

A large black oval containing the text "5G" in white, 3D-style font. To the right of the "5G" text are three green, curved signal waves. The entire logo is set against a background of faint, concentric circles and a thick grey swoosh.

5G

**“Uso y aprovechamiento
organizacional de las redes de
5G en Costa Rica.”**

**Edwin Estrada
23 de agosto, 2023**

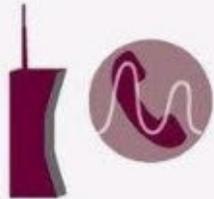
1

5G



1980s

1G



Analogue voice calls.
Mobile connectivity.

1990s

2G



Digital voice calls.
Text messaging.
Basic data services.

2000s

3G



Mobile broadband.
Introduction of
smartphones.

2010s

4G



Fast mobile broadband.
Uses internet protocol.

2020s

5G



Enhanced mobile
broadband.
Wireless for industry.

2020s

5G



Enhanced mobile
broadband.
Wireless for industry.

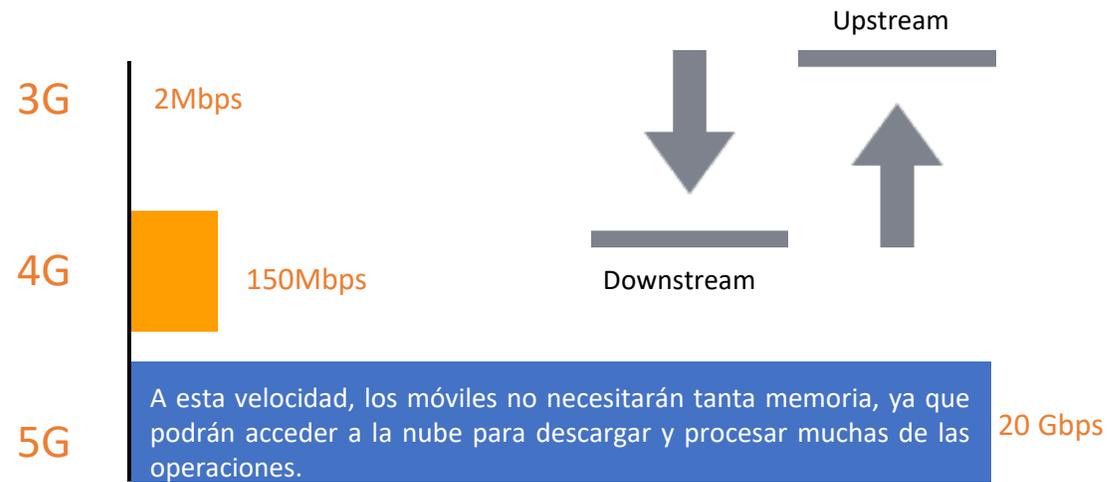
El 5G supone un cambio radical, ya que contempla conectar **cualquier tipo de dispositivo**.

Las redes que lo soportan requieren una capacidad mucho más amplia y **flexible**.

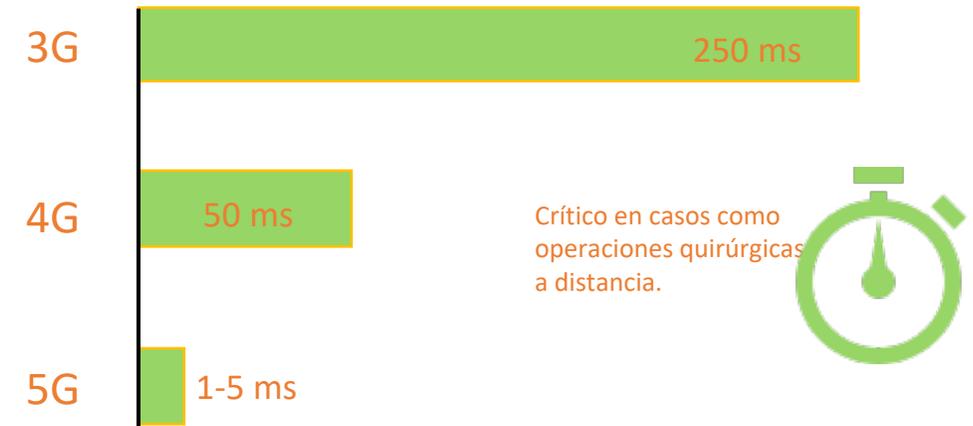
Los **casos de uso** serán la clave para sacar el máximo potencial del 5G a nivel de negocio.

El 5G permitirá ofrecer **servicios de todo tipo**, combinados en una única red de manera dinámica

