



UN ENFOQUE PRÁCTICO DE IOT

Aula de Redes y
Seguridad UCO

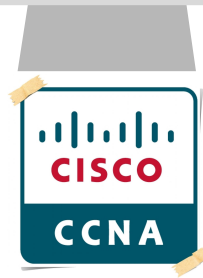
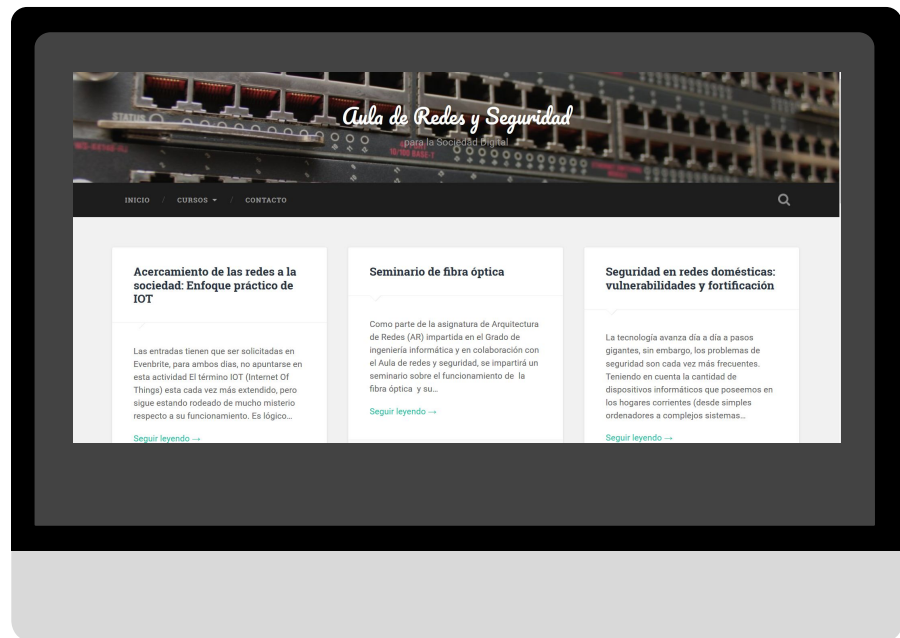
[~] whoami

Héctor Romero López

- Estudiante de ingeniería informática.
- Miembro del Aula de redes y seguridad.
- Miembro del Aula de software libre.

Contacto:

- ★ Github: @cyberh99
- ★ Twitter: @cyberh99
- ★ Cafeteria exterior :)



IOT - Networks - IPV6 - WSN



Introducción a redes domésticas:

- Modelo OSI y TCP/IP.
- Conceptos de redes IPV4 e IPV6.
- Conceptos de hardware de red.
- Conceptos de la capa de Aplicación.

Introducción a IOT:

- Dispositivos de IOT en el mercado
- Plataformas de desarrollo en IOT
- Raspberry PI como microcontrolador.
- Arduino y ESP8266

Relación entre IOT y redes:

- Protocolos de comunicación en IOT.
- Implementación de servidores y clientes en MQTT.

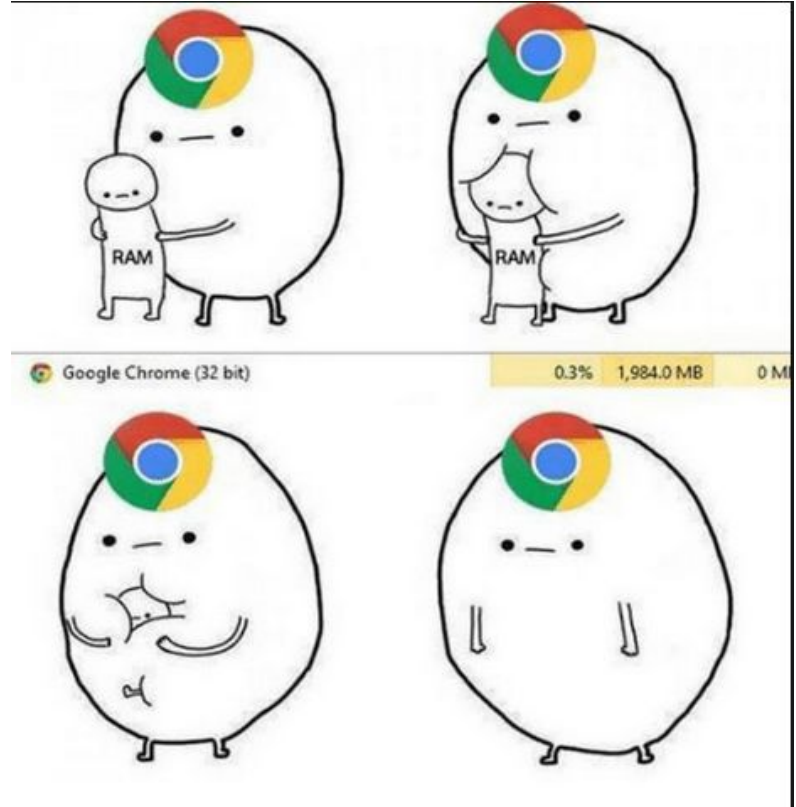


Important: All our templates are free to use under [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). If you use the graphic assets (photos, icons and typographies) included in this Google Slides Templates you must keep the Credits slide or add all attributions in the last slide notes.

