



## IoT: aplicaciones y oportunidades



**Dra. Elizabeth Guevara Martínez**

**[elizabeth.guevara@anahuac.mx](mailto:elizabeth.guevara@anahuac.mx)**

Correo electrónico

- “Cuando la tecnología inalámbrica se aplique perfectamente, toda la tierra se convertirá en un cerebro enorme, que de hecho lo es, siendo todas las cosas partículas de un todo real y rítmico. Podremos comunicarnos entre nosotros instantáneamente, independientemente de la distancia... y los instrumentos que usaremos para esto serán increíblemente sencillos comparados con los teléfonos actuales. Un hombre podrá llevar uno en su bolsillo”

Nikola Tesla, 1926

# Contenido



Introducción



Aplicaciones



Oportunidades

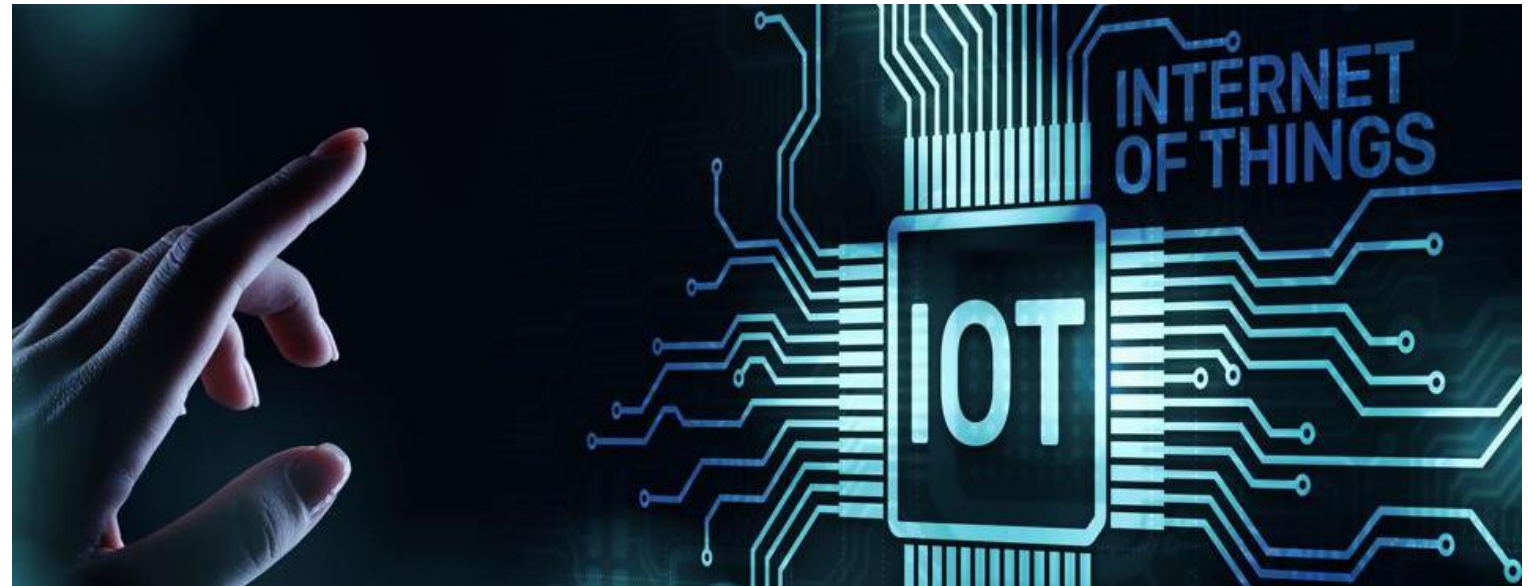


Conclusiones

# Introducción

---

¿Qué es el  
Internet de  
las cosas?



# Definiciones

“Una infraestructura global de la sociedad de la información, que permite ofrecer servicios avanzados mediante la interconexión de objetos (físicos y virtuales) gracias a la interoperabilidad de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) presentes y futuras.”

**International Telecommunication Union (ITU)**

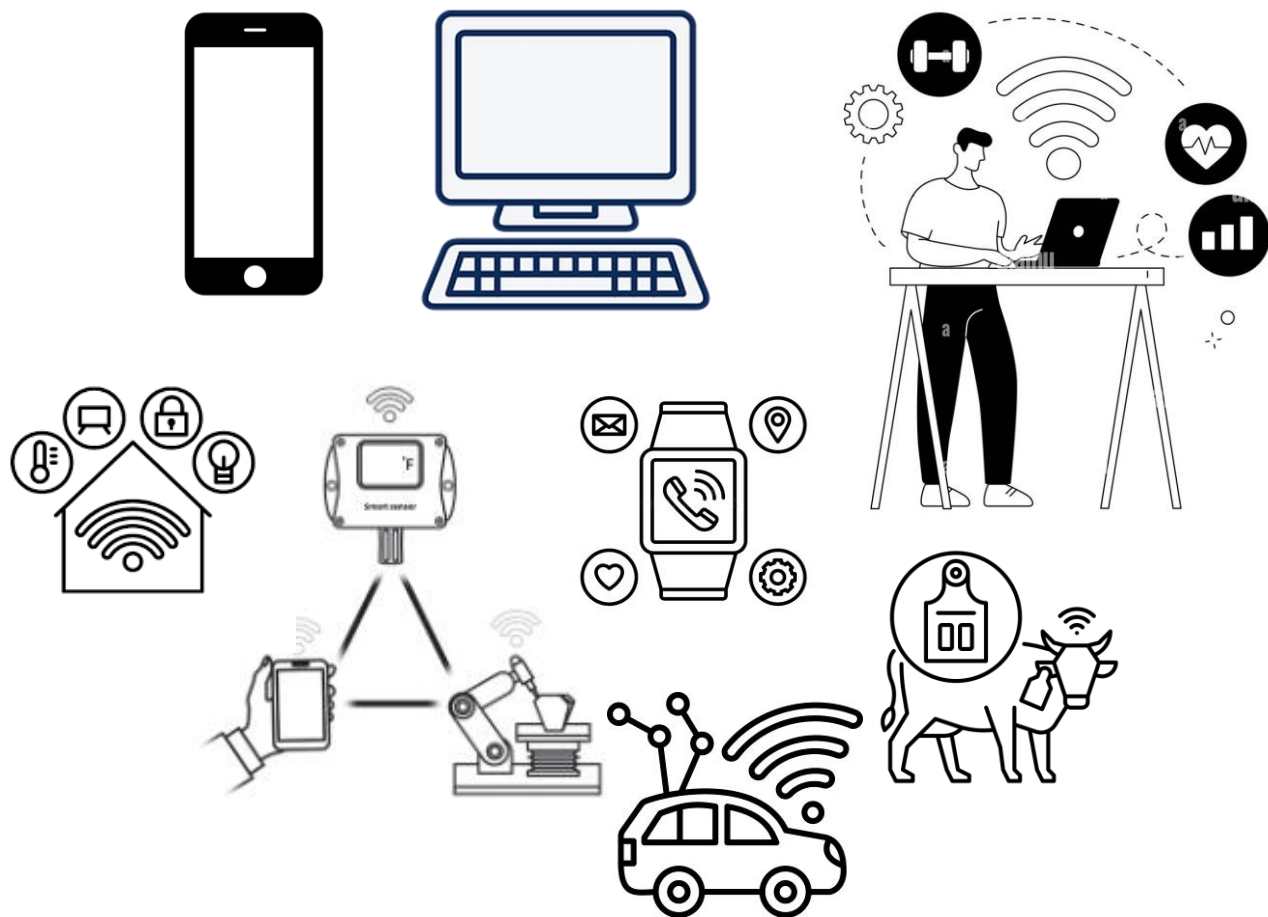
“Es una infraestructura de objetos, personas, sistemas y recursos de información interconectados junto con servicios inteligentes para permitirles procesar información del mundo físico y virtual y reaccionar.”

