

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

Andy Noronha

Robert Moriarty

Kathy O'Connell

Nicola Villa

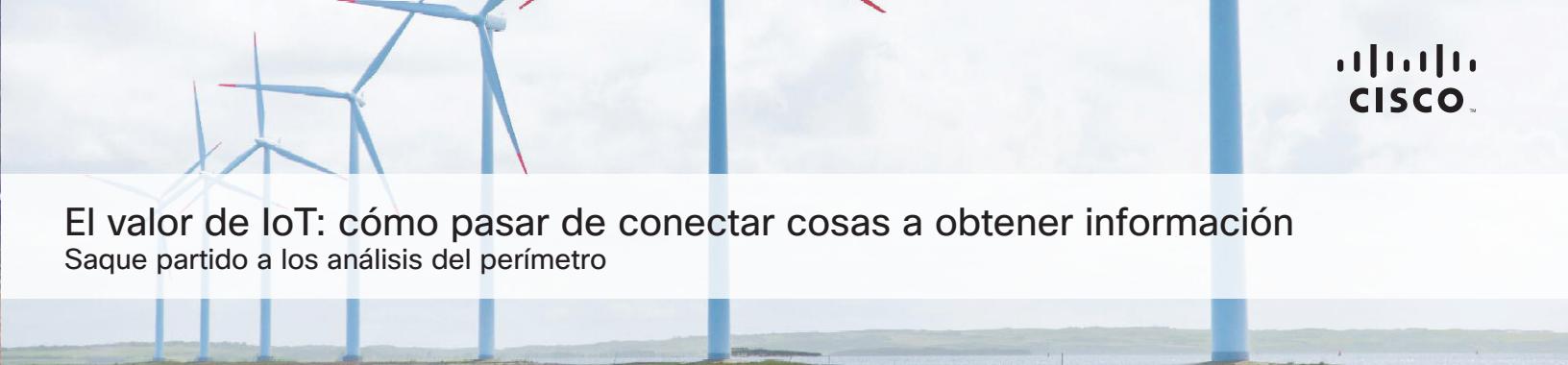


Datos clave

1. Internet of Things (IoT) plantea a las organizaciones de los sectores público y privado una oportunidad sin precedentes para impulsar nuevas fuentes de valor, incluido el potencial de automatizar hasta un 50 por ciento de los procesos manuales.
2. Este valor beneficiará a aquellos que se centren en la mejora de sus capacidades con los datos (integración, automatización y análisis) y de la agilidad de los procesos en general, y no a aquellos que se limiten a conectar el mayor número de dispositivos a la red.
3. El éxito requiere nuevas habilidades de sus empleados, un trabajo en equipo eficaz entre TI y TO, un ecosistema de partners ampliado y un planteamiento de plataforma.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro



Cisco calcula que Internet of Everything (IoE) (la conexión en red de personas, procesos, datos y objetos) generará 19 billones de dólares de valor en juego en los sectores público y privado entre 2013 y 2022. Más del 42 por ciento de este valor (8 billones de dólares) provendrán de uno de los principales habilitadores clave de IoT: Internet of Things (IoT). Definido por Cisco como “la conectividad inteligente de dispositivos físicos que posibilita enormes aumentos de eficiencia, crecimiento de la empresa y calidad de vida,” IoT representa a menudo la vía rápida hacia el valor de IoE para organizaciones de los sectores público y privado (consulte https://www.iotwf.com/iotwf2014/deployment_map para obtener más de 250 ejemplos de implementaciones de IoT en todo el mundo).

Este informe combina investigación original y secundaria, así como un análisis económico con el objetivo de proporcionar una hoja de ruta para maximizar el valor de las inversiones en IoT. También se explica por qué, en IoT e IoE, la combinación de análisis/informática perimetral y Data Centers/nube es fundamental para lograr información práctica que posibilite unos mejores resultados empresariales.

Necesidad de innovar

Seguramente, nunca antes había existido tanta presión para agilizar la innovación en organizaciones pertenecientes a los sectores público y privado. Aunque esta “necesidad de innovar” está motivada por numerosos factores, la creciente globalización y las elevadas expectativas de los clientes o ciudadanos son los principales temas que causan quebraderos de cabeza entre los ejecutivos.

Además, los avances en tecnología digital ya permiten a los nuevos agentes del mercado amenazar –y superar– a las organizaciones más asentadas que no puedan responder al reto de la innovación. La historia reciente proporciona numerosos ejemplos de líderes del mercado que sufrieron las calamitosas consecuencias de no haber previsto la transición a modelos de negocio “digitales” (Kodak y Blockbuster son los ejemplos más evidentes). Hay mucho en juego: se prevé que en 2027 las nuevas empresas sustituirán al 75 por ciento de las empresas que aparecían en el índice S&P 500 en 2011.¹ Una parte importante de este cambio competitivo provendrá de las irrupciones en el mercado tecnológico.

La creciente demanda de una innovación más rápida, la globalización y las mejores experiencias de los usuarios tienen un impacto en diferido en la complejidad operativa, lo cual obliga a muchas empresas a enfrentarse a preguntas clave como las siguientes:

- ¿Cómo optimizar continuamente nuestro desarrollo y procesos de fabricación para propiciar ciclos de innovación más cortos?
- ¿Cómo satisfacer las crecientes exigencias de los clientes expertos en tecnología, que esperan un servicio impecable?
- ¿Cómo administrar una cartera compleja y creciente de recursos físicos dispersos por todo el mundo?
- ¿Cómo administrar eficazmente nuestro ecosistema cada vez mayor de partners de la cadena de suministro?

Para hacer frente a estos retos y muchos otros, las organizaciones acuden cada vez más a Internet of Things (IoT).² [Figura 1, siguiente página]

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

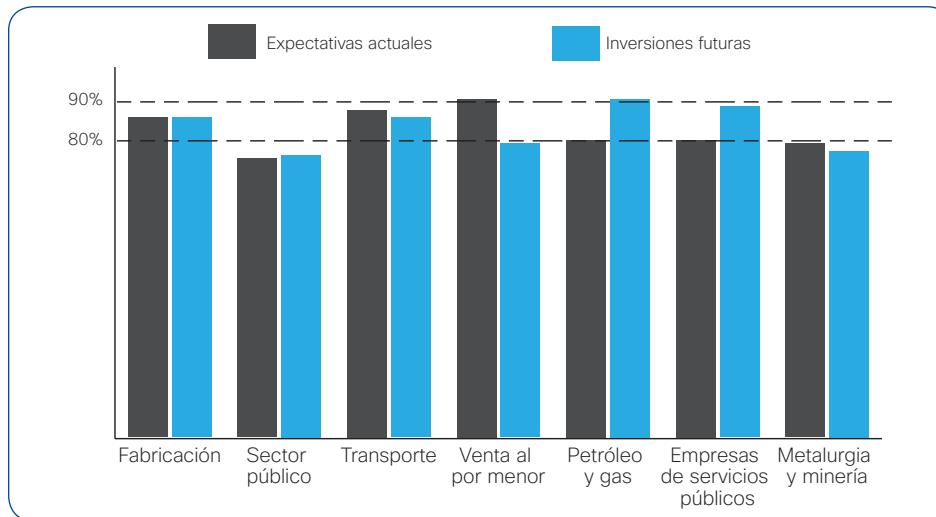
Saque partido a los análisis del perímetro

IoT incluye las redes de objetos físicos y sensores conectados que automatizan operaciones del modo siguiente:

- Recopilan información automáticamente sobre los recursos físicos (máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones, vehículos) para supervisar estados o comportamientos
- Usan esta información para ofrecer visibilidad y control con el objetivo de optimizar procesos y el uso de recursos, y mejorar la toma de decisiones

Figura 1

La gran mayoría de los encuestados indica que las inversiones actuales en IoT han “cumplido” o “superado” las expectativas. Asimismo, la mayoría de los encuestados esperan aumentar las inversiones “algo” o “significativamente”.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

IoT es un habilitador del ecosistema Internet of Everything (IoE) que abarca a personas además de datos, procesos y objetos. En general, el componente “personal” de IoE impulsa una gran variedad de soluciones basadas en la colaboración, mientras que las soluciones impulsadas por IoT tienen que ver con datos, procesos y objetos, pero no personas.

