



*Tecnología 5G y su monetización empresarial*

*5G technology and its business monetization*

*Tecnologia 5G e sua monetização de negócios*

Andrés Sebastián Calvache-Castillo <sup>I</sup>

[candress@psg.ucacue.edu.ec](mailto:candress@psg.ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-7940-5817>

Jonathan Alexander Bravo-León <sup>II</sup>

[jonathan.bravo@ucacue.edu.ec](mailto:jonathan.bravo@ucacue.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-6882-4204>

**Correspondencia:** [candress@psg.ucacue.edu.ec](mailto:candress@psg.ucacue.edu.ec)

Ciencias técnicas y aplicadas

Artículo de investigación

\***Recibido:** 13 de septiembre de 2020 \***Aceptado:** 09 de octubre de 2020 \* **Publicado:** 06 de noviembre de 2020

- I. Ingeniero Electrónico, Jefatura de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Magíster en Administración de Empresas con Mención en Telecomunicaciones, Jefatura de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

## Resumen

Este documento contiene información sobre la nueva tecnología de telecomunicaciones móviles 5G, cuyo propósito es determinar los diferentes casos de uso que las empresas de telecomunicaciones a nivel mundial le pueden dar a la misma, donde se espera que se solventen varias necesidades de comunicación a nivel nacional y mundial, y que nos llevarán a lo conocido como IOT o internet de las cosas. Los proveedores de servicios de comunicaciones (CSPs) han estado inmersos en la transformación de sus negocios durante años, con la meta de atender los cambios en las necesidades de los consumidores, ser competitivos y adaptarse a los requerimientos tecnológicos de la Era Digital.

Cabe recalcar que la adopción de las redes 5G introducen una complejidad adicional en los negocios de los operadores. En el futuro, los operadores deberán manejar nuevos servicios y capacidades, además de la necesidad creciente de colaborar con socios de negocio en el ecosistema digital. Este escenario, demandará que los CSPs tengan las herramientas necesarias para monetizar los servicios y generar nuevas tecnologías y fuentes de trabajo. En conclusión, la tecnología 5G buscará mejoras continuas en las plataformas de las empresas pioneras de telecomunicaciones, además, el cambio no será en el ámbito tecnológico sino en el enfoque del negocio con una estructura vertical reemplazando la estructura anterior horizontal, mismas que alcanzarán una economía bastante amplia con nuevos sistemas virtuales, nunca antes vistos, donde los usuarios palparán la realidad virtual no solo en aplicaciones móviles o videojuegos, sino más bien a nivel industrial (Industria 4.0) que no es más que procesos de fabricación interconectados al internet. El Ecuador, podrá utilizar los servicios de la tecnología 5G, más no tendrá un impacto económico brutal, pues su infraestructura en plataformas virtuales y redes de internet dependen de los grandes monopolios de telecomunicaciones del mundo que son los proveedores de las diferentes aplicaciones y dispositivos que hoy podemos utilizar.

Finalmente, el documento presenta conceptos fundamentales para entender la arquitectura de la tecnología actual y a dónde quiere llegar la tecnología 5G.

**Palabras claves:** Edge Computing; Internet de las cosas; tecnología 5G; Telecomunicaciones Móviles; Proveedores de Servicios de Comunicaciones (CSPs).

## Abstract

This document contains information on the new 5G mobile telecommunications technology, the purpose of which is to determine the different use cases that telecommunications companies

worldwide can give to it, where it is expected that various communication needs will be solved at the national level. and worldwide, and that will take us to what is known as IOT or internet of things. Communications service providers (CSPs) have been immersed in transforming their businesses for years, with the goal of meeting the changing needs of consumers, being competitive and adapting to the technological requirements of the Digital Age.

It should be noted that the adoption of 5G networks introduces additional complexity in the operators' businesses. Moving forward, operators will need to manage new services and capabilities, in addition to the growing need to collaborate with business partners in the digital ecosystem. This scenario will demand that CSPs have the necessary tools to monetize services and generate new technologies and jobs. In conclusion, 5G technology will seek continuous improvements in the platforms of pioneering telecommunications companies, in addition, the change will not be in the technological field but in the business approach with a vertical structure replacing the previous horizontal structure, which will achieve an economy quite extensive with new virtual systems, never seen before, where users will feel virtual reality not only in mobile applications or video games, but rather at an industrial level (Industry 4.0) that is nothing more than manufacturing processes interconnected to the internet. Ecuador will be able to use the services of 5G technology, but it will not have a brutal economic impact, since its infrastructure in virtual platforms and internet networks depend on the great telecommunications monopolies of the world that are the providers of the different applications and devices that today we can use.

Finally, the document presents fundamental concepts to understand the architecture of current technology and where 5G technology wants to go.

**Keywords:** Edge Computing; Internet of things; 5G technology; Mobile Telecommunications; Communications Service Providers (CSPs).

## Resumo

Este documento contém informações sobre a nova tecnologia de telecomunicações móveis 5G, cujo objetivo é determinar os diferentes casos de uso que as empresas de telecomunicações em todo o mundo podem dar a ela, onde se espera que várias necessidades de comunicação sejam resolvidas a nível nacional. e em todo o mundo, e isso nos levará ao que é conhecido como IOT ou internet das coisas. Os provedores de serviços de comunicação (CSPs) estão imersos na

transformação de seus negócios há anos, com o objetivo de atender às novas necessidades dos consumidores, ser competitivos e se adaptar às exigências tecnológicas da Era Digital.

De referir que a adoção de redes 5G introduz uma complexidade adicional nos negócios das operadoras. No futuro, as operadoras precisarão gerenciar novos serviços e recursos, além da necessidade crescente de colaborar com parceiros de negócios no ecossistema digital. Este cenário exigirá que os CSPs tenham as ferramentas necessárias para monetizar os serviços e gerar novas tecnologias e empregos. Em conclusão, a tecnologia 5G buscará melhorias contínuas nas plataformas das empresas pioneiras de telecomunicações, além disso, a mudança não será no campo tecnológico, mas na abordagem de negócios com uma estrutura vertical em substituição à estrutura horizontal anterior, o que proporcionará uma economia bastante extensa com novos sistemas virtuais, nunca vistos antes, onde os usuários sentirão a realidade virtual não só em aplicativos móveis ou videogames, mas sim em um nível industrial (Indústria 4.0) que nada mais é do que processos de fabricação interligados à internet. O Equador poderá utilizar os serviços da tecnologia 5G, mas não terá um impacto econômico brutal, já que sua infraestrutura em plataformas virtuais e redes de internet dependem dos grandes monopólios de telecomunicações do mundo que são os provedores das diferentes aplicações e dispositivos que hoje podemos usar.

Por fim, o documento apresenta conceitos fundamentais para entender a arquitetura da tecnologia atual e para onde a tecnologia 5G quer chegar.

**Palavras-chave:** Edge Computing; Internet das Coisas; Tecnologia 5G; Telecomunicações Móveis; Provedores de serviços de comunicações (CSPs).

## **Introducción**

En el año 2010, se desarrolló por el gobierno alemán un concepto llamado Industria 4.0 con una visión al futuro para los diferentes procesos interconectados mediante el uso del internet, en otras palabras, se refería a la digitalización de procesos industriales en donde la virtualización y la inteligencia artificial con máquinas optimizará los recursos del campo industrial.