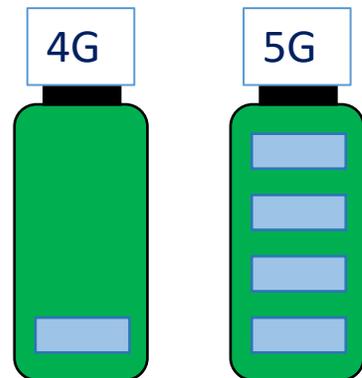
Más Velocidad de Descarga



Latencia y Tiempo de Respuesta Significativamente Menores



Menor Consumo en los Terminales



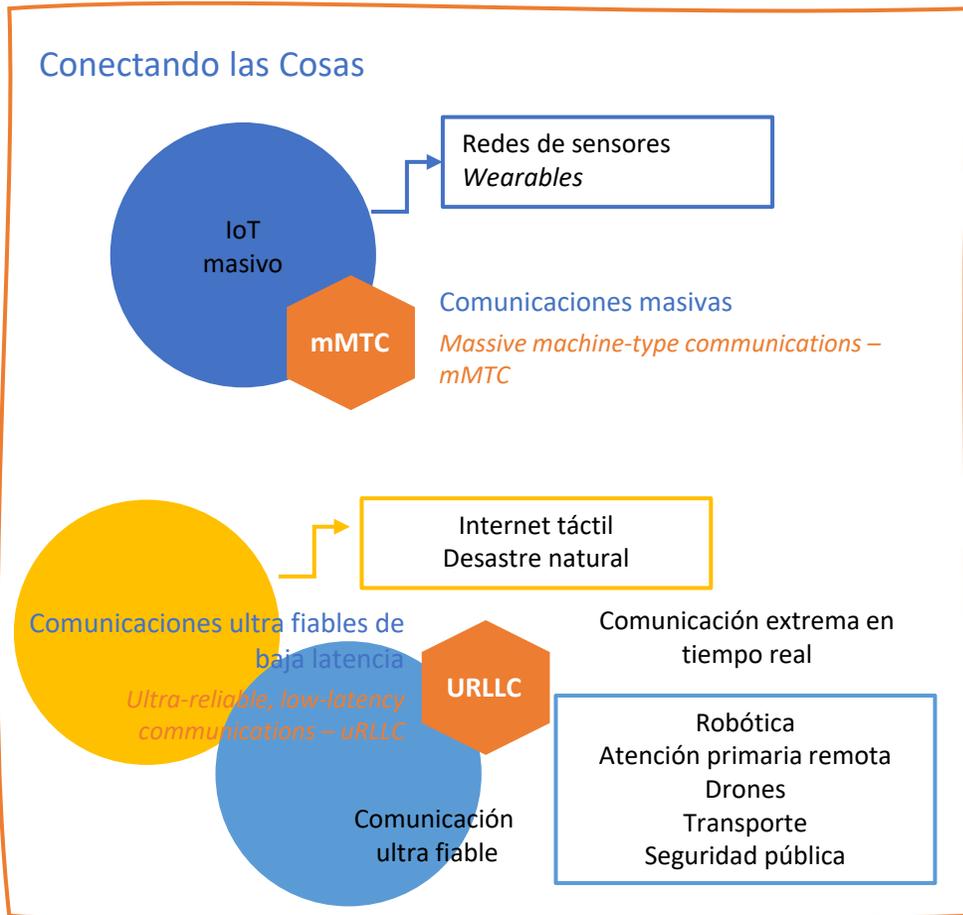
90% menos de consumo

Más Dispositivos Conectados al Mismo Tiempo

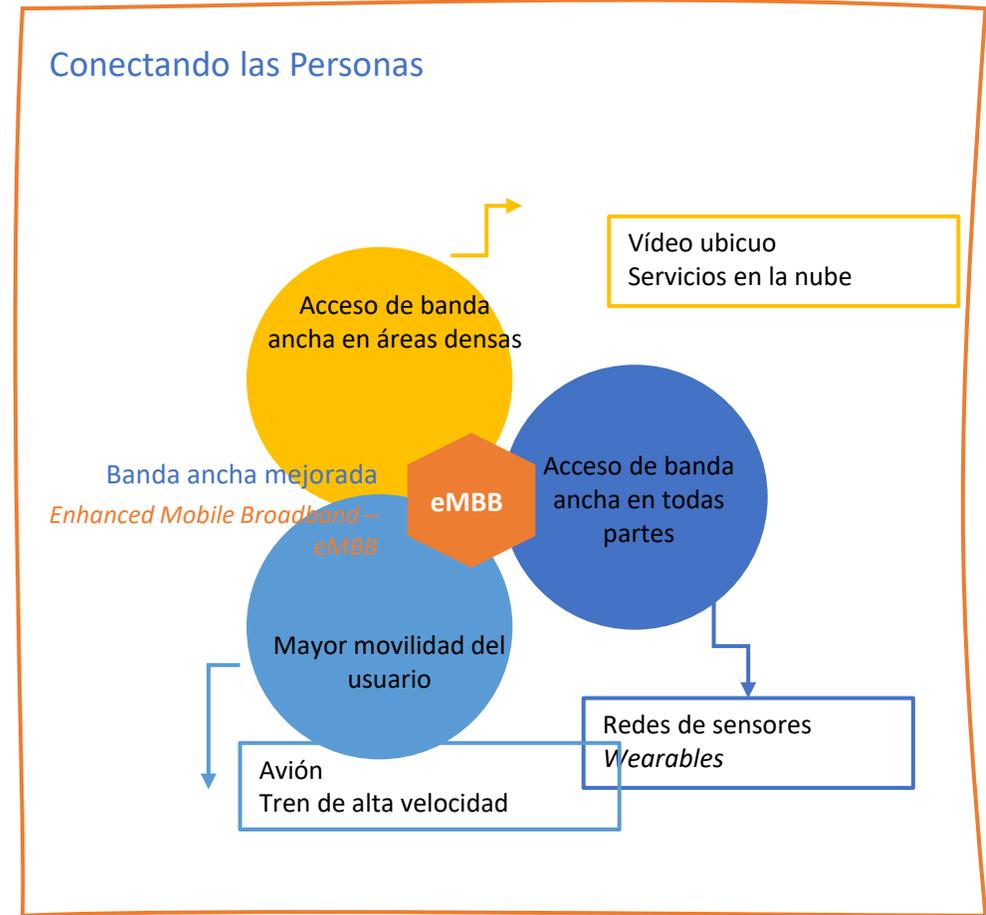


x100 la capacidad actual





Las comunicaciones ultra confiables de baja latencia son uno de varios tipos de casos de uso soportados por el estándar 5G NR (nueva radio).



La banda ancha móvil mejorada proporcionará acceso a internet, mejorando la conectividad inalámbrica, la transmisión de vídeo en directo a gran escala y la realidad virtual.





5G

1M

1 Millón de dispositivos conectables por Kilómetro cuadrado ¹

1,8
Gbps

Será la velocidad media industrial. En 2019 estaba alrededor de los 20Mbps²

76%

Del tráfico 2025 corresponde a Video³ de alta definición (8K) (b2c)

+50%

Cobertura Urbana y puntos específicos con FWA.

¹<https://www.lightreading.com/asia-pacific/six-months-of-5g-what-weve-learned-from-south-korea-/d/d-id/754562>

²<https://www.opensignal.com/es/reports/2018/12/costarica/state-of-the-mobile-network>

³<https://www.ericsson.com/4acd7e/assets/local/mobility-report/documents/2019/emr-november-2019.pdf>



Enhanced mobile
broadband.
Wireless for industry.



NO estamos hablando de 5G
para ver **Facebook y películas.**

Estamos hablando de una
sociedad hiperconectada.

**El 5G industrial no depende
exclusivamente de la red
comercial para smartphones.**



2

(R)

Evolución





Realidad Virtual y telepresencia

Realidad virtual / Realidad aumentada




Video monitoring



Mobile Cloud Computing



Entretenimiento

Reuniones virtuales



Fixed Wireless Access



UHD Video



Edge computing

Wearables



Social Networking



Smart Home/Smart Cities




E-Business

Monitorización salud



Vehículo - Infraestructura



Automatización industrial



Salud

Public Safety



Cirugía remota



Vehículo a peatón (V2P)



Vehículo a vehículo (V2V)



Conducción autónoma

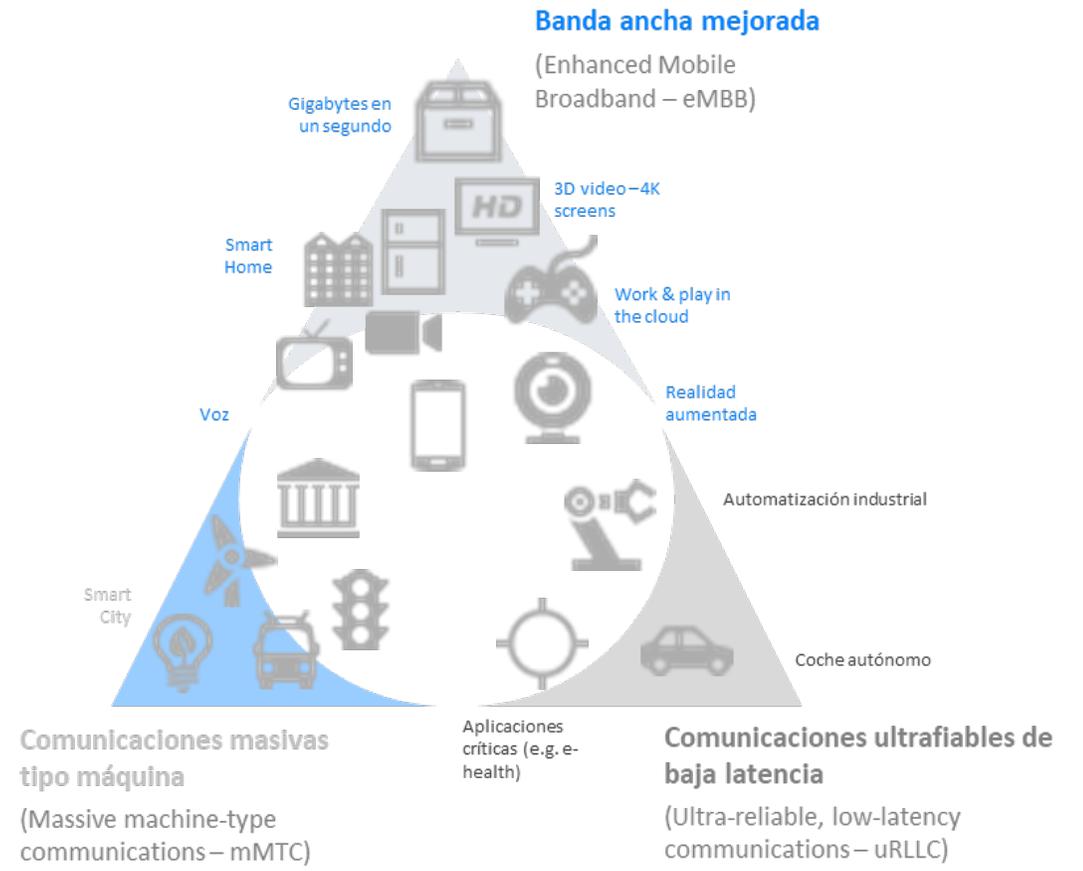


 Industria	 Seguros	 Sector Público
---	---	---

- 1 Coche conectado
- 2 AV/VR en fabricación
- 3 Automatización industrial
- 4 Gestión de materiales y localización remota
- 5 Smart Grid
- 6 Monitorización equipos en fabricación
- 7 Control acceso inteligente

