

# Transformación de la atención médica con soluciones de telemedicina basadas en Internet of Things (IoT)

Intel y Dell\* usan tecnologías de IoT para ayudar a los proveedores de telemedicina a mejorar la seguridad, la interoperabilidad de los dispositivos y la toma de decisiones sobre tratamientos gracias al análisis, la escalabilidad de las soluciones y la practicidad del acceso.



Evolución a una atención médica impulsada por la información

## Resumen ejecutivo

La industria de la atención médica está buscando nuevas formas de aumentar la eficiencia, especialmente frente a poblaciones que envejecen con rapidez,<sup>1</sup> a enfermedades crónicas que avanzan velozmente debido a que la gente vive más años<sup>2</sup> y a una falta global de profesionales médicos.<sup>3</sup> Estos factores, junto con otros, aumentan los costos y el estrés de los trabajadores en sistemas de atención médica ya desgastados en todo el mundo. Al proporcionar alivio en muchas situaciones de atención médica, las soluciones de telemedicina se usan para diagnosticar y tratar pacientes de manera remota a fin de reducir considerablemente el desplazamiento, los costos y el tiempo.

Como aplicaciones de muchas otras industrias, las soluciones de telemedicina se benefician del auge de Internet of Things (IoT), que incorpora a una gran cantidad de objetos físicos al mundo conectado por medio de Internet. "Con supervisión remota, IoT cuenta con un gran potencial para mejorar la salud de los pacientes que padecen enfermedades crónicas y para ocuparse de una causa importante en cuanto al aumento de los costos de atención médica",<sup>4</sup> según el Instituto global McKinsey.

## Tabla de contenido

Resumen ejecutivo .....	1
Objetivos comerciales clave .....	2
Desafíos empresariales .....	2
Beneficios de la solución .....	2
Información general sobre la solución .....	3
Tecnologías .....	6
Principios de IoT .....	8
Resumen .....	8
El futuro .....	9
Recursos .....	10

En estas notas técnicas se describen las tecnologías de IoT de Intel y Dell que permiten que las aplicaciones de telemedicina brinden mejoras en la seguridad y la privacidad, mayor interoperabilidad de los dispositivos médicos y mejoras en la toma de decisiones para el tratamiento gracias al análisis y a la escalabilidad más rápida, entre otras cosas. En particular, se utilizan componentes estructurales para desarrollar estaciones médicas independientes junto con la supervisión remota en el hogar.

### Objetivos comerciales clave

Mejorar los resultados de los pacientes a la vez que se reducen los costos y las readmisiones.

### Desafío empresarial

Para los proveedores de soluciones de telemedicina, reducir el costo por usuario y mantener altos niveles de servicio implican abarcar una cantidad crítica de pacientes, médicos, dispositivos médicos, etc. Sin embargo, alcanzar planes de crecimiento ambiciosos puede ser un desafío, especialmente para una empresa que recién se inicia con recursos limitados.

Este era el caso de HealthSpot\*, una pequeña empresa de asistencia sanitaria telefónica que deseaba implementar y admitir 10.000 estaciones en los EE. UU. en unos pocos años. Este esfuerzo requería de una gran organización, de modo que HealthSpot se asoció con el equipo de soluciones de OEM de Dell\* para que lo ayudara a alcanzar sus objetivos. El equipo ayudó a HealthSpot a comercializar su propiedad intelectual y, a la vez, a aprovechar la cadena de suministro global de Dell para la distribución y el soporte.

Asimismo, Dell ayudó a VSee\* a desarrollar una arquitectura que se pudiera implementar en masa a fin de admitir la solución webChat y el video protegido por HIPAA, lo cual demuestra el profundo impacto que tendrá IoT en la atención médica. [Vea el video.](#)

### Beneficios de la solución

Mediante el uso de las tecnologías de IoT de Intel y Dell, las soluciones de telemedicina proporcionan beneficios en muchas áreas, entre los que se incluyen:

- **Mejoras en la seguridad y la privacidad**  
Las soluciones pueden ayudar a fortalecer el posicionamiento de seguridad de un proveedor de atención médica al ofrecer una visión integral de dónde se encuentran los datos, de cómo se usan y de quiénes obtienen acceso a ellos. Estas capacidades pueden extenderse hasta el mantenimiento de la integridad de los registros de los pacientes, y evitar de esta forma un impacto negativo en la prensa e importantes multas o sanciones.
- **Mayor interoperabilidad de los dispositivos médicos**  
IoT permite que los dispositivos compartan información de manera más fácil y segura, como en el caso de un monitor de signos vitales en comunicación con una estación médica en el hogar (para la prescripción de recetas) a fin de garantizar el cumplimiento y la precisión de la medicación.
- **Mejoras en la toma de decisiones para el tratamiento gracias al análisis**  
El análisis de big data está ayudando a mejorar la investigación y el tratamiento del mal de Parkinson al detectar patrones en los datos de los pacientes recopilados por tecnologías que los pacientes llevan consigo para supervisar los síntomas. Este esfuerzo es un paso importante que permite a los investigadores y a los médicos medir el progreso de la enfermedad y acelerar los avances para desarrollar una droga innovadora.<sup>5</sup>
- **Escalabilidad más rápida**  
Los proveedores de atención médica pueden alcanzar escala global rápidamente con las soluciones de OEM de Dell, que brindan servicios administrados (p. ej., cumplimiento y soporte), mayor capacidad para cumplir con las demandas de grandes clientes y menor tiempo de comercialización, todo mientras eliminan la necesidad de aumentar la cantidad de personal con rapidez.