Este cambio tenía como objetivo centrarse en garantizar la satisfacción del cliente y la personalización de servicios permitiendo unir tecnologías digitales generando mercados inéditos e interacción entre actores económicos con los siguientes aspectos:

- 1) Capacidad de adaptación a la constante demanda.
- 2) Servicio al cliente de manera personalizada.

- 3) Servicio post venta uno a uno con el cliente.
- 4) Diseño, producción y ventas de los diferentes productos en menos tiempo.
- 5) Producción rentable y precisa.
- 6) Aprovechamiento de la información para un análisis en múltiples canales.

Con la llegada de la tecnología 5G, todo se hará realidad. La tecnología 5G de la que todo el mundo habla, se refiere a la quinta generación de redes móviles. Recordemos que la Antigua red 1G de los primeros teléfonos móviles solo permitía el servicio de voz, después evolucionó a la tecnología 2G donde se introdujo SMS y los smartphones se convirtieron en una herramienta de comunicación más sofisticada. Al ingresar la tecnología 3G se incorporó la conexión a internet y después llegó la banda ancha 4G lo que trajo consigo la reproducción de videos en tiempo real (streaming) o la realidad aumentada. 5G la tecnología del futuro aumentará la velocidad de internet 10 veces más rápido que las principales ofertas de fibra óptica del Mercado pudiendo descargar una película completa en segundos, pues el tiempo de respuesta de la red experimentará un avance significativo reduciendo a 5 milisegundos la latencia de respuesta conectándose prácticamente en tiempo real. Gracias a la nueva tecnología se aumentará exponencialmente el número de dispositivos conectados y se virtualizará la mayor cantidad de servicios sin necesidad de la presencia humana, además, la industria automotriz se transformará a lo llamado autos inteligentes.

## **Desarrollo**

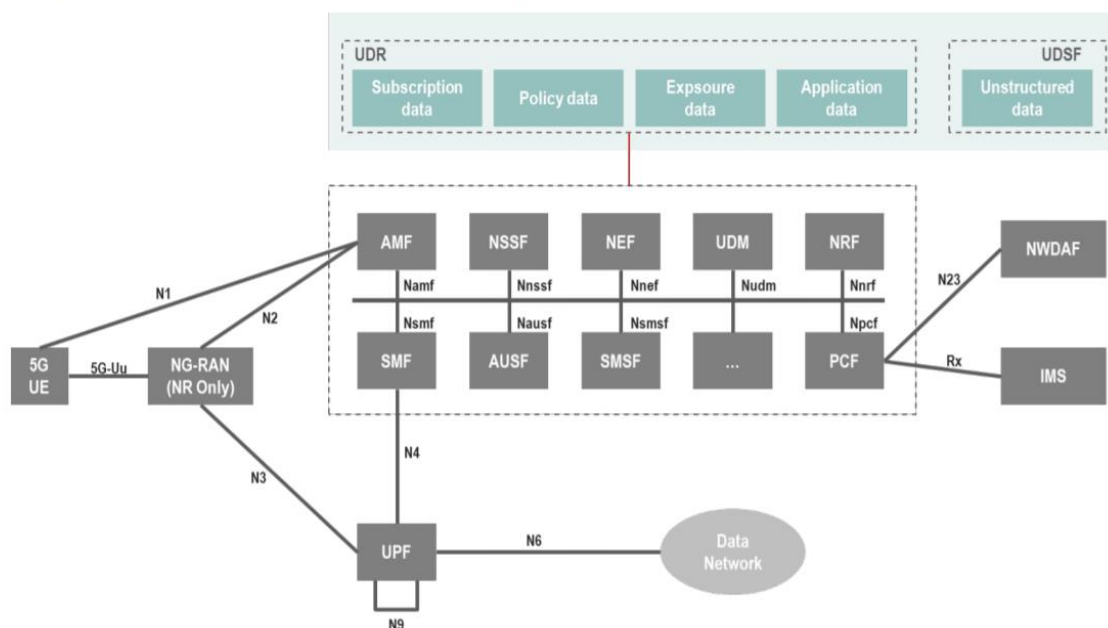
### **Comercialización de la Tecnología 5G**

La tecnología 5G es la nueva fuente de economía a nivel mundial, por la facilidad de comercialización de la misma. Las industrias verticales son muy diversas por el segmento de mercado convexo al que se debe atacar, dichas industrias abren nuevas oportunidades para que los operadores amplíen sus negocios y puedan crear nuevos flujos de ingreso más allá de la conectividad. Los grandes monopolios de economía tecnológica ya están usando tecnología 5G incluyendo nuevos servicios de comunicación, entretenimiento, transporte (Autos Inteligentes), diseño, fabricación y logística. Con 5G ya se habla de calidad 8K con interacción directa con el usuario y vista 360 grados en radiodifusión (VR/AR) y tecnología streaming.

La evolución Industrial o Industria 4.0 permitirá la flexibilidad, seguridad y capacidades en tiempo real fomentando la virtualidad en su punto máximo.

## Arquitectura de la tecnología 5G

Figura 1: Arquitectura de 5G SA



La arquitectura de la tecnología 5G es más inteligente, ya que contiene redes de acceso por radio (RAM) que no están contenidas por la complejidad de la infraestructura o la proximidad de las estaciones bases, pues la tecnología 5G se enfoca en una red RAN virtual, flexible y descompuesta con diferentes interfaces nuevas que crean puntos de acceso de datos adicionales. En la figura 1 los gNBs se conectan a 5GC a través de la interfaz N2 y N3. Los gNBs son interconectados a través de la interfaz Xn. La red NR es independiente de la existente que es la red LTE.

La funcionalidad de la Unidad de Banda Base 5G (BBU) puede ser dividida en dos entidades: Unidad Central (CU) y Unidad Distribuida (DU). En la fase inicial, la CU/DU distribuida es preferida por algunos operadores debido a la menor cantidad de elementos de red, la menor complejidad de planificación y operación y un despliegue más rápido, etc.

Se debe tomar muy en cuenta que un sistema basado en la nube que aprovecha la SBA (Service - Based Architecture) para ser más escalable y flexible, ya que al separar el plano de control y el plano de usuario permite un mejor despliegue de borde para casos de uso sensibles a la latencia.