Las implementaciones de IoT se han disparado en los últimos años. Según Zebra Technologies, un estudio realizado por Forrester Research desvela que las implementaciones de IoT empresariales han aumentado un 333 por ciento desde 2012. Según este estudio, el 65 por ciento de los encuestados había implementado tecnologías de IoT en la empresa en 2014, en comparación con tan solo el 15 por ciento en 2012.³

Cisco ha llevado a cabo recientemente una encuesta ciega en todo el mundo para obtener más información sobre cómo las organizaciones están aprovechando IoT para transformar sus empresas, y qué pueden hacer para aportar más valor. Los 1230 encuestados representan a numerosos países, sectores y cargos:

- 16 países: Alemania, Australia, Brasil, Canadá, China, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, India, Italia, Japón, México, Reino Unido, Rusia y Sudáfrica
- Siete sectores con gran presencia en IoT: manufactura, sector público, transporte, venta al por menor, petróleo y gas natural, servicios públicos, metalurgia y minería
- Ejecutivos de TI (el 47 por ciento de los encuestados) y ejecutivos centrados en una línea de negocio (LoB) o tecnología operativa (TO)* (53 por ciento)

Los resultados de la encuesta desvelaron datos importantes sobre el papel que IoT puede desempeñar para que las organizaciones sigan siendo competitivas, así como recomendaciones sobre las medidas específicas que deberían adoptar.

* Los líderes de la tecnología operativa (TO) son ejecutivos que tienen responsabilidad sobre la tecnología que se utiliza en procesos operativos específicos, como la cadena de suministro, la fabricación y el transporte.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

Big Data no para de crecer, en gran parte gracias a IoT

El tamaño y la variedad de los datos que circulan por las redes actuales están aumentando exponencialmente. Estos datos tan dispersos se generan en una amplia gama de aplicaciones empresariales y en la nube, Webs, redes sociales, ordenadores, smartphones, sensores, cámaras, etc., y todo ello en diversos formatos y protocolos.

IoT contribuye significativamente a este aumento del volumen, a menudo mediante la generación de una relativamente alta frecuencia de pequeñas cantidades de datos. Nuestros encuestados prevén un fuerte crecimiento en todos los tipos de recursos conectados (instalaciones, vehículos y equipos de producción) impulsados por IoT. De hecho, casi el 90 por ciento esperan que la cantidad de datos transmitidos por sus redes aumente “algo” o “significativamente” durante los próximos cinco años. Hay numerosos casos prácticos de IoT donde se genera una gran cantidad de datos operativos:

- Un motor de reacción genera 1 TB de datos en cada vuelo.⁴
- Una refinería de gran tamaño genera 1 TB de datos sin procesar al día.⁵
- A medida que los coches se vuelven más inteligentes, se prevé que el número de sensores alcance hasta los 200 por vehículo.⁶
- Los sensores de todo tipo generarán una inmensa cantidad de datos. De hecho, los analistas consideran que en 2020 el 40 por ciento de los datos procederán de sensores.⁷

Esta profusión de datos tan dispersos y a menudo no estructurados está apareciendo a un ritmo vertiginoso: el 90 por ciento de los datos en todo el mundo ha surgido en los últimos dos años.⁸

Figura 2
En muchos casos, es mejor procesar los datos en el perímetro, cerca de la ubicación donde se generaron.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

IoT no funciona con objetos, sino con datos

Los directores de TI y TO encuestados creen que IoT va mucho más allá de los objetos. Cuando les preguntamos qué área (personas, procesos, datos u objetos) tenían que mejorar más para usar eficazmente las soluciones de IoT, la mayoría (el 40 por ciento) respondió “datos”, mientras que “proceso” (el 27 por ciento) ocupó el segundo lugar. “Personas” fue la tercera respuesta más habitual (el 20 por ciento) y “objetos” ocupó el último lugar (el 13 por ciento). [Figura 2]

Estos líderes son conscientes de que la conexión de “objetos” no es más que un medio para lograr un fin. El valor principal generado por IoT es un resultado directo de los datos que se pueden obtener a partir de objetos conectados, y la información que se derive de ellos para impulsar la transformación empresarial y operativa.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

A continuación, analizaremos en detalle algunos de los principales desafíos a los que se enfrentan las organizaciones que esperan beneficiarse de datos generados por IoT, y las estrategias específicas que pueden seguir para superarlos.

Integración, automatización y análisis de datos de IoT

Para aprovechar la amplia gama de datos generados por IoT, las organizaciones deben superar los tres retos clave que resaltan nuestros encuestados:

- Integración de datos de varias fuentes
- Automatización de la recopilación de datos
- Análisis de datos para detectar eficazmente la información práctica

El único modo que tienen las organizaciones para transformar datos sin procesar en información práctica es responder a estos tres desafíos.

Integración de datos de varias fuentes

En la mayoría de los casos prácticos de IoT, los datos deben recopilarse e integrarse antes de su proceso y análisis.

La dispersión y la variedad sin precedentes de los dispositivos y datos actuales implica que la integración de datos es un obstáculo mayor que nunca. Las organizaciones deben tener en cuenta varios factores, incluida la instalación física de los dispositivos, mejores estándares de comunicación, el modo de administrar diversos tipos de datos (p. ej., vídeo y datos de geolocalización) y cómo integrar eficazmente los datos de IoT con datos de otras fuentes, como proveedores de datos de terceros de la nube, así como almacenes de datos internos históricos.

Es evidente que la integración de datos de varias fuentes de IoT (especialmente cuando estas fuentes son tan variadas y dispersas) supone un desafío muy importante. Dado que copiar todos los datos a un nodo centralizado para su integración ya no es posible por diversos motivos (coste, dificultad técnica y posibles problemas normativos⁹) las organizaciones empiezan a depender de la virtualización para integrar datos muy dispersos. La virtualización de datos logra que un conjunto heterogéneo de fuentes de datos se asemeje a una red troncal de gestión para usuarios y aplicaciones. Estas fuentes de datos no tienen por qué almacenarse localmente: pueden estar en cualquier lugar. Esto es especialmente valioso para una aplicación de IoT que dependa de datos de numerosas fuentes dispersas, como sensores integrados, cámaras de vídeo y fuentes de datos de terceros.

Como explica Rick van der Lans en “The Network Is the Database: Integrating Widely Dispersed Big Data with Data Virtualization”,¹⁰ la virtualización de datos aporta otra gran ventaja: “Se ha diseñado y optimizado la tecnología de virtualización de datos para integrar datos en tiempo real. No es necesario almacenar físicamente de forma centralizada todos los datos integrados. La integración se lleva a cabo únicamente cuando los usuarios soliciten datos de varias fuentes, no antes. Es decir, la virtualización de datos admite integración bajo demanda. La inserción de datos a una

CASO PRÁCTICO

Dundee Precious Metals mejora la seguridad de sus trabajadores y los niveles de producción

Solución de IoT: Cobertura de red inalámbrica en 50 km de túneles subterráneos de minería. Las etiquetas RFID en los vehículos y cascos de los mineros facilitan el seguimiento de la ubicación mediante mapas 3D, así como el seguimiento de estados en tiempo real (p. ej., los requisitos de mantenimiento de los vehículos).

Resultado: Seguridad mejorada de los mineros. Aumento de la producción en un 400 por ciento, que supera el objetivo inicial de un 30 por ciento. Menores costes energéticos y de comunicación. Mejor uso de los recursos.

Obtenga más información [aquí](#).

Descubra más ejemplos reales de IoT [aquí](#).

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

“La inserción de datos en una ubicación centralizada para su integración forma parte del pasado. Ahora debemos forzar la integración sobre los datos.”

Rick van der Lans

“The Network Is the Database: Integrating Widely Dispersed Big Data with Data Virtualization”

ubicación centralizada para su integración forma parte del pasado. Ahora debemos forzar la integración sobre los datos.”

Automatización de la recopilación de datos

Después de recopilar e integrar datos de IoT, las organizaciones se enfrentan al reto de llevar los datos al lugar adecuado en el momento justo para su análisis. Esto incluye evaluar los datos para determinar si deben moverse o analizarse donde se encuentren, en el “perímetro” de la red (“mover los análisis a los datos”).

