



PERSPECTIVAS Y VISIONES GLOBALES

5G y la cuarta revolución industrial

Parte I

Traducción al Español Auspiciada por:



Global



Consejo Asesor

Nur Hayati Baharuddin, CIA, CCSA, CFSA, CGAP, CRMA, miembro del *IIA en Malasia*

Lesedi Lesetedi, CIA, QIAL - *IIA de la Federación Africana*

Hans Nieuwlands, CIA, CCSA, CGAP - *IIA de los Países Bajos*

Karem Obeid, CIA, CCSA, CRMA - Miembro del *IIA en Emiratos Árabes Unidos*

Carolyn Saint, CIA, CRMA, CPA - *IIA de Norteamérica*

Ana Cristina Zambrano Preciado, CIA, CCSA, CRMA - *IIA en Colombia*

Ediciones anteriores

Para tener acceso a ediciones anteriores de perspectivas y visiones globales, visite: www.theiia.org/GPI.

Comentarios del lector

Envíe sus preguntas o comentarios a: globalperspectives@theiia.org

Tabla de contenido

Introducción.....	1
La tecnología.....	2
Gestionando un mayor tráfico.....	2
Direccionamiento de los análisis de datos.....	4
Manejo de grandes automatizaciones.....	6
Los desafíos.....	9
Transformaciones y un nuevo enfoque.....	9
Derechos humanos, valor de propiedad y riesgos para la salud humana.....	10
Ciberseguridad y privacidad de datos.....	12
Reflexiones finales.....	14
Glosario.....	15
Notas.....	16

Acerca del IIA

El Instituto de Auditores Internos (IIA) es la profesión de auditoría interna más ampliamente reconocida como defensora, educadora y proveedora de normas, guías y certificaciones. Establecido en 1941, el IIA atiende actualmente a más de 190,000 miembros de más de 170 países y territorios. La sede mundial de la asociación está en Lake Mary, Florida, EE. UU. Para obtener más información, visite www.globaliia.org.

Cláusula de exención de responsabilidad

Las opiniones expresadas en las perspectivas y visiones globales no son necesariamente las de los contribuyentes individuales o de los contribuyentes de los empleadores.

Derecho de autor

Derecho de autor © 2019 por el Instituto de Auditores Internos, Inc. Todos los derechos reservados.

Introducción

Si todo va según lo previsto, los expertos dicen que, en tan sólo dos años, la próxima generación de conectividad móvil será una realidad y promete ser *el* salto cuántico en el mundo de la tecnología. Será el comienzo de un mundo de "todo conectado" definido por descargas tan rápidas como la velocidad de la luz, conectividad ubicua y volumen de datos en billones de bytes.

Como los teléfonos inteligentes, televisores inteligentes, asistentes virtuales, y otros dispositivos digitales se vuelven más inteligentes y numerosos y sus aplicaciones generan más y más datos - las redes inalámbricas que se conectan a ellos deben ser lo suficientemente amplias, lo suficientemente fuerte, y lo suficientemente fiables como para mantener el ritmo. Para satisfacer la creciente necesidad de conectividad y velocidad, gigantes de las telecomunicaciones como Verizon, AT&T, Sprint, Deutsche Telekom y Vodafone han desplegado rápidamente el tan esperado sucesor de las comunicaciones móviles 4G y LTE, la quinta generación de tecnología de redes inalámbricas conocida como 5G.

Los expertos dicen que 5G va a hacer mucho más que simplemente mejorar los dispositivos que hacen nuestra vida más cómoda, como, por ejemplo, pedir a su hogar inteligente la cena o apagar las luces. Se permitirá un crecimiento sin precedentes en la capacidad de comunicar datos, abriendo la puerta a insospechados servicios y aplicaciones. Su rendimiento promete altas velocidades de datos, latencia reducida, ahorro de energía, reducción de costos, una mayor capacidad y conectividad de dispositivos masivos - todo lo que uno esperaría de una revolución en la innovación inalámbrica. Pero como ocurre con toda nueva tecnología, 5G tendrán que superar los retos que plantea su implementación, desde la construcción de infraestructura de apoyo, a los costos de adopción, con pruebas legales y regulatorias.

Los gerentes de riesgos deben estar conscientes de que 5G será toda la tecnología a favor y en contra en un solo paquete. Como un riesgo a aprovechar, 5G ofrece conectividad sin precedentes y capacidades de recopilación de datos que podrían permitir nuevas tecnologías, como la cirugía virtual y los automóviles sin conductor. Sin embargo, también permitirá tecnologías disruptivas; crear nuevos retos para la recolección, manejo, decodificación y protección de datos; y crear nuevas consideraciones en materia de ciberseguridad.

Este informe de perspectivas y visiones global, parte I corresponde a una serie de dos partes, analiza el impacto potencial de 5G y desglosa lo que las organizaciones necesitan saber para prepararse. Esté atento a la parte II de la serie: "Gestionando en un 'mundo conectado a todo'," en la que se analizan las implicaciones para las organizaciones y la auditoría interna.

"Lo que hoy es evidente,
una vez fue imaginario".

- William Blake
Poeta (1757-1827)¹

La tecnología

Cada generación de tecnología inalámbrica ha cumplido con la promesa de una conectividad celular y de Internet más rápida y confiable. La quinta generación de tecnología móvil amplía enormemente la promesa al aumentar *exponencialmente* la cantidad de datos que se pueden recopilar. Donde las discusiones actuales acerca de la recopilación de datos implican gigabytes (miles de millones de bytes), la nueva tecnología permitirá la recopilación de datos en zettabytes (billones de gigabytes). Esta esperada revolución tecnológica permitirá a las organizaciones recopilar grandes cantidades de datos para informar decisiones estratégicas empresariales e integrar datos inteligentes en todo.