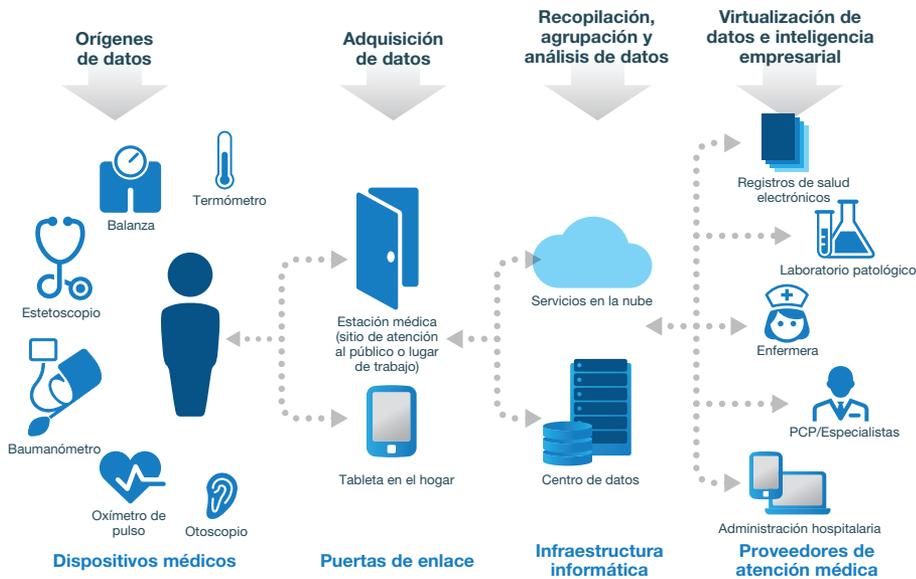


Figura 1. Arquitectura simplificada de la telemedicina

**• Acceso más práctico**

Las soluciones de telemedicina en el hogar pueden adaptarse para su uso en ubicaciones extremadamente remotas, como pueblos en África, India y América Central, al equipar a las tabletas con comunicaciones satelitales y pequeños paneles de energía solar.

**• Creación de relaciones de socios y modelos comerciales nuevos**

La plataforma de administración de API de Intel® Mashery™ permite que los proveedores de soluciones de telemedicina abran nuevos flujos de ingresos al proporcionar acceso controlado y seguro a la infraestructura de IoT a proveedores de aplicaciones y servicios de atención médica de terceros.

**Información general sobre la solución**

Las soluciones de telemedicina basadas en las tecnologías de IoT permiten que los profesionales de la atención médica se comuniquen de manera segura con los pacientes a través de Internet y por medio de una arquitectura simplificada que se muestra en la Figura 1.

La solución se puede implementar de diversas maneras, como con una estación médica para ubicaciones de atención al público o en el lugar de trabajo, o como una tableta dedicada en el hogar.

**Componentes clave**

A continuación se describen los elementos principales de una solución de telemedicina:

- **Los dispositivos médicos** son los orígenes de los datos médicos, que miden los signos vitales de los pacientes, a veces con la ayuda de un asistente de atención médica que colabora en una estación médica.
- **Las puertas de enlace** adquieren, normalizan y envían los datos de los dispositivos médicos a la infraestructura del centro de datos o los servicios en la nube por medio de una conexión segura.
- **La infraestructura informática**, compuesta por servidores, almacenamiento y software de aplicaciones, lleva a cabo una variedad de operaciones en los datos médicos, como, por ejemplo, la recopilación, la agrupación y el análisis.
- **Los proveedores de atención médica** usan herramientas para visualizar los datos médicos y generar inteligencia empresarial, como "resultados por dólar invertido".

Las puertas de enlace adquieren, normalizan y envían los datos de los dispositivos médicos a la infraestructura del centro de datos o los servicios en la nube por medio de una conexión segura.

### Análisis de datos e inteligencia empresarial

Las empresas de atención médica, incluso la telemedicina, pueden producir mejores resultados para los pacientes y ser más rentables cuando los datos se utilizan para aumentar la comprensión, la información y la acción. Esto comienza con agrupar, organizar, clasificar y estructurar los datos médicos a fin de facilitar las consultas basadas en la población, la investigación y el análisis, que, a su vez, se traduce en decisiones clínicas y comerciales más informadas.<sup>6</sup>

La telemedicina, en combinación con el análisis de datos, cuenta con un gran potencial para la reducción de la tasa de readmisiones hospitalarias de pacientes con enfermedades crónicas, como aquellos con ICC.