**Figura 2:** Margen mundial del espectro de 5G atribuido/objetivo (octubre del 2019)

	<1GHz	3GHz	4GHz	5GHz	24-28GHz	37-40GHz	64-71GHz	>95GHz
	600MHz (2x35MHz)	2.5/2.6GHz (B41/n41)	3.45-3.55GHz	3.7-4.2GHz	5.9-7.1GHz	24.25-24.45GHz 24.75-25.25GHz 27.5-28.35GHz	37-37.6GHz 37.6-40GHz 47.2-48.2GHz	64-71GHz
	600MHz (2x35MHz)		3.55-3.7 GHz		26.5-27.5GHz 27.5-28.35GHz	37-37.6GHz 37.6-40GHz	64-71GHz	
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz		5.9-6.4GHz	24.5-27.5GHz		
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz			26GHz		
	700MHz (2x30 MHz)		3.4-3.8GHz			26GHz		
	700MHz (2x30 MHz)		3.46-3.8GHz			26GHz		
	700MHz (2x30 MHz)		3.6-3.8GHz			26.5-27.5GHz		
	2.5/2.6GHz (B41/n41)		3.3-3.6GHz	4.8-5GHz		24.75-27.5GHz	40-43.5GHz	
			3.42-3.7GHz			26.5-28.9GHz		
			3.6-4.1GHz	4.5-4.9GHz 4.9-5GHz		26.6-27GHz 27-29.5GHz	39-43.5GHz	
	700MHz		3.3-3.6GHz			24.25-27.5GHz 27.5-29.5GHz	37-43.5GHz	
			3.4-3.7GHz			24.25-27.5GHz	39GHz	

— New 5G licensed band    
 — Unlicensed / shared    
 — Existing band

Uno de los aspectos más relevantes de la figura 2 es que China ha lanzado comercialmente 5G en la banda de 2,6 GHz desde octubre de 2019. Mientras que, 2,6 GHz sigue siendo la principal banda dúplex por división en el tiempo para China Mobile. El DSS (Comportamiento Dinámico del Espectro) facilitará al operador el tránsito fluido del uso del espectro y adaptará al programa de evolución de la interfaz aérea con mucha flexibilidad.

**Figura 3:** Estado global para la licencia local de uso vertical (A partir de octubre de 2019)

<b>U.S.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 GHz CBRS band, exclusive and shared licenses, deployments in 2H 2019</li> <li>• 37-37.6 GHz shared spectrum/local licenses, under evaluation</li> </ul>
<b>Germany</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.7 - 3.8 GHz</li> <li>• Local licenses. Assignment complete; available 2H 2019</li> </ul>
<b>Japan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phase 1: 2.575-2.595 MHz (as NSA anchor) and 28.2-28.3 GHz; Local licenses, legislation planned in December 2019.</li> <li>• Phase 2: 4.6-4.8 GHz &amp; 28.3-29.1 GHz; Local license, possible regulator database, legislation planned in 2020</li> </ul>
<b>U.K.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.8-4.2 GHz</li> <li>• Local licenses (50 meters square); regulator database; Decision formalized; applications invited from end 2019</li> </ul>
<b>Sweden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.7-3.8 GHz</li> <li>• In consultations</li> </ul>
<b>Finland</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-licensing of 3.4-3.8 GHz</li> <li>• Local permission via operator lease; Assignment complete</li> </ul>
<b>Netherland</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 GHz for local industrial use; 3.7-3.8 GHz (in consultations); 2.3-2.4 GHz (Licensed shared access online booking system)</li> <li>• 3.5 GHz for local industrial use; however users may need to move to 3.7-3.8 GHz, if allocated; 2.3 GHz approved for PMSE</li> </ul>
<b>France</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.6 GHz</li> <li>• Regulator database and approval. 20 MHz approved for Professional Mobile Radio</li> </ul>
<b>Australia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24.25-27.5 GHz</li> <li>• Under evaluation</li> </ul>
<b>China Hongkong</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24.25-28.35 (400 MHz)</li> <li>• Local licenses; regulator approval. Approved; available 3Q 2019</li> </ul>

La tecnología 5G y la asignación de espectro es vital para el desarrollo de la IO industrial y más amplia uso vertical.

## **Metodología**

La metodología a utilizar es investigativa, a continuación, se describen los pasos que se utilizarán en la misma:

- 1) Selección de información sobre la tecnología y redes 5G: Se revisaron diferentes documentos investigativos y papers relacionados para determinar la evolución e interés de la tecnología 5G en el mundo.
- 2) Determinar que enfoque tienen las empresas en redes 5G: En reportes y webinars encontrados se determinaron cuantos países están cambiando su infraestructura empresarial para la llegada de la tecnología 5G y que modelo de negocio está surgiendo para monetizar sus servicios en 5G.
- 3) Evaluación de las empresas que monopolizan el servicio de las telecomunicaciones en el mundo: Se realizaron investigaciones de las diferentes plataformas que las empresas de telecomunicaciones están incorporando a su infraestructura empresarial y como el Ecuador se prepara para la llegada de las redes 5G.
- 4) Casos de Uso para la tecnología 5G: Es para determinar cómo el mundo de las telecomunicaciones está invirtiendo en nuevas tecnologías 5G, y su enfoque principal es en dar un valor agrado en sus servicios, aplicaciones y en la venta de dispositivos móviles.

## **Resultados**

### **La tecnología 5G y sus fines con el internet de las cosas y Edge Computing**

Con el 5G, la computación en el filo o Edge Computing se hace realidad de manera inmediata ya que las comunicaciones están casi en su totalidad de conexión y da apertura a nuevas aplicaciones en donde la realidad virtual se presenta en todo momento.

Cabe recalcar que aunque la tecnología 5G es más rápida que la 4G y posee una menor latencia en retardos en la red, dichas ventajas no sirven de nada si los contenidos y aplicaciones no se acercan al lugar donde se consumen o se ejecutan, ahí es donde entra la importancia del Edge Computing, donde se procesa la información de los dispositivos de internet de las cosas, que no es más que la conectividad digital de objetos cotidianos con internet, muy cerca donde se



generan en lugar de llevarlos una y otra vez a la nube, sino más bien trabajar en un entorno dedicado con una garantía de privacidad de información y de gestión local.

La ventaja principal del Edge Computing es el consumo de contenidos de video, sobre todo bajo demanda, y en aplicaciones y servicios se requieren de la misma baja latencia que las empresas. En la actualidad, los contenidos de video representan los dos tercios de todo el tráfico de datos de internet, despuntando en mejorar la calidad y experiencia a nivel de empresas y usuarios particulares en los diferentes sectores de demanda. El Edge Computing es la base fundamental para la realidad virtual y aumentada, dentro de estas esta los vehículos inteligentes autónomos.

### Modelos para monetizar la tecnología 5G

Muchas industrias de telecomunicaciones ya ven a la tecnología 5G como una inversión de economía en gran escala, pues la mayoría de las grandes empresas como son: HUAWEI, SAMSUNG, ERICSSON, entre otras, están construyendo sus redes para poder vender sus servicios y dispositivos de alta gama.

El principal objetivo para monetizar dicha tecnología es invertir y asociarse a nuevos proveedores y desarrollar una estrategia comercial para la informática de punta, consultando y analizando las falencias que los usuarios pueden tener. De otra forma, estar siempre a un paso de las necesidades que los usuarios lo soliciten.

