



 INFORMACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA

5G para industrias digitales

5G —la quinta generación de tecnología de comunicación celular— es un capacitador clave para la digitalización de la industria. Es difícil sobrevalorar el impacto que el 5G tendrá en los sectores en los que ABB está presente. ¿Cuáles son las propuestas de valor del 5G y qué es ABB haciendo para ponerlas en práctica?



Dirk Schulz
Industrial Automation,
Corporate Research
Ladenburg, Germany

dirk.schulz@de.abb.com

Con la megatendencia de la digitalización escalando a marchas forzadas, las industrias verticales están intentando mejorar la competitividad mediante una integración más profunda de las redes de valor, los procesos de operaciones y los equipos de producción. Más que nunca, se espera que los sistemas de automatización permitan flexibilidad, aumenten la productividad y reduzcan el riesgo operacional de sus propietarios. Para los proveedores de automatización, esto significa ampliar el foco desde la automatización de energía y flujos de material y procesos digitales —incluso entre distintas industrias verticales →01. El 5G puede satisfacer las necesidades de este ecosistema digital convergente.

¿Qué es el 5G?

Dado que el mundo depende cada vez más de la conectividad y del intercambio de datos, la industria de las comunicaciones se está moviendo para ofrecer un tipo completamente nuevo de red inalámbrica: el 5G [1]. Con, por ejemplo, la capacidad de dar servicio a muchos dispositivos casi simultáneamente e incluso de gestionar diferentes redes lógicas para aplicaciones de conducción autónoma, aplicaciones de voz y aplicaciones industriales en una única infraestructura física, el 5G no es solo un 4G más rápido, es un punto de inflexión →02.

Hay tres aspectos clave del rendimiento del 5G, que pasara a estar disponible, de una manera incremental, en los próximos años →03:

- La Banda Ancha Móvil Mejorada (eMBB) aumenta la banda ancha en un orden de magnitud respecto del 4G, dirigida a aplicaciones como el streaming de vídeo en alta definición (HD) o la realidad aumentada (AR) —no solo en el mundo del consumo sino también el ámbito industrial. La cobertura pública del 5G inició en 2019.
- La Comunicación Ultraconfiable de Baja Latencia

