

Redes Privadas 5G

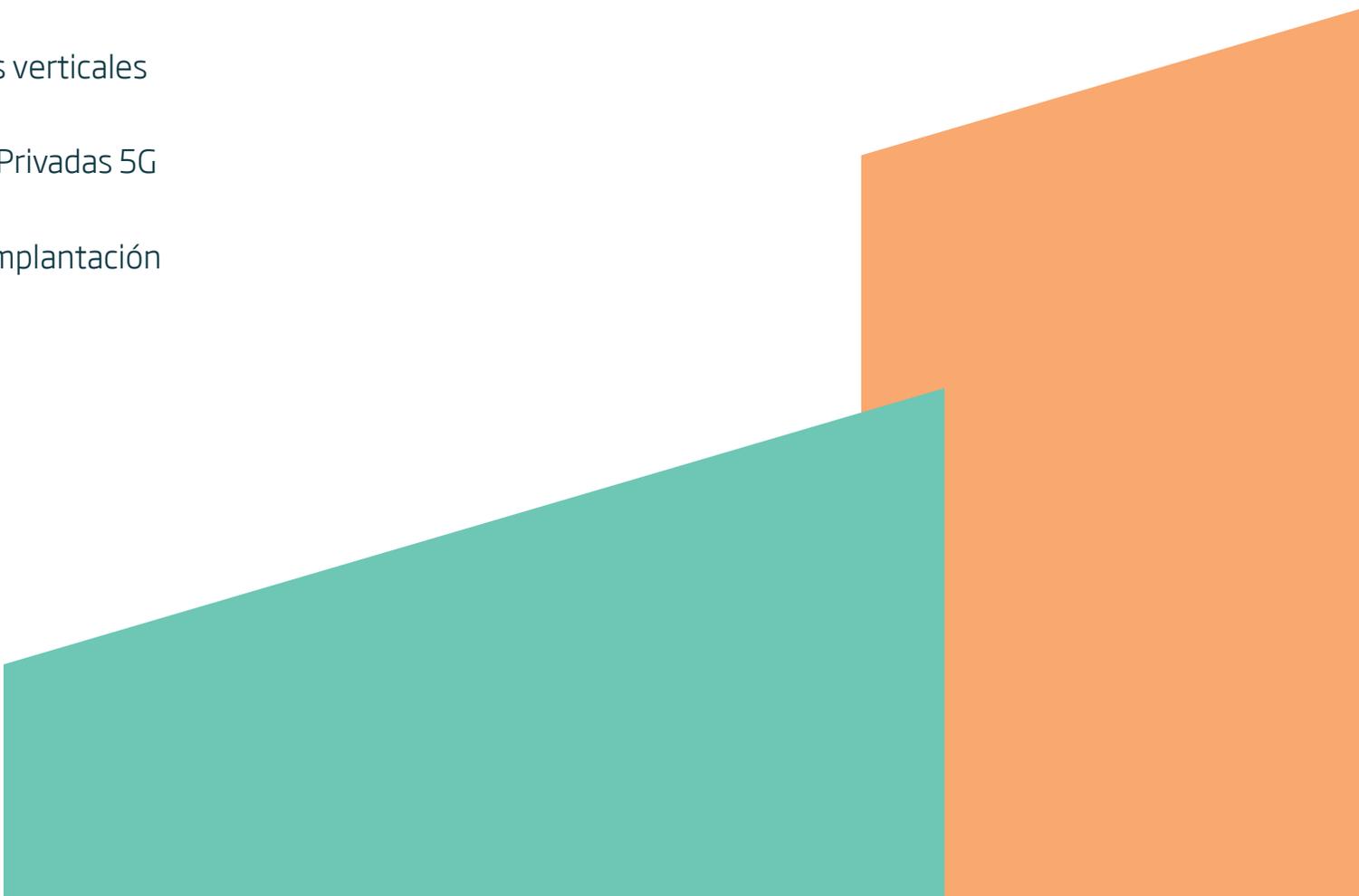
La solución a las necesidades de las industrias verticales



minsoit

An Indra company

Índice

1. La revolución tecnológica del 5G
 2. Casos de uso para las industrias verticales
 3. En el punto de mira: Las Redes Privadas 5G
 4. Claves a la hora de abordar su implantación
 5. Conclusiones
- 

1. La revolución tecnológica del 5G

La tecnología móvil 5G ya es una realidad

y no se limita a ser una simple evolución de las redes móviles anteriores (2G, 3G o 4G), sino que, además, se presenta como una revolución tecnológica que va a acelerar la **transformación digital de los mercados verticales** (fabricación, energía, transporte, logística, entretenimiento, etc.).

Actualmente hay disponibles más de 200 redes comerciales con tecnología móvil 5G en 78 países y hay 487 operadoras de 145 países trabajando en esta tecnología ¹. Además, la inversión esperada en 5G entre 2022 y 2025 será del 85% de su CAPEX (600.000 millones de dólares ²).

Para dar una idea de la magnitud del 5G, se estima que a nivel global en 2025 el 25% de todas las conexiones móviles serán a través de redes 5G, proporcionando cobertura a más de un 40% de la población mundial. La contribución anual del 5G a la economía global para el 2030 se espera cercana al billón de dólares ².