Gestionando un mayor tráfico

La 5G señalará una transformación digital que cambiará radicalmente la estructura del negocio. Cuando llegue, esta tecnología proyectada para utilizar una banda de frecuencias más altas del espectro inalámbrico que permite que cantidades masivas de datos sean transferidas mucho más rápidamente que la banda de frecuencias más bajas dedicada a 4G y LTE. Por ejemplo, el total de todas las imágenes digitales, entretenimiento, productividad y el uso de voz crecerá desde los 33 zettabytes registrados en 2018 a tanto como 175 zettabytes en 2025, suponiendo un agresivo lanzamiento de 5G en 2020.³

Además de su promesa de velocidad, resistencia, fiabilidad mejorada e inteligencia, la conectividad ubicua de los dispositivos es donde 5G podría tener su mayor impacto. Por ejemplo, la actual tecnología 4G y LTE limita la conectividad a alrededor de 100,000 dispositivos por kilómetro cuadrado, mientras que 5G promete un aumento de diez veces en 1 millones de dispositivos conectados *en el mismo espacio* entregado a velocidades 200 veces más rápidas. Tan pronto como en 2020, el inicio de la era 5G, se calcula que habrá tanto como 50 mil millones de dispositivos conectados generando 4.4 zettabytes de datos.

Esta tecnología de quinta generación redefinirá la infraestructura de la red mediante el “rebanado de la red” (en inglés, *network slicing*), que es la capacidad de ofrecer redes personalizadas para usos específicos y proporcionar una mayor visibilidad en la utilización de recursos de red. Por ejemplo, aplicaciones como la operación remota de maquinaria, tele cirugía y medidores inteligentes, todos requieren conectividad, pero con características muy diferentes. Las nuevas tecnologías inalámbricas, tales como el *network slicing* proporcionan la base para las redes lógicas que se personalizan para satisfacer las necesidades de cada aplicación, que permiten la elaboración de nuevos productos y servicios para ser llevados al mercado rápida y fácilmente adaptables a las rápidamente cambiantes demandas.⁴

Esta evolución de la tecnología se basa en la subdivisión de la infraestructura física en las plataformas virtuales mediante la utilización de una técnica conocida como virtualización de las funciones de red

Un zettabyte = mayor tráfico

- Un zettabyte es una medida de la capacidad de almacenamiento y es 2 a la 70ª potencia de bytes, que también se expresa como 10^{21} (1,000,000,000,000,000,000 bytes) o 1 sextillón de bytes.
- Un zettabyte es aproximadamente igual a mil exabytes, mil millones de terabytes, o un billón de gigabytes.²

(NFV). En lugar de verse obligados a adoptar el convencional de "talla única" de la arquitectura de red, donde todos los dispositivos y servicios comparten la misma canalización, 5G permite a los ingenieros diseñar selectivas, orientadas a aplicaciones de redes en software sin interrupción del servicio, alteración, o una planificación exhaustiva.⁵

Se prevé que los dispositivos inteligentes en especial verán un gran aumento en su utilidad y capacidad. Esta capacidad permitirá a las organizaciones personalizar las redes con una gran variedad de dispositivos y servicios. Teléfonos celulares, sensores de Internet de las cosas (IoT), aplicaciones empresariales, y cualquier otro dispositivo que tenga un chip en el que estarán conectados a la red, en todo momento. Los proveedores de servicios pueden personalizar sus redes para hogares inteligentes, automóviles inteligentes, lugares de trabajo o toda las ciudades inteligentes - incorporando el ancho de banda, seguridad o latencia requeridas para cada uno. En general, ofrecerá un servicio de mejor calidad y experiencia de red para desarrolladores y usuarios.

Las mismas compañías que operan los teléfonos celulares hoy en día serán las que traerán a los consumidores 5G. Mientras que el actual sistema de radio 5G, conocido como *5G-NR*, no es compatible con 4G, todos los dispositivos 5G - al menos inicialmente en los EE. UU. - necesitarán 4G para realizar las conexiones iniciales antes de que la comercialización de hasta 5G, donde está disponible.⁶

Pero 5G no es solo sobre teléfonos móviles y velocidad. La transición a 5G también afectará a otros dispositivos, incluyendo robots industriales, cámaras de seguridad, aplicaciones de realidad virtual (VR), aviones no tripulados y automóviles, lo que creará un gran cambio en el número de celdas necesarias y en el número de dispositivos que se pueden conectar a una. Redes más rápidas podrían ayudar a difundir el uso de la inteligencia artificial (AI) y también a otras tecnologías de vanguardia.⁷

Mientras que 5G se espera que conduzca a la creación de tres millones de nuevos puestos de trabajo, \$275 mil millones en inversiones directas, y \$550 mil millones de dólares en crecimiento económico, según CTIA, también puede conducir a la eliminación de puestos de trabajo, así como la tecnología se espera para transformar modelos de negocios específicos, y elevar la necesidad de cambiar de trabajo menos cualificado a más cualificado.⁸

Por ejemplo, Nokia Corporation anunció en febrero que, si bien ha conseguido el éxito temprano en 5G y ha obtenido una serie de ofertas de operadores, la compañía tendrá que reducir sus gastos de operaciones por tanto como \$799 millones por año hasta el final de 2020. Lo hará a través de la automatización de sistemas, procesos simplificados, importantes recortes en su fuerza laboral, y centrándose en su negocio de redes móviles.⁹ También se dará prioridad a sus actividades de investigación y desarrollo sobre 5G y dejará de invertir en productos tradicionales.¹⁰

Direccionamiento de los análisis de datos

A medida que 5G entre en escena, los análisis de datos de alto calibre serán más valiosos y necesarios para las organizaciones que se encuentran inundadas de grandes volúmenes de datos. En consecuencia, habrá una creciente demanda de personas con habilidades de análisis de datos que puedan desglosar volúmenes de datos y reconstruirlos en trozos más pequeños, y extraer significados y conocimientos para las operaciones comerciales. Los análisis de datos también proporcionan a los auditores internos la capacidad para analizar las poblaciones totales y posibles correlaciones, mejorando así la capacidad de aseguramiento y la oportunidad de proporcionar visión y previsión.