- 8 Smart home
- 9 Teleatención en tiempo real
- 10 Uso drones en la evaluación de siniestros
- 11 eMBB en tramitación partes
- 12 Monitorización constantes salud
- 13 Llamada holográfica evaluación siniestros
- 14 Seguimiento de mascotas

- 15 Gestión de emergencias con drones
- 16 Video vigilancia habilitada por IA
- 17 AV/VR en turismo
- 18 Parking inteligente
- 19 AV/VR en emergencias sanitarias
- 20 Telepresencia para personas mayores
- 21 + conectividad sistemas emergencias



DESPLIEGUE DE CIENTOS DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE LUMINARIAS Y MONITORIZACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Filtro

- Cliente: Mostrar todo
- Categoría: Gestión de Residuos
- Tipo de Entidad: Contenedor de residuos
- Modelo:
- Ciudad (Localidad):
- Nombre de la calle:
- Código postal:
- Fecha de creación (Desde): 01/01/1970 00:00:00
- Fecha de creación (Hasta): 10/05/2018 10:00:19
- Estado:
- Sensorizado: Si / No

Reiniciar filtros

Gestión de Residuos - Contenedor

Datos Observaciones

ID: 5966LA_RWTWC0EYGR

Nombre: WC_Envases_Superficie_

Tipo de entidad: Contenedor de residuos

Estado: Activo

Tipo de residuo: Plástico

Categoría: Superficie

Número: 16



Luminaria

Datos Observaciones

ID: 2620SampSLSL0ESOVA

Nombre: Madrid Demo Light 3

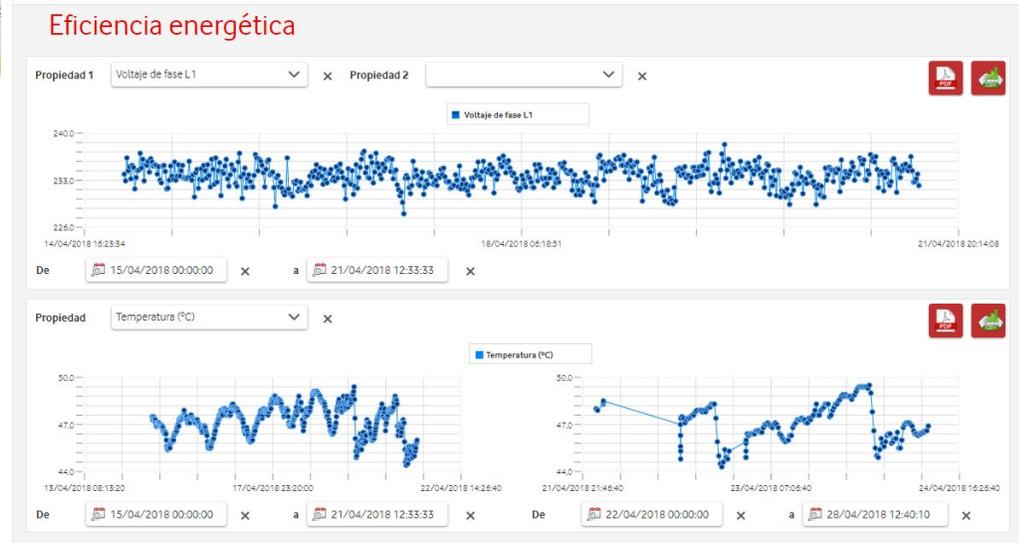
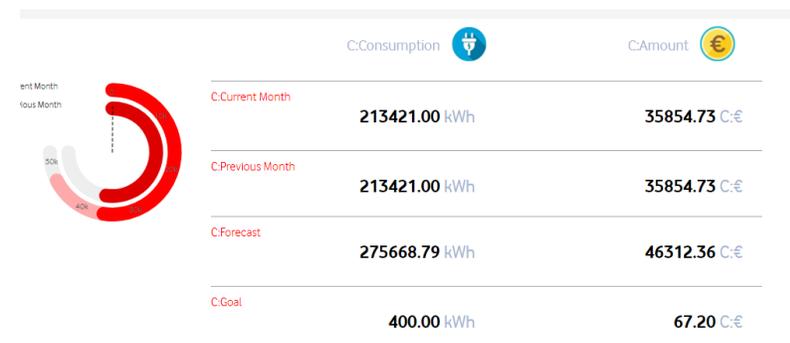
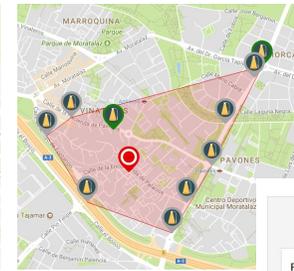
Tipo de Entidad: Luminaria

Estado: Activo

Localidad:

Nombre de la calle: demo

Número: 10



nae 4 TELE LECTURA DE MILES DE CONTADORES CON DISPOSITIVOS NB IOT EN CÓRDOBA (ESPAÑA)

Filter

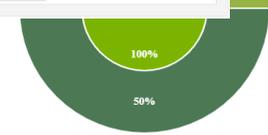
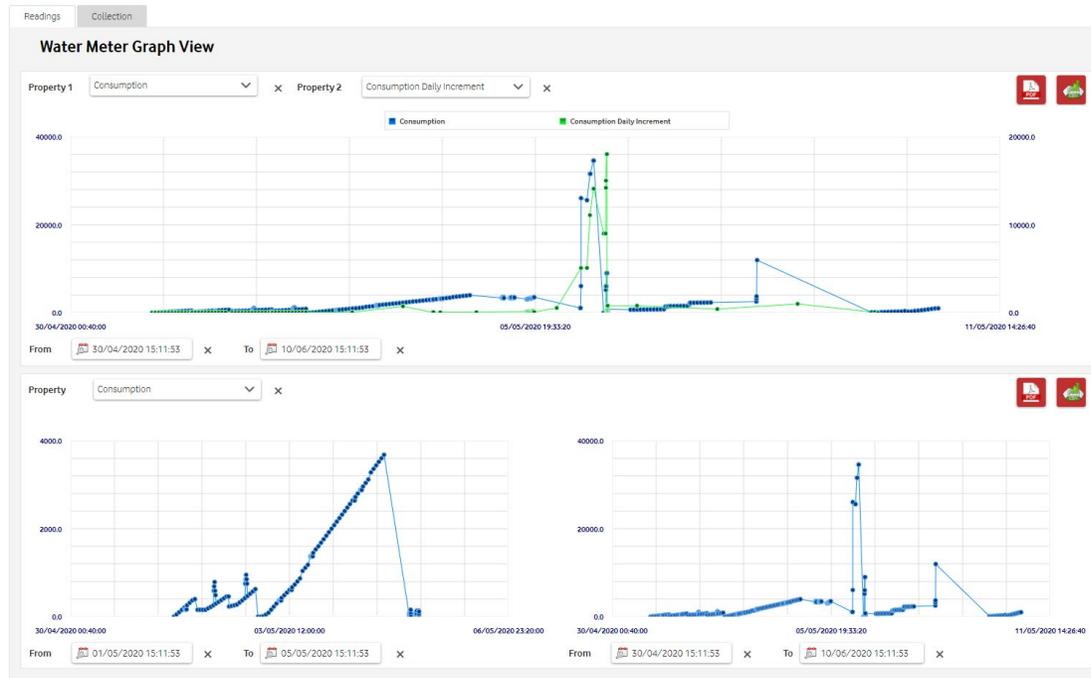
Customer: EMACSA-test