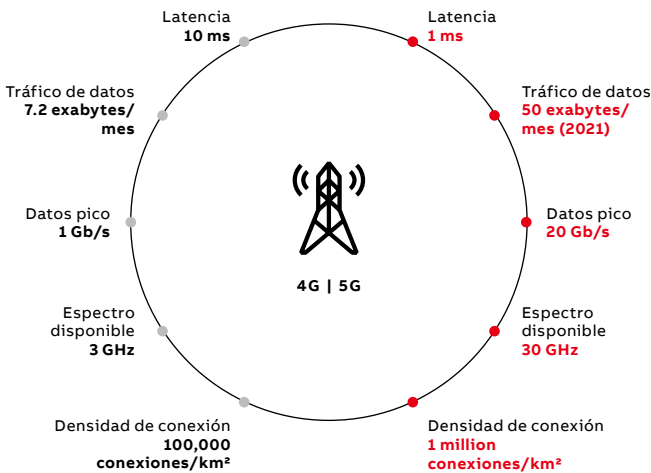
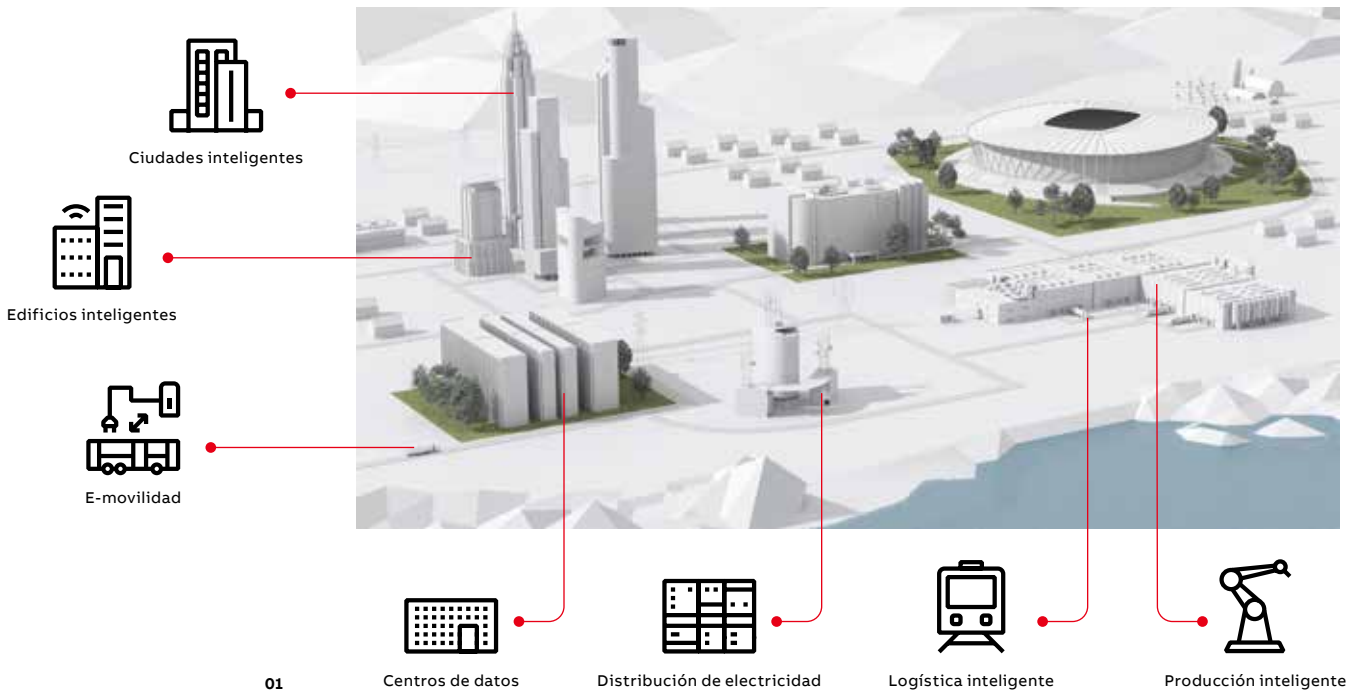
(URLLC) reduce la latencia asequible y mejora la fiabilidad de la comunicación. La URLLC se dirige a aplicaciones críticas de procesos y seguridad como los procesos de bucle cerrado y el control del movimiento, la comunicación segura y la logística autónoma con Vehículos de Guiado Automatizado (AGV). La URLLC también puede denominarse comunicación crítica máquina-tiempo.

- Este aspecto ya se ha estandarizado completamente; su disponibilidad comercial está prevista para 2021/2022.
- La Comunicación Masiva Tipo Máquina (mMTC) tiene por objeto aumentar el número de dispositivos en un área dada en varias órdenes de magnitud, y está principalmente destinada a aplicaciones de sensores con bajas tasas de transferencia de datos (en comparación, por ejemplo, con el vídeo) pero alta densidad espacial. Esta característica se estandarizará en último lugar y está previsto que esté disponible a finales de 2023.

En la práctica, las aplicaciones requieren una combinación de estas prestaciones de rendimiento. Un buen ejemplo es el streaming de contenidos de realidad aumentada, que requiere tanto un gran ancho de banda para el propio contenido como una baja latencia para evitar retrasos en el movimiento

El 5G no es solo un 4G más rápido, es un punto de inflexión.

—si el retardo entre el movimiento de la cabeza y la imagen de realidad aumentada es muy alto, la tecnología deja de ser usable en el campo. De manera similar, las aplicaciones de control de bucle



02

cerrado requieren una alta densidad de sensores y alta fiabilidad (pero tasas de transferencia de datos más bien bajas). Estos dos ejemplos presentan claramente el alcance de los dos tipos básicos de la comunicación industrial 5G.