The basics

Let's talk about **hardware**

Hardware? RAM? - Let's Talk



Hardware? RAM? - Let's Talk

Nokia Lumia 635



- Capacidad de la memoria → 8 GB
- Capacidad de la memoria RAM instalada → 512 MB
 - Prank? máxima memoria RAM → 128 GB
- Qualcomm Snapdragon:
 - 1.2 Ghz
 - 4 núcleos
- 802.11.b, 802.11.g, 802.11.n
- Bluetooth

[Amazon](#) - 85 €

Hardware? RAM? - Let's Talk

Raspberry pi 3



- ~~Capacidad de la memoria → 8 GB~~
- Capacidad de la memoria RAM instalada → 1 GB
- CPU + GPU: **Broadcom BCM2837B0**, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz
- 2.4GHz y 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac
- Bluetooth 4.2

[Amazon](#) - 35 €

Hardware? RAM? - Let's Talk

“Arduino” Mega (AtMega 2560)



- Memory Size 256kb
- Data RAM Type/Size
 - 8Kb
 - Data ROM Type/Size
 - 4Kb
- ATmega2560
- Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4 GHz
- Bluetooth

[Amazon](#) - 20€

The Networking

Local Area Network **ipv4** or/and **ipv6?**

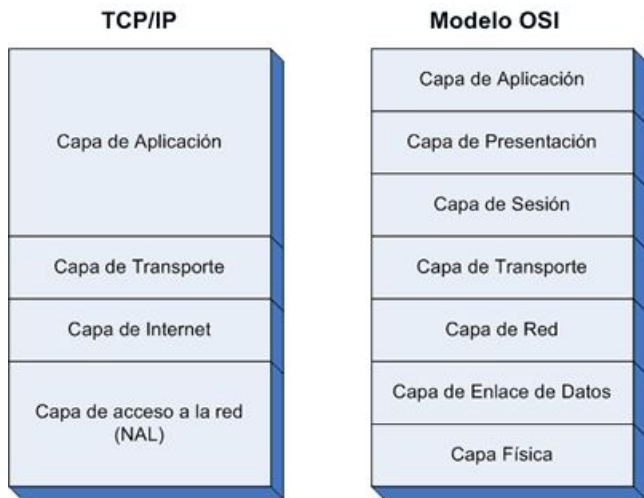
Network Basics - TCP/IP

¿Router, Switch, Hub, Access Point? ¿S.O?



Network Basics - TCP/IP

Capa de Acceso a la red e Internet



- Capa de acceso a la red:
 - Gestiona lo correspondiente al adaptador de red físico.
 - Direcciones físicas MAC
- Capa de internet:
 - Nivel de abstracción donde se generan direcciones lógicas.
 - IP
- Capa de Transporte
- Capa de Aplicación

Network Basics - TCP/IP

Capa de Acceso a la red e Internet



- Conexión a Internet.
- Gestión de la red interna.
 - DHCP
 - Access Point
 - Switch

Network Basics - TCP/IP



Cada de Acceso a la red e Internet

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:
```

```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::f94c:e72d:1037:ed3%16  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.104  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1
```

```
Adaptador de Ethernet VMware Network Adapter VMnet1:
```

```
Starting Nmap 7.70 ( https://nmap.org ) at 2019-05-05 15:38 Hora d  
Nmap scan report for router (192.168.1.1)  
Host is up (0.0019s latency).  
MAC Address: D4:CA:6D: (Routerboard.com)  
Nmap scan report for 192.168.1.2  
Host is up (0.0020s latency).  
MAC Address: D8:0D:17: (Unknown)  
Nmap scan report for 192.168.1.100  
Host is up.  
Nmap scan report for 192.168.1.104  
Host is up.  
Nmap done: 256 IP addresses (4 hosts up) scanned in 10.80 seconds
```

Network Basics - TCP/IP



Cada de Acceso a la red e Internet

- ★ Direcciones ipv4 → 192.168.1.1
 - Direcciones de 32 bits (4 grupos de 8) → 4.000.000.000 direcciones.
 - Las direcciones tienen que ser exclusivas **dentro de la red** para poder identificar los equipos.
 - Introdujo novedades como direccionamiento y fragmentación de paquetes.
 - Tenemos direcciones broadcast (192.168.1.0)
 - Clase A
 - Redes amplias
 - Clase B
 - Redes de tamaño medio
 - Clase C
 - Utilizadas en redes locales



Network Basics - TCP/IP

Cada de Acceso a la red e Internet

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:
```

```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :  
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::f94c:e72d:1037:ed3%16  
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.104  
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0  
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 192.168.1.1
```

```
Adaptador de Ethernet VMware Network Adapter VMnet1:
```

