

¿Cómo funciona una red móvil privada 5G?

Marzo 2026

Resumen

La aceleración de la digitalización industrial y el rápido aumento de los dispositivos conectados al IoT generan directamente una creciente necesidad de redes móviles privadas 5G (5G PCN).

La tecnología 5G PCN resulta especialmente beneficiosa para organizaciones e industrias donde la conectividad inalámbrica fiable, segura y de alto rendimiento es esencial. Esta red permite el uso de aplicaciones avanzadas y se adapta bien a la creciente demanda de automatización industrial.

En comparación con Wi-Fi®, una red PCN 5G ofrece mejor cobertura en exteriores, tiene mayor capacidad y puede gestionar más dispositivos que las redes móviles tradicionales (3G/4G). Además, ofrece a los usuarios la posibilidad de poseer y diseñar sus propios sistemas para adaptarlos a su flujo de trabajo específico. Una PCN 5G es una gran inversión, pero al mismo tiempo, en comparación con una instalación cableada, permite ahorrar costes al eliminar la necesidad de excavar zanjas y mejorar la eficiencia operativa.

Las redes móviles han evolucionado con los años y avanzado de una generación a otra, experimentando cada vez rápidos cambios en materia de capacidad y conectividad de los dispositivos móviles.

Índice

1	Introducción	4
2	Ventajas de una red móvil privada 5G	6
3	Casos prácticos y aplicaciones de una red móvil privada 5G	7
4	Diferencias entre redes móviles privadas y públicas	8
5	Consideraciones de seguridad y privacidad de las redes móviles privadas 5G	9
6	5G y videovigilancia	10

1 Introducción

Este informe técnico define una red móvil privada como una red que posee su propio núcleo y utiliza tecnología móvil para brindar conectividad dentro de una localización específica. La red central actúa como el centro de control inteligente de la PCN y es responsable, por ejemplo, de gestionar el tráfico de datos, la autenticación, las sesiones de usuario, la seguridad y la prestación de servicios.

A diferencia de las redes móviles públicas, que son operadas por operadores de redes móviles (ORM) y están destinadas al público en general, las redes móviles privadas están diseñadas exclusivamente para satisfacer las necesidades específicas de una organización. Solo los usuarios autorizados pueden acceder a las redes móviles privadas.

La red de acceso radioeléctrico (RAN) utiliza señales de radio para conectar los dispositivos de los usuarios a la red móvil privada 5G.

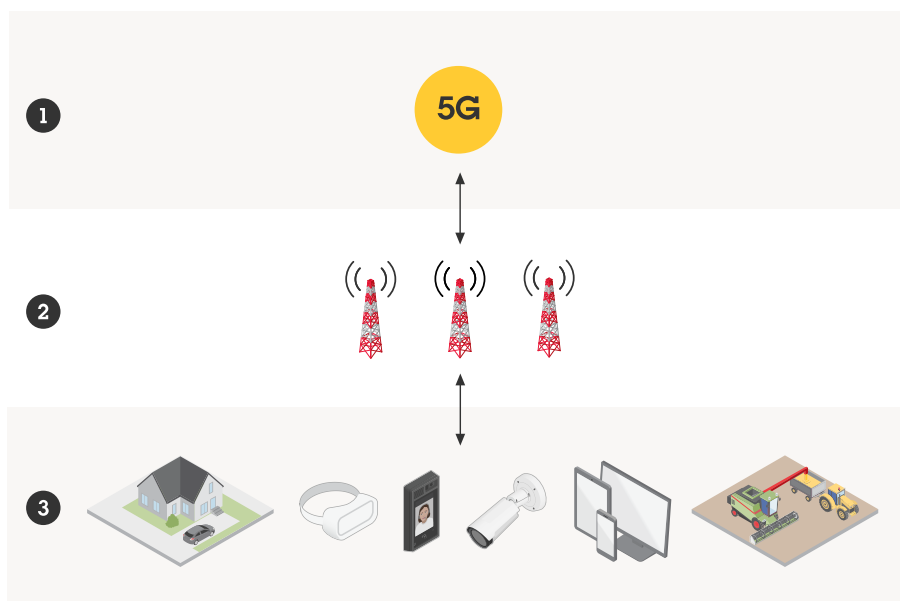


Figura 1.1 1: Núcleo de red 5G 2: Red de acceso radioeléctrico (RAN) 3: Equipo de usuario (UE)

La tecnología 5G admite un espectro de frecuencias más amplio que su predecesora. Admite frecuencias en tres bandas: alta, media y baja.