La capacidad de obtener conocimientos nuevos a través del análisis de datos y la inteligencia empresarial se ilustra en la Figura 2, en donde se muestran ejemplos de información potencial recopilada gracias al aumento en la cantidad de análisis de datos. En el nivel más básico, las hojas de cálculo y las tablas dinámicas se utilizan para resumir los datos operativos, en formas que responden a preguntas relativamente simples. Con más esfuerzo, se integra la información de varias bases de datos, se la consolida y correlaciona, lo cual posibilita respuestas a preguntas más complejas. Es posible introducir herramientas de análisis más sofisticadas, como Hadoop\*, a fin de incorporar orígenes de datos no estructurados, como informes de investigación, que permiten llevar a cabo análisis predictivo. En el nivel más alto, se puede utilizar el análisis cognitivo para responder preguntas relacionadas con el comportamiento humano, como los sentimientos de los pacientes, la lealtad, la retención, entre otras cosas.

#### Ejemplo del análisis de datos

En los EE. UU., la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) es la causa más común de las readmisiones hospitalarias entre los beneficiarios de los planes de Medicare con tarifa por servicio.<sup>7</sup> Se considera que una readmisión es una segunda admisión hospitalaria en un corto período (por lo general dentro de los 30 días) tras el alta hospitalaria; se la considera costosa y un indicio de que se ha proporcionado atención médica de baja calidad.<sup>8</sup>

La telemedicina, en combinación con el análisis de datos, cuenta con un gran potencial para la reducción de la tasa de readmisiones hospitalarias de pacientes con enfermedades crónicas, como aquellos con ICC. En la actualidad, la telemedicina brinda una manera rentable de supervisar pacientes en cuanto a la alta presión sanguínea y el aumento de peso (debido a la retención de líquidos), que son dos indicadores importantes de si un paciente necesita ser readmitido en un hospital. En el futuro, el análisis de datos se utilizará para generar nueva información sobre los estados de los pacientes al correlacionar una gama más amplia de orígenes de datos, como, por ejemplo:

- **Medicamentos:** ¿las drogas que se consumen para otras patologías están causando algún problema?
- **Sueño:** ¿a qué hora se acuesta el paciente y cuánto duerme?
- **Ejercicio:** ¿el paciente realiza suficiente actividad física?
- **Dieta:** ¿algunos alimentos son beneficiosos?
- **Base de datos de pacientes:** ¿cómo se encuentra el paciente en comparación con otros?

El análisis de datos permite a los investigadores "jugar con los datos" a fin de descubrir relaciones de causas y efectos que podrían tener un rol importante en la mejora de los resultados de los pacientes.



Figura 2. Ejemplos de información obtenida mediante el análisis de datos y la inteligencia empresarial



Figura 3. Estación médica de HealthSpot\*

## Modelos de uso

A continuación se describe un ejemplo de dos modelos de uso de telemedicina que ayudan a mejorar el acceso a la atención médica.

### 1. Estaciones médicas

[HealthSpot](#) brinda y admite estaciones médicas independientes (Figura 3) que ofrecen una alternativa frente a las caras visitas a la sala de emergencia que consumen mucho tiempo. Las estaciones están diseñadas para sitios con pocos pacientes, lugares de trabajo y, en especial, farmacias, porque los pacientes pueden recibir tratamiento y obtener las recetas en la misma ubicación.

Equipadas con una pantalla de video de alta definición de dos vías, las estaciones permiten a los pacientes interactuar directamente con médicos remotos. Dentro de la estación, se puede pesar a los pacientes en una balanza integrada y controlar los signos vitales mediante un termómetro, un otoscopio, un magnoscopio, un baumanómetro, un estetoscopio y otros dispositivos médicos. Las imágenes y la información médica se transmiten de manera electrónica y segura al médico, quien puede elaborar un diagnóstico y prescribir una receta.

HealthSpot usa PC de escritorio, laptops y servidores Dell con procesadores Intel® y trabaja con las soluciones de OEM de Dell para implementar y admitir miles de estaciones médicas en sitios con pocos pacientes.

### 2. Supervisión en el hogar

La solución en el hogar VideoDoc\* de [Health Net Connect\\*](#) permite a los profesionales de la atención médica llevar a cabo llamadas virtuales y extremadamente rentables a los hogares para comprobar el estado de los pacientes. Entre los pacientes que se benefician de esta estrecha

supervisión se incluyen los ancianos que han sido dados de alta recientemente del hospital, pero que aún se encuentran gravemente enfermos, las mujeres con embarazos de alto riesgo en reposo en la cama y los candidatos a trasplantes de corazón que sufren de cardiopatías (cardiomegalia).

La solución está diseñada desde un punto de vista médico y, como tal, la interfaz para el usuario (Figura 4) está diseñada para que sea lo más intuitiva posible. Los médicos simplemente hacen clic en los botones del lado izquierdo de la pantalla para obtener acceso a los diferentes módulos. Los fondos y los botones pueden configurarse; por ejemplo, un botón puede llevar al proveedor al centro de datos de pacientes, otro puede iniciar una videoconferencia y un tercero puede controlar la cámara de 360 grados junto a la cama.

Los pacientes reciben un paquete del hospital o de otro proveedor de servicios clínicos con una tableta Dell Venue\* 11 Pro con procesador Intel® Atom™ Z3770, pantalla táctil, cámara de video integrada, micrófono y parlante. La terminal del paciente es fácil de usar, como una máquina ATM. Cuando los pacientes realizan mediciones en el hogar, simplemente presionarán un botón, de gran tamaño y fácil de leer, para cargar los datos.