Las capacidades del 5G permiten cubrir los requisitos de **tres escenarios o tipologías de servicios**:

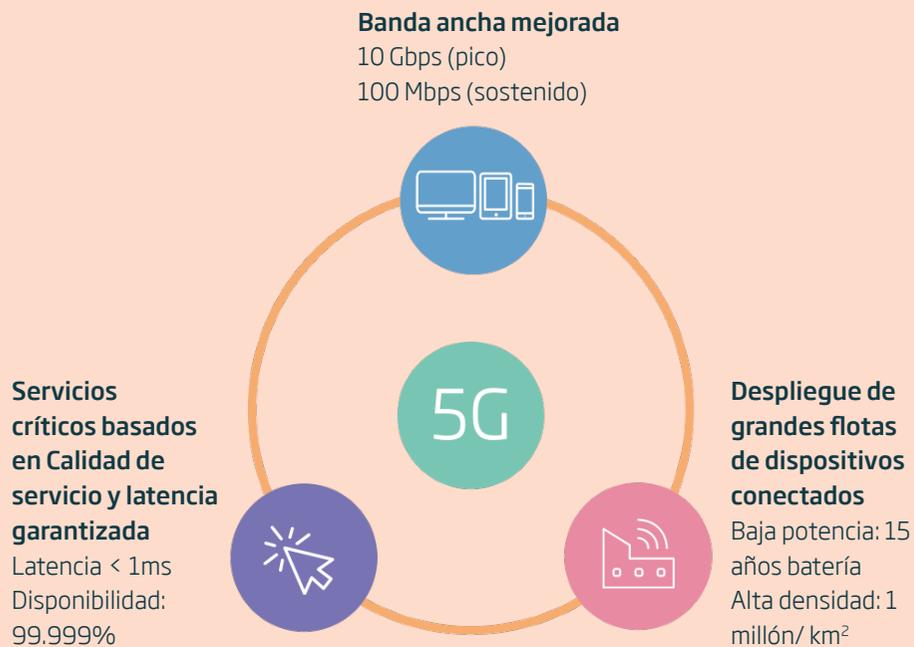
- 1. Banda ancha mejorada** (eMBB, *evolved Mobile Broad Band*) que va a permitir tener conexiones estables a altas velocidades para aplicaciones de vídeo o realidad aumentada/virtual (AR/VR, *Augmented Reality / Virtual Reality*).
- 2. Servicios críticos** (URLLC, *Ultra-Reliable and Low Latency Communication*) para aplicaciones sensibles con muy baja latencia y muy alta disponibilidad como el vehículo autónomo o la cirugía remota.
- 3. Despliegue masivo de dispositivos** (mMTC, *massive Machine Type Communication*) muy útiles para casos de uso con sensores en infraestructuras o *Smart Cities*.



¹Informe GSA final 2021

²GSMA "The mobile economy", 2022

En líneas generales, tal y como se indica en la imagen, los principales beneficios del 5G sobre el 4G son un aumento del ancho de banda, un número de dispositivos conectados de hasta 1000 veces mayor, una disminución del consumo energético de hasta el 90%, y una latencia 100 veces menor.



El despliegue de la tecnología 5G se está realizando en dos fases: la primera, denominada **5G Non-Stand Alone (NSA)**, que se sigue apoyando en la red 4G actual y comparte su núcleo de red (core). En ella se están basando los primeros despliegues comerciales. La segunda, denominada **5G Stand Alone (SA)**, es un 5G puro que utilizará el nuevo núcleo de red de 5G y por tanto conseguirá alcanzar los beneficios comentados anteriormente.

Entre las capacidades que llegarán con las redes 5G SA cabe resaltar la denominada como **Network Slicing**, que permite crear subredes lógicas extremo a extremo independientes para servicios que demandan diferentes calidades de experiencia para los usuarios (QoE, *Quality of Experience*).

En estos momentos la tecnología para 5G SA no está completamente madura y los equipos radio y dispositivos aún escasean

o son caros. La realidad es que muchos de los posibles casos de uso no necesitan las altas prestaciones del 5G SA; por lo que en la mayoría de las situaciones se ha empezado por desplegar una red 5G NSA para cubrir las necesidades de los clientes, que luego irá evolucionando a una red 5G SA.

5G no es una tecnología aislada, sino que es un **habilitador** de un ecosistema de tecnologías relacionadas entre sí, como son el IoT (*Internet of Things*), el Big Data y la IA/ML (Inteligencia Artificial y *Machine Learning*). Y a la vez hace uso de otras tecnologías que son la base sobre la que se construyen las nuevas redes 5G, como son las de virtualización o la computación en el borde (*Edge Computing*); que permite el tratamiento rápido de los datos recogidos junto a los sensores que los recogen sin tener que procesarlos en soluciones en la nube.

2. Casos de uso para las industrias verticales

Las industrias de manufacturas, energía, puertos o minería están inmersas en un cambio dado por la **digitalización**, que demanda sistemas de comunicaciones modernos que aprovechen las tecnologías emergentes para la explotación y aprovechamiento de la información que disponen.

Las redes privadas móviles son una solución a las necesidades que tienen las industrias verticales, ya que les permiten comunicar de forma sencilla los diferentes dispositivos que tienen (sensores, robots, drones, teléfonos), así como personas y máquinas y ofrecer nuevos servicios innovadores que mejoren su productividad, su eficiencia y consigan crear más valor para los clientes. Las redes privadas les permiten integrar sus dispositivos y aplicaciones con operaciones de negocio en diferentes entornos, reduciendo el uso de varias tecnologías de comunicaciones diferentes y manteniendo la confidencialidad de la información a la vez que se cumplen requisitos de disponibilidad, fiabilidad y latencia.