Figura 4: Monetización e Inversiones

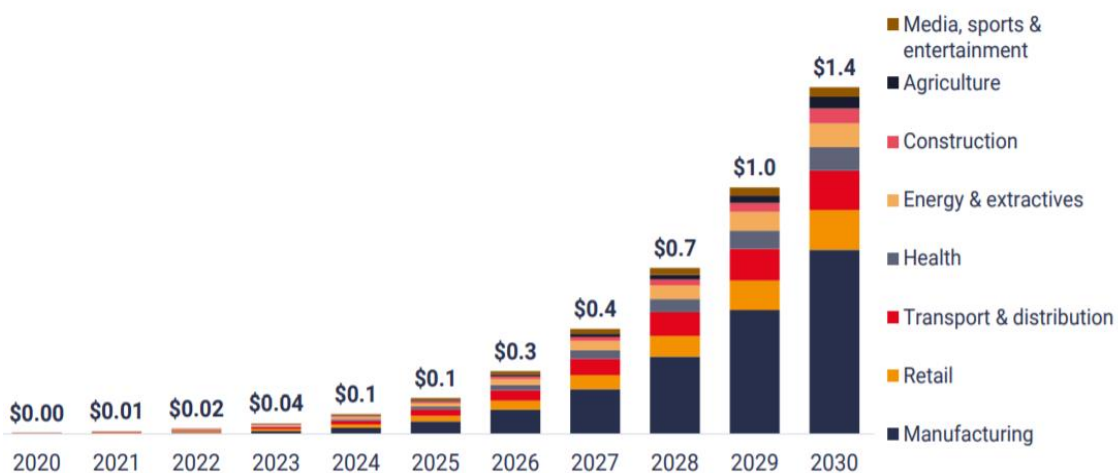


**Tabla 1:** Edge Computing aplicado por STL - Partners

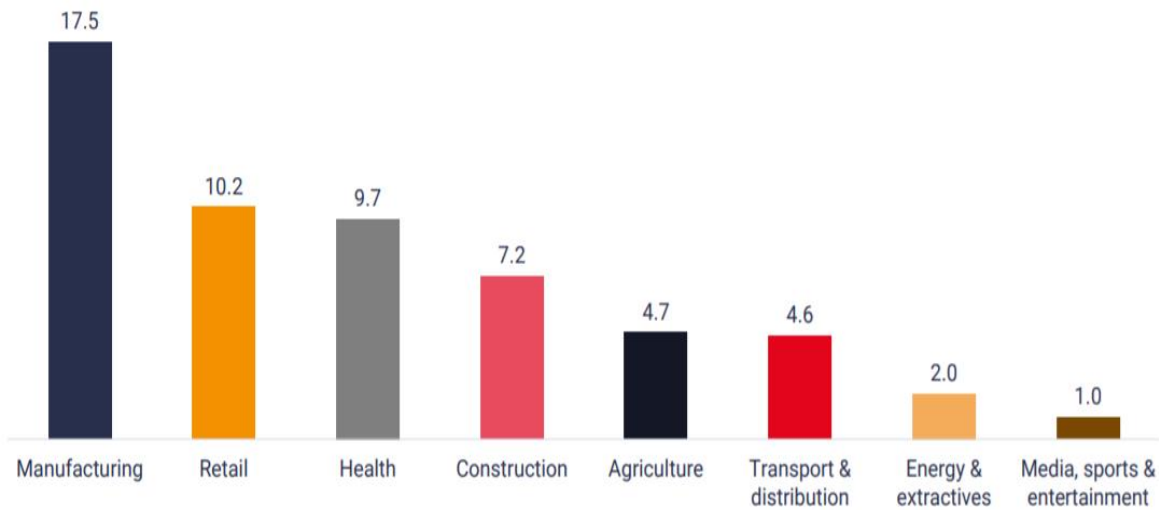
STL PARTNERS - 5G		
<b>Edge Computing - Cuatro grandes operadores de telecomunicaciones para desarrollar un estrategia comercial para la informática de punta.</b>		
STL, trae una ventaja de alta experiencia, pues tienen un alto paisaje de conocimientos en TELCO y otros ecosistemas.	STL, es una asociación de alta estrategia de negocio en las que las ideas en tecnología basadas en monetización son accionables y e incrementables.	Los objetivos que plantea STL PARTNERS es tener un panorama amplio y estrategico para generar ingresos e innovar.

Las inversiones dentro de la tecnología 5G se prevé que genere un valor significativo para otras industrias, dependiendo del tamaño absoluto de la misma se podrá visualizar un impacto económico mayor. Por otra parte, las empresas de telecomunicaciones no tienen garantía de generar recompensas como lo han realizado con el actual modelo de negocio en tecnología 4G, además se prevé una guerra tecnológica entre mercados mundiales pues todas las industrias de telecomunicaciones se verán obligadas a promocionar las mejores estrategias de negocio para su valor de materia prima.

**Figura 5:** Beneficios para la industria atribuibles a 5G (billones de dólares)



**Figura 6:** 2030 PBI mundial por industria (sin 5G) - Trillones de dólares



Los operadores necesitan pasar de una estrategia horizontal a una estrategia vertical en donde las mismas empresas ya no tercericen sus servicios, sino que se autoabastezcan con la totalidad de las tareas, de este modo se podrá tener una mayor ganancia y se ahorrara tiempos tanto en mano de obra como en producción.

**Figura 7:** Operadores hacia una nueva estrategia de negocio.

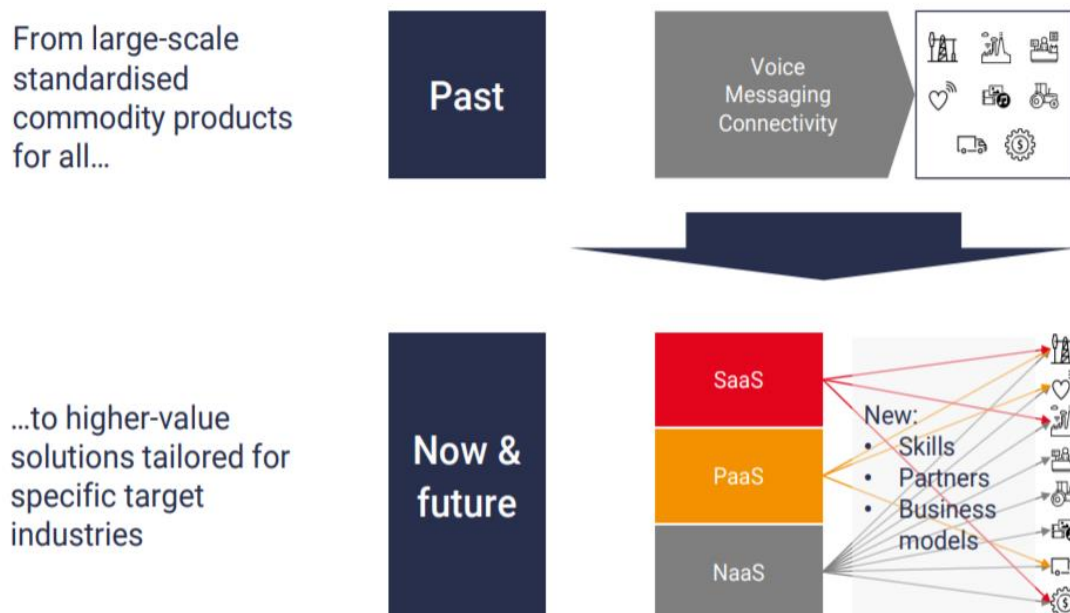
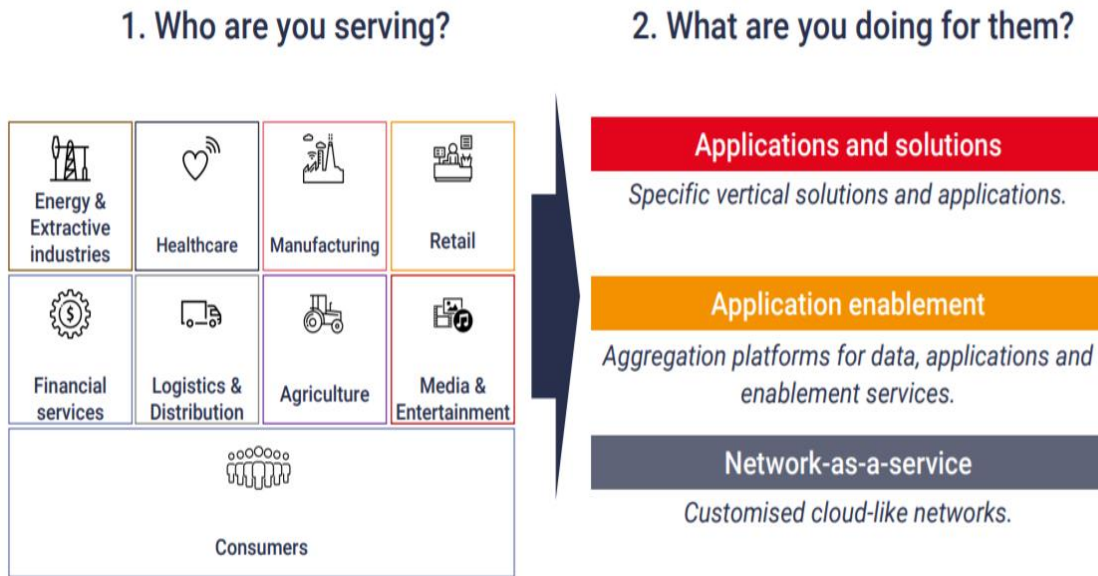


