solución completa de BC/DR en la nube, garantizando la coherencia total de los datos, las pruebas sin interrupción y los planes de recuperación personalizados.

Integración

Como hemos mencionado anteriormente, incluso si planea trasladar toda su cartera de aplicaciones desde un entorno local a la nube, habrá un periodo en el que algunas de sus aplicaciones permanecerán en su centro de datos, mientras que otras se habrán trasladado. Como alternativa, y en realidad el escenario más probable, tendrá la opción de dejar algunas aplicaciones en el centro de datos local para el futuro previsible: esto es lo que se denomina una nube híbrida.

En ambos casos, las empresas quieren que su portfolio de aplicaciones esté integrado de tal manera que todas las aplicaciones continúen funcionando como antes, como si estuvieran todas en la misma red y con poco o ningún cambio en las experiencias de los usuarios. En las siguientes secciones, esbozamos algunos enfoques para asegurar esta integración.

Redes

En primer lugar, debe asegurarse de que las aplicaciones basadas en la nube sean visibles para la red corporativa; es decir, que estén en la subred adecuada. Esto se puede lograr utilizando una red privada virtual (VPN) o implementando una línea física dedicada que conecte el centro de datos empresarial al centro de datos en la nube.

Opciones de VPN

Los departamentos de TI pueden conectar VPN únicamente mediante un software (lo que se denomina *punto a sitio*) o mediante un dispositivo VPN de hardware (lo que se denomina *sitio a sitio*). En punto a sitio, solo hay un equipo local conectado a recursos de la nube, y generalmente es útil solo cuando se conecta desde casa, desde una conferencia, o desde otros lugares similares.

En las configuraciones sitio a sitio, un dispositivo VPN de hardware especializado crea un túnel cifrado (usando IPSec, con intercambio de claves de Internet [IKE]) entre el centro de datos y la nube. Las direcciones IP están configuradas en el dispositivo de tal forma que los recursos de la nube parecen estar en la red local, como se muestra en la Figura 10-2.

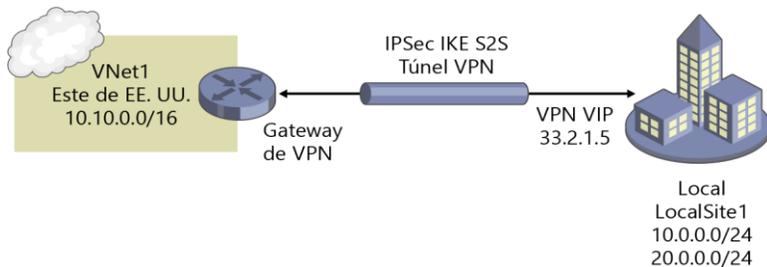


Figura 10-2: VPN de hardware

Puede configurar VPN de este tipo en varios centros de datos locales, como se muestra en la Figura 10-3:

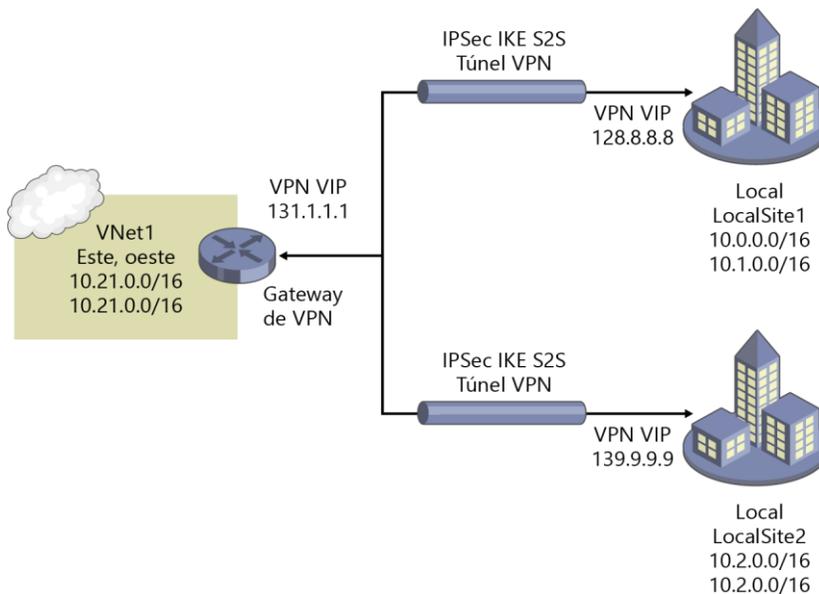


Figura 10-3: Conexiones de VPN multisitio

Azure ExpressRoute

Con una línea dedicada, como Azure ExpressRoute, las empresas pueden conectarse directamente desde su sitio a la nube. Sin embargo, debe comprar líneas dedicadas al proveedor local de telecomunicaciones y debe instalar el enrutador periférico y otro hardware adecuado en su sitio. La Figura 10-4 presenta una descripción general de una configuración de ExpressRoute.

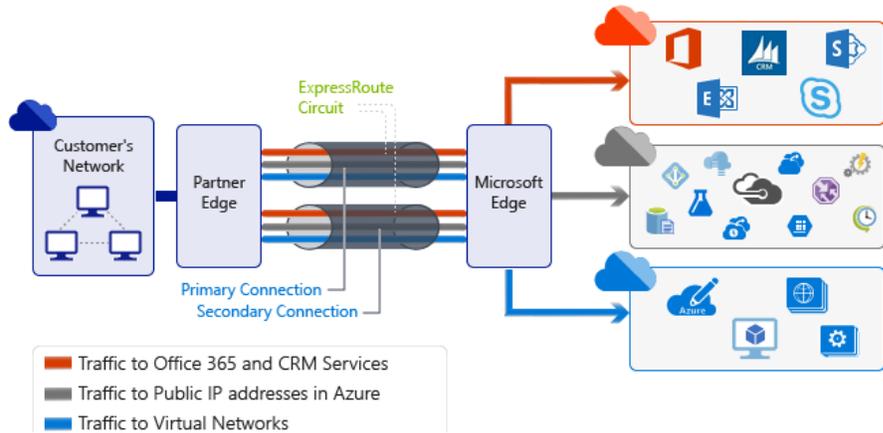


Figura 10-4: ExpressRoute

Tales líneas dedicadas tienen las siguientes ventajas:

- Por lo general, puede comprar ancho de banda garantizado a su proveedor de telecomunicaciones.
- Puede usar ExpressRoute para conectarse a cualquier servicio en la nube de Microsoft.
- Los mensajes no pasan por Internet pública, por un nivel adicional de seguridad.

Sin embargo, las líneas dedicadas como ExpressRoute incurrirán en costos adicionales, que dependerán del ancho de banda deseado, las tarifas definidas por el proveedor de telecomunicaciones seleccionado, etc.

Mensajería: Service Bus

Para proporcionar integración entre aplicaciones, la nube ofrece una serie de enfoques. Para la mensajería de aplicación a aplicación, Azure Service Bus, que puede conectar aplicaciones solo en la nube, o aplicaciones locales con aplicaciones en la nube, ofrece varias opciones de arquitectura. Semejante en concepto a una oficina de correos física, Service Bus es un servicio de entrega de información confiable.

Los diferentes paradigmas de mensajería compatibles incluyen:

- **Colas** Para los mensajes de tipo primero en entrar, primero en salir
- **Temas y suscripciones** Las aplicaciones pueden declarar ciertos mensajes como de cierto tipo; otras aplicaciones pueden suscribirse a ellos.

Azure Service Bus, un intermediario de mensajes de propósito general, es altamente seguro y garantiza que los mensajes se envíen de manera confiable. Sus acciones son *transaccionales*, lo que significa que si una acción determinada (es decir, entrega) no se puede completar, su estado se revierte a un estado coherente conocido.

Integración de aplicaciones sin servidor: Logic Apps

En el nivel más alto de integración de aplicaciones están los intermediarios que implementan protocolos B2B directamente y que también se pueden usar para crear flujos de trabajo empresariales personalizados.

Es la forma más fácil de usar a estos intermediarios denominados de integración de plataforma como servicio (iPaaS), de los cuales Microsoft Azure Logic Apps es un ejemplo destacado.

Logic Apps permite a los desarrolladores empresariales conectar aplicaciones usando protocolos de la industria, sin código; "no tienen servidor", un concepto que analizaremos con más detalle en el Capítulo 11. Los conectores de Logic Apps incluyen EDI X.12, HL7 FHIR, XML, SMS, SAP y literalmente cientos de otros. Debido a que Logic Apps no requiere código, hacen que la integración de aplicaciones sea rápida y confiable.

Extensión de los servicios de directorio a la nube

Los siguientes son tres objetivos clave en la administración de identidades de la empresa:

- Los usuarios tienen una experiencia de "inicio de sesión único" (SSO) para las aplicaciones, tanto en el centro de datos como en la nube.
- Los usuarios deben tener la posibilidad de autenticarse en las aplicaciones cuando se encuentran fuera de la red corporativa (por ejemplo, para trabajar desde casa).
- Para ciertas aplicaciones, se puede permitir la autenticación a través de autoridades externas de Internet (por ejemplo, las credenciales de inicio de sesión de una cuenta de Microsoft, Facebook o Google), tal vez con privilegios limitados.

Para lograr estos objetivos, las empresas deberían considerar extender su función de servicios de directorio a la nube; por ejemplo, con Azure Active Directory (Azure AD), como se ilustra en la Figura 10-5.

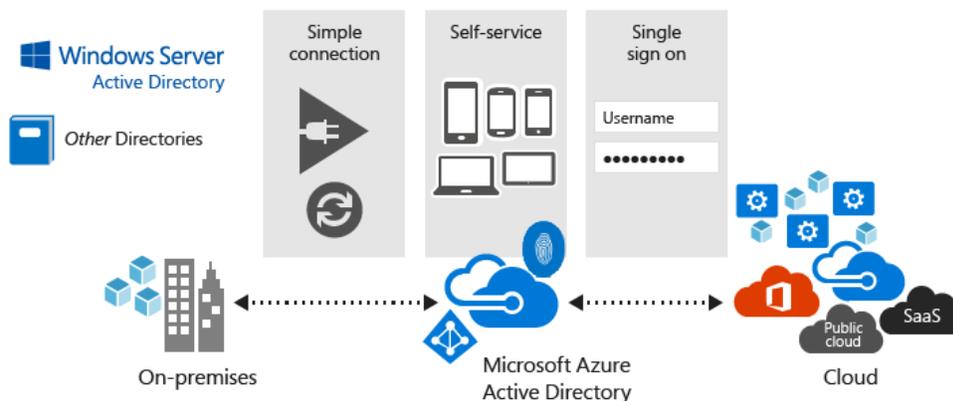


Figura 10-5: Azure Active Directory

Azure AD se sincroniza con directorios locales como Windows Server Active Directory y otros. Esto hace posible que los usuarios se registren fácilmente una vez y tengan acceso a las aplicaciones localmente en el centro de datos y a las que residen en la nube. Además, los usuarios pueden iniciar sesión desde fuera del centro de datos y Azure AD administrará el proceso de autenticación coordinándose con el directorio local. Además, Azure AD puede administrar fuentes de autenticación de Internet como Facebook y una cuenta de Microsoft.

Uno de los aspectos más importantes de Azure AD son sus conectores a software como aplicaciones de servicio líderes; los usuarios necesitan iniciar sesión solo una vez para tener acceso no solo a las aplicaciones corporativas, sino también a otras como Microsoft Office 365, Salesforce.com, DropBox, Concur y muchas otras.

Una característica agregada de Azure AD proporciona las herramientas para configurar la autenticación del consumidor a escala; por ejemplo, para un sitio de comercio electrónico que necesita poder autenticar a sus clientes.

Informática en la nube en su centro de datos

A medida que traslada las aplicaciones a la nube, y en algunos casos quizás las rediseña, podría llegar un día en que el personal controlará en forma más fluida las tecnologías en la nube que los modelos locales tradicionales. De manera alternativa, es posible que haya escenarios en los que las aplicaciones en la nube deban tener una latencia absolutamente determinística: es decir, ciertas aplicaciones no pueden tolerar el tiempo de respuesta variable inherente al pasar por Internet abierta (los dispositivos de fabricación de una cadena de montaje son un ejemplo). O bien, puede haber situaciones en las que la conectividad a la nube no se puede garantizar.

Para estos tipos de aplicaciones, que son, por cierto, poco comunes, considere la posibilidad de incorporar un "dispositivo" de nube, es decir, un equipo de servidor que ejecute software en la nube. Un ejemplo de esto es Azure Stack. Azure Stack consta de software empaquetado en la nube que puede ejecutar en plataformas de servidor seleccionadas.

Al ejecutar servicios en la nube en su centro de datos, puede garantizar la latencia de la red a niveles de red local; si, por ejemplo, tiene equipo de fabricación que requiere una capacidad de respuesta dentro de un margen estrecho de tiempo, puede usar Azure Stack localmente para eliminar las variaciones de latencia causadas por Internet abierta. La Figura 10-6 presenta una descripción general de Azure Stack.

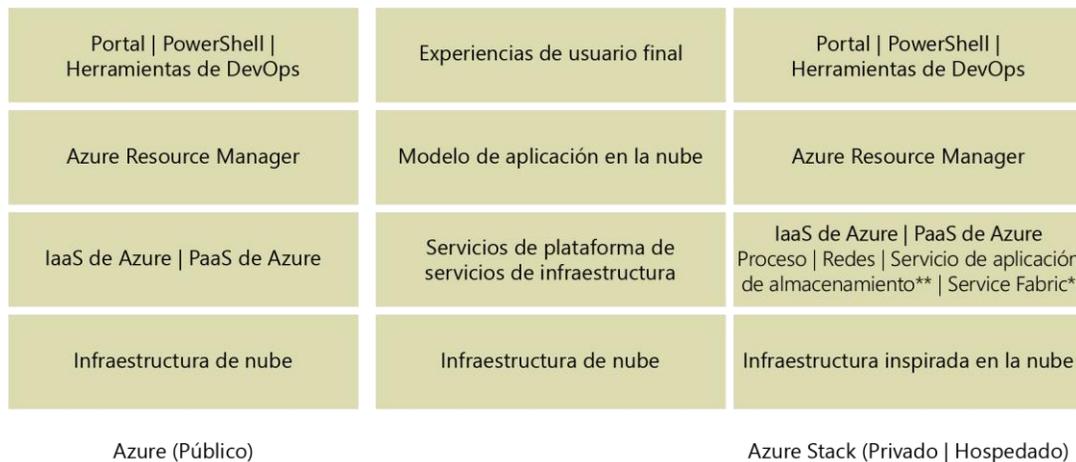


Figura 10-6: Azure Stack

Como alternativa, si no puede garantizar la conectividad a Internet, puede usar Azure Stack para garantizar la disponibilidad de sus servicios, incluso si su enlace a Internet está inactivo o no. Este problema debió enfrentarlo una gran empresa de cruceros de pasajeros, que usó Azure Stack para resolverlo.

Con Azure Stack, puede desarrollar una vez para la nube, por ejemplo, una aplicación PaaS o una función sin servidor, e implementarla en la nube o permanecer en el entorno local, proporcionando así a sus equipos de desarrollo un único modelo de programación.

Administración de la nube híbrida

Con un conjunto diverso de aplicaciones que se ejecutan en diferentes centros de datos y algunos en la nube pública, la administración de todo esto puede convertirse en un desafío. Una aplicación que puede administrarlas todas, un "único panel de vidrio", como se le llama a veces, puede atravesar los límites de los sistemas operativos, centros de datos y nubes para proporcionar a los administradores una visión consolidada de su ecosistema.

Microsoft Operations Management Suite proporciona estas capacidades. Puede supervisar continuamente el estado de las cargas de trabajo críticas, como Active Directory y SQL Server, asegurarse de que todos los sistemas (dentro o fuera de las instalaciones) estén debidamente protegidos con programas y firmas de antimalware actualizados; y analizar petabytes de datos tanto del centro de datos como de la nube para proporcionar una vista consolidada de las tendencias, trabajando con máquinas virtuales Windows y Linux en las instalaciones, en Azure y en Amazon Web Services. Las aplicaciones de administración entre nubes de Accenture, RightScale y VMware (por nombrar algunas) tienen características similares.

Nuevos modelos de aplicación

Conceptualmente, la reubicación de aplicaciones a la nube en el modelo de infraestructura como servicio (IaaS) es simple y, como hemos analizado, conlleva una serie de ventajas. Sin embargo, podrá observar el verdadero valor transformacional (tanto de TI como de las partes interesadas del negocio) al aprovechar las capacidades nativas de la nube: nuevos modelos de aplicaciones y servicios nativos de la nube. En los próximos capítulos, analizaremos cómo las empresas pueden aprovechar las características únicas de la nube para llevar estos beneficios a sus negocios. Comenzamos en este capítulo con un análisis de nuevas arquitecturas de aplicaciones: lo que son y los beneficios que conllevan.

La informática en la nube ha revolucionado la forma en que desarrollamos, probamos e implementamos aplicaciones. Debido a la fácil disponibilidad de los recursos de la nube, la disponibilidad de nuevas aplicaciones y su actualización se han hecho más rápidas. Y debido a esto, han surgido nuevos modelos para apoyar este modelo rápido de desarrollo e implementación de aplicaciones.

¿Qué significa transformar?

Recientemente, tuvimos una conversación con una nueva empresa que está creando una aplicación de Internet de las cosas (IoT), que captura la salida de un dispositivo médico doméstico a través de Internet. La Figura 11-1 demuestra cómo la arquitectura de la aplicación era bastante simple.

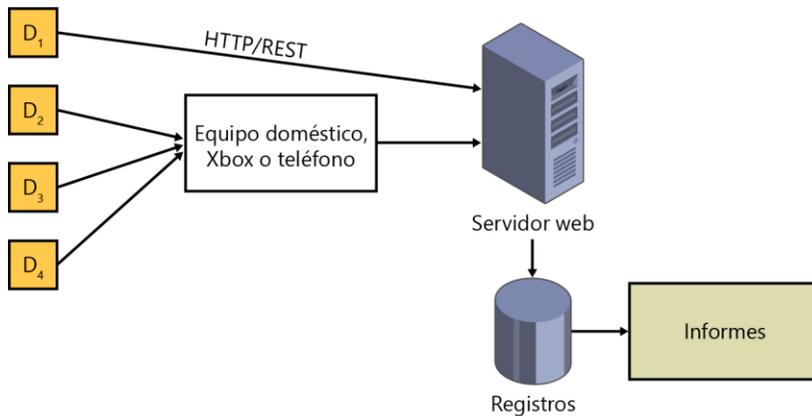


Figura 11-1: Arquitectura simple de IoT

Aquí, los dispositivos envían datos a través del protocolo de REST, ya sea directamente a un servidor web o a través de un enrutador al servidor. El servidor, a su vez, realiza algún procesamiento y almacena los datos en una base de datos, donde se muestra posteriormente en una aplicación de informes local.

Formulamos algunas preguntas sencillas:

- ¿Qué sucede si la empresa tiene un éxito rotundo y debe admitir miles de dispositivos en línea en cualquier momento?
- ¿Cómo soportaría la empresa la resistencia?
- ¿Cómo podría realizar el mantenimiento preventivo o predictivo?
- ¿Cómo podría descubrir a los proveedores menos confiables para sus dispositivos?
- ¿Qué haría la empresa para agregar nuevos informes rápidamente?

Se recomendó la integración de la empresa con las funcionalidades en la nube. En la arquitectura propuesta, que se muestra en la Figura 11-2, la nueva empresa solo necesita conectar los dispositivos a distintos servicios.

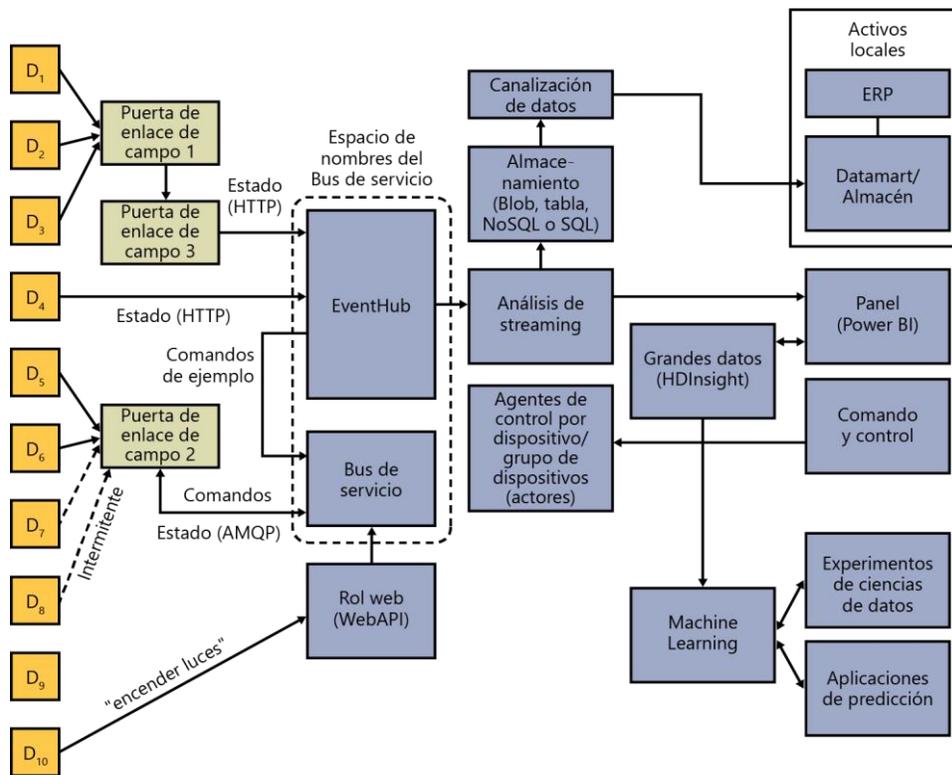


Figura 11-2: Aplicación de IoT sofisticada completa

Al usar Centros de eventos de Microsoft Azure, que admite el procesamiento masivo de la ingesta de eventos, la aplicación de la nueva empresa se puede escalar fácilmente a tantos dispositivos como sea necesario. Los datos recibidos se almacenan en Tablas de Azure, que mantiene automáticamente dos réplicas para garantizar que nunca se pierdan datos. Los datos se pueden analizar con programas MapReduce a gran escala en Azure HDInsight, y los actores pueden proporcionar comando y control mediante programación. Las aplicaciones de machine learning se pueden escribir para prever repuntes de ventas o errores de las partes, y los datos de pueden visualizar en un panel intuitivo y atractivo, todo ello con una *codificación mínima*.

En resumen, la que había sido una aplicación bastante limitada se convirtió muy rápidamente en una innovadora y sofisticada aplicación transformacional.

Por supuesto, el punto aquí es que al aprovechar las capacidades nativas de la nube, las aplicaciones tienen a su disposición una gran variedad de posibilidades de enriquecimiento. En las siguientes secciones analizaremos estos nuevos modelos en profundidad.

Plataforma como servicio

Como hemos analizado, el traslado de aplicaciones a la nube en IaaS es un enfoque, probablemente el más simple. Desde luego, IaaS conlleva diversas ventajas, como pasar la responsabilidad del centro de datos al proveedor de nube. Para realizar la *transformación* realmente a un modelo centrado en la nube, el siguiente paso es el diseño de aplicaciones específicamente para la nube.

IaaS tiene determinadas limitaciones: se sigue siendo responsable del mantenimiento del software del sistema, el sistema operativo y la base de datos para la aplicación, incluidos los elementos como las revisiones y las actualizaciones de software periódicas. De hecho, podemos decir que IaaS es solo el *primer paso* para aprovechar completamente la nube.

La Figura 11-3 demuestra de qué forma en los modelos de plataforma como servicio (PaaS) solo deben mantener *su aplicación* (en azul en la ilustración), mientras que el software de sistema lo proporciona y mantiene el proveedor de nube. Además, las ofertas de PaaS normalmente agregan escalabilidad y resistencia sin inconvenientes, ya que proporcionan escalado horizontal y replicación de datos. Además, PaaS puede interactuar con los servicios en la nube como Microsoft Azure Active Directory (Azure AD) para una administración de identidades robusta.

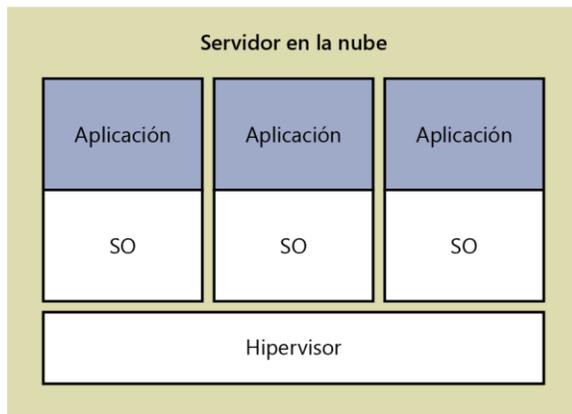


Figura 11-3: Plataforma como servicio

Por ejemplo, la característica Aplicaciones web del Servicio de aplicaciones de Azure proporciona una forma de aprovisionar rápidamente un sitio web escalable en la nube con un esfuerzo mínimo. Microsoft proporciona la infraestructura web subyacente (sistema operativo, pila de red, almacenamiento, compatibilidad de idiomas y características de escalabilidad) que elimina mucha de la sobrecarga de los sistemas de administración de una aplicación web a gran escala. Resulta sencillo configurar las funciones de escalabilidad, copia de seguridad y supervisión en una aplicación web. Las aplicaciones web también se conectan a todos los demás servicios ofrecidos en la nube para aplicaciones sofisticadas (se explican más adelante).