En este informe, consideramos que ese perímetro es el lugar donde se recopilan los datos de IoT. Por otro lado, el “centro” de la red se refiere a ubicaciones externas como la nube y Data Centers remotos, lugares a donde se transmiten los datos para su almacenamiento y procesamiento externo. Según los crecientes y variados casos prácticos de IoT, en realidad el perímetro puede estar en cualquier parte. Por ejemplo, en una fábrica, en una tienda o en un vehículo en movimiento. [Figura 3, siguiente página]

En la “informática perimetral”, por tanto, las aplicaciones, datos y servicios se insertan en el perímetro lógico de una red (alejados del centro) para propiciar el análisis y la generación de conocimiento en la fuente de los datos.¹¹

Esta capacidad de informática perimetral es posible gracias al *Fog Computing* (*informática en la niebla*), un paradigma que amplía Cloud Computing y servicios en la nube al perímetro de la red. La niebla crea una plataforma que ofrece servicios informáticos, de almacenamiento y de red entre dispositivos finales y Data Centers de Cloud Computing. La informática en la niebla admite aplicaciones de IoT emergentes que requieren latencia en tiempo real o predecible (como automatización industrial, transporte, redes de sensores y actuadores). Debido a su amplia dispersión geográfica, el paradigma de la niebla se encuentra en una posición excelente para el análisis de los datos en tiempo real.¹²

Es importante señalar que el valor de IoT proviene de una combinación de informática perimetral y el “centro” (en Data Center o en la nube), no lo uno o lo otro. La informática perimetral se asegura de que el procesamiento es el correcto y que este se produce en el lugar y momento adecuados, optimizando el uso de recursos de red y ancho de banda disponibles. Esto requiere solidez en el perímetro y en el “centro” (ya sea el Data Center o la nube). Es fundamental contar con un sistema que determine qué datos deben procesarse inmediatamente (en el perímetro) y qué datos deben moverse.¹³ Las organizaciones, por lo tanto, necesitan una infraestructura de

CASO PRÁCTICO

La informática y análisis perimetral permiten ahorrar a una tienda típica casi 34 000 dólares al año

Para comprobar las ventajas económicas de la informática y el análisis perimetral, no hay más que fijarse en las cámaras de seguridad y análisis de vídeo que emplea una tienda típica. Si se procesan los datos localmente (en el perímetro) en lugar de insertarlos en un Data Center centralizado, la tienda puede reducir la carga total de su red. Esto ofrece ventajas económicas significativas.

Según un análisis de los Servicios de consultoría de Cisco, para una tienda de 20 millones de dólares en ventas anuales y 100 cámaras de seguridad y análisis de vídeo, la informática y el análisis perimetral puede ofrecer **ahorros anuales de 33 800 dólares y un 1,7 por ciento de aumento en el BAII** frente al planteamiento tradicional de Data Center o Cloud Computing.

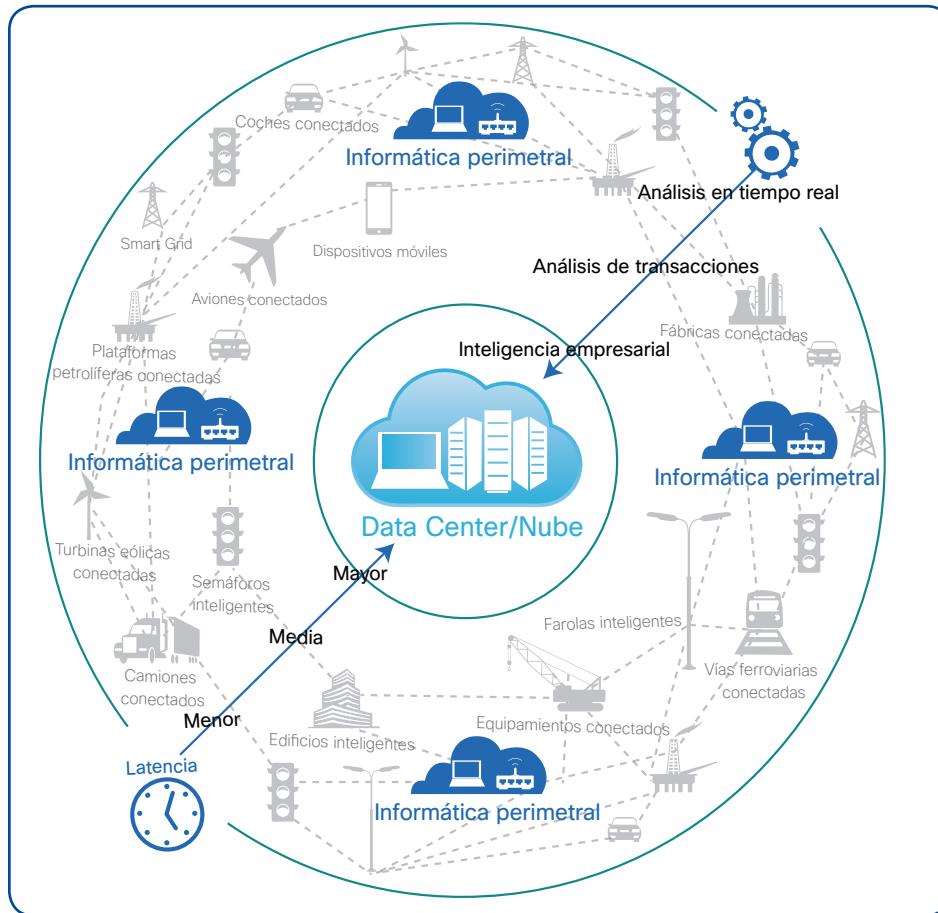
El coste de la infraestructura de informática perimetral se compensa sobradamente por la reducción en los costes del ancho de banda gracias al procesamiento local de los datos de las cámaras.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

Figura 3

La informática perimetral se asegura de que el procesamiento es el correcto y que este se produce en el lugar y momento adecuados.



Fuente: Cisco, 2014

red que permita obtener información de todo el sistema: desde el Data Center al perímetro.

Es importante tener en cuenta lo siguiente cuando se trata de automatización de datos e IoT:

- **Requisitos de rendimiento de la aplicación de IoT:** ¿Hay algún requisito de baja latencia que afecte a los datos que deben procesarse? En determinados casos prácticos de IoT donde la baja latencia puede ser un requisito (p. ej., juegos o seguridad).
- **Oportunidades de preprocesamiento de datos:** En muchos casos, no sería apropiado transmitir todos los datos generados por una solución de IoT a la nube para su procesamiento. Puede tener sentido procesar o comprimir los datos de IoT antes de transmitirlos a la nube, o transmitir únicamente algunos datos seleccionados (p. ej., anomalías, excepciones o promedios).
- **Aplicaciones de IoT muy dispersas:** Algunas aplicaciones de IoT (p. ej., supervisión de flujos de trabajo, plataformas petrolíferas conectadas o redes inteligentes) pueden conllevar un alto grado de dispersión, de modo que el procesamiento perimetral se vuelve más interesante.¹⁴

El sector del petróleo y gas natural es un ejemplo típico de la necesidad de informática perimetral. Las plataformas petrolíferas generan entre 1 y 2 TB de datos al día.¹⁵ En la mayor parte de estos datos el tiempo es un factor importante, ya que están relacionados con la producción de la plataforma y la seguridad de la extracción. El enlace de comunicaciones más habitual para las plataformas petrolíferas es la transmisión de datos vía satélite, con velocidades de datos que oscilan entre 64 kbps y 2 Mbps. Esto significa que se tardaría más de 12 días en mover los datos generados por la plataforma en un solo día a un repositorio central.

Según nuestro estudio, los líderes de TI y TO comprenden la importancia de la informática y análisis perimetral para alcanzar sus objetivos empresariales relacionados con IoT. De hecho, casi el 40 por ciento de los encuestados cree que en los próximos tres años la mayoría de los datos generados por sus soluciones de IoT se procesarán

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

en el perímetro de la red (cerca de donde se generen) mediante dispositivos y appliances inteligentes. [Figura 4]

En el mundo de IoT, el papel del Data Center y el perímetro es fundamental para permitir a las organizaciones extraer el máximo valor a los datos.

Análisis de datos para detectar eficazmente la información práctica

Ya estén en la nube o en el perímetro, los datos de IoT se deben analizar para detectar la información práctica que puede utilizarse para crear mejores resultados (por ejemplo, optimizar procesos o aumentar el compromiso del cliente). Sin este paso fundamental, los datos siguen siendo simplemente datos. La información debe incorporarse a operaciones como la reingeniería de procesos o su adaptación a actividades empresariales más amplias.

Sin embargo, a menudo hay una enorme diferencia entre la cantidad de datos con valor oculto y la cantidad de valor que se extrae en realidad. Según IDC, actualmente solo se analiza menos del 1 por ciento de los datos de todo el mundo.¹⁶

Las organizaciones no suelen disponer de las capacidades analíticas necesarias debido a la ausencia de habilidades (como las aportadas por los expertos en datos) y herramientas para lidiar con el crecimiento en tamaño, velocidad, variedad y dispersión de los datos.

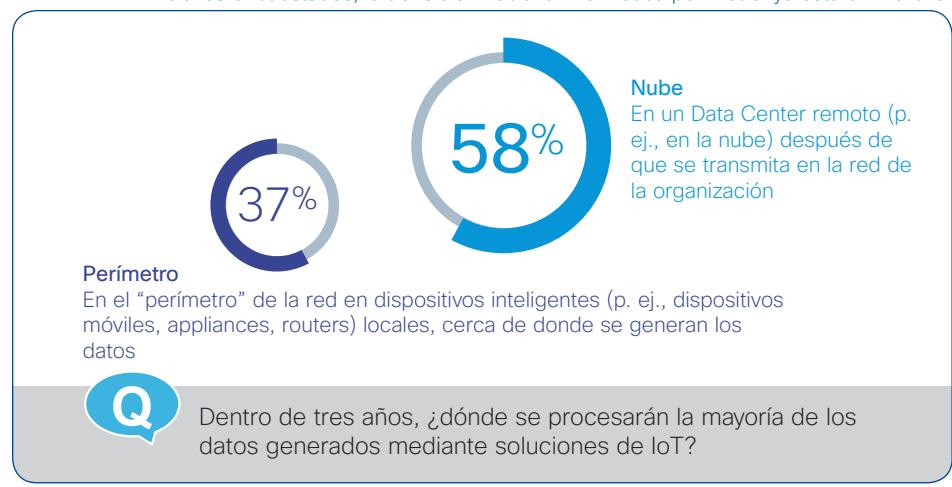
A menudo, la solución reside en la capacidad de recibir información detallada en tiempo real para analizarla primero y almacenarla después, como se ha explicado en la sección anterior. El análisis perimetral distribuye la inteligencia hacia el perímetro, lo cual permite aprovechar toda la fuerza de IoT.