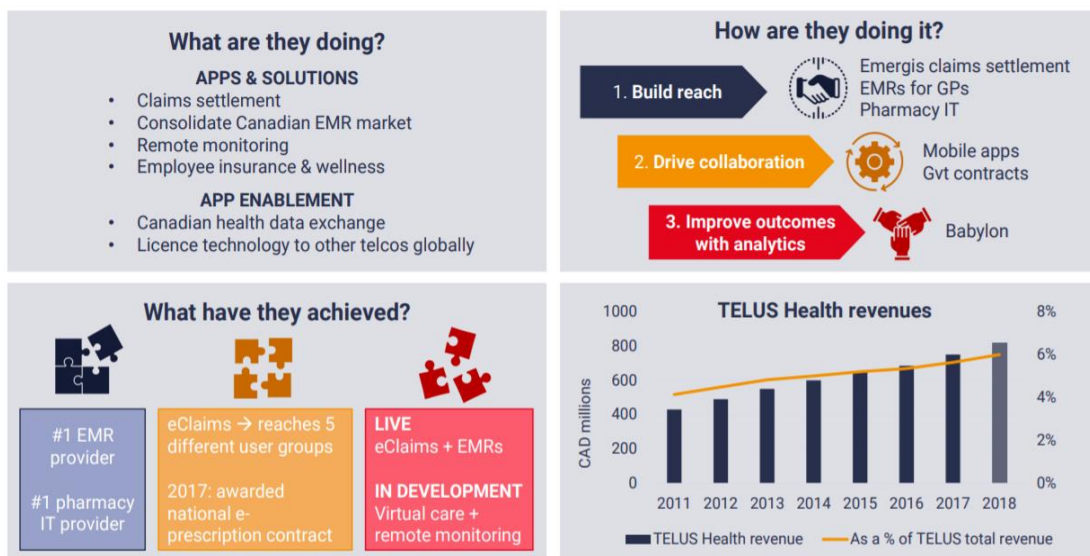
Figura 8: Nuevo ecosistema del negocio



Las principales características de tener una estrategia de negocio vertical es el Business to Business (B2B) lo que provoca los siguientes objetivos:

- Reducción considerable de los costos de producción desde el sector primario y lograr economías de escala en cada filial al eliminar los márgenes a terceros.
- Asegurar una continuidad del suministro y calidad de los productos, en este caso tecnología de punta y competir con una oferta que tenga relevancia en el mercado.

Figura 9: Manejo estándar de la estrategia de negocio



**Tabla 2:** Resultados de aplicaciones y soluciones de una estrategia de negocio (STL – PARTNERS)

APLICACIONES Y SOLUCIONES		
Solución de reclamaciones y consolidación del mercado canadiense de EMR.	Monitoreo Remoto.	Seguro y bienestar de empleados
HABILITACIÓN D APLICACIONES (APP)		
Intercambio de datos Sanitarios en el Canadá	Licenciar y negociar la tecnología a otras empresas de telecomunicaciones a nivel mundial.	

### Estrategias de monetización para la tecnología 5G

Todas las empresas de telecomunicaciones se han enfocado en el desarrollo de estrategias para generar dinero con la nueva tecnología 5G, un gran ejemplo es la empresa Google Cloud que ha fomentado 3 aspectos estratégicos para monetizar sus ingresos: El primero es monetizar la tecnología 5G como plataforma de servicio para las empresas, como segundo punto es fidelizar a los clientes gracias al uso de los datos y como tercer y último punto mejorar la eficiencia operativa de los sistemas centrales de telecomunicaciones.

La estrategia que plantea Thomas Kurian, CEO de Google Cloud Global Mobile Edge Cloud (GMEC) es aliarse con empresas de telecomunicaciones que cumplan con una red de conectividad periférica como lo es AT&T. Las dos compañías están probando una cartera de soluciones informáticas periféricas 5G para sectores como el comercio minorista, la fabricación y el transporte, que combinan la red de AT&T, las tecnologías punteras de Google Cloud (incluidos IA/ML y Kubernetes), y el edge computing para ayudar a las empresas a enfrentarse a las problemáticas reales de su negocio.

Google Cloud dentro de sus planes de negocio está la estrategia Anthos for Telecom, que llevará su plataforma de nube Anthos a la periferia de la red, permitiendo a las empresas de telecomunicaciones ejecutar sus aplicaciones donde sea más apropiado. Al igual que Android proporciona una plataforma abierta para aplicaciones de dispositivos móviles, Anthos for Telecom, que utiliza Kubernetes de código abierto, proporcionará una plataforma abierta y versátil para aplicaciones de red.

Finalmente, Google Cloud desea colaborar con diversas empresas de telecomunicaciones para habilitar rápidamente un edge distribuido a nivel global y activar miles de ubicaciones periféricas que ya estén implementadas en las redes de esas empresas.

Las empresas de comunicaciones también utilizan las soluciones de inteligencia artificial y minoristas de Google Cloud para transformar la experiencia minorista de los clientes, incluido el marketing omnicanal, las ventas y el servicio, la personalización y las recomendaciones, y la presencia de personal virtual en las tiendas.

Por otra lado, con la tecnología de televisión por pago (PPV) con la llegada de más OTT llevó a que los operadores pasen de verlos como enemigos a afianzar una amistad por conveniencia que ahora se consolida en Latinoamérica. La situación cambió tanto desde el principio que las firmas de telecomunicaciones empezaron a ver en los OTT piezas fundamentales para fortalecer sus servicios, ya que el cambio de consumo de los clientes hizo cambiar las estrategias de dichas empresas.

