Servidores web de altas prestaciones en entornos virtualizados

Ángel Gómez Martín

agomezm@correo.ugr.es

SWAP - ETSIIT 2017-18

Virtualización

- Es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

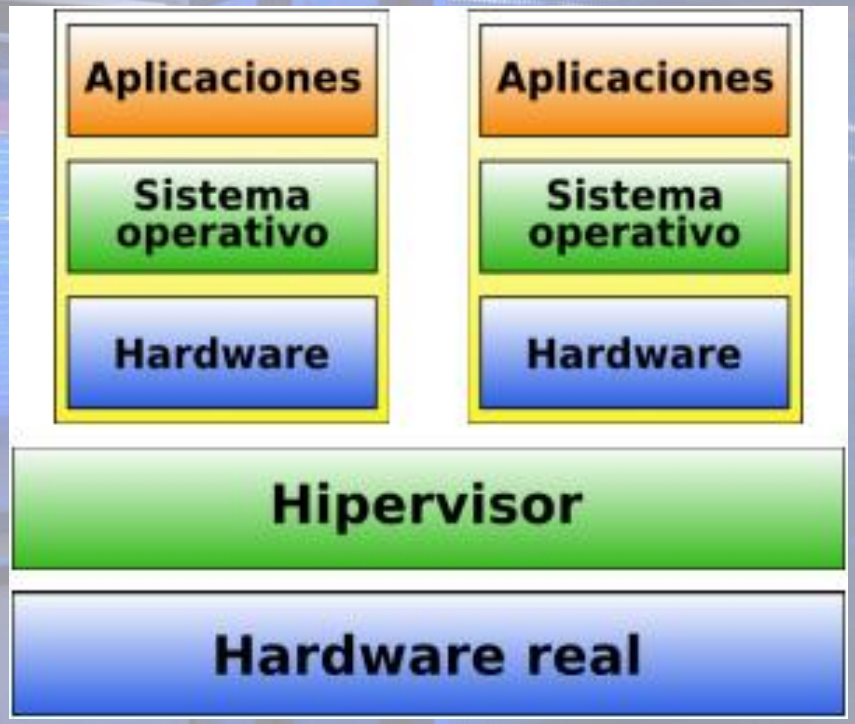
- Se refiere a la abstracción de los recursos de una máquina mediante un hypervisor o VMM (Virtual Machine Monitor) que crea una capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el SO de la VM (virtual machine, guest), dividiéndose el recurso en uno o más entornos de ejecución.

Hypervisor

- Un **hipervisor** una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma máquina. Presentan a los sistemas operativos virtualizados una plataforma operativa virtual, a la vez que ocultan a dicho sistema operativo virtualizado las características físicas reales del equipo sobre el que operan.

Tipos de hipervisores

- Tipo 1



- Tipo 2

Ventajas

- **Seguridad:** cada máquina **tiene un acceso privilegiado** independiente.
- **Aislamiento:** las máquinas virtuales son totalmente independientes, entre sí y con el hypervisor.
- **Portabilidad** y **recuperación:** gracias a las snapshots.
- **Flexibilidad:** podemos crear las máquinas virtuales con las características de CPU, memoria, disco y red que necesitemos.
- **Agilidad:** la creación de una máquina virtual es un proceso muy rápido.
- **Reducción de costes:** hardware, mantenimiento, energía, …
- **Eficiencia:** reduciendo el tiempo de inactividad de los servidores.
- **Administración más sencilla.**