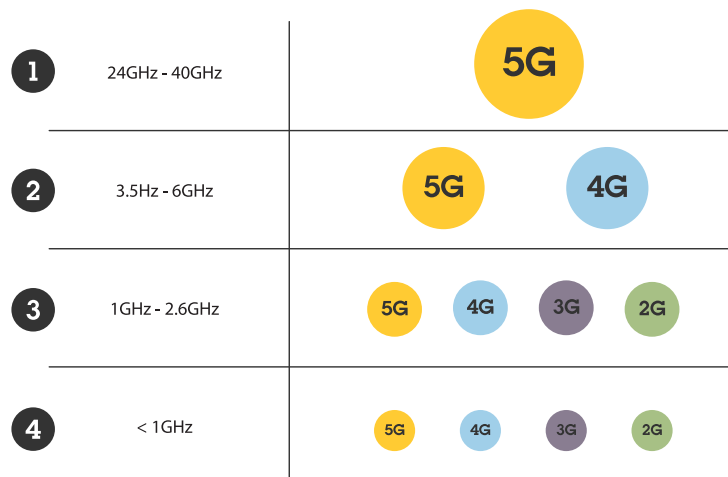


Figura 1.2 1: Banda alta 2 y 3: Banda media 4: Banda baja

- La banda alta ofrece velocidades ultrarrápidas con una latencia ultrabaja de aproximadamente 1 milisegundo.
- La alta velocidad y la baja latencia de la banda media para dispositivos móviles permiten la transmisión de vídeo de alta definición, la realidad virtual y aumentada, y los juegos en la nube con alta fiabilidad y conectividad masiva.
- La banda baja ofrece una amplia cobertura y mejor penetración en interiores.

Estas bandas 5G también se conocen como 5G sub-6 GHz y ondas milimétricas 5G (de 24 GHz a 40 GHz) e influyen en la cobertura, la capacidad y la velocidad de la red.

5G es la quinta generación de tecnología de redes móviles, diseñada para brindar velocidades de datos más rápidas, menor latencia y mayor capacidad en comparación con las generaciones anteriores. En teoría, ofrece una velocidad máxima de descarga de 20 Gbps y una velocidad máxima de subida de 10 Gbps. Las velocidades reales que experimentan los usuarios tienden a ser más bajas, aunque a menudo superan los 100 Mbps. Estas velocidades máximas, que se alcanzan principalmente mediante el espectro de ondas milimétricas, están diseñadas para soportar una capacidad de tráfico 100 veces mayor que la de 4G LTE. Con esta velocidad de datos, la transmisión, descarga y subida de contenido de gran tamaño es más rápida y fluida.