Cuando se habla de **industrias verticales** relacionadas con 5G, las principales que se suelen citar siempre son las de fabricación (*manufacturing*), energía (*utilities*), construcción y minería, transporte y logística (tráfico, puertos, aeropuertos, etc.), *Smart Cities*, educación, *retail*, entretenimiento/*media* o *Smart agriculture*.

Las redes privadas 5G van a ser un capacitador para generar una multitud de nuevos casos de uso. Ejemplos de ellos pueden ser la automatización de procesos y el control remoto de maquinaria y vehículos industriales en fábricas, el mantenimiento preventivo y la monitorización de activos en parques de aerogeneradores con el uso de cámaras y drones, las operaciones y el mantenimiento en puertos con trazabilidad de contenedores y vehículos, la detección de plagas en explotaciones agrícolas, la conexión de miles de sensores para *Smart Cities*, la mejora de la seguridad para empleados en almacenes, soluciones de telemedicina o la asistencia remota apoyada en tecnologías de realidad virtual o aumentada.

La industria ha reaccionado a esta oportunidad de manera inmediata y ya existen multitud de redes privadas en funcionamiento, además de la gran cantidad de pilotos que se están haciendo en empresas. A finales de 2021 se habían identificado más de 775 organizaciones que desplegaron una red privada 4G/5G ³ (166 de 5G y 32 estaban trabajando con 5G SA).

Esto incluye, aparte de empresas de industrias verticales, a operadoras, integradores, suministradores o universidades) y se espera que para 2025 se llegue a las 14.000 instalaciones de redes privadas 5G ⁴ (40% para empresas pequeñas y medianas). Y los ingresos esperados para redes privadas LTE/5G se estima que alcanzarán los 8.300 millones de dólares en 2026 ⁵.

³GSA 5G Stand Alone Executive Summary. Enero de 2022

⁴Analysys Mason. Marzo 2021

⁵Worldwide Private LTE/5G Wireless Infrastructure Forecast, 2022-2026. IDC. Marzo 2022

Algunos de los principales verticales que se van a beneficiar del uso de redes privadas 5G son los siguientes:

- **Fabricación (Manufacturing):** Se considera el vertical más beneficiado. Facilitarán la conexión de un gran número de equipos de forma fiable y sin cables, aumentando la productividad y eficiencia en costes, creando un entorno más seguro y mejorando la flexibilidad de la fabricación y la calidad, por ejemplo, gracias a la detección temprana de defectos
- **Energía (Utilities):** Las empresas energéticas están buscando cómo gestionar de forma más eficiente la distribución de energía, debido a su digitalización y una evolución de su conectividad para tener unas infraestructuras fiables y seguras que sean monitorizables y permitan mantenimientos predictivos a través del análisis de la información de sensores, cámaras o drones
- **Industria de petróleo y gas:** La realidad de esta industria, que dispone de plantas con multitud de equipos, en muchos casos aisladas o en lugares remotos, y que soporta la presión de ser cada vez más eficientes y de reducir sus emisiones, hace que las redes privadas se muestren como una solución a muchas de sus necesidades
- **Minería:** La industria minera se está modernizando a gran velocidad, y las redes privadas móviles van a facilitar tener la conectividad necesaria para afrontar sus operaciones de forma más productiva y segura para los trabajadores, tanto a cielo abierto como bajo tierra
- **Centros de transporte** (puertos o aeropuertos): Los puertos son muy importantes para el comercio mundial, y están afrontando una modernización de sus instalaciones que les permita acelerar las operaciones habituales, tanto en la gestión con los buques que llegan, como en la automatización de la movilidad de vehículos o grúas y el seguimiento de mercancías. Algo similar pasa con los aeropuertos, que también están buscando mejorar la eficiencia de sus operaciones y servicios a los clientes
- **Logística:** Las redes privadas permiten mejorar la productividad de sus operaciones a la vez que se aumenta la seguridad en los centros de trabajo y naves, siendo capaz de controlar con sensores y cámaras dónde se encuentran los vehículos, personas y mercancías



3. En el punto de mira: Las redes privadas 5G



Las redes privadas 5G utilizan la misma tecnología que los operadores de redes móviles públicas, pero mientras estas últimas están diseñadas para cubrir las necesidades de millones de usuarios a lo largo de amplias áreas, las redes privadas móviles (o redes no públicas, NPN, según su denominación por el 3GPP⁶) **son redes móviles que se construyen para su uso específico por una empresa privada.**

Las redes privadas 5G surgen como una evolución de las redes 4G (LTE, *Long Term Evolution*) privadas, aprovechando la arquitectura flexible y la mejora de prestaciones de las redes 5G en materia de latencia, fiabilidad o densidad de equipos. Esto permite que industrias de sectores tan diferentes como energía, fabricación o centros de logística puedan cubrir sus necesidades de comunicación con una conectividad constante y fiable, a la vez que tienen una mayor seguridad al poder tener sus datos aislados del exterior. Lo más habitual es que se desplieguen en un solo lugar (como un puerto o una fábrica) aunque se pueden diseñar para que cubran varias localizaciones industriales.