Category: Water Management

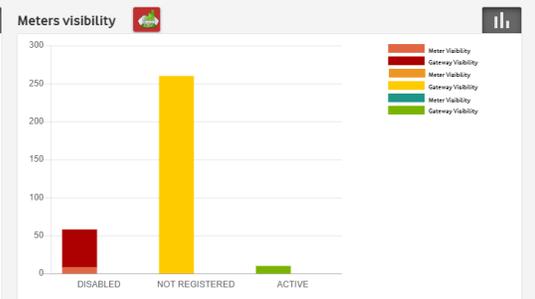
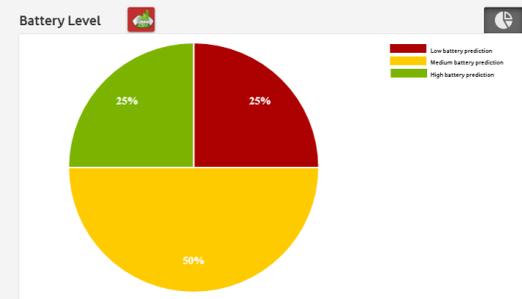
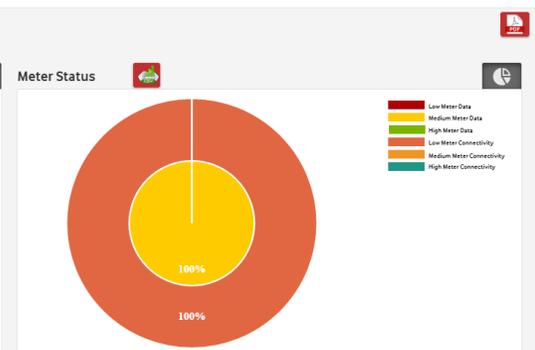
Entity Type: Water Meter

Entity Selection:

- Water-Meter-Test_01
- Water-Meter-Test_02
- Water-Meter-Test_03



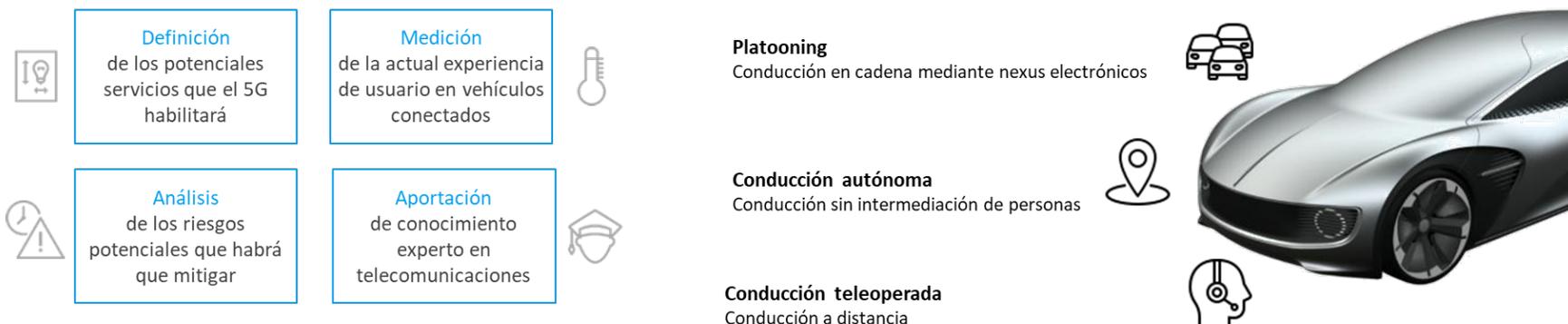
- Low ECL
- Medium ECL
- High ECL
- Low Connectivity with Low ECL
- Medium Connectivity with Low ECL
- High Connectivity with Low ECL
- Low Connectivity with Medium ECL
- Medium Connectivity with Medium ECL
- High Connectivity with Medium ECL
- Low Connectivity with High ECL
- Medium Connectivity with High ECL
- High Connectivity with High ECL



Ejemplo: Coche Conectado.

Las grandes empresas de automoción se están preparando para la entrada del 5G, dado que esperan que sus bondades revolucionen el mercado de los vehículos. Nae está trabajando junto con fabricantes líderes del sector de automoción para definir su nuevo modelo de coche conectado.

El mercado de automóviles conectados está listo para una transformación radical, a medida que el papel de la conectividad crece, convirtiéndose en un **habilitador crítico de una movilidad más segura y sostenible**. La llegada del 5G va a permitir a los fabricantes incorporar nuevos servicios al concepto del **vehículo conectado**, y Nae está trabajando con los fabricantes:



Una oportunidad de oro

*“para alimentar una población mundial de 9 100 millones de personas en 2050 sería necesario aumentar la producción de alimentos en un 70 % entre 2005/07 y 2050. **La producción en los países en desarrollo casi tendría que duplicarse.**”*

La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050 – FAO.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf

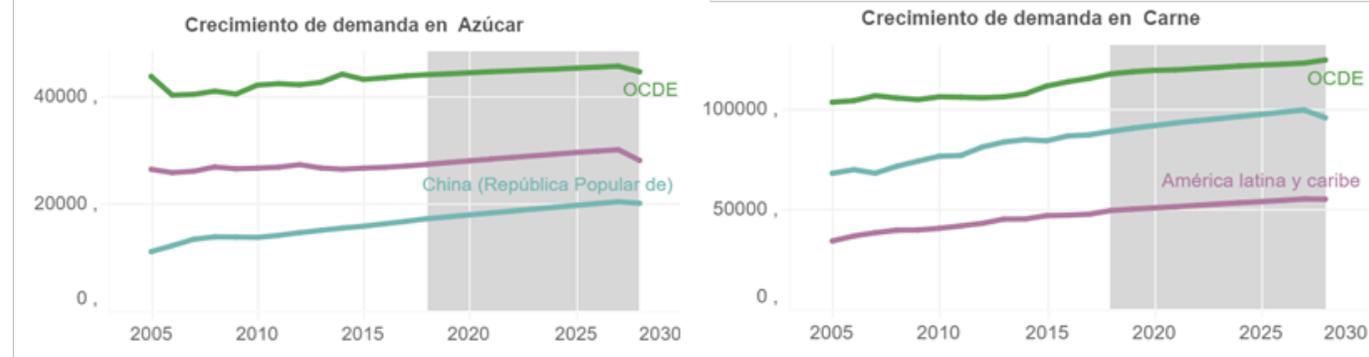
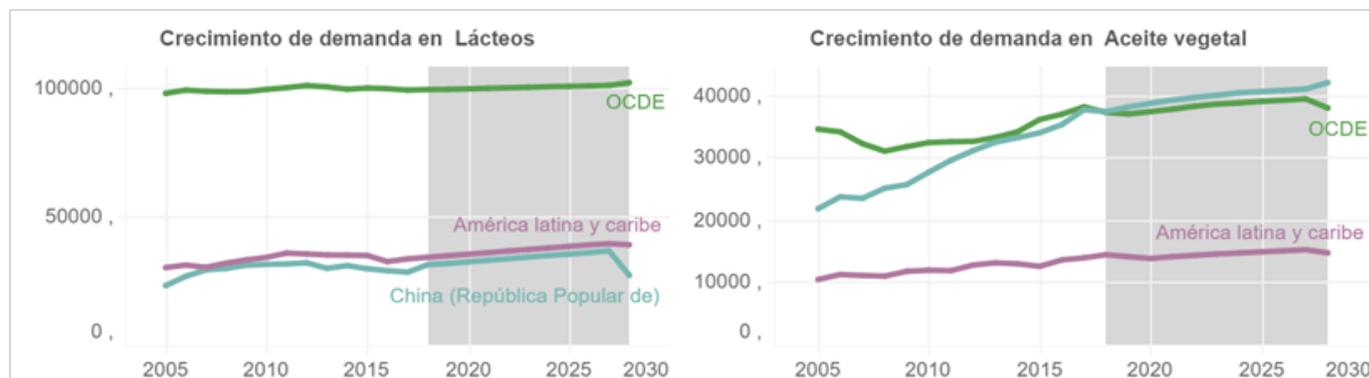
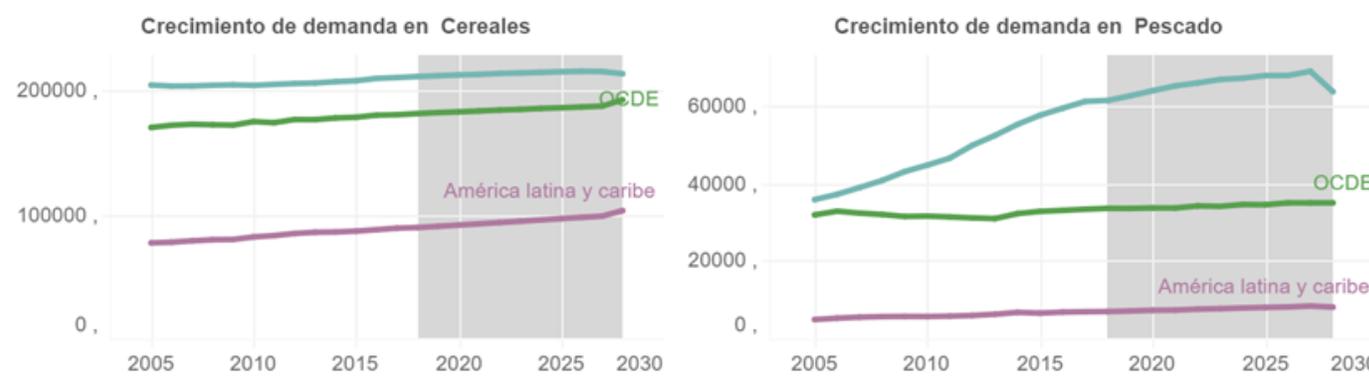
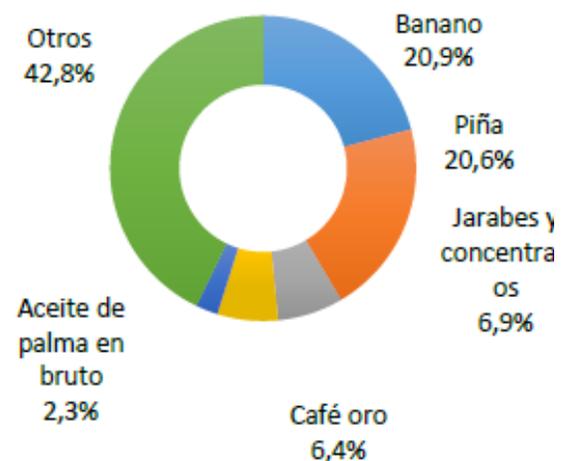




Gráfico 7
Costa Rica. Principales productos exportados de cobertura agropecuaria. 2018



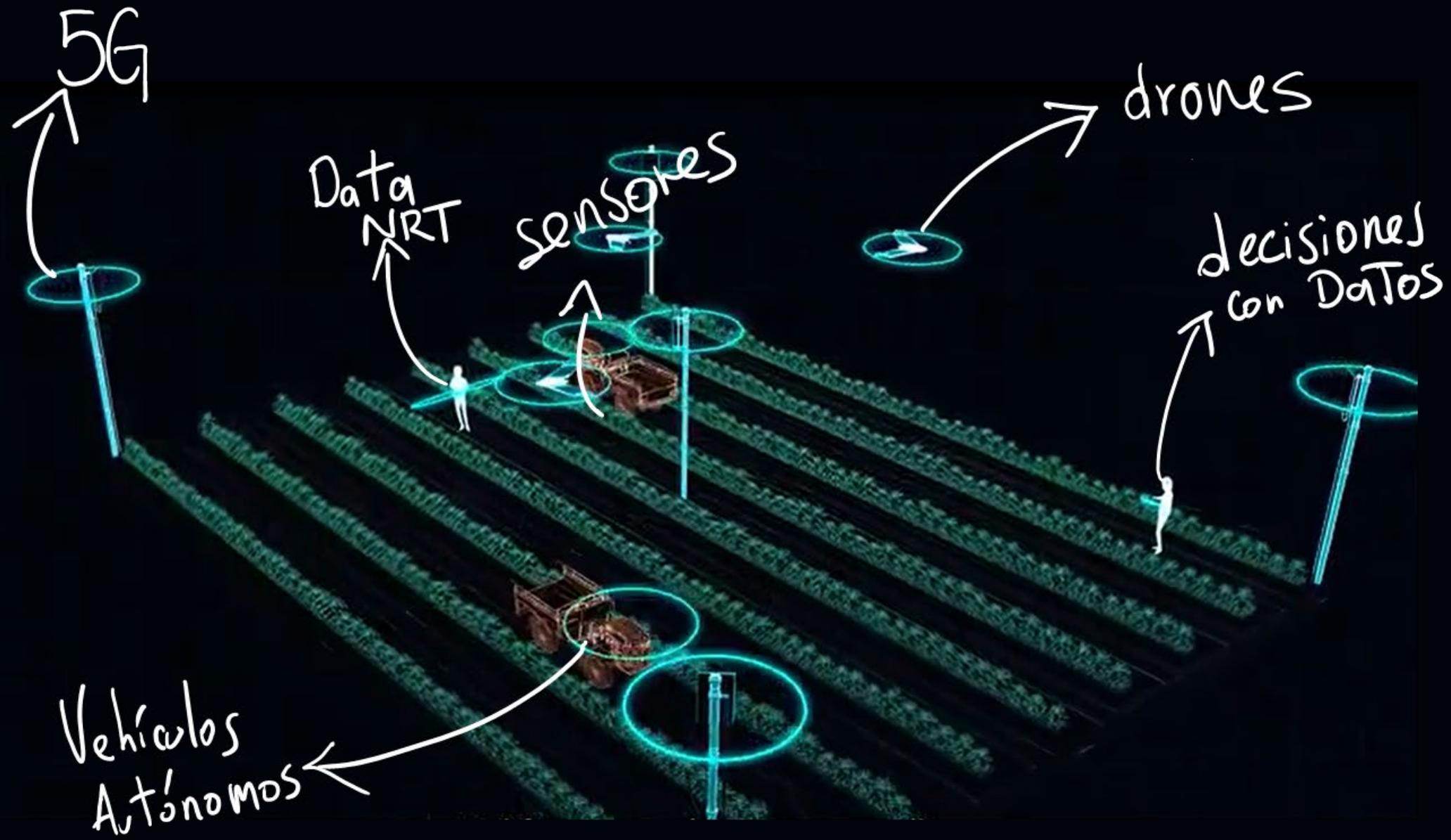
Fuente: Sepsa, con información del BCCR

Gráfico 1
Costa Rica. Tasa de variación anual del PIB, según actividad económica (colones encadenados 2012, porcentaje)



1/Minas y canteras, electricidad, agua, transporte, almacenamiento, alojamiento, servicios de comida, inmobiliarias, administración pública, actividades artísticas y de entretenimiento y hogares como empleadores.
Fuente: Sepsa, con información del BCCR

El crecimiento de la actividad agropecuaria en el 2018 fue resultado de las ventas en el exterior de piña, que fueron impulsadas por la aplicación de mejores prácticas para el control de plagas y enfermedades lo que condujo a un aumento de la productividad por hectárea y la calidad de la fruta.