2 Ventajas de una red móvil privada 5G

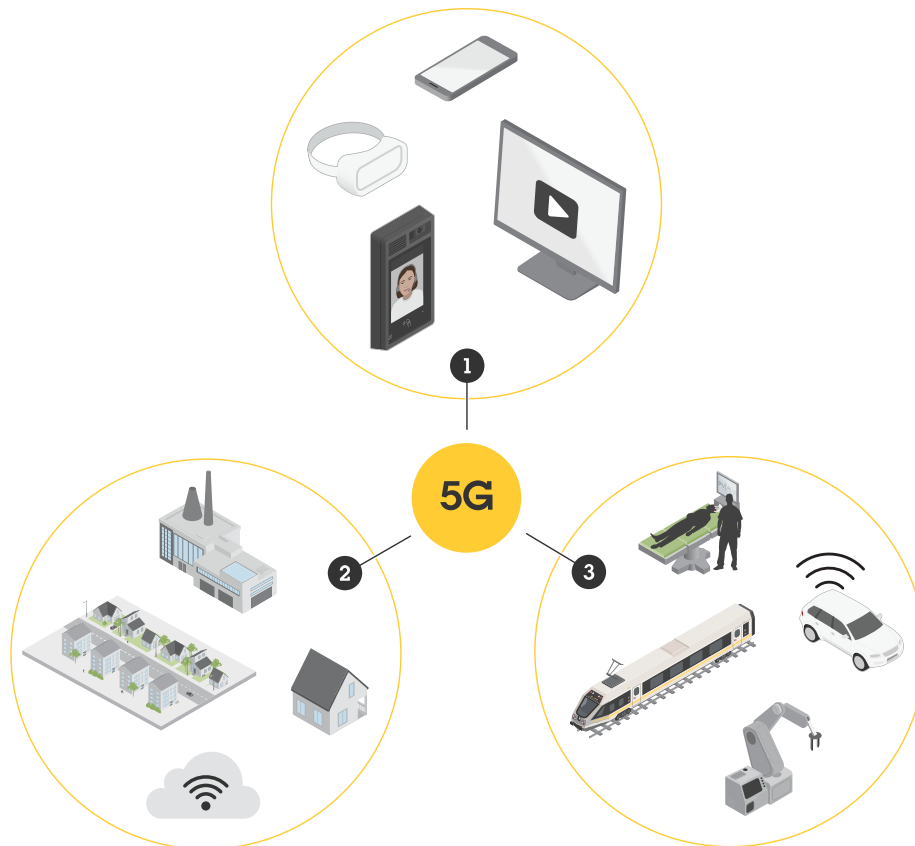


Figura 2.1 1: Banda ancha móvil de alto rendimiento 2: Tipo de comunicación entre grandes máquinas 3: Comunicación fiable de baja latencia

1 Banda ancha móvil de alto rendimiento: Una red móvil privada 5G permite asignar, controlar y distribuir el ancho de banda de red dentro de un edificio o ubicación en función de sus necesidades de conexión. Permite la segmentación de redes, lo que significa que se pueden crear varias redes virtuales con distintas características de rendimiento dentro de una infraestructura física. Esto permite a las organizaciones adaptar la red a casos de uso específicos. Por ejemplo, un aeropuerto que gestiona una red de pago por conectividad (PCN) puede ofrecer a una aerolínea su propia red privada como parte de su PCN de un modo más seguro que una red Wi-Fi tradicional o una pública.

La tecnología 5G es menos susceptible a las interferencias y ofrece mayor seguridad que el Wi-Fi. Al tratarse una red privada, brinda más seguridad y control sobre el tráfico de datos. Esto es importante para las organizaciones que manejan información confidencial. Además, funciona independientemente de las redes públicas y no presenta el problema de congestión de la red generado por usuarios públicos ni las interrupciones debidas a fallos en los sistemas, ajenos al control de la organización.

2 Tipo de comunicación entre grandes máquinas: Es compatible con IoT y comunicaciones máquina a máquina (M2M), que son esenciales para las aplicaciones industriales y empresariales modernas. Tiene mayor cobertura y admite más dispositivos conectados que la tecnología 4G. El creciente número de dispositivos que utilizan IoT y M2M demuestra la creciente necesidad de 5G.

3 Comunicación fiable de baja latencia: las redes 5G presentan una latencia menor, que es el tiempo que tarda un paquete desde su origen hasta el destino. Las aplicaciones que requieren una respuesta en tiempo real, como los juegos online, los vehículos autónomos y la telecirugía, requieren una red móvil con menor latencia.

Una red 5G privada es una gran inversión, aunque también ofrece un gran potencial de ahorro de costes. Este ahorro puede manifestarse en forma de reducción de los costes directos de instalación y mejora de la eficiencia operativa. Por ejemplo, en un aeropuerto, el sistema PCN ayuda a ahorrar costes de las siguientes maneras:

- **Instalación perimetral rentable:** Excavar zanjas alrededor de vallas grandes puede resultar muy costoso. El PCN no requiere excavaciones siempre que exista suministro eléctrico.
- **Instalaciones más rápidas y flexibles:** Puede instalar cámaras sin necesidad de nuevas infraestructuras de conectividad. Las excavaciones y el tendido de cables pueden tener un impacto inoportuno sobre distintas partes de un aeropuerto, incluidos los edificios. Además, estas instalaciones cableadas rara vez tienen un efecto estético positivo en el entorno. La excavación de zanjas, la perforación y el tendido de cables, entre otras actividades de construcción necesarias, requieren tiempo, generan ruido y cortes de carreteras que pueden perturbar u obstaculizar el trabajo diario en las organizaciones.
- **La PCN complementa la infraestructura existente:** En lugar de sustituir la antigua infraestructura cableada por otra nueva para aumentar la capacidad, la PCN puede complementar y aliviar la carga de la red. También permite añadir nuevos dispositivos.
- **Conectividad temporal:** la PCN tiene la ventaja de la movilidad, dado que es difícil gestionar un vehículo en movimiento conectado a una red cableada. Resulta muy útil en infinidad de ocasiones en las que se requiere conectividad temporal, por ejemplo, en un aeródromo, una feria comercial con clientes, una obra de construcción en el campus o un evento en interiores o exteriores.