Los Servicios en la nube de Azure son una analogía en la nube de las aplicaciones de línea de negocio (LoB) de "tres niveles" de hace una década. En Servicios en la nube, una aplicación consta de tres componentes: un *rol web*, de hecho un front-end web, escalable con independencia de las demás partes de la aplicación, un *rol de trabajo*, que proporciona el cálculo y el proceso en segundo plano (análogo a la capa de lógica de negocios del modelo de tres niveles) y un *almacenamiento persistente* que usa una versión de SQL Server habilitada para Azure (Base de datos SQL de Azure). Aunque se requiera algo de rediseño para llevar una aplicación existente a los servicios en la nube, será relativamente sencillo porque el modelo es intencionadamente similar al modelo de tres niveles.

Contenedores y coordinación

Las aplicaciones PaaS tienen un compromiso, que es que mientras el proveedor de nube proporciona y mantiene el entorno de sistema operativo, el sistema operativo y la aplicación siguen funcionando en tiempo de ejecución como una máquina virtual, lo que significa que el tiempo de inicio es el mismo que el de un sistema operativo completo.

Una de las nuevas tendencias más importantes en la arquitectura de aplicaciones es el denominado *modelo de contenedor*, que toma su nombre de los contenedores de envío omnipresentes que vemos todos los días en barcos y camiones semirremolques. Al igual que estos contenedores físicos, los contenedores de software son paquetes estandarizados de software que son altamente portátiles y que se pueden implementar rápidamente.

Para entender el modelo de contenedor, es útil contrastarlo con IaaS y PaaS. En ambos casos, un *hipervisor* administra múltiples instancias del sistema operativo en un servidor (en IaaS, se proporciona el sistema operativo; en PaaS, el proveedor de nube lo hace). En cualquier servidor dado, uno podría encontrar múltiples (muy grandes) sistemas operativos ejecutándose simultáneamente y en paralelo, con una funcionalidad completamente duplicada (cada SO tiene un administrador de archivos, un subsistema de red, etc.).

En el modelo de contenedor (Figura 11-4), las aplicaciones *comparten* una sola instancia del sistema operativo. Tanto Microsoft Windows como las diversas distribuciones de Linux han sido mejoradas para admitir el aislamiento requerido para asegurar que cada aplicación aparezca como "propia" del sistema operativo. Las aplicaciones se "empaquetan" para ser implementadas en sistemas con capacidad de contenedor.

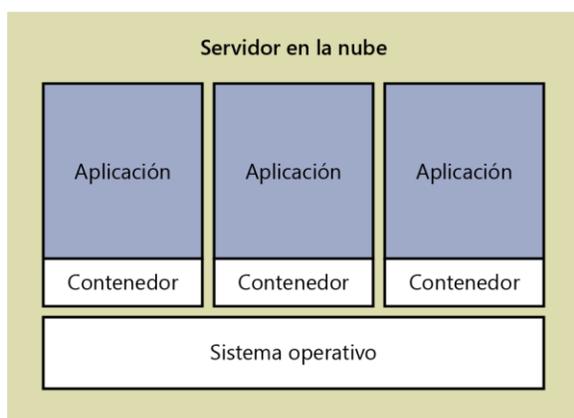


Figura 11-4: Arquitectura de un contenedor

Un resultado es que el arranque de la aplicación es considerablemente más rápido porque se evita la sobrecarga de un sistema operativo completo para cada aplicación. Otro es que puede crear paquetes estándar, portátiles o *imágenes*, como una imagen para un servidor web o para una base de datos e implementarlos sin necesidad de una instalación compleja.

Otro resultado es que los contenedores logran un uso mucho más eficiente del hardware porque en un servidor dado, el número de instancias reales del sistema operativo está limitado (y podría ser solo uno).

En un entorno de contenedor típico, una serie de servidores (un *clúster*) ejecuta instancias de contenedores, que a menudo incluyen servidores web, lógica de back-end, búsqueda, análisis en tiempo real, etc. El software para implementar el número deseado de instancias de cada uno, actualizarlas de forma controlada, controlar fallos y administrar una escala se denomina *coordinación* (Figura 11-5). La mayoría de los servicios de coordinación proporcionan herramientas para que los administradores puedan crear reglas para, por ejemplo, evitar que un tipo de contenedor esté en el mismo servidor que otro o administrar la conmutación por error y la recuperación de manera controlada y lógica. Algunos productos de coordinación muy conocidos incluyen Kubernetes, Mesosphere, Docker Swarm y Deis, así como Service Fabric de Microsoft, que trataremos con más detalle en un momento.

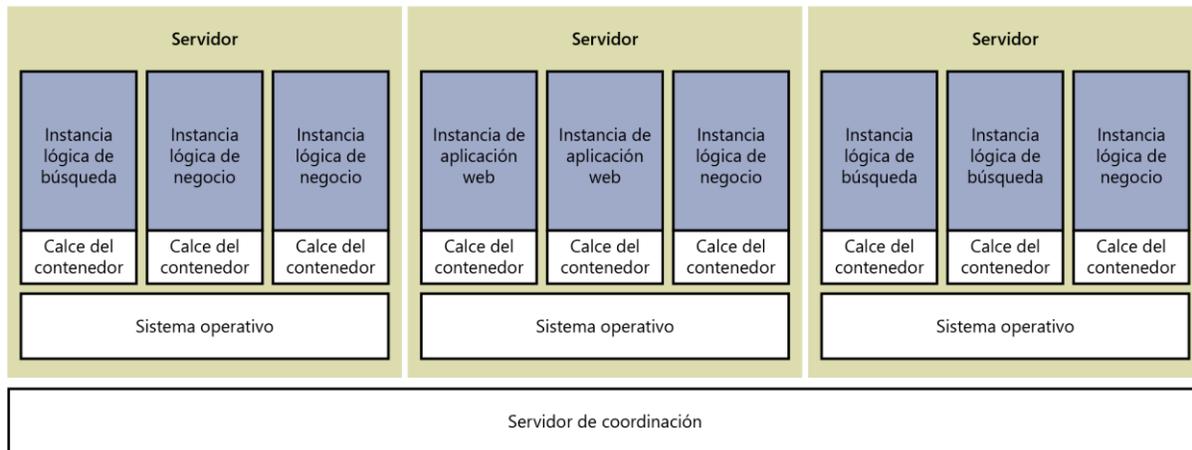


Figura 11-5: Coordinación

Los contenedores pueden ser una buena manera de trasladar aplicaciones heredadas a la nube y obtener eficiencia. La propia organización de Microsoft IT portó una serie de aplicaciones a los contenedores Docker que se ejecutaban en Azure y obtuvo cuatro beneficios principales:

- Uso más eficiente de la infraestructura
- Configuración de infraestructura estandarizada
- Entornos de aplicaciones aislados
- Mayor portabilidad y reutilización de aplicaciones

Al final de esta prueba de concepto de 10 aplicaciones, Microsoft IT tenía una infraestructura que era 400 por ciento más densa que sin contenedores, y la infraestructura general se redujo en un 300 por ciento.

Microservicios

El término "microservicios" fue acuñado hace algunos años. Abarca la mentalidad de que grandes aplicaciones monolíticas se descomponen en servicios más pequeños y componentizados. Por ejemplo, en la Figura 11-5, tenemos solo tres fragmentos bastante gruesos de nuestra aplicación: un servidor web, lógica de negocio y base de datos.

Considere, sin embargo, si estamos desarrollando una aplicación de comercio electrónico. Tal vez sería un mejor uso de los recursos si tuviéramos un equipo que creara el componente del catálogo; otro, el componente de ordenamiento; otro más que incorpore una función de búsqueda comercial o de código abierto de un tercero. A continuación, estos componentes se podrían desarrollar y actualizar de forma independiente.

Los microservicios son más un principio arquitectónico (o patrón de diseño) que una tecnología real. Puede crear microservicios en IaaS, PaaS o en contenedores.

Azure Service Fabric proporciona una plataforma para crear aplicaciones críticas que puede usar para crear soluciones basadas en microservicios. Service Fabric está "probado y comprobado", en el sentido de que antes de convertirse en un producto disponible para el público general, Microsoft lo usó internamente para alojar la infraestructura principal de Azure, así como otros servicios de Microsoft como Skype Empresarial, Intune, Azure Event Hubs, Azure Data Factory, Azure Cosmos DB, Azure SQL Database, Dynamics 365 y Cortana.

Service Fabric hospeda y coordina una variedad de modelos de aplicación, que incluyen contenedores y modelos de actor (se describen en la siguiente sección), y ha sido diseñado para una alta confiabilidad y disponibilidad, proporciona escalamiento automático, actualizaciones continuas y autorreparación de fallos cuando estos se producen.

Modelo de actor

Otra herramienta en el kit de herramientas del desarrollador de nube se denomina *modelo de actor* (véase la Figura 11-6). Un "actor" es un objeto simple, generalmente pequeño en la nube que tiene una identidad única, puede comunicarse con otros actores, y mantiene el estado. Los actores suelen representar objetos físicos, como personas o dispositivos; un nuevo término que se ha aplicado recientemente a este tipo de tecnología es el *gemelo digital*: el objeto del actor básicamente refleja en forma digital lo que está sucediendo en el mundo real. El *marco de actor* abstrae conceptos de infraestructura como servidores, lo que significa que los actores pueden comunicarse entre sí sin tener que saber si están en servidores físicos diferentes.

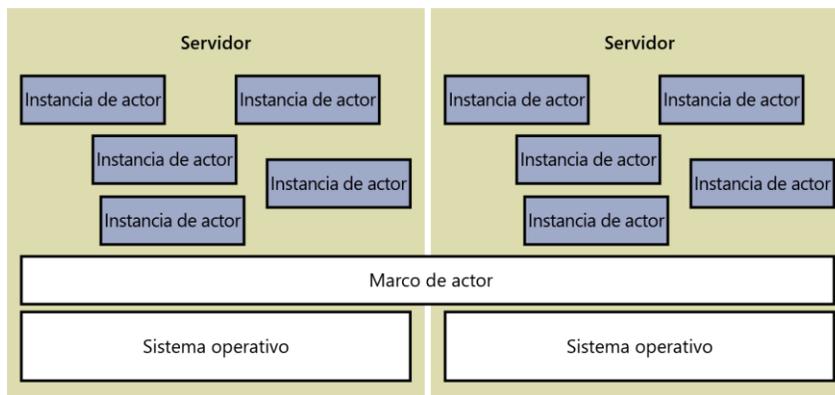


Figura 11-6: Arquitectura de modelo de actor

Un ejemplo de uso podrían ser los juegos en línea, en los que cada instancia de actor representa un jugador, y mantiene el estado tal como la puntuación actual del jugador, la ubicación en el juego y la lista de otros jugadores participantes.

Nota Una de las franquicias más grandes del mundo, Microsoft Halo de 343 Studios, usa el modelo de actor de esta manera.

También puede usar actores para administrar un gran número de dispositivos de IoT; son particularmente eficaces cuando hay muchos dispositivos similares; por ejemplo, los sensores que están siendo supervisados. Cada instancia de actor puede recibir actualizaciones de estado de un sensor determinado, tal vez un sensor de presión, y puede notificar automáticamente a un actor que controla una válvula u otro dispositivo para realizar la acción apropiada.

Resiliencia en la nube

Es importante tener en cuenta que en la nube los costos se mantienen bajos mediante el uso de hardware de servicios primarios. Mientras que en el pasado, las empresas compraban máquinas de gama alta para escalar; en la nube, la capacidad se logra escalando *escalando*. Así que en lugar de comprar un superequipo a gran escala, se logra escala mediante el uso de muchas máquinas de una manera distribuida, y esto significa que debe planificar el fracaso ocasional.

Para lograr la resiliencia, es decir, para seguir funcionando frente a los fallos, piense en cómo recuperarse de los fallos individuales del servidor, tal vez al tener múltiples instancias de una aplicación o servicio y cómo recuperarse de un fallo catastrófico, tal vez usando Azure Site Recovery, como se describe en el Capítulo 10.

Aquí hay un modelo a seguir cuando considere la elasticidad de la aplicación:¹³

1. **Defina** sus requisitos de disponibilidad, basándose en las necesidades empresariales.
2. **Diseñe** la aplicación de resiliencia. Comience con una arquitectura que siga prácticas comprobadas y, a continuación, identifique los posibles puntos de fallo en esa arquitectura.
3. **Implemente** estrategias para detectar y recuperarse de fallos.
4. **Pruebe** la implementación mediante la simulación de fallos y la activación de conmutaciones por error
5. **Implemente** la aplicación en la producción mediante un proceso confiable y repetible.
6. **Supervise** la aplicación para detectar fallos. Al supervisar el sistema, puede medir el estado de la aplicación y responder a incidentes, si es necesario.
7. **Responda** si hay incidentes que requieran intervenciones manuales.

El nivel al que implementa las características de resiliencia es en parte una función de los requisitos empresariales. Consulte a sus socios de negocios sobre el objetivo de tiempo de recuperación (RTO) deseado y el objetivo de punto de recuperación (RPO), que también analizamos en el Capítulo 10. Considere también patrones de uso, por ejemplo, si hay periodos en los que la aplicación o el sistema deben estar disponibles. En estos casos, es posible que desee agregar recursos de nube adicionales por encima y más allá de tiempos menos críticos.

Considere su contrato de nivel de servicio (SLA) deseado. La Tabla 11-1 muestra el tiempo de inactividad acumulativo potencial para diferentes niveles de SLA.

Tabla 11-1: Contratos de nivel de servicio

SLA	Tiempo de inactividad por semana	Tiempo de inactividad por mes	Tiempo de inactividad por año
99 %	1,68 horas	7,2 horas	3,65 días
99,9 %	10,1 minutos	43,2 minutos	8,76 horas
99,95 %	5 minutos	21,6 minutos	4,38 horas
99,99 %	1,01 minutos	4,32 minutos	52,56 minutos
99,999 %	6 segundos	25,9 segundos	5,26 minutos

La ingeniería para aumentar el número de "9" podría o no valer la pena, dependiendo del escenario de negocio.

Otra noción importante es la de los SLA acumulativos. Considere un sistema que use una aplicación web y una base de datos de SQL, como se muestra en la Figura 11-7; se usa una cola de Azure para mantener las actualizaciones pendientes si la base de datos no está disponible.

¹³ <https://docs.microsoft.com/azure/architecture/resiliency/>

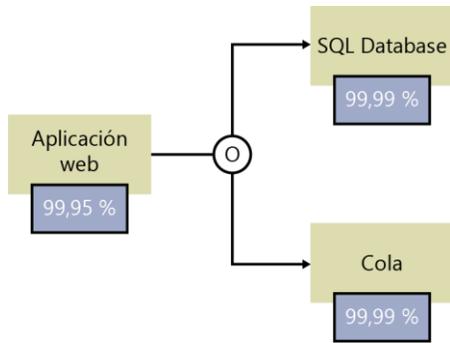


Figura 11-7: Sistema con componentes que tienen diferentes SLA

Cada uno de ellos tiene un SLA respectivo. Un cálculo simple muestra el SLA acumulativo de todas las partes tomadas en conjunto:

$$\text{Base de datos o cola} = 1,0 - (0,0001 \times 0,001) = 99,99999 \%$$

$$\text{Aplicación web y (base de datos o cola)} = 99,95 \% \times 99,99999 \% = \sim\mathbf{99,95 \%}$$

Aplicaciones "sin servidor"

Tal vez el nuevo modelo de aplicación más emocionante tiene un nombre muy engañoso, las llamadas aplicaciones "sin servidor" (por supuesto, hay un servidor: simplemente no es necesario crearlo, administrarlo o pagarlo). De muchas formas, las aplicaciones sin servidor tienen el tiempo de amortización más atractivo: no hay codificación involucrada.

Las aplicaciones sin servidor son aplicaciones que pueden agruparse a partir de los componentes existentes sin necesidad de codificación, lo que le permite crear aplicaciones de forma rápida y económica.

Aquí hay un ejemplo sencillo. Supongamos que como proveedor de atención al cliente desea saber cuándo los clientes informan de un mal funcionamiento de su producto. Aquí, usando Microsoft Flow, puede supervisar Twitter en búsqueda de las menciones del hashtag #BrokenAcmeWidget; cuando aparece, Flow lo copia automáticamente en su canal local de Slack (una herramienta de colaboración popular), como se muestra en la Figura 11-8.

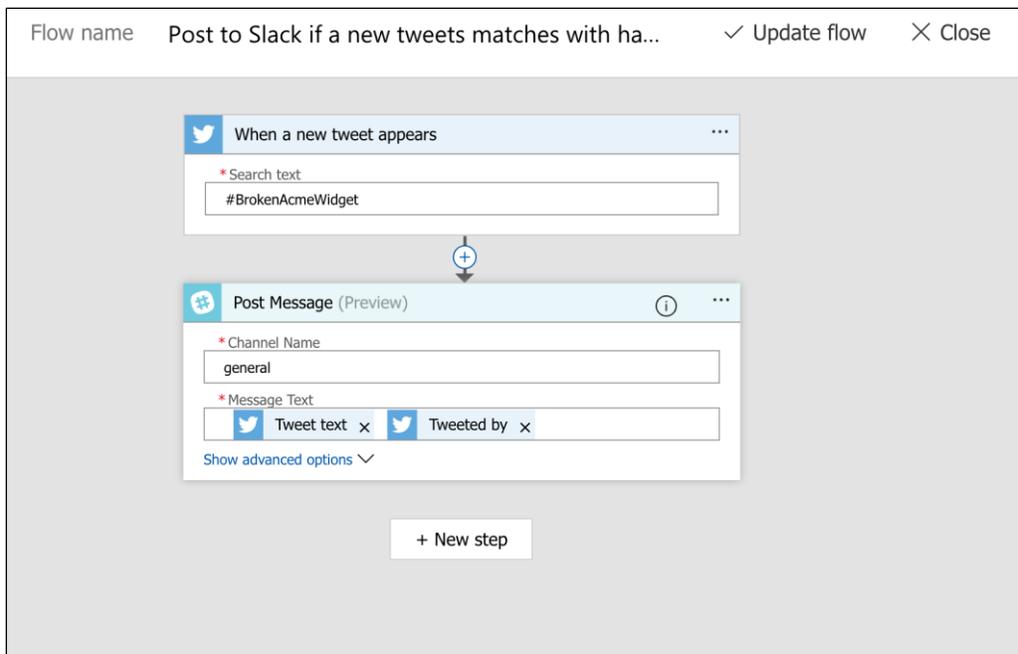
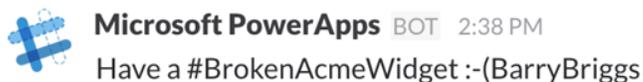


Figura 11-8: Mediante el uso de Microsoft Flow, una aplicación de nube sin servidor
Y aquí está lo que vería en Slack:



Tal vez ahora, como representante de atención al cliente, desee abrir un problema, llenar un formulario y comenzar un flujo de trabajo que, en última instancia, proporciona una respuesta a su desafortunado usuario. Crear una aplicación basada en formularios que se usa para solicitar recursos de desarrollo, pero con nuevas capacidades sin servidor (aquí se muestra la aplicación PowerApps de Microsoft), no lo hace. Aquí, el formulario está diseñado e implementado; y cuando se usa, arranca otro flujo, como se muestra en la Figura 11-9.

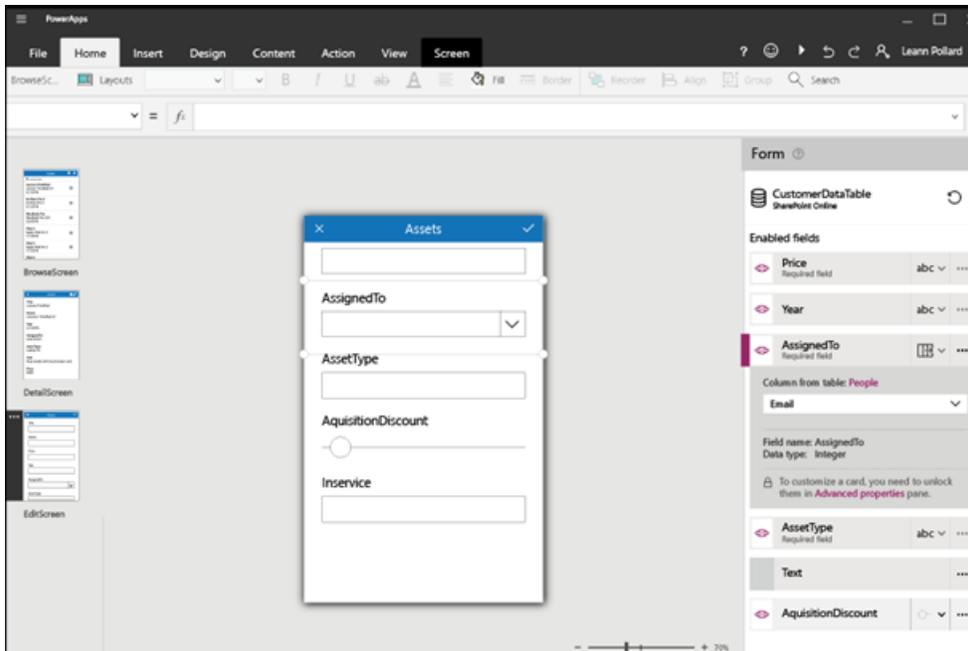


Figura 11-9: Demostración de Microsoft PowerApps

Por último, puede haber casos en los que tenga sentido crear un procesamiento personalizado para un evento externo concreto, como un tuit. Aquí, sus desarrolladores pueden crear "funciones" sin servidor que otros puedan usar sin ningún código para conectar el tuit a, por ejemplo, un motor de análisis de sentimientos. En este caso, el desarrollo es tan simplificado que no se requiere un entorno de desarrollo interactivo (IDE) como Microsoft Visual Studio: la programación se realiza directamente en el portal de Azure, como se muestra en la Figura 11-10.

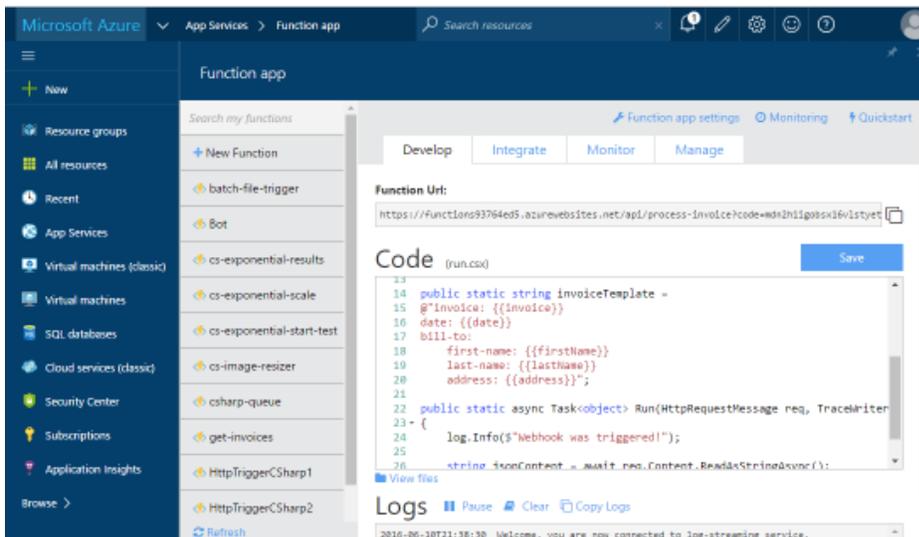


Figura 11-10: Funciones de Azure

Y una vez más, después de crearlas, puede reutilizar estas funciones en cualquier número de aplicaciones simplemente arrastrándolas.

Estas capacidades sin servidor podrían presagiar un nuevo modelo de aplicaciones en la nube. Cada vez más, las aplicaciones en la nube están evolucionando hacia un modelo de bloques lego de informática "sin servidor", en el que crea y paga solo por su lógica de negocio, donde los fragmentos de lógica de procesamiento están conectados para crear una aplicación empresarial completa.

¿Infraestructura? Por supuesto, está ahí (como hemos dicho, "sin servidor" podría no ser el término más preciso), pero está bajo la capota: el proveedor de nube administra los servidores, los configura, los actualiza y asegura su disponibilidad. Su preocupación es lo que debe ser: su lógica de negocios. Y sin haber implementado un solo servidor. El código que ha escrito es solo lógica de negocios; no scripts de administración u otro código sin valor empresarial. Sus desarrolladores se han enfocado en el crecimiento de su negocio. Y, lo más importante, ha creado una aplicación completa, inteligente y sofisticada, simplemente uniendo los bloques de lógica existentes.

Se trata de los datos

Gran parte de lo que hemos analizado hasta ahora hace referencia al ámbito "informático" de la nube. Sin embargo, la nube también ofrece una gran capacidad de almacenamiento a muy bajo costo. Esto significa que los datos que una vez se ignoraron, como la telemetría o los comentarios de los usuarios, se pueden capturar, administrar y analizar. En los últimos años han emergido una gran cantidad de tecnologías de base de datos que permiten controlar todos estos diferentes tipos de datos. En este capítulo examinaremos cómo las tecnologías de bases de datos tradicionales se han movido a la nube, las nuevas tecnologías de administración de datos "NoSQL" y cómo puede usar capacidades de análisis avanzadas para obtener nueva información de todos estos datos.

Ahora es axiomático que la información es un activo de la empresa, tanto que algunos han propuesto justificar su valor en las declaraciones de información financiera. Cada decisión que se toma, cada inversión, prácticamente cada acción oficial que se toma en la empresa es de algún modo rastreable a la información. Los administradores de TI se encargan de proporcionar a los encargados de la toma de decisiones información actualizada y precisa, y, cada vez más, con un análisis en profundidad de la información de tal manera que sus consumidores puedan obtener nuevas ideas. Por último, en la mayoría de los casos, los administradores de TI se encargan de proteger no solo los secretos corporativos, sino también la información personal de los empleados, socios y clientes. ¿No es de extrañar, pues, que la administración de datos se haya convertido en un foco crítico de la empresa moderna y de la nube?