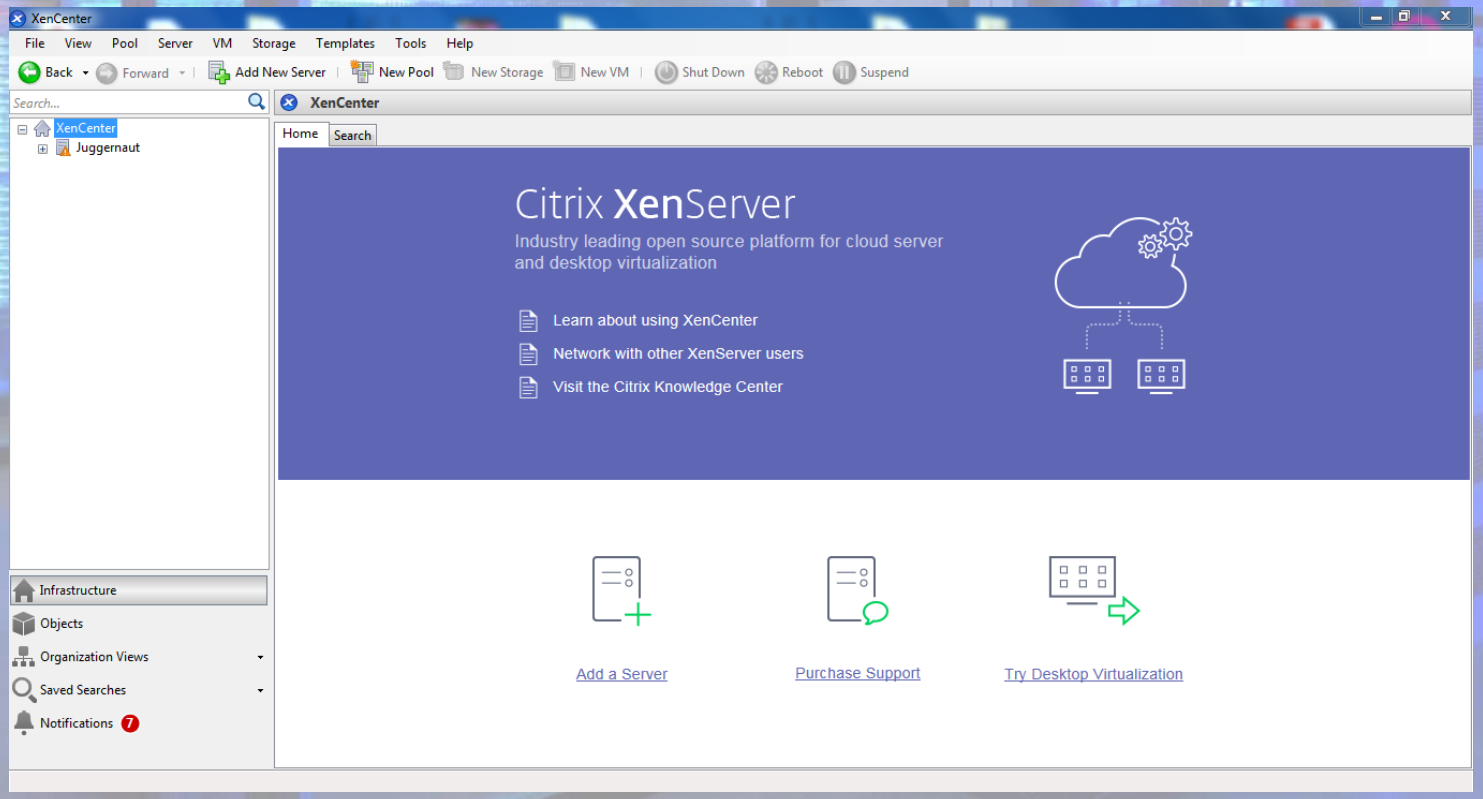
Inconvenientes

- **Aumento de los costos iniciales:** software, estudios previos, …
- **Entorno virtual:** necesidad de aprender a manejarlo. Nuevas herramientas.
- **Menor rendimiento:** Debido a que las máquinas no corren directamente sobre el hardware.
- **Saturamiento:** Un elevado número de VM puede llegar a saturar un servidor.
- **Degradación:** en las máquinas virtuales y en el almacenamiento.