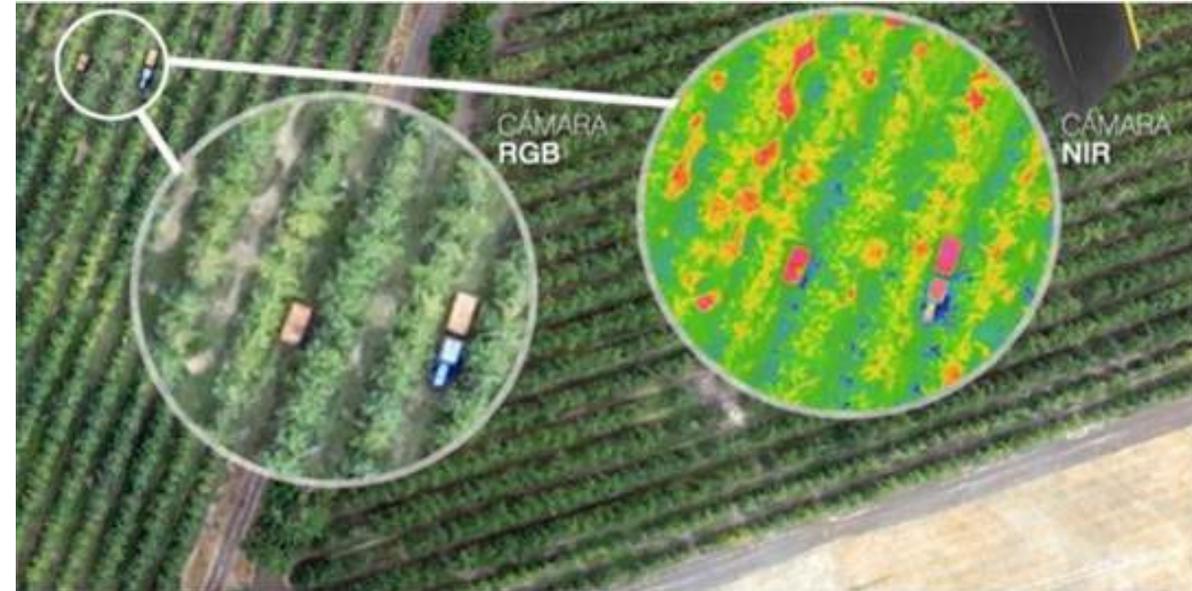


DRONES AUTÓNOMOS ¹

USOS

1. Seguridad y monitoreo
2. Conteo automático de plantas/cabezas de ganado
3. Fotogrametría y composición del terreno.
4. Estado fitosanitario de los cultivos.

1) <https://www.airhub.app/post/5g-powered-drones-in-a-connected-world>



IMÁGENES ²

El uso de cámaras infrarojas les permite también identificar nuevos **focos de plagas**. A partir del mapeo constante de las condiciones del terreno se puede identificar también cuando y dónde es necesario realizar **labores más eficientes de riego** (P.E. a nivel de planta) haciendo un uso más eficiente de un recurso tan valioso como el agua.

La misma tecnología puede ser utilizada para el uso eficiente de fertilizantes.

Torres-Rua, A. 2017. Use of UAV for support of intensive agricultural management decisions: from science to commercial applications. En: Thomasson, J. A., McKee, M.; Moorhead, R.J. (Eds.)

Soil

moisture
temperature
nitrogen
phosphorus
potassium
Carbon, pH

Plants

NDVI
chlorophyll
color, plant
health, plant
water
demands,
sugar content

Atmospheric

temperature
humidity
wind speed
rainfall
Pressure,
precipitation

Other: optical
milk quality
sensors

Water

pH
temperature
Turbidity,
water depth,
conductivity,
dissolved O₂

¡Dispositivos que ya
están disponibles!



USOS

- Robótica para la cosecha. Requiere grandes anchos de banda para el procesamiento de imágenes en tiempo real y toma de decisiones sobre los frutos a seleccionar.
- Los vehículos autónomos también son parte de la transformación digital. Favoreciendo la producción/recolección en terreno pero también la cadena de abastecimiento de agroinsumos.

Proyecto Piloto 5G Andalucía. C007/18-SP



GOBIERNO DE ESPAÑA

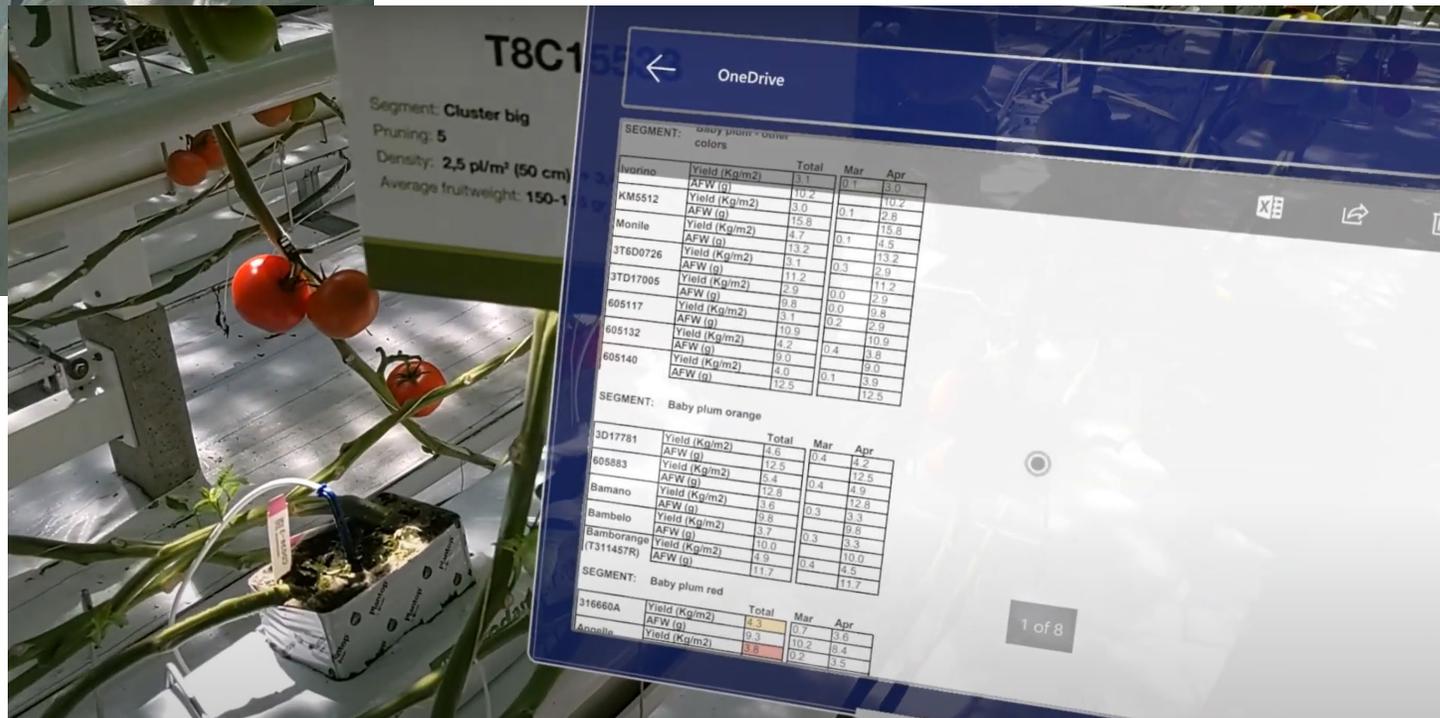
MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA, CLIMA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