De hecho, es común distinguir entre datos en bruto e información; podríamos decir que la tecnología nos proporciona las herramientas para "procesar" los datos en información. Pero hoy en día, el gran volumen de datos que somos capaces de recopilar y almacenar desafía la imaginación y, cada vez más, las empresas encuentran que la única forma de administrar eficientemente este volumen es mediante el uso de recursos de almacenamiento en la nube. Afortunadamente, la nube ofrece muchas opciones para almacenar, administrar, analizar y extraer valor de estas grandes cantidades de datos.

Administración de datos empresariales antes de la nube

Antes del advenimiento de la nube, las empresas organizaban y administraban sus datos principalmente de dos maneras. Echemos un vistazo a cada una.

Administración de datos estructurada

No hace mucho tiempo, el núcleo de la administración de la información empresarial era la base de datos relacional, que tenía datos altamente estructurados en tablas cuidadosamente definidas compuestas de filas y columnas. Los sistemas de administración de bases de datos relacionales (RDBMS) tuvieron y siguen teniendo un enorme valor para la empresa. Quizás su mayor valor radica en su inherente *integridad*, que la información en la base de datos se podría considerar coherente, no importa lo que ocurra; por ejemplo, si el servidor falló después de retirar dinero de su cuenta corriente, pero antes de depositar en su cuenta de ahorros, se le garantiza que no perderá el dinero. De hecho, a menudo hablamos de las transacciones RDBMS como "ACID" (atómicas, coherentes, aisladas [una de la otra], y duraderas).

Con el tiempo, una especie de jerarquía de aplicaciones RDBMS evolucionó en la empresa, como se ilustra en la Figura 12-1. Las aplicaciones de administración de datos maestros, cuyos datos cambian con relativa poca frecuencia, contienen información básica (es decir, nombre y dirección del cliente o componentes de un producto) a la que otras aplicaciones hacen *referencia*; el objetivo de los sistemas de datos maestros (o de referencia) es asegurar que los datos que se comparten entre múltiples aplicaciones (por ejemplo, datos de clientes compartidos por la administración de las relaciones con el cliente [CRM], la planificación de recursos empresariales [ERP] y los sistemas de soporte) sean idénticos.¹⁴

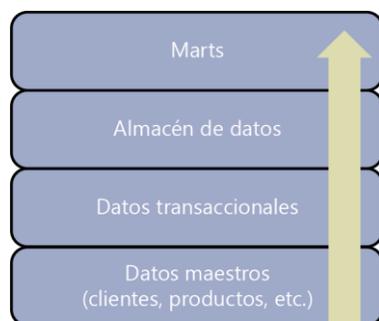


Figura 12-1: Administración de datos empresariales en la década del 1990

Los sistemas transaccionales, por el contrario, se actualizan frecuentemente: son los caballos de batalla de la empresa, controlan las compras de los clientes, las transacciones financieras, la administración de la cadena de suministro, etc. En una gran empresa, existen muchos sistemas de transacciones que reflejan diferentes partes del negocio o de diferentes negocios. Los sistemas de transacción están codificados para una respuesta rápida e interactiva.

¹⁴ Reconocemos que esto es probablemente una (sobre)simplificación de las teorías avanzadas por los gurús en almacenes de datos, Bill Inmon y Ralph Kimball. Inmon, en particular, podría sugerir la incorporación de marts al almacén, a diferencia de cómo lo mostramos. Tampoco es válido: nuestro punto es simplemente mostrar que por un tiempo existió una taxonomía relativamente sencilla de herramientas de administración de datos.

A efectos de la presentación de informes, los datos de las transacciones se cargaban periódicamente en un almacén de datos, que administraba grandes cantidades de datos históricos. Desde el almacén, los datos se enviaban a los data marts. Se trata de aplicaciones de base de datos que cumplen una función específica, como el análisis predictivo o la administración de campañas.

En general, los datos de este modelo siempre fluían en forma ascendente, como indica la flecha de la Figura 12-1; rara vez se produjo un cambio en los sistemas inferiores, como una actualización de una dirección de cliente en el sistema de datos maestros.

Todas estas bases de datos requerían soporte: un personal dedicado de administradores de base de datos (DBA) controlaba las copias de seguridad, la restauración y los cambios en el diseño de la base de datos (nuevas columnas), garantizando transferencias de datos sin errores entre sí y así sucesivamente.

Datos no estructurados

Por supuesto, hay muchos otros tipos de datos además de simples datos estructurados. Los seres humanos normalmente consumimos información en formatos *no estructurados*, como el libro que está leyendo actualmente. Texto, audio, video, imágenes: son ejemplos de datos no estructurados. El crecimiento fenomenal de la web ha traído consigo una explosión simultánea en el volumen de estos activos no estructurados. Muchos de estos vienen con requisitos especiales, como la capacidad de transmitir video, para apoyar a los usuarios que se desplazan por el encabezado de reproducción, para proporcionar miniaturas, etc.

Además, como hemos analizado en otras instancias, las aplicaciones en la nube generan grandes cantidades de datos como la telemetría.

Administración de datos empresariales en la era de la nube

Probablemente no es ninguna sorpresa que la administración de datos en la nube conlleva numerosas ventajas y oportunidades. Al igual que con los recursos informáticos, el almacenamiento es un servicio de "pago por uso", es decir, que solo paga por los recursos que usa.

Otras ventajas se derivan de la naturaleza de cómo se diseña la nube. Dado que los servidores en la nube tienden a usar dispositivos de almacenamiento de servicios primarios, en lugar de costosas redes de área de almacenamiento (SAN), la resiliencia se controla mediante redundancia: el almacenamiento en la nube suele estar respaldado por dos réplicas independientes que podrían (por un costo adicional) estar dispersas en regiones geográficas (lo que se denomina *redundancia geográfica*).

Otros beneficios dependen del servicio particular, el que describimos en las siguientes secciones.

Conceptos básicos de almacenamiento

Las abstracciones de almacenamiento más básicas en la nube son el *blob*, el *archivo*, la *tabla* y la *cola*. Echemos un vistazo a cada una.

Blobs

El término "blob" es la abreviación de *objeto binario grande*, y es un poco engañoso porque un blob no debe ser ni grande ni binario. Un blob es simplemente una "bolsa de bits" no estructurada, que puede ser cualquier cosa, desde una imagen a un archivo de texto, un video... cualquier cosa que se

pueda almacenar digitalmente. Los blobs son prácticamente análogos a los archivos individuales (aunque existe un "archivo" de abstracción separado, del que hablaremos en un momento).

Los blob se usan a menudo para contener activos web, como imágenes.

En Microsoft Azure, hay varios tipos de blobs, y el tamaño máximo de uno es de aproximadamente 4,75 TB.

Archivos

Muchas aplicaciones entienden el concepto de un archivo y en particular usan el ampliamente adoptado protocolo de Bloque de mensajes del servidor (SMB) para acceder a los archivos en la red. La abstracción "archivo" está presente para apoyar esta compatibilidad.

Tablas

Las tablas, en Azure, son simples tablas de búsqueda de par de valores clave que proporcionan un nivel básico de datos estructurados a las aplicaciones. El tamaño máximo de una tabla en Azure (a partir de este documento) es de 500 TB.

Colas

Las colas, como su nombre indica, facilitan un medio escalable de enviar datos de un componente de aplicación a otro. Las colas son útiles porque pueden tolerar ráfagas repentinas de actividad y evitar que las aplicaciones o los servidores se vean sobrepasados.

Datos relacionales en la nube

Por supuesto, la necesidad de coherencia y capacidades de consulta eficaces de una base de datos relacional no ha disminuido en la era de la nube; más bien al contrario, la importancia de los almacenes de datos relacionales ha aumentado.

Sin embargo, el uso de una base de datos relacional en la nube conlleva ciertas ventajas. Muchos proveedores de bases de datos, incluido Microsoft, han convertido sus productos de base de datos en ofertas de plataforma como servicio (PaaS), lo que significa que las actualizaciones de software del sistema y otro mantenimiento habitual son controlados por el proveedor de la plataforma. Además, al igual que con todas las ofertas nativas de la nube, a los consumidores de tales "bases de datos como servicio", como se les llama a veces, solo se les cobra la capacidad usada.

Como una característica mejorada, Azure SQL Database (la oferta de Microsoft) continuamente hace recomendaciones a los usuarios que les permiten optimizar el rendimiento de sus bases de datos. Estas incluyen sugerir la creación o eliminación de índices; la corrección de problemas en el esquema; y muchas otras.

Azure SQL Data Warehouse en escala de petabytes de Microsoft proporciona la funcionalidad de almacén de datos descrita anteriormente, pero nuevamente, con las ventajas que proporciona la nube. Al igual que su primo, Azure SQL, Azure SQL Data Warehouse está totalmente administrado y puede escalar según las necesidades.

Nota Con respecto a los "servicios administrados", es ciertamente posible ejecutar SQL Server o muchos otros productos en modo de infraestructura como servicio (IaaS); es decir, dentro de una máquina virtual (VM). En este caso, tiene que mantener el sistema operativo, el software de base de datos, etc., como es el modelo IaaS. Con un servicio administrado, como Azure SQL Database, el proveedor de nube (Microsoft) hace todo el trabajo de mantenimiento del software del sistema. Por lo general, usar una versión administrada de un producto de software es mucho más rentable que ejecutarlo en modo IaaS.

El aumento de las bases de datos NoSQL

En los últimos años, han aparecido varias nuevas arquitecturas para almacenar y administrar datos que no reemplazan, sino que complementan, las bases de datos relacionales. Tales bases de datos escalan fácilmente por muchos servidores, lo cual es un requisito clave, ya que la cantidad de datos recopilados aumenta rápidamente.

Una de ellas es la "base de datos de documentos", que contiene texto, normalmente en forma de JavaScript Object Notation (JSON). Aquí hay un "documento" (registro) muy simple en formato JSON:

```
{
  "FirstName" : "Barry",
  "LastName"  : "Briggs",
  "Tags"      : ["baseball-lover", "author", "coder"],
  "Profession": "Software Person"
}
```

Las bases de datos orientadas a documentos no reemplazan las bases de datos relacionales, pero pueden proporcionar una serie de ventajas en ciertas situaciones. Por ejemplo, las bases de datos de documentos evitan gran parte del rigor y la sobrecarga de las bases de datos relacionales. Los documentos no necesitan seguir un esquema rígidamente mecanografiado; los nuevos campos (columnas) se pueden agregar a los registros según sea necesario, mientras que tales cambios de esquema son bastante pesados en las bases de datos relacionales. Diferentes implementaciones de bases de datos de documentos proporcionan diversos grados de transacciones ACID.

Aunque puede configurar algunas bases de datos de documentos, como CosmosDB de Azure (antes conocido como DocumentDB), MongoDB de MongoLabs o CouchDB de código abierto, para tener restricciones de coherencia muy fuertes (transacciones ACID, como analizamos anteriormente), estas también pueden tener *coherencia final*, lo que significa que con el tiempo varios registros relacionados serán coherentes entre sí (su retiro *finalmente* aparecerá como un depósito).

Para una aplicación bancaria, una base de datos de documentos podría no ser apropiada. Sin embargo, para una que realiza seguimiento de publicaciones en redes sociales (por ejemplo, tuits por usuario, hora y tema, con una lista de tuits recientes para cada uno) una base de datos de documentos es una excelente opción. Un catálogo de productos podría ser otra buena aplicación.

Otra forma de base de datos NoSQL es la base de datos *de gráficos*, en la que los datos no se almacenan en filas y columnas, sino como referencias entre sí. Por ejemplo, en una base de datos de gráficos, puede que tenga un registro que describa a una persona. Ese registro podría apuntar a otros "amigos", a los registros que describen sus películas favoritas, alimentos o comentarios en un sitio de redes sociales.

Ciertamente es posible crear una base de datos de gráficos en un modelo relacional, pero si considera que el número de llaves extranjeras es grande, una base de datos de gráficos como Neo4j podría ser más apropiada. Diferentes bases de datos de gráficos admiten diferentes lenguajes de consulta (algunos personalizados, algunos basados en SQL); otros como GraphDB basan su arquitectura en el Marco de Descripción de Recursos (RDF) de World Wide Web Consortium.

Por supuesto, el punto primordial de esta discusión es este: ha surgido una gran cantidad de opciones de administración de datos a gran escala durante la última década. Cuando considere nuevas fuentes y aplicaciones de sus datos, piense en cuál funciona mejor para usted.

Grandes datos y datos más grandes

Pero más allá de las bases de datos personalizadas está la explosión en el gran volumen de datos que ahora podemos llegar a recopilar. Todos hemos escuchado las estadísticas: que cada segundo se crean 1,7 megabytes por cada humano en el planeta; que para 2020 habremos creado unos 44 *zettabytes* de datos (es decir, 44 billones de gigabytes); que en un día, mil millones de usuarios visitan el sitio de redes sociales Facebook.

Es fácil ver de dónde provienen todos estos datos: fotos y videos cargados; registros del servidor; telemetría de software; redes sociales; telemetría de hardware; seguimiento del uso de teléfonos celulares, navegación por Internet y millones de otras actividades humanas.

De hecho, actualmente muchos gobiernos colocan grandes cantidades de datos en la nube (por ejemplo, en los Estados Unidos, en <http://www.data.gov>; en el Reino Unido, <http://www.data.gov.uk>; en Francia <http://data.gouv.fr>, etc.). Otras empresas ponen datos a disposición en la web por un precio y, estos datos, por ejemplo, pueden aumentar o incluso sustituir los orígenes de datos maestros locales o pueden proporcionar información de marketing adicional. Usar dichos datos puede agregar información adicional a sus modelos.

Los desafíos de los grandes datos vienen no solo del volumen, sino también de la velocidad a la que llegan (su velocidad) y de los muchos tipos de datos que entran (su variedad). Muchos se refieren a estos aspectos como las "tres v" de los grandes datos: volumen, velocidad y variedad.¹⁵

Además, como hemos aprendido, hay mucha *información* en todos esos datos. Por ejemplo, mediante un cuidadoso análisis de los registros del servidor, podríamos ver que de vez en cuando hay un inicio de sesión fallido desde un país lejano: tal vez se trate de un ataque cibernético en curso. O bien, al analizar los comentarios en Twitter, puede obtener información sobre lo que sienten las personas con relación a su producto o a cualquier otra cosa: "análisis del sentimiento".

Los llamados almacenamiento y análisis de "grandes datos" se han convertido en un lugar común en la empresa. Las arquitecturas de grandes datos normalmente usan Hadoop (un proyecto de código abierto cuyo nombre rinde tributo al elefante de peluche del hijo del inventor), o uno de sus sucesores. El algoritmo básico de Hadoop se llama MapReduce, diseñado específicamente para consultar y analizar conjuntos de datos muy grandes.

Aquí se muestra un ejemplo muy simple de MapReduce en acción (más de un experimento de pensamiento: prepárese para creer por un momento). Imagine que desea encontrar cada ocurrencia de la frase "Abraham Lincoln" en la web. Hay muchas maneras de hacerlo, pero una manera rápida sería poner todas las páginas web que comienzan con "A" en una (gigantesca: esta es la parte que debe creer) unidad conectada a un equipo; todas las que comienzan con "B" en una unidad conectada a otro equipo, y así sucesivamente. Entonces cada equipo cuenta la cantidad de "Abraham Lincolns" en su unidad. Finalmente, cada equipo envía sus resultados a un equipo central que agrega todos los resultados intermedios y da la respuesta final.

Aquí, lo que hemos hecho es enviar un pequeño comando o programa a los equipos alfabéticos: poner el código con los datos, un concepto básico de grandes datos. No lo estamos actualizando ni estamos realizando transacciones, simplemente estamos analizándolo para ver qué ideas podemos obtener.

Hadoop ha generado toda una familia de productos y tecnologías de software, que incluyen Hive (consultas tipo SQL); Pig (lenguaje para escribir programas MapReduce); y muchos otros. De particular interés es Spark, que aporta un rendimiento más rápido usando transformaciones in-memory. Tanto Hadoop como Spark son compatibles como un servicio administrado llamado HDInsight en Azure, y también con HortonWorks y Cloudera (Hadoop), y Databricks (Spark), cada uno con características de valor agregado. El proyecto de open-source Cassandra (producido por DataStax) proporciona una gran solución de datos con un rendimiento muy alto y capacidad de consulta similar al SQL.

¹⁵ El concepto fue introducido por Doug Laney, analista de Gartner, en 2001.

Data lake

Un "data lake", del cual el sistema de archivos distribuido de Hadoop es un tipo, es un método que almacena enormes cantidades de datos en una amplia variedad de formatos. Los data lakes se comparan a menudo con los almacenes de datos, con una diferencia muy importante: mientras que los almacenes de datos son un punto de incorporación de datos, estos trabajan con datos *estructurados* (relacionales) y normalmente los datos de los sistemas transaccionales deben transformarse para adaptarse a los modelos (esquemas) en el almacén.

Los data lakes, por el contrario, mantienen los datos sin procesar en cualquier formato y estructura (o falta de los mismos) de los que originalmente provienen.

Servicios de análisis y visualización de datos

Las aplicaciones de inteligencia empresarial (BI) a menudo requieren un tipo especial de base de datos, que facilita la fragmentación de los datos, agregándolos de varias formas y ejecutando algoritmos como segmentación o regresión contra diferentes vistas de los datos. En el mundo relacional, estos servicios de análisis se alimentan de estructuras de datos denominadas multidimensionales, a menudo llamadas simplemente *cubeos*. Los cubeos a menudo reúnen datos de muchas fuentes diferentes.

Azure Analytic Services, el primo de servicio administrado en la nube de SQL Server Analysis Services de Microsoft, proporciona esta funcionalidad en Azure y, al igual que otros servicios en la nube, opera sobre una base de "pago según el uso". Al reconocer que la demanda de estos servicios suele ser cíclica (por ejemplo, al final de un trimestre), Azure Analytic Services puede "interrumpirse" entre usos.

Azure Analysis Services tiene una estrecha integración con la herramienta de visualización Microsoft Power BI (Figura 12-2), que proporciona visualizaciones "de análisis a fondo" de la información, sencillas pero eficaces no solo en Analytic Services, sino en una gran cantidad de proveedores de datos.

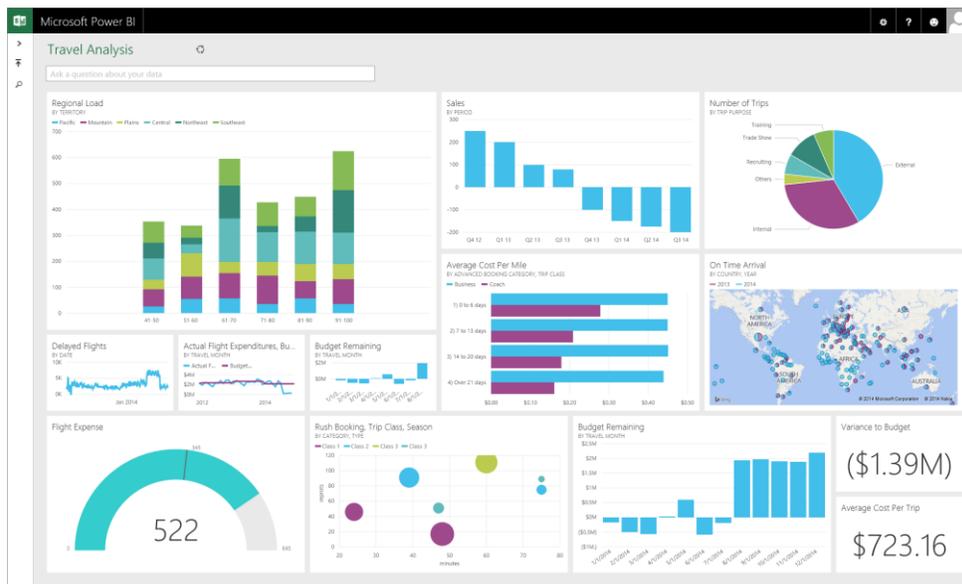


Figura 12-2: Visualización de Power BI

La IA transforma su empresa

Durante años, el campo de la inteligencia artificial (IA) languideció en los laboratorios académicos de informática y otras instalaciones de investigación. Sin embargo la nube, con su enorme potencia informática y capacidad de almacenamiento casi infinita, ha permitido que la IA se generalice, y esto ha revolucionado la informática. Hablar con su equipo (es decir, usar su función de reconocimiento de voz), una función que alguna vez estaba cargada de errores, ahora es algo común que en gran parte está libre de errores. Además, con la tecnología de IA, es cada vez más posible "ver en el futuro", predecir cuándo podría fallar una parte o si es probable que un paciente sea hospitalizado nuevamente.

La idea del "equipo inteligente" ha sido durante mucho tiempo un elemento básico de la ciencia ficción (HAL de *2001: Odisea del espacio*) y, por lo demás, de la investigación. En la década del 1960, el profesor del MIT Joseph Weizenbaum escribió un programa corto, de apenas unos pocos cientos de líneas, que emulaba la metodología de un psicólogo. "Eliza", como se conocía al programa, preguntaría a los usuarios lo que les interesaba, y luego reproduciría sus palabras en forma de pregunta ("Mi perro me odia". "¿Por qué te odia tu perro?", y así sucesivamente).

La inteligencia artificial moderna ha recorrido un largo camino y, en este capítulo, ofrecemos un breve resumen de por qué ha renacido en la era de la nube y de la naturaleza de la tecnología. Luego, hablaremos sobre algunos de los espacios problemáticos y las oportunidades que la IA moderna puede abordar.

¿Qué es la IA y machine learning?

En términos generales, podemos definir la IA como la incorporación de capacidades humanas en los equipos: la visión y la voz, la cognición y el razonamiento, y el reconocimiento de patrones y la predicción. En las últimas décadas, la popularidad de muchos enfoques hacia la IA ha aumentado y disminuido, mientras que algunos disfrutaron de mini renacimientos al mejorar su tecnología, otros han sido descartados.

El resurgimiento actual del interés en la IA ha derivado en última instancia de tres descubrimientos importantes:

- Para hacer IA, necesita grandes cantidades de almacenamiento
- También necesita enormes cantidades de capacidad de procesamiento
- Ambas grandes cantidades de almacenamiento y poder de procesamiento están disponibles en la nube

Muchas personas confunden los términos "inteligencia artificial" y "machine learning". Para ser exactos en nuestra terminología, *machine learning* es un subconjunto del campo más grande de la inteligencia artificial, en el que usamos grandes cantidades de datos históricos para entrenar modelos, los que posteriormente usamos para evaluar nuevos datos. La mayor parte de lo que sigue se centra en la disciplina de machine learning dentro de la inteligencia artificial.

Conceptos básicos de machine learning

Los conceptos de inteligencia artificial y machine learning ciertamente llevan consigo un poco de mística, pero de hecho son conceptos relativamente sencillos. A continuación presentamos una breve introducción al arte y la ciencia de machine learning.

Imagine que desea un programa que pueda predecir cuándo fallará una parte determinada de una máquina. Tiene terabytes y terabytes de archivos de registro, además de una lista de las partes que han fallado. Cada entrada en el registro indica la parte, su identificador único, el proveedor, la fecha de fabricación, la fecha de compra, la fecha en que se le realizó mantenimiento por última vez, la persona que realizó el mantenimiento la última vez, el identificador de la máquina en la que está instalada la pieza y otros 50 datos más.

Su tarea es determinar, dado un identificador de parte, cuándo fallará.

Una aplicación de machine learning puede encontrar la respuesta. El primer paso *divide* sus datos históricos. La idea es que *entrene* un modelo con parte de los datos, y luego observe si el modelo predice correctamente los resultados en la otra parte de los datos.

El siguiente paso, el entrenamiento, es la parte más intensiva para el procesador de machine learning, ya que toma grandes cantidades de datos y genera correlaciones matemáticas entre todas las variables. Existe una amplia variedad de tales algoritmos matemáticos ampliamente disponibles; a menudo es útil probar múltiples algoritmos y ver cuál produce el mejor resultado.

En el paso final, usted toma el modelo entrenado y lo alimenta con datos reales sin procesar, y luego observa si predice los resultados con precisión; es decir, qué partes de los datos no entrenados (el registro) realmente fallaron; esto se llama "puntuación". En nuestro ejemplo de predicción de fallos, esto tomaría cada identificador de parte en los datos no entrenados y devolvería una probabilidad de fallo y luego compararía eso con la tasa de fallo real. Si los resultados son satisfactorios (por ejemplo, más del 95 por ciento) puede implementar el modelo entrenado en el mundo real.

Tal vez en una nueva aplicación alimente los datos de registro en el modelo entrenado y genere una alerta cuando una parte esté por fallar. A continuación, puede enviar de forma proactiva un representante de servicio para que reemplace la parte, mejorando la satisfacción del cliente y reduciendo sus propios costos.

Y eso es en esencia, aunque es solo una pincelada, del valor de machine learning.

La Figura 13-1 ilustra cómo se desarrolla ese modelo en Microsoft Azure Machine Learning Studio. Tenga en cuenta que se trata de un simple flujo de trabajo de gráficos; en este caso el algoritmo usado es una regresión lineal.