Enfoque de auditoría

Normas 1220 del IIA: Debido cuidado profesional

Los auditores internos deben aplicar el cuidado y habilidad de un esperado razonablemente prudente y competente auditor interno. El debido cuidado profesional no implica infalibilidad.

1220.A2 - Al ejercer el debido cuidado profesional el auditor interno debe considerar la utilización de auditoría basada en tecnología y otras técnicas de análisis de datos.

Al adoptar 5G, la alta dirección y la auditoría interna deben estar conscientes de que un aumento significativo en la cantidad de datos que se recopilan puede exponer a la organización a riesgos financieros y no financieros adicionales relacionados con los datos:

- **Datos e Información de calidad** Los responsables de la toma de decisiones necesitan datos que comuniquen y promuevan la comprensión de lo complejo. Deben existir definiciones claras y estándares de calidad para todos los datos y la información.
- **Datos y la información de cumplimiento** El incumplimiento con los requisitos de un agente autorizado y reconocido (generalmente a nivel estatal, federal o internacional) puede conducir a un resultado adverso, tales como multas, trabajo adicional, o la responsabilidad personal.
- **Gobernanza de datos e información** Los datos y la información deben ser cuidadosamente controlados mediante el uso de principios de gestión de riesgos y procesos en los niveles apropiados para garantizar la privacidad, seguridad, calidad y comprobable.
- **Uso inapropiado, descuidado o prematuro de la parte analítica** Las herramientas y los métodos de análisis no siempre son prácticos, y las decisiones basadas en el análisis necesitan ser examinadas. Por ejemplo, los análisis no serán útiles cuando no hay tiempo para la recopilación, procesamiento e interpretación de datos; cuando no hay antecedentes o precedentes relacionados con las decisiones; cuando los datos históricos son engañosos; o cuando no se pueden medir las variables clave o tienen altos grados de incertidumbre.
 - Las cosas que son fáciles de medir, no deberían recibir más atención de las cosas que son difíciles de medir.
 - Las barreras para obtener mejores rendimientos de las inversiones y análisis de "grandes datos" (en inglés, *big data*) incluyen:
 - Las habilidades analíticas están concentradas en muy pocos empleados.
 - La información fiable es difícil de localizar.
 - La gerencia no gestiona los datos ni el talento, capital y marca.
- **Impacto contracultural** La imposición de iniciativas analíticas en una cultura organizacional que no está orientada a los datos puede representar un riesgo significativo. Las iniciativas de análisis deberían incluir una evaluación del sistema de toma de decisiones de la organización y del grado en que la cultura organizacional está orientada a los datos.
 - Más del 87% de las organizaciones están clasificadas como de inteligencia de negocio y madurez analítica baja, lo que crea obstáculos para las organizaciones que desean aumentar el valor de sus activos de datos y explotar las tecnologías analíticas emergentes.¹¹
 - Si bien, la importancia de los análisis de datos ha sido ampliamente aceptado por la comunidad de auditoría interna, sigue existiendo una brecha entre su importancia percibida y el nivel de conocimientos que los equipos de auditoría necesitan para comprenderla. Por ejemplo, en la encuesta de 2018 de *North American Pulse of Internal Audit*, sólo el 62 por ciento de los CAE que respondieron dijeron estar "fuertemente" o "algo de acuerdo" con la afirmación de que su equipo de auditoría colectivamente poseía el conocimiento, las habilidades y otras competencias necesarias para llevar a cabo auditorías relacionadas con la minería de datos/análisis.¹²
- **Ética de datos** Las iniciativas de análisis de datos deben alinearse con los valores centrales de la organización, la toma de decisiones y los comportamientos. Se deben establecer controles para asegurar la recolección y el uso ético de los datos.

- La creación y gestión de procesos, políticas e información es continua e incluye estrategias, actividades, habilidades y tecnologías diseñadas para acelerar los resultados positivos del negocio. En otras palabras, la buena gobernanza es fundamental cuando se trata de cambiar la cultura organizacional hacia decisiones y resultados basados en datos.¹³

Manejo de grandes automatizaciones

La automatización se presenta en diferentes formas cuando se abordan diferentes desafíos, y 5G requiere un "replanteamiento" de la arquitectura de la red, la seguridad, las plataformas en nube, los grandes análisis de datos y los modelos de negocio. Aunque la tecnología 5G no rediseña las líneas de producción de la fábrica ni define los procesos industriales, puede permitir nuevos modelos operativos una vez que se integra en el proceso de automatización industrial.

Como se muestra en la ilustración 1, 5G tiene tres diferenciadores clave que lo sitúan muy por delante de las generaciones anteriores en cuanto a automatización:

Ilustración 1: Diferenciadores clave para 5G	
Super-baja latencia para funcionamiento remoto	La latencia de un milisegundo abre un mundo de posibilidades en todas las industrias, visual y táctil en tiempo real, o la sensación de retroalimentación significa poder confiar incluso las tareas más delicadas a un operador remoto.
Ecosistema IoT	La conectividad mejorará en las zonas rurales que antes eran zonas muertas, abriendo más oportunidades para la recolección de datos de (y la prestación de servicios a) hogares inteligentes, prendas de vestir y dispositivos móviles.
Conectividad en cualquier lugar y momento	Proporcionará conectividad fiable, conectividad de alta capacidad en un área más grande. Con los estándares globales que se están estableciendo actualmente para 5G, los trabajadores móviles tendrán una mejor conectividad incluso cuando trabajen en el extranjero.