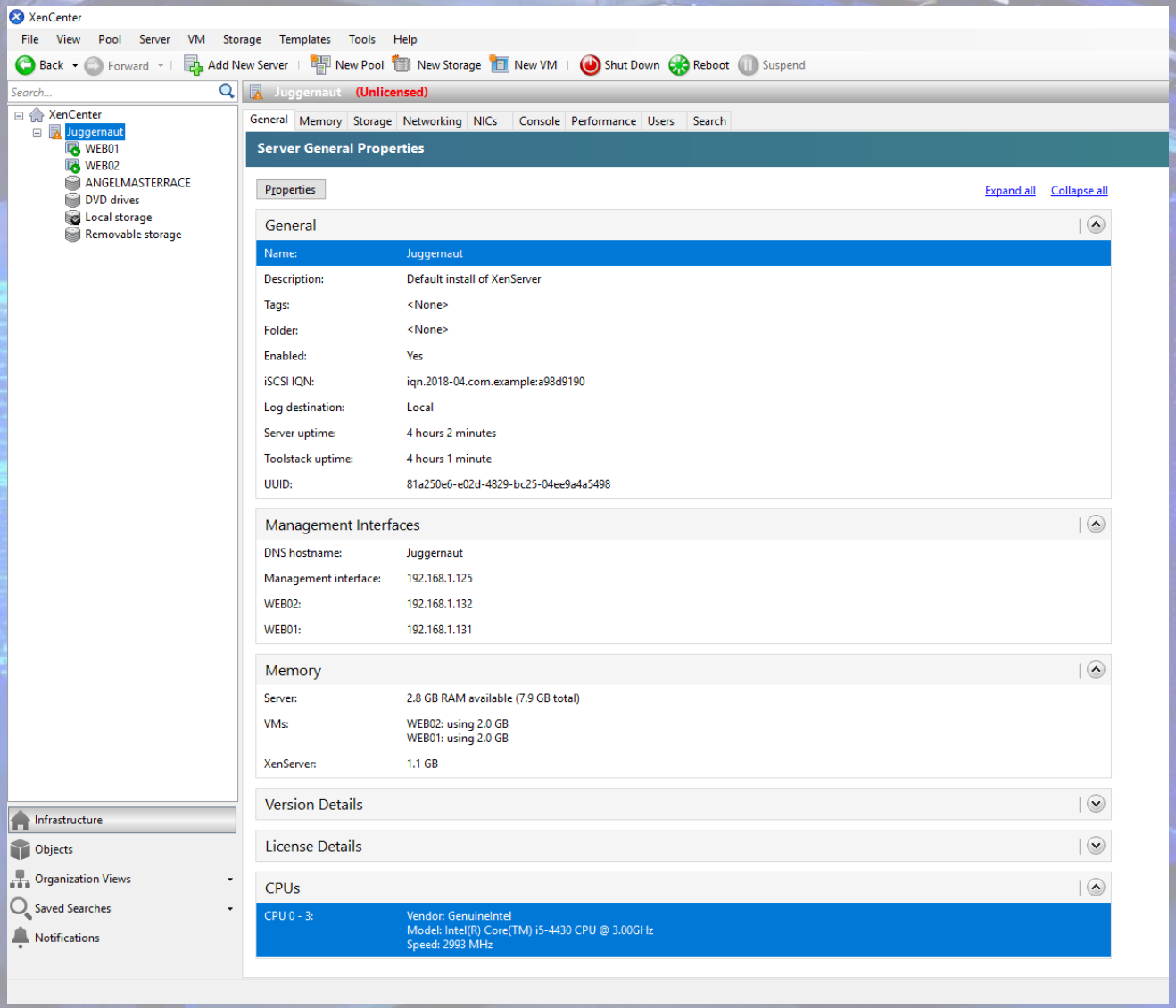
Algunos hipervisores

XenServer

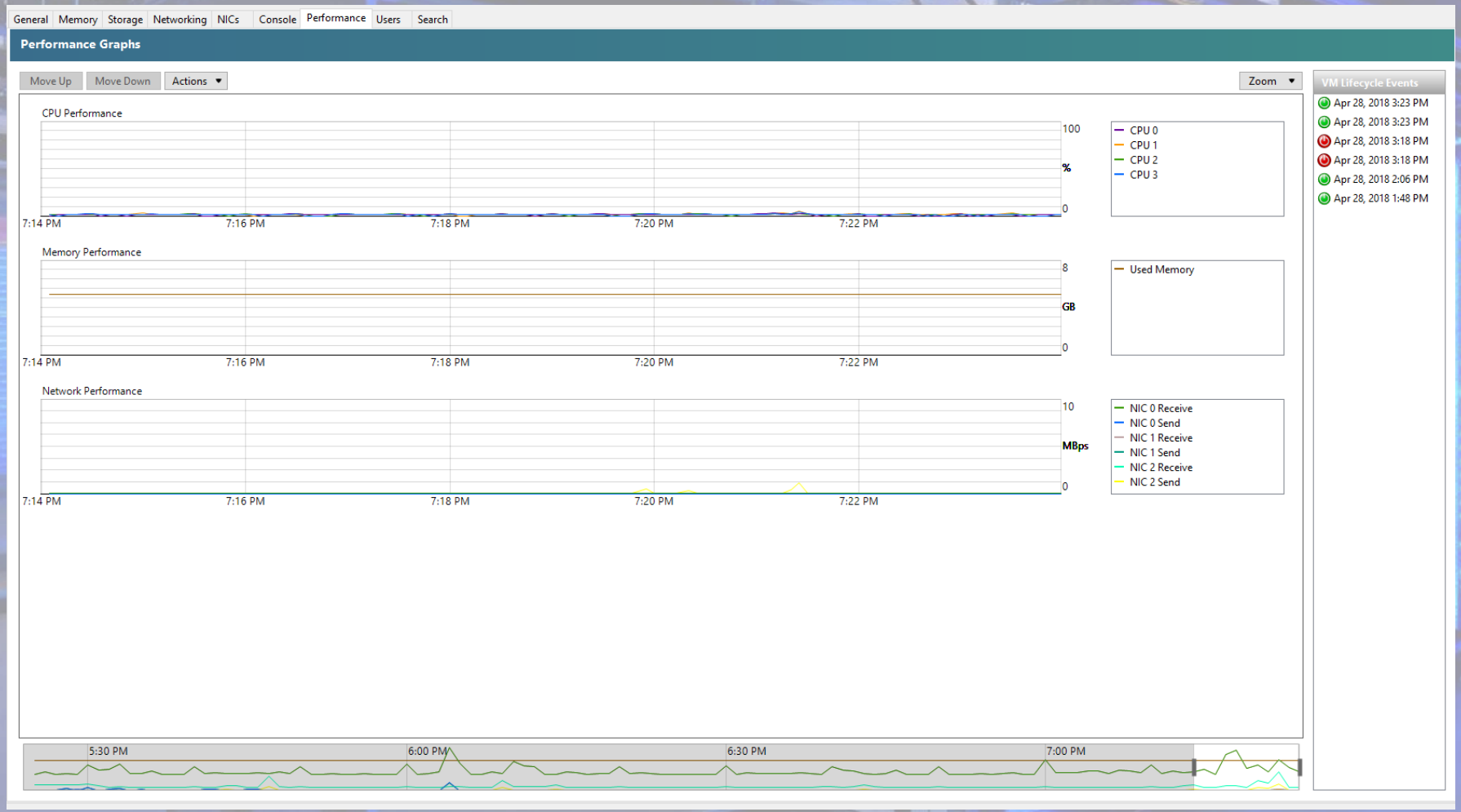
- **Xen** es un hipervisor de **código abierto** y **gratuito** desarrollado por la Universidad de Cambridge.



XenCenter


XenCenter
File View Pool Server VM Storage Templates Tools Help
Back Forward Add New Server New Pool New Storage New VM Shut Down Reboot Suspend
Search...
XenCenter
Juggernaut
WEB01
WEB02
ANGELMASTERRACE
DVD drives
Local storage
Removable storage
Infrastructure
Objects
Organization Views
Saved Searches
Notifications
Juggernaut (Unlicensed)
General Memory Storage Networking NICs Console Performance Users Search
Server General Properties
Properties
Expand all Collapse all
General
Name: Juggernaut
Description: Default install of XenServer
Tags: <None>
Folder: <None>
Enabled: Yes
iSCSI IQN: iqn.2018-04.com.example:a98d9190
Log destination: Local
Server uptime: 4 hours 2 minutes
Toolstack uptime: 4 hours 1 minute
UUID: 81a250e6-e02d-4829-bc25-04ee9a4a5498
Management Interfaces
DNS hostname: Juggernaut
Management interface: 192.168.1.125
WEB02: 192.168.1.132
WEB01: 192.168.1.131
Memory
Server: 2.8 GB RAM available (7.9 GB total)
VMs: WEB02: using 2.0 GB
WEB01: using 2.0 GB
XenServer: 1.1 GB
Version Details
License Details
CPUs
CPU 0 - 3: Vendor: GenuineIntel
Model: Intel(R) Core(TM) i5-4430 CPU @ 3.00GHz
Speed: 2993 MHz