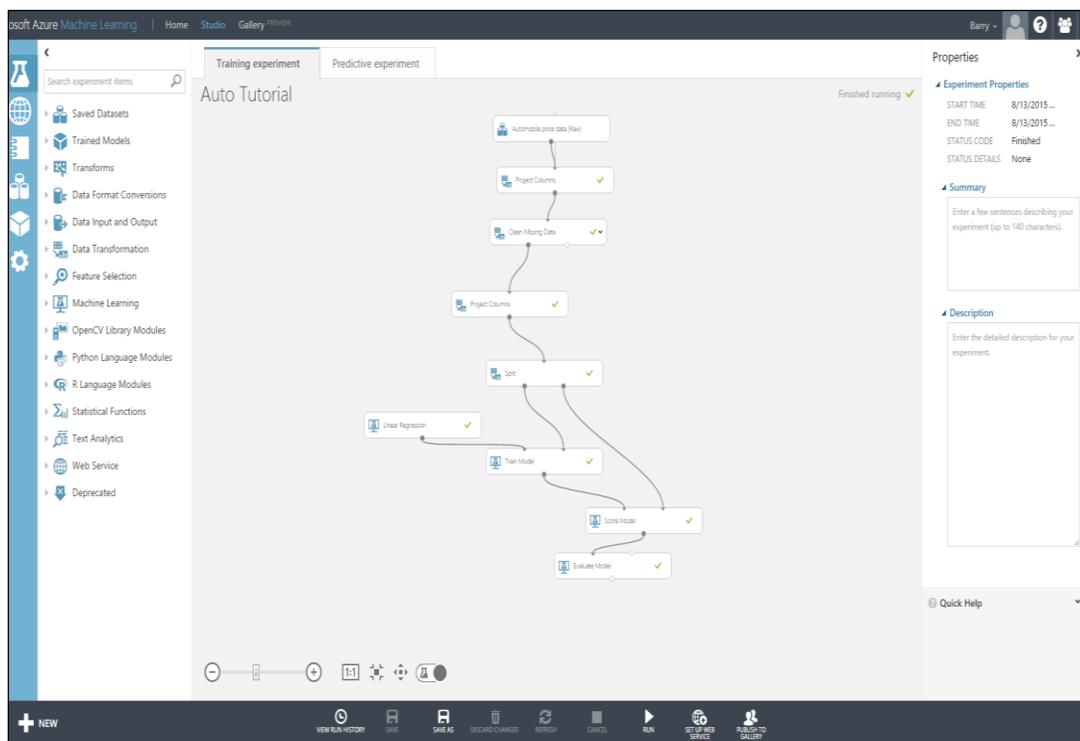


Figura 13-1: Azure Machine Learning

En este punto, vale la pena explicar una perla de sabiduría que cada científico de datos sabe. Por lo general, la parte más difícil de crear un algoritmo de machine learning como el que se muestra en la Figura 13-1 es realmente asegurar que los datos están "limpios"; en otras palabras, que en todos los terabytes hay valores legales: no hay datos fuera de los límites, y así sucesivamente. (Este es un problema familiar para cualquiera que haya creado un proceso de extracción, transformación y carga [ETL] a gran escala). En el modelo de la figura, hay un paso llamado "Borrar los datos que faltan", una de las muchas funciones de limpieza de datos integradas.

Aprendizaje supervisado versus no supervisado

Machine learning distingue entre el aprendizaje *supervisado* y el *no supervisado*. En nuestro ejemplo, sabíamos qué partes fallaron, por lo que enseñamos a nuestro modelo a encontrar qué combinaciones y correlaciones de variables podrían predecir con exactitud un fallo. Luego puntuamos nuestro modelo basándonos en nuestro conocimiento preexistente y lo perfeccionamos con un conjunto de datos más grande, o ajustamos algunos parámetros, o elegimos un algoritmo diferente si los resultados no fueron de nuestro agrado. Este es un ejemplo de aprendizaje supervisado.

En el aprendizaje no supervisado, no tenemos un objetivo específico en mente, como determinar la probabilidad de fallo de una pieza. Más bien, buscamos patrones en los datos. Hay dos problemas principales que se resuelven mediante aprendizaje no supervisado. El primero es la *agrupación*; es decir, la búsqueda de agrupaciones en grandes conjuntos de datos que anteriormente no sabía que existían, como la búsqueda de clientes agrupados por comportamiento de compra. El segundo es la *asociación*; o bien, el descubrimiento relaciones previamente desconocidas entre los elementos de datos en grandes conjuntos de datos. Un ejemplo de esto es determinar que los clientes que compran un producto determinado también tienden a comprar otro producto relacionado.

Redes neuronales

Las redes neuronales son otro de los algoritmos matemáticos que podemos usar en machine learning. Una red neuronal, como su nombre lo indica, emula las operaciones de las células en el cerebro. Esencialmente, la idea es que un pequeño cuerpo de código analice una parte de los datos, dando una probabilidad de que una cierta condición se cumpla. Estas "neuronas" luego alimentan otras neuronas, analizando fragmentos de datos cada vez mayores, lo que determina en última instancia si una cierta condición se ha reconocido. Las redes neuronales se usan ampliamente en aplicaciones sensoriales como el reconocimiento de voz y la visión de máquina.

El término *aprendizaje profundo* se ha aplicado a las redes neuronales con muchas capas.

Acelerar machine learning con hardware

Como mencionamos hace un momento, la parte más intensiva para el procesador de machine learning es el paso de entrenamiento. Muchos de los algoritmos de entrenamiento pueden beneficiarse del *paralelismo*; es decir, muchos procesadores que funcionan simultáneamente, operando sobre diferentes elementos de los datos.

De hecho, cuanto más procesadores haya mejor será y resulta ser que las unidades de procesamiento gráfico (GPU) de gama alta usan normalmente cientos o miles de procesadores altamente interconectados. La aceleración de la GPU puede acelerar machine learning en un orden de magnitud, a veces más. Las redes neuronales se correlacionan bien con las GPU tanto para el entrenamiento como para el tiempo de ejecución (inferencia), ya que una "neurona" de software puede cargarse en un solo procesador de la GPU.

Sin embargo, las GPU tienen desventajas: tienden a ser costosas y consumen mucha energía. Y, por supuesto, las GPU no fueron originalmente diseñadas para aplicaciones de machine learning, sino para gráficos (aunque algunos proveedores han eliminado los circuitos de gráficos).

Dos nuevos enfoques emergentes buscan proporcionar hardware específico de machine learning. Varios de los proveedores de nube, incluido Microsoft, han anunciado la disponibilidad de Field Programmable Logic Arrays (FPGA) personalizadas en sus centros de datos en la nube. Puede configurar las FPGA (que son circuitos integrados programables) en una gran variedad de formas para ejecutar aplicaciones de machine learning, y, al igual que las GPU, ofrecen procesamiento paralelo y velocidades mucho más altas.

Una tecnología aún más reciente incorpora redes neuronales en silicio, creando chips compuestos de neuronas de silicio. Estos chips *neuromórficos* todavía están en desarrollo (y no están ampliamente disponibles todavía), pero prometen bastante.

Aplicaciones de IA y machine learning

Como señalamos al principio de este capítulo, creemos que las tecnologías de IA y machine learning están revolucionando los modelos de negocio. En esta sección, ilustramos este punto con algunos ejemplos.

Bots y el equipo conversacional

Machine learning proporciona a las aplicaciones un medio para comprender el lenguaje natural; es decir, la forma en que usamos el lenguaje para comunicarnos realmente, lo que a su vez nos da una forma de interactuar con los equipos de una manera más "humana". Las aplicaciones que se comunican con los seres humanos usando un lenguaje se llaman *bots*, y hacen posible nuevas formas de relaciones e intimidad con los clientes.

Al conectar bots a fuentes de datos corporativos, las empresas descubren muchas formas de usarlos. Por ejemplo, para sitios grandes con decenas de miles de páginas, es fácil para un usuario preguntar a un bot dónde encontrar la información necesaria ("¿Cómo inscribo a un niño para la escuela?" o "¿Dónde puedo pagar mi factura?"), superando así la navegación a veces bizantina que caracteriza a muchos sitios web modernos.

Análisis predictivo

En nuestro sencillo ejemplo de machine learning, examinamos grandes cantidades de datos de registro para predecir fallos de una pieza. El valor para las empresas de este tipo de presciencia es enorme: al evitar tiempos de inactividad inesperados, las empresas pueden operar a plena capacidad, aumentando la satisfacción del cliente.

De hecho, algunas empresas han usado análisis predictivo para cambiar sus modelos de negocio por completo. En lugar de vender equipo de capital, venden lo que podría denominarse "equipo como servicio", lo que significa que cobran una cuota de suscripción por el tiempo de actividad del dispositivo y usan telemetría y análisis predictivo para prevenir fallos.

El fabricante británico Rolls-Royce, por ejemplo, analiza los datos de telemetría de los motores de avión que vende usando Cortana Intelligence Suite de Microsoft. Al encontrar las anomalías en forma temprana, pueden asegurar que los motores estén siempre en su máximo rendimiento y que los vuelos lleguen a tiempo.

Cosas autónomas

Los automóviles modernos están equipados con una amplia variedad de sensores, los que incluyen LIDAR y sensores de video. El objetivo con el tiempo es hacer posible una conducción totalmente autónoma, en la que el propio automóvil tenga una conciencia de la situación del camino, las condiciones, el tráfico, etc. El automóvil autónomo (ya hay proyectos en torno a otras cosas autónomas como camiones, botes, drones, etc.) basa sus decisiones en machine learning. La visión de máquina puede reconocer objetos tales como marcadores de carril, señales de límite de velocidad y otros automóviles en el camino. Otros sensores dentro del automóvil pueden asegurar que el conductor permanezca despierto y alerta incluso si el coche está bajo control. Además, el automóvil recibe constantemente informes de tráfico para que pueda redireccionar su ruta en forma inteligente si se detecta una congestión.

Detección de fraudes y otras aplicaciones financieras

Los servicios financieros han encontrado muchas aplicaciones de inteligencia artificial y machine learning, como se podría esperar dado el volumen de datos generados por las transacciones financieras. Los programas de detección de fraudes usan técnicas de machine learning para analizar grandes cantidades de datos en búsqueda de patrones anómalos, por ejemplo. Otros programas basados en machine learning pueden analizar detalles de informes financieros tales como 10-Ks y compararlos con periodos anteriores o con informes de los competidores para generar recomendaciones de inversión.

Uno de los usos más interesantes de la IA en los servicios financieros es el creciente campo de "asesores robot"; es decir, asesores financieros manejados por IA que examinan el portfolio de un usuario y aplican algoritmos para hacer sugerencias de inversión. Operando a una pequeña fracción del costo de un asesor humano, los asesores robot pueden administrar fondos de jubilación tales como 401(k) e IRA, además de cuentas de inversión sujetas a impuestos. También pueden realizar asesorías automatizadas sobre ahorros de jubilación y otras inversiones.

Aplicaciones sanitarias

En la salud, la IA se aplica en un gran número de espacios. Las aplicaciones de machine learning pueden examinar rápidamente enormes historiales médicos de pacientes para proporcionar un tratamiento personalizado. Mediante el análisis de los registros de un solo paciente y la posterior comparación con legiones de otros registros (con las protecciones de privacidad apropiadas que exige la ley), se pueden crear planes de tratamiento individuales para enfermedades graves, incluido el cáncer. Las empresas farmacéuticas usan algoritmos de machine learning para desarrollar nuevos fármacos rápidamente, a veces evitando los laboriosos y demorosos enfoques de prueba y error usados en el pasado (por ejemplo, una empresa llamada Atomwise usa IA para encontrar dos fármacos que tienen un gran potencial para tratar el virus del ébola).

Resumen

Esperamos haber demostrado que las aplicaciones de inteligencia artificial que se ejecutan en la nube tienen el potencial de revolucionar todos los aspectos de la informática empresarial. Aún es muy temprano, sin embargo, la IA ya ha transformado, o está en proceso de transformar, a las empresas de todo el planeta.

Resumen

Cerramos la primera edición de *Estrategia de nube empresarial* con la afirmación, "El impacto de la informática en la nube en las empresas no se puede sobrestimar". Creemos que los dos años transcurridos entre la primera y la segunda edición lo han demostrado.

Entonces, ¿qué hemos aprendido?

En el Capítulo 1, hablamos de lo que podría llamarse la macroeconomía de la nube y mostramos cómo los proveedores de nube pueden lograr economías de escala que ninguna empresa puede lograr. También describimos algunas de las muchas oportunidades de ahorro de costos y reducción de TCO en la nube, y las oportunidades para lograr un ROI mensurable mediante el uso de servicios PaaS.

Comenzamos nuestro viaje a la nube proporcionando definiciones de términos clave (IaaS, SaaS, PaaS y contenedores) en el Capítulo 2, y discutimos los pros y los contras de cada uno. Un tema clave del libro, mencionado por primera vez en el Capítulo 2 y luego en otros pasajes, es que estos diferentes enfoques de la migración a la nube tienen retornos marcadamente diferentes: si puede reemplazar una aplicación local por un servicio SaaS, ha eliminado un gasto enorme. Las aplicaciones IaaS eliminan la carga de administración de infraestructura como servidores y redes, y el modelo PaaS va un paso más allá, ya que el proveedor de nube también es responsable del mantenimiento del sistema operativo, de la base de datos y de otros software del sistema.

A continuación, describimos el viaje en tres fases: experimentación, migración y transformación, teniendo cuidado de señalar que bien podría (y debería) considerar hacerlas en paralelo, y no pensar en ellas como pasos secuenciales.

En la fase de experimentación, sus equipos trasladan quizás unas cuantas aplicaciones de bajo riesgo a la nube, con el objetivo de aprender a diseñar la nube, a administrar las operaciones en la nube y a aprovechar las funciones disponibles solo en la nube. Recomendamos un procedimiento recomendado, que consiste en no limitar este experimento a una simple migración, sino aprovechar al máximo la oportunidad y probar tantas características de la nube como sea posible.

Como mencionamos, la fase más compleja es la migración, en la que la mayor parte del ecosistema de aplicaciones de TI se traslada a la nube. En el Capítulo 5, proporcionamos algunos ejemplos y procedimientos recomendados para organizar y gobernar la migración a la nube, comenzando con la creación de un equipo de estrategia en la nube, responsable de establecer prioridades y administrar la migración. Es probable que cada cierto tiempo desee consultar las secciones sobre el impacto organizacional, ya que casi todas las funciones de la TI empresarial, desde recursos humanos hasta finanzas, desarrollo y operaciones, son afectadas de algún modo por la migración a la nube.

En el Capítulo 6, describimos el proceso de priorización de su portfolio de aplicaciones y la importancia de establecer criterios por los que se toman las decisiones de priorización. Además, proporcionamos algunos ejemplos basados en nuestra experiencia para hacerlo. A continuación, describimos cómo llevar a cabo su plan, describimos algunas de las herramientas disponibles para ayudarlo a migrar y mostramos algunas prácticas recomendadas sobre cómo lograr transparencia financiera a través de la administración de suscripciones a la nube.

A medida que traslade sus aplicaciones a la nube y cuando su empresa empieza a exigir versiones cada vez más rápidas, aumentará su uso de las herramientas y metodologías de DevOps, que aplican técnicas de fabricación eficiente al software. Con el uso de herramientas como Microsoft Azure Application Insights y Azure Monitor, puede supervisar los recursos que usa su aplicación a cada momento para asegurarse de que su dinero rendirá al máximo.

En el Capítulo 9, analizamos dos de las áreas más importantes de la nube: gobernanza y seguridad, y ofrecemos una serie de recomendaciones y procedimientos recomendados. Con respecto al cumplimiento normativo, como hemos dicho, es importante entender qué certificaciones ha obtenido su proveedor de nube y cuál es la división de responsabilidades entre sus aplicaciones y datos, por un lado, y el centro de datos de la nube, la infraestructura y el software de la plataforma por el otro.

Con respecto a la seguridad, se ha creado una amplia variedad de herramientas y metodologías para asegurar que sus aplicaciones y datos están seguros en la nube. Usted definitivamente debe usar y revisar frecuentemente al Centro de confianza de Azure para confirmar que tiene la actualización más reciente, dado que las nuevas amenazas aparecen con frecuencia.

En la Parte III, *Transformación*, hablamos sobre cómo usar la nube y los servicios disponibles en la nube no solo para reducir los costos y aumentar la eficiencia, sino también para ampliar radicalmente las capacidades de su portfolio de aplicaciones e impulsar grandes retornos para su empresa.

Comenzamos por mostrar cómo puede integrar sus aplicaciones locales con capacidades y servicios disponibles en la nube, como copia de seguridad y restauración, recuperación ante desastres e integración de aplicaciones.

En el Capítulo 11, analizamos con cierto detalle los nuevos modelos de aplicaciones disponibles en la nube, incluidos PaaS y contenedores. Las capacidades "sin servidor" hacen posible que sus equipos creen nuevas aplicaciones sin escribir una línea de código.

La nube también ofrece una amplia variedad de herramientas de administración de datos disponibles como servicios: no solo bases de datos relacionales y almacenes de datos, sino también bases de datos de documentos, grandes repositorios de datos como Hadoop y Spark y servicios de análisis.

Por último, en el Capítulo 13, mostramos cómo los mundos emergentes de la inteligencia artificial y machine learning pueden, en forma muy económica, proporcionar beneficios transformacionales a sus aplicaciones y empresa al activar capacidades como bots y mantenimiento predictivo.

* * *

Creemos que la nube representa un conjunto increíblemente emocionante de oportunidades tanto para las organizaciones de TI como para las empresas en general. Esperamos que al leer este documento aprenda cómo aprovechar rápidamente todas las ventajas de la nube.

¡Disfrute de su viaje a la nube!

Proyectos de arquitectura en la nube

Se recomienda visitar al sitio web www.azure.com/solutions para ver los proyectos de soluciones de arquitectura en la nube más recientes. Hemos incluido algunos en este apéndice para ilustrar el potencial de las arquitecturas en la nube que se describen en este volumen.

Marketing digital

Sitio web de marketing digital sencillo

La Figura A-1 presenta un ejemplo de un sencillo sistema de administración de contenido con el que puede mantener fácilmente la mensajería de su sitio web en tiempo real, desde un navegador, sin habilidades de codificación.

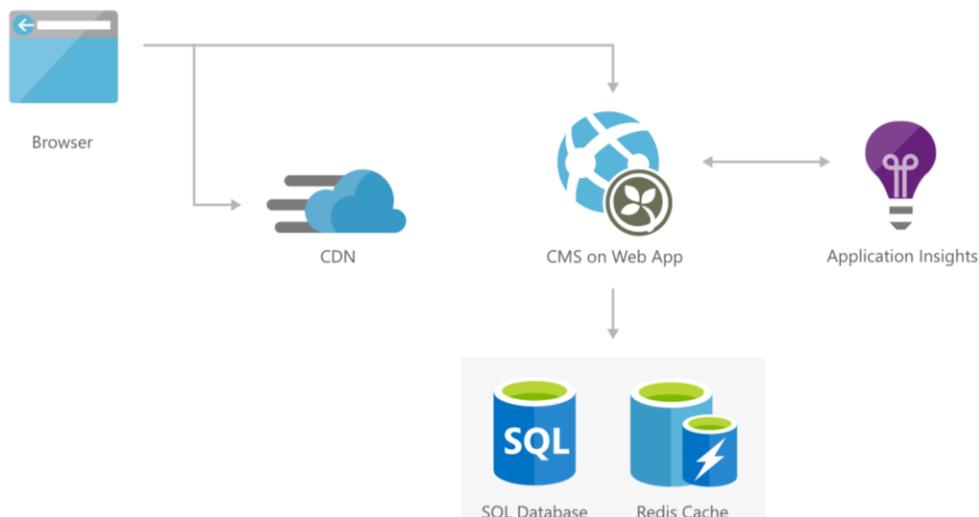


Figure A-1: Sitio web de marketing digital sencillo

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Microsoft Azure:

- [SQL Database](#)
- [Application Insights](#)
- [Red de entrega de contenido](#)
- [Caché en Redis](#)

Al igual que con todos los servicios presentados en este apéndice, se ejecuta en un entorno de alta disponibilidad, reparado y compatible, lo que le permite centrarse en su solución en lugar del entorno en el que se ejecuta.

Aplicación web de CMS escalable Umbraco

Un sitio de marketing más grande usa la aplicación web de sistema de administración de contenido de open-source Umbraco, la Figura A-2 muestra que está configurada para escalar y optimizada para sitios de alto tráfico. Usa dos aplicaciones web, una para la aplicación de front-end y otra para la aplicación de back-office, se implementa en una sola región con escalado automático activado.

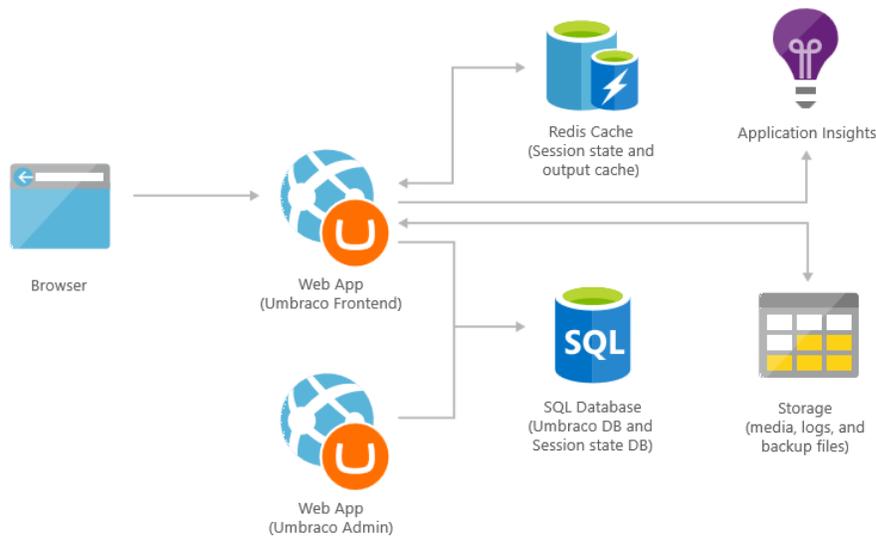


Figura A-2: Aplicación web de CMS escalable

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [SQL Database](#)
- [Almacenamiento](#)
- [Application Insights](#)
- [Caché en Redis](#)

Dispositivos móviles

Aplicación móvil de consumo basada en tareas

La Figura A-3 presenta un ejemplo de un back-end móvil que es usado por las aplicaciones cliente de iOS, Android y Windows. Puede usar Xamarin o SDK de cliente nativo para crear una aplicación de cliente móvil con soporte de sincronización sin conexión, incluida la sincronización sin conexión de archivos de imagen. La autenticación de servicio de la aplicación se usa para conectarse a un proveedor de identidad y el almacenamiento de blobs de Azure se usa para almacenar imágenes en forma rentable y escalable.

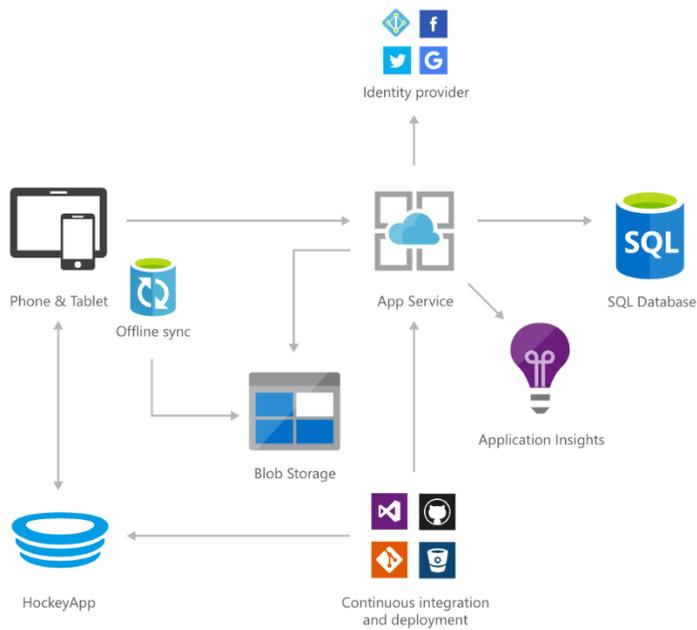


Figura A-3: Aplicación móvil de consumo basada en tareas

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Servicio de aplicaciones](#)
- [SQL Database](#)
- [Application Insights](#)
- [HockeyApp](#)

Aplicación móvil personalizada para la fuerza de trabajo

En este ejemplo (Figura A-4), una aplicación de cliente Xamarin.Forms compatible con iOS, Android y Windows funciona sin conexión y permite a los ingenieros de campo ver y editar los trabajos que se les asignan.

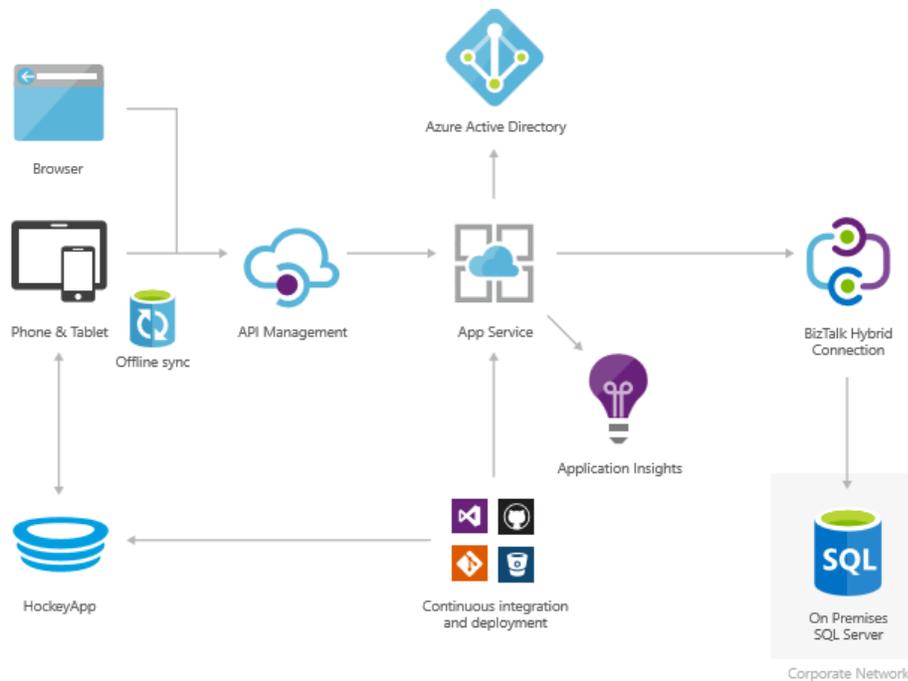


Figura A-4: Aplicación móvil personalizada para la fuerza de trabajo

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Servicio de aplicaciones](#)
- [Administración de la API](#)
- [SQL Database](#)
- [Azure Active Directory](#)
- [Application Insights](#)
- [HockeyApp](#)

Aplicación social web y móvil con autenticación

La Figura A-5 muestra una aplicación de cliente móvil para compartir imágenes sociales y una aplicación web complementaria. El backend de la aplicación realiza el procesamiento de imágenes de fondo mediante una función de Azure. La aplicación para cliente móvil funciona en modo sin conexión, lo que le permite ver y cargar imágenes incluso cuando no tiene una conexión de red.