**International Standard Organization (ISO)**

“Es una infraestructura en la que todas las cosas tienen una representación y una presencia en Internet. Más específicamente, el IoT tiene como objetivo ofrecer nuevas aplicaciones y servicios que unen los mundos físico y virtual, en el que las comunicaciones de máquina a máquina (M2M) representan la comunicación de referencia que permite las interacciones entre las cosas y las aplicaciones en la nube.”

**Institute of Electronic and Electric Engineering (IEEE)**

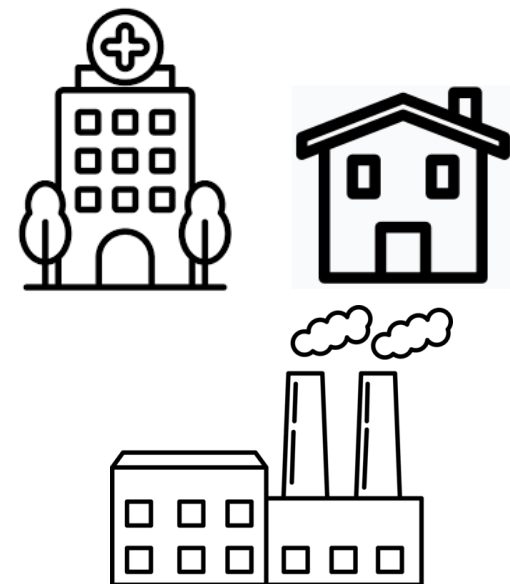
# Internet de las cosas



**Identidad única**, sensores,  
microcontrolador, transceptor



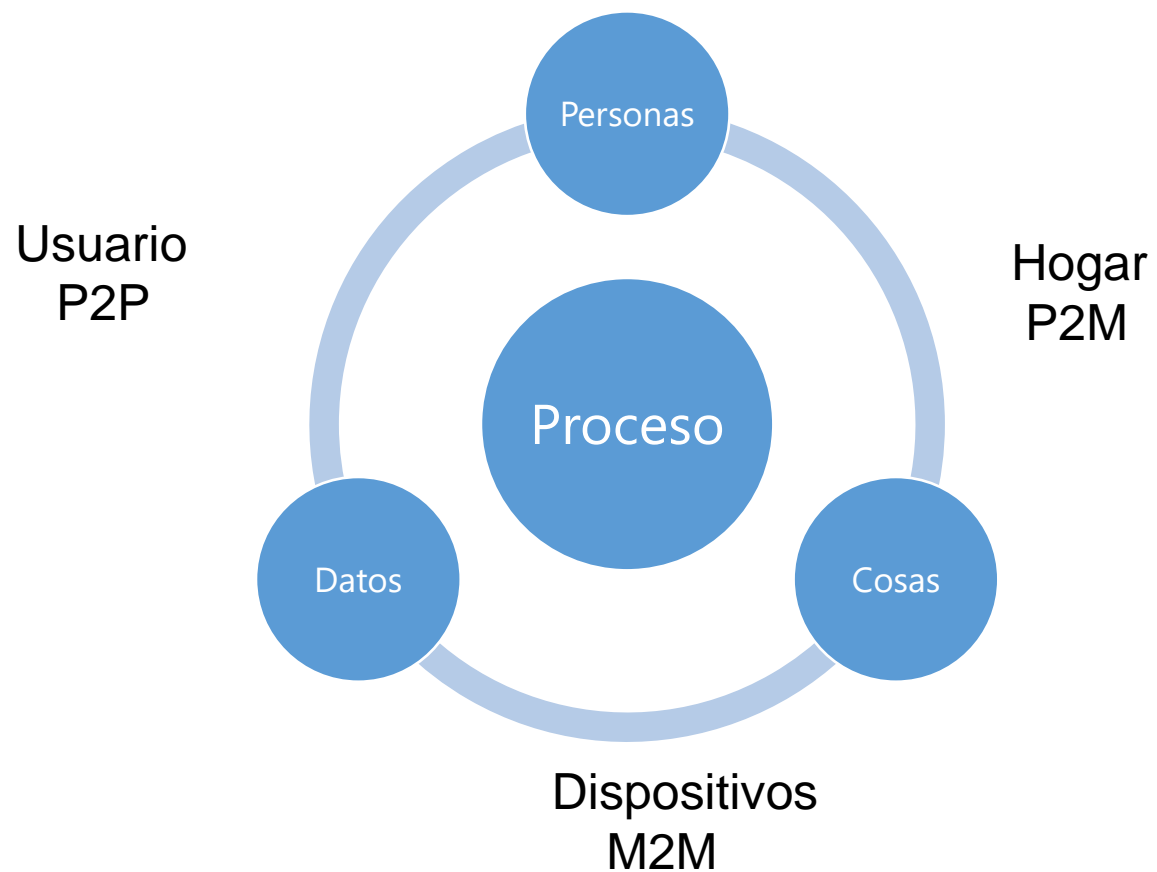
**Comunicación:** conexión a  
través de cables, tecnología  
inalámbrica, como redes  
celulares, Wi-Fi y Bluetooth