- Comunicación determinística para el control de los procesos físicos. Este tipo de comunicación requiere alta fiabilidad y baja latencia para cerrar los bucles de los procesos ciberfísicos.
- Comunicación transaccional para optimizar y mantener el proceso y el equipo de proceso. En este caso, pueden conectarse una gran variedad de sensores.

Más allá de la mera mejora del rendimiento del protocolo indicado más arriba, los ecosistemas celulares construidos con tecnología 5G ofrecen una variedad

de prestaciones e innovaciones que benefician a los sistemas industriales automatizados:

Infraestructura de comunicación escalable y determinística

El 5G ofrece mecanismos para una entrega de datos garantizada con latencia limitada. Mientras haya recursos de red disponibles, las aplicaciones podrán escalarse porque la protección de los recursos está integrada en la tecnología. El rendimiento de la red, a su vez, puede escalarse acoplado recursos de radio, fibra y computación adicionales cuando se requiera.

Fragmentación de redes

La fragmentación de redes permite la multipropiedad de las redes. Al contratar un fragmento de red, las aplicaciones con prioridad temporal crítica pueden ejecutarse sin necesidad de invertir en una

Los ecosistemas celulares construidos con 5G ofrecen una variedad de prestaciones e innovación con beneficios para la automatización industrial.

infraestructura dedicada (por ejemplo, la conducción autónoma y las plantas autónomas podrían compartir una red 5G). De manera alternativa, una red privada única puede segregarse comunicaciones de manera fiable en TI de oficina, control de procesos, operaciones, control de peligros, servicios públicos e infraestructura, etc.

—
01 Alcance de los verticales conectados. El 5G puede satisfacer las necesidades de un ecosistema digital convergente de verticales, desde distribuir energía hasta automatizar ciudades inteligentes.

—
02 El 5G tiene un rendimiento aproximadamente diez veces mejor que el de 4G.

—
03 Áreas de rendimiento clave del 5G. Latencias de comunicación: de 125 µs al orden de segundos. Tasas de transferencia de datos: de kbps a gbps Radio de cobertura: de 1 m a 1000 km. Densidad de dispositivo: de 1 a 1 000 000 dispositivos/km2. Disponibilidad: de 99 a 99,999 %.

Universalidad

El 5G ofrece tecnología de radio universalmente usable y configurable. Los equipos de radio pueden configurarse para promover una combinación específica de determinismo, ancho de banda y número de participantes de red, en función de los recursos de radio disponibles. Ya no se requieren tecnologías especializadas para cubrir los distintos tipos de aplicaciones de automatización, desde el control de movimiento hasta el procesamiento de vídeo.

Sincronización del tiempo de precisión

Más allá de la baja latencia para las aplicaciones de control, la sincronización del tiempo de precisión de área amplia permite una secuencia inalámbrica de eventos (SoE) para procesos críticos en los que las alarmas y los eventos de equipos distribuidos deben integrarse globalmente en una secuencia cronológica.

Computación de borde móvil

El procesamiento de señales y el análisis de datos pueden desplegarse de manera flexible como funciones de software virtualizadas en la proximidad del proceso, sin tener que cargar a los sensores (restringidos energéticamente) o a los equipos críticos para el proceso. Este enfoque tiene varias ventajas: los datos pueden retroalimentarse en el proceso con baja latencia (por ejemplo, para integrar el control de calidad del producto) y no hay que añadir ningún equipo de computación especializado en las instalaciones. Si se utiliza una red denominada privada, los datos sensibles ni siquiera salen de la red corporativa, y por supuesto no se transfieren a centros de datos de terceros.