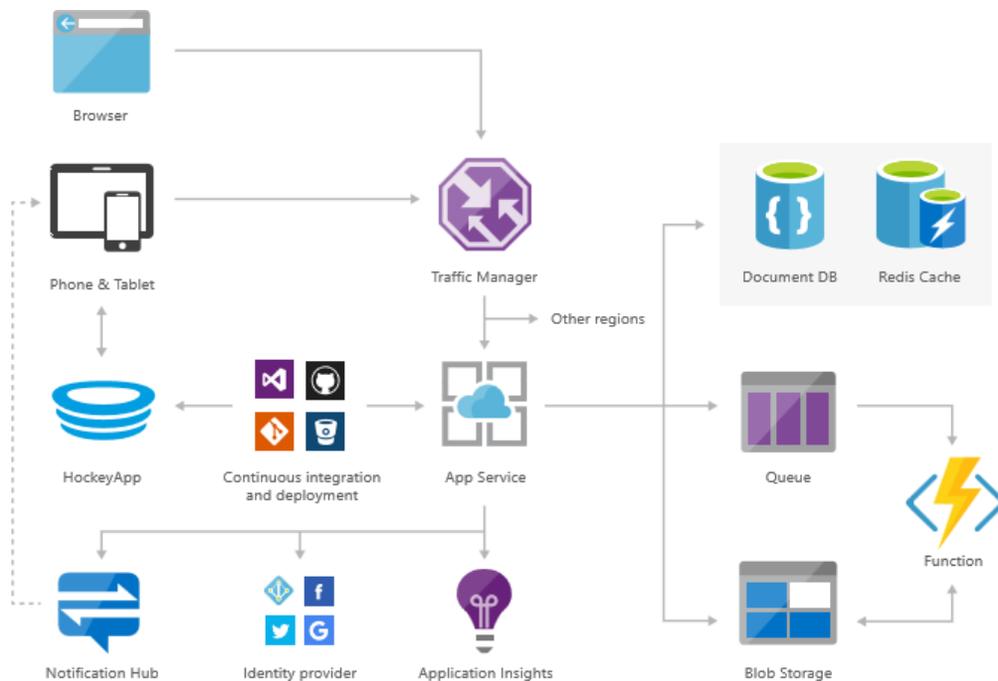


Figura A-5: Aplicación social web y móvil con autenticación

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Servicio de aplicaciones](#)
- [Administrador de tráfico](#)
- [Azure Cosmos DB](#)
- [Caché en Redis](#)
- [Centros de notificaciones](#)
- [Azure Active Directory](#)
- [Funciones](#)
- [Application Insights](#)
- [HockeyApp](#)

Copia de seguridad y archivo

La Figura A-6 ilustra cómo hacer una copia de seguridad de datos y aplicaciones desde un sistema local a Azure utilizando Azure Backup o una solución de socio. Se usa una conexión a Internet con Azure para conectarse al almacenamiento Azure Backup o Azure Blob. Azure Backup Server puede escribir copias de seguridad directamente en Azure Backup. Como alternativa, una solución de socio como Commvault Simpana o Veeam Availability Suite, hospedada localmente, puede escribir copias de seguridad directamente en el almacenamiento de blobs o mediante un extremo de la nube, como Veeam Cloud Connect.

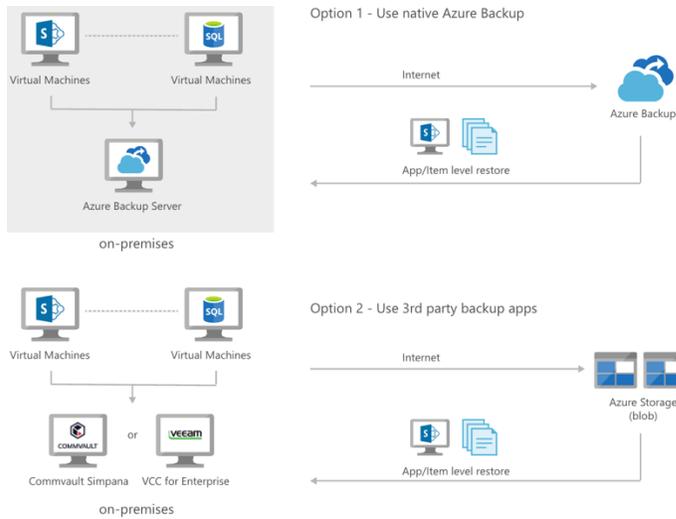


Figura A-6: Copia de seguridad y archivo

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Servidor de copia de seguridad](#)
- [Copia de seguridad](#)
- [Almacenamiento de blobs](#)

Desarrollo y pruebas

Desarrollo y pruebas para IaaS

La Figura A-7 muestra cómo configurar su infraestructura para desarrollo y pruebas de un sistema SaaS estándar basado en IaaS.

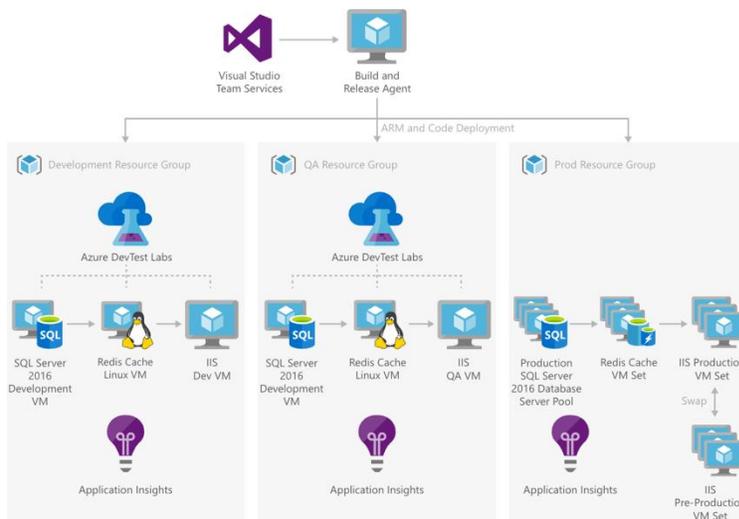


Figura A-7: Desarrollo y pruebas para IaaS

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Visual Studio Team Services](#)
- [Laboratorios de desarrollo y pruebas de Azure](#)
- [Máquinas virtuales](#)
- [Application Insights](#)

Desarrollo y pruebas para PaaS

La Figura A-8 describe cómo configurar su infraestructura para desarrollo y pruebas de un sistema estándar de estilo PaaS.

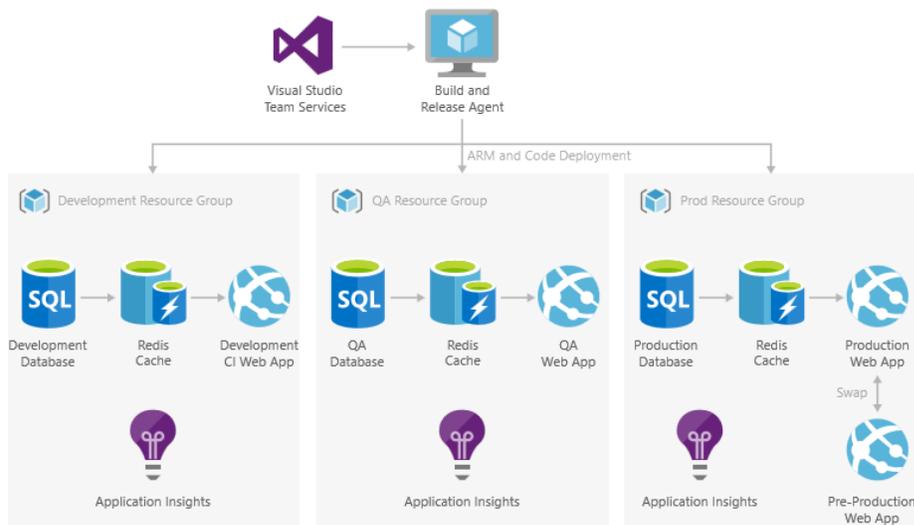


Figura A-8: Desarrollo y pruebas para PaaS

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Visual Studio Team Services](#)
- [SQL Database](#)
- [Caché en Redis](#)
- [Application Insights](#)

Desarrollo y pruebas para soluciones de microservicio

La Figura A-9 muestra cómo configurar su infraestructura para desarrollo y pruebas de un sistema basado en microservicios.

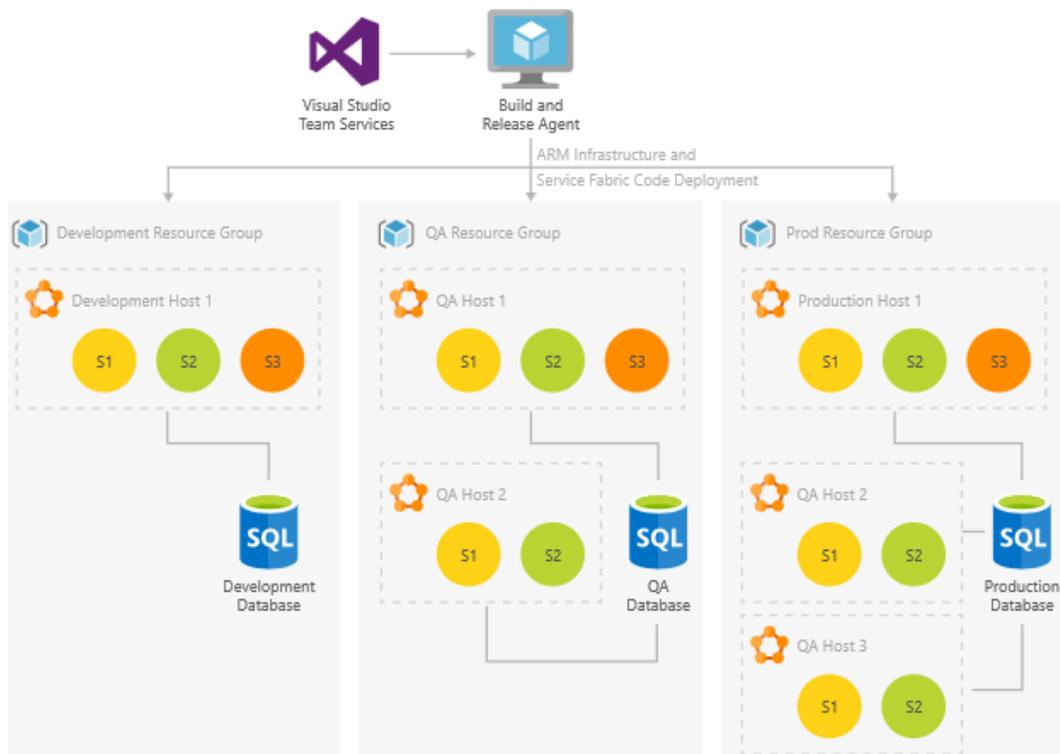


Figura A-9: Desarrollo y pruebas para soluciones de microservicio

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Visual Studio Team Services](#)
- [Service Fabric](#)
- [SQL Database](#)

Recuperación ante desastres

Recuperación ante desastres a escala empresarial

La Figura A-10 presenta una arquitectura de grandes empresas para servidores web de Microsoft SharePoint, Dynamics CRM y Linux hospedados en un centro de datos local con conmutación por error a la infraestructura de Azure.

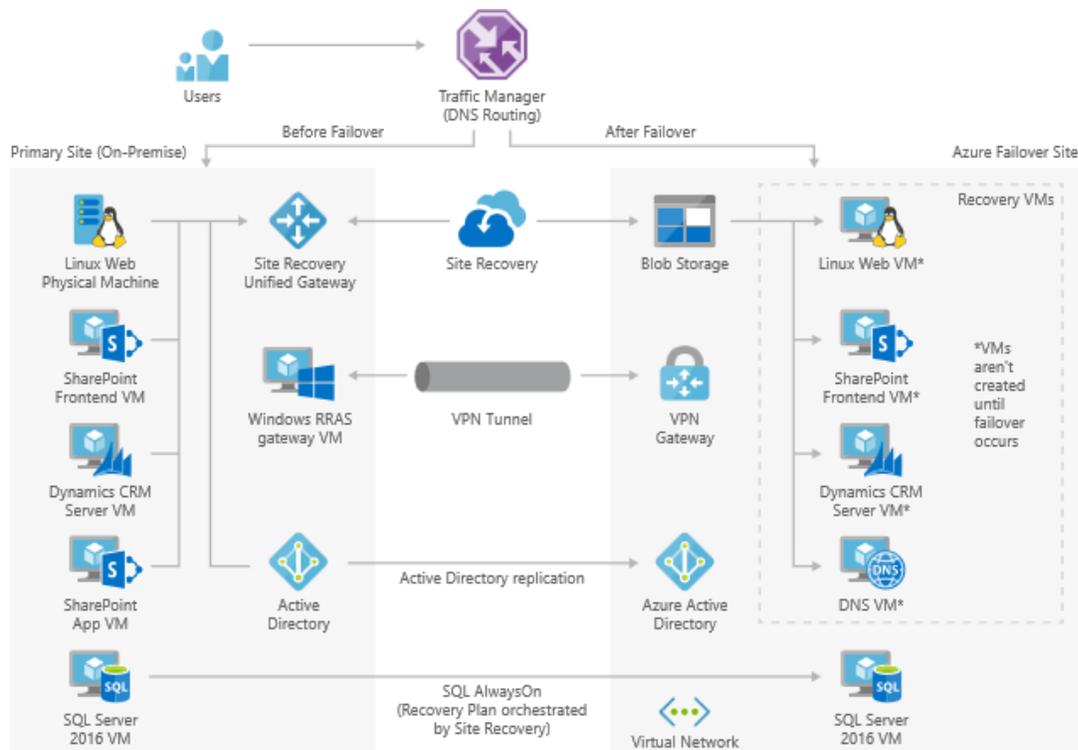


Figura A-10: Recuperación ante desastres a escala empresarial

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Administrador de tráfico](#)
- [Recuperación de sitios](#)
- [Azure Active Directory](#)
- [Puerta de enlace de VPN](#)
- [Red virtual](#)

Recuperación ante desastres de SMB con Azure Site Recovery

Para pequeñas y medianas empresas, puede implementar la económica recuperación ante desastres en la nube usando Azure Site Recovery o una solución de socio como Double-Take DR. La Figura A-11 ilustra la solución Site Recovery.

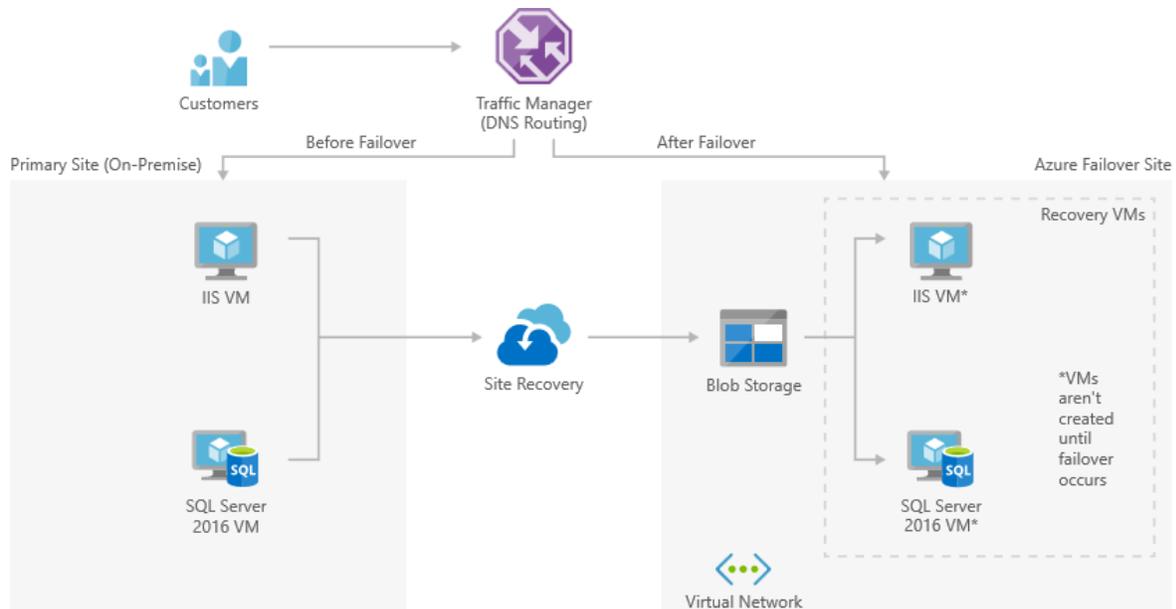


Figura A-11: Recuperación ante desastres de SMB con Azure Site Recovery

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Administrador de tráfico](#)
- [Recuperación de sitios](#)
- [Red virtual](#)

SAP en Azure

SAP HANA para Azure

La arquitectura representada en la Figura A-12 representa un sistema SAP distribuido de tres niveles que se ejecuta en SQL Server en la plataforma de nube de Azure.

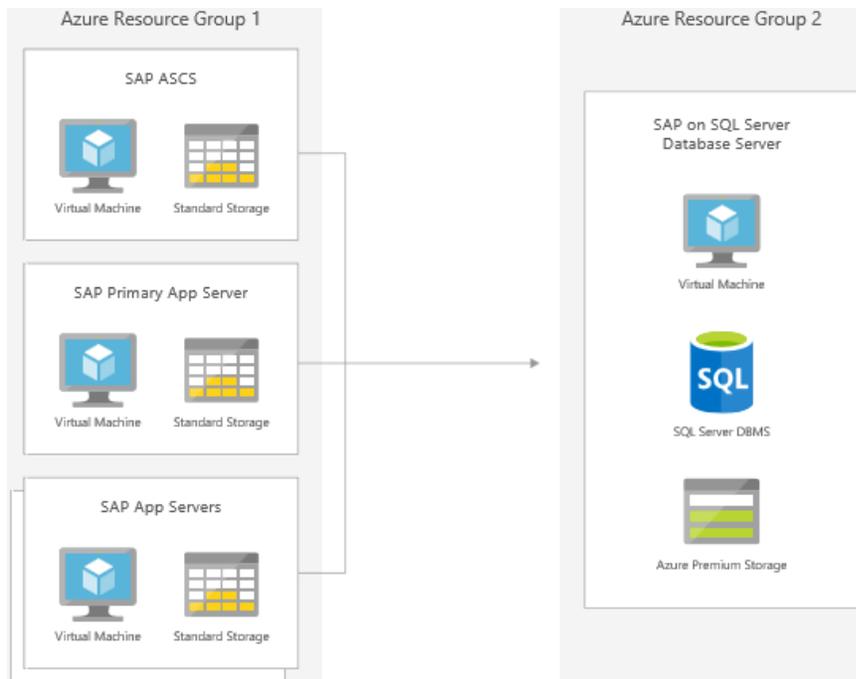


Figura A-12: SAP HANA para Azure

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Máquinas virtuales](#)
- [Almacenamiento](#)

SAP HANA en la arquitectura de Azure (gran instancia)

El diagrama de la Figura A-13 muestra cómo configurar su infraestructura para ejecutar SAP HANA en Azure (gran instancia) e incluye el nivel de aplicación en un centro de datos de Azure y HANA en el centro de datos de grandes instancias.

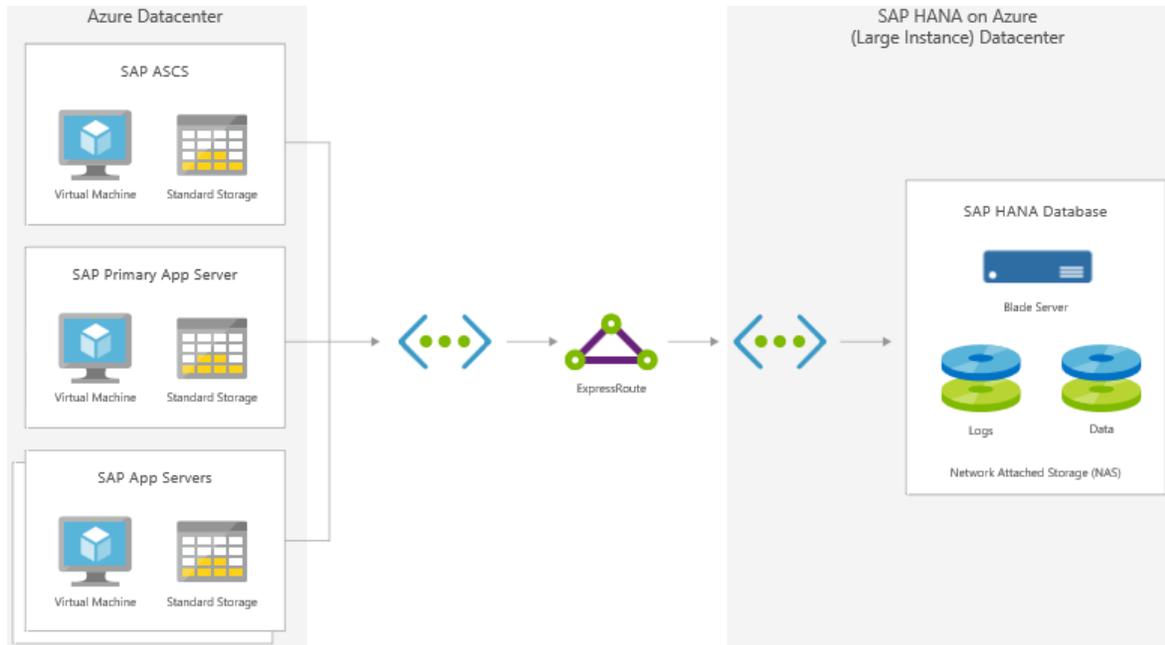


Figura A-13: SAP HANA para Azure (gran instancia)

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Máquinas virtuales](#)
- [Almacenamiento](#)
- [ExpressRoute](#)
- [Red virtual](#)

Informática de alto rendimiento

Grandes soluciones informáticas como servicio

Las aplicaciones de informática de alto rendimiento (HPC) pueden escalar a miles de núcleos de cálculo, extender la gran informática local o ejecutarse como una solución 100 por ciento nativa de la nube. La solución de HPC que se muestra en la Figura A-14 se implementa mediante Azure Batch, que proporciona la programación de tareas, la escala automática de recursos de cálculo y la administración de ejecución como un servicio de plataforma (PaaS) que reduce el código de infraestructura HPC y el mantenimiento.

Esta solución está integrada en los servicios administrados de Azure:

- [Máquinas virtuales](#)
- [Almacenamiento](#)
- [Lote](#)

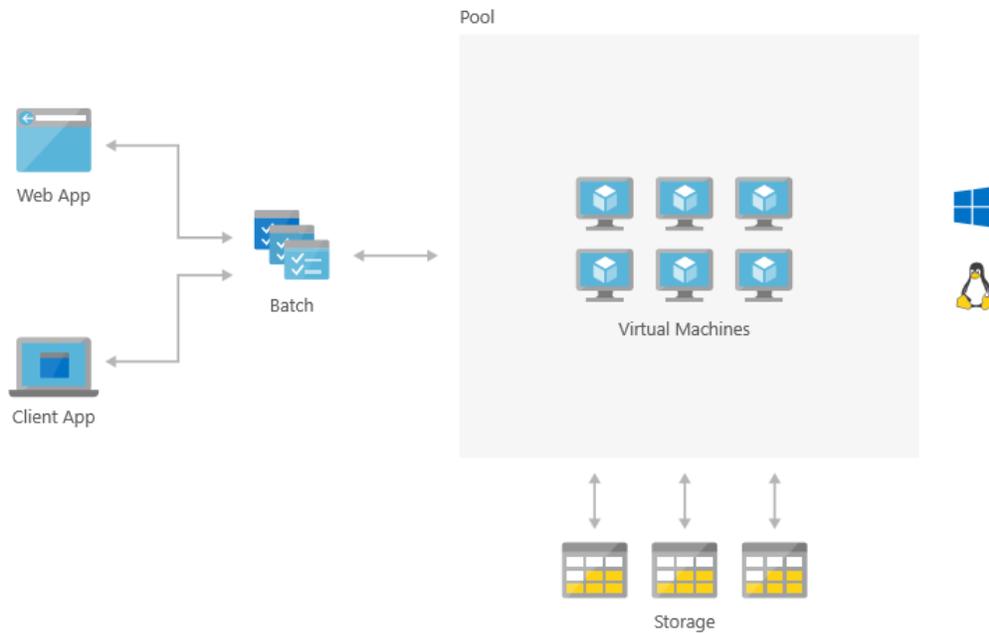


Figura A-14: Grandes soluciones informáticas como servicio

Clúster de HPC implementado en la nube

La solución HPC que se muestra en la Figura A-15 incluye el nodo principal, nodos de cálculo y nodos de almacenamiento, y se ejecuta en Azure sin infraestructura de hardware que mantener.