Nuestros encuestados entienden claramente el potencial del análisis para impulsar resultados empresariales críticos. Cuando les preguntamos sobre los avances tecnológicos más importantes para posibilitar el uso de IoT, la respuesta mayoritaria fue “herramientas de análisis mejores y más potentes”.

A medida que proliferan los casos prácticos de IoT, cobrarán más importancia herramientas y técnicas como el streaming de análisis para administrar datos entrantes continuos, aprendizaje automatizado para propiciar la mejora del rendimiento de las aplicaciones de IoT a lo largo del tiempo (“aprendiendo” de los datos de IoT) y las capacidades de visualización de datos.

Figura 4

Entre los encuestados, la transición hacia la informática perimetral ya está en marcha.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

Como ya se ha mencionado, las organizaciones deben abordar eficazmente la integración, automatización y análisis de los datos de IoT antes de generar el tipo de información práctica que permita maximizar el valor de sus inversiones en IoT. A continuación, se explica cómo esta información puede servir como catalizador de una oportunidad económica sin precedentes.

De la información basada en datos de IoT a la mejora de procesos

La información basada en análisis impulsará la oportunidad de optimizar y cambiar procesos. En muchos casos, esta información conllevará cambios transformadores en lugar de incrementales en los procesos empresariales y operativos. Por ejemplo, nuestros encuestados indicaron que IoT tiene el potencial para automatizar completamente hasta un 50 por ciento de sus procesos operativos manuales. [Figura 5]

No se pueden sobreestimar las implicaciones de esta oportunidad. En la mayoría de los casos, una empresa que automatiza el 50 por ciento de sus procesos manuales no tendrá un aspecto muy distinto al actual. Piense en los casos hipotéticos siguientes:

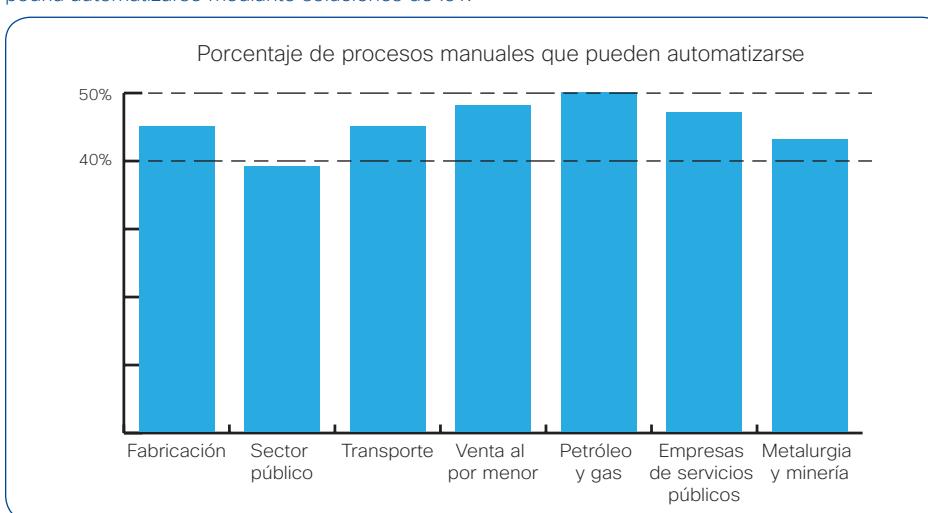
- ¿Qué ocurriría si una empresa de transporte automatizara la mitad de la conducción de sus camiones?
- ¿Y si un comerciante automatizara la experiencia del cliente, incluidos los pagos y las entregas?
- ¿Se imagina que un fabricante automatizara la mitad de sus procesos manuales de producción actuales?

Aunque muchas organizaciones no han logrado la madurez de IoT que se muestra en estos ejemplos, se empiezan a ver mejoras de esta magnitud en los procesos.

Amazon, por ejemplo, actualmente utiliza

Figura 5

En todos los sectores, los encuestados indicaron que casi la mitad de todos los procesos manuales podría automatizarse mediante soluciones de IoT.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

decenas de robots independientes en su enorme almacén de Seattle, lo cual ayuda a este gigante de la venta al por menor online a ahorrar hasta un 40 por ciento de los costes de suministro.¹⁷

En el sector de los fabricantes, Flextronics (empresa líder de soluciones de cadena de suministros de extremo a extremo) combina la automatización basada en IoT y capacidades de análisis de datos en tiempo real para mejorar enormemente los procesos de montaje en producción. Las mejoras en la visibilidad y análisis de datos ya permiten a los clientes de la empresa cruzar datos en tiempo real y, como

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

consecuencia, reaccionar rápidamente ante irregularidades en los componentes de la cadena de suministros. Además, la visibilidad de datos en tiempo real en la fábrica reduce los tiempos de montaje y entrega, así como el coste de la calidad.¹⁸

La transformación de procesos promete oportunidades sin precedentes para crear valor con IoT

Cuando las organizaciones optimizan sus procesos para IoT, pueden lograr muchos resultados empresariales importantes:

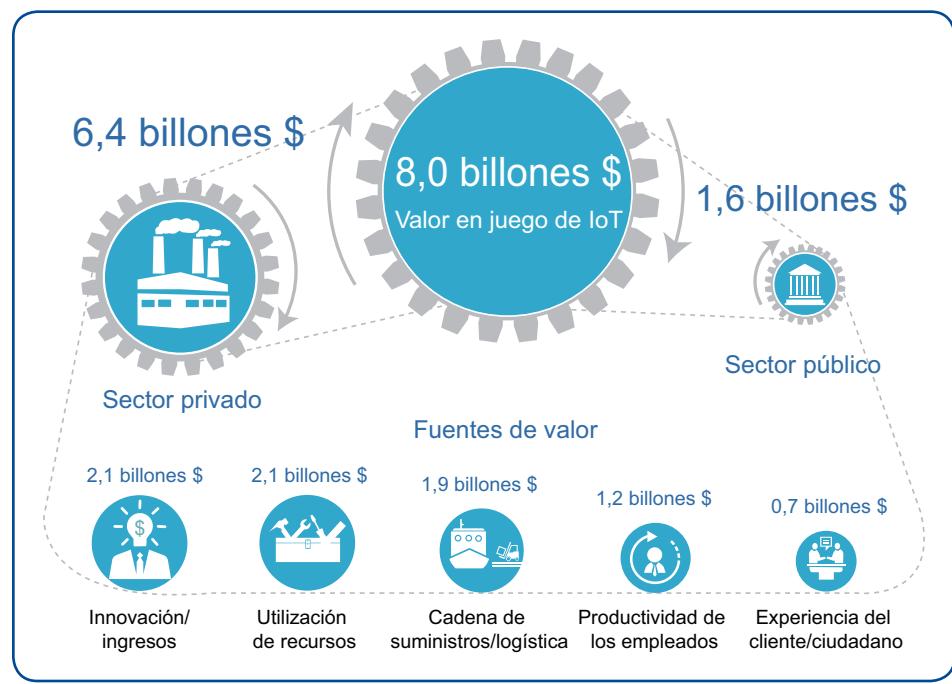
- Mejora de productos y servicios
- Menores costes con ahorro de OpEx
- Mejora de la toma de decisiones
- Innovación agilizada

Estos resultados se traducen en un valor significativo. Según un análisis económico de los Servicios de consultoría de Cisco, IoT generará 8 billones de dólares de valor en juego durante los próximos diez años: 6,4 billones en el sector privado y 1,6 billones en el sector público. El valor en juego se refiere al valor potencial final que se puede crear, o que se migrará entre organizaciones de los sectores público y privado, en función de su capacidad para aprovechar Internet of Everything (o en este caso IoT, el habilitador de IoE) en los próximos diez años.[Figura 6] Con sus 8 billones de dólares, IoT contribuirá con más del 42 por ciento del valor en juego total de IoE en los próximos diez años.