Como ejemplo principal tenemos a la empresa OTECEL (Movistar) con su aplicativo Movistar Play que alcanzó su capacidad de servicio en distintas ciudades de Argentina y puso a Netflix como uno de los puntos centrales de su oferta para competir no con los OTTs sino con la fusionada Telecom, entre otras. Ahora Movistar Play da servicio de televisión por pago con tecnología DTH (Direct to Home) a toda Latinoamérica y el caribe ofreciendo a sus consumidores series, películas y cartelera actualizada de primera calidad.

Telefónica en la actualidad es pionera en servicio de OTT por la inversión que realizó en 2018 de 86 millones de dólares lanzando en febrero su fuerte cartelera en Movistar Series. Por el contrario, Netflix lanzó y compro nuevo contenido por la cantidad de 8 millones de dólares manteniendo su cartelera actualizada. La enseñanza que nos deja la competencia entre estas dos empresas gigantes es de quien mucho abarca poco aprieta. La pandemia del COVID-19 desató por completo el despunte tecnológico a nivel mundial siendo necesario nuevas estrategias de estos gigantes.

### **Tecnología 5G y su aporte al medio ambiente**

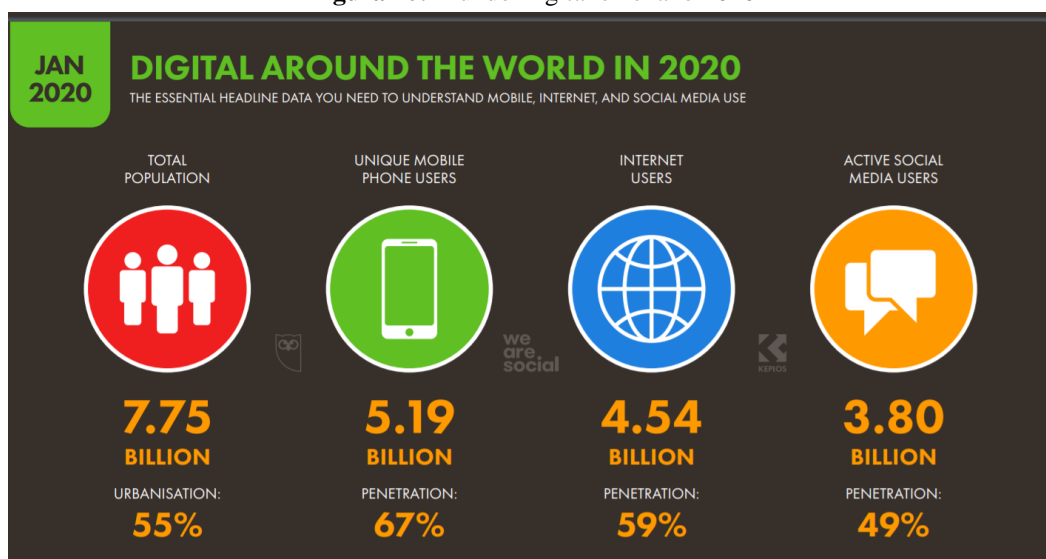
A finales del mes de marzo de acuerdo al diario el Clarin surgió una “extraña teoría” que vincula la pandemia del coronavirus (COVID-19) con la red 5G. Desde este punto de vista, hay personas que culpan esta crisis sanitaria a estas nuevas redes de comunicación, que todavía no han sido implementadas por completo en el mundo.

Incluso, la web de La Vanguardia continúa haciendo focos de esta teoría, donde se asume que el coronavirus, en realidad, no se habría originado en la ciudad china de Wuhan. Por el contrario, esta ciudad fue la primera en instalar las redes 5G, derivando en un deterioro masivo de la salud de la gente debido a las ondas. Sin embargo, no hay nada científico confirmado. Desde otro punto de vista, la tecnología en los últimos tiempos ha sido uno de los elementos que ha ayudado a mucha gente en diferentes áreas como: medicina, detección de enfermedades, avances astronómicos, geológicos, entre otros. Ahora con la pandemia el campo laboral presencial ya no es necesario, las empresas han optado llevar sus actividades de manera virtual por seguridad de sus empleados y por regímenes del gobierno central de turno. Cabe recalcar, que a través de la tecnología 5G las personas pueden divertirse con video juegos de primera calidad, con imágenes y sonidos nunca antes vistos igualando la realidad en la que vivimos, también se puede realizar diferentes compras online sin necesidad de hacer uso de los vehículos para dirigirse al centro comercial, ya que la realidad virtual será uno de los principales pilares de esta tecnología haciendo que la tierra y el medio ambiente respiren en un alto porcentaje, pues los autos serán eléctricos y los combustibles reducirán su uso y su contaminación ambiental.

El 5G también reduce el consumo de energía en un 90% ya que las baterías de los dispositivos móviles, eléctricos y electrónicos rendirán y durarán mucho más.

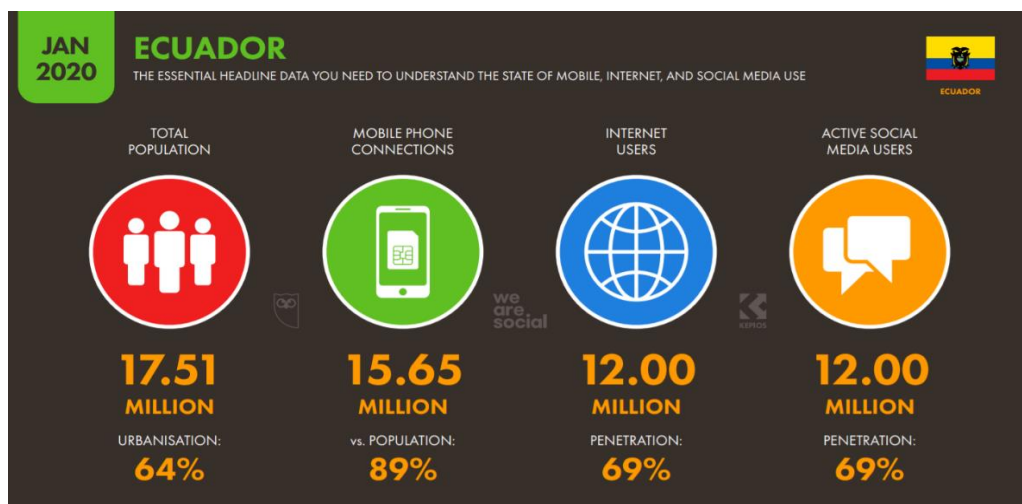
Lo que ahora atenta con esta tecnología son los ataques cibernéticos, pues los ciberdelincuentes exigen una mayor seguridad en autenticación para evitar los accesos no deseados.