XenCenter


General
Memory
Storage
Networking
NICs
Console
Performance
Users
Search
Performance Graphs
Move Up
Move Down
Actions
Zoom
CPU Performance
100
%
0
7:14 PM
7:16 PM
7:18 PM
7:20 PM
7:22 PM
CPU 0
CPU 1
CPU 2
CPU 3
Memory Performance
8
GB
0
Used Memory
Network Performance
10
MBps
0
NIC 0 Receive
NIC 0 Send
NIC 1 Receive
NIC 1 Send
NIC 2 Receive
NIC 2 Send
VM Lifecycle Events
Apr 28, 2018 3:23 PM
Apr 28, 2018 3:23 PM
Apr 28, 2018 3:18 PM
Apr 28, 2018 3:18 PM
Apr 28, 2018 2:06 PM
Apr 28, 2018 1:48 PM
5:30 PM
6:00 PM
6:30 PM
7:00 PM

DEMO – Servidor Web de «altas prestaciones»

- Balanceador de carga (HAProxy)
- Firewall
- Certificado SSL
- Bases de datos replicadas
- Persistencia en sesiones
- Red interna

jugger.sytes.net

Specs

PC (x1)

- 4C/4T @ 4,3GHz Intel Core I5-4430
- 8GB RAM
- 240GB SSD
- 2x Gigabit NIC
- 1x 10/100 NIC

- 1x XenServer
- 2x Nodo web

Raspberry PI 3B (x2)

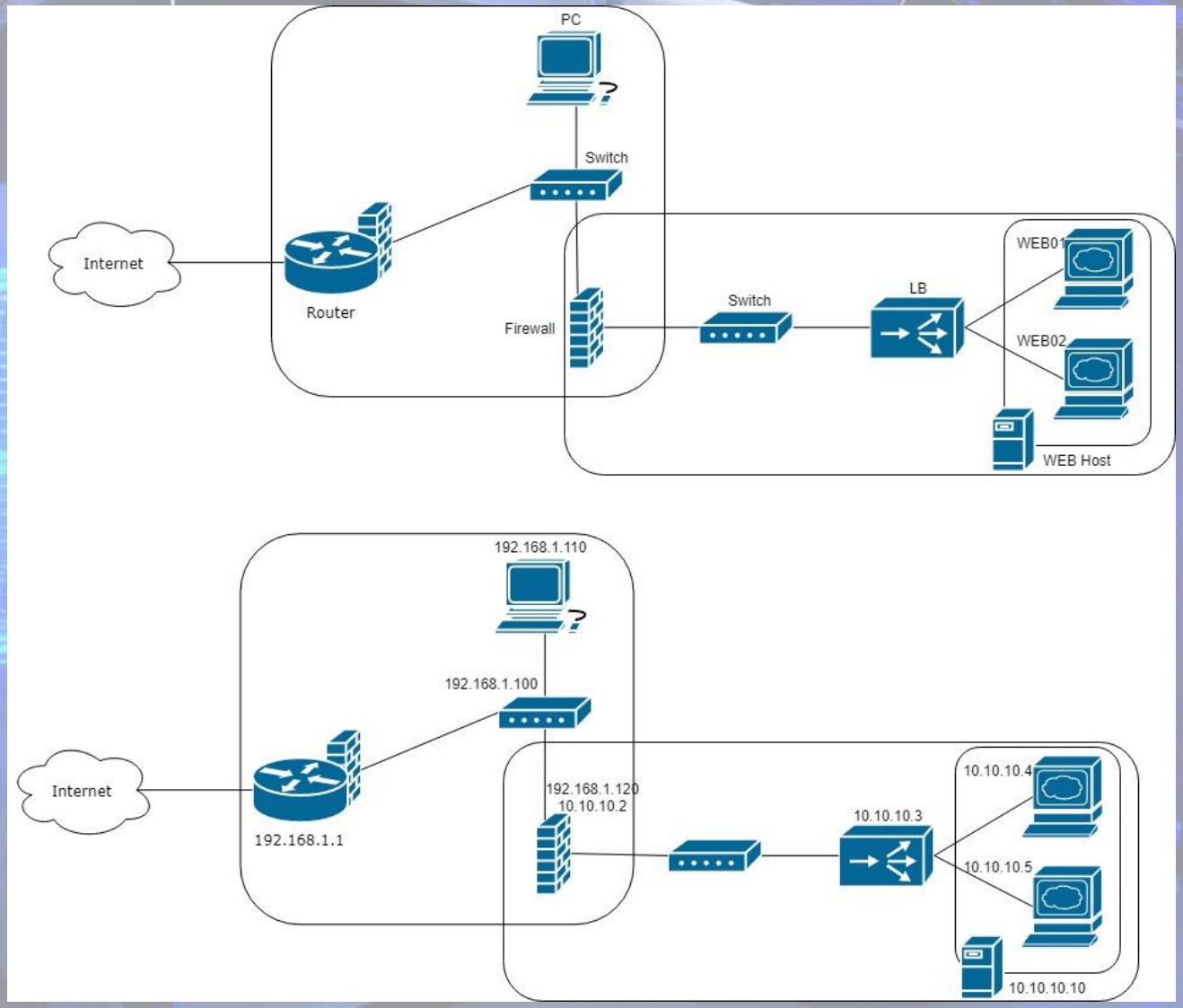
- 4C/4T @ 1,2GHz Broadcom BCM2837
- 1GB RAM
- 16GB Flash
- 1x 10/100 NIC