Figura 4. Terminal VideoDoc\* de Health Net Connect\*

## Tecnologías

En esta sección se describen los elementos de la tecnología disponibles para implementar soluciones de telemedicina como las dos descritas anteriormente.

### Puertas de enlace para la adquisición de datos

Las puertas de enlace que se utilizan en telemedicina pueden tener varias formas, como una PC de escritorio integrada en una estación médica o una tableta dedicada que se use en el hogar. Interactúan con pacientes, dispositivos médicos, e infraestructuras empresariales o basadas en los servicios en la nube. Además, integran tecnologías y protocolos para redes, control integrado, seguridad de grado empresarial y manejabilidad de dispositivos. Aquí se presentan dos ejemplos:

### Estaciones médicas

Desarrolladas para la seguridad y la manejabilidad, la [laptop Dell Latitude\\* E6440](#) y la [PC de escritorio OptiPlex\\* XE2](#) pueden proteger datos médicos con soluciones de seguridad de endpoints líderes en la industria, que incluyen el cifrado más integral, sólida autenticación y protección contra malware. Los proveedores de servicios pueden administrar fácilmente la flota Latitude con las excepcionales capacidades de administración integradas que incluyen tecnología Intel® vPro™ y herramientas automatizadas exclusivas que se conectan a Microsoft\* System Center y Dell KACE. Con opciones de alto rendimiento, como el procesador Intel® Core™ i7, procesamiento de gráficos de 64 bits y rápido inicio con la unidad de estado sólido (SSD), la Latitude E6440 satisface los exigentes requisitos de redes, gráficos y cómputo de las estaciones médicas.



Figura 5. Tableta Dell\* Venue\* 11 Pro

### Tabletas para el hogar

Diseñada para la fácil integración con una variedad de periféricos, como dispositivos médicos, la tableta [Dell Venue 11 Pro](#) proporciona conectividad constante con opciones de doble banda 2 x 2 Wi-Fi, Bluetooth\* 4.0 y banda ancha móvil<sup>9</sup>. Como puede verse en la Figura 5, su impresionante pantalla de 10,8 pulgadas y de alta definición (HD) con tecnología de video inalámbrico y ángulo de visión amplio<sup>10</sup> facilita la implementación de las teleconferencias y la compartición de datos. Desarrollada con un procesador de doble núcleo Intel® Core™ i5, esta tableta ofrece el poder de una laptop y la experiencia de una computadora de escritorio.

### Infraestructura informática

En la Figura 6 se muestran los módulos que componen una solución de análisis de datos integral para los proveedores de telemedicina que trabajan con conjuntos de datos de pequeños a grandes. Admite la adquisición de datos, su agrupación y las cargas de trabajo de análisis para varios tipos de datos médicos y permite capacidades de visualización y extracción de datos para la generación de inteligencia empresarial.

En la siguiente sección se describen los productos disponibles para la infraestructura de hardware, la administración, la integración, la inteligencia empresarial y el descubrimiento de datos, y el análisis avanzado.

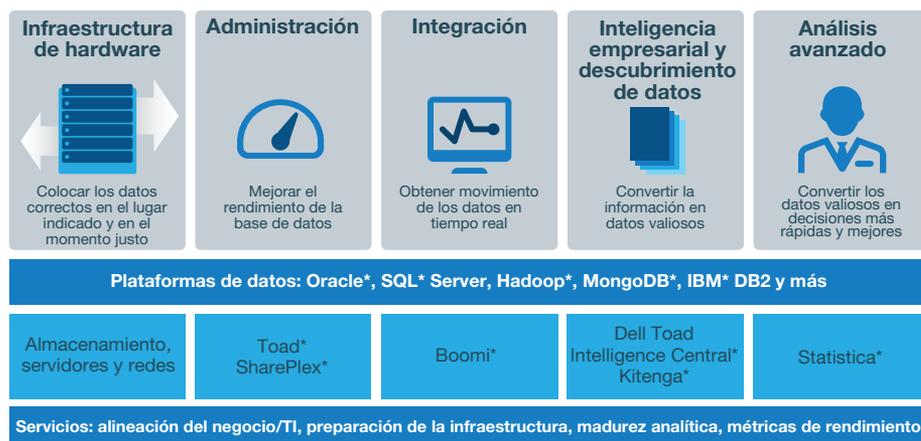


Figura 6. Solución de análisis de datos integral

### Infraestructura de hardware

El dispositivo [Dell In-Memory Appliance para Cloudera Enterprise\\*](#) está diseñado para permitir a los usuarios recibir, almacenar, analizar y desarrollar información a partir de big data. A fin de brindar procesos de flujo y análisis rápidos, el dispositivo se integra con Cloudera Enterprise, que incluye Apache\* Spark. Cloudera Enterprise permite a los proveedores de telemedicina implementar potentes flujos de trabajo integrales de análisis, que abarcan el procesamiento de datos por lotes, la consulta interactiva, la búsqueda de navegación, la extracción de datos profunda y el procesamiento de flujos; todo desde una única plataforma común.

La solución ofrece informática con rendimiento, con la familia de productos del procesador [Intel® Xeon® E5-2600](#) y con hasta 24 módulos dobles de memoria en línea (DIMM). Desarrollado con tecnología de procesamiento de 22 nanómetros y hasta 12 núcleos por procesador, el procesador Intel® Xeon® permite el procesamiento extremadamente rápido para las tareas con uso intensivo de cómputos.