Normalmente se suele hablar de **dos modelos de despliegue** para redes privadas según compartan ciertas funciones con las redes móviles públicas:



Redes dedicadas

Se trata de redes móviles locales diseñadas para el uso exclusivo de una empresa y todas sus funciones (incluyendo la red *Radio, Edge* y *Core*) se construyen y se mantienen en las instalaciones del cliente (*On-premise*) y por tanto no comparten elementos de red con las redes móviles públicas existentes. Hay que reseñar que, como hablaremos más adelante, pueden compartir espectro de operadoras o disponer de espectro propio para cubrir sus instalaciones.



Redes híbridas

En este caso la red privada combina elementos dedicados en local con otros elementos de las redes móviles públicas, compartiendo por tanto con ellas algunos recursos o infraestructuras.

⁶3GPP: 3rd Generation Partnership Project, <https://www.3gpp.org>

Las redes privadas móviles incluyen no solo las antenas y la red de acceso radio, sino también el núcleo de red (*Core*), las funciones de *Edge Computing* y los servicios necesarios, y se pueden implementar con diferentes configuraciones, usando componentes virtuales y físicos que se pueden ubicar más o menos cerca del lugar donde dar el servicio.

Los elementos principales de cualquier red privada son los siguientes:

Dispositivos y SIMs

Existe un gran número de fabricantes de dispositivos que soportan 5G, que irá en aumento a la vez que se reducen los precios. Algunos de los dispositivos más habituales son los dispositivos de IoT, terminales de voz y vídeo, cámaras de vigilancia, vehículos guiados, drones o dispositivos de realidad aumentada.

La conexión se realiza a través de módems que integran tarjetas SIMs programadas para que se puedan conectar al identificador de red exclusivo para la red privada.

Red de acceso radio

Proporciona la conectividad inalámbrica 5G necesaria para conectar los dispositivos. Está formada por las estaciones base con las antenas y los equipos necesarios para dar acceso radio 4G/5G según los diferentes despliegues y entornos para la solución. Se está empezando a virtualizar aprovechando iniciativas como Open RAN ⁷ (Radio Access Network), que busca construir interfaces abiertas e interoperables con costes operativos más reducidos por la presencia de un mayor número de suministradores de equipos disponibles.

Edge Computing

Gracias al *Edge Computing* se acercan las funciones de procesado y toma de decisiones al extremo de la red, justo al lado de los dispositivos (a diferencia de soluciones en la nube). Esto permite tomar decisiones en casi tiempo real ejecutando aplicaciones con técnicas de IA (Inteligencia Artificial) con la información recogida. Con este fin, se tienen que desplegar las funciones de red virtualizadas necesarias para gestionar el tráfico de datos en servidores situados cerca de la solución de red acceso.

Red Core

Es el cerebro de una red móvil, y sus funciones principales son la gestión del registro, la conexión, la movilidad, la autenticación y la autorización de accesos o el cumplimiento de parámetros de nivel de servicio. Las funciones de red que componen el núcleo están vitalizadas y pueden desplegarse en servidores, bien en las propias instalaciones del cliente o bien en la nube y están preparadas para soportar los diferentes casos de uso de la red privada.

Aplicaciones (casos de uso)

Las redes privadas soportan la existencia de muchas aplicaciones para dar servicio a los diferentes casos de uso que se planteen. Estos casos de uso dependerán de la información que se recoja de los dispositivos existentes, y pueden procesar datos y aplicar técnicas de AI/ML en el *Edge* o en la nube. Así, por ejemplo, habrá plataformas basadas en IoT que controlen sensores, sistemas de análisis de vídeo para videovigilancia, soluciones para realizar mantenimientos preventivos con drones o cualquier otra aplicación que sea útil para construir los casos de uso necesarios.