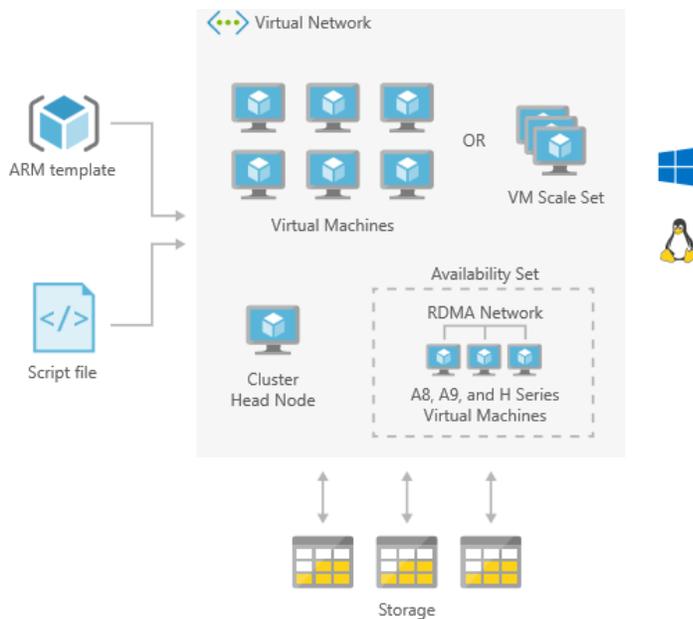


Figura A-15: Clúster de HPC implementado en la nube

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Conjuntos de escala de máquinas virtuales](#)
- [Red virtual](#)
- [Almacenamiento](#)

La implementación local de HPC se amplía a Azure

Por último, una solución HPC puede expandir su capacidad computacional mediante las instancias informáticas intensivas de máquinas virtuales que se ejecutan en Azure, a las que se tiene acceso a través de Express Route o VPN, como se ilustra en la Figura A-16.

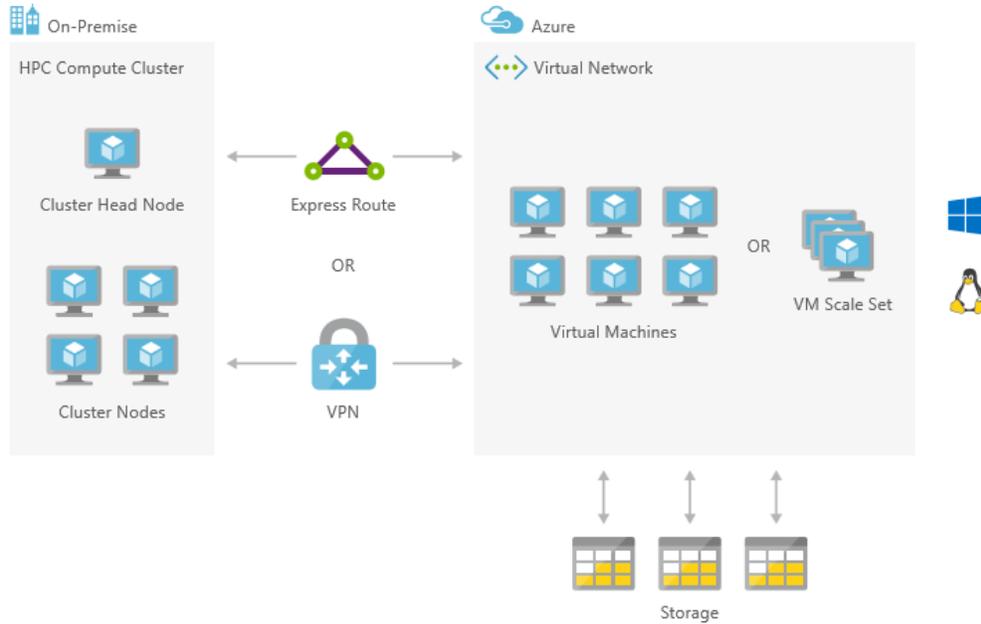


Figura A-16: La implementación local de HPC se amplía a Azure

Esta solución está integrada en los servicios administrados de Azure:

- [Máquinas virtuales](#)
- [Red virtual](#)
- [Puerta de enlace de VPN](#)
- [ExpressRoute](#)
- [Almacenamiento](#)

Medios digitales

Medios digitales de video on-demand

La Figura A-17 muestra la solución básica de video on-demand que le brinda la capacidad de transmitir contenido de video grabado, como películas, clips de noticias, segmentos deportivos, videos de capacitación y tutoriales de asistencia al cliente a cualquier dispositivo de extremo compatible con video o al explorador de escritorio. Los archivos de video se cargan en el almacenamiento Azure Blob, se codifican en un formato estándar de múltiples tasas de bits y luego se distribuyen a través de todos los protocolos de transmisión de bits de velocidad adaptativa (HLS, MPEG-DASH, Smooth) al cliente Azure Media Player.

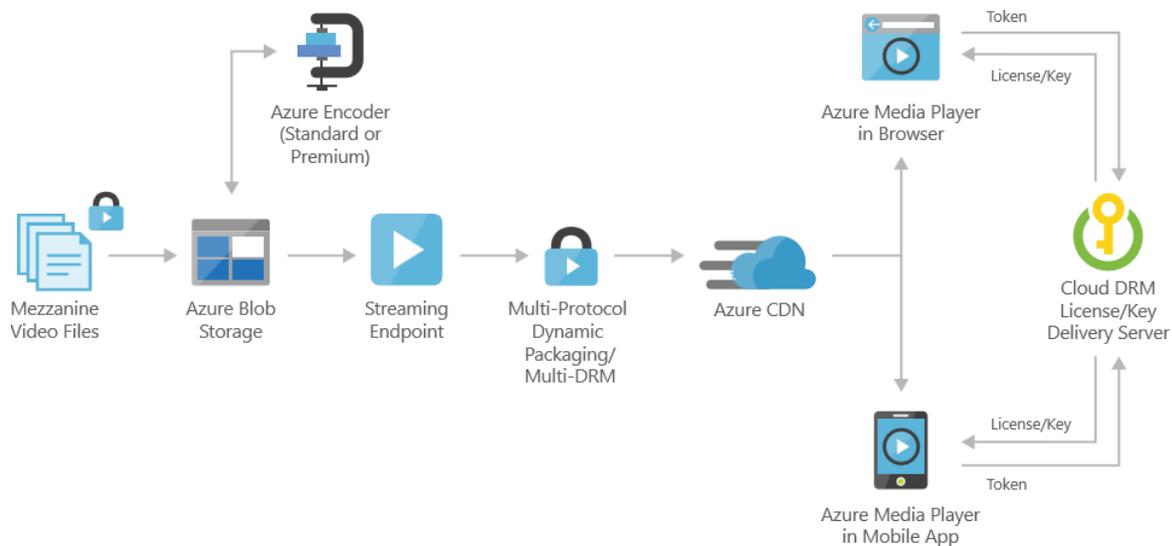


Figura A-17: Medios digitales de video on-demand

Esta solución está integrada en los servicios administrados de Azure:

- [Almacenamiento de blobs](#)
- [Red de entrega de contenido](#)
- [Azure Media Player](#)

Medios digitales de streaming en vivo

Una solución de streaming en vivo le permite capturar video en tiempo real y transmitirlo a los consumidores en tiempo real. Se puede usar, por ejemplo, para entrevistas, conferencias y eventos deportivos en línea. En la solución presentada en la Figura A-18, el video es capturado por una cámara de video y enviado a un extremo de entrada de canal. El canal recibe el flujo de entrada en vivo y lo pone a disposición para su transmisión a través de un extremo de streaming a un explorador web o una aplicación móvil. El canal también proporciona un extremo de supervisión de vista previa para obtener una vista previa y validar el streaming antes de procesarlo y entregarlo. El canal también puede grabar y almacenar el contenido que ingresa para transmitirlo posteriormente (video on-demand).

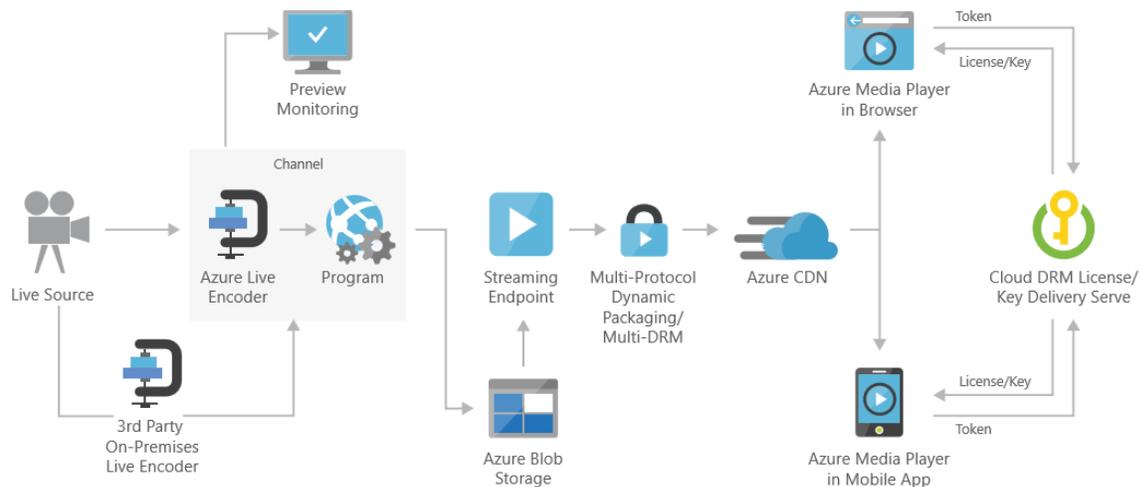


Figura A-18: Medios digitales de streaming en vivo

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Servicios multimedia](#)
- [Red de entrega de contenido](#)

Medios digitales de búsqueda de palabras clave/voz a texto/OCR

Con una solución de voz a texto, puede identificar la voz en archivos de video estáticos para administrarla como contenido estándar, como al permitir a los empleados buscar palabras o frases habladas en videos de entrenamiento y, a continuación, permitirles navegar rápidamente hasta el momento específico en el video. La solución en la Figura A-19 le da la posibilidad de subir videos estáticos a un sitio web de Azure. Azure Media Indexer usa la API de voz para indexar el discurso dentro de los videos y lo almacena en SQL Azure. Puede buscar palabras o frases mediante Azure Web Apps y recuperar una lista de resultados. Cuando selecciona un resultado, puede ver en qué parte del video se menciona la palabra o frase.

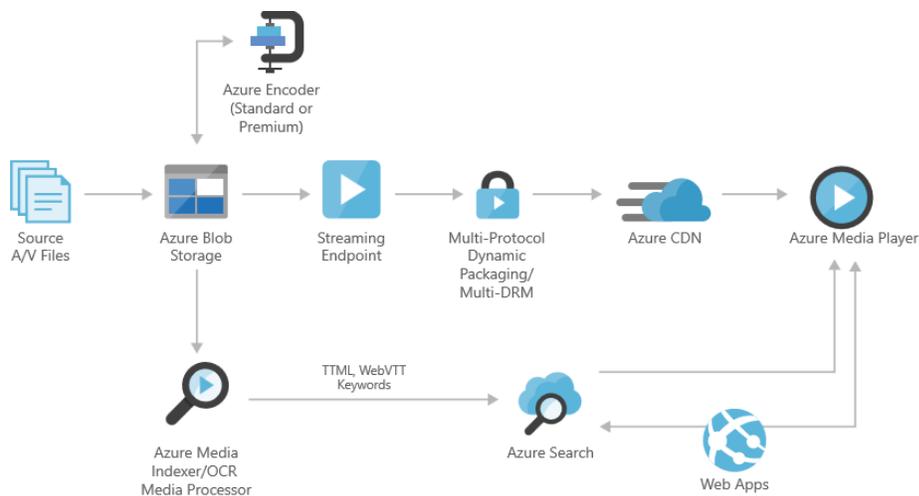


Figura A-19: Medios digitales de video on-demand

Esta solución está integrada en los siguientes servicios administrados de Azure:

- [Red de entrega de contenido](#)
- [Búsqueda de Azure](#)

Comercio electrónico

Antes de que pueda venderlo, la gente debe querer comprarlo. Con la plataforma de comercio electrónico de Microsoft, puede analizar el tráfico del sitio y las tasas de conversión de exploración a compra para definir ofertas especiales y nuevos productos basándose en el comportamiento del cliente. Cree experiencias de compra personalizadas con contenido y ofertas específicas, y aumente la satisfacción mediante el compromiso continuo antes, después y en el punto de venta.

Más clientes significa más transacciones. Asegúrese de que está listo para controlar cada transacción sin problemas mediante el diseño de una experiencia de compra de comercio electrónico que es fácil de navegar. A continuación, impleméntela en una plataforma de comercio electrónico segura y compatible

Necesitará una solución de comercio electrónico que se adapte al tamaño y la estacionalidad de su negocio. Cuando la demanda por sus productos o servicios prospere, en forma predecible

o impredecible, esté preparado para controlar a más clientes y más transacciones automáticamente. Además, aproveche la economía de la nube pagando solo por la capacidad que usa.

Su negocio principal es vender productos, no ser una organización de TI. Aproveche los servicios preconfigurados, como los que se muestran en la Figura A-20, en la nube para crear una solución de comercio electrónico que mejore su rendimiento de ventas y deje la administración de la infraestructura a su proveedor de nube.

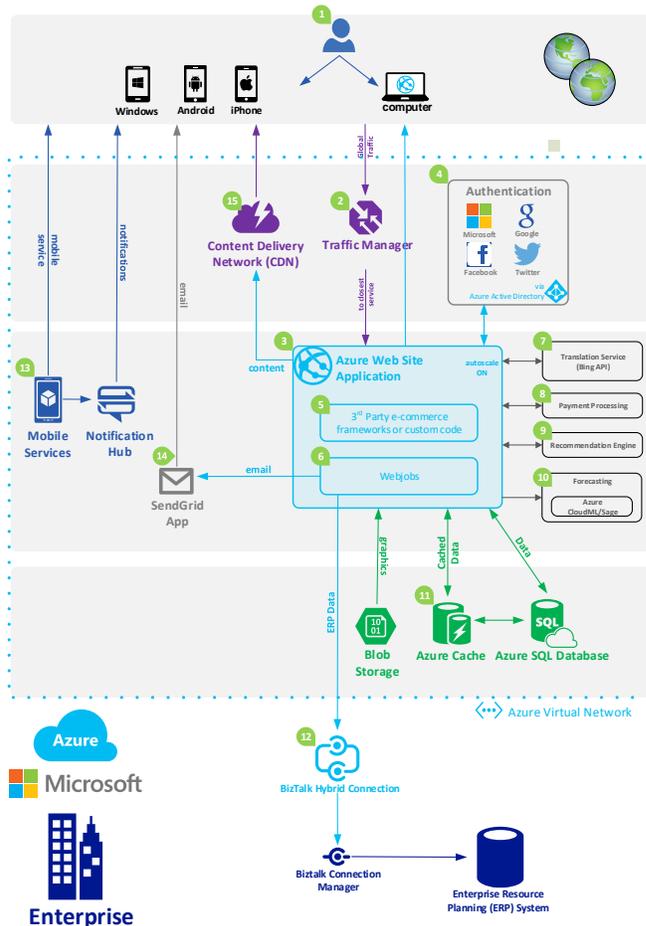


Figura A-20: Solución de comercio electrónico

Como se muestra en la ilustración:

1. Los usuarios exploran y realizan pedidos de artículos desde teléfonos, tabletas y equipos mediante aplicaciones HTML o nativas.
2. Realice la implementación en varios centros de datos a escala mundial y use el servicio Administrador de tráfico de Azure para redirigir las solicitudes al más próximo.
3. Sitios web de Azure se escala y reduce verticalmente de forma automática para administrar picos en los patrones de compra de los clientes.
4. Los usuarios inician sesión en Azure Active Directory con las credenciales de Facebook, Google, Microsoft, Twitter u otros proveedores de identidades.
5. Ahorre tiempo usando marcos de comercio de terceros o el suyo propio.

6. WebJobs se ejecuta en segundo plano tanto al enviar pedidos al sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) local como al enviar confirmaciones de pedidos.
7. Cree un sitio web global mediante el servicio de traducción que proporciona Bing.
8. Azure cumple con el Estándar de seguridad de datos para la industria de tarjetas de pago (PCI DSS) para el procesamiento de pagos.
9. Las recomendaciones de artículos dirigidas se ofrecen desde un motor de recomendaciones basado en Hadoop.
10. Prevea la demanda futura de artículos mediante "machine learning" en la nube.
11. La solución Caché de Azure aumenta el rendimiento de todos los servicios de datos.
12. Use la característica Conexiones híbridas de Azure para enviar mensajes a bases de datos locales.
13. Servicios móviles de Azure proporciona un back-end unificado para los pedidos realizados desde dispositivos móviles, incluida la autenticación de dispositivos, los servicios de datos y las notificaciones.
14. Envíe confirmaciones de comercio electrónico mediante una aplicación de terceros.
15. La red CDN distribuida geográficamente mantiene los activos gráficos y de video más cerca de los usuarios.

Azure Marketplace ofrece muchas soluciones de comercio electrónico prediseñadas, las que incluyen, a partir de este documento, OpenCart, Virto Commerce, AbanteCard y nopCommerce.

Internet de las cosas

Al usar el Centro de IoT de Azure, puede conectar enormes cantidades (miles de millones) de dispositivos a Internet de Cosas (IoT) de forma segura. Y, al igual que con todos los servicios en la nube, usted paga solo por lo que usa. El Centro de IoT, con kits de desarrollo de software para Windows, Linux y sistemas operativos en tiempo real (RTOS), es compatible con una amplia variedad de protocolos, los que incluyen Transferencia de Estado Representacional (REST), Advanced Message Queuing Support (AMQP) y MQ Telemetry Support (MQTT). La seguridad está disponible con comunicaciones de autenticación por dispositivo y cifradas opcionales.

Para las aplicaciones que requieren tomar decisiones en tiempo real e inteligencia artificial ubicadas in situ con sus dispositivos de IoT, considere el nuevo servicio IoT Edge, que agrega IA, análisis y una serie de otras funciones a su red de IoT.

Puede recopilar datos no explotados y crear modelos predictivos cuando conecta sus dispositivos, activos y sensores a la nube, desde unos cuantos sensores a millones de dispositivos. Al tener acceso a los datos de producción y cadenas de suministros en todo el mundo, reducirá los costosos tiempos de inactividad y mantenimiento para aumentar la productividad.

Puede enfocarse en lo que más importa para sus clientes: la confiabilidad. Mejore considerablemente las operaciones y la disponibilidad de activos con un mantenimiento predecible e incluso preventivo, mediante la recopilación y transformación de datos de sensores y sistemas.

Mejore la seguridad en dispositivos físicos, conexiones y datos. Use la autenticación por dispositivo configurando identidades individuales y credenciales para cada uno de los dispositivos conectados y mantenga la confidencialidad de los mensajes de nube a dispositivo y de dispositivo a nube.

Evite problemas potenciales al mismo tiempo que promueva la eficiencia del equipo mediante mantenimiento predictivo. Recopile y analice los datos de sus activos conectados para planear de

forma proactiva el mantenimiento, disminuir el tiempo de inactividad y mejorar la retención del valor del activo.

Puede comenzar a innovar hoy mismo con los kits de iniciación IoT de Adafruit, Seeed y SparkFun, que proporcionan consejos de desarrollo certificados por Azure para IoT.

Aplicaciones de microservicios

En el Capítulo 12, hablamos sobre las aplicaciones que se basan en el modelo de microservicios. Con Azure Service Fabric y Azure Container Service, puede obtener la escala, la eficacia y el alcance global que necesita su nueva empresa para satisfacer las necesidades de sus clientes a medida que crece su negocio, sin necesidad de rediseñar sus aplicaciones. Ejecute sus aplicaciones en la escala de la nube con un sofisticado conjunto de servicios que hacen que sea posible concentrar toda su energía en la creación de aplicaciones en lugar de hacerlo en la administración de la infraestructura.

Con las arquitecturas de microservicios, puede actualizar en tiempo real mientras los pequeños equipos de desarrollo trabajan de forma independiente, usando canalizaciones de entrega y actualizaciones graduales continuas para garantizar que los clientes siempre tengan acceso a las últimas características.

Inteligencia empresarial

Como lo analizamos en el Capítulo 12, la nube le da la capacidad de recopilar, analizar y visualizar enormes cantidades de datos. Con Azure SQL Data Warehouse y Azure Analysis Services, puede ofrecer a los analistas empresariales y a todas las personas de su organización, herramientas eficaces de análisis e inteligencia empresarial (BI) de autoservicio para impulsar una mejor y más rápida toma de decisiones. Combine datos de varias fuentes para crear informes adaptados y análisis sofisticados que hagan que sus datos cobren vida.

Además, con Microsoft Power BI, puede crear sorprendentes visualizaciones de sus datos. Existen plantillas de solución de Power BI preconfiguradas disponibles en Microsoft en el sitio web de [Azure](#).

Grandes datos y análisis

Como hemos señalado a menudo en este libro, los volúmenes de datos están explotando, desde los tradicionales sistemas de punto de venta y sitios web de comercio electrónico hasta nuevas fuentes de sentimientos del cliente como los sensores de Twitter e IoT que transmiten datos en tiempo real usando Apache Hadoop y Spark. Al analizar un conjunto de datos diverso desde el principio, tomará decisiones más informadas que son predictivas y holísticas en lugar de reactivas y desconectadas. Puede conservar los datos de su organización indefinidamente, sin importar el tamaño. En lugar de hacer concesiones de costos sobre qué datos conservará, con las tecnologías Hadoop y Spark y la nube podrá conservar sus datos para cumplir con los estándares regulatorios y de la empresa a precios asequibles.

Azure HDInsight proporciona un servicio administrado de Hadoop, Spark, R Server, HBase y Storm. Data Lake Analytics ofrece servicios de análisis ampliamente escalables y, por supuesto, puede usar estas herramientas y otras de otros proveedores (como Cloudera, Datameer e Informatica) con las capacidades de machine learning de Azure.

Migración a la nube

Además de los consejos proporcionados en este libro, Azure proporciona una serie de herramientas que le ayudarán con su migración a la nube.

Como mencionamos anteriormente, considere el uso de Azure Site Recovery para coordinar la migración física de máquinas virtuales (VM) desde entornos locales a la nube. También puede usar Azure Site Recovery para trasladar aplicaciones de una región de Azure a otra.

Después de que sus aplicaciones estén en la nube, Azure Advisor (Figura A-21) se basará en los procedimientos recomendados de Azure para recomendar soluciones que reduzcan los costos y mejoren la seguridad, el rendimiento y la confiabilidad de sus aplicaciones.

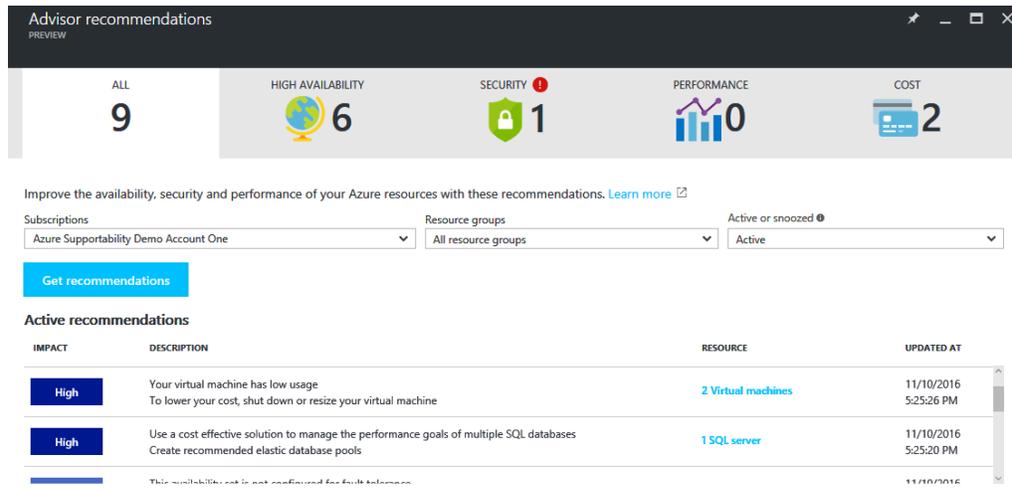


Figura A-21: Captura de pantalla de Azure Advisor

Almacén de datos

Con Azure SQL Data Warehouse, puede transformar su negocio mediante análisis predictivos de todos sus datos con herramientas que ya conoce y le encantan: Power BI, Microsoft Excel y herramientas de BI de terceros. Además, la compatibilidad sin problemas con ,achine learning, la entrada, el traslado de datos y los servicios de almacenamiento de datos garantiza conocimientos transformadores de todos sus datos.

Azure Data SQL Warehouse, una solución completamente administrada se puede aprovisionar en cuestión de minutos, y, como hemos enfatizado muchas veces sobre otros servicios, se escala en forma flexible y se paga por lo que se usa.

Existen muchas herramientas de migración de datos que le ayudarán a trasladar los datos al almacén, las que incluyen Azure Data Factory, así como soluciones de CloudBeam, BlueTalon y SnapLogic, todas disponibles en Azure Marketplace.

Aplicaciones SaaS para empresas

¿Desea crear su propia aplicación SaaS para su uso dentro de su empresa o para comercializar a sus clientes? Use Azure SQL Database para aislar los datos en bases de datos independientes para garantizar un rendimiento y seguridad de datos coherentes, sin agregar costos operativos o de

administración adicionales. Además, use la detección de amenazas y la autenticación de Active Directory integradas para evitar el acceso no autorizado.

También puede obtener costos previsibles para escalar su modelo de negocio junto con conocimientos sobre los patrones de uso a medida que crece su negocio. Con las herramientas de supervisión y machine learning al alcance de la mano, creará el entorno operativo que su aplicación SaaS requiere.