3 Casos prácticos y aplicaciones de una red móvil privada 5G

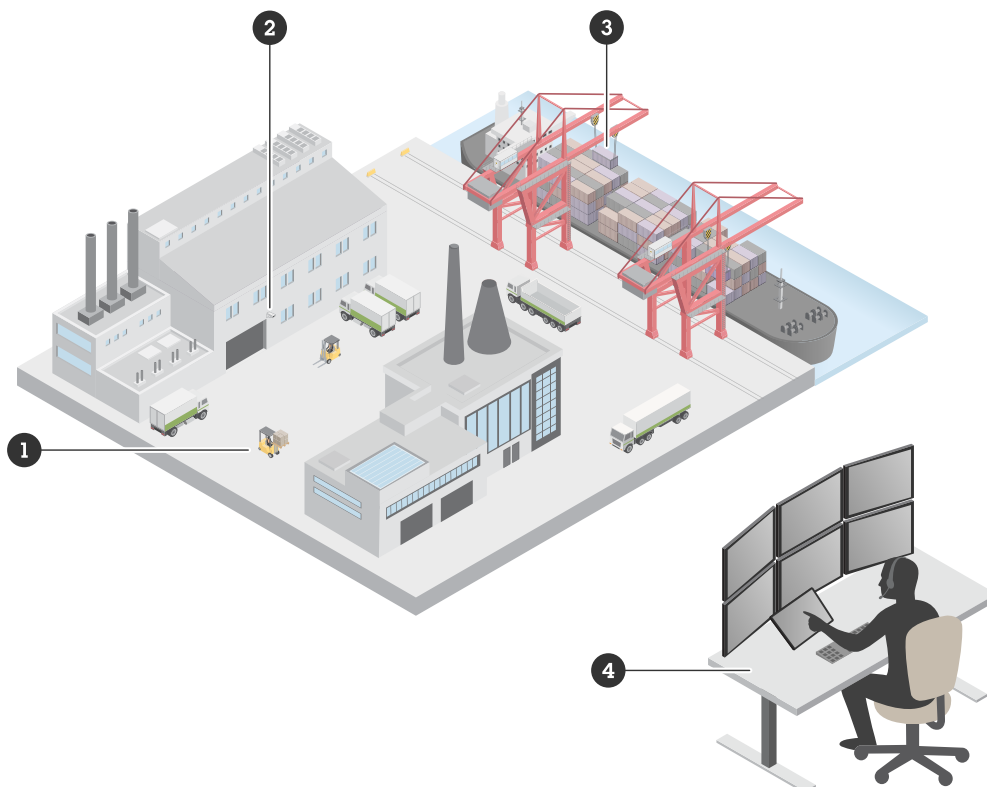


Figura 3.1 1: Seguimiento de la carga de trabajo en tiempo real2: Videovigilancia3: Telemetría en máquinas4: Vigilancia, seguimiento y operaciones remotas

La red móvil privada 5G es la más adecuada para organizaciones que operan en entornos grandes, complejos y dinámicos y que requieren una conexión móvil segura y fiable.

- 1 **Seguimiento de la carga de trabajo en tiempo real:** la red PCN 5G permite el seguimiento en tiempo real. Por ejemplo, las fábricas y los sectores industriales podrían necesitar rastrear sus activos en tiempo real para conocer su ubicación y estado exactos. Para ello, necesitan una conexión fiable y de latencia ultrabaja, características que proporciona la tecnología 5G. Los hospitales también pueden utilizar redes 5G privadas para lograr una conectividad fiable de dispositivos médicos vitales, consultas de telesalud de baja latencia, telecirugía y el seguimiento de equipos móviles como bombas de infusión intravenosa y sillas de ruedas en un campus de gran tamaño, garantizando así la seguridad de los datos y las prestaciones de la red.
- 2 **Videovigilancia:** Los entornos dinámicos como los puertos, con grúas, camiones y trabajadores, requieren videovigilancia continua tanto en exteriores como en interiores. La red 5G PCN proporciona la amplia cobertura y las transiciones fluidas que un puerto necesita para rastrear activos, gestionar vehículos autónomos y mantener las operaciones en marcha sin interrupciones.
- 3 **Telemetría en máquinas:** Para predecir las necesidades de mantenimiento de una máquina, realizar análisis operativos y poder controlarla de forma remota, se requiere un flujo constante de datos procedentes de ella. Esto datos pueden incluir la posición del esparcidor, el peso de la carga y la temperatura del motor. Por ejemplo, una grúa de gran tamaño para el transporte de mercancías entre barcos y tierra puede convertirse en un activo digital totalmente conectado. Una conexión 5G privada sustituye los frágiles y laboriosos carretes de cable de fibra óptica y transmite información crítica de forma inalámbrica y electrónica. La misma conexión puede transmitir simultáneamente imágenes de vídeo desde las cámaras instaladas en la propia grúa, facilitando a los operadores una visión clara del contenedor y su entorno.
- 4 **Vigilancia, seguimiento y operaciones remotas:** Las infraestructuras críticas (energía, servicios públicos, minería) y los grandes recintos (aeropuertos, estadios) a menudo necesitan supervisar las instalaciones y operar sus máquinas de forma remota. Una empresa de servicios públicos, por ejemplo, necesita supervisar los sensores de su red eléctrica. Una conexión 5G privada puede gestionar ambas funciones, tanto la supervisión de ubicaciones como el funcionamiento de las máquinas, al tiempo que garantiza un rendimiento eficiente para el tráfico operativo crítico.