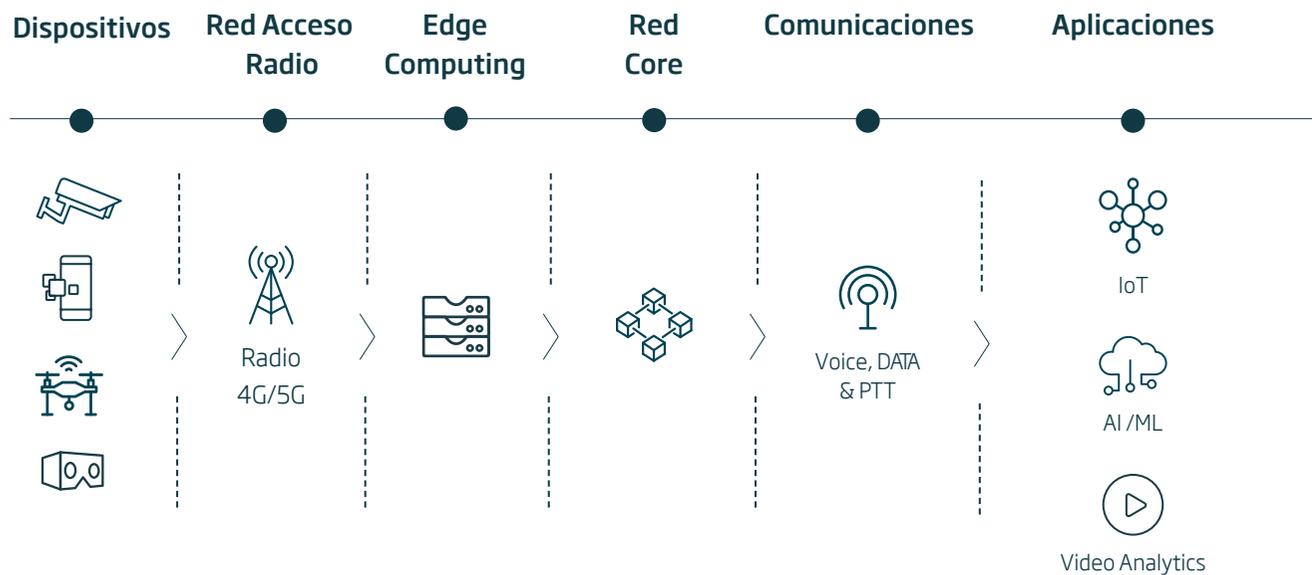
Gestión de redes privadas

No puede faltar un sistema integrado con herramientas para la automatización y gestión de la red privada que tenga interfaces gráficas sencillas:

- Administración de usuarios, terminales y sesiones con sus posibles fallos
- Monitorización del estado de la red radio
- Monitorización de las funciones de red del Core
- Revisión de la infraestructura necesaria para el sistema

También debe existir una gestión, orquestación y automatización de tipo *Closed-loop* de los recursos (lo que también se denomina como redes *Zero-touch*), que permita su escalado, la gestión de la disponibilidad, el despliegue de todos los componentes o las actualizaciones del software.

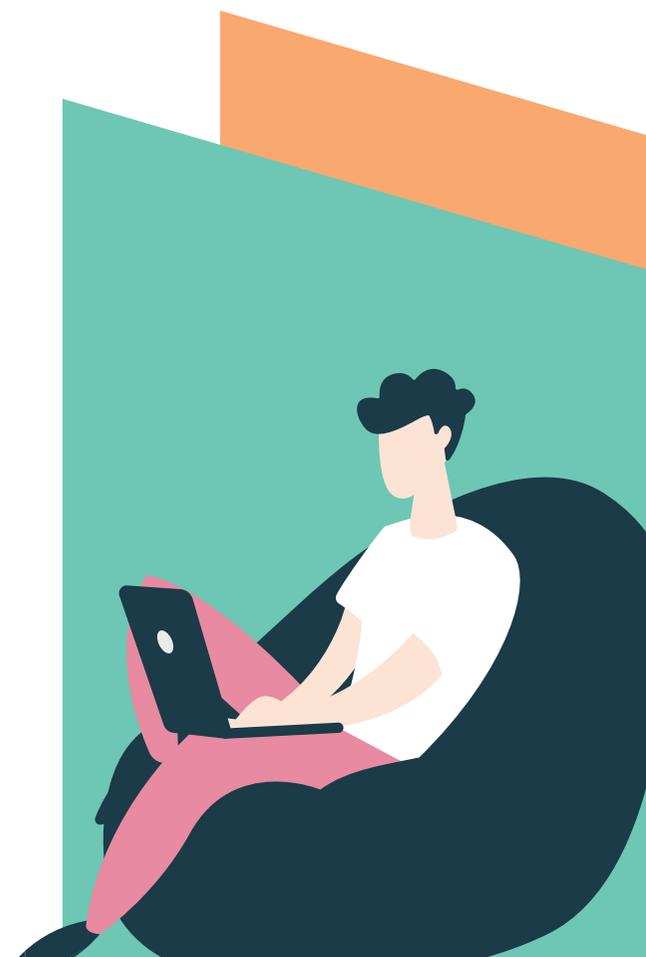
⁷ O-RAN: Open Radio Access Networks <https://www.o-ran.org/>



Para **entornos críticos de seguridad** pública y para ciertas infraestructuras esenciales (electricidad, aeropuertos, recursos naturales, etc.), están apareciendo también redes privadas 5G desplegadas por empresas o gobiernos. Estas soluciones deben atender casos de uso de misión crítica que demanden una alta disponibilidad (con tiempos de inactividad muy bajos), fiabilidad y una calidad de servicio controlada. Además, deberán permitir la integración con otras redes y ofrecer la seguridad

requerida para las infraestructuras y personas, así como la protección de la información de igual modo que las redes privadas 5G dedicadas.

En estos casos también es interesante incorporar alguna capa más de encriptado a las comunicaciones de voz y vídeo, así como proporcionar otros servicios seguros de mensajería instantánea o de *Push-To-Talk*.



4. Claves a la hora de abordar su implantación

Las redes privadas 5G están suscitando mucho interés entre las industrias verticales, que ya las están implantando e integrando en sus instalaciones. Tal como se describe anteriormente, estas redes proporcionan una solución de comunicaciones que conecta sus dispositivos, maquinaria y personas, y sobre las que pueden desplegar nuevos casos de uso aprovechando las ventajas que proporciona el 5G.