Baja potencia y alta densidad

El 5G ofrece variantes de protocolo de baja potencia y baja tasa de transferencia de datos que utilizan el IoT de banda estrecha (NB-IoT) para soportar una densidad de dispositivos extremadamente aumentada (véase la mMTC). El NB-IoT es

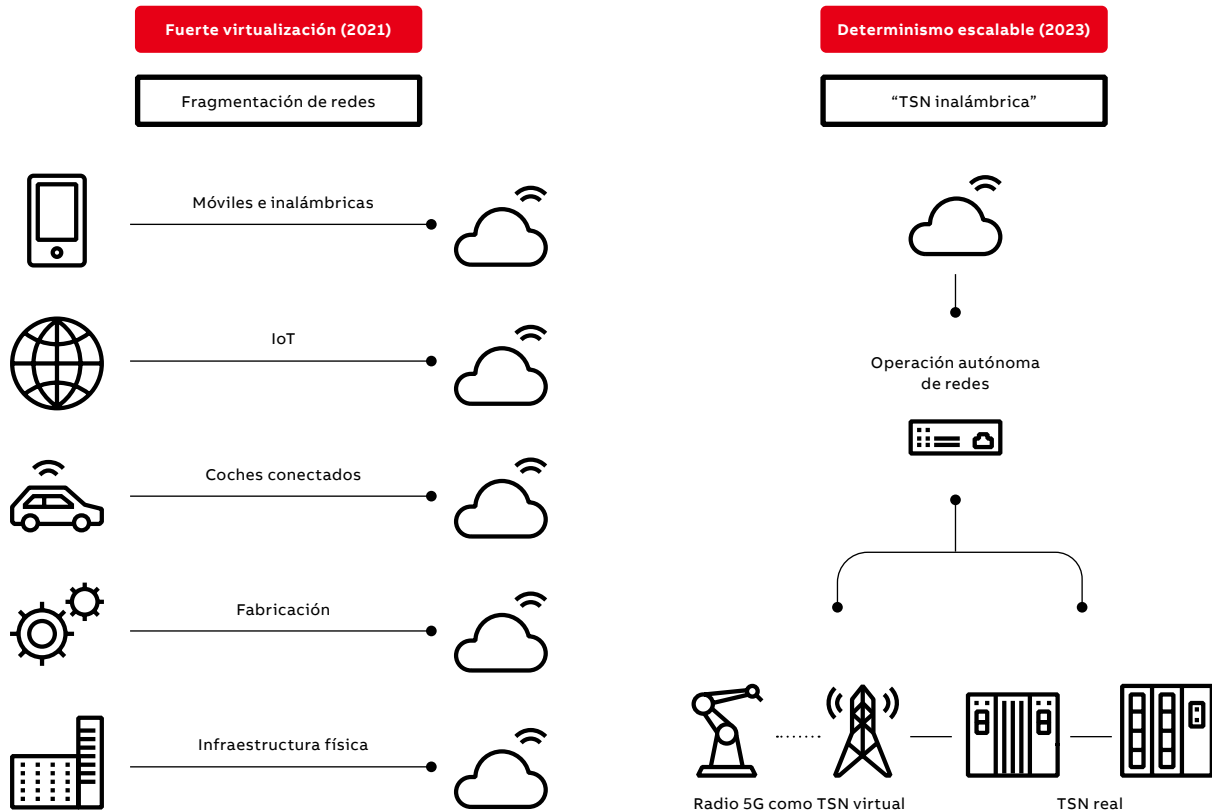
—
El valor añadido para el cliente es el principal impulsor detrás del compromiso de ABB con el 5G.

una red de radio de bajo coste, baja potencia y amplia área que corre a 200 kHz y admite una amplia gama de dispositivos celulares y servicios, concentrándose en la cobertura interior, la larga duración de las baterías y la alta densidad de conexiones. Con una potencia de transmisión en el rango mW, el NB-IoT permite la ubicación flexible de sensores incluso energéticamente autónomos —sin tener en cuenta la comunicación o la fuente de alimentación, lo que reduce tanto el coste como el tiempo de instalación.