red es



UNIÓN EUROPEA



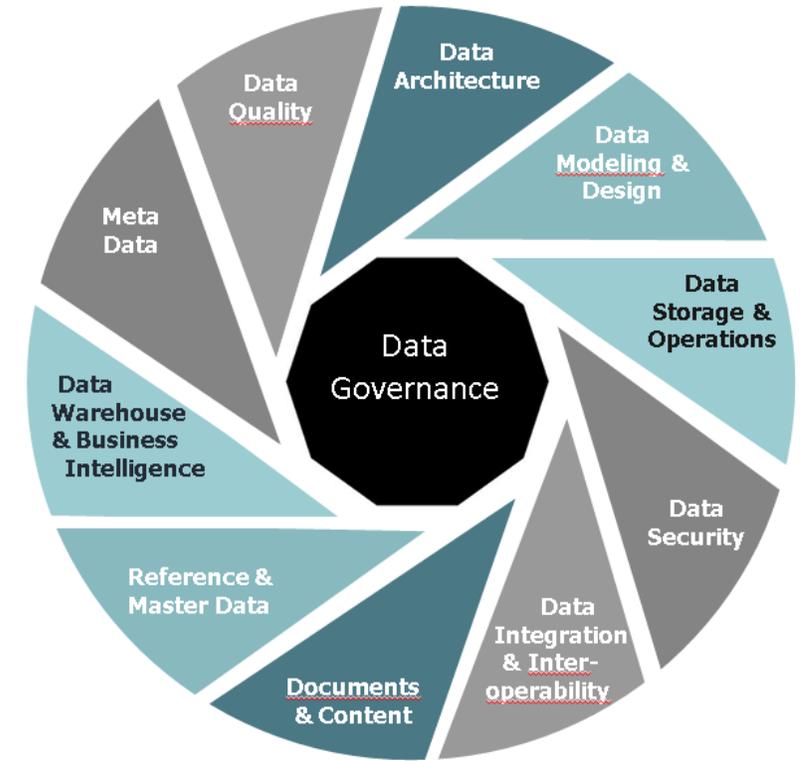
Asistencia remota y realidad mixta

La IA aplicada puede prevenir problemas en los cultivos a partir de modelos predictivos.

Los datos son más valiosos que nunca pero administrarlos correctamente empieza a ser un reto.

Solo a partir de una correcta administración de los **datos**, estos se pueden transformar en **información** y posteriormente **conocimiento**.

Microsoft ha lanzado una prueba para la generación de recomendaciones basadas en IA. El piloto incluirá recomendaciones para fecha óptima para la siembra, preparación de terreno, fertilización, riego, profundidad (entre otros) **y estiman un aumento del 30% en el aumento del rendimiento por hectárea.**



Gobierno del Dato –

DAMA- DMBOK

DAMA International Guide to Data Management Body of Knowledge



- **30%**

Reducción en el consumo de agua ¹ por hectárea

70%

50%

Reducción en el uso de pesticidas² por focalización en su uso.

CO₂

Disminución de la huella de carbono por uso de vehículos eléctricos y autónomos

RURAL

Mejora en la conectividad rural y movilidad de jóvenes de vuelta al campo.

¹ <https://futureiot.tech/iot-for-agriculture-to-reduce-water-consumption-in-smart-farms-by-30/>
<https://www.lanner-america.com/blog/smart-farming-iot-5g-agriculture/>

² Enterprise IoT Insights – Connecting Agriculture



3

(R)etos y
(P)róximos
(P)asos



**Promover la
Inversión en 5G
no cierra la
brecha.....**

**¡evita que
aumente!**



- Identificar actores (CAMTIC, industria, academia, etc.)
- Identificar casos de uso aplicables a la problemática local
- Construir una agenda para una regulación transversal para evitar “choques de trenes”.
- **Hoja de Ruta detallada** para materializar 5G para los diferentes sectores de la economía en Costa Rica.
- Establecer habilitadores y planes de acción con indicadores
(acceso a la tecnología, costos de importación, entre otros)

- Se necesita inversión (pública y/o privada) para el desarrollo de laboratorios.
 - **Promover y financiar pilotos** y experimentación que involucre a todo el ecosistema. (ejemplo pilotos test bed)
- Si esta **transformación es industrial la industria también puede liderarla**. No es solo un esfuerzo de las TELCO, es necesario construir puentes y agendas conjuntas.

Cualidades del servicio de internet satelital en Costa Rica

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
❖ Internet 1:1 dedicado. (Exclusivo para cada usuario, no se comparte el mismo enlace a nivel lógico con otros usuarios.	❖ Arquitectura de nueva generación.
❖ Funcionalidad como plan de datos	❖ Recarga de Datos
❖ Altas velocidades de 25 a 50Mbps	❖ Cobertura del 97% del país
❖ Conexión confiable incluso en zonas remotas	❖ Opciones de contratación adaptadas a las necesidades del usuario
❖ Circuitos protegidos. Para protección de datos.	❖ Ahorro de datos. Reduce el consumo de datos en reproducciones de videos y páginas web.
❖ Como servicio redundante para zonas donde existe infraestructura de fibra óptica o cobre.	❖ Atención personalizada y con los más exigentes acuerdos de nivel de servicio (SLA).

Fases del proceso licitatorio

Cronograma Concurso 5G (Servicios disponibles al público)				
Fundamento Legal	Actividad	Encargado	Plazo	Estado
Artículo 12 LGT	El MICITT solicita a SUTEL el estudio de factibilidad del otorgamiento de la concesión.	MICITT		Finalizado
Artículo 24 del RLGT	Realizar los estudios de factibilidad y necesidad	SUTEL	30 días naturales	Finalizado
Artículo 23 LGT	Decisión Inicial	MICITT	Diario Oficial La Gaceta 02-05-2023	Finalizado
Principio de Coordinación desarrollado por la Sala Constitucional	Lineamientos Como Rector del Sector se giran los siguientes lineamientos, como parte de la instrucción de inicio formal del proceso de concurso público para la concesión del espectro radioeléctrico, en el que se desarrollan y detallan aspectos tales como: 1.Coordinación con la rectoría 2. Modelo de concurso 3. Sobre Política Nacional de Telecomunicaciones en el PNDT 4. Bandas para el concurso	MICITT/SUTEL	19-05-2023 mediante oficio MICITT-DM-OF-416-2023.	Finalizado
Artículo 24 RLGT Artículo 13 LGT	SUTEL inicia la instrucción del procedimiento concursal: - Cronograma de responsables, tareas, plazos. - Elaboración del cartel - Conformación del expediente - Incorporación de documentos al expediente	SUTEL	Pre cartel: 11-07-2023, en el diario de circulación Nacional La República. Plazo	En curso.