### Administración

[Dell Toad\\*](#) puede utilizarse para normalizar datos entre distintos conjuntos de datos a fin de facilitar el análisis preciso de los datos. En telemedicina, Toad puede garantizar que la "temperatura corporal" es del mismo tipo de datos (texto) en toda la solución: dispositivos médicos, registros médicos, terminales del médico y del paciente y bases de datos empresariales.

[Dell Toad SharePlex\\*](#) permite la integración de los datos y la replicación de alto rendimiento para las bases de datos. El software proporciona acceso a una copia de los datos de producción en tiempo real sin impacto en el rendimiento ni en la disponibilidad del sistema de procesamiento de transacciones en línea (OLTP), de manera que garantiza la continuidad empresarial y ayuda a cumplir los objetivos operativos de la base de datos.

### Integración

[Dell Boomi\\*](#) permite que los proveedores de telemedicina de todos los tamaños, con cualquier cantidad de recursos de TI y cualquier presupuesto sincronicen datos entre las aplicaciones críticas sin los costos asociados con la adquisición o el mantenimiento de software, dispositivos o código personalizado. Los resultados incluyen implementaciones más rápidas, una reducción considerable de los errores en los datos en comparación con la entrada manual y ahorros en los costos significativos en comparación con las soluciones de integración tradicionales.

### Inteligencia empresarial y descubrimiento de datos

[Dell Toad Intelligence Central\\*](#) es un conjunto de herramientas para la generación de informes de datos que proporciona un repositorio centralizado para la información actualizada, de forma que mejora la eficiencia del aprovisionamiento de datos.

[Dell Kitenga\\*](#) es un conjunto para el análisis que brinda capacidades integradas de visualización y modelado de información en una plataforma de análisis empresarial y de búsqueda de big data. Al combinar las tecnologías como Hadoop para la escalabilidad y el rendimiento, la búsqueda de Lucene/SOLR, el aprendizaje automático de Mahout, el modelado de información 3D y el procesamiento del lenguaje natural avanzado, Kitenga es una plataforma de software totalmente integrada, configurable y habilitada para los servicios en la nube que puede implementarse en minutos.

### Análisis avanzado

[Dell Statistica\\*](#) facilita la extracción de datos, el análisis predictivo y el análisis de datos estructurados y no estructurados.

### Administración y creación de servicios

Para los proveedores, usar las tecnologías de IoT para desarrollar soluciones de telemedicina puede facilitar la generación de ingresos adicionales al abrir su infraestructura a proveedores de soluciones de terceros. Imagine que un fabricante de dispositivos médicos lanza un sensor

revolucionario que pueda detectar fallas cardíacas con horas de antelación, pero necesita una plataforma para admitir el nuevo dispositivo. En respuesta, un proveedor de telemedicina aloja el dispositivo en su infraestructura, como una plataforma como un servicio (PaaS), a cambio de una tarifa.

La oferta de PaaS, incluso la creación de servicios, la administración y el pago, podría implementarse con interfaces de programación de aplicaciones (API), que reducen los obstáculos de entrada para la conectividad y permiten una comunicación segura desde los dispositivos médicos hasta las aplicaciones de telemedicina ubicadas prácticamente en cualquier lugar. En el ejemplo, un paciente que use el nuevo sensor podría solicitar a la puerta de enlace el acceso a una API utilizada para transmitir los datos al proveedor de telemedicina, al fabricante de dispositivos médicos o a quienquiera que admita este servicio en particular. Con la API, se podrían implementar una amplia variedad de funciones, como la autenticación del usuario, las actualizaciones de software, la seguridad y el pago.

En otros casos, las aplicaciones que utilizan las tecnologías de IoT y la administración de API se están desarrollando para admitir la supervisión remota de pacientes (RPM) o el cuidado personal. Estas soluciones proporcionan a los pacientes y a los ciudadanos información acerca de los historiales médicos y de los tratamientos, los planes de atención, las recetas, los datos sobre los dispositivos que los pacientes llevan consigo, los implantes, otros monitores de atención médica, etc. Incluso, será posible que los pacientes vinculen los historiales médicos con información de servicios de bienestar y salud externos mediante las API abiertas que dichos servicios ofrecen.

Dichas soluciones son posibles gracias a la [plataforma de administración de API de Intel Mashery](#), que simplifica enormemente el esfuerzo de administrar las comunicaciones entre los dispositivos médicos, las plataformas de análisis en los servicios en la nube y los participantes de la telemedicina.