El valor del 5G

Como hemos visto más arriba, las aplicaciones industriales 5G pueden correr simultáneamente en la misma infraestructura de red, dependiendo de la disponibilidad de recursos de radio y red adecuados. Estos recursos se han reconfigurado





Conectividad universal para sistemas de producción

04

El 5G tiene el potencial de ofrecer conectividad universal a sistemas industriales.

en software para adaptarse al mix cambiante de las necesidades de aplicaciones de los sistemas de producción adaptativos.

Dado que el rendimiento de la red puede ajustarse de una manera muy granular, el coste incremental (añadiendo recursos) aumenta el valor incremental (rendimiento específico de la aplicación).

Más allá de las innovaciones técnicas mencionadas más arriba, el valor añadido del cliente es el principal impulsor detrás del compromiso de ABB con el 5G. Por ejemplo, por primera vez, podría ser factible delegar la propiedad y el funcionamiento de una infraestructura de automatización de misión crítica a un proveedor de automatización. Los propietarios de plantas y empresas podrían optar por eliminar el coste y el esfuerzo que supone operar y mantener hardware DCS sin perder el control de sus buses

de campo, controladores y dispositivos de E/S. De esta forma, puede mantenerse o transferirse el riesgo operacional.

El 5G también ayuda a mejorar la productividad. La capacidad para añadir y conectar sensores sin coste de infraestructura añadido es un catalizador para aumentar el nivel de digitalización de los procesos de producción física y las infraestructuras. Más datos significa una visión adicional de los procesos y productos que pueden utilizar los algoritmos de aprendizaje automático para predecir y prevenir el tiempo de inactividad del sistema y los problemas de calidad.

Otras propuestas de valor clave son:

- El 5G aumentará la flexibilidad dentro de los procesos de producción. La comunicación inalámbrica, en general, permite nuevas disposiciones más sencillas de las máquinas, módulos de producción o transporte de materiales con AGV. El 5G añade específicamente la fiabilidad y el determinismo necesario para dicha flexibilidad en una escala industrial.
- El 5G promueve la sostenibilidad y es en sí mismo una tecnología sostenible. La infraestructura 5G puede compartirse entre distintas

—
04 Innovaciones clave del 5G y TSN.

—
05 El 5G tendrá un impacto importante en muchas de las industrias en las que ABB participa.

aplicaciones y dominios industriales. Y se prevé que los sensores o el equipo de automatización celular en el que se invierte hoy duren muchos años.

Juntos, el 5G y el IEE de redes sensibles al tiempo (TSN) —un conjunto de normas que establecen redes determinísticas a niveles más bajos— están dispuestos a ofrecer conectividad universal y

computación a los sistemas industriales e infraestructura (a gran escala). Las funciones de automatización en las aplicaciones de seguridad, el control de bucle cerrado, las operaciones, los análisis de datos, o el aprendizaje automático serán capaces de negociar los recursos que necesitan sin tener que tener en cuenta protocolos de comunicación o cuestiones de despliegue→04.



—
06 ¿Cuándo habrá soluciones de automatización 5G disponibles? La hoja de ruta del 5G desde la perspectiva de las industrias verticales.

Haciendo realidad el 5G

El 5G es un ecosistema de comunicación complejo pero versátil que incorpora toda una serie de radiotecnologías distintas, redes de área amplia, computadoras potentes y una cantidad importante de funciones de software inteligente. El 5G tiene el potencial de ofrecer conectividad universal a sistemas industriales →05. La disponibilidad del 5G en los próximos años se muestra en →06. Con un rendimiento de comunicación configurable, una opción de radio de baja potencia, computación colocativa y disponibilidad a través de suscripciones, el 5G sobrepasa a la tecnología de comunicación existentes en las aplicaciones industriales.