Automatización  
Análisis y monitoreo  
Predicción

**Aplicaciones**

# Internet de las cosas





# Arquitectura

Capa de aplicación



Capa de procesamiento



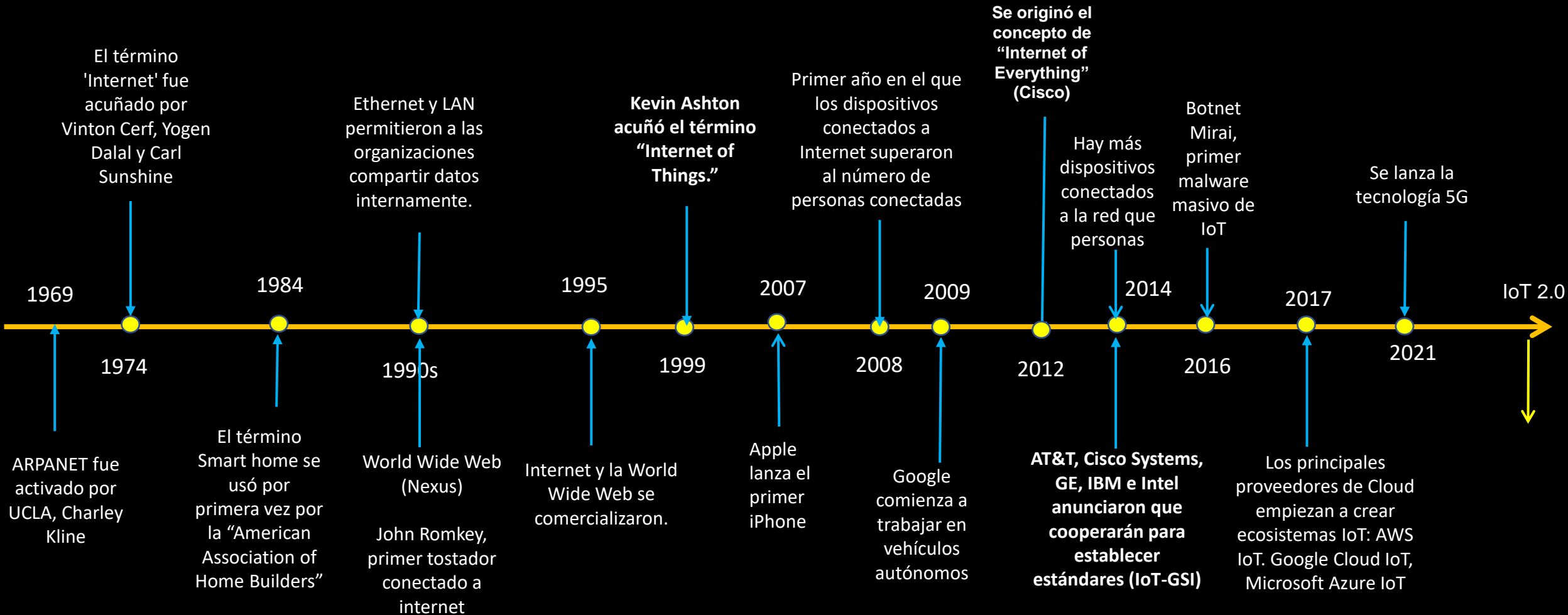
Capa de comunicación

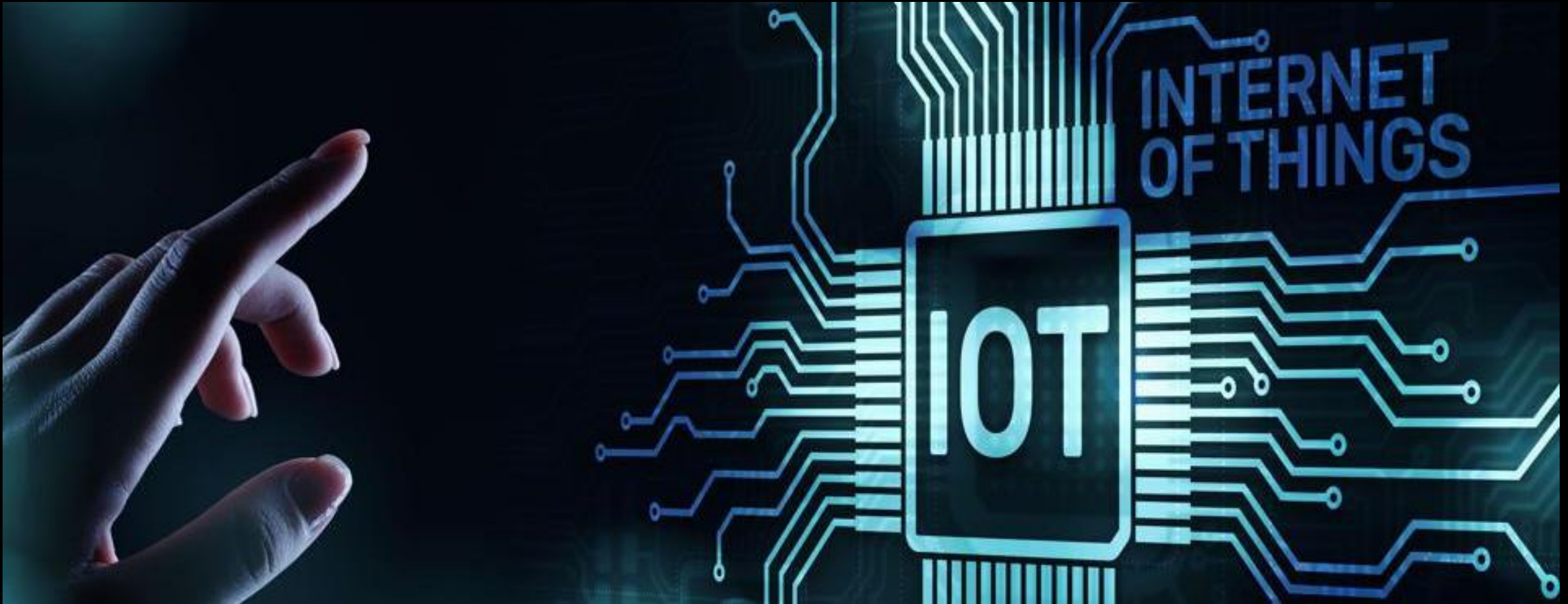


Capa de percepción



# Historia



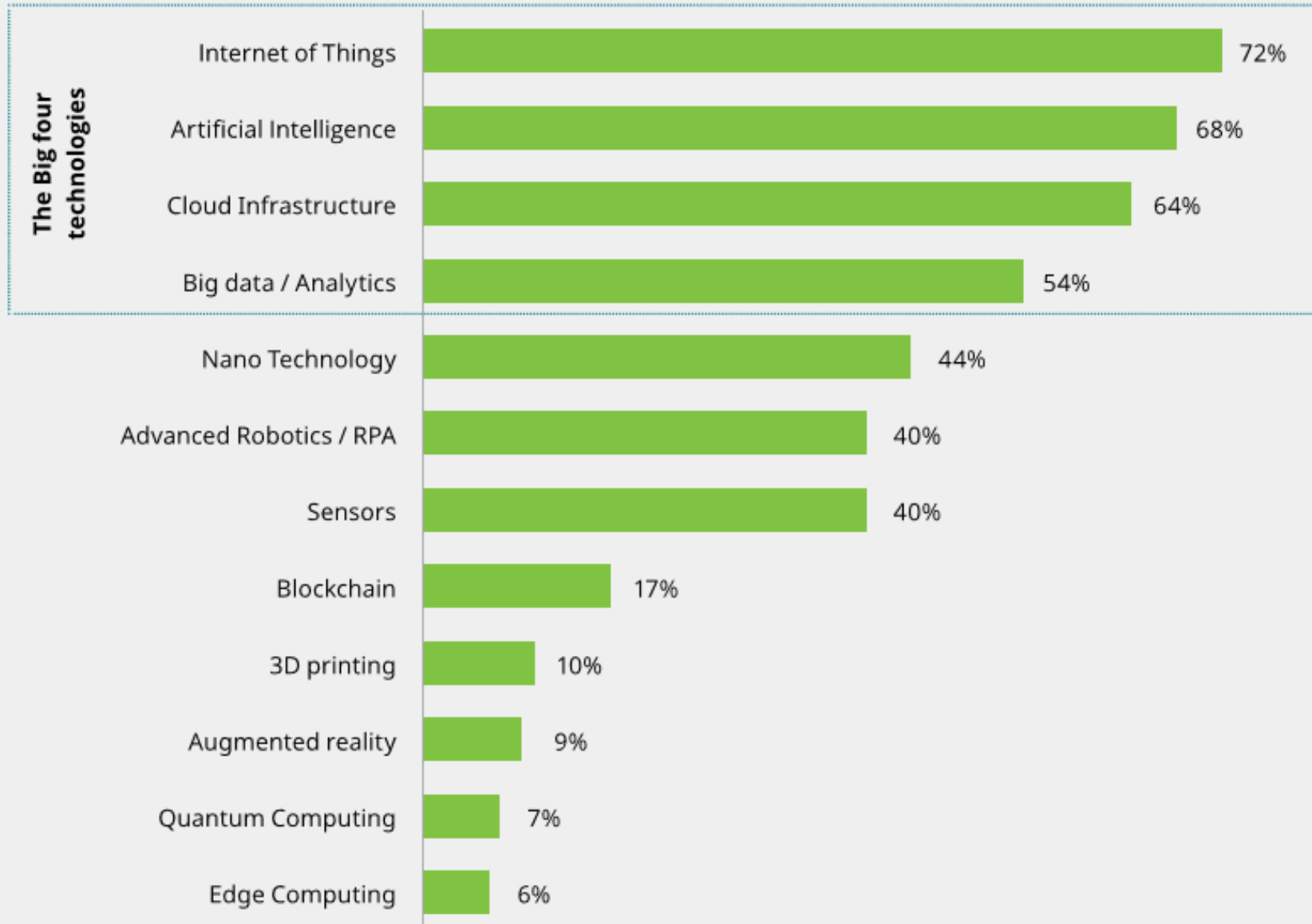


¿Por qué es relevante el Internet de las cosas?

# Impacto del Internet de las cosas

**Figure 1: Technologies by potential impact**

Which Industry 4.0 technologies are expected to have the most profound impact on your organization?



N=2,029

Source: Deloitte Global analysis.