## Transformación de la atención médica con soluciones de telemedicina basadas en Internet of Things (IoT)

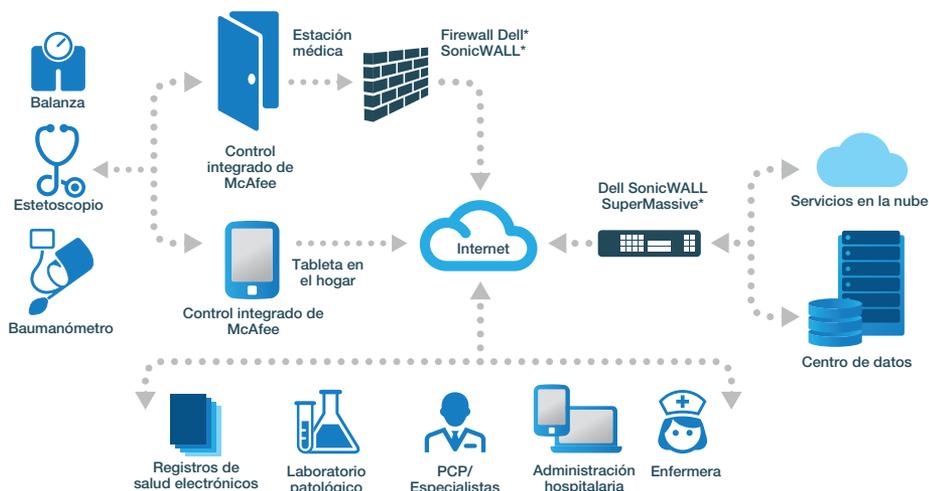


Figura 7. Soluciones para la protección de datos

Además, los servicios del desarrollador Intel® Mashery™ pueden usarse para administrar las relaciones comerciales entre los diferentes participantes en la cadena de valor de la telemedicina.

### Seguridad

Las soluciones de seguridad de Intel, Dell y Dell SonicWALL\* pueden proteger las puertas de enlace y los centros de datos, a la vez que mantienen el rendimiento y simplifican la administración. La solución que se ejemplifica en la Figura 7, puede permitir el acceso desde prácticamente cualquier endpoint y protege contra virus, spam, phishing y otros ataques por medio de varias técnicas de detección de amenazas.

### Puerta de enlace

[El control integrado de McAfee](#) mantiene la integridad de los dispositivos, las puertas de enlace y los servidores al permitir que solo se ejecute el código autorizado y que se realicen solo cambios autorizados. De forma automática, crea una lista blanca dinámica del "código autorizado" en el sistema. Una vez que se crea y habilita la lista blanca, el sistema se bloquea en esta referencia buena y conocida, y no se puede ejecutar ningún programa ni ningún código fuera del conjunto autorizado.

### Red

La [familia de firewalls Dell SonicWALL](#) integra estrechamente la prevención de intrusiones, la protección contra malware, y la inteligencia y el control de aplicaciones con visualización en tiempo real. El motor de inspección profunda de paquetes de Dell SonicWALL analiza el 100 por ciento del tráfico y tiene una capacidad de ampliación masiva que le permite satisfacer las necesidades de las redes de más alto rendimiento.

### Centro de datos empresarial y servicios en la nube

[La serie de Dell SonicWALL SuperMassive\\* 9000 Network Security Appliance](#) es un firewall de próxima generación (NGFW) que detecta y bloquea las amenazas más sofisticadas con mínima latencia para cada conexión de red, por lo que proporciona gran seguridad para la empresa a una velocidad de varios gigabits.

### Principios de IoT

Los componentes estructurales de IoT de Intel y Dell están diseñados para brindar seguridad e interoperabilidad desde los dispositivos médicos hasta los centros de datos o los servicios en la nube de Internet, de acuerdo con cinco principios clave que Intel establece:

- **Seguridad de primera clase** como la base
  - La solución protege los datos de los dispositivos médicos con productos de seguridad de vanguardia.

- **Descubrimiento automático y aprovisionamiento de dispositivos perimetrales** para facilitar la implementación
  - Las puertas de enlace (p. ej., tabletas y estaciones médicas) admiten una amplia gama de protocolos de red, como USB, que pueden usarse para conectar los dispositivos médicos por medio de Plug and Play.
- **Normalización de datos** por medio de la abstracción de protocolos para mejorar la interoperabilidad
  - Las puertas de enlace pueden agrupar los datos recibidos a través de varios protocolos de comunicación antes de enviarlos a los servicios en la nube.
- **Amplia infraestructura de análisis** desde el perímetro hasta los servicios en la nube para obtener valor para el cliente
  - Dell ofrece un conjunto integral de software de inteligencia empresarial y análisis de datos que puede usarse para convertir datos en información práctica.
- **Infraestructura** para monetizar hardware, software y la administración de datos desde el perímetro hasta los servicios en la nube
  - La administración de API de Intel Mashery ofrece las herramientas necesarias para la administración y la creación de nuevos servicios que generan ingresos en telemedicina.

### Resumen

Las tecnologías de Internet of Things y el análisis de big data brindan una red troncal vital para permitir a los proveedores de telemedicina mejorar la seguridad, la interoperabilidad de los dispositivos, la toma de decisiones para el tratamiento, la escalabilidad de la solución y la practicidad del acceso. Los elementos inmediatamente disponibles que se presentan en estas notas técnicas describen una solución capaz de mejorar la competitividad y la rentabilidad de los proveedores de telemedicina. Intel y Dell están trabajando para impulsar una revolución de datos en la atención médica a fin de mejorar los resultados de los pacientes y aumentar la eficiencia de los proveedores médicos.

## El futuro

Dell considera que todas las organizaciones pueden comenzar a implementar las tecnologías de IoT en sus propias instalaciones de fabricación. Al comenzar con proyectos relativamente pequeños (tal vez simplemente el análisis de un único proceso), las organizaciones pueden desarrollar capacidades que resulten en una ventaja competitiva.

