



Camino hacia el 5G

“

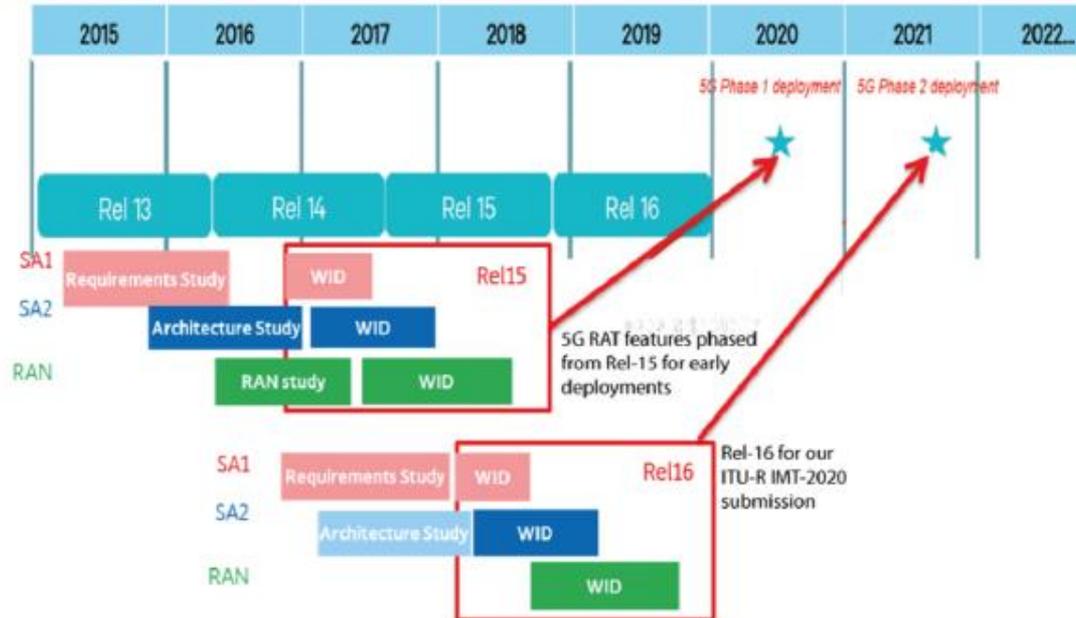
**LA 5G NO DEBE VERSE COMO UNA
TECNOLOGÍA, SINO COMO UN GRUPO DE
SOLUCIONES QUE DEBEN PERMITIR LA
CREACIÓN DE UN NUEVO MODELO DE NEGOCIO**

EL CAMINO HACIA LA 5G

LA TECNOLOGÍA DE RADIO

- Consenso sobre la necesidad de crear una RAT que no sea compatible hacia atrás con las tecnologías existentes pero que tenga en cuenta su compatibilidad con futuras evoluciones
- Evolución de LTE en paralelo
- La nueva RAT debe poder operar también por encima de 6 GHz
- Los tres pilares que debe habilitar la tecnología son:
 - Banda ancha móvil mejorada
 - Comunicaciones masivas entre máquinas (IoT)
 - Comunicaciones ultra confiables y de baja letencia (quizás mediante Mobile Edge Computing (MEC))