Fuente: Sprint Business¹⁴

La automatización mejorada se puede utilizar de diversas maneras en diferentes industrias. En la fabricación, por ejemplo, las redes permitirán construir fábricas inteligentes y aprovechar la tecnología (automatización, IA, realidad aumentada e IoT); apoyar aplicaciones críticas que requieren una latencia baja y una alta fiabilidad; garantizar una conectividad omnipresente a través de un ancho de banda elevado y una densidad de conexión sin una red de línea fija; y proporcionar una mayor flexibilidad, costos más bajos y plazos de entrega más cortos para la reconfiguración de la producción en la planta de producción, así como para los cambios de configuración y las alteraciones.

En el sector de la salud, la automatización podría ayudar a mejorar los procesos a través de la prestación de servicios de salud móviles, la medicina personalizada y las aplicaciones de medios sociales. También podría desempeñar un papel significativo en la mejora de la fiabilidad del transporte privado y confidencial de los datos médicos.

La distribución de energía eléctrica y la generación central de energía podrían transformarse en 5G, lo que llevaría a un mercado energético más resistente, menos derrochador y más asequible. La tecnología tiene el potencial para mitigar las interrupciones y apoyar más a las fuentes de energía renovables. Esto incluye una rápida detección y respuesta a los picos de demanda, y un grado avanzado de recopilación de datos y

previsión energética en todas las instalaciones y cadenas de suministro. Además, las empresas eólicas podrán reducir el número de personas que se encuentran en peligro para inspeccionar y mantener las turbinas.¹⁵

Sin embargo, la automatización también puede crear desafíos en medio de las oportunidades. Por ejemplo, proyectos excesivamente ambiciosos pueden exponer a la organización a riesgos excesivos. Por esta razón, la auditoría interna debe evaluar si los proyectos de automatización están alineados con la estrategia corporativa. Es probable que se recurra a la auditoría interna para determinar si vale la pena llevar a cabo una automatización inteligente y, a continuación, identificar los riesgos asociados con las iniciativas relacionadas. Si la auditoría interna encuentra que vale la pena el riesgo, puede apoyar la planificación para asegurar que la gobernanza, los controles y el monitoreo sean adecuados.

Pero para que la auditoría interna tenga éxito en este ámbito, tendrá que abordar las dificultades que ha tenido en el pasado para adoptar y adaptarse a la innovación. Esto es especialmente cierto en lo que se refiere a la adopción de varios tipos de herramientas de automatización, aprovechándolas para mejorar el rendimiento y encontrar el equilibrio adecuado entre los profesionales humanos y la automatización no humana.¹⁶

Joseph Morgenstern, director general de informática y servicios de asesoramiento en auditoría interna en Ernst & Young, dice que la automatización de procesos de robótica (RPA) puede "ayudar" a la auditoría interna, y que la auditoría interna puede desempeñar un papel en la identificación de oportunidades para integrar las actividades de control de la automatización de la auditoría dentro de los procesos y funciones de negocio, como, por ejemplo:

1. Recopilación de datos y limpieza para el análisis.
2. Evaluación del riesgo.
3. Recolección de la población.
4. Automatización de los controles.
5. Auditoría interna de la oficina de gestión de proyectos (PMO).¹⁷

Será vital para la auditoría interna adoptar la automatización inteligente en la era de 5G porque se anticipa que la tecnología permitirá que los procesos industriales sean monitoreados y controlados con un nivel de precisión nunca visto. Esta mayor precisión no sólo puede ayudar a detectar problemas de calidad y prevenir defectos, sino que también puede aumentar la seguridad en la planta de fabricación, ahorrar dinero y mejorar potencialmente la reputación de una organización.

En medio de todo esto, la participación temprana de la auditoría interna es vital. Puede ayudar a las organizaciones a evaluar, comprender y comunicar el grado en que la IA y el RPA afectarán la capacidad de la organización para crear valor a corto, mediano y largo plazo.¹⁸ A medida que las organizaciones adopten AI, RPA, y tecnologías similares, la auditoría interna debe identificar, evaluar y controlar los riesgos que las acompañan. Esto requerirá una comprensión de los nuevos riesgos y la necesidad de controles bien diseñados, y los profesionales deben buscar herramientas y recursos, como el Marco de Auditoría de IA del IIA, para ayudarles a prestar este servicio.

Idealmente, los profesionales deben estar bien versados en la tecnología 5G antes de que llegue oficialmente. La auditoría interna debe posicionarse para ayudar a la alta gerencia a comprender cómo se recolectan, gestionan, protegen y aprovechan los almacenes de datos. Pero primero debe comprender y



aprovechar las herramientas de análisis para acceder a los datos y comprenderlos, racionalizar y automatizar los procesos, y mejorar el conocimiento y el análisis.

Los desafíos

Con toda la grandeza que 5G promete, hay desafíos, inquietudes y desventajas potenciales tanto para los operadores que ofrecen 5G como para las organizaciones que desean adoptar la tecnología. Estos desafíos incluyen el almacenamiento de datos, gestión, análisis, protección, costo y renovación de la infraestructura de comunicaciones.

Transformaciones y un nuevo enfoque

Debido al potencial de 5G para transformar las organizaciones, muchos verán la adopción como una "carrera". Esto, invariablemente va a acelerar los plazos, y con la aceleración llega el riesgo. Por ejemplo, para ofrecer experiencias enriquecedoras y sin problemas a los consumidores, los primeros en adoptarlas tendrán que obtener el equipo adecuado que funcione con las especificaciones adecuadas. Tendrán que, como mínimo, poner en marcha una red limitada, así como garantizar que los equipos y dispositivos se conecten de un fabricante a otro. También tendrán que instalar redes para dar servicio a los suscriptores y dispositivos, al tiempo que capacitan al personal y tratan de mantener bajos los costos.¹⁹ Un cronograma acelerado que parte del deseo de ser "el primero" comprime dramáticamente el período de investigación y desarrollo, aumentando el riesgo de errores, violaciones de la seguridad y el posible fracaso en la entrega de las nuevas experiencias prometidas.