Además, Dell cree que es momento de dejar pasar el entusiasmo y ayudar a conectar lo importante para IoT.

Todos hablan de IoT, pero, ¿qué es exactamente? Dicho de manera sencilla, es el mundo hacia donde está evolucionando Internet, donde prácticamente todo tiene una dirección de Internet y puede generar datos para el seguimiento, el análisis y la acción. Y los datos cambiarán la atención médica de la forma en la que ahora la conocemos. La industria pasará de la suposición al conocimiento sobre cómo mejorar de la mejor manera la atención médica, los resultados de los pacientes, las regulaciones del gobierno, y mucho más.

Con tanto potencial, es comprensible que IoT y la telemedicina, en especial, estén acompañadas de gran entusiasmo. Sin embargo, existen también oportunidades inmediatas.

Dell considera que las tecnologías de IoT y de telemedicina pueden ofrecer importantes beneficios en la actualidad, como la reducción de los costos, la aceleración de la innovación y la mejora en los resultados de los pacientes. Para disfrutar dichos beneficios, los proveedores

de telemedicina deben ayudar a los clientes con tres desafíos clave:

1. Definir una estrategia de IoT que contenga objetivos específicos y cuantificables de la organización.
2. Desarrollar una arquitectura de asistencia sanitaria telefónica que gestione la gran cantidad de datos en tiempo real de los sensores, las máquinas y los endpoints; crear información y actuar en consecuencia.
3. Proteger los datos de IoT o de la asistencia sanitaria telefónica y mantener su privacidad, incluso durante su paso de los endpoints a los servicios en la nube y al centro de datos.

Los servicios de Dell están disponibles para proporcionar soporte y liderazgo según se requiera durante un proyecto. Los servicios de Dell pueden ayudarlo a desarrollar una estrategia tecnológica general y proporcionar administración de programas. Pueden centrarse en determinadas partes de una solución (como el análisis y la inteligencia empresarial) para ayudar a agrupar, consolidar e integrar los datos y generar información a partir de ellos. Pueden ayudar a diseñar una solución en los servicios en la nube, y ofrecer la plataforma elástica adecuada de los componentes de un socio o de Dell que sean seguros y estén optimizados para cualquier entorno. Los servicios de Dell cuentan con un equipo dedicado para desarrollar aplicaciones móviles personalizadas a fin de brindar información a los miembros del equipo de una empresa, quienes se encuentran en una mejor posición para actuar en consecuencia.

La industria pasará de la suposición al conocimiento sobre cómo mejorar de la mejor manera la atención médica, los resultados de los pacientes, las regulaciones del gobierno, y mucho más.

## Transformación de la atención médica con soluciones de telemedicina basadas en Internet of Things (IoT)

### Recursos

#### [Alianza de soluciones de Internet of Things de Intel®](#)

Los miembros de la Alianza de soluciones de Internet of Things de Intel® proporcionan hardware, software, firmware, herramientas e integración de sistemas que los desarrolladores necesitan para adoptar un rol líder en IoT.

#### [Kits de desarrollo de puertas de enlace de IoT de Intel®](#)

Los kits de desarrollo de puertas de enlace de IoT de Intel® permiten a los proveedores de la solución desarrollar e implementar puertas de enlace inteligentes y establecer prototipos con rapidez. Disponibles de varios proveedores para su adquisición, estos kits mantienen también la interoperabilidad entre los sistemas heredados y la infraestructura inteligente nueva, incluso los sensores y los servidores del centro de datos.

Para obtener más información sobre las soluciones de Dell para la atención médica, visite [www.dell.com/healthcare](http://www.dell.com/healthcare).

Para obtener más información sobre las soluciones de Intel® para IoT, visite [www.intel.com/iot](http://www.intel.com/iot).



Dell es un miembro Premier de la [Alianza de soluciones de Internet of Things de Intel®](#). Desde componentes modulares hasta sistemas listos para la comercialización, Intel y las más de 250 empresas globales que son miembros de la Alianza proporcionan soluciones con interoperabilidad y escalabilidad que aceleran la implementación de dispositivos inteligentes y el análisis integral. La estrecha colaboración con Intel y entre sí permite a los miembros de la Alianza innovar con las tecnologías más recientes, de modo que ayudan a los desarrolladores a ofrecer soluciones líderes en el mercado.

<sup>1</sup> Fuente: Mark W. Frazier, "No Country for Old Age" (No es país para la gente mayor), 18 de febrero de 2013, [www.nytimes.com/2013/02/19/opinion/no-country-for-old-age.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/02/19/opinion/no-country-for-old-age.html?_r=0).

<sup>2</sup> Fuente: Kaiser Health News, "Chronic Disease Expert: U.S. Health Care System Needs To Treat 'Whole Person'" (Experto en enfermedades crónicas: el sistema de atención médica de EE. UU. debe considerarse como una única unidad), [kaiserhealthnews.org/orig-chronic-disease/](http://kaiserhealthnews.org/orig-chronic-disease/).