Llegados a este punto es interesante enumerar alguno de sus **beneficios principales**:

- **Red de uso exclusiva para la empresa.** Viene dada por la propia definición de lo que es una red privada, e implica la posibilidad de tener una red completa de comunicaciones que utilice exclusivamente una empresa.
- **No obligatoriedad** de acuerdos con operadoras móviles en aquellas geografías en las que haya disponibilidad de espectro radioeléctrico.
- Se pueden crear redes privadas para **instalaciones en lugares remotos o zonas rurales** que carecían de una red móvil pública que les diera acceso

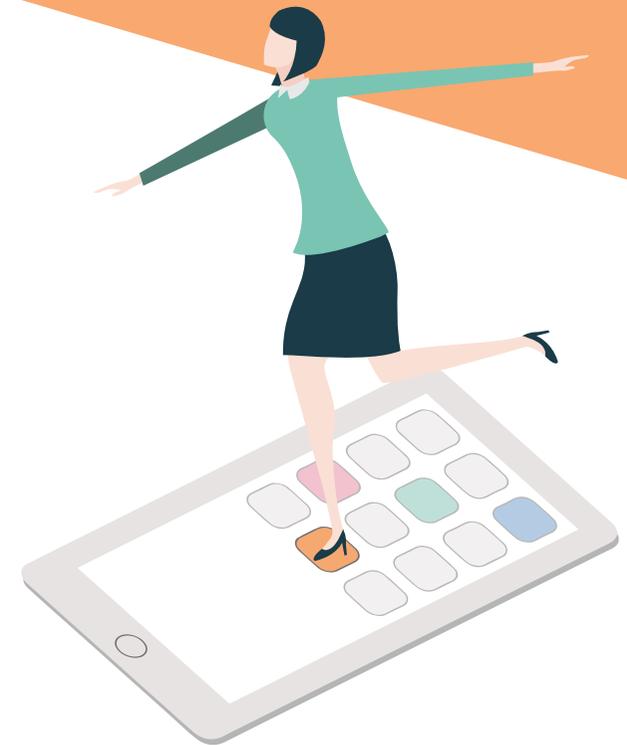
proporcionando la cobertura necesaria, tanto en exteriores como en interiores, para dar servicios a personas y dispositivos.

- La **seguridad, privacidad y la confidencialidad** es fundamental para la Industria. Con las redes privadas los datos pueden permanecer seguros y no accesibles en sus instalaciones y sistemas. Gracias al 5G, las comunicaciones en el aire son robustas y seguras, basadas en el uso de las SIMs. Además, se pueden incluir sistemas de encriptado adicionales para la voz y transmisión de vídeo.



- Solución **On-premise** que hace uso de las capacidades del **Edge Computing** para tomar decisiones en tiempo real en base a los datos recibidos, y desplegar nuevas aplicaciones de forma local con muy baja latencia
- **La red privada 5G puede sustituir a las distintas redes de comunicaciones existentes en muchas empresas**, lo que disminuye el cableado, a la vez que ofrece una mejora importante en prestaciones, fiabilidad, rendimiento y seguridad respecto a otras redes como Wifi
- Se aprovechan de las **ventajas del 5G**, por lo que el tiempo de respuesta de la red es muy bajo y está adaptada a entornos con cientos de dispositivos IoT que recogen datos, pero también soporta el tráfico de aplicaciones de vídeo en 4K
- **Fiabilidad**. Mayor control sobre la red y la utilización de sus recursos, permitiendo configurar la calidad de servicio
- **Solución flexible**. Se puede dimensionar y escalar fácilmente la infraestructura HW/SW según las necesidades concretas de los clientes y los casos de uso a desarrollar. También permite desplegar elementos de forma local o en la nube

- Las redes privadas 5G permiten **adaptar la cobertura radio** según su entorno y requisitos. Así, se pueden desplegar soluciones de la red de acceso radio para entornos de interiores o exteriores y con distintos alcances y capacidades
- **Solución de tamaño reducido**. Al no tratarse de una red para una operadora de telecomunicaciones, se puede minimizar el tamaño de los equipos y tener los componentes pre-integrados para el despliegue
- **Personalización de los servicios y casos de uso** en base a las necesidades de cada cliente
- **Interoperabilidad** con otras redes de comunicaciones públicas, sistemas industriales existentes, plataformas para gestión de dispositivos IoT o plataformas para facilitar la creación y despliegue de nuevos casos de uso en la nube o en local
- **Contribuyen a la sostenibilidad** de varias formas: en entornos productivos al permitir aumentar su eficiencia energética y reducir su huella de carbono emitida, extendiendo la conectividad o reduciendo los desplazamientos gracias al sistema de comunicaciones



También se deben comentar **algunos desafíos** que se han planteado para la adopción temprana de las redes privadas 5G:

- Las redes privadas 5G tienen una **mayor complejidad** a la hora de implementarse y gestionarse, por lo que puede no resultar sencillo a la hora de empezar ya que requiere diferentes habilidades para su diseño, despliegue e integración de los componentes de las redes.
- Un solo proveedor difícilmente puede **abordar todos los requisitos empresariales**, por lo que es necesaria la colaboración de varios actores como operadores, suministradores de red, integradores, generadores de aplicaciones o la propia Industria.
- **Falta de madurez en las redes 5G.** En los próximos años crecerá el número de soluciones desplegadas y los dispositivos que cumplen los estándares.
- **El modelo comercial para el negocio** debe orientarse más a soluciones basadas en el Opex o soluciones “as a Service” para llegar a nuevas empresas verticales.
- **Reticencia de industrias tradicionales** o aquellas que ya disponen de otras redes de comunicaciones desplegadas.