Network Basics - TCP/IP



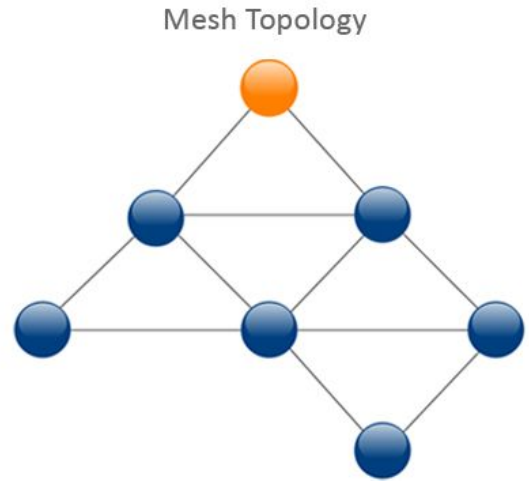
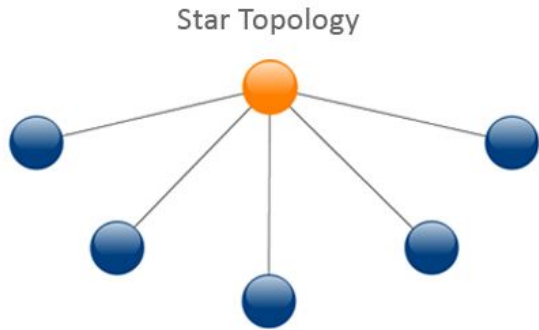
Cada de Acceso a la red e Internet

- ★ Direcciones ipv6 → fe80::7180:cc3e:27bf:3e3e
 - Direcciones en **hexadecimal**.
 - Direcciones de 128 bits (8 grupos de 32) → 3.4×10^{38} direcciones.
 - Diferentes tipos de direcciones:
 - Unicast: Utilizadas para identificar una interfaz.
 - Una dirección unicast puede ser asignada a varias interfaces (si se interpretan como una).
 - Anycast: Utilizadas para identificar un conjunto de interfaces.
 - Multicast: Utilizadas para identificar un conjunto de interfaces (y enviar los paquetes a todas).
 - En las direcciones ipv6, tenemos prefijos que pueden ser utilizados para el *subnetting* y *supernetting*.
 - ~~Tenemos direcciones broadcast (192.168.1.0)~~



Network Basics - WSN

¿Por qué es importante ipv6?





-  Gateway
-  WSN End Node



Figure 1. Wireless Sensor Network Topologies

Connecting IOT

Connect **iot devices** to **internet**

How data is get?



Lectura del sensor



Enviamos la información al servidor

Escritura del valor en el broker

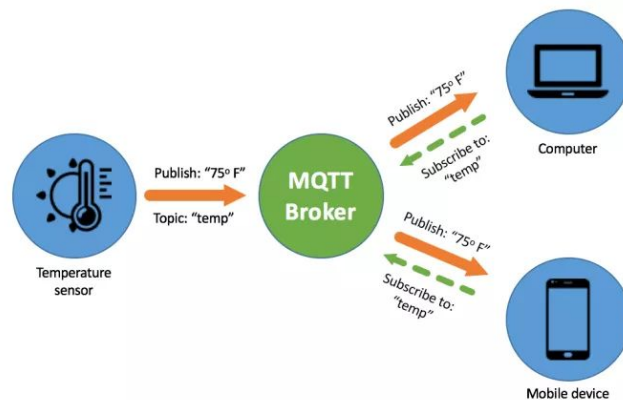
El servidor (AWS) se encarga de procesar datos

MQTT - Basics

MQ Telemetry Transport



- Protocolo ligero para la publicación/suscripción de mensajes en sensores de baja potencia, aunque puede ser aplicado a muchos escenarios)
- Publicador.
- Subscriptor.
- Topics / Subscriptions.
- QOS
- Retained Messages.
- Clean/Durable sessions.





MQTT - Topics

MQ Telemetry Transport

- Los topics siguen una estructura jerárquica.
- No es necesario realizar configuración, simplemente publicar en ellos.

`casa/habitacion1/sensores/temperatura`
`casa/habitacion2/sensores/movimiento`

- `casa/habitacion1/sensores/#`
- `casa/+sensores/+`

MQTT - QOS

MQ Telemetry Transport



- MQTT define 3 niveles de Quality Of Service que nos indica con que calidad se comunica en subscritor con mqtt.
- 0 → El broker/cliente entrega el mensaje una vez, sin confirmación de si se ha entregado correctamente.
- 1 → El broker/cliente entrega el mensaje al menos una vez, sin embargo, la confirmación es requerida.
- 2 → El broker/cliente envía el mensaje una vez utilizando un four step handshake



MQTT- Implementation

Eclipse-mosquitto



Eclipse Mosquitto™

An open source MQTT broker