<sup>3</sup> Fuente: Organización Mundial de la Salud, "Global health workforce shortage to reach 12.9 million in coming decades" (La falta global de personal de atención médica llegará a 12,9 millones en las próximas décadas), 11 de noviembre de 2013, [www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/health-workforce-shortage/en](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/health-workforce-shortage/en).

<sup>4</sup> Fuente: Instituto global McKinsey, "Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy" (Tecnologías disruptivas: avances que transformarán la vida, el negocio y la economía global), mayo de 2013, pág. 6. [http://www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/disruptive\\_technologies](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/disruptive_technologies).

<sup>5</sup> Fuente: Intel Newsroom, "The Michael J. Fox Foundation and Intel Join Forces to Improve Parkinson's Disease Monitoring and Treatment through Advanced Technologies" (Michael J. Fox Foundation e Intel Join Forces mejoran el tratamiento y la supervisión del mal de Parkinson mediante tecnologías avanzadas), 13 de agosto de 2014, <http://newsroom.intel.com/community/intelnewsroom/blog/2014/08/13/the-michael-j-fox-foundation-and-intel-join-forces-to-improve-parkinsons-disease-monitoring-and-treatment-through-advanced-technologies>.

<sup>6</sup> Fuente: Paul Horstmeier, "Why Your Healthcare Business Intelligence Strategy Can't Win without a Data Warehouse" (Por qué la estrategia de inteligencia empresarial de atención médica no puede prosperar sin un almacén de datos), <https://www.healthcatalyst.com/category/data-warehouse>, <http://www.ahrq.gov/news/newsletters/research-activities/13jun/0613RA20.html>.

<sup>7</sup> Fuente: Agencia para la Investigación y Calidad de la Salud, "Certain medical conditions and Medicaid insurance predict hospital readmission for congestive heart failure" (Determinadas condiciones médicas y ciertos seguros médicos prevén las readmisiones hospitalarias para pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva).

<sup>8</sup> Fuente: Hao Wang, Biomedcentral, "Using the LACE index to predict hospital readmissions in congestive heart failure patients" (Uso del índice LACE para predecir las readmisiones hospitalarias en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva), [www.biomedcentral.com/1471-2261/14/97](http://www.biomedcentral.com/1471-2261/14/97).

<sup>9</sup> Sujeto a la suscripción de banda ancha y al área de cobertura del proveedor del servicio; se aplican cargos adicionales.

<sup>10</sup> Requiere un adaptador de medios y un cable (se vende por separado) compatibles y un HDMI o una pantalla compuesta habilitada para AV.

LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN ESTE DOCUMENTO SE PROPORCIONA EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS INTEL®. NINGUNA LICENCIA, EXPRESA O IMPLÍCITA, POR IMPEDIMENTO O DE LO CONTRARIO, A LOS DERECHOS DE CUALQUIER PROPIEDAD INTELECTUAL ESTÁ CONCEDIDA POR ESTE DOCUMENTO. EXCEPTO QUE SE ESTABLEZCA EN LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA DE INTEL PARA TALES PRODUCTOS, INTEL NO SERÁ RESPONSABLE EN ABSOLUTO E INTEL RENUNCIA A CUALQUIER GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA RELACIONADA CON LAS VENTAS O EL USO DE LOS PRODUCTOS INTEL QUE INCLUYEN RESPONSABILIDAD O GARANTÍAS RELACIONADAS CON LA ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, COMERCIAL O INFRACCIÓN DE CUALQUIER PATENTE, TRATADO U OTRO DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO ACORDADO POR ESCRITO POR INTEL, LOS PRODUCTOS INTEL NO ESTÁN DISEÑADOS NI PENSADOS PARA NINGUNA APLICACIÓN EN LA QUE LA FALLA DE UN PRODUCTO INTEL PUEDIERA CREAR UNA SITUACIÓN DONDE PUEDA OCURRIR UNA LESIÓN PERSONAL O LA MUERTE.

Intel puede realizar cambios en las especificaciones y descripciones de los productos en cualquier momento, sin previo aviso. Los diseñadores no deben confiar en la ausencia o presencia de las características de ninguna función o instrucción identificada como "reservada" o "sin definir". Intel se reserva el derecho de definir las en el futuro y no asume ninguna responsabilidad por conflictos o incompatibilidades producidos por futuras modificaciones. La información presentada en este documento queda sujeta a cambios sin previo aviso. No finalice un diseño con esta información.

Los productos descritos en este documento pueden tener defectos o errores de diseño conocidos como erratas, que pueden hacer que el producto no respete las especificaciones publicadas. Las erratas presentes caracterizadas están disponibles a petición. Comuníquese con la oficina de ventas de Intel de su zona o con su distribuidor para obtener las últimas especificaciones y antes de hacer un pedido de productos. Para obtener copias de los documentos con número de pedido que figuran en este documento o en otras publicaciones de Intel, llame al 1-800-548-4725 o visite el sitio web de Intel en [www.intel.com](http://www.intel.com).

Copyright © 2014 Intel Corporation. Todos los derechos reservados. Intel, el logotipo de Intel, Intel Core, Mashery y Xeon son marcas registradas de Intel Corporation en EE. UU. y en otros países.

\* Otros nombres y otras marcas pueden atribuirse como propiedad de terceros. Impreso en EE. UU. 0215/MS/CS/SD/PDF ♻️ Recicle 332064-001US