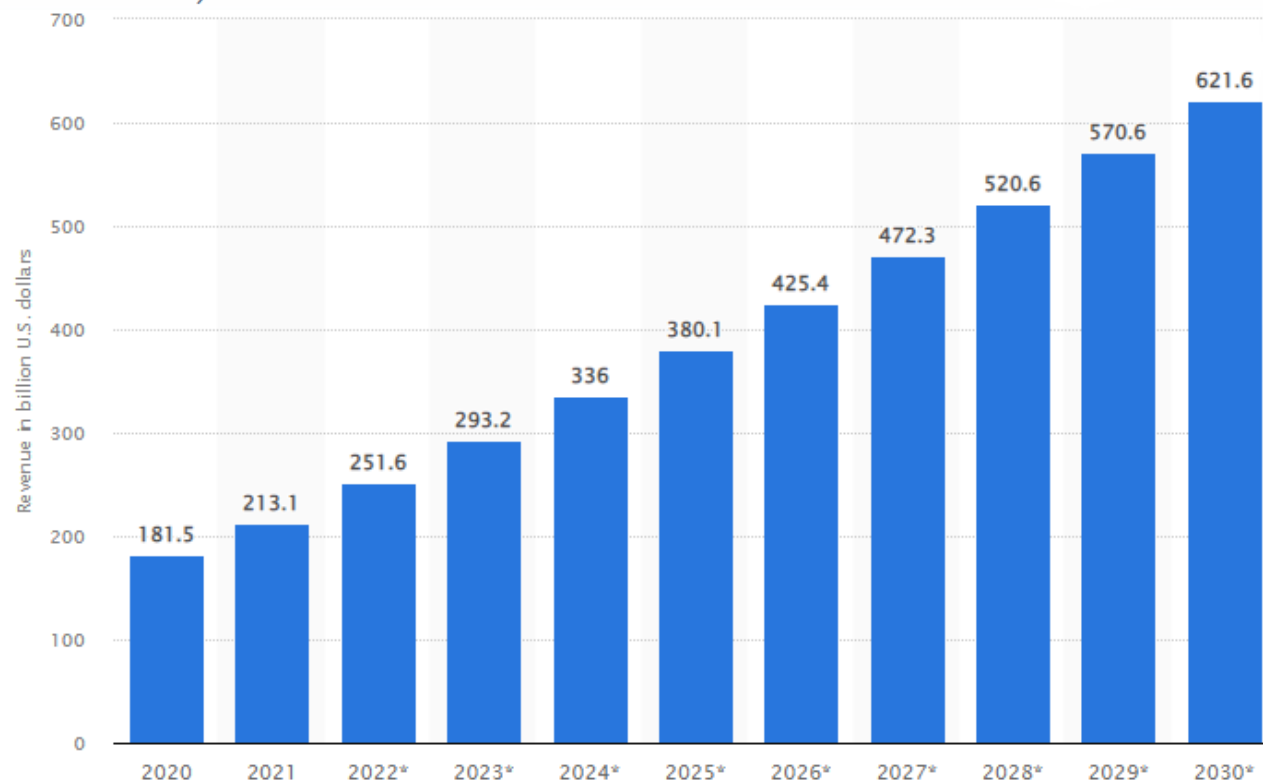
# Impacto del Internet de las cosas

## Number of Installed IoT devices around the world

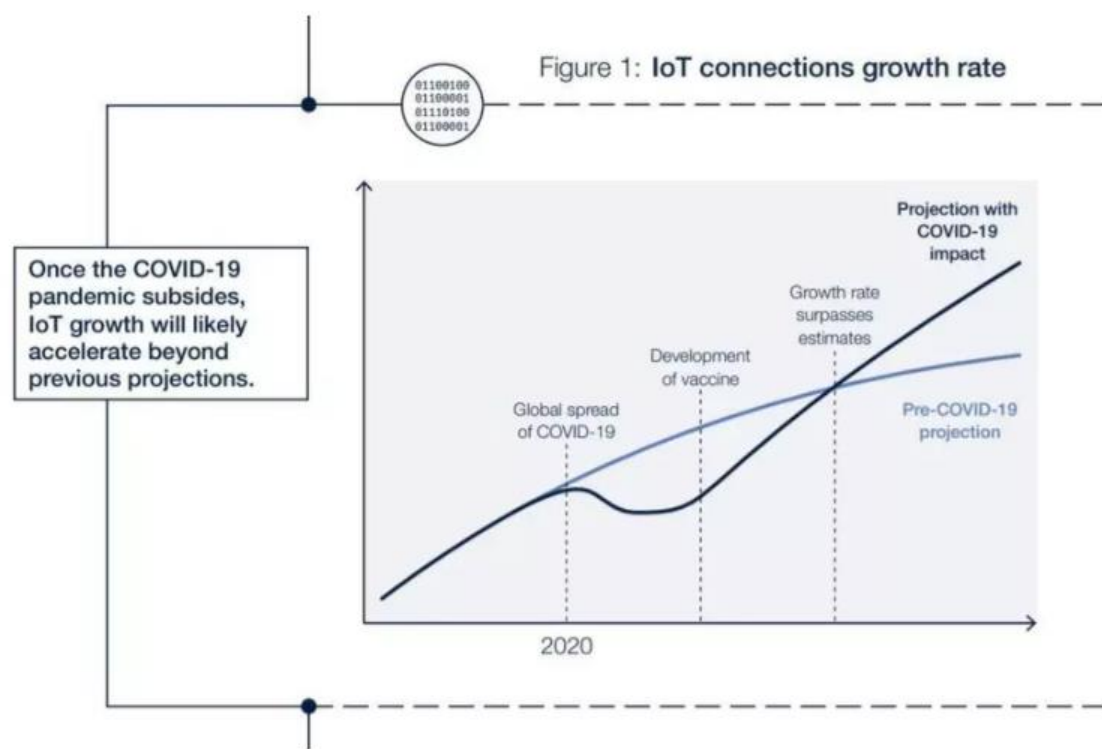
Source: Statista



## Internet of Things (IoT) total annual revenue worldwide from 2020 to 2030 (in billion U.S. dollars)



# Impacto del Internet de las cosas



How COVID-19 has sped up the adoption on IoT technologies. Image: World Economic Forum

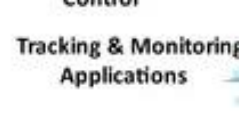
## COVID-19 Shock



### New Consumer Behaviour



### Changed Market Requirements



### Important R&D Themes



# Aplicaciones

---



## Aplicaciones

- Casas inteligentes
- Ciudades inteligentes
- Agricultura
- Industria
- Salud

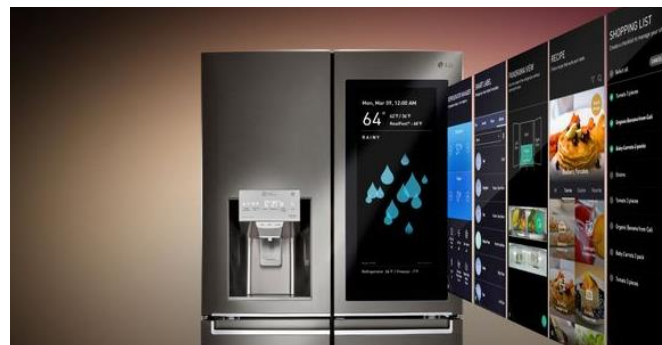


# Casas inteligentes

---

# Casas inteligentes (Smart homes)

- Iluminación
- Asistentes personales
- Electrodomésticos
- Entretenimiento
- Limpieza automática
- Ahorro de energía