4 Diferencias entre redes móviles privadas y públicas

Mientras que una red móvil privada está dedicada a una organización específica, una red móvil pública es compartida y utilizada por el público en general. Aunque ambas proporcionan conexiones de red, existen varias diferencias entre ellas. Algunos de estos son:

Característica	Red privada	Red pública
Titularidad	Una red privada específica está separada de cualquier red móvil operada públicamente. Su funcionamiento es exclusivo para una organización. Proporciona a la organización pleno control de la red, los dispositivos y las políticas de seguridad.	Es propiedad de los operadores de redes móviles (ORM) y está gestionada por ellos; los usuarios finales tienen un control limitado.
Configurabilidad	Una PCN proporciona a la organización pleno control de la red, los dispositivos y las políticas de seguridad. La organización puede configurar los recursos de radio	Ofrece menos posibilidades de realizar configuraciones específicas para su suscripción. Todas las configuraciones deben tramitarse a través de la administración del operador de

	de enlace ascendente y descendente, así como establecer los niveles de QoS, configurar segmentos de red y ampliar la red como considere oportuno.	red móvil. Sin embargo, es posible crear una subred virtual (segmento de red) de la red de un operador de red móvil actúe como una red privada y, por lo tanto, utilice el núcleo y los nodos de red del operador en lugar de poseer su propio equipo de red.
Modelo de costes	La adquisición y la puesta en marcha de su hardware, así como el mantenimiento de la red, requieren una inversión considerable. Sin embargo, se trata de una única inversión tras la que podrá disfrutar de datos ilimitados.	Los operadores de redes móviles (ORM) cuentan con licencia gubernamental y deben cumplir ciertas normativas. Deberá abonar una cuota de suscripción al operador de la red móvil.
Seguridad	Es altamente fiable porque permite gestionar la seguridad directamente, mantener los datos en las instalaciones y navegar de forma segura por la Internet pública o por la red de los operadores de redes móviles. Las tarjetas SIM privadas también añaden un nivel extra de seguridad mediante el PIN de la SIM, si está configurado.	Deberá confiar sus datos a las políticas y medidas de seguridad de terceros. Además, los datos viajan a través de la infraestructura compartida de los operadores de redes móviles.
Acceso y cobertura	Ofrece una baja latencia y una amplia cobertura, dado que la conexión y el acceso únicamente están restringidos a dispositivos autorizados y se implementan allí donde la organización lo precisa. Puede controlar cada dispositivo en cuanto al volumen de datos que puede consumir y la calidad de su servicio.	Tiene una cobertura limitada y existe la posibilidad de congestión en la red. Esto se debe a que su dispositivo, junto con muchos otros, compite por recursos compartidos y usted no tiene control sobre quién usa los datos ni su volumen.

En resumen, una red pública tiene un modelo sencillo basado en suscripciones y resulta útil cuando se acepta un rendimiento suficientemente bueno. Se requiere una red privada cuando el rendimiento, la seguridad y la fiabilidad son fundamentales para las operaciones de una organización y no pueden verse comprometidos.

5 Consideraciones de seguridad y privacidad de las redes móviles privadas 5G

Una red móvil privada proporciona a las organizaciones una conexión segura y privada. Además, con una red móvil privada, las organizaciones obtienen la propiedad y el control de sus datos.

Además de proteger el acceso a la red a través de tarjetas SIM, el cifrado de extremo a extremo ayuda a proteger tanto los datos operativos como los personales. Únicamente los usuarios, dispositivos, aplicaciones y sistemas autorizados deben tener acceso a la red.