Juegos

Algunos de los juegos en línea más populares en la actualidad, incluyendo los de 343 Industries (la franquicia Halo), Next Games, Throwback, Illyriad, lo-Interactive y Xbox Studios se ejecutan en Azure.

Independientemente de la plataforma para la que desarrolle juegos (iOS, Android o Windows), use Azure para hospedar los servicios de back-end de sus juegos, enviar notificaciones de inserción y analizar datos de análisis de juegos para impulsar la participación de los usuarios.

Con Azure, puede controlar los innumerables requisitos de escalado que sus exitosos juegos en línea y sociales requieren mientras mantiene una experiencia perfecta para los jugadores sin tener que preocuparse por el tiempo de inactividad o las interrupciones.

Usted puede crear y lanzar sus juegos con tranquilidad. Puede confiar en Microsoft, que tiene un largo historial de creación de juegos AAA para PC y consolas. Azure expande esta profunda experiencia, aportando características de calidad empresarial a sus esfuerzos de desarrollo de juegos.

Puede configurar escenarios multijugador y tablas de clasificación con [Azure Active Directory](#). Administre la retención de jugadores y aumente la participación y monetización de los usuarios en todas las plataformas mediante [Azure Notification Hubs](#) y [Azure Media Services](#). Con los Centros de notificaciones, puede enviar notificaciones de inserción personalizadas dirigidas a jugadores individuales o a segmentos enteros de público que contienen millones de usuarios, en todos sus dispositivos, incluidos iOS, Android, Windows y Kindle. Con Media Services, puede administrar el streaming de medios e incluso insertar anuncios en video en sus juegos.

Ya sea que tenga una infraestructura de back-end de juego existente o esté buscando desarrollar su sistema desde cero, Azure le ofrece opciones y flexibilidad. Si desea levantar y cambiar su infraestructura a la nube, use las ofertas IaaS como [máquinas virtuales](#) y [Conjuntos de escalas de máquina virtual](#). Con servicios PaaS como [Azure Service Fabric](#) y [Azure App Service](#), puede enfocarse en crear sus juegos y dejar que Azure administre su infraestructura. Además, cuenta con opciones de almacenamiento que van desde servicios de bases de datos administradas como Azure [SQL Database](#) y [Azure Cosmos DB](#), hasta MongoDB, [Parse Server](#), y [DataStax Cassandra](#) en [Azure Marketplace](#).

Blockchain

Blockchain es una forma emergente para que las empresas, las industrias y las organizaciones públicas realicen y verifiquen instantáneamente las transacciones, agilizando los procesos empresariales, ahorrando dinero y reduciendo las posibilidades de fraudes. En su núcleo, una blockchain es una estructura de datos que se usa para crear un registro de transacciones digitales que, en lugar de descansar con un único proveedor, se comparte entre una red distribuida de equipos.

El resultado es un sistema más abierto, transparente y verificable públicamente que cambiará fundamentalmente nuestra forma de pensar en el intercambio de valor y activos, la aplicación de contratos y el intercambio de datos entre industrias. Las aplicaciones que usan blockchain son

prácticamente ilimitadas, van desde préstamos, bonos y pagos, hasta cadenas de suministro más eficientes e incluso administración y verificación de identidad.

Blockchain como servicio (BaaS) de Azure, disponible en Azure Marketplace, proporciona una plataforma rápida, de bajo costo, de bajo riesgo y de fallo rápido para que las organizaciones colaboren experimentando nuevos procesos de negocio, respaldados por una plataforma en la nube con el mayor portfolio de cumplimiento de la industria.

Aplicaciones de línea de negocio

Como hemos analizado a lo largo de este libro, puede trasladar fácilmente las aplicaciones de línea de negocio (LoB) a Azure. La Figura A-22 ilustra cómo aprovechar mejor las capacidades de Azure para las VM de IaaS.

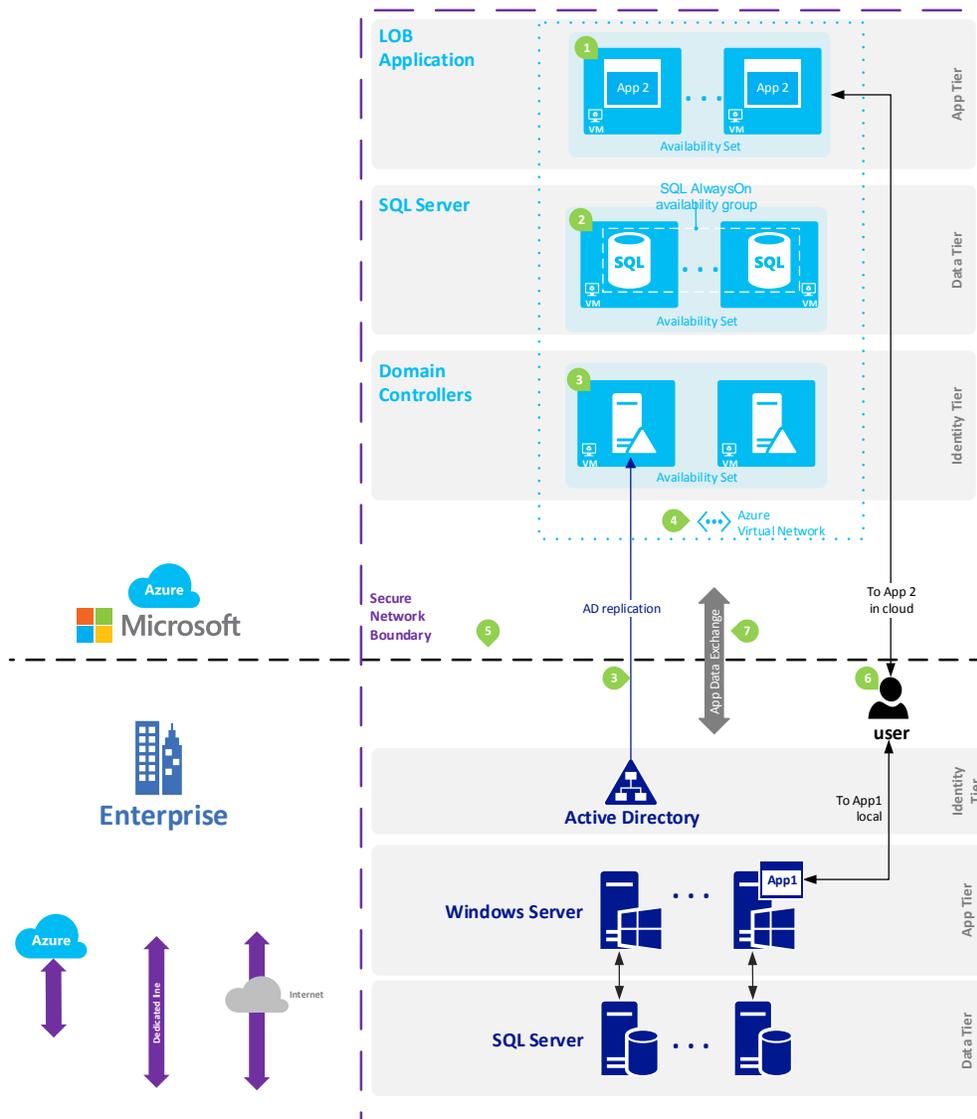


Figura A-22: Aplicaciones de línea de negocio

Como se muestra en la ilustración:

1. Empaquete la aplicación en una VM e implementela en Azure. Ejecute dos copias como mínimo para proporcionar redundancia en caso de error o agregue más para el escalado horizontal.
2. Mueva el nivel de datos a la nube para conseguir la latencia mínima. Aproveche la característica AlwaysOn de SQL Server 2014 para proporcionar redundancia y conmutación por error.
3. Ejecute dos máquinas virtuales como controladores de dominio de Active Directory y servidores DNS en Azure, y sincronice estos servicios con los controladores de dominio de Active Directory locales. Posteriormente, la aplicación podrá autenticar usuarios sin la latencia adicional que implica la conexión a Active Directory local.
4. Conecte todas sus máquinas virtuales de la nube a una red virtual de Azure.
5. Establezca la conexión local a la nube mediante una red privada virtual (VPN) a través de Internet. Para una línea dedicada de latencia más baja, use ExpressRoute.
6. Los usuarios locales acceden ahora a sus aplicaciones en la nube sin cambios en la experiencia del usuario.
7. Las aplicaciones de la nube y locales se pueden comunicar con seguridad e intercambiar datos.

DevOps

Como analizamos en el Capítulo 8, un proceso moderno de DevOps en la nube le da los medios para liberar e iterar rápidamente, incluso varias veces al día, y tal vez más. Llegar al mercado en primer lugar puede ser la ventaja que lo convierte en líder del mercado, en lugar de ser el que intenta alcanzar al líder.

La cadena de herramientas de Microsoft Visual Studio proporciona una planificación ágil, control de código fuente, administración de paquetes, creación, pruebas y automatización de versiones para integrar, probar, entregar y supervisar continuamente su aplicación. Además, con herramientas de supervisión como Application Insights y herramientas de administración de implementación y configuración como Chef y PuppetLabs' Puppet, puede realizar actualizaciones con la frecuencia que necesite.

SharePoint en Azure

Si aún no usa SharePoint Online, puede crear fácilmente infraestructura para sus servidores de SharePoint en cuestión de minutos. Puede configurar granjas de desarrollo o prueba, o escalar sus implementaciones de producción de SharePoint mediante la incorporación instantánea de más recursos. Simplifique la implementación y configuración con imágenes y plantillas listas para implementarse que se basan en configuraciones probadas y comprobadas, reduzca el tiempo de implementación de granjas complejas de SharePoint de días a minutos. La Figura A-23 muestra la configuración.



Figura A-23: SharePoint en Azure

Los precios de pago por uso y la facturación por minuto de Azure le ayudan a ahorrar dinero. Para desarrollo y pruebas, aproveche los beneficios de Azure para [suscriptores de Visual Studio](#) y reduzca los costos de las licencias de software. Al realizar pruebas, puede aumentar por periodos breves los servidores adicionales según sea necesario para las pruebas de escala y carga, y eliminarlos cuando haya terminado. El uso de los recursos que necesita, y no más, le ayuda a ser más rentable.

Dynamics en Azure

Dynamics 365, un conjunto SaaS de aplicaciones empresariales en línea, le brinda funciones básicas de negocio (ERP, CRM, cadena de suministro, inteligencia empresarial y muchas otras) en la nube. Dynamics 365 ofrece soluciones de ventas, atención al cliente, operaciones, finanzas, servicio de campo, automatización de servicios de proyectos, marketing e información de clientes.

Los socios de Dynamics han creado muchas otras. En [Microsoft AppSource](#), descubrirá cientos de aplicaciones desarrolladas por Microsoft y nuestros socios para mejorar Dynamics 365. Busque las aplicaciones por nombre, industria y categoría, y descárguelas para comenzar a usarlas de inmediato. O bien, trabaje con una empresa de Microsoft Partner Network para implementarlas.

Escenarios de nube híbrida

Al crear una aplicación o un conjunto de aplicaciones en una nube empresarial híbrida (una combinación de informática local y externa), se generan varias oportunidades para simplificar las operaciones y reducir los costos. Aquí se muestran algunas maneras de usar eficazmente la nube para los escenarios operativos de TI comunes.

Conectividad de nube híbrida

En una nube híbrida, algunas aplicaciones se hospedan localmente, mientras que otras residen en la nube; idealmente, el lugar donde se encuentran estas aplicaciones debe ser transparente para los usuarios finales. En otras palabras, las aplicaciones que residen en la nube deben aparecer dentro de la red local, con la asignación de dirección IP y el enrutamiento apropiados. Las aplicaciones de la nube se configuran para encontrarse dentro del mismo intervalo IP que las del centro de datos a través del portal de Azure.

Existen varios enfoques para conseguir este tipo de transparencia de ubicación. En las siguientes secciones se describen cuatro maneras diferentes de conectar un centro de datos a Azure.

Punto a sitio

Internet permite crear una red privada virtual de dos maneras. El primer enfoque se denomina modelo de *punto a sitio* (Figura A-24), donde la VPN se configura por medio de software en un equipo cliente individual en el centro de datos. Las conexiones de punto a sitio, que son la opción menos costosa, resultan útiles cuando pocos equipos locales necesitan conectividad a la nube o cuando la conexión se establece desde una oficina remota o una sucursal.

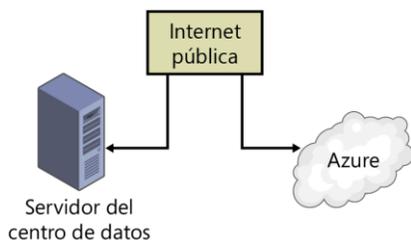


Figura A-24: Conectividad de punto a sitio

Sitio a sitio

El segundo enfoque es la conectividad de *sitio a sitio* (Figura A-25). En esta configuración, un centro de datos implementa una puerta de enlace de VPN de hardware para vincular todo el centro de datos local a las aplicaciones y los datos de la nube. La puerta de enlace de hardware debe tener una dirección IP de acceso público y debe haber un técnico disponible para llevar a cabo la configuración.

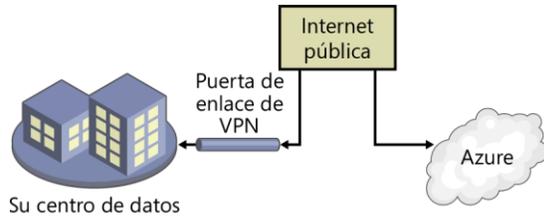


Figura A-25: Conectividad de sitio a sitio

Microsoft Azure ExpressRoute

Muchos clientes desean una latencia de red configurable y determinista con sus aplicaciones en la nube. Es posible que también quieran aislar su tráfico de red de la red pública de Internet. Para ser compatible con estos requisitos, hay disponible una conexión directa desde el centro de datos a Azure mediante un proveedor de telecomunicaciones asociado, denominado ExpressRoute (Figura A-26).

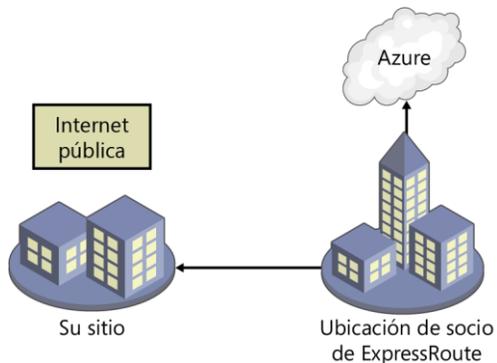


Figura A-26: Conexión al centro de datos a través de ExpressRoute

Aunque esta solución puede resultar más costosa, fundamentalmente con la conexión a través de una "línea dedicada", ExpressRoute proporciona la conectividad más rápida, además de aislamiento de Internet.

Existe una lista completa de proveedores de telecomunicaciones admitidos para ExpressRoute en el sitio web de Microsoft.

Conectividad de red de área amplia

Además, es posible establecer la conexión a través de un proveedor de servicios de telecomunicaciones, de modo que Azure aparezca simplemente como un sitio diferente en la red de área amplia (WAN) del cliente, como se menciona en la Figura A-27.

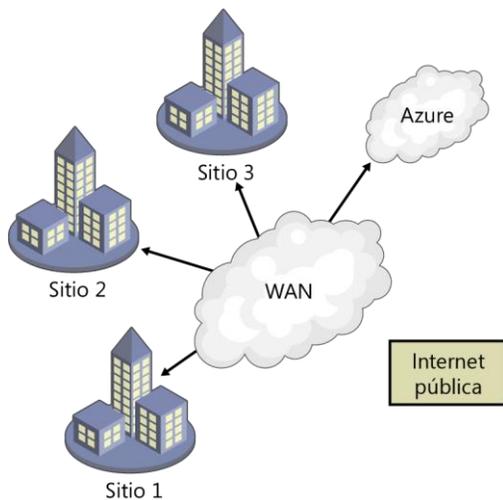


Figure A-27: Conectividad WAN

Del mismo modo que en el enfoque anterior, el uso de un proveedor de telecomunicaciones como transporte permite negociar el ancho de banda con el proveedor y, por supuesto, proporciona aislamiento de red. Trabaje con el proveedor de telecomunicaciones para encontrar el mejor enfoque para su organización.

En estos cuatro escenarios, hemos mostrado una variedad de enfoques para conectar su(s) centro(s) de datos empresarial(es) a aplicaciones y datos en Azure. Su elección dependerá de cómo calcule el equilibrio entre ancho de banda y costo, de si necesita o no aislarse de Internet abierto y de la dispersión geográfica de sus sitios.

En las siguientes secciones, se describe una serie de escenarios comunes en el nivel de la aplicación.

Escenarios de bases de datos híbridas

Muchas empresas han realizado inversiones considerables en bases de datos SQL Server locales. Varias características amplían la funcionalidad de SQL Server local en la nube y permiten aprovechar el bajo costo y la escala masiva de Azure.

Por ejemplo, puede sincronizar una instancia local de SQL Server con una instancia de SQL Server que se ejecute en una VM en Azure (por ejemplo, en una instancia de IaaS) o con la instancia de nativa de la nube de SQL Azure. Esto permite, por ejemplo, que equipos dispersos hagan el desarrollo en la instancia local, como se muestra en la Figura A-28.



Figura A-28: Publicación de datos SQL locales en la nube

Además, como se ilustra en la Figura A-29, puede usar una instancia de SQL Server de Azure como destino de copia de seguridad de una instancia local. De manera alternativa, para ofrecer una solución muy rentable, se puede realizar la copia de seguridad de SQL Server (ya sea local o en la nube) en el servicio Almacenamiento de blobs de Azure de bajo costo, desde el que también se puede restaurar.

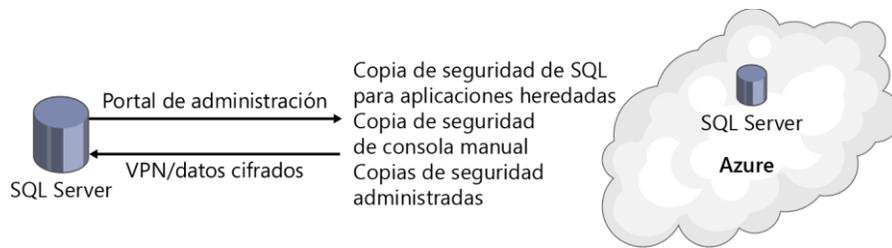


Figura A-29: Copia de seguridad de una base de datos SQL local en la nube

Finalmente, como un patrón diferente, puede usar la nube para proporcionar funcionalidades adicionales a una instancia local y reducir así su carga. En el ejemplo que se presenta en la Figura A-30, se muestran dos réplicas de nube: una que se mantiene como una copia de seguridad con fines de recuperación ante desastres y otra que se usa para impulsar aplicaciones de inteligencia empresarial.

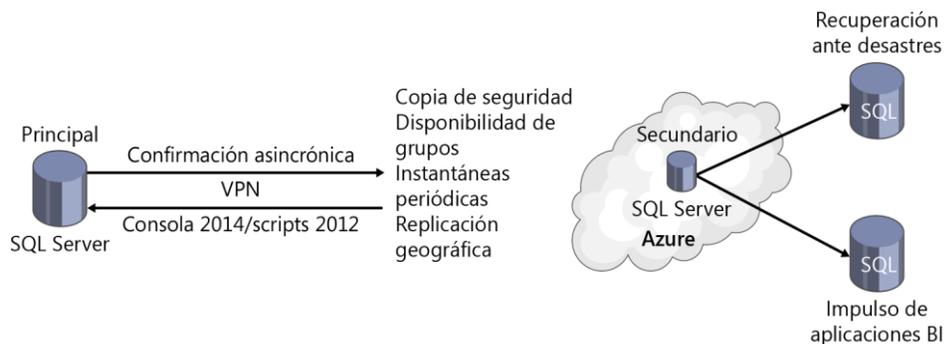


Figura A-30: Uso de una base de datos en la nube como réplica

Alta disponibilidad en la nube

Muchas aplicaciones críticas requieren la mayor disponibilidad posible y deben ser resistentes a errores de hardware y de red. El hospedaje de aplicaciones en la nube proporciona varias funcionalidades, como redundancia, tolerancia a errores y diseño resistente, que permiten una alta disponibilidad.

Primero, considere los contratos de nivel de servicio (SLA) de Azure.¹⁶ Por ejemplo, el servicio Proceso de Azure (servicios de aplicación) incluye un SLA del 99,95 %, SQL Database presenta un SLA del 99,9 % y el SLA de Almacenamiento de Azure es del 99,90 %. Sin ningún trabajo adicional, se garantiza de forma predeterminada que el tiempo de inactividad mensual de la aplicación no superará los 108 minutos (de un total de 43 200 minutos)

No obstante, se puede hacer mucho para mejorar estas excelentes cifras. Las técnicas de programación, como las colas duraderas y las comunicaciones asincrónicas, hacen que las aplicaciones estén acopladas entre sí de manera más flexible y disminuyen las posibilidades de que un error cause una cascada de errores.

El uso de los conjuntos de disponibilidad de Azure garantiza que distintas instancias de máquinas virtuales o distintas cargas de trabajo se coloquen físicamente en distintos bastidores (fuente de alimentación, conmutador y servidor diferentes) en un centro de datos de Azure. Los conjuntos de disponibilidad garantizan que, en caso de producirse un error o un evento de mantenimiento planificado o no planificado, habrá una instancia de máquina virtual como mínimo disponible para usar.

¹⁶ Consulte más detalles en <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/azure/dn251004.aspx>.

También resulta eficaz "clasificar por niveles" las aplicaciones en conjuntos de disponibilidad. La colocación de todas las aplicaciones de "nivel web" en un único conjunto de disponibilidad simplifica el reinicio o la actualización de todo el nivel a la vez. La lógica del conjunto de disponibilidad subyacente garantiza que al menos una de cada aplicación esté disponible.

La Figura A-31 muestra que la carga de trabajo se distribuye en tres niveles y que cada uno de ellos está asociado con un conjunto de disponibilidad diferente.

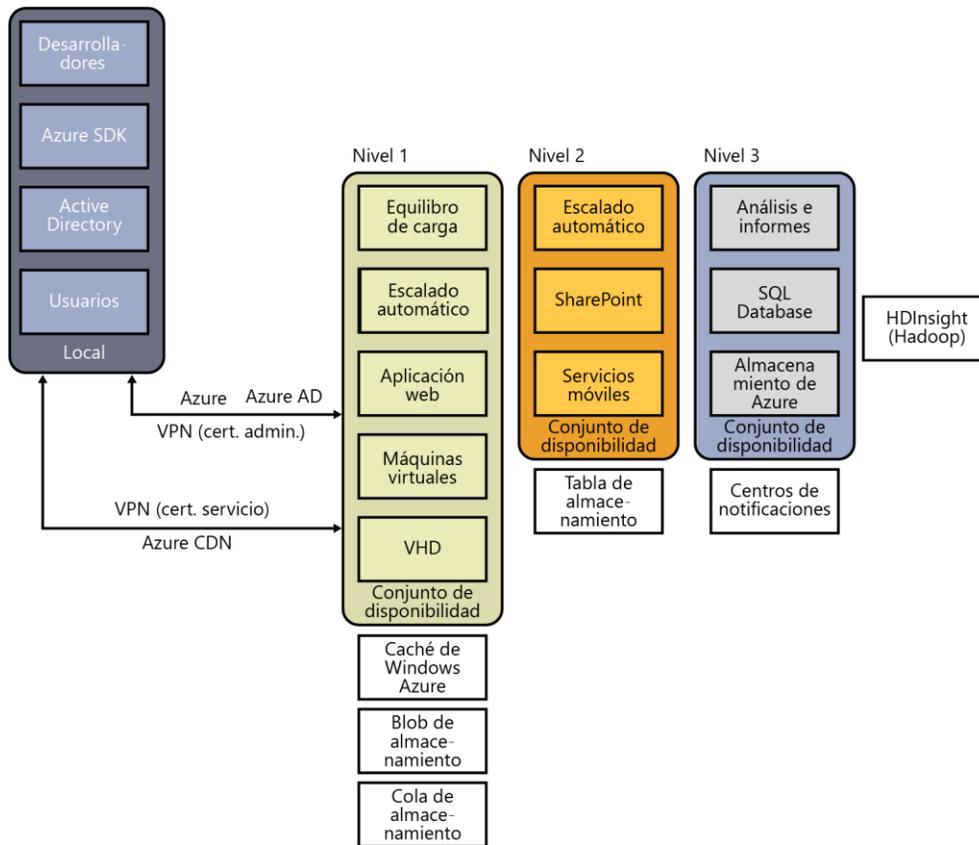


Figura A-31: Alta disponibilidad

Además, las cargas de trabajo se pueden colocar en centro de datos separados geográficamente, como se ilustra en la Figura A-32. Se puede usar Administrador de tráfico de Azure para cambiar operaciones del centro de datos principal a la copia de seguridad en caso de error catastrófico en el principal.

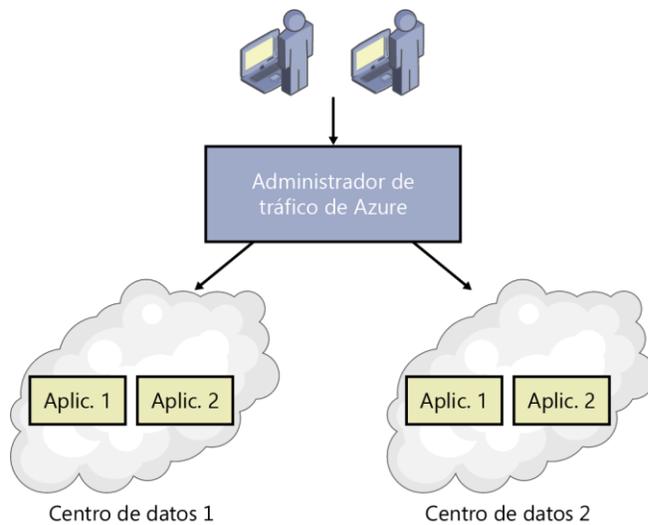


Figura A-32: Uso de diferentes geografías

Consideraciones de diseño

Cuando piense en la disponibilidad de sus aplicaciones o cargas de trabajo, considere lo siguiente:

- ¿Necesita un SLA de más del 99,5 %, que es el SLA predeterminado de Azure?
- ¿Cuántas instancias de cada VM de aplicación necesita?
- ¿Qué aplicaciones pueden usar técnicas de programación asincrónicas y de acoplamiento flexible para mejorar su disponibilidad?
- ¿Los centros de datos redundantes geográficamente mejorarían la disponibilidad de su carga de trabajo con los parámetros de costos establecidos?