# Ciudades inteligentes

---

# Ciudades inteligentes (Smart cities)

Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos



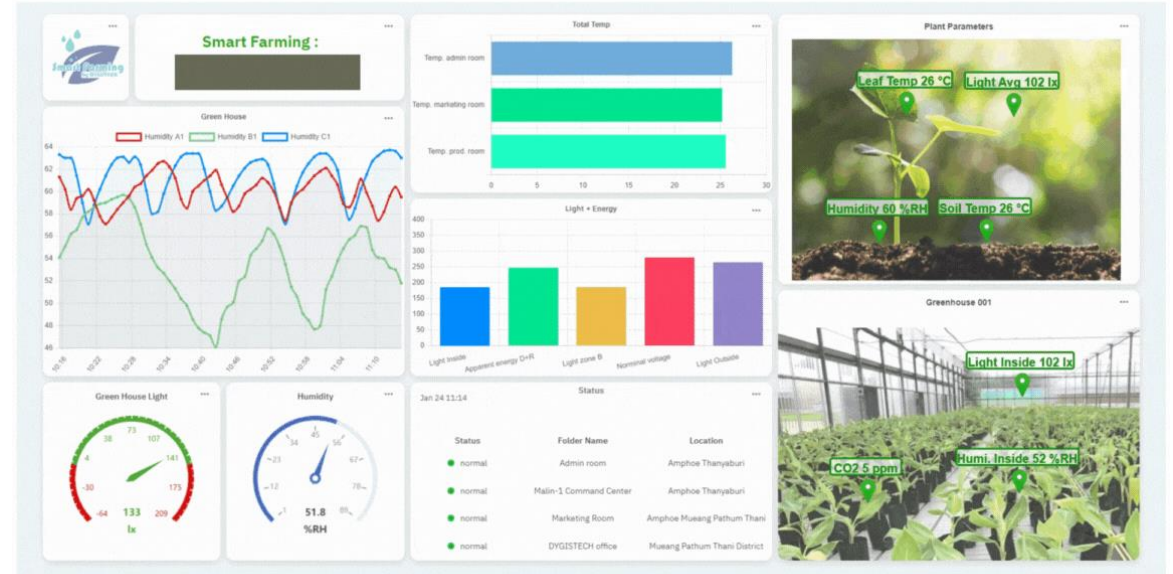
*and many more,  
of course!*

# Agricultura

---

# Agricultura

- Monitoreo de humedad, temperatura, presión, etc.
- Detección de plagas
- Riego automático
- Fumigación de cultivos
- Análisis de condiciones climáticas
- Evaluación del campo y siembra automática



# Industria

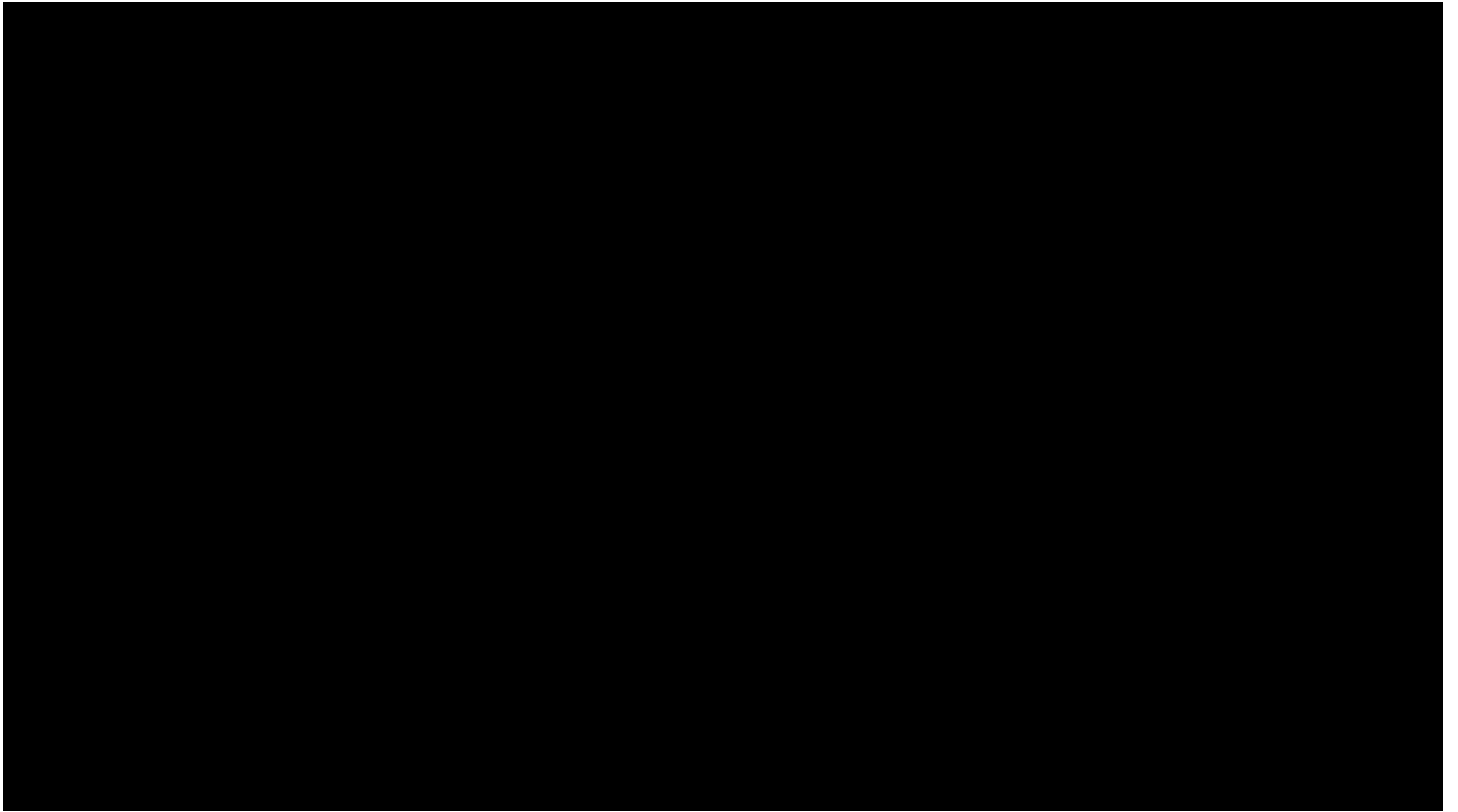
---

# IloT Industrial Internet of Things

“Ecosistema digital de máquinas, equipos y dispositivos conectados que se comunican entre sí, este sistema ciberfísico con comunicación de máquina a máquina (M2M) supervisa y evalúa los procesos físicos de una planta de fabricación para, en última instancia, tomar decisiones descentralizadas”



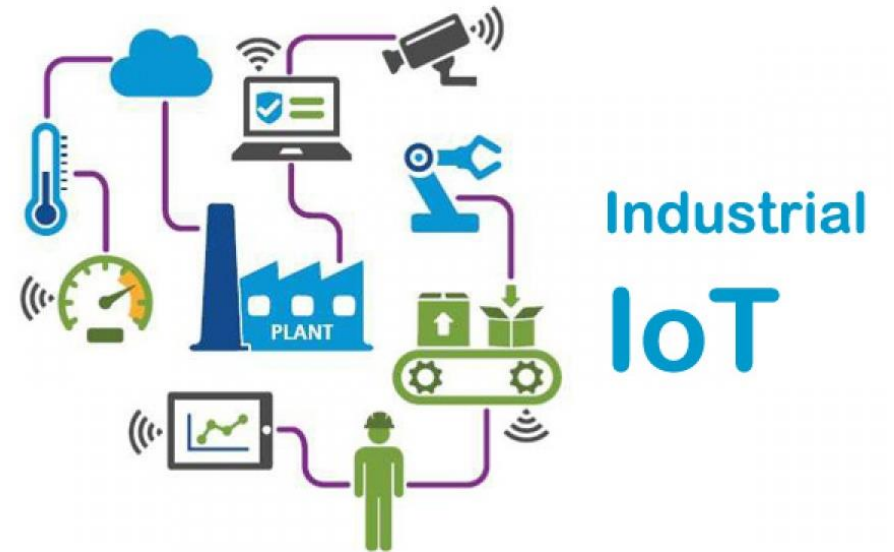




# IloT Industrial Internet of Things

- Incrementar la productividad
- Reducir los costos
- Mejorar la experiencia de los clientes

Los sistemas de IloT deben ser rápidos, robustos y seguros.