Figura 10: Mundo Digital en el año 2020



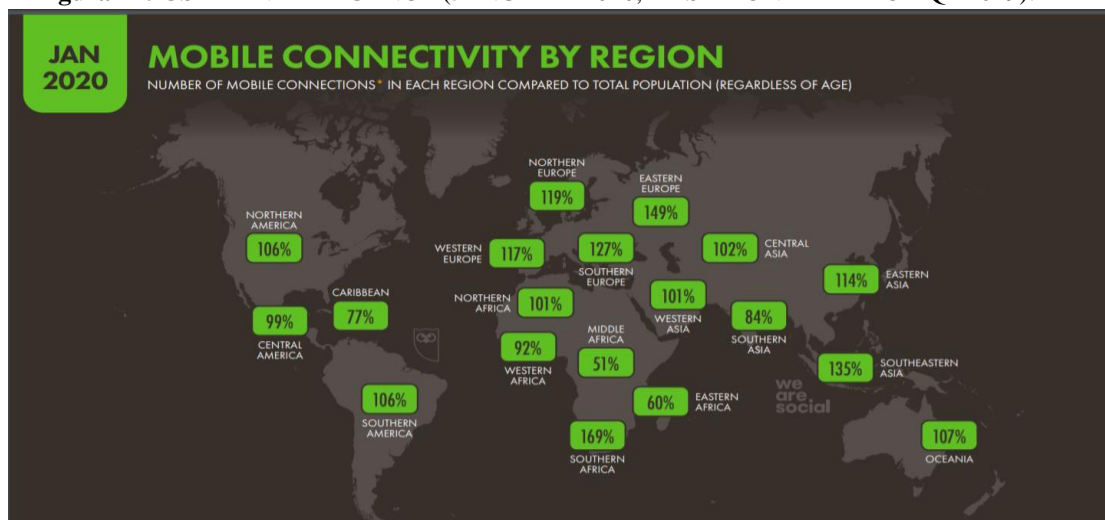
El Ecuador a nivel de Sudamérica y comparando su tecnología a nivel mundial, no está tan atrasado tecnológicamente ya que según el Gobierno de turno el proyecto Ecuador Digital donde se incorporará las nuevas bandas del espectro radioeléctrico de 3.5Ghz para realizar pruebas de 5G serán en el 2021, ya que por la pandemia del COVID-19 se aplazó dicho proyecto.

**Figura 11: Ecuador Digital en el 2020**



En el año 2019, se realizó un encuentro, con la empresa Huawei Technologies Co. y la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT EP) donde se presentó una muestra en vivo del servicio de alta velocidad de telefonía móvil 5G (quinta generación) en Ecuador, con aplicaciones de realidad virtual en una red activa, con un carácter experimental y pre comercial.

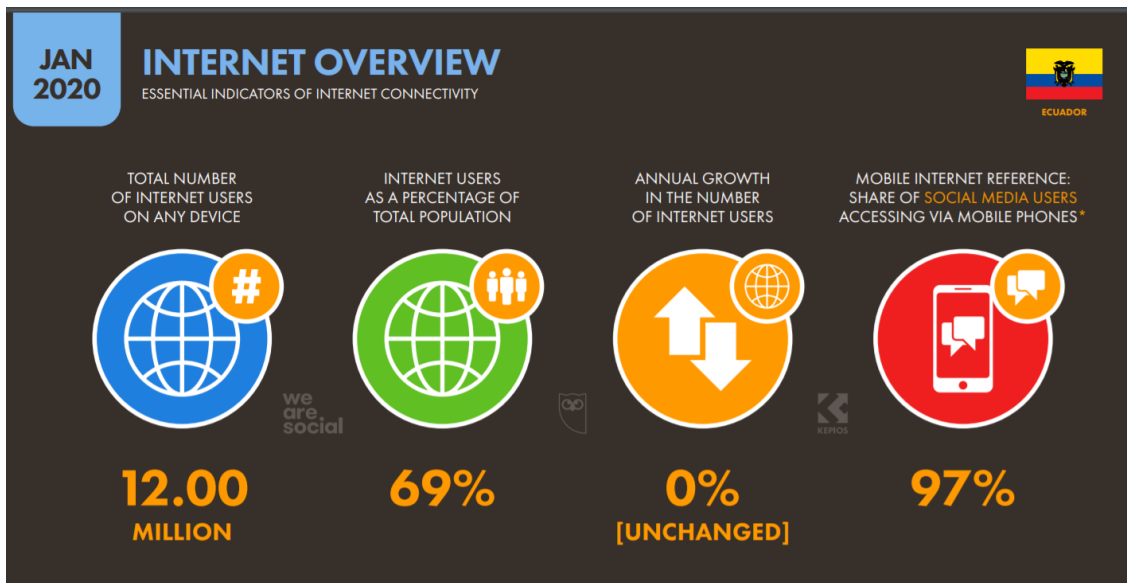
**Figura 12: GSMA INTELLIGENCE (JANUARY 2020, BASED ON DATA FOR Q4 2019).**





Hay que ser sinceros y claros que al Ecuador le falta mucho por dar paso a esta tecnología ya que las principales corporaciones tecnológicas que manejan el mundo aún están en pruebas con el 5G, y a nivel económico no se percibirá un cambio radical como en otras partes del mundo pues en Ecuador se podrá implementar únicamente ciertos beneficios del 5G, tanto en smartphones y en conectividad.

**Figura 13:** Indicadores de Conexión a Internet en Ecuador – Año 2020



### Casos de Uso

Corea del Sur es uno de los primeros países que ha comercializado sus planes de tarifas en tecnología 5G, ya que sus suscriptores se habían inscrito para los planes de alto nivel. En la actualidad Corea del Sur cuenta con 6.88 millones de abonados en 5G, cabe recalcar que el 27.2% del total del tráfico de datos móviles están en 5G.

De acuerdo al DataReport 2020, las personas de 30 a 40 años de edad están con mayor acogida a la tecnología 5G, y los suscriptores de 5G que utilizan servicios de medios de comunicación son mucho más activos que los suscriptores de LTE.

Canadá, empezó con el despliegue de sus redes 5G en el mercado de Toronto con 5.9 millones de habitantes, a comparación de las ciudades de EEUU con 8.5 millones y Londres con 8.1 millones, que están a prueba con la red 5G.

La empresa NOKIA modificó su infraestructura y enfoque de negocio ya que ahora no solo se dedica a la fabricación y venta de dispositivos móviles, sino que también en alquilar su plataforma para que otros servidores y aplicaciones puedan rendir y navegar en tecnología 5G,

pues países como Corea del Sur, Estados Unidos y Japón han puesto sus servidores en la infraestructura de dicha empresa. Tal fue el impacto que tuvo Nokia en estos países, que Corea del Sur (LG U+, SK TELECOM, KT), Japón (doCOMO, SOFTBANK, KDDI) y Estados Unidos (VERIZON, AT&T, T-Mobile/Sprint) pusieron sus servidores en esta infraestructura y ya cuentan con tecnología 5G. Cabe recalcar que T-Mobile con Sprint se fusionaron para promover nuevas oportunidades de crecimiento tecnológico a sus usuarios, así como los operadores de cables que están enfocados en comprar espectro de frecuencias asociadas a telefonía móvil.