Debido a que la 5G utiliza diferentes bandas de frecuencias, los primeros usuarios tendrán que pagar e instalar nuevos sistemas de antenas, que se espera que sean costosos. Las grandes organizaciones estarán mejor posicionadas para aprovechar el despliegue de 5G, a pesar del costo. Sin embargo, las organizaciones más pequeñas pueden no ser capaces de absorber el costo de los nuevos "accesorios" de 5G, y tendrán que depender de las redes 4G y LTE.

Aun así, adoptar 5G un poco más tarde en el juego puede no ser una desventaja competitiva seria. Las organizaciones más pequeñas todavía podrán funcionar eficientemente usando las generaciones anteriores de redes por un tiempo. En el futuro previsible, 5G tendrán que convivir con 4G y LTE. Los operadores tendrán que asegurarse de que pueden seguir utilizando dispositivos 4G, y los suscriptores esperarán la misma experiencia óptima del 4G.

Además del potencial de riesgos tecnológicos, también hay que considerar el riesgo financiero. Mientras la industria se encuentra todavía en el ciclo de gastos para 4G, el costo de la aceleración 5G exige nuevas inversiones de capital y eficiencia de los costos. El riesgo financiero comienza con los desarrolladores, pero seguramente se desplace hacia las organizaciones que adoptan 5G. Otros riesgos financieros incluyen:

- **Nueva arquitectura, nueva complejidad** 5G introducirá un importante cambio de paradigma, evolucionando las redes hacia una arquitectura completamente nueva con un nuevo núcleo, una nueva radio, un nuevo espectro y nuevos dispositivos y conjuntos de chips.
- **Ser todo para todos los usuarios** La gama de opciones presiona a las redes para que lo sean todo para todos los usuarios, incluyendo la necesidad de ofrecer servicios simultáneos a los consumidores y a los sectores verticales de la industria (por ejemplo: transporte, fabricación de alto valor, atención médica, agricultura, ciudades inteligentes).

- **Objetivos elevados y enormes expectativas** 5G debe cumplir los objetivos de mejoras masivas en la velocidad de datos, la densidad de dispositivos, la capacidad de tráfico, la producción, la latencia y la eficiencia del espectro. Los consumidores basarán su disposición a pagar por 5G en cómo la experimentan, mientras que las industrias la juzgarán basándose en la prueba que 5G puede ofrecer nuevas capacidades y calidad de servicio.
- **Nueva radio, nuevas frecuencias** La complejidad que introduce la nueva radio es significativa. Estas nuevas frecuencias ofrecen un enorme potencial en cuanto a capacidad, pero el uso de estas frecuencias es difícil debido a su propagación y penetración limitadas.
- **Virtualización de red** La capacidad de mezclar proveedores es uno de los beneficios de la virtualización, pero también podría convertirse en uno de sus mayores obstáculos. En la actualidad, no existe un estándar unificado y rigurosamente definido para garantizar la interoperabilidad, ni una metodología que asegure un desempeño continuo y consistente.
- **Seguridad** El aumento masivo de dispositivos conectados y la transformación de la informática tradicional en algo más escalable (virtualización) y utilizable exacerbará las amenazas a la seguridad.²⁰

Derechos humanos, valor de propiedad y riesgos para la salud humana

La creciente presión para que las organizaciones sean socialmente responsables y protejan los derechos humanos representa otro desafío potencial con 5G. Además, la demanda de espacio creada por la nueva infraestructura 5G preocupa a los ciudadanos de algunas regiones por su posible impacto en los derechos de propiedad privada y en el valor de la propiedad.

Los vecindarios verán una proliferación de antenas más altas y anchas para los equipos de 5G requeridos para alcanzar las densidades deseadas. Las compañías de telefonía móvil en los Estados Unidos planean instalar alrededor de 300,000 nuevas antenas de "célula pequeña" en áreas urbanas, a una distancia de tan sólo 500 pies entre sí, lo que equivale aproximadamente al número total de torres de telefonía móvil construidas en las últimas tres décadas.²² Según algunos informes, cada instalación de celdas pequeñas incluirá gabinetes de metal para electrónica a nivel del suelo que van desde un basurero hasta un refrigerador que pesa cientos de libras.²³

"Si no está ya en su vecindario, está llegando. En lugar de depender de grandes torres de teléfonos móviles separadas, necesitan sitios de 'células pequeñas' que estén mucho más cerca."

- Melissa Arnoldi
Presidente de tecnología
y operaciones de AT&T²¹

Esa situación se ha traducido en un aumento de las tensiones entre las autoridades federales, estatales y de entidades del gobierno local. Por ejemplo, en una declaración preparada, el director ejecutivo de la Conferencia de Alcaldes de Estados Unidos, Tom Cochran, resumió la opinión de la conferencia sobre el papel de la Comisión Federal de Comunicaciones para permitir la proliferación de dicho equipo:

"La Conferencia de Alcaldes de Estados Unidos se opone firmemente a las recientes propuestas de la Comisión Federal de Comunicaciones para conceder a los proveedores de servicios de comunicaciones el acceso subvencionado a bienes públicos locales y los gobiernos locales de dictar cómo gestionar sus propios derechos locales de medios y bienes públicos. Esta intrusión en federal sin precedentes (local y estatal), los derechos de propiedad del gobierno tendrán importantes efectos adversos sobre las ciudades y sus contribuyentes, incluyendo la reducción de fondos esenciales para los servicios de los gobiernos locales, así como un aumento del riesgo de derecho de vía y otros peligros para la seguridad pública".²⁴

Otras comunidades han expresado su preocupación sobre los posibles impactos en la salud asociados a los campos electromagnéticos emitidos por la infraestructura 5G. Por ejemplo, en un llamamiento a la Unión Europea (UE), más de 180 científicos y médicos de 36 países advierten sobre los peligros de la 5G, que creen que pueden conducir a un aumento masivo en la exposición involuntaria a la radiación electromagnética.