Este valor se generará a partir de cinco impulsores principales: innovación e ingresos (2,1 billones de dólares), uso de recursos (2,1 billones), cadena de suministros y logística (1,9 billones), mejoras en la productividad de los empleados (1,2 billones) y mejoras en la experiencia de clientes y ciudadanos (0,7 billones).

Si bien IoT afectará a todos los segmentos públicos y privados durante el próximo decenio, dos tercios de los 8 billones de dólares estimados del valor en juego de IoT provendrá de tres sectores: el manufacturero (incluida la energía/petróleo y gas natural), el sector público (especialmente las ciudades) y la venta al por menor.

Figura 6
El valor en juego de IoT refleja el valor potencial final que se puede crear o que se migrará en organizaciones de los sectores público y privado a medida que vayan aprovechando las soluciones de IoT en los próximos 10 años.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

El valor en juego de la manufactura

Mejora de la utilización de los activos

Valor: 117 millones de dólares anuales en BAII

Resultado: reducción de los gastos de mantenimiento; disminución de pérdidas y hurtos de recursos; mayor vida útil de maquinaria y equipos; mayor tiempo de actividad; menos tiempo de inactividad accidental o deliberada, menos costes de cableado

Eficiencia de los procesos/cadena de suministros

Valor: 68 millones de dólares anuales en BAII

Resultado: reducción de gastos por desechos y repetición de trabajo; menos riesgos de robo de propiedad intelectual; menos costes de planificación; disminución del coste de gestión del inventario; optimización de las operaciones de flotas entrantes/salientes y de almacén; control de calidad mejorado

Funciones de fábrica inteligente

Valor: 16 millones de dólares anuales en BAII

Resultado: seguridad física; reducción del consumo energético; mejora del rendimiento de materias primas

Valor en juego en el sector público

Aparcamiento inteligente

Valor: 18 dólares/mes por plaza de aparcamiento

Resultado: ingresos por precios dinámicos, venta de datos y multas; reducciones de gastos; ahorro de combustible

Iluminación inteligente

Valor: 21 dólares/mes por punto de luz

Resultado: ahorro de energía y OpEx; reducción de la actividad delictiva (y la correspondiente subida en el valor del inmueble)

Recogida de basuras inteligente

Valor: 2 dólares/mes por hogar

Resultado: rutas inteligentes de los camiones; reducción del tamaño y mantenimiento de flotas

Control ferroviario positivo

Valor: 3 dólares/mes por ciudadano

Resultado: seguridad mejorada (evita colisiones y descarrilamientos); mayor frecuencia de los trenes; mejor experiencia de los viajeros

Valor en juego de IoT: sector manufacturero

Con un énfasis en la supervisión de recursos, la cadena de suministros/logística y la automatización, el sector manufacturero es el que probablemente más aprovecha IoT en el sector privado. Según el análisis económico de Cisco, este sector supondrá el 34 por ciento de todo el valor de IoT durante los próximos diez años. Los resultados de la encuesta mundial de Cisco apoyan este dato: el 86 por ciento de las empresas manufactureras indican que esperan aumentar sus inversiones en IoT “algo” o “significativamente” en los próximos tres años.

Para detectar las fuentes específicas de valor de IoT para una empresa manufacturera grande, los Servicios de consultoría de Cisco analizaron un caso práctico de abajo arriba para crear un marco del valor de IoT en el sector. Los resultados indican que para una empresa manufacturera con 20 000 millones de dólares de ingresos anuales, más de 78 500 empleados y 72 centros de fabricación, IoT puede aportar 141 millones de dólares anuales en beneficios antes de intereses e impuestos (BAII). Este valor procederá de tres principales impulsores (consulte la barra lateral). Estas capacidades permiten una contribución anual al BAII de 201 millones de dólares, lo cual supone un neto de 141 millones tras restar los costes anuales de habilitación de IoT (60 millones).

Valor en juego de IoT: sector público (ciudades)

El análisis económico de Cisco concluye que el sector público aportará el segundo mayor valor de IoT de entre todos los segmentos industriales durante el próximo decenio (el 20 del por ciento del total). Según el estudio de Cisco, el sector público es optimista con respecto a IoT: el 76 por ciento de las organizaciones del sector público encuestadas espera aumentar su gasto en IoT “algo” o “significativamente” durante los próximos tres años. Las ciudades generarán la mayor parte (el 42 por ciento) del valor total de IoT del sector público.

Para ayudar a que las ciudades se centren en los mejores casos prácticos para impulsar el valor de IoT, los Servicios de consultoría de Cisco han desarrollado un marco económico basado en una ciudad de 3 millones de habitantes, con un centro de la ciudad denso y una infraestructura compartida. El análisis de Cisco identificó varios impulsores de IoT para las ciudades (consulte la barra lateral).

Valor en juego de IoT: venta al por menor

La venta al por menor generará el tercer valor en juego de IoT más alto (el 10 por ciento del total) de entre todos los sectores durante el próximo decenio, según el análisis económico de Cisco. Además, casi 4 de cada 5 minoristas encuestados (el 79 por ciento) indicaron que aumentarían sus inversiones en IoT “algo” o “significativamente” durante los próximos tres años.

Según el análisis económico de Cisco, IoT tiene el potencial para ofrecer una contribución anual al BAII de 107 millones de dólares para un minorista con 20 000 millones de dólares de ingresos anuales, más de 140 000 empleados y 1000 establecimientos. Este valor procederá de tres principales impulsores de IoT (consulte la barra lateral en la página siguiente). Estas capacidades permiten una contribución anual al BAII de 153 millones de dólares, lo cual supone un neto de 107 millones tras restar los costes anuales destinados a la habilitación de IoT (46 millones).

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

En muchos de estos casos prácticos de fabricación, sector público y venta al por menor, el valor proviene del análisis de datos y el uso de esa información para cambiar procesos, y por tanto lograr mejores resultados.

Cómo impulsar la transformación de los procesos y el valor de IoT

Como se ha explicado anteriormente, las empresas son muy conscientes de las soluciones de IoT y las ventajas que pueden ofrecer. De hecho, tienen previsto invertir grandes cantidades en estas soluciones en los próximos tres años. Aunque comprenden las ventajas de IoT, no tienen tan claro los pasos que son necesarios para implementar y lograr valor de las soluciones de IoT. En esta sección del informe destacaremos algunas medidas recomendadas para las empresas que deseen aprovechar las soluciones de IoT y los datos que generan.

Planificación del personal del futuro

Aunque la posible automatización de casi la mitad de los procesos manuales de una organización ofrece ventajas empresariales significativas, también eliminará muchos puestos de trabajo. Este efecto ya se ha constatado en muchas profesiones en todo el mundo. Según Gartner, en 2018 las empresas digitales requerirán un 50 por ciento menos de trabajadores para sus procesos de la empresa. Además, en 2025 uno de cada tres puestos de trabajo se habrá sustituido por software o robots.¹⁹ Oxford Martin afirma que el 47 por ciento de los empleos de EE. UU. corre peligro de automatizarse debido a los avances informáticos en los próximos uno o dos decenios.²⁰

Según IDC, el 51 por ciento de los CIO teme que la corriente digital está avanzando con mayor rapidez de la que pueden asumir, y un 42 por ciento considera que no tienen el talento necesario para afrontar este futuro. Gartner está de acuerdo con estos datos: "Pocas organizaciones se libraran de la necesidad de conectar objetos inteligentes a los sistemas y aplicaciones de la empresa. Por lo tanto, las organizaciones de TI deben dominar las nuevas habilidades, herramientas y arquitecturas requeridas por Internet of Things."

Las organizaciones deben prepararse para el personal del futuro: uno que pueda impulsar las oportunidades de transformación prometidas por IoT y datos, con las competencias adecuadas a las preocupaciones y resultados específicos del sector.

Ya estamos siendo testigos del enorme interés despertado en aquellos que desean introducirse en estas áreas de oportunidades. Por ejemplo, el curso online de Big Data del laboratorio de Informática e Inteligencia Artificial del MIT atrajo a más de 3500 alumnos de 88 países para su sesión inaugural en 2013.²¹

Además de trabajadores con conocimientos informáticos y de análisis, las organizaciones necesitarán desarrolladores expertos en IoT para implementar las soluciones de IoT. La empresa de investigación VisionMobile calcula que el número de desarrolladores de IoT aumentará de 300 000 en 2014 a 4,5 millones en 2020.²²

Otra necesidad fundamental es la capacidad para afrontar la esperada escasez global de trabajadores de seguridad de la información durante los próximos cinco o siete

Valor en juego del sector público (cont.)