# Salud

---

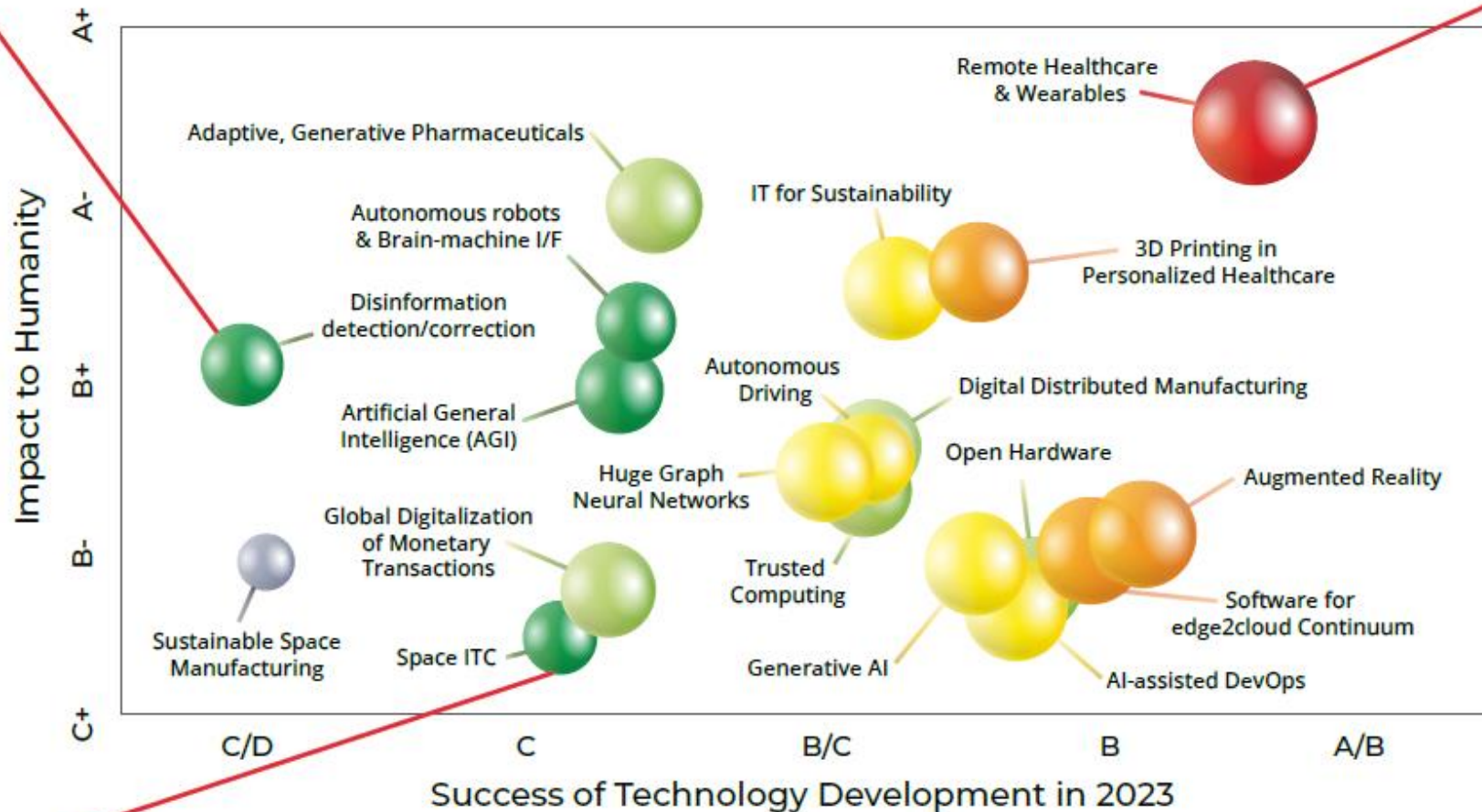
# IoMT Internet of Medical Things





# Comparing 2023 Technology Predictions, Clusters

Technology Success (x-axis) vs Impact to Humanity (y-axis)  
 (Size of bubble proportional to relative market adoption)



Lowest chance of success

Highest chance of success and largest impact on humanity

Lowest impact on humanity

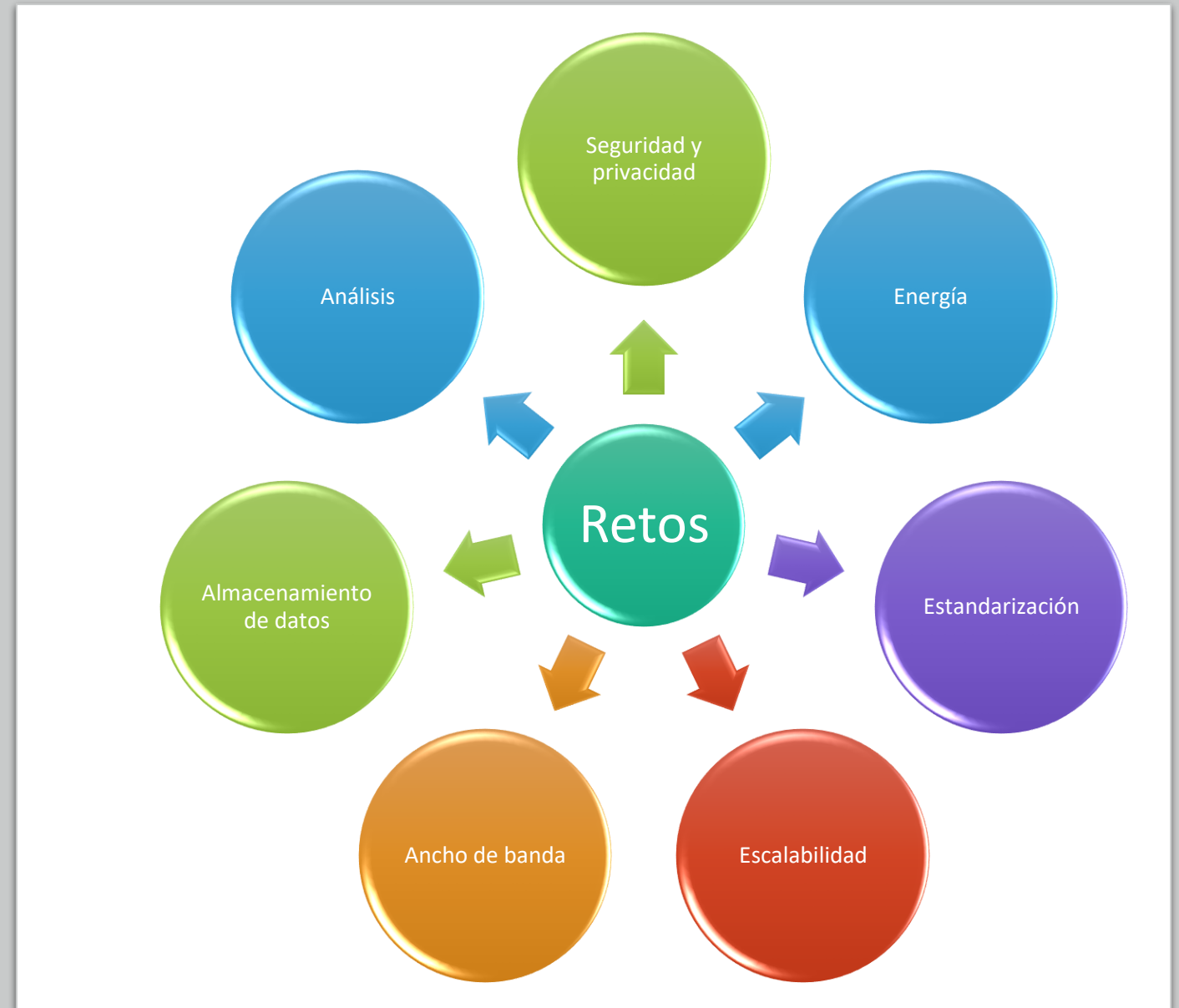


# Oportunidades

---

# Problemas y retos

- Seguridad y privacidad
- Tecnología y estándares
- Valor de negocio y adopción





# Desbloqueando las infinitas posibilidades de IoT

A network diagram with several colorful nodes (green, purple, blue, orange, pink) connected by lines, set against a dark blue background.