En los EE. UU., una coalición de organizaciones está haciendo un llamado a la FCC para que retrase el despliegue de la infraestructura 5G a la espera de más estudios en materia de salud, citando: "la ciencia emergente que vincula la exposición a la radiación de radiofrecuencia (RF) (microondas) con un daño biológico grave"²⁵ Estas inquietudes han llevado a varias ciudades con áreas en bahías a adoptar ordenanzas para detener la instalación de la infraestructura 5G.

El tema del uso de teléfonos celulares y los riesgos de cáncer han sido estudiados durante más de dos décadas, con énfasis en la radiación de radiofrecuencia emitida por los teléfonos celulares y las torres, así como el aumento del uso de teléfonos celulares. Hasta la fecha, ningún caso-control, estudio de cohorte, o estudio epidemiológico ha encontrado vínculos estadísticamente significativos, según el Instituto Nacional del Cáncer de los Institutos Nacionales de la Salud.²⁶ Los datos sobre los incidentes de cáncer también han sido analizados en el tiempo para ver si las tasas de tumores cerebrales cambian en grandes poblaciones durante el tiempo en que el uso de teléfonos móviles aumentó dramáticamente. Estos estudios no han demostrado una clara evidencia de una relación entre el uso del teléfono celular y el cáncer.

Aun así, es crítico que el despliegue de 5G no pase por alto el daño ambiental potencial y los derechos humanos. Los auditores internos de medio ambiente, salud y seguridad (EHS) pueden ofrecer una perspectiva independiente sobre el progreso continuo realizado para mejorar las

operaciones y limitar los daños ambientales y sociales. Los reguladores continuarán centrándose en la gestión responsable, y los auditores internos en materia de medio ambiente, salud y seguridad pueden ser un activo para quienes despliegan la tecnología 5G, ya que se centran en las normas básicas en torno a

Enfoque de auditoría

Normas 2130 del IIA: Control

La actividad de auditoría interna debe asistir a la organización en el mantenimiento de controles efectivos, mediante la evaluación de su eficacia y eficiencia y promoviendo la mejora continua.

2130.A1 - La actividad de auditoría interna debe evaluar la adecuación y eficacia de los controles en respuesta a los riesgos del gobierno, operaciones y sistemas de información de la organización, respecto de lo siguiente:

- Logro de los objetivos estratégicos de la organización.
- Fiabilidad e integridad de la información financiera y operativa.
- Eficacia y eficiencia de las operaciones y programas.
- Protección de activos.
- Cumplimiento con las leyes, regulaciones, políticas, procedimientos y contratos.

las cuestiones de medio ambiente, salud y seguridad y comprenden las tendencias a largo plazo y las actitudes del público.

Ciberseguridad y privacidad de datos

Durante años, la ciberseguridad ha sido un riesgo de alta prioridad, y la ciberdelincuencia sigue proliferando. En el mundo de los 5G, los retos y riesgos de la ciberseguridad continuarán creciendo a medida que vayan llegando más datos y se procesen con mayor rapidez que nunca. Las prácticas de protección de datos pasadas y actuales no han sido plenamente eficaces, como lo demuestran las infracciones de datos más recientes (y notificadas) de 2017 y 2018, así como las *predicciones* de las formas avanzadas de infracciones para 2019.²⁷

Como resultado, ha habido una proliferación de nuevas regulaciones relacionadas con la privacidad y la protección de los datos, como de la Unión Europea Reglamento General de Protección de Datos.²⁸ Una legislación similar en China, Brasil y California entrará en vigor en 2019 o 2020, que las organizaciones deben tener en cuenta al desarrollar sus estrategias y planes de marketing. La auditoría interna puede apoyar los esfuerzos de cumplimiento de la nueva normativa, y ayudar a las organizaciones a comprender el trabajo que se requiere para evitar violaciones potencialmente costosas.

A medida que se presiona a las juntas directivas para que supervisen suficientemente las prácticas de ciberseguridad, también se presiona a la auditoría interna para que ofrezca garantías. Como tercera línea de defensa, se espera que la auditoría interna evalúe la gobernanza en esta área y proporcione garantías sobre la gestión interna de este riesgo para que las organizaciones puedan mitigar las fuerzas y actividades perturbadoras.

"Para complicar aún más el asunto, está el floreciente movimiento mundial por la privacidad de los datos. Incluso desde el punto de vista más positivo, la 5G será un disruptor tecnológico masivo y requerirá que las organizaciones reconsideren la forma en que recopilan, usan y protegen los datos."