Wi-Fi municipal

Valor: 0,70 dólares/mes por ciudadano
Resultado: nuevos ingresos por vender el acceso y publicidad; menos emisiones contaminantes debido al mayor uso del autobús

Optimización del tráfico

Valor: 10 dólares/mes por vehículo
Resultado: menos tiempo de viaje y ahorro de combustible; menos costes operativos de los autobuses; mejor gestión de incidentes del tráfico

Sensores medioambientales

Valor: 0,03 dólares/mes por ciudadano
Resultado: venta de datos

Edificios inteligentes

Valor: 2 dólares/mes por metro cuadrado
Resultado: ahorros energéticos y de OpEx

Valor en juego de venta al por menor

Eficiencia de la cadena de suministros/ logística

Valor: 104 millones de dólares anuales en BAII
Resultado: reducción de faltas de inventario; operaciones mejoradas de flotas; optimización del aprovisionamiento

Experiencia del cliente mejorada

Valor: 38 millones de dólares anuales en BAII
Resultado: promociones personalizadas; capacidades de puntos de venta interactivos; mayores ingresos de los canales de autoservicio; taquillas inteligentes; más ventas en las tiendas; mayores ingresos por venta online; aumento de ingresos por las funciones de "pasillo infinito"

Utilización de recursos

Valor: 11 millones de dólares anuales en BAII
Resultado: "Optimización de la caja" impulsada por análisis perimetral; edificios inteligentes; seguridad física basada en IP

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

años. Por ejemplo, el ministerio de Trabajo de EE. UU. prevé que entre 2012 y 2022 el número de “expertos en seguridad de la información” crecerá un 37 por ciento (frente al crecimiento de un solo dígito bajo que se espera para otros trabajos cualificados en ese mismo periodo de tiempo). Según el informe anual de seguridad de Cisco de 2014, en los próximos cinco años se necesitará un millón de expertos y responsables de la seguridad de la información para cubrir la demanda en todo el mundo.²³

El mayor valor, sin embargo, vendrá de los empleados cuyos conocimientos abarquen el estudio de datos, el diseño y la arquitectura empresarial. Para ofrecer verdadero valor, la información extraída de los datos debe vincularse con procesos y resultados empresariales específicos.

Para propiciar esta vinculación, cada vez es más habitual el papel de los directores de datos (CDO) en organizaciones de todo el mundo. Según Stuart Coleman, Director comercial de The Open Data Institute, los CDO “fundamentalmente son responsables de determinar cómo los datos pueden utilizarse en una organización y su entorno operativo para impulsar mejores resultados empresariales”.²⁴ Gartner prevé que el 25 por ciento de las grandes organizaciones multinacionales contará con CDO (también conocidos como los “zares del Big Data”) antes de enero de 2015.

Desarrollo de la agilidad de los procesos de la empresa

Si bien IoT ofrece enormes oportunidades para la mejora de los procesos, muchas organizaciones no cuentan con la agilidad necesaria para aprovechar estas mejoras. Nuestros encuestados están de acuerdo con esta afirmación. Según ellos, el principal reto para lograr un uso eficaz de IoT es la “dificultad de actualizar los procesos de la empresa para las nuevas soluciones de IoT”, por delante de la “financiación inadecuada” y la “falta de un argumento comercial claro para implementar soluciones de IoT”.

Un reto es la dificultad cada vez mayor de “ver” el aspecto de los procesos de una organización, especialmente debido a que estos procesos se han integrado en software del tipo ERP (planificación de recursos empresariales). La investigación y la experiencia han demostrado que es importante solucionar la eficiencia de los procesos antes de aplicar tecnología para automatizarlos. La agilidad de los procesos de la empresa también depende de factores como la cultura empresarial, la capacidad de gestión de procesos empresariales y las características de los procesos únicas de cada organización.²⁵

Además, salvo en el caso de las empresas emergentes, las organizaciones ya han establecido procesos empresariales para definir sus operaciones. Estos procesos suelen ser muy complejos e integrar tareas y recursos de una forma única. El equipo y los recursos antiguos complica aún más el asunto.

Fomentar la asociación entre TI y TO

Se ha escrito mucho sobre el papel cambiante y convergente de los líderes en tecnología de la información (TI) y tecnología operativa (TO). Dado que las soluciones de IoT abarcan tanto TI como tecnologías operativas, será fundamental que las organizaciones desarrollen una sólida relación entre TI y TO.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

Las TI normalmente abarcan todos los recursos de tecnología, incluidos el hardware, la infraestructura y las aplicaciones de software que se emplean para procesar datos. Los sistemas de TI aceptan flujos de datos como la base para ofrecer un nuevo flujo de datos, pero no interfieren con los recursos físicos. Las TI incluyen, por ejemplo, sistemas de ERP y aplicaciones de CRM (gestión de relaciones con los clientes).

Las TO, por otro lado, las componen dispositivos y procesos que actúan en tiempo real en sistemas operativos físicos, como redes de distribución eléctrica, instalaciones de servicio o plantas de fabricación de vehículos. Algunos ejemplos de TO son los sistemas MES (sistemas de ejecución de fabricación), dispositivos SCADA (supervisión, control y obtención de datos), contadores, válvulas, sensores y motores.

Hasta ahora, la mayoría de los sectores han desarrollado y gestionado las TO y TI como dos dominios diferenciados, con recursos de tecnología, protocolos, estándares, modelos administrativos y organizaciones independientes. Sin embargo, en los últimos años las TO han comenzado a adoptar paulatinamente tecnologías semejantes a las TI. Por ejemplo, las TO y otras funciones de línea de negocio ya tienen acceso directo a servicios en la nube y aplicaciones que no existían hace unos pocos años. En muchos casos, pueden prestar estos servicios sin intervención de TI. Sin embargo, siguen teniendo la responsabilidad de proporcionar una seguridad en la nube que se alinee con los intereses corporativos.²⁶

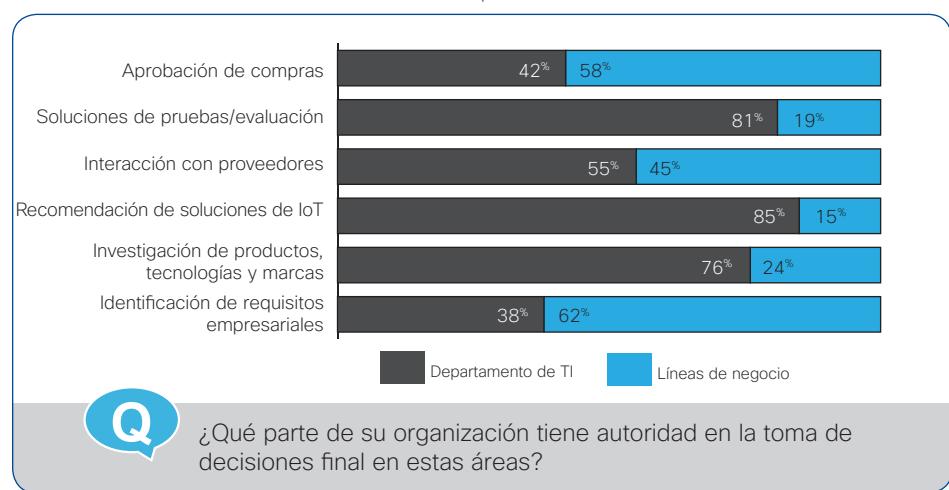
Al mismo tiempo, las TI deben tener en cuenta las ventas y otros impulsores empresariales clave. Las TI ya no pueden permitirse ser “reactivas”: deben actuar como un partner empresarial. Las TI y TO deben actuar conjuntamente para tomar decisiones empresariales.

Una convergencia eficaz de TI y TO aporta muchas ventajas, como la optimización de procesos de la empresa, mejora de la información para tomar decisiones más acertadas, reducción de costes, disminución de riesgos y acortamiento de los plazos de los proyectos.²⁷

Para aprovechar estas ventajas, los ejecutivos de TI y TO encuestados opinan que ambos grupos deberán compartir una mayor responsabilidad en las soluciones de IoT del futuro. Sin embargo, no están completamente de acuerdo sobre quién tendrá la autoridad en la toma de decisiones en cada fase del proceso de adopción, particularmente en las áreas de interacción con los proveedores y la aprobación de compras. [Figura 7, página anterior]

Figura 7

Las TI y TO compartirán una mayor responsabilidad en las soluciones de IoT en el futuro.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