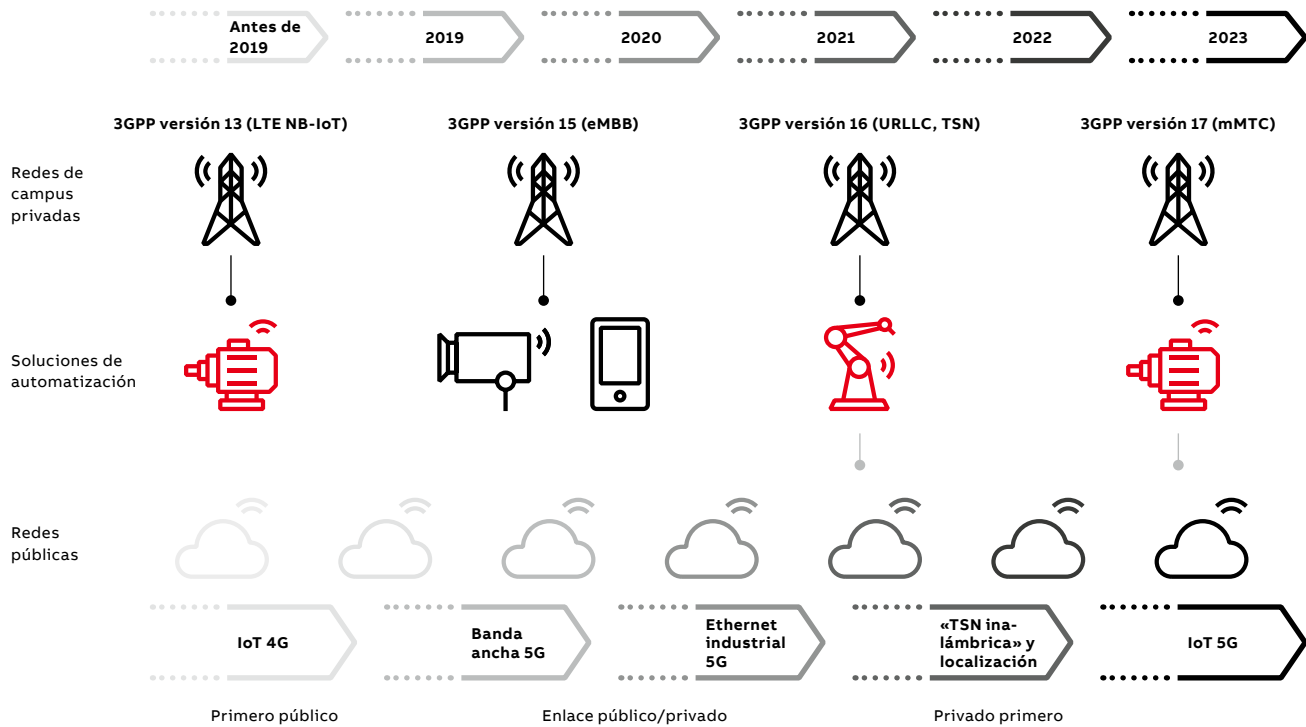
A día de hoy, ABB ofrece soluciones de telecomunicaciones al mundo del petróleo y el gas y la tecnología celular ya está presente en muchos productos de ABB. ABB también es una de las primeras empresas en aprovechar el protocolo celular NB-IoT para permitir la gestión de flotas y las aplicaciones de telemetría para mejorar la disponibilidad de recursos.

—
Referencia

[1] D. Schulz, "Buzzword demystifier: 5G," ABB Review 3/2020, pp. 78-79.

—
Juntos, ABB y Ericsson están impulsando la estandarización, la regulación y el desarrollo tecnológico del 5G.

Para aprovechar las oportunidades digitales que se presentan, ABB colabora con empresas líderes en el mundo en la industria de la tecnología de comunicación e información como IBM (IA), Microsoft (ABB Ability™ nube), HPE (computación en el borde) y, recientemente, Ericsson (para 5G). Juntos, ABB y Ericsson están impulsando la estandarización, la regulación y el desarrollo tecnológico del 5G. Los objetivos clave aquí son la disponibilidad del espectro local y el endurecimiento de la tecnología para casos de uso industriales. •



3GPP: Proyecto asociación de tercera generación (3GPP), un término paraguas para las organizaciones de estándares que desarrollan protocolos para las telecomunicaciones móviles.