Fases del proceso licitatorio

	<ul style="list-style-type: none"> - Custodia del expediente - Conformación del expediente electrónico - Respaldo por 5 años - Conformación del contrato 		de respuesta 03-08-2023.	
Artículo 13 LGT Artículo 25 RLGT	Elaboración de cartel y contrato (Incluye sesiones de trabajo con la rectoría) Principio de Coordinación	SUTEL		Pendiente
	Publicación del Cartel en el Diario Oficial La Gaceta	SUTEL		Pendiente
Artículo 14 LGT Artículo 26 RLGT	Recurso de objeción del cartel ante la CGR	Todo oferente potencial	Plazo de interposición de recurso: primer tercio del plazo para presentar ofertas.	Pendiente
Artículo 14 LGT Artículo 26 RLGT	Resolución del recurso de objeción	CGR	Plazo para que la CGR resuelva: 10 día hábiles	Pendiente
Artículo 15 LGT Artículo 25 inciso F RLGT Artículo 27 RLGT	Presentación de ofertas ante la SUTEL	Todo oferente potencial		Pendiente
Artículo 16 LGT Artículo 28 RLGT	Recomendación del adjudicatario	SUTEL		Pendiente

Fases del proceso licitatorio

Artículo 16 LGT Artículo 28 RLGT	Selección del adjudicatario: El Poder Ejecutivo puede desestimar las ofertas o adjudicar la concesión, siendo necesaria la publicación en la Gaceta	Poder Ejecutivo		Pendiente
Artículo 16 LGT Artículo 28 RLGT	Acuerdo de Adjudicación debe ser publicado en La Gaceta	Poder Ejecutivo	10 días hábiles	Pendiente
Artículo 17 LGT Artículo 29 RLGT	Interposición del recurso de Apelación contra la adjudicación ante la CGR	Cualquier parte que ostente un interés legítimo, actual, propio y directo.	10 días hábiles siguientes a la publicación en La Gaceta para interponer el recurso.	Pendiente
Artículo 17 LGT Artículo 29 RLGT	Resolución del recurso de apelación	CGR	La CGR tiene 40 días hábiles para resolver.	Pendiente
Artículo 17 LGT Artículo 29 RLGT	El Poder Ejecutivo puede: <ul style="list-style-type: none"> - Adjudicar - Readjudicar 	Poder Ejecutivo		Pendiente
Artículo 18 LGT Artículo 29 RLGT	Firma del Contrato	Poder Ejecutivo/ adjudicatario		Pendiente
Artículo 18 LGT	Refrendo de la CGR	CGR	A partir de este momento empieza a correr el plazo de la concesión 15/25 años.	Pendiente

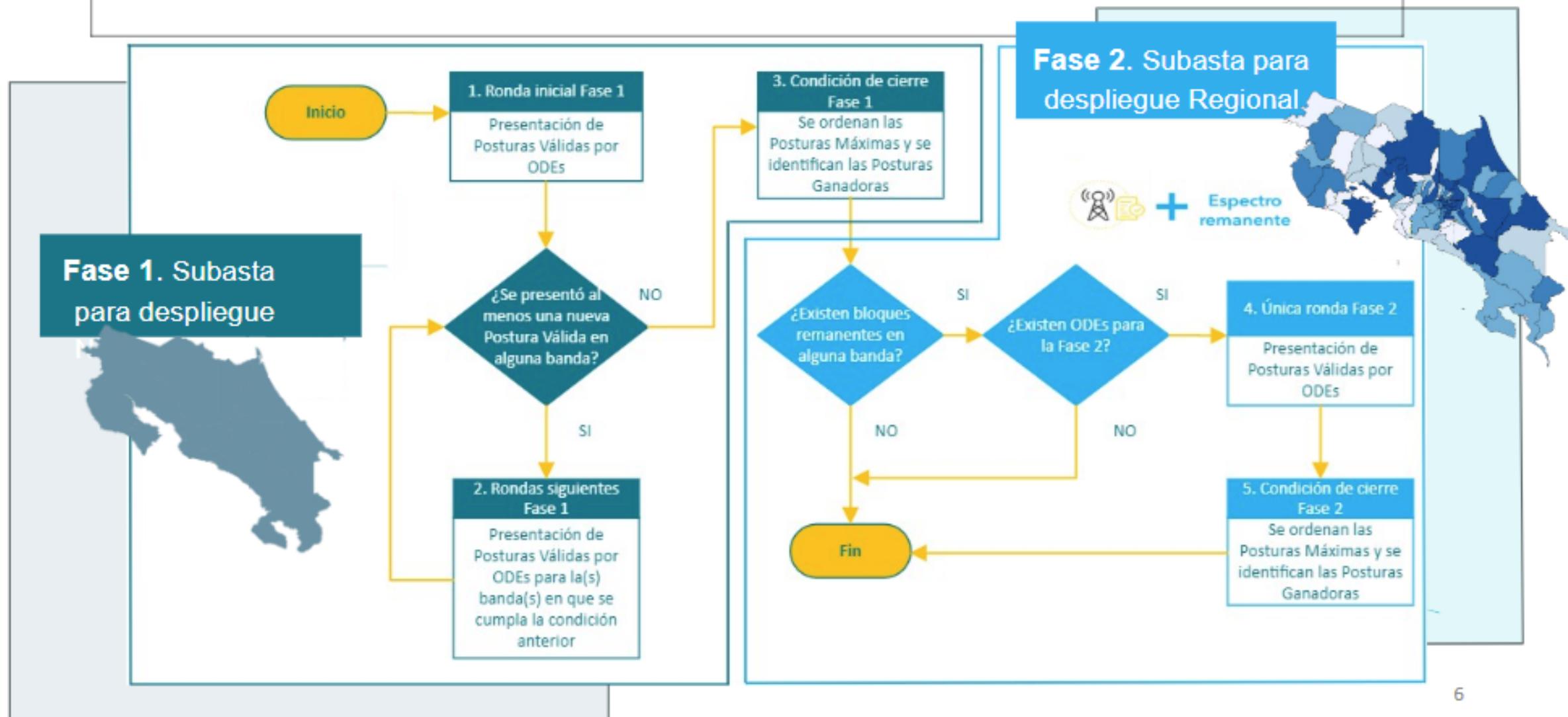
Análisis del Pre Cartel

Bandas objeto de la licitación.

Banda de frecuencias	Rango de frecuencias	Número de bloques	Total
700 MHz	Móvil-Base: 703 MHz a 748 MHz	9 (2x5 MHz)	90 MHz
	Base-Móvil: 758 MHz a 803 MHz		
2300 MHz	2300 MHz a 2400 MHz	4 (25 MHz)	100 MHz
3300-3500 MHz	3300 MHz a 3500 MHz	10 (20 MHz)	200 MHz
3600-3625 MHz	3600 MHz a 3625 MHz	1 (20 MHz)	25 MHz
26 GHz	24250 MHz a 25500 MHz	1 (5 MHz)	1250 MHz
		12 (100 MHz)	
28 GHz	27500 MHz a 29500 MHz	1 (50 MHz)	2000 MHz
TOTAL		58	3665

Disponibilidad de espectro para redes regionales

El formato de la subasta contará con dos fases: la **Fase 1** para los oferentes interesados en desplegar redes móviles a **nivel nacional** y la **Fase 2** para los oferentes interesados en **despliegues regionales**.



¡Gracias!

Edwin Estrada

Consultor, Especialista en Derecho de las Telecomunicaciones

+(506) 88430957

edwinestrada0608@gmail.com

<https://www.linkedin.com/in/edwin-estrada-6800b8b/>