Respecto a los **costes a asumir a la hora de abordar la implantación de una red privada 5G**, es interesante tener en cuenta lo siguiente:

- Los costes de **la red radio y su despliegue** dependen mucho de las necesidades para cada cliente y su entorno, ya que pueden incluir desde soluciones de interiores que cubran unas pocas salas a soluciones de exteriores que cubran áreas de 10 Km². Así, aunque a priori puedan parecer más asequibles las redes Wifi las redes 5G proporcionan mayor cobertura y capacidad, y operan en condiciones radio más adversas con menor número de puntos de acceso para cubrir el área determinada, de manera que se reduce la necesidad de cableado. Además de consolidar todas las redes en una sola, la red privada 5G permite ahorros de costes operativos. Todo ello redundará en un mejor retorno de la inversión (ROI, *Return Of Investment*)
- Los costes de **infraestructura HW/SW**, gracias a la virtualización, se van a ver beneficiados por la posibilidad de ejecutarse en muchos casos sobre unos pocos servidores (*COTS, Commercial Off The Shelf software*) o incluso sobre la nube
- Los costes de **la creación de los casos de uso**, que dependen de las necesidades de cada empresa, tanto por los dispositivos necesarios (terminales, drones, robots, etc.), como por las herramientas y aplicaciones necesarias para el procesamiento de los datos que se recojan, y sobre las que ejecutar los algoritmos de IA/ML
- Los costes asociados a las necesidades de **gestión, supervisión y soporte** para la red privada



Merece la pena detenerse en **tres aspectos importantes** dentro del ámbito de las redes privadas 5G:

Espectro

A fin de garantizar las comunicaciones móviles, es necesario disponer de **espectro radioeléctrico** que permita la transmisión inalámbrica. Dado que el **espectro es un recurso natural escaso**, la mayoría de veces, los reguladores nacionales realizan subastas en las bandas de frecuencias correspondientes, con la que **las operadoras móviles nacionales** obtienen licencias de uso por anchos de banda concretos. Esto conlleva la necesidad de llegar a acuerdos de cesión con ellas para su uso en las redes privadas.

Sin embargo, la presión de los proveedores de servicio y las empresas para que exista un espectro que se pueda usar en redes privadas está haciendo que aparezcan otras posibilidades:

- **Espectro industrial:** algunos países como Alemania y Japón, han asignado un espectro licenciado exclusivamente para ciertas empresas industriales, como si se tratara de una operadora para su uso en sus instalaciones
- **Espectro compartido:** otros países asignan una parte de su espectro licenciado para que pueda ser

usado por las empresas de la industria. Por ejemplo, es el caso de Reino Unido o Francia, o el de Estados Unidos sobre la banda CBRS o el de España (en 2,3 GHz y durante 2022 en 26 GHz). Esto elimina barreras para la adopción de redes privadas

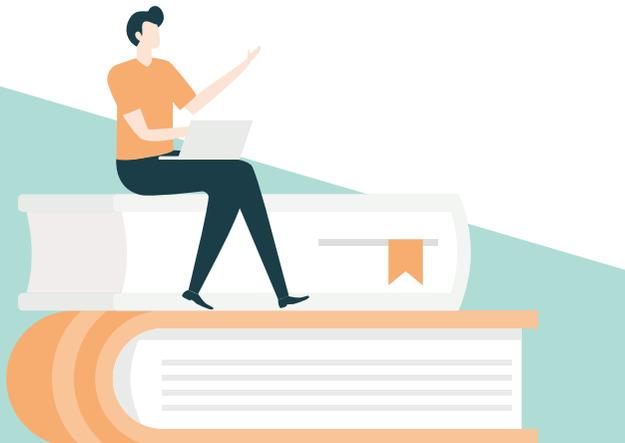
- **Espectro libre no licenciado:** en este caso las bandas no son exclusivas sino de libre uso, cumpliendo las normas del organismo regulador, pero se depende de su disponibilidad en cada país y plantea problemas para su uso en redes privadas por la necesidad de disponibilidad de equipos que operen en esas bandas

Aparte de por la necesidad de espectro, una empresa se puede plantear también la **cooperación con una operadora** para modelos de negocio donde el despliegue lo realice por completo la operadora y sea necesario mantener la continuidad de servicio fuera de las instalaciones. De esa manera, una operadora puede **considerar la cesión de espectro** a un proveedor de redes privadas como un complemento a sus redes y servicios existentes para clientes que quieran mantener el control de su red, que necesiten servicios específicos, o que estén en zonas rurales o remotas que no le resulte viables a la operadora.

Diferencias con otras tecnologías de red

Aunque las redes cableadas (como las de fibra) resultan necesarias en muchos casos, es costoso conectar todos los dispositivos y máquinas de forma flexible con los sistemas tradicionales de **red cableada**, además de que limita la movilidad de la infraestructura. La tecnología 5G supera estas limitaciones y las de otras redes inalámbricas como las **redes Wifi** de uso habitual, pero que en muchos casos no cumplen los requisitos necesarios.