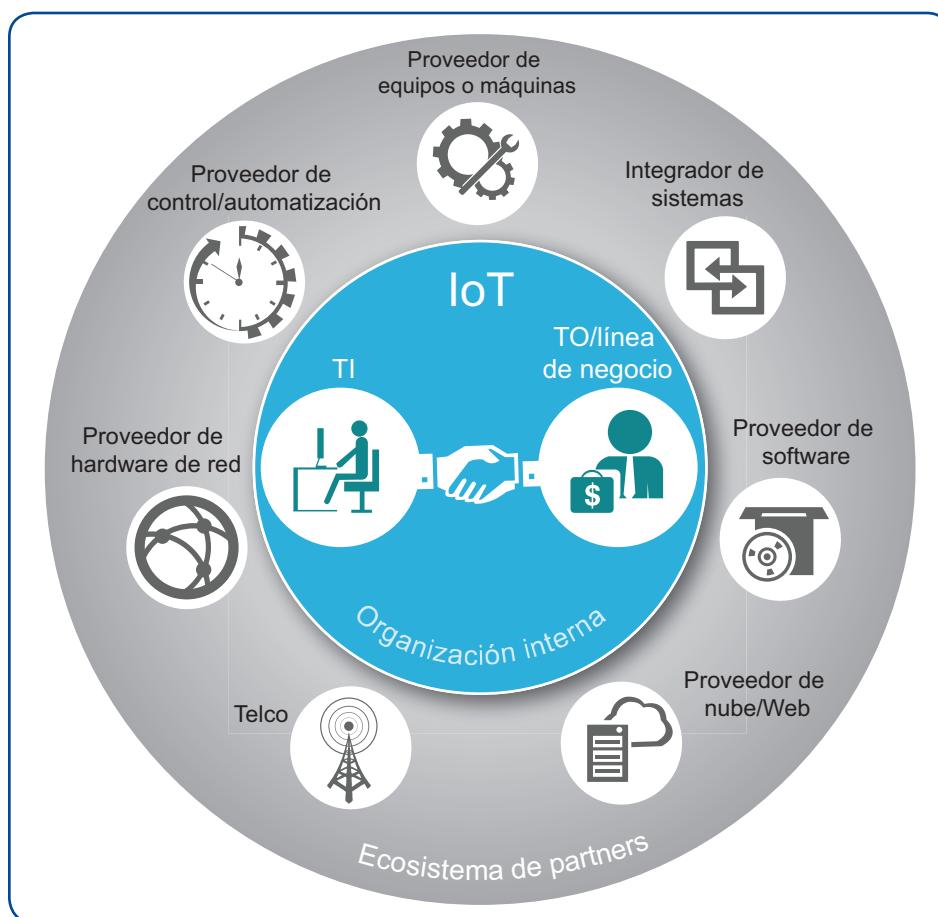
Saque partido a los análisis del perímetro

Nuestro estudio ha mostrado que la autoridad en la toma de decisiones dependerá en gran medida de la fase de adopción de soluciones de IoT. Los responsables de TO y líneas de negocio tendrán esta autoridad al comienzo y al final del proceso de adopción, es decir, en la identificación de los requisitos empresariales y la aprobación de compras. Por el contrario, el departamento de TI asumirá las decisiones relacionadas con los pasos específicos de implementación, como la investigación de soluciones, la interacción con los proveedores, y la recomendación y pruebas de soluciones.

Para progresar con IoT, las organizaciones tendrán que fomentar una sólida relación entre los líderes de TI y TO para asegurar los resultados empresariales deseados.

Figura 8

El éxito requiere un ecosistema de partners internos y externos.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

Construcción de un ecosistema de partners adecuado

La complejidad de las soluciones de IoT requiere que las organizaciones busquen ayuda externa de varios proveedores, y no solo de uno. La orquestación de esta red de relaciones en todo el ciclo de adopción será clave para lograr los objetivos.

Entre los encuestados que ya han adoptado soluciones de IoT, la mayoría están usando varios proveedores para satisfacer sus necesidades de IoT. [Figura 8]

Según este estudio, el área en el que las organizaciones necesitan mayor ayuda de los proveedores de terceros es la planificación estratégica de soluciones de IoT (respuesta del 37 por ciento de los encuestados). La implementación fue la segunda área de mayor necesidad (según el 30 por ciento de los encuestados). Solo el 12 por ciento respondió que “entender el argumento comercial” era el área en la que necesitaban más ayuda. Aparentemente, la mayoría de las empresas ya entienden el valor de IoT. Solo necesitan ayuda para hacerlo realidad.

Nuestro estudio desvela que, al valorar proveedores de terceros, las organizaciones están más interesadas en la capacidad de estos proveedores

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

para 1) garantizar la seguridad y 2) ofrecer soluciones personalizadas para sus necesidades específicas.

Centrarse en la seguridad se considera actualmente un mínimo imprescindible para los proveedores de IoT que esperan aumentar sus negocios. El modelo de seguridad empresarial en los últimos diez años ha estado marcado por dos principios fundamentales:

- Primero, la seguridad se ha centrado en los mejores dispositivos y aplicaciones: soluciones para firewall, para la seguridad de la red, de los datos y del contenido, etc.
- Segundo, la seguridad se ha basado en un perímetro, lo que se traduce en que las organizaciones protegían el dispositivo final y el servidor, y reaccionaban a (es decir, reconocían) intrusiones o amenazas, como virus o ataques de denegación de servicio.

Sin embargo, cuando conectamos lo que previamente no lo estaba —colocando aplicaciones en la nube móvil, añadiendo nuevos dispositivos que posibilitan nuevas modalidades de trabajo para los empleados, aprovechando sensores y comunicaciones máquina a máquina a fin de supervisar los equipos, etc.— se materializan nuevos puntos de acceso para las amenazas de seguridad sin que podamos hacer nada por evitarlo. Esto se denomina a veces la “superficie de ataque” creciente. Debido a la convergencia de los mundos de TI y TO, hay muchas más oportunidades de contaminación cruzada y nuevas vulnerabilidades de seguridad.

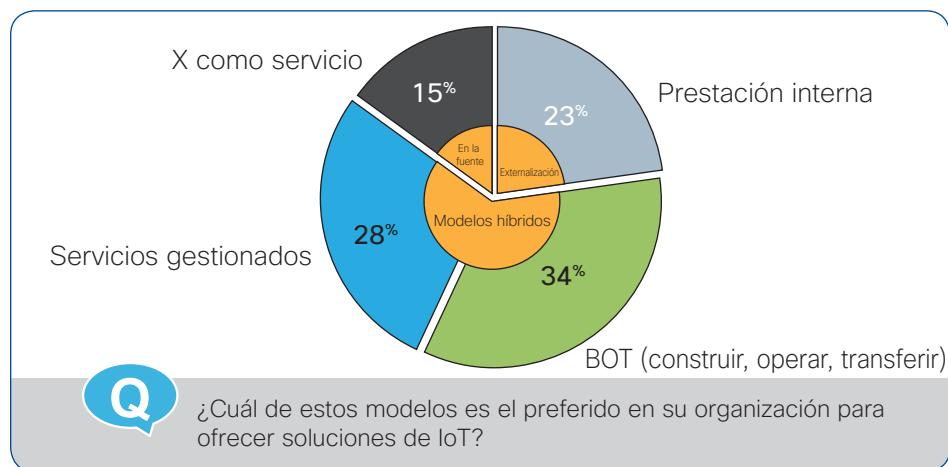
Con la amplia cantidad de cambios de procesos necesarios para aprovechar IoT, las organizaciones también buscan soluciones de IoT diseñadas para sus necesidades particulares. Si bien los proveedores podrían intentar crear ofertas de IoT reproducibles y escalables, es evidente que será necesario algún nivel de personalización para adaptar sus soluciones a los procesos operativos específicos de cada cliente.

Centrarse en un planteamiento de plataforma

La necesidad de integrar distintas tecnologías en una plataforma cohesionada de IoT afecta a las formas en que estas soluciones pueden ofrecerse. Cuando se les preguntó por sus modelos de prestación de servicios preferidos para las soluciones de IoT, los encuestados manifestaron su preferencia por un “modelo híbrido”. Es decir, financiación BOT y servicios gestionados. [Figura 9]

Figura 9

Al utilizar servicios de IoT, nuestros encuestados manifestaron una mayor preferencia por modelos “híbridos” como la financiación BOT (construir, operar, transferir) y servicios gestionados.



Fuente: Servicios de consultoría de Cisco (2014)

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

En ambos modelos, el papel de los proveedores es importante para crear y ejecutar soluciones de IoT, mientras que los clientes seguirían conservando el control o propiedad de determinados aspectos del modelo de prestación de servicios. Dada la importancia operativa de las soluciones de IoT para estas empresas, no es de extrañar que deseen adoptar un planteamiento de “riesgo compartido”, en el que obtengan ayuda donde más lo necesiten y conserven el control de sus operaciones.