El acceso físico al servidor central o a la unidad de radio instalada en las instalaciones debe estar limitado y controlado. Esto garantiza que solo las personas con acceso autorizado puedan acceder a los componentes físicos de la seguridad de su red.

A continuación, se detallan algunos riesgos de seguridad de una red PCN 5G:

- **Configuración incorrecta:** La configuración incorrecta de la sección de red puede eludir los controles compartidos. Esto puede dar lugar a una brecha de seguridad difícil de detectar y fácil de explotar.
- **Ataques de canal lateral:** Podría ser posible extraer información de señales indirectas como la temporización, la potencia o el uso de la memoria.
- **Denegación de servicio (DoS):** los atacantes pueden interferir con los canales de acceso de radio, sobrecargar las API o inundar una porción de red.
- **Intercepción de comunicaciones y análisis de tráfico:** Los datos en una red 5G están cifrados, pero los metadatos no siempre. Los atacantes que observan los patrones de tráfico pueden deducir el comportamiento del usuario, su ubicación o el tipo de aplicación.
- **Ataques de intermediario (MITM):** Un dispositivo puede simular una estación base 5G y comprometer tanto la confidencialidad como la integridad.

6 5G y videovigilancia

Aunque una red 5G utiliza una arquitectura basada en IP, difiere significativamente en la capa 2 (capa de enlace de datos). Esto hace que una red 5G se comporte de manera diferente a una red cableada o Wi-Fi.

El comportamiento predeterminado de una cámara IP es que permanece pasiva y espera a que un cliente se conecte a ella. A través de un VMS (sistema de gestión de vídeo), las cámaras suelen detectarse mediante protocolos como mDNS (Multicast DNS) o UPnP (Universal Plug and Play). Estos protocolos dependen en gran medida de la capa de enlace y no son compatibles con una red 5G. Para incorporar una cámara de una PCN 5G a un sistema de gestión de vídeo (VMS) heredado, como Genetec, Milestone o AXIS Camera Station, la cámara debe tener una dirección IP estática conocida. También es posible escanear un rango de direcciones IP desde el VMS; sin embargo, la cámara debe continuar teniendo una dirección IP estática dentro de un rango de direcciones IP conocido.

Al utilizar, por ejemplo, WebRTC o una solución VPN, no es preciso disponer de una dirección IP estática conocida, dado que el cliente y el servidor se conectan a través de un servidor común conocido. No obstante, esto no es compatible de forma nativa con una cámara Axis ni con ningún VMS heredado.

La red 5G PCN que opera en la banda media (por debajo de 6 GHz) admite un ancho de banda máximo de 100 MHz, lo que limita la velocidad de bits disponible. Además, la calidad de la señal puede variar en un dispositivo en movimiento. Un dispositivo fijo también puede experimentar cambios en el entorno radioeléctrico que afecten a la calidad de la señal y, por lo tanto, a la velocidad de bits disponible en el canal. En comparación con una red cableada, una red PCN 5G tiene una velocidad de bits más limitada e impredecible y resulta, por lo tanto, más propensa a la congestión.

El perfil de una transmisión de vídeo clásica suele ser muy irregular, con muchos picos. Un fotograma I genera una gran cantidad de datos que deben transmitirse en un breve lapso de tiempo. Un ancho de banda insuficiente puede ocasionar fallos en el búfer, latencia, pérdida de fotogramas y mala calidad de vídeo.

En comparación con una red cableada, una red PCN 5G, que opera en la banda sub-6 GHz, presenta una latencia adicional de aproximadamente 10 ms. Esto resulta irrelevante para casos de uso de vigilancia como la visualización en directo y el control de panorámica, inclinación y zoom (PTZ), pero es esencial para otros casos como los vehículos autónomos. La congestión de la red puede conllevar un aumento significativo de la latencia.

Acerca de Axis Communications

Axis contribuye a crear un mundo más inteligente y seguro mejorando la seguridad, la operatividad de las empresas y la inteligencia empresarial. Como líder del sector y empresa especializada en tecnología de redes, Axis ofrece videovigilancia, control de acceso, intercomunicadores y soluciones de audio. Su valor se multiplica gracias a las aplicaciones inteligentes de analítica y una formación de primer nivel.

Axis cuenta aproximadamente con 5.000 empleados especializados en más de 50 países y proporciona soluciones a sus clientes en colaboración con sus socios de tecnología e integración de sistemas. Axis fue fundada en 1984 y su sede central se encuentra en Lund (Suecia).aboutaxis_text2