EL CAMINO HACIA LA 5G



3GPP 5G Roadmap

© 3GPP 2016

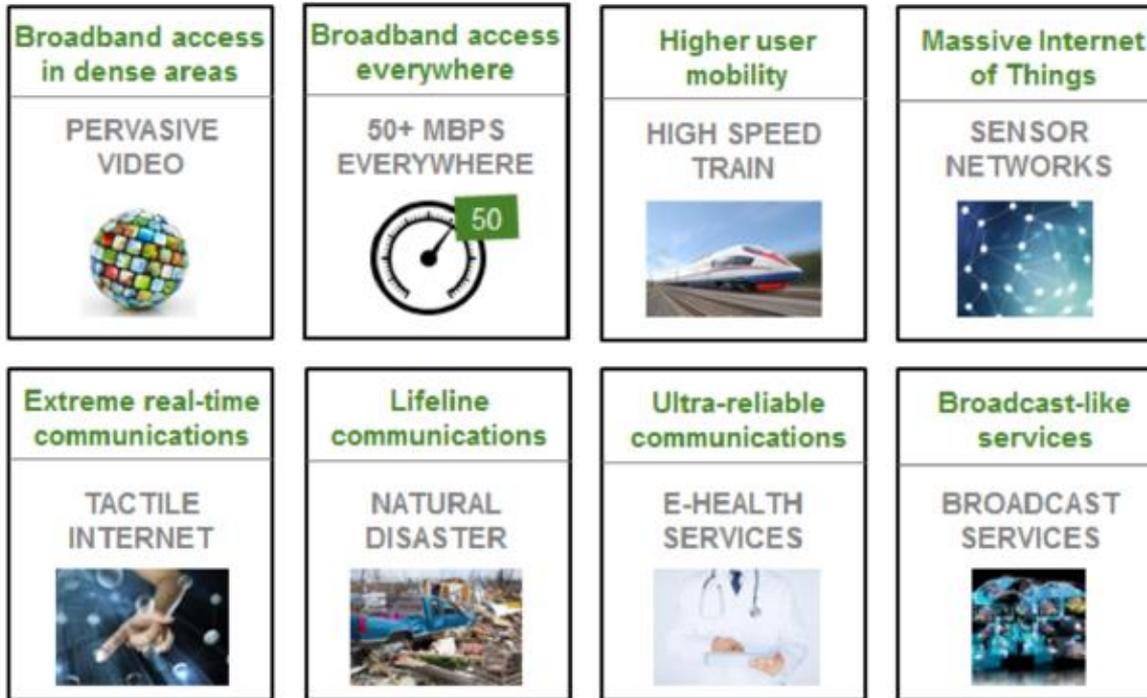
EL CAMINO HACIA LA 5G

QUE DICEN LOS OPERADORES

- ▶ RAN: poder combinar tecnologías 3GPP y otras
- ▶ Core convergente para redes fijas y móviles; entre tecnologías 3GPP y otras
- ▶ Flexibilidad para desplegar RAN centralizado, distribuido e híbrido
- ▶ Virtualización del RAN debe ser una parte integral de la 5G
- ▶ Ambos FDD y TDD deben ser exploradas

LOS OPERADORES QUIEREN QUE LA 5G SEA HABILITADOR DE NEGOCIOS NO DE VELOCIDADES

EL CAMINO HACIA LA 5G



QUALCOMM[®]

Leading the world to 5G

February 2016
Qualcomm Technologies, Inc.



Our 5G vision: a unifying connectivity fabric

5G

Enhanced mobile broadband

- Multi-Gbps data rates
- Extreme capacity
- Uniformity
- Deep awareness



Mobile devices



Networking

Mission-critical services

- Ultra-low latency
- High reliability
- High availability
- Strong security



Automotive



Robotics



Health

Massive Internet of Things

- Low cost
- Ultra-low energy
- Deep coverage
- High density



Wearables



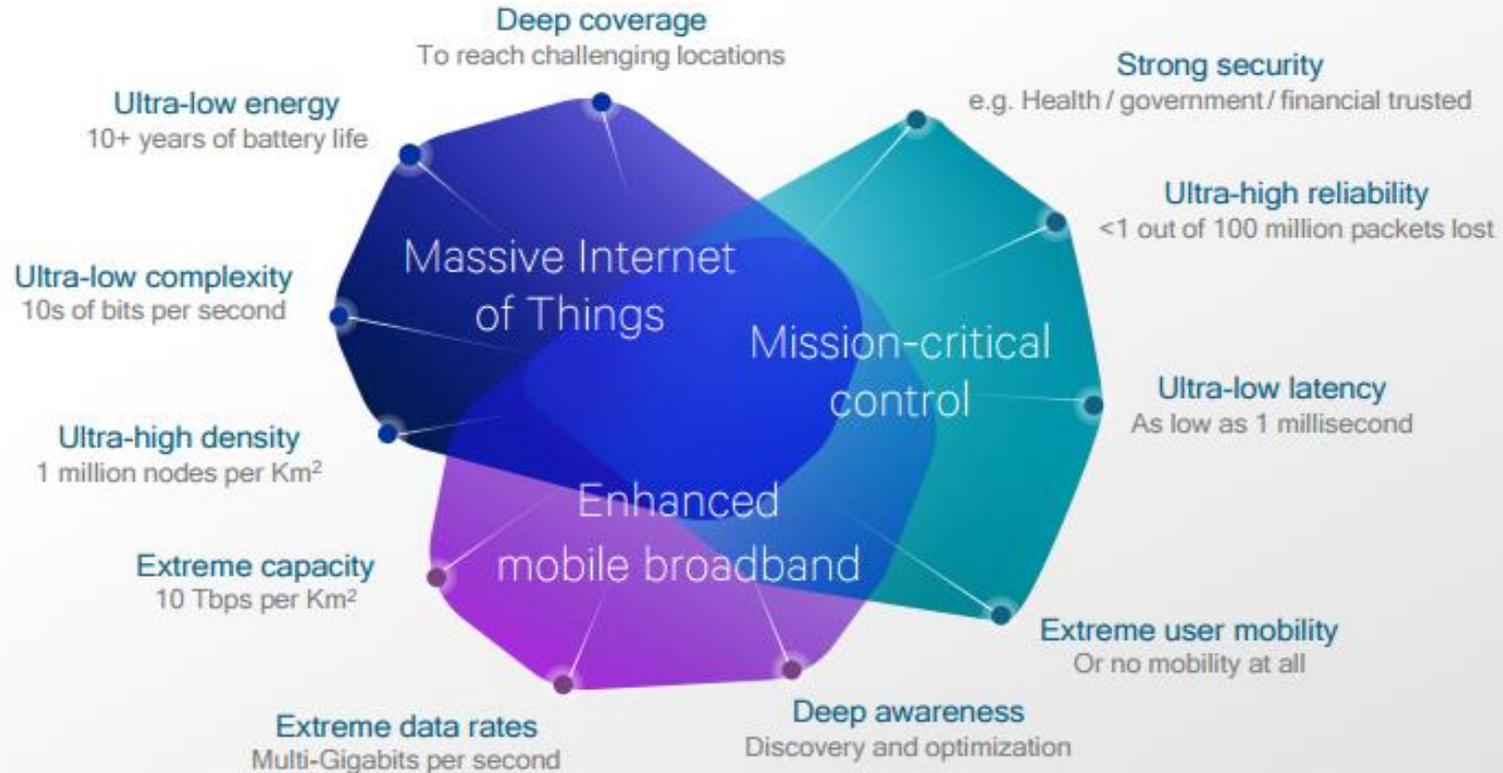
Smart cities



Smart homes

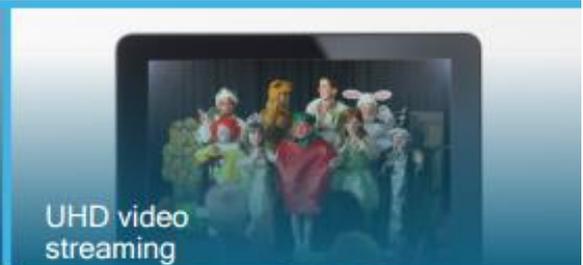
← Unified design for all spectrum types and bands from below 1GHz to mmWave →

Scalable to an extreme variation of requirements



Enhancing mobile broadband

Ushering in the next era of immersive experiences and hyper-connectivity



Extreme throughput

multi-gigabits per second

Ultra-low latency

down to 1ms e2e latency

Uniform experience

with much more capacity

Connecting the massive Internet of Things

Optimizing to connect anything, anywhere with efficient, low cost communications



Smart cities



Smart homes



Utility metering



Wearables / Fitness



Remote sensors / Actuators



Object tracking

Power efficient

Multi-year battery life

Low complexity

Low device and network cost

Long range

Deep coverage

Enabling new mission-critical control services

With ultra-reliable, ultra-low latency communication links



Autonomous vehicles



Robotics



Energy / Smart grid



Industrial automation



Aviation



Medical

High reliability

Extremely low loss rate

Ultra-low latency

Down to 1ms e2e latency

High availability

Multiple links for failure tolerance & mobility

A unified 5G design for all spectrum types/bands

Addressing a wide range of use cases and deployment scenarios

Licensed Spectrum

Cleared spectrum
EXCLUSIVE USE

Shared Licensed Spectrum

Complementary licensing
SHARED EXCLUSIVE USE

Unlicensed Spectrum

Multiple technologies
SHARED USE

Below 1 GHz: longer range for massive Internet of Things

1 GHz to 6 GHz: wider bandwidths for enhanced mobile broadband and mission critical

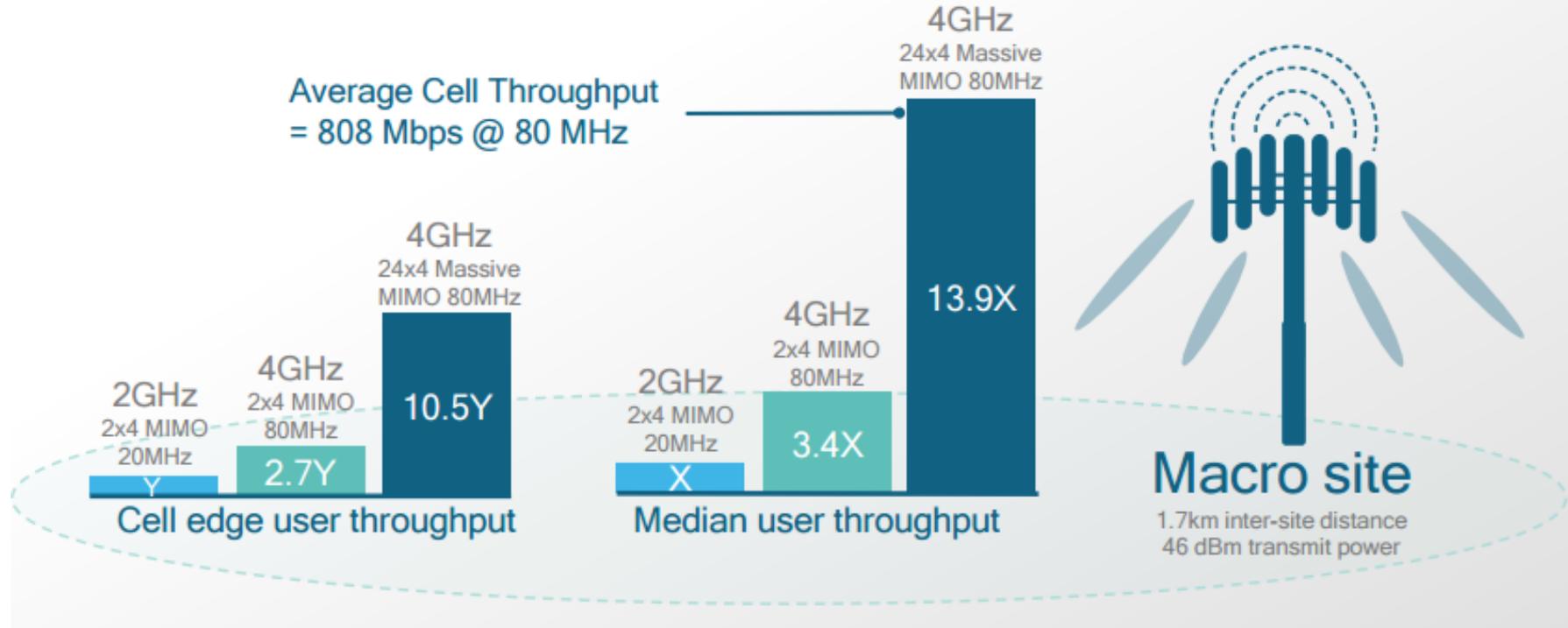
Above 6 GHz, e.g. mmWave: extreme bandwidths, shorter range for extreme mobile broadband

From wide area macro to local hotspot deployments

Also support diverse network topologies (e.g. D2D, mesh)

Massive MIMO at 4 GHz allows reuse of existing sites

Leverage higher spectrum band using same sites and same transmit power





Internet of Things (IoT)

EL INTERNET DE LAS COSAS

- **eMTC:** Más mejoras para LTE para comunicaciones entre máquinas (MTC). Incluido en el Release 12 añadiendo un modo de ahorro de energía
- **NB-IoT:** Nueva radio añadida a la plataforma LTE (estandarización finalizada la semana pasada)
- **EC-GSM-IoT:** Mejoras de EGPRS enhancements que en combinación con modo de ahorro de energía hace que las redes GSM/EDGE puedan ser útiles en el mercado de IoT

REL-13 cat.NB1 NB-IoT DL/UL peak 250/20kbps
UE BW: 180kHz half duplex

COMPARACIÓN DE TECNOLOGÍAS IOT RELEASE 13

	eMTC (LTE Cat M1)	NB-IOT	EC-GSM-IoT
Deployment	In-band LTE	In-band & Guard-band LTE, standalone	In-band GSM
Coverage*	155.7 dB	164 dB for standalone, FFS others	164 dB, with 33dBm power class 154 dB, with 23dBm power class
Downlink	OFDMA, 15 KHz tone spacing, Turbo Code, 16 QAM, 1 Rx	OFDMA, 15 KHz tone spacing, TBCC, 1 Rx	TDMA/FDMA, GMSK and 8PSK (optional), 1 Rx
Uplink	SC-FDMA, 15 KHz tone spacing Turbo code, 16 QAM	Single tone, 15 KHz and 3.75 KHz spacing SC-FDMA, 15 KHz tone spacing, Turbo code	TDMA/FDMA, GMSK and 8PSK (optional)
Bandwidth	1.08 MHz	180 KHz	200kHz per channel. Typical system bandwidth of 2.4MHz [smaller bandwidth down to 600 kHz being studied within Rel-13]
Peak rate (DL/UL)	1 Mbps for DL and UL	DL: ~250 kbps UL: ~250 for multi-tone, ~20 kbps for single tone	For DL and UL (using 4 timeslots): ~70 kbps (GMSK), ~240kbps (8PSK)
Duplexing	FD & HD (type B), FDD & TDD	HD (type B), FDD	HD, FDD
Power saving	PSM, ext. I-DRX, C-DRX	PSM, ext. I-DRX, C-DRX	PSM, ext. I-DRX
Power class	23 dBm, 20 dBm	23 dBm, others TBD	33 dBm, 23 dBm

* In terms of MCL target. Targets for different technologies are based on somewhat different link budget assumptions (see TR 36.868/45.820 for more information).

OTRAS TECNOLOGÍAS NO 3GPP: LORA & LORAWAN

- ▶ LoRa Alliance
- ▶ SK Telecom está desarrollando una red LoRA WAN en Corea del Sur con Samsung
- ▶ Telkom Indonesia tiene un acuerdo de cooperación con SK Telecom para desarrollar LoRa e IoT
- ▶ Orange en Francia anunció el desarrollo de una red LoRA que complementará a su redes móviles para ofrecer conectividad IoT. Su objetivo es generar US\$800 millones para 2018 con servicios IoT

OTRAS TECNOLOGÍAS NO 3GPP: SIGFOX

- ▶ Tecnología controlada por una sola empresa
- ▶ El operador Ideo Caraïbes desplegará la plataforma de conectividad para Internet de las cosas (IoT) de Sigfox en Guadalupe, Guayana y Martinica
- ▶ La brasileña Vivo (Telefónica) está probando junto a Telefónica Global la plataforma de conectividad para el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) de Sigfox
- ▶ Altice anunció que desplegará la plataforma de conectividad para Internet de las Cosas (IoT) de Sigfox en sus filiales de Francia, Bélgica, Luxemburgo, Portugal, Suiza y República Dominicana
- ▶ La red de Sigfox ofrece una solución de comunicación global de dos vías energéticamente eficiente. A la fecha, alberga siete millones de dispositivos conectados en 14 países, cobertura que la compañía prevé extender hasta 30 países en el transcurso de este año.

OTRAS TECNOLOGÍAS NO 3GPP: WI-FI HALOW

- ▶ Wi-Fi HaLow está basado en el estándar 802.11ah
- ▶ Mayor alcance y menos consumo de energía
- ▶ Protocolo conocido y soporte nativo IP
- ▶ Misma seguridad que tiene Wi-Fi hoy
- ▶ Tri banda 2.4 GHz / 5 GHz / 900 MHz e interoperable con los dispositivos Wi-Fi Certificados
- ▶ Certificación de iniciará en 2018
- ▶ Velocidades de transmisión entre 150 Kbps – 18 Mbps
- ▶ ABI Research predice que este tipo de chips tan sólo representarán el uno por ciento de todos los chips Wi-Fi en 2021. Entre 2016 y 2020 se venderán 20.000 millones de chips Wi-Fi a nivel mundial

OTRAS TECNOLOGÍAS

Hay muchas alternativas para avanzar con la HetNet con tecnologías en espectro sin licencia, algunas de las cuales están pensadas para IoT

Tecnología	Rango	Velocidad	Batería	Espectro	Licencia
ANT+	30 m	1 Mbps	Días	2,4 GHz	No
Bluetooth 4.0 LE	50 m	24 Mbps	Horas	2,4 GHz	No
RFID	Pasivo 10 m Activo 100 m	100 Kbps	Pasivo n/a Activo años	120-150 kHz, 12,56 MHz, 433 MHz, bandas ISM, 2,5-2,8 GHz	No
NFC	10 cm	424 Kbps	n/a	13,56 MHz	No
802.15.4g	200 m	200 Kbps	Hasta 4 años	2,4 GHz	No
ZigBee	10-100 m	250 Kbps	Hasta 2 años	2,4 GHz / 900 MHz	No
Wi-Fi	300 m	250 Mbps 1 Gbps	4-8 horas (comunicando) a 50 horas (idle)	2,4 GHz / 5GHz	No
Wi-Fi 802.11ah	Hasta 1 km	100 Kbps	n/a	Sub 1GHz bandas ISM	No
LoRa	2-10 km	200 Kbps	120 horas (comunicando) 10-20 años (idle)	Bandas ISM	No
Weightless	2-10 km	200 Kbps	10 años	Bandas ISM	No
Dash 7	2 km	200 Kbps	Hasta 10 años	433 MHz	No
WIMAX	40 km	34 Mbps 1 Gbps	Horas	2,3/ 2,5 /3,5 GHz	Sí
2G	35 km	9,6 Kbps 384 Kbps	4-8 horas (comunicando) 36 días (idle)	Bandas GSM	Sí
3G	Hasta 100 km	384 Kbps 10 Mbps	2-4 horas (comunicando) 20 días (idle)	Varias bandas	Sí
4G	Hasta 100 km	3 Mbps 100 Mbps	2-3 horas (comunicando) 12 días (idle)	Varias bandas	Sí

**2018 DISPOSITIVOS IOT SUPERARÁN A LOS TELÉFONOS
MÓVILES.**

**EN 2021, 28.000 MILLONES DE DISPOSITIVOS
CONECTADOS, 16.000 MILLONES ESTARÁN EN LA
CATEGORÍA IOT.**

**DE ESTOS, TAN SÓLO 1.400 MILLONES SERÁN
CONEXIONES A TRAVÉS DE REDES MÓVILES**

“ EL IOT PASARÁ DE GENERAR INGRESOS POR
US\$829.000 MILLONES DE EN 2015
A US\$4 BILLONES DE EN 2025.