Dispositivos conectados

IoT, como discutimos anteriormente en el libro, tiene grandes promesas, y coloca una gran exigencia sobre la nube. Los dispositivos IoT van desde sensores médicos hasta dispositivos de fabricación, automóviles y aviones conectados y sensores medioambientales para la construcción, etc. Las estimaciones sugieren que en de unos pocos años, decenas de miles de millones de esas "cosas" estarán conectadas a Internet de alguna forma; en este escenario, la nube recibe, analiza y toma medidas sobre los datos enviados por los dispositivos de IoT.

Azure proporciona varios servicios que hacen posible la conexión a IoT. Con el Centro de IoT de Azure Event (Figura A-33), las empresas pueden crear un registro de dispositivos con todos los dispositivos conectados permitidos, así como administrarlos, configurarlos y aprovisionarlos. El Centro de IoT de Azure permite que todas las aplicaciones en la nube ingieran grandes cantidades de eventos (miles de millones al día, si es necesario) de los dispositivos conectados. Azure Stream Analytics puede analizar estos eventos en tiempo real y filtrar las operaciones para transmitir solo aquellos eventos que sean de interés (como un error en un dispositivo).

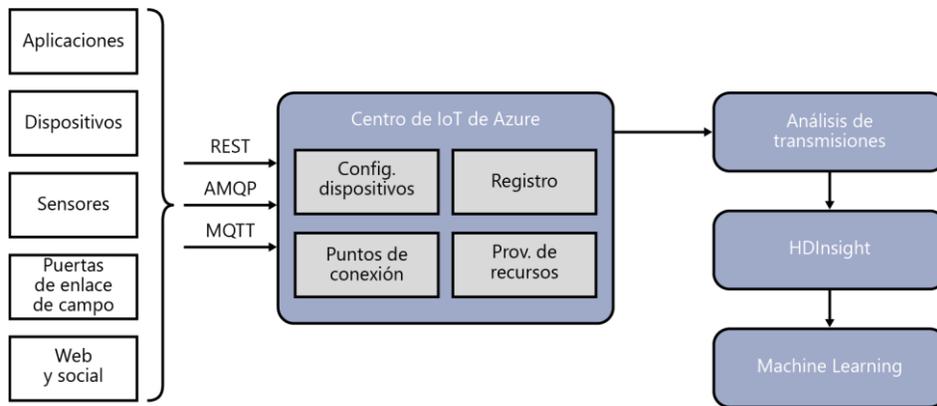


Figura A-33: IoT de Azure

Otros servicios útiles incluyen Azure HDInsight, que es capaz de recopilar grandes cantidades de datos y de ejecutar programas de análisis por lotes (por ejemplo, MapReduce) para buscar patrones y AzureML, la capacidad de machine learning de Azure que se puede entrenar para detectar patrones anómalos y prever las interrupciones o el tiempo de inactividad que tendrán lugar en el futuro.

Por supuesto, con todos estos dispositivos conectados a la aplicación, la seguridad debe formar parte de la arquitectura. Muchos dispositivos IoT no tienen la potencia informática necesaria para la realizar el cifrado de clave pública completo o la firma digital, por lo que debe conocer y usar en la medida de lo posible las firmas de acceso compartido (también conocidas como tokens de SAS). Una firma de SAS, como el nombre indica, se relaciona con el *acceso*. En los parámetros de consulta, el token incluye la dirección URL que se solicita, una hora de expiración, los permisos y otros datos importantes. Los tokens de SAS proporcionan un método eficaz para evitar el acceso no autorizado de intrusos a la aplicación.¹⁷

Consideraciones de diseño

Cuando diseñe una aplicación que use "cosas" conectadas a Internet, considere en lo siguiente:

- ¿Cuántos dispositivos se conectarán? ¿Con qué frecuencia se enviarán datos y cuál será el tamaño de los mensajes? Esto lo ayudará a determinar la escala de los Centros de eventos de Azure, que necesitará para recibir y procesar los mensajes.
- ¿Qué protocolo (HTTP/REST, AMQP, MQTT) usarán para conectarse?
- ¿Qué tipos de datos enviarán y cuáles de estos serán útiles para las aplicaciones?
- ¿Necesita conservar los datos por algún motivo?
- ¿Cómo quiere visualizar el estado de los dispositivos? ¿Necesita un "panel" (como Azure PowerBI) para agregar y visualizar los datos entrantes?

¹⁷ Para obtener más información sobre las firmas de acceso compartido, consulte <https://azure.microsoft.com/documentation/articles/storage-dotnet-shared-access-signature-part-1/> and <https://azure.microsoft.com/documentation/articles/storage-dotnet-shared-access-signature-part-2/>. Es importante reconocer que SAS no es una tecnología exclusiva de IoT; también puede usarla, por ejemplo, con Almacenamiento de Azure para proporcionar acceso delegado a los datos.

Identidad y autenticación

La administración de identidades es la esencia de la seguridad en la nube. La identidad de un usuario determina a qué recursos puede tener acceso, y el sistema de administración de identidades impide el acceso no autorizado cuando es necesario, protegiendo así los recursos empresariales.

En Azure, la administración de identidades la realiza Azure Active Directory (Azure AD), de acuerdo con la familia de productos de Active Directory estándar del sector. Azure AD se usa para autenticar usuarios en las aplicaciones en la nube y se puede sincronizar y federar con Active Directory local, de modo que los usuarios empresariales puedan aprovechar el inicio de sesión único (SSO) para acceder a las aplicaciones locales y en la nube.

Mediante el protocolo OAuth/OpenID, se pueden configurar opcionalmente otras formas de identidad con Azure AD (Figura A-34). Por ejemplo, Azure AD es compatible con cuentas de Facebook, Google, Yahoo y Microsoft como proveedores de identidades. Cada una de estas cuentas puede otorgar distintos niveles de acceso. Además, puede integrar una amplia variedad de aplicaciones de SaaS (como Salesforce.com y muchas otras) con Azure AD. Además, la autenticación multifactor es compatible con el cumplimiento con NIST 800-63 de nivel 3, HIPAA, PCI DSS y otros requisitos normativos.

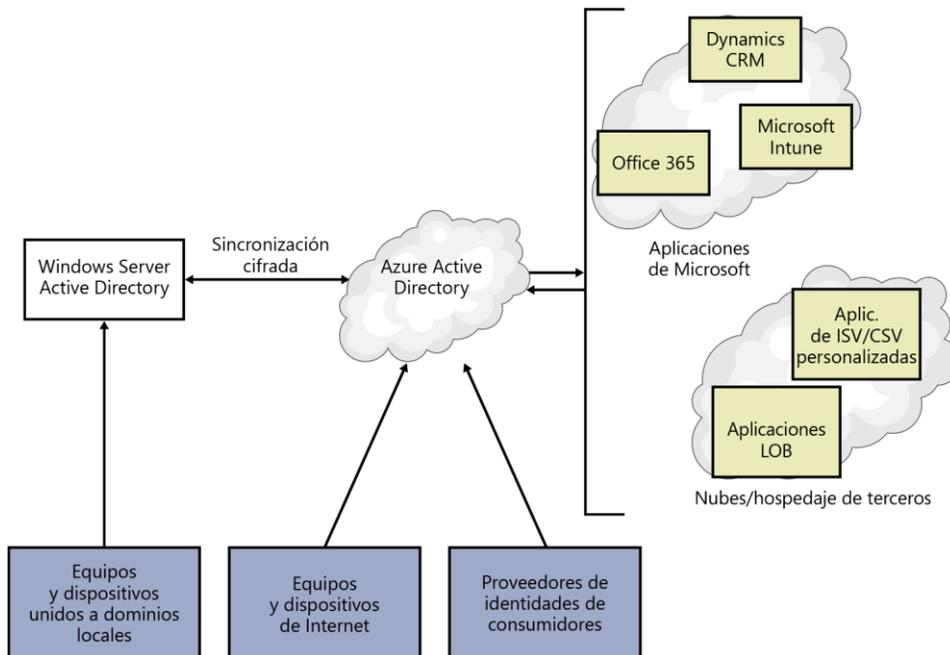


Figura A-34: Autenticación de Azure AD

Por último, Azure Active Directory es compatible con la autenticación en dos fases (Figura A-35) para que la administración de identidades sea estricta. Por lo general, un usuario se autentica primero con credenciales típicas, como el nombre de usuario y la contraseña y luego usa un dispositivo físico como un smartphone o una tarjeta inteligente para completar el proceso de autenticación. Puede configurar Azure Active Directory para llamar a un smartphone y solicitar un PIN o solicitar la lectura de una tarjeta identificativa o para realizar una autenticación biométrica (por ejemplo, mediante la huella digital).

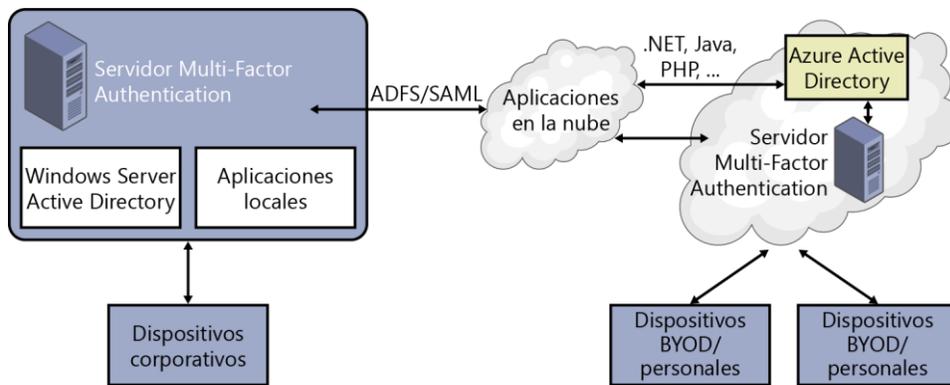


Figura A-35: Autenticación multifactor de Azure AD

Consideraciones de diseño

Se dice que la administración de identidades es la esencia de la nube porque controla el acceso a sus recursos de proceso y de datos en la nube. Sin olvidar esto, considere lo siguiente:

- Federar Active Directory local en Azure AD para activar SSO para las aplicaciones en la nube.
- Configurar los mecanismos de autenticación de clientes para determinados tipos de acceso (por ejemplo, clientes de comercio electrónico) para sus aplicaciones en la nube.
- Autenticación en dos fases para cumplir con los requisitos de autenticación más estrictos.

Administración de la movilidad empresarial

En 2014, se agruparon varios servicios relacionados con la movilidad para proporcionar una oferta de movilidad cohesionada para los departamentos de TI empresariales. Esta agrupación se denomina Enterprise Mobility Suite (Figura A-36) e incluye Azure AD, además de servicios adicionales, como la posibilidad de realizar la administración de grupos y el restablecimiento de contraseñas de autoservicio. También proporciona inicios de sesión preconfigurados para un gran número de aplicaciones SaaS e informes de seguridad (por ejemplo, de errores repetidos y patrones de inicio de sesión anómalos) y puede admitir la autenticación en dos fases.

Enterprise Mobility Suite también incluye una completa solución de administración de dispositivos móviles que usa Windows Intune, lo que permite a los profesionales de TI administrar el acceso móvil a los recursos empresariales, así como la administración de perfiles de correo electrónico, el borrado selectivo y bloqueo remoto, y el restablecimiento de contraseñas.

Finalmente, Enterprise Mobility Suite también incluye Microsoft Azure Rights Management, que proporciona protección de documentos confiable tanto para la información de Microsoft Office 365 (nube) como local.

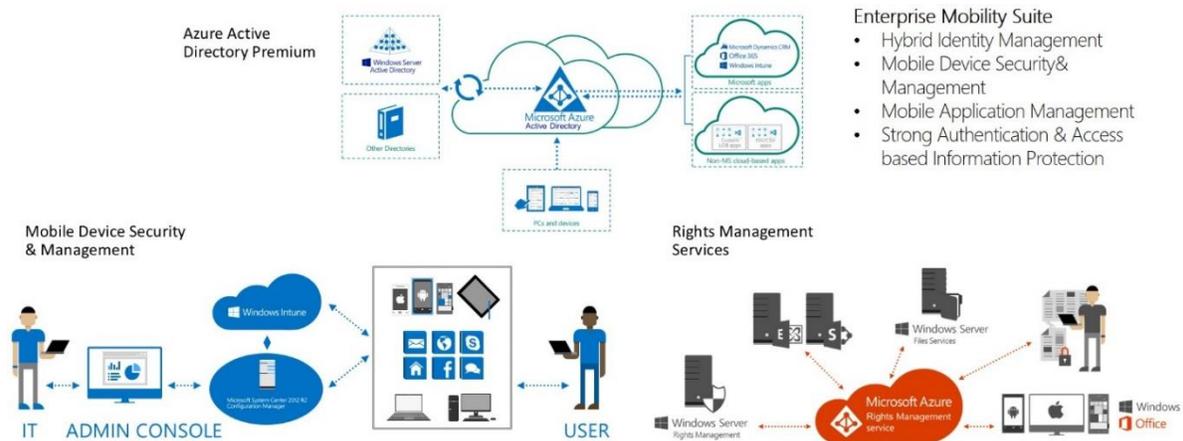


Figura A-36: Enterprise Mobility Suite

Consideraciones de diseño

Considere la posibilidad de usar Enterprise Mobility Suite si se aplica alguna de las siguientes condiciones:

- Tiene la necesidad de administrar diversos dispositivos móviles.
- Quiere permitir que los usuarios establezcan y restablezcan sus propias contraseñas (y reducir así la carga del servicio de asistencia).
- Un número considerable de dispositivos móviles que se conectan a las redes empresariales son propiedad de los empleados, por ejemplo, si su empresa aplica una directiva "Bring Your Own Device" (BYOD).
- Necesita aplicar directivas y privilegios de acceso a datos específicos para distintos usuarios o clases de usuarios.

Sitios web

Con Aplicaciones web de Azure y los Servicios de aplicaciones, la creación y el mantenimiento de un sitio web empresarial complejo es una tarea sencilla y económica. Puede compilar sitios web basados en HTML5 avanzados en cualquiera de los distintos lenguajes de programación de aplicaciones web populares (.NET, Java, PHP, Node.js y Python). Con una gran cantidad de herramientas, puede conectar el sitio a otros activos web (como Twitter) y a activos de datos locales. Los desarrolladores pueden crear aplicaciones web autenticadas seguras mediante características de Active Directory, como Biblioteca de autenticación de Active Directory (ADAL) y la API de Active Directory Graph. Asimismo, puede proteger el acceso a documentos por medio de Azure Rights Management Service. Como se ha mencionado, puede conectarse a Azure AD y sincronizarlo mediante una implementación local de Active Directory.

La Figura A-37 muestra el desarrollo de páginas web, el acceso y los activos locales.

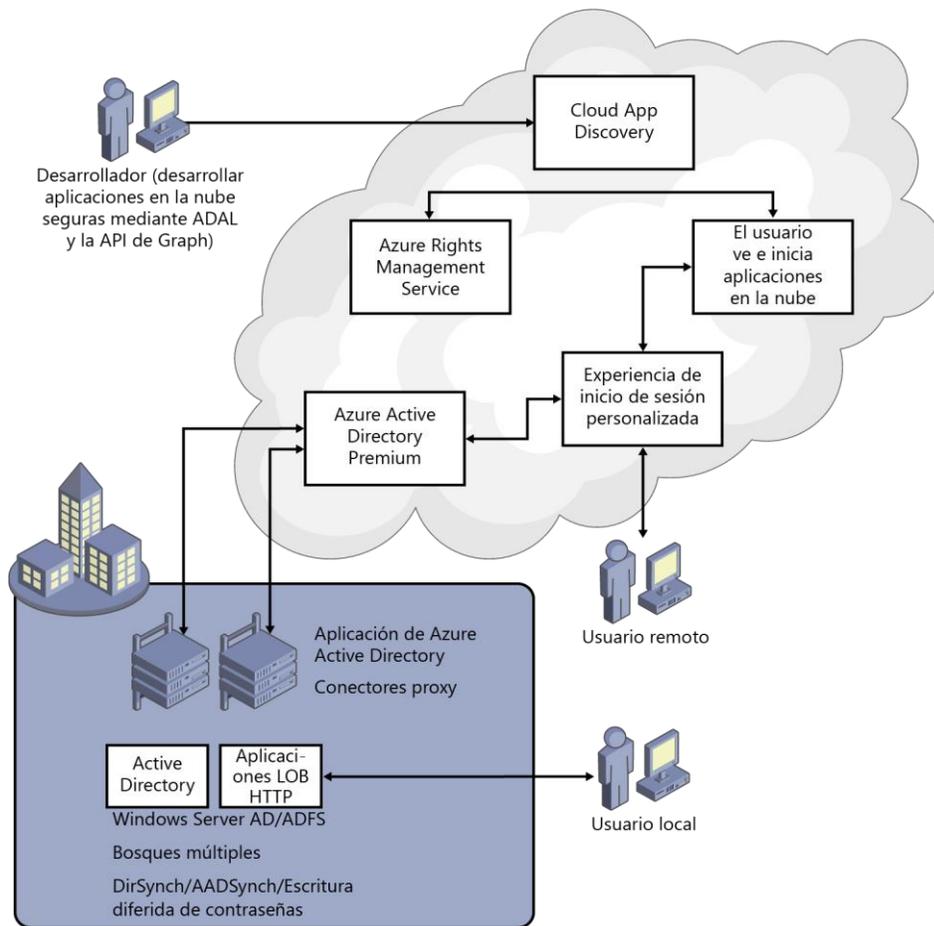


Figura A-37: Sitios web de Azure

Consideraciones de diseño

Por supuesto, se dan abundantes problemas de diseño cuando se crea e implementa un sitio web. Estos son algunos de los que debería tener en cuenta:

- ¿Es un sitio solo de intranet o es accesible desde Internet?
- ¿Cómo administrará el contenido para actualizar los datos?
- ¿Necesita el sitio para autenticar usuarios? En ese caso, ¿los usuarios pueden autenticarse con credenciales ajenas a la empresa, como una cuenta de Facebook, Google o Microsoft? Si es así, ¿tienen derechos de acceso distintos a los de los usuarios empresariales? Azure AD puede proporcionar una solución de autenticación sencilla y completa.
- ¿Qué tipos de integración de aplicaciones con aplicaciones empresariales necesita? Puede usar BizTalk Server o Aplicaciones lógicas para conectarse a aplicaciones locales, como ERP o bases de datos.
- ¿Necesita realizar transacciones B2B en la base de datos? Servicios de BizTalk de Azure ofrece la posibilidad de conectarse a aplicaciones EDI X.12 en cualquier ubicación de Internet.

Lectura adicional

Recursos de Azure

Sitio web de Microsoft, <https://www.microsoft.com>

Sitio web de Microsoft Azure, <https://www.azure.com>

Sitio de soluciones de Microsoft Azure, <https://azure.microsoft.com/solutions/>

Centro de confianza de Azure, <https://azure.microsoft.com/support/trust-center/>

Economía en la nube, <http://download.microsoft.com/download/6/E/4/6E4CB3D1-5004-4024-8D90-6C66C83C17AA/The Economics of the Cloud White Paper.pdf>

Centros de datos de la nube de Microsoft, <https://www.microsoft.com/cloud-platform/global-datacenters>

Estudio de Forrester, "The Total Economic Impact of Microsoft Azure PaaS", <https://azure.microsoft.com/resources/total-economic-impact-of-microsoft-azure-paas/>

Casos prácticos citados en el Capítulo 1:

- <https://customers.microsoft.com/story/rollsroycestory>
- <https://customers.microsoft.com/story/brainshark>
- <https://customers.microsoft.com/story/geico>
- <https://customers.microsoft.com/story/accuweather>

Guía de arquitectura de la aplicación Azure <https://docs.microsoft.com/azure/architecture/guide/>

Diseño de aplicaciones resilientes en Azure <https://docs.microsoft.com/azure/architecture/resiliency/>

Lista de comprobación de resiliencia
<https://docs.microsoft.com/azure/architecture/checklist/resiliency>

HIPAA:
http://smb.blob.core.windows.net/smbproduction/Content/Microsoft_Cloud_Healthcare_HIPAA_Security_Privacy.pdf

Cumplimiento del GDPR <https://blogs.microsoft.com/blog/2017/05/24/accelerate-gdpr-compliance-microsoft-cloud/>

Optimización de la nube:

- <https://www.microsoft.com/itshowcase/blog/determination-sets-8-year-old-on-path-to-save-microsoft-millions-of-dollars/>
- <https://www.microsoft.com/itshowcase/Article/Content/861/Optimizing-resource-efficiency-in-Microsoft-Azure>
- <https://www.microsoft.com/itshowcase/Article/Video/688/Managing-and-optimizing-resources-for-cloud-computing-at-Microsoft> (webinar)

Sitios externos

Publicación en el blog de Martin Fowler sobre microservicios,
<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

Publicación en blog de Forbes sobre grandes datos,
<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2015/09/30/big-data-20-mind-boggling-facts-everyone-must-read/>

Las tres v de los grandes datos: <http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>

Libros

Jeanne W. Ross, Peter Weill and David C. Robertson, *Enterprise Architecture as Strategy: Creating a Foundation for Business Execution*, Harvard Business Review Press, 2006.

Gene Kim, Jez Humble, Patrick Debois, and John Willis, *The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability and Security in Technology Organizations*, IT Revolution Press, 2016

Acerca de los autores



Barry Briggs es un consultor independiente con una amplia trayectoria en software e informática empresarial. Ejerció varios roles durante sus 12 años de carrera en Microsoft. Recientemente, ha sido director de arquitectura empresarial del equipo Microsoft DX (experiencia de desarrollador). El trabajo del equipo DX consiste en diseñar y compilar aplicaciones "épicas" con los clientes de Microsoft, que aprovechan las nuevas funcionalidades de la pila de Microsoft, incluidos los productos y los marcos tanto de Microsoft como de código abierto.

Anteriormente, Barry ocupó el cargo de director de arquitectura y tecnológico de la organización de TI de Microsoft. Entre sus principales responsabilidades estaban la creación y la dirección del equipo de estrategia de nube de TI de Microsoft, que implementó la estrategia y los procesos de migración del ecosistema de TI interno de Microsoft a la nube. Además, dirigió la práctica de arquitectura empresarial para alinear las estrategias empresariales con los activos tecnológicos a fin de conseguir una agilidad y un impacto máximos. Condujo una unidad estratégica de incubaciones destinada a compilar software de vanguardia diseñado para conseguir un gran impacto de TI, además de estrategias de adopción de tecnología, que fomentaron la estrecha relación de Microsoft IT con sus grupos de productos. Antes de ejercer el rol de director tecnológico, Barry dirigió el equipo que creó la solución de administración de datos maestros (MDM) más grande del mundo para Microsoft. Se unió a Microsoft en 2003 como arquitecto sénior de la división Business Process and Integration, que creó BizTalk Server.

Antes de unirse a Microsoft, Barry fue director tecnológico de varias empresas (Aptsoft, Wheelhouse, BroadVision e Interleaf) y previamente estuvo 11 años en Lotus/IBM. Allí, Barry fue director de arquitectura del famoso producto de hojas de cálculo de Lotus, 1-2-3, durante varios años. Además, colaboró en el desarrollo de Lotus Notes y dirigió la integración tecnológica de Lotus con IBM después de que esta última la adquiriera. También creó y dirigió el equipo responsable del primer conjunto de aplicaciones de productividad basado en Java del mundo, Lotus eSuite. En 1995, fue nombrado socio de Lotus.

Puede revisar las actividades de Barry en su sitio web: <http://www.barrybriggs.com>.



Eduardo Kassner es el director de tecnología e innovación de Worldwide Channels & Programs Group en Microsoft Corporation. Su equipo es responsable de definir la estrategia y desarrollar los programas para impulsar la capacidad técnica, el desarrollo de la práctica y la rentabilidad para los cientos de miles de socios de Microsoft en todo el mundo. Cuenta con más de 26 años de experiencia en la administración y el diseño de entornos de TI complejos, así como en la asociación de objetivos empresariales y de TI en la vida real. Ha liderado equipos que ayudaron activamente a las corporaciones internacionales y a los gobiernos con estos desafíos en un enfoque directo y práctico, al combinar marcos estructurados con la experiencia ganada y vincular discusiones de aspectos técnicos con el valor empresarial, con la capacidad de vincular el conjunto de componentes tecnológicos de Microsoft con la forma en que puede instalar y proporcionar valor en un entorno empresarial o gubernamental. Recientemente coescribió y publicó la primera edición de *Estrategia de nube empresarial*, libro publicado por Microsoft Press, que ha sido descargado más de 25000 veces desde el sitio web de Azure.com. Eduardo ha liderado los equipos que diseñaron, contrataron y administraron el rol y la comunidad mundial de Microsoft Cloud Architecture, marcos de adopción de la nube, administración de operaciones, automatización y patrones de arquitectura. Habla regularmente en conferencias en todo el mundo sobre temas de transformación digital, adopción de la nube y estrategia, procedimientos recomendados de arquitectura en la nube, nube pública/híbrida/privada, eficiencia operativa, retorno de la inversión de TI y costo total de propiedad y la plataforma global de Microsoft.