En su artículo del [blog del 20 de enero de 2019](#) el presidente y Director General del IIA, Richard Chambers, recuerda a sus lectores que la próxima revolución 5G hace que la necesidad de la transformación de la auditoría interna sea aún más urgente. Refiriéndose al *2018 North American Pulse of Internal Audit*, cita cuatro pasos necesarios para la profesión para adaptarse y prosperar en un mundo de tecnología habilitada:

- Ser ágil
- Promover la innovación
- Redefinir su talento
- Inspirar el compromiso de la junta directiva³⁰

La auditoría interna puede desempeñar un papel importante en un programa integral de seguridad cibernética. Sin embargo, para cumplir eficazmente esa función, debe existir el conocimiento y la conciencia de los posibles riesgos. Esto puede lograrse, centrándose en las tendencias, mantenerse al corriente de los cambios en las regulaciones, y fortalecer la comprensión efectiva de controles de seguridad cibernética. Los auditores internos deben ser capaces de identificar rápidamente a las interrupciones y determinar cuáles garantiza inmediata y/o una mayor atención. Deberían elaborarse estrategias de evaluación de riesgos en relación con todos los riesgos específicos de la ciberseguridad y garantizar el cumplimiento de las políticas y los controles internos establecidos, incluida la definición del riesgo, los ámbitos de la ciberseguridad, las funciones y las responsabilidades.³¹

-Richard Chambers,
CEO y presidente de la IIA²⁹

Reflexiones finales

Aunque el comienzo previsto de la era de los 5G está a más de un año de distancia, sería difícil exagerar el impacto que tendrá en todos y cada uno de nosotros, desde el ciudadano medio, hasta la organización más pequeña, pasando por los gobiernos más poderosos. Esta nueva tecnología, una vez en el reino de la ciencia ficción, pronto será una realidad, y se espera que traiga transformaciones dramáticas a todas las industrias.

La próxima revolución tecnológica permitirá una visión sin precedentes y desencadenará capacidades que cambiarán lo que hacemos y cómo lo hacemos. A medida que madura, se espera que la 5G altere el ADN mismo de la experiencia del usuario, desde las actividades de ocio y los procedimientos de atención médica, hasta la venta al por menor y la fabricación, las finanzas y muchos más. Como tales, las organizaciones necesitan prepararse hoy por aprender la mejor manera de aprovechar sus capacidades y comprender los desafíos conexos.

Los auditores internos y los gerentes de riesgo deben reconocer que, si bien la 5G ofrece una conectividad sin precedentes, también abrirá la puerta a nuevos desafíos y disrupciones. Es vital que los auditores internos aprendan todo lo que puedan acerca de 5G y adopten la tecnología analítica de datos existente antes de que 5G llegue, a fin de proporcionar servicios ininterrumpidos de asesoramiento y garantía a las organizaciones cuando llegue. La revolución 5G pondrá a prueba cualquier profesión que lucha con innovación, agilidad y cambio. De hecho, la revolución 5G hará que la evolución de la auditoría interna sea aún más urgente.

Glosario

5G: La quinta generación de la tecnología de comunicaciones inalámbricas.

Latencia: El tiempo que tarda una fuente para enviar un paquete de datos a un receptor.

Rebanado de la red (*network slicing*): La posibilidad de ofrecer redes personalizadas para usos específicos y proporcionar una mayor visibilidad de la utilización de recursos de red.

Virtualización de red: El proceso de combinar recursos de red de hardware y software y funcionalidad de red en una única entidad administrativa basada en software: una red virtual.

Programación de red: un conjunto de herramientas para implementar, administrar y solucionar problemas en un dispositivo de red.

Virtualización de las funciones de red (NFV): un concepto de arquitectura de red que utiliza las tecnologías de virtualización para virtualizar clases enteras de nodo de red funciones en bloques de creación que puede conectar, o cadena juntos, para crear servicios de comunicación.

5G-NR (quinta generación de radio nueva): El estándar global para una interfaz aérea inalámbrica 5G unificada y más capaz.

Internet de las cosas (IoT): una red de sensores de miles de millones de dispositivos inteligentes que conectan a las personas, sistemas y otras aplicaciones para recopilar y compartir datos.

Inteligencia artificial: la teoría y el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren la inteligencia humana.

Automatización de procesos robóticos: una aplicación de tecnología, gobernada por la lógica de negocio y los insumos estructurados, dirigida a la automatización de los procesos de negocio.

Notas

1. John Walson, "Las 101 mejores (y más inspiradores) citas sobre innovación", *Resourceful Manager*, 2016: <https://www.resourcefulmanager.com/innovation-quotes/>.
2. Thomas Barnett, Jr., "The Zettabyte Era Officially Begins (How Much is That?)," Cisco, 9 de septiembre de 2016: <https://blogs.cisco.com/sp/the-zettabyte-era-officially-begins-how-much-is-that>.
3. David Reinsel, John Gantz y John Rydning: "The Digitization of the World: From Edge to Core" (Framingham: International Data Corporation, 2018): <https://www.seagate.com/our-story/data-age-2025/>.
4. "Network Slicing", Ericsson, <https://www.ericsson.com/en/digital-services/trending/network-slicing>.
5. Doug Suriano, "The Future Of Networking Is 5G: Businesses Must Prepare Now," *Forbes*, 24 de septiembre de 2018: <https://www.forbes.com/sites/oracle/2018/09/24/the-future-of-networking-is-5g-businesses-must-prepare-now/#67910a0c5c48>.
6. Eric Zeman, "What is 5G? A Guide to the Transformative Wireless Tech That's Being Hyped to Change Everything," *Fortune*, 9 de octubre de 2018: <http://fortune.com/2018/10/08/what-is-5g/>.
7. Doug Clark, "What Is 5G? Here's What You Need to Know About the New Network," *New York Times*, 31 de diciembre de 2018: <https://www.nytimes.com/2018/12/31/technology/personaltech/5g-what-you-need-to-know.html>.
8. "The Race to 5G," CTIA, 2019: <https://www.ctia.org/the-wireless-industry/the-race-to-5g#section-4>.
9. *Merriam-Webster's*, s.v. "Automation," accesado el 28 de marzo de 2019: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/automation>.
10. Ken Martin, "Nokia to cut jobs in focus on 5G," Fox Business, 25 de octubre de 2018: <https://www.foxbusiness.com/markets/nokia-to-cut-jobs-in-focus-on-5g>.
11. Gartner, "Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity," boletín de prensa, 6 de diciembre de 2018: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
12. Encuesta para el 2018 de *North American Pulse of Internal Audit*, Q19: Por favor, indique su nivel de aceptación de que su equipo de auditoría posee colectivamente los conocimientos, habilidades y otras competencias necesarias para desempeñarse en cada una de las siguientes áreas. $n = 636$.
13. "2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives" (Lake Mary: Instituto de Auditores Internos, Perspectivas y visiones globales, 2018, se puede acceder al PDF: <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>).
14. Joseph Martin, "Next-generation digital: the impact of 5G on business transformation," *Sprint Corporation*, 18 de enero de 2018: <https://business.sprint.com/blog/5g-business-transformation/>.
15. Nathan Sykes, "El futuro de la energía 5G", Central de Energía, 7 de enero de 2019: <https://www.energycentral.com/c/iu/5g-future-energy>.
16. "Leveraging Analytics and Data Visualization Techniques" (Lake Mary: Instituto de Auditores Internos, Centro de Auditoría de Servicios Financieros, 2018), se puede acceder al PDF: <https://dl.theiia.org/FSAC/Leveraging-Analytics-and-Data-Visualization.pdf>.
17. "5 Ways Robotics Process Automation Can Assist Internal Audit," *AuditBoard*, 5 de junio de 2018: <https://www.auditboard.com/blog/5-ways-robotics-process-automation-can-assist-internal-audit/>.