Se está construyendo la infraestructura

Sensores

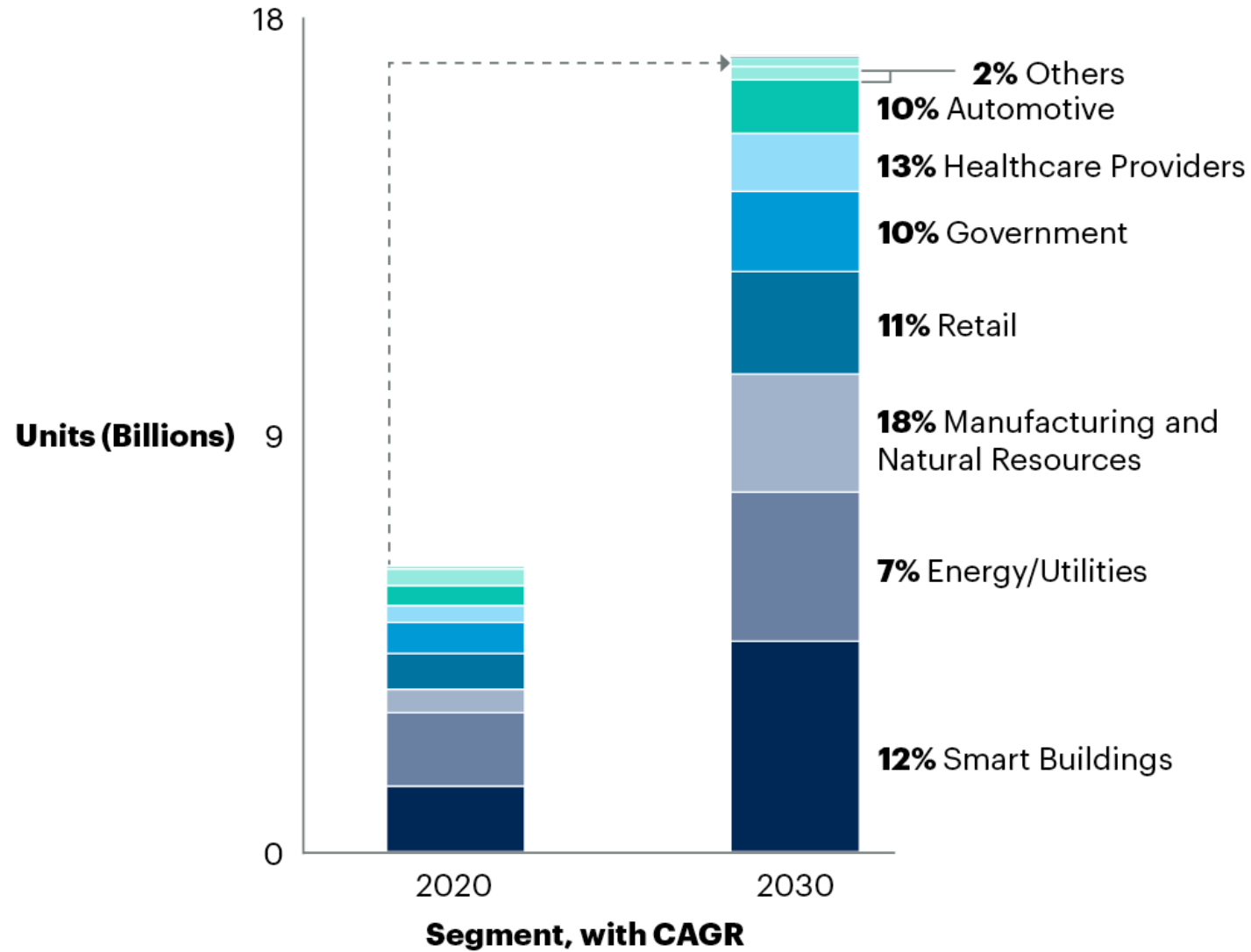
Dispositivos

Comunicación  
(redes y  
protocolos)

Análisis de  
datos

Seguridad y  
privacidad

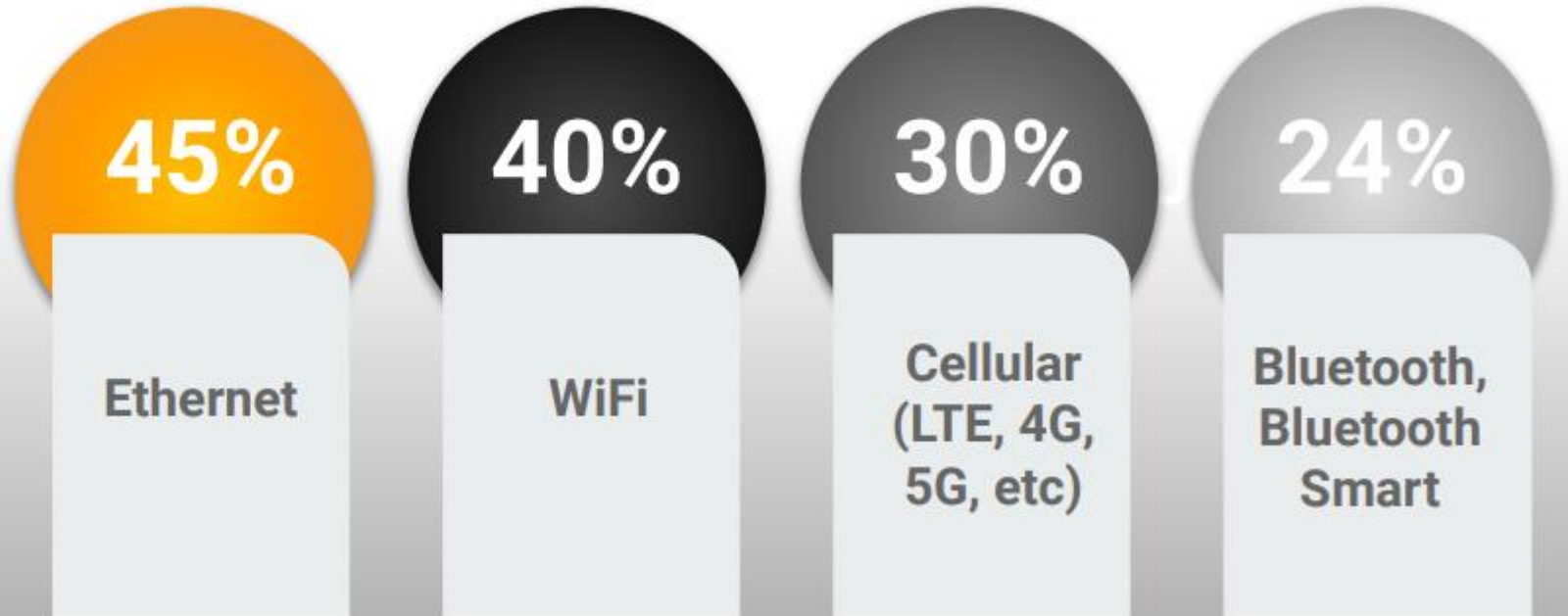
# Enterprise and Automotive IoT Units 2020-2030