- 1x LoadBalancer (HAProxy)
- 1x Firewall

WEB

[Desarrollo en GitHub]

Networking


PC
Switch
Internet
Router
Firewall
Switch
LB
WEB01
WEB02
WEB Host
192.168.1.110
192.168.1.100
Internet
192.168.1.1
192.168.1.120
10.10.10.2
10.10.10.3
10.10.10.4
10.10.10.5
10.10.10.10

Firewall

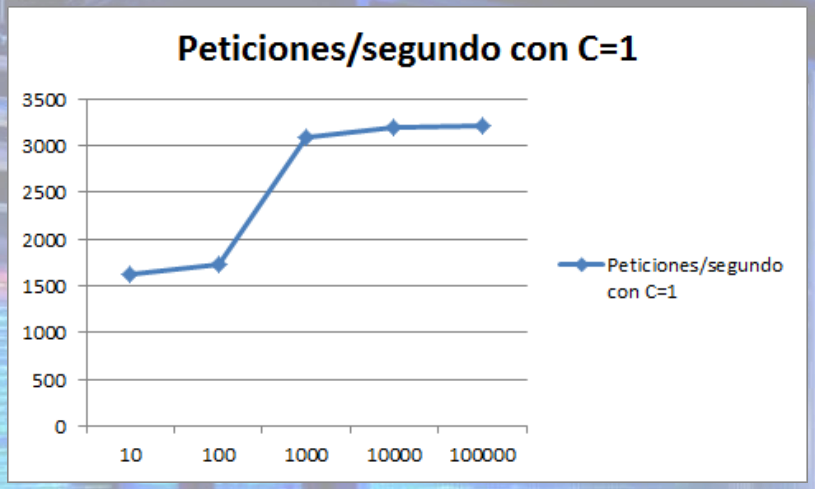
```
# Borrar todas las reglas que hubiera previamente
iptables -F
iptables -X
iptables -Z
iptables -t nat -F

# Política por defecto (denegar todo)
iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT DROP
iptables -P FORWARD DROP

# Permitir forwarding
iptables -P FORWARD ACCEPT

# Permitir loopback
iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -o lo -j ACCEPT

# Permitir puerto 80 (http)
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 80 -m state --state ESTABLISHED -j ACCEPT

# Permitir puerto 443 (https)
iptables -A INPUT -p tcp --dport 443 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 443 -m state --state ESTABLISHED -j ACCEPT

# Permitir dns
iptables -A OUTPUT -p udp --dport 53 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --sport 53 -m state --state ESTABLISHED -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 53 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 53 -m state --state ESTABLISHED -j ACCEPT

# Redireccionamiento http y https
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --dport 80 -j DNAT --to 10.10.10.3:80
iptables -A FORWARD -d 10.10.10.3 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --dport 443 -j DNAT --to 10.10.10.3:443
iptables -A FORWARD -d 10.10.10.3 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
iptables -t nat -A POSTROUTING -j MASQUERADE
```