18. "The IIA's Artificial Intelligence Auditing Framework" (Lake Mary: Instituto de Auditores Internos, Perspectivas y visiones globales, 2017, se puede acceder al PDF: <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-Artificial-Intelligence-Part-II.pdf>).
19. Sameh Yamany, "When 5G Hype Becomes Reality," *Forbes*, 8 de enero de 2019: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/08/when-5g-hype-becomes-reality/#4ee69d6682f6>.
20. Stephen Douglas, "6 Challenges of 5G, and the 9 Pillars of Assurance Strategy," *TechZone360*, 17 de septiembre de 2018: <https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2018/09/17/439540-6-challenges-5g-the-9-pillars-assurance-strategy.htm#>.
21. "5G service is coming – and so are health concerns over the towers that support it," CBS News, 29 de mayo de 2018: <https://www.cbsnews.com/news/5g-network-cell-towers-raise-health-concerns-for-some-residents/>.
22. Idib.
23. "Top 20 Facts On 5G: What You Need To Know About 5G Wireless And 'Small Cells'," *Environmental Health Trust*: <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.
24. Sara Durr, "Declaración de la Conferencia de Alcaldes de Estados Unidos CEO & Director Ejecutivo Tom Cochran en orden de la FCC propone a usurpar los derechos de propiedad local", Conferencia de Alcaldes de Estados Unidos, 10 de septiembre de 2018: <https://www.usmayors.org/2018/09/10/statement-by-u-s-conference-of-mayors-ceo-executive-director-tom-cochran-on-fccs-order-proposing-to-usurp-local-property-rights/>.
25. Jason Plautz, "Grassroots coalition asks FCC to slow 5G expansion over health concerns," *SmartCitiesDive*, 24 de septiembre de 2018: <https://www.smartcitiesdive.com/news/grassroots-coalition-asks-fcc-to-slow-5g-expansion-over-health-concerns/532992/>.
26. "Cell Phones and Cancer Risk," National Cancer Institute at the National Institutes of Health, actualizado el 9 de enero de 2019: <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/cell-phones-fact-sheet>.
27. Heidi Daitch, "2017 Data Breaches – The Worst So Far," *IdentityForce*, 14 de diciembre de 2017: <https://www.identityforce.com/blog/2017-data-breaches>; Lily Hay Newman, "The Worst Cybersecurity Breaches of 2018 So Far," *Wired*, July 19, 2018: <https://www.wired.com/story/2018-worst-hacks-so-far/>.
28. "2018 reform of EU data protection rules," Comisión Europea: https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en.
29. Richard Chambers, "The Challenges to Internal Audit in a Zettabyte World" *Chambers on the Profession: Seasoned Reflections on Relevant Issues* (blog), *Internal Audit*, January 20, 2019, <https://iaonline.theiia.org/blogs/chambers/2019/Pages/The-Challenges-to-Internal-Audit-in-a-Zettabyte-World.aspx>.
30. "2018 North American Pulse of Internal Audit" (Lake Mary: Instituto de Auditores Internos, 2018), 25, el PDF puede consultarse en: <https://dl.theiia.org/AECMember/2018-NA-Pulse-of-Internal-Audit-The-Internal-Audit-Transformation-Imperative.pdf>.
31. "2018: Top Risks Faced by Chief Audit Executives" (Lake Mary: Instituto de Auditores Internos, Perspectivas y visiones globales, 2018), se puede acceder al PDF: <https://na.theiia.org/periodicals/Public%20Documents/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES.pdf>.



Acerca del IIA

El Instituto de Auditores Internos (IIA) es el defensor, educador y proveedor de normas, lineamientos y certificaciones de mayor reconocimiento para la profesión de auditoría interna. Fundado en 1941, el IIA asiste en la actualidad a más de 190 000 miembros de más de 170 países y territorios. La sede principal global de la asociación está en Lake Mary, Fla. EE. UU. Para más información, visite [9](#).

Exención de responsabilidad

Las opiniones expresadas en *Percepciones y perspectivas globales* no son necesariamente las de los contribuyentes individuales o de los empleadores de los contribuyentes.

Derecho de autor

Copyright © 2019 The Institute of Internal Auditors, Inc. Reservados todos los derechos.

La traducción al español de este documento fue autorizada por The Institute of Internal Auditors, Inc. y fue realizada por la Fundación Latinoamericana de Auditores Internos – FLAI.

Traductora: Suzzet González (servicios contratados) Revisores: Roberto Loo y Jorge Badillo, CIA, CRMA, CCSA, CGAP, CISA

Traducción al Español Auspiciada por:



