

# Edge Computing para IoT

Autora: María Dolores Medina Barroso

Consultor: Félix Freitag

Enero 2019

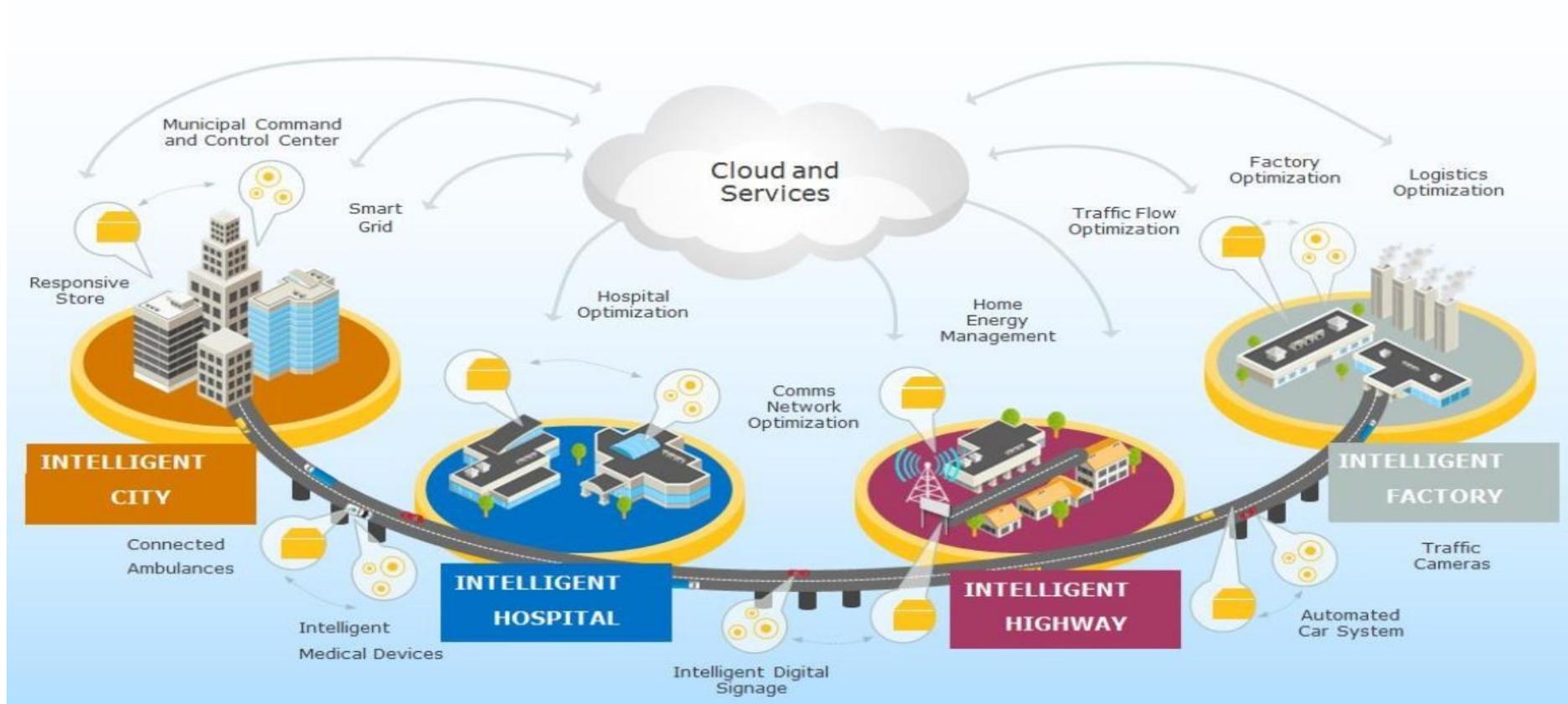
Área de Sistemas Distribuidos

TFM de Ingeniería Informática

# Internet Of Thing

- Conjunto de tecnologías que permiten que objetos cotidianos puedan comunicarse a través de la red con el objetivo de recopilar información que nos permita supervisar el estado y comportamiento de dichos objetos.
- El eje central de IoT son los datos recogidos por sensores y dispositivos, estos datos se envían a servidores remotos o a la nube para su tratamiento, una vez que se ha extraído de ellos la información que se considera importante, los dispositivos de IoT pueden recibir del servidor o de la nube una serie de instrucciones para realizar una determinada acción.
- El tamaño y variedad de los datos que circulan por las redes actuales está aumentando exponencialmente e IoT contribuye significativamente a este aumento del volumen. Cisco estima que a finales del 2019 el IoT generará más de 500 zettabytes de datos al año.
- El tiempo de respuesta a la hora de almacenar, procesar y recuperar los datos de la nube puede verse afectado por el incremento de tráfico que se está produciendo en las redes, lo que puede resultar inaceptable en entornos que necesitan dar respuesta en tiempo real.

# IoT está presente en muchos ámbitos de la vida diaria



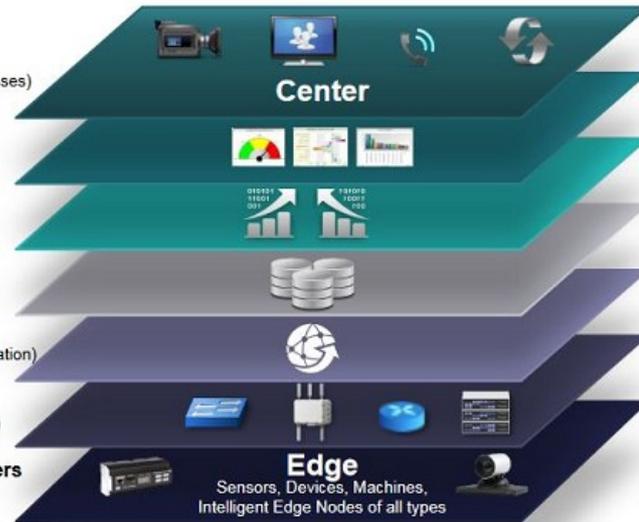
# Reducir la latencia es el objetivo

- Reducir la latencia implica acercar el procesamiento a los dispositivos finales, los que generan y consumen datos.
- Se hace necesario añadir una capa adicional que procese los datos en el borde de la red (Edge / Fog Computing).

## Internet of Things Reference Model

Levels

- 7 Collaboration & Processes**  
(Involving People & Business Processes)
- 6 Application**  
(Reporting, Analytics, Control)
- 5 Data Abstraction**  
(Aggregation & Access)
- 4 Data Accumulation**  
(Storage)
- 3 Edge (Fog) Computing**  
(Data Element Analysis & Transformation)
- 2 Connectivity**  
(Communication & Processing Units)
- 1 Physical Devices & Controllers**  
(The "Things" in IoT)



Data at Rest

Data in Motion

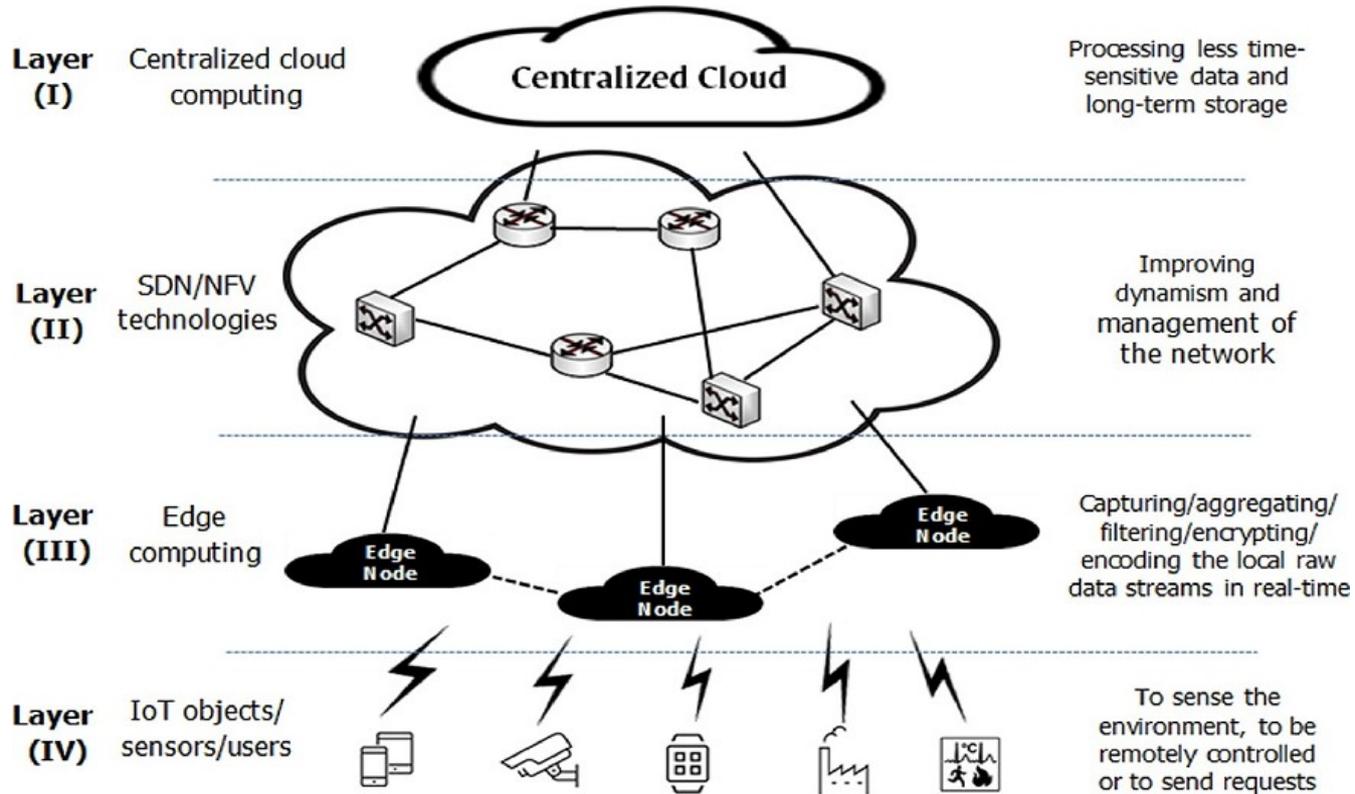
# Modelo de referencia de IoT

- Se ha definido como un compromiso entre siete capas o niveles, describe como debe operar cada uno de ellos para mantener la simplicidad, permitir una alta escalabilidad y garantizar la compatibilidad de todos los componentes de un sistema de IoT, en el que los datos fluyen en ambas direcciones, desde el nivel 1 al nivel 7 y viceversa.
- Es importante señalar que el valor de IoT proviene de una combinación de Edge y Cloud Computing, no de lo uno o lo otro. Procesar los flujos de datos en el menor tiempo posible implica disminuir el alto grado de centralización que los servicios en la nube tienen en la actualidad, para ello hay que propiciar el análisis y la generación de conocimiento cerca del lugar en el que estos se generan. En este aspecto, la capa de Edge (Fog) Computing tiene un papel fundamental.

# Edge Computing

- Es un modelo de computación que acerca las capacidades de análisis y procesamiento al lugar en el que se generan los datos. Al no tener que enviarlos a infraestructuras remotas para su evaluación y análisis se reducen latencias, se mejora el tiempo de respuesta de las aplicaciones y disminuye el volumen de datos enviado a la red.
- Un término asociado a Edge Computing es Fog Computing. La idea detrás de ambos conceptos es la misma, acercar el procesamiento a la fuente de datos. La diferencia entre ambas arquitecturas es el lugar en el que se ubica la capacidad de procesamiento. En Fog Computing se establece en las cercanías de la red local donde el flujo de datos es enviado hacia nodos de niebla, *gateway de IoT* o pequeños servidores que procesan y enrutan el tráfico hacia donde se necesite.
- En Edge Computing esa capacidad de procesamiento se sitúa en la fuente de datos o lo más cerca posible a esta, en sensores conectados a controladores programables, en la maquinaria de una fábrica, en vehículos autónomos, ...

# Arquitectura Edge Computing



# Ventajas de Edge Computing

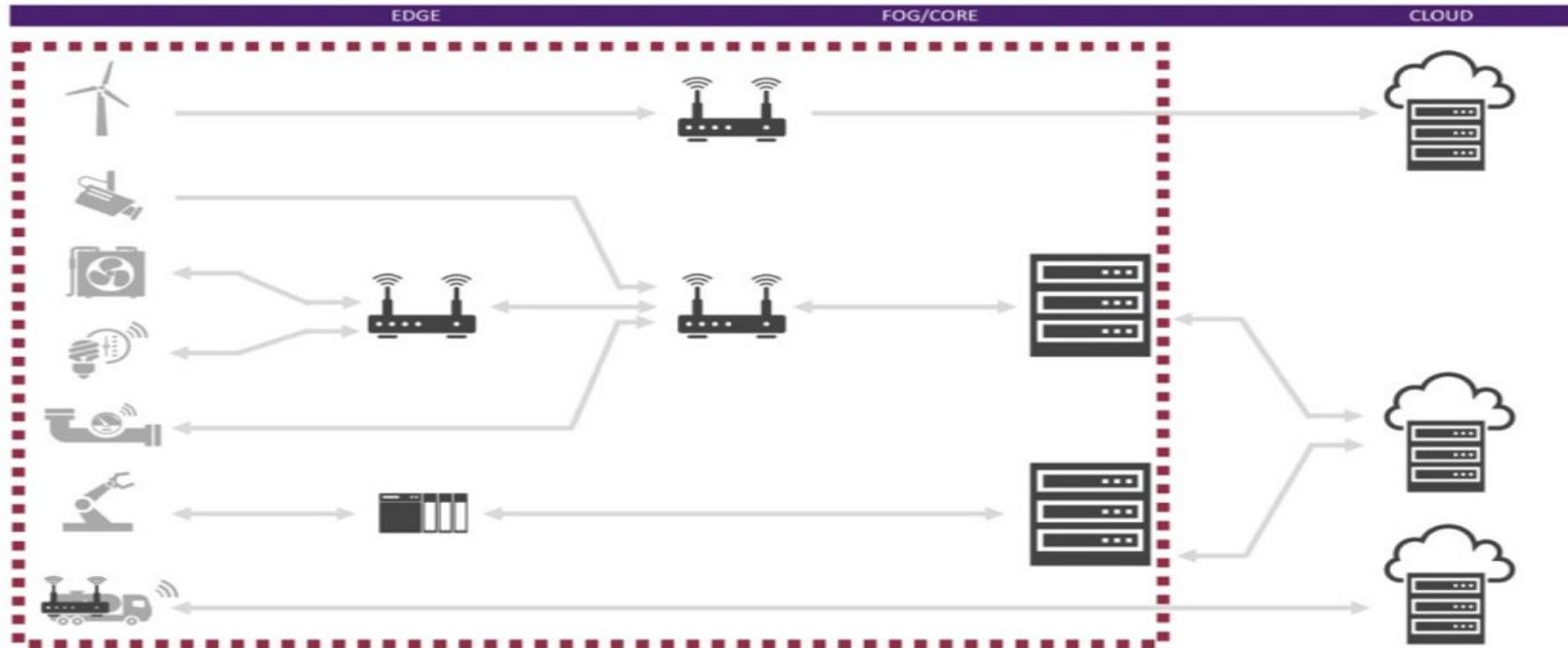
- Baja latencia: Parte de los datos se analizan cerca de la fuente, eliminando el viaje de ida y vuelta a la nube por lo que la latencia se reduce drásticamente. Permite a las organizaciones tratar datos importantes casi en tiempo real y actuar en consecuencia, mejorando el rendimiento y la eficiencia de servicios y aplicaciones.
- Mayor seguridad: Cuantos menos datos almacene un sistema en un entorno en la nube, menos vulnerable será si ese entorno se ve comprometido, se produce una descentralización de los datos.
- Menores costos: Procesar los datos cerca de la fuente implica: eliminar lecturas erróneas, comprimirlos, darles formato, ..., reduciendo de esta forma el volumen de datos que se debe enviar a la red. Así las organizaciones podrán reducir el consumo de ancho de banda y los requisitos de almacenamiento y cómputo en infraestructuras en la nube.

# EdgeX Foundry

- Es un proyecto de código abierto dentro de Linux Foundation que surgió en abril del 2017. Para ponerlo en marcha Dell aportó mas de una docena de microservicios y 125.000 líneas de código.
- El proyecto tiene como objetivo contribuir a la estandarización de IoT creando un marco de referencia común para Edge Computing que permita la interoperabilidad entre las aplicaciones y los estándares de conectividad existentes. Pone el foco en los sistemas de IoT industriales donde la complejidad, la fragmentación del mercado y la falta de un framework común está dificultando su adopción.
- Se centra en componentes de capacidades limitadas distribuidos geográficamente, cualquier elemento capaz de recopilar y procesar datos podrá hacer de enlace entre los dispositivos de IoT y los sistemas en la nube. No llega al nivel del sensor, pero el proyecto asegura que los dispositivos (routers, switches, servidores, ...) que los conectan hablen todos el mismo idioma.

# EdgeX Foundry pone el foco en componentes de capacidades limitadas distribuidos geográficamente

EDGE X FOUNDRY™ Focused at the IoT edge.



# EdgeX Foundry asegura la interoperabilidad de todos los componentes del sistema

**EDGE X FOUNDRY™** The open interop platform for the IoT edge.

Any Combination  
of Standards



Interoperable Edge  
Applications



Choice of Backend  
Applications



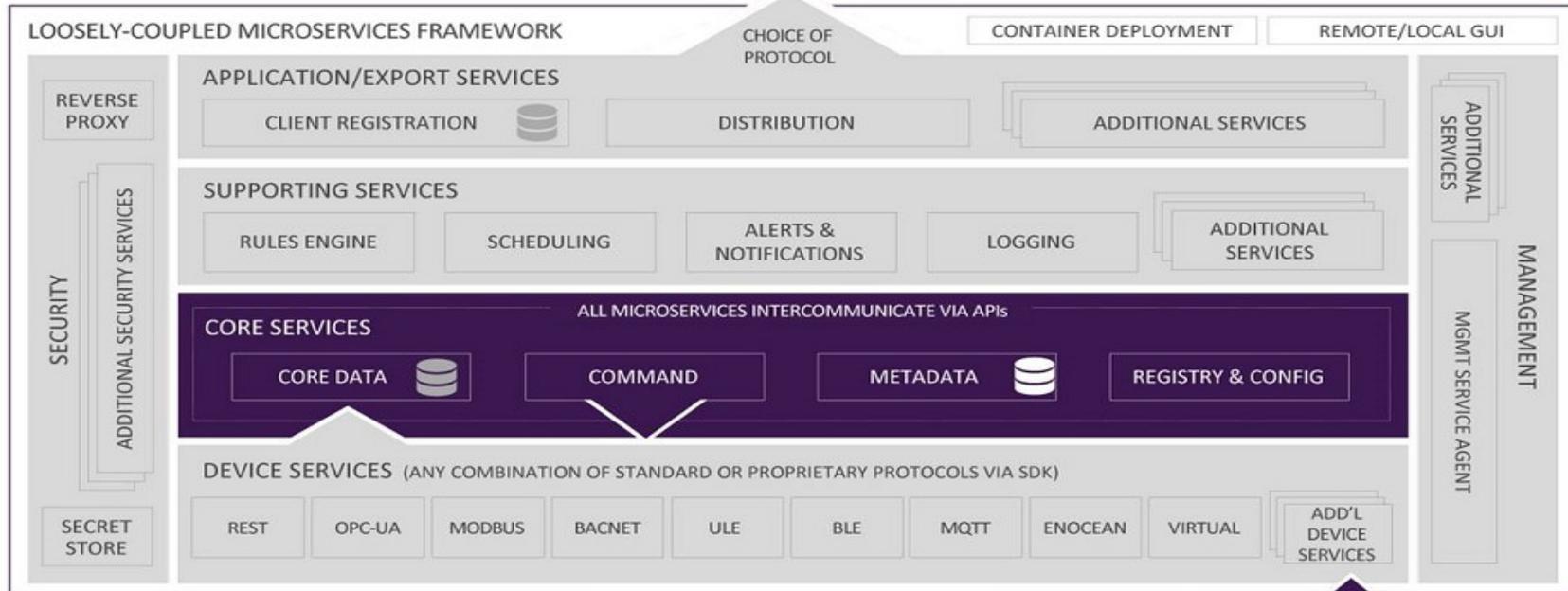
# Arquitectura basada en microservicios

EDGE X FOUNDRY™  
Platform Architecture



"NORTHBOUND" INFRASTRUCTURE AND APPLICATIONS

REQUIRED INTEROPERABILITY FOUNDATION  
REPLACEABLE REFERENCE SERVICES



"SOUTHBOUND" DEVICES, SENSORS AND ACTUATORS

# Principios en los que se basa la arquitectura

- Independiente del hardware, del sistema operativo, de sensores y protocolos, y permitir la distribución de funcionalidades a través de microservicios en cualquier nivel de IoT desde los dispositivos edge hasta la nube.
- Flexible, cualquier parte de la plataforma se podrá actualizar, reemplazar o incrementar con microservicios u otros componentes de software. Escalará en función de la demanda y de la capacidad de los dispositivos.
- Debe proporcionar capacidad de almacenamiento y enrutamiento.
- Debe propiciar la “inteligencia” cerca de los dispositivos edge para poder abordar preocupaciones referentes a la latencia, consumo de ancho de banda y almacenamiento.
- Debe ser segura y fácil de administrar.

Pone a disposición de cualquier usuario las imágenes Docker del proyecto que permiten desplegar una plataforma EdgeX Foundry en cualquier sistema

consul	1 passing
device-random	2 passing
edgex-core-command	2 passing
edgex-core-data	2 passing
edgex-core-metadata	2 passing
edgex-device-virtual	2 passing
edgex-export-client	2 passing
edgex-export-distro	2 passing
edgex-mongo	2 passing
edgex-support-logging	2 passing
edgex-support-notifications	2 passing
edgex-support-rulesengine	2 passing
edgex-support-scheduler	2 passing