Las redes 5G mejoran a las redes Wifi en consistencia, fiabilidad, seguridad, capacidad para mayor número de dispositivos (IoT), latencia, cobertura, entornos *outdoor* y movilidad. Las redes Wifi no se propagan bien en plantas de fabricación con estructuras metálicas, no pueden cubrir correctamente áreas de cobertura extensas como minas o puertos (implican muchos más puntos de acceso y sirven a menos usuarios), ni usarse para el guiado autónomo de vehículos como camiones o grúas por su latencia. Además, no soportan la movilidad ni son capaces de garantizar una determinada calidad de servicio. Estas redes tampoco funcionan bien con cantidades grandes de dispositivos de IoT, lo que limita la posibilidad de uso de sensores o dispositivos. Pero, además, una red 5G es más segura porque utiliza un espectro autorizado y una autenticación más potente y flexible al realizarse para cada dispositivo con su SIM.



Gestión, orquestación y automatización de las operaciones

Toda la solución debe estar pensada para facilitar la orquestación de los elementos, los despliegues automatizados, así como actualizaciones regulares para evitar la obsolescencia del sistema, siguiendo los principios de integración y entrega continuas (CI/CD). Por tanto, es necesaria una **supervisión de todas las funciones implicadas** con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la solución en todos sus componentes.

En las redes privadas 5G se mezclan dispositivos IoT, equipos de radio, infraestructuras y funciones de la red, que pueden estar virtualizadas o no, así como residir en la nube o en el *edge* (en las instalaciones de la empresa). Por tanto, se necesitan **herramientas potentes para gestionar esa complejidad y poder monitorizar** y verificar en tiempo real el estado completo de la red privada. Una supervisión proactiva es fundamental para mantener la calidad y poder garantizar el correcto funcionamiento de los nuevos servicios.

Para finalizar se debe tener en cuenta que cuando una empresa de una industria vertical quiere abordar el despliegue de una red privada, es muy importante que tenga claros **cuáles son los casos de uso** que realmente le ayudarán a resolver sus problemas o mejorar su eficiencia, y por tanto **cuáles son los requisitos necesarios** para decidir si es necesaria una red 5G SA o es suficiente con una red 5G NSA. No es lo mismo un sistema de análisis de vídeo en tiempo real para la seguridad de los trabajadores en una fábrica pequeña aislada, que una solución de misión crítica para puertos. Por ese motivo es importante seleccionar los mejores proveedores de soluciones de redes privadas y el conjunto de mejores actores implicados (integradores, vendors, operadores, etc.) que le ayuden a definir sus requisitos y le permitan resolver sus necesidades.

5. Conclusiones

La **tecnología 5G** ya está entre nosotros y trae una mejora clara en prestaciones, tales como el aumento del ancho de banda, del número de dispositivos o la reducción de la latencia. Pero a la vez es un **capacitador** de muchas otras tecnologías, ya que no solo resuelven problemas de comunicaciones, sino que habilitan el uso de tecnologías como el IoT, el análisis de datos en tiempo real o las técnicas de Inteligencia Artificial y aprendizaje automático que representan una enorme oportunidad para la industria.

Tal y como se ha descrito, el **5G va a ser clave para acelerar la transformación digital** de muchos sectores verticales como la fabricación, la energía, el transporte, la logística o el entretenimiento, proporcionando una solución de comunicaciones que conecte sus dispositivos, maquinaria y personas, y sobre las que se puedan generar nuevos casos de uso y modelos de negocio.

Las **redes privadas 5G** permiten tener una red de comunicaciones móviles local para uso completamente

dedicado por la empresa, proporcionando un mayor nivel de seguridad y privacidad con mejores prestaciones, fiabilidad y movilidad respecto a otras como la red Wifi y reduciendo la latencia gracias a la computación en el borde (*Edge Computing*). Además, su flexibilidad y personalización redundan en una mejora de la eficiencia, un ahorro de costes y una mayor facilidad para construir nuevos casos de uso para las industrias verticales. Estas redes privadas son, además, totalmente compatibles y combinables con otras redes existentes.

A la hora de su implantación es fundamental definir claramente los requisitos necesarios para los casos de uso que demande el cliente y rodearse del mejor ecosistema posible de actores y socios (proveedores, integradores, operadoras, start-ups, etc.) para superar la complejidad inicial que puede suponer y asegurar que el binomio costes-beneficio sea positivo. No debe olvidarse tampoco la importancia de la disponibilidad de espectro y tener unas herramientas potentes y sencillas para la gestión, automatización de las operaciones y supervisión de toda la red privada.

En conclusión, las redes privadas 5G abren la puerta a que las empresas de las industrias verticales como *utilities*, fábricas, minería o puertos, puedan disponer de su propia red de 5G para prestarse servicio a sí mismas. Y a la vez, habilitan nuevos casos de uso no realizados hasta ahora como la fabricación avanzada, automatización, el uso de robots, drones o la realidad aumentada para dar servicio a *Smart Cities*, zonas mineras o plantas de petróleo y gas aisladas, o bien para apoyar comunicaciones de misión crítica. Por tanto, las redes privadas 5G se muestran como una **opción adecuada para las empresas industriales** debido a la conectividad, automatización, flexibilidad e innovación que les aportan.



Mark Making the way forward

Avda. de Bruselas 35
28108 Alcobendas
Madrid (Spain)
T +34 91 480 50 00

minsait.com

¿Quieres saber más?

Para aquellos interesados en profundizar
en estos temas, pueden ponerse en contacto con:
dnotelcomedia@minsait.com

minsait

An Indra company