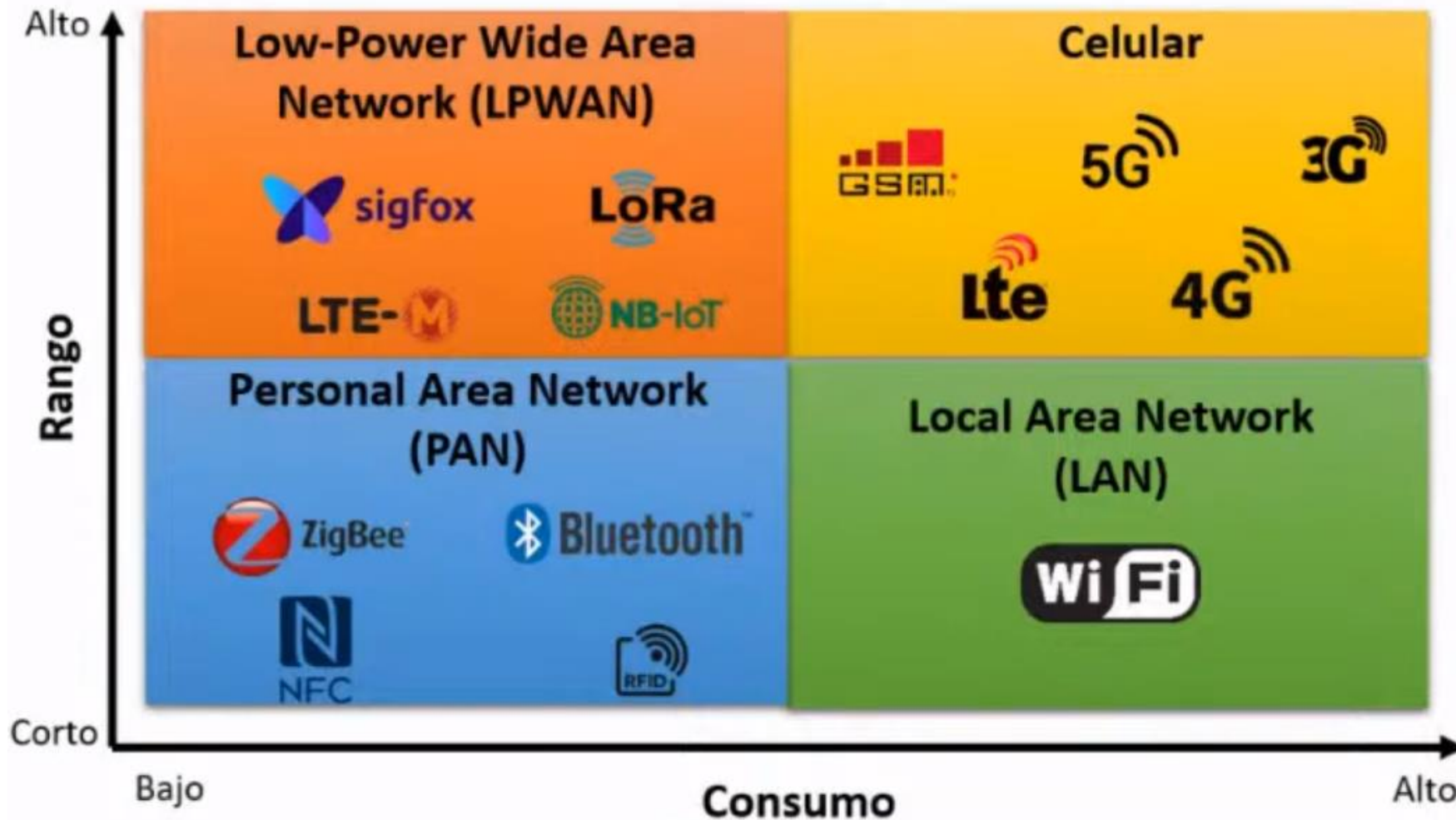
Source: Gartner  
757917\_C

# Tecnologías de conectividad más utilizadas

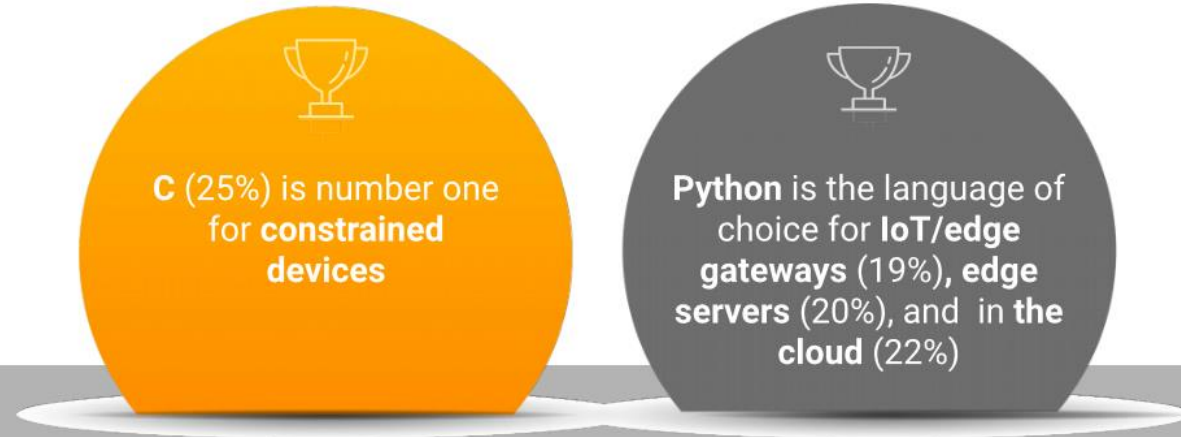
Top Connectivity Technologies Being Used are **Ethernet 45%** (39% in 2020), **WiFi 40%** (44% in 2020) **cellular (LTE, 4G, 5G, etc) 30%** (37% in 2020) and **Bluetooth/Bluetooth Smart 24%** (37% in 2021).



# ¿Qué tecnología utilizar?



# Lenguajes de programación



C, C++, Python, Java and JavaScript dominate the IoT & edge space, as they do in the rest of the IT market.

Constrained Device	IoT/Edge Gateway	Edge Server	Cloud
1. C - 25%	1. Python- 20%	1. Python - 19%	1. Python 22%
2. C++ - 18%	2. C++ - 16%	2. Java - 15%	2. Java - 18%
3. Java - 12%	3. C - 15%	3. C++ - 14%	3. Javascript - 16%
4. Python - 11%	4. Java - 14%	4.C - 7%	4.C++ - 9%

# Conclusiones

---

- Aún se tienen retos importantes en el Internet de las cosas: seguridad, privacidad, sustentabilidad, conectividad, estándares y manejo de datos.
- Entre las tendencias actuales se encuentran: Healthcare, Industria y negocios, tecnologías de comunicación, aspectos de seguridad, IA, entre otros.
- **Se está construyendo la infraestructura para el desarrollo de aplicaciones futuras de IoT** que sean seguras, confiables y autónomas y que consideren el beneficio de las personas.

# Bibliografía

---

- Sheng-Lung Peng, Souvik Pal and Lianfen Huang. Principles of Internet of Things (IoT) Ecosystem: Insight Paradigm. Springer 2020.
- Fatima Hussain. Internet of Things Building Blocks and Business Models. Springer Briefs in Electrical and Computer Engineering. 2017.
- IoT & Edge Developer Survey Report, Eclipse foundation, September 2022.
- Technology Predictions Report, IEEE, 2023
- Martínez-Cruz Alfonso. Beneficios del Internet de las cosas a la sociedad y áreas de oportunidad, 2022
- Milan Milenkovic, Internet of Things: Concepts and System Design, Springer, 2020
- Chuan-Kun Wu. Internet of things Security. Architectures and security Measures, Springer, 2021.