## **Conclusiones**

Para los operadores de telecomunicaciones la existencia de un modelo de negocio estable y predecible es inexistente, ya que los grandes monopolios del mundo de las telecomunicaciones buscan ser los pioneros en la nueva red 5G. En la actualidad, el mercado de las telecomunicaciones está sometido a la confluencia de una serie de factores disruptivos en el ámbito de la inteligencia artificial, arquitectura en la nube, internet de las cosas, realidad virtual aumentada y blockchain, que conllevan a configurar un ecosistema de conectividad inteligente. En consecuencia, los operadores de telecomunicaciones tradicionales se están enfrentando aceleradamente en un proceso de obsolescencia tecnológica, de un modelo de negocio tradicional, perdiendo valor en los principales activos que antes generaban sus principales ganancias económicas, y que ahora generan altos costos en mantenerlos (Infraestructura de cobre, tecnología WIMAX, telefonía CDMA, entre otros). Dicho escenario exige revisar con urgencia el enfoque de sus procesos de innovación e inversión, ya que el innovar ha dejado de ser parte esencial de su estrategia de negocio y ahora es el objetivo principal de una empresa, y más aún de empresas tecnológicas y de telecomunicaciones.

En este contexto de constante reevaluación, reinención y renegociación de sus modelos de negocio, ha surgido el cambio inmediato de sus estructuras operativas y financieras, pues las compañías de telecomunicaciones abordan el reto de continuar siendo relevantes y económicamente viables sobre una infraestructura que se configura como la puerta de entrada a un escenario radicalmente innovador.

El despliegue de las redes 5G, permitirá alcanzar velocidades de transmisión de datos en movilidad nunca antes alcanzadas hasta la fecha, pues al ser una red no ortogonal como la es la red 4G, propone un mayor ancho de banda, espaciamiento y menos pérdida de paquetes de

datos hacia cada destinatario, con tiempo de respuesta alrededor de 1ms y una velocidad 10 veces más que la red 4G, lo que permitirá niveles extraordinarios de precisión para construir los nuevos ecosistemas de conectividad inteligente.

Estos ecosistemas de conectividad inteligente distribuida, se caracterizarán por generar experiencias profundamente personalizadas y contextualizadas en cualquier momento y lugar. Las compañías que tengan éxito en estos nuevos y exigentes ecosistema tecnológicos serán capaces de añadir un valor agregado, monetizando nuevas formas de comunicación más atractivas y complejas en términos de inmersión al cliente en la propia experiencia del contenido, además le dará la posibilidad de interactuar con la red de una manera rápida y segura permitiendo compartir contenido de experiencias individuales y colectivas provocando una conexión emocional mucho más activa. Como ejemplo las empresas Nokia y Google están comercializando y captando clientes en dichas redes, pues a nivel empresarial todas las grandes empresas han cambiado su infraestructura horizontal a una infraestructura vertical donde el objetivo principal es disminuir costos en mano de obra.

La tecnología 5G ha alcanzado un grado de madurez adecuado, donde los servicios novedosos y disruptivos ya están en el mercado, las empresas de telecomunicaciones ya tienen plasmado en su directorio las posibles inversiones y ganancias en la venta de sus aplicaciones y dispositivos con tecnología 5G, cabe recalcar que la gestión de redes 5G es un paso a la virtualización de servicios, siendo así que el sector de las telecomunicaciones están anticipando el alcance tecnológico que posiblemente llegue para mediados del 2021 por lo que monetizar la red requerirá algo más novedoso que solo permitir a los clientes aumentar o reducir ancho de banda y latencia de red bajo demanda. La principal visión que conlleva esta tecnología son las soluciones verticales a nivel empresarial pues la red 5G viene de la mano con IoT en donde se justificará su inversión generando nuevos ingresos y nuevas innovaciones tecnológicas.

Los nuevos servicios 5G para el mercado B2B (Business to Business), representan una oportunidad para incrementar los ingresos en este segmento, si bien 5G tendrá un papel fundamental en la oferta de servicios de conectividad (IoT), Juniper Research quién investiga, pronostica y consulta mercados de tecnología digital, pone énfasis especialmente en la posibilidad de ofrecer mayor nivel de autonomía en las operaciones gracias a la nueva tecnología móvil, también las redes de baja potencia (LPWA) tendrán un papel importante en la puesta en marcha de proyectos de fábrica inteligente, y esto es la respuesta del porque ya existe el desarrollo de redes como Sigfox (red de IoT para tener bajo consumo e independencia en

despliegue de redes telefónicas), LoraWan (protocolo que usa tecnología LoRa, para redes de baja potencia y área amplia LPWAN) o incluso de alternativas licenciadas como NB-IoT.

“La prevalencia de la tecnología 5G en la fábrica conectada no es necesariamente una gran noticia para los operadores de telecomunicaciones, sino podría ser una mejor noticia para los fabricantes de equipamiento móvil, ya que las redes impulsarán todo este ecosistema de IoT a redes privadas 5G, donde las mismas tendrán un mayor valor cuando sean utilizadas para la transmisión de grandes volúmenes de datos y una gran densidad de conexiones y grandes cantidades de datos sean generados, apuntó Juniper Research.”

Los servicios de streaming y video juegos tendrán una mayor velocidad de descarga y una calidad de video nunca antes vista pudiendo llegar al 8K en imágenes y sonidos permitiendo a los usuarios tener una experiencia más atractiva al interactuar con los servicios y aplicaciones de dicha tecnología.

## Referencias

1. BBC. (n.d.). Coronavirus: las teorías conspirativas sobre el 5G y el covid-19 - BBC News Mundo. Retrieved November 7, 2020, from <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-52182841>
2. Chen, M., Zhang, Y., Hu, L., Taleb, T., & Sheng, Z. (2015). Cloud-based Wireless Network: Virtualized, Reconfigurable, Smart Wireless Network to Enable 5G Technologies. *Mobile Networks and Applications*, 20(6), 704–712. <https://doi.org/10.1007/s11036-015-0590-7>
3. García Barranco, J. (2019). TECNOLOGÍAS 3G, 4G Y 5G: Una perspectiva económica y social de la carrera por la innovación de las redes de banda ancha. Retrieved from <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/27633>
4. GSMA. (2020). 5G Implementation Guidelines : NSA Option 3, (February).
5. HOOTSUITE. (2020). Digital 2020. July Global Statshot Report, 247.
6. JARAMILLO, N., OCHOA, A., PÁEZ, W., & PEÑA, A. (2017). TECNOLOGÍA 5G. *Revista Ingeniería Matemáticas y Ciencias de La Información*, 4(8), 41–45. <https://doi.org/10.21017/rimci.2017.v4.n8.a31>
7. Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing

- Industries. Retrieved from  
[http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives\\_Industry.4.0\\_2015.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry.4.0_2015.pdf)
8. STL PARTNERS. (2020a). Webinar starts at : Andrew Milne, 00(July).
  9. STL PARTNERS, G. (2020b). Models for Monetising 5G Investments, (July).
  10. Telefónica-Movistar. (n.d.). Evolución de las redes 5G. Retrieved November 7, 2020, from <https://www.telefonica.com/documents/162467/186076/20181009-TEF-DR-Acciones-2017.pdf/43bd31a3-4fbd-889d-69c2-816b0a9f36db>
  11. Tran, T. X., Hajisami, A., Pandey, P., & Pompili, D. (2017). Collaborative mobile edge computing in 5G networks: New paradigms, scenarios, and challenges. *IEEE Communications Magazine*, 55(4), 54–61. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600863>

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).