LOS OPERADORES DE TELECOM GENERARON
US\$2,2 BILLONES EN SERVICIOS EN 2015,
US\$2,4 BILLONES PARA 2020

SEGURIDAD IOT



**TELEFÓNICA LANZÓ UN REPORTE EN COLABORACIÓN
CON VARIOS ORGANISMOS Y EMPRESAS, ENTRE
ELLAS SIGFOX E INTEL, DONDE ALERTA DE LA
INSEGURIDAD DE IOT EN LA ACTUALIDAD**

MIT Technology Review

Publicado por Opipno

English | en Español | auf Deutsch | in Italiano | 中文 | em Português

INICIO

INFORMÁTICA

ENERGÍA

BIOMEDICINA

NEGOCIOS

MÓVIL

ROBÓTI

INTERNET

TR10: Ejércitos de las cosas zombi

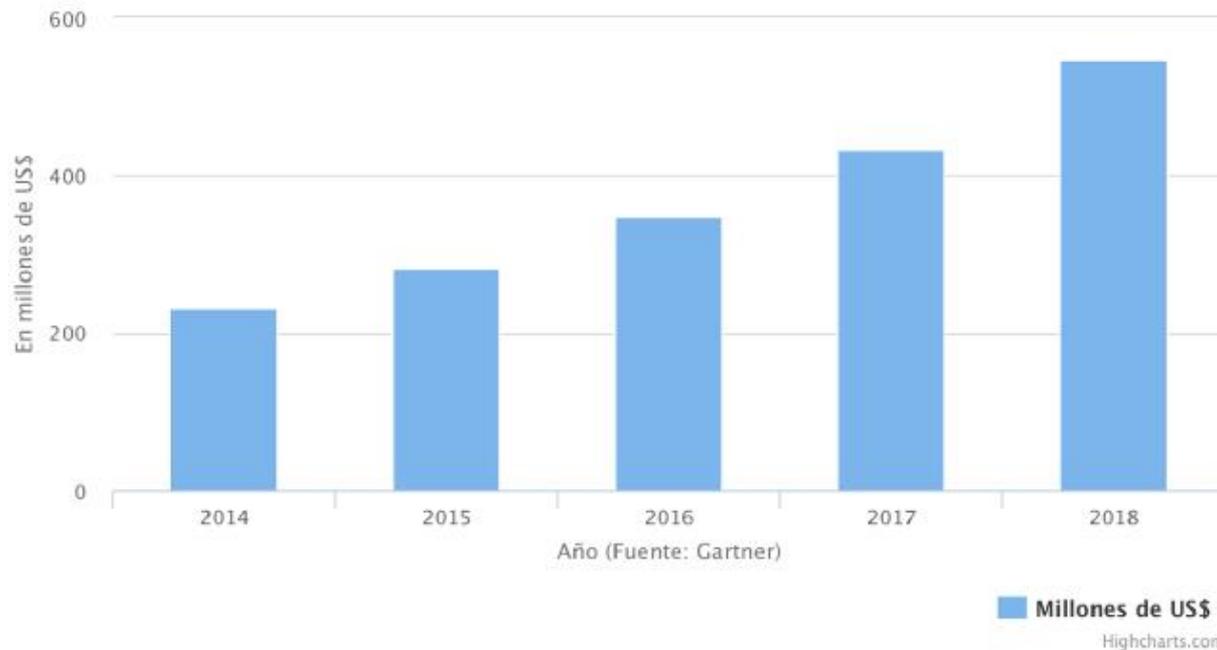
El desenfreno por conectarlo todo a internet, desde los electrodomésticos hasta los juguetes, está generando peligrosos efectos secundarios de ciberseguridad, y parece que sólo irán a peor

JUEVES, 23 DE FEBRERO DE 2017 | POR BRUCE SCHNEIER | TRADUCIDO POR TERESA WOODS



SEGURIDAD IOT

Proyección en la inversión en seguridad IoT (en millones de US\$)



SEGURIDAD IOT

Base instalada de dispositivos IoT a nivel mundial por categoría en millones de unidades



Highcharts.com



LA INVERSIÓN EN SEGURIDAD POR DISPOSITIVO
EN 2016 SERÁ DE **US\$0,000000054**
(US\$340 MILLONES/6.000 MILLONES DE
DISPOSITIVOS)

Curso Comunicaciones Móviles - 2017