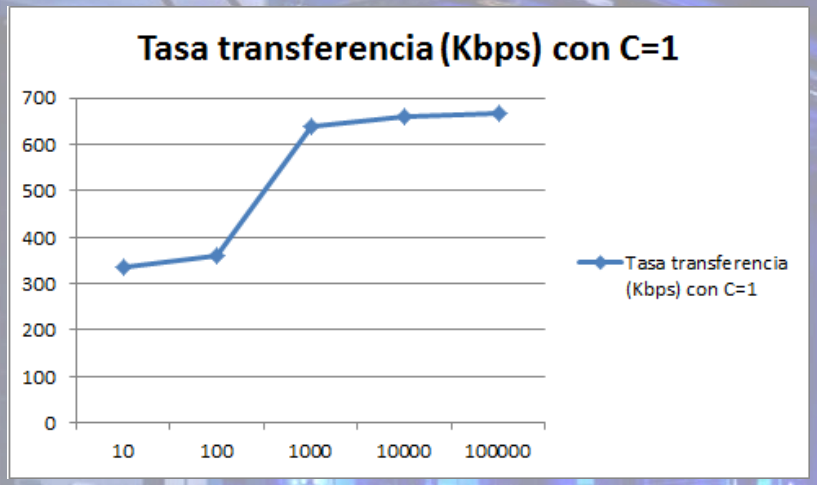
HAProxy

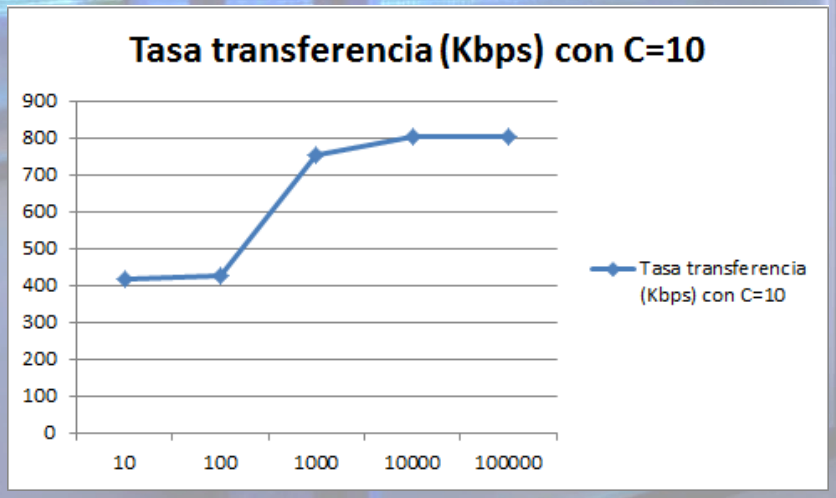
```
global
        daemon
        maxconn 1024

defaults
        mode http
        timeout connect 4000
        timeout client 42000
        timeout server 43000

frontend http-in
        bind *:443 ssl crt /etc/haproxy/ssl/jugger.sytes.net.pem
        bind *:80
        default_backend servers

backend servers
        cookie WEB insert
        server web01 10.10.10.4:80 weight 1 maxconn 512 cookie 1 check
        server web02 10.10.10.5:80 weight 1 maxconn 512 cookie 2 check
```

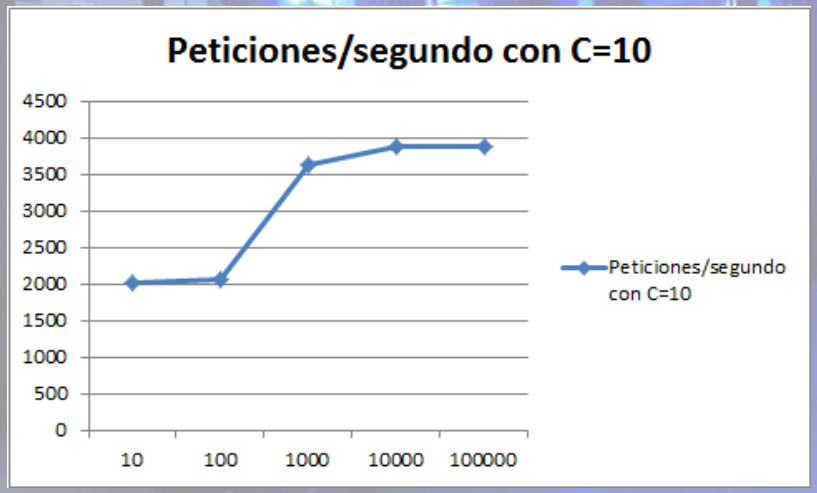
SSL

Benchmarks (AB)









Benchmarks (AB)