Por último, es importante valorar si se debe emplear uno de los marcos de referencia estándares de IoT emergentes. Tan solo en los últimos dos años, el número de organismos de estándares relacionados con IoT ha aumentado de dos en 2012 a siete en 2014. Además, 260 empresas participan ahora en consorcios de IoT.²⁸

Cisco ha colaborado recientemente en el desarrollo del [modelo de referencia del Foro Mundial de IoT](#), con el objetivo de proporcionar una terminología común de IoT, aportar claridad al flujo de información y su procesamiento, y ofrecer un marco para crear un sector unificado de IoT.²⁹ El objetivo general de la iniciativa es definir un “sistema abierto” de IoT como un primer paso hacia la interoperabilidad de productos de IoT de distintos proveedores. El modelo de referencia del Foro Mundial de IoT ayuda a los departamentos de TI, los CIO y los desarrolladores aportando recomendaciones prácticas para hacer frente a los retos de IoT, como la escalabilidad, interoperabilidad, agilidad y compatibilidad con los sistemas antiguos. El modelo es resultado de la colaboración entre los 28 miembros del grupo de trabajo de arquitectura, gestión y análisis del Foro Mundial de IoT, que incluye a Intel, GE, Itron, SAP, Oracle y Cisco, entre otros.

Otro ejemplo es la plataforma de IoT centrada en las personas, que permite a los clientes de Fujitsu aprovechar los sensores, redes, middleware y aplicaciones de la empresa con el objetivo de probar nuevas ideas para aplicaciones de IoT.³⁰ Fujitsu espera que más de 100 clientes empresariales japoneses participen en las pruebas de IoT en 2014-2015. En noviembre de 2014, Fujitsu no había decidido si ofrecería la plataforma a desarrolladores fuera de Japón.

Pasos siguientes

El mensaje está claro: para seguir siendo competitivos y satisfacer las crecientes demandas de los clientes/ciudadanos, las organizaciones deben encontrar nuevas formas de innovar con mayor rapidez y eficiencia. IoT puede ser una espada de doble filo: si bien proporciona una posible solución a la necesidad ineludible de innovación, también puede aumentar considerablemente la complejidad operativa si no se integra correctamente con procesos clave de la organización.

Para lograr su parte del valor en juego en el futuro, las organizaciones deben aprovechar Internet of Things (y, por extensión, Internet of Everything). La transición merece la pena debido a los beneficios finales, pero solo si las organizaciones tienen en cuenta lo siguiente:

1. Los ganadores serán aquellos que extraigan el máximo valor de sus conexiones, no aquellos que solo se limiten a conectar el mayor número de dispositivos a sus redes. Las organizaciones deben centrarse en optimizar los componentes de IoT relacionados con los datos y los procesos.

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

2. Cuando se trata de datos, hay que tener en cuenta tres aspectos: integración, automatización y análisis. Los tres son esenciales para convertir datos en información y su consiguiente aplicación práctica.
3. En el mundo de IoT y Big Data, las capacidades de informática y análisis perimetral son esenciales. Por una serie de motivos (incluidos los requisitos de baja latencia y los costes), las organizaciones deben saber "llevar los análisis a los datos" y no al contrario.
4. La agilidad de los procesos es clave para aprovechar las oportunidades generadas por IoT e IoE. Por ello, la máxima prioridad debe ser la planificación estratégica.
5. El éxito dependerá de la creación de un ecosistema de partners internos y externos. En concreto, esto incluye la armonización de funciones entre TI y OT, junto con asociaciones con diversos proveedores externos. Otro factor importante consiste en garantizar que IoT y el análisis de datos se conviertan en elementos fundamentales de la estrategia de la organización, y que por tanto reciban apoyos de los responsables de la empresa.

Agradecimientos

Los autores agradecen las importantes aportaciones de estas personas en el desarrollo de este informe: Joel Barbier, Joseph Bradley, Lauren Buckalew, Blair Christie, Wim Elfrink, Scott Fields, Mike Flannagan, Jim Green, Stacy Greiner, Hari Harikrishnan, Inbar Lasser-Raab, James Macaulay, Christopher Reberger, Mike Riegel, Hiten Sethi, Rick van der Lans.

1. ["Creative Destruction in the S&P 500 Index"](#), American Enterprise Institute, 26 de enero de 2014
2. Internet of Things se denomina a veces "máquina a máquina" o "comunicaciones M2M".
3. ["IoT in the Enterprise Up Three-Fold, Study Finds"](#), Network World, 24 de noviembre de 2014
4. ["If You Think Big Data's Big Now, Just Wait"](#), TechCrunch, 10 de agosto de 2014
5. ["Chevron Makes Seismic Storage Shift"](#), Enterprise Storage Forum, 11 de octubre de 2005
6. [automotivesensors2015.com](#)
7. ["Trillions of Sensors Feed Big Data"](#), Signal Online, 1 de febrero de 2014
8. ["Big Data and What it Means"](#), U.S. Chamber of Commerce Foundation
9. En gran parte debido a su complejidad y falta de estructura, Big Data genera numerosos retos relacionados con el cumplimiento de las normas, especialmente para los sectores que deben seguir estándares normativos estrictos, como los servicios financieros y sanitarios. El secreto para garantizar el cumplimiento de normas en el ámbito del Big Data es identificar y aislar las partes confidenciales incluidas en los datos. Afortunadamente, los proveedores están empezando a ofrecer herramientas de cumplimiento diseñadas para el entorno de Big Data. El estándar del sector ISO/IEC 27002 proporciona un marco de seguridad basado en el ciclo PDCA (planificar, hacer, verificar, actuar). Fuente: ["Big Data and Compliance: Isolating Critical Items"](#), GRT Corporation
10. ["The Network Is the Database"](#), Rick van der Lans, 14 de enero de 2014
11. [Wikipedia](#)
12. ["Fog Computing, Ecosystem, Architecture and Applications"](#), Cisco
13. ["The Evolution of the Internet of Very Smart Things Will Require a Major Internet Reboot"](#), Irving Wladawsky-Berger, CIO Journal, 17 de octubre de 2014
14. ["Fog Computing: A Platform for Internet of Things and Analytics"](#), Flavio Bonomi, Rodolfo Milito, Preethi Natarajan y Jiang Zhu, 2014

CASO PRÁCTICO

Transwestern logra diferenciarse mediante edificios inteligentes

Solución de IoT: controles medioambientales automatizados (p. ej., aire acondicionado), supervisión y gestión remota de los edificios mediante dispositivos móviles, cámaras de seguridad conectadas, gestión automatizada de pedidos, señalización digital dentro de los edificios.

Resultado: Costes energéticos reducidos en un 21 por ciento entre 2011 y 2012 y otro 11 por ciento en los primeros ocho meses de 2013. Mejora del servicio y la satisfacción de los clientes.

Obtenga más información [aquí](#).

Descubra más ejemplos reales de IoT [aquí](#).

El valor de IoT: cómo pasar de conectar cosas a obtener información

Saque partido a los análisis del perímetro

15. "Internet of Things Technologies Could Transform Oil, Gas Industry", Karen Boman, *Rigzone*, 1 de septiembre de 2014
16. "Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East", IDC, febrero de 2013
17. "Drones Already Work in Amazon's Warehouses", Voice of America News, 10 de diciembre de 2013
18. "Data and Analytics for IoT", Mike Flannagan, VP, GM, Data & Analytics Business Group, Cisco
19. "One in Three Jobs Will Be Taken by Software or Robots by 2025", *Computerworld*, 6 de octubre de 2014
20. "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?", Oxford Martin, *The Future of Employment*, septiembre de 2013
21. "MIT's 6-Week Big Data Online Class Wins Fans", *InformationWeek*, 29 de septiembre de 2014
22. "IoT Developers Wanted: 4.5 Million by 2020", IoT Zone, 7 de julio de 2014
23. Informe anual de seguridad de Cisco 2014; Career Builder; Bureau of Labor and Statistics; Servicios de consultoría de Cisco
24. "Chief Data Officers: The New 'Big Data Czars'", *E&T*, 14 de julio de 2014
25. "Influence of ERP Systems on Business Process Agility", IIMB Management Review, septiembre de 2013
26. "The Convergence of IT and Operational Technology", Atos, noviembre de 2012
27. Gartner, julio de 2012
28. Factiva, Google, IPSO-Alliance, Intel
29. "The Internet of Things World Forum Unites Industry Leaders in Chicago to Accelerate the Adoption of IoT Business Models", Cisco, 14 de octubre de 2014
30. "Fujitsu Brews up Cloud Platform to Test IoT Ideas", *Network World*, 13 de noviembre de 2014



Sede central en América
Cisco Systems, Inc.
San José, CA (EE. UU.)

Sede central en Asia-Pacífico
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapur

Sede central en Europa
Cisco Systems International BV Ámsterdam,
Países Bajos

Cisco tiene más de 200 oficinas en todo el mundo. Las direcciones y los números de teléfono y fax se encuentran en la Web de Cisco en www.cisco.com/go/offices.

 Cisco y el logotipo de Cisco son marcas comerciales de Cisco Systems, Inc. y/o de sus filiales en EE. UU. y otros países. Puede consultar una lista de las marcas comerciales de Cisco en www.cisco.com/go/trademarks. Todas las marcas comerciales de terceros mencionadas en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios. El uso de la palabra "partner" no implica la existencia de una asociación entre Cisco y cualquier otra empresa. (1005R)