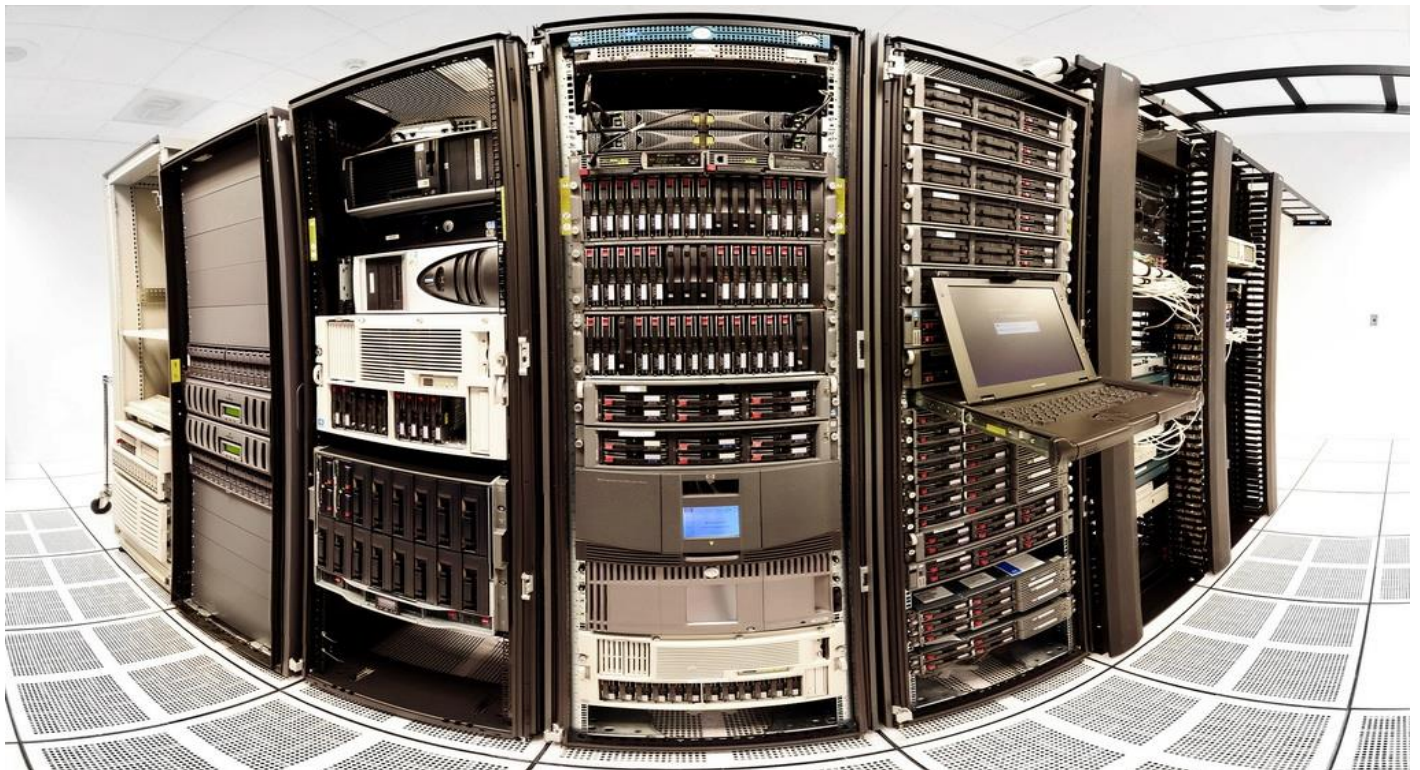


Semana #12 – Servidores (Generalidades & Arquitectura)

CENTRO DE DATOS - ¿QUÉ PODEMOS ENCONTRAR?

Observemos la siguiente imagen de un Data Center:



Ahora hagamos una lista de lo que podemos encontrar en un centro de datos y luego nos enfocamos con el tema que nos corresponde que es hablar de servidores:

- Racks con KVMs (Keyboard, Video, mouse)
- Servidores
- Dispositivos de almacenamiento en disco (SAN, storage arrays, disk arrays, JBODs)
- Switches (capa 2)
- Routers (capa 3)
- Almacenamiento en cinta (Tapes – Backups)
- Cableado (UTP, Fibra)
- Access Points (APs)
- Canaletas
- AC
- Power (PDUs, UPS, etc.)
- Personal Humano (Equipo de TI)

¿QUÉ ES UN SERVIDOR?

Podemos definir servidor, como aquel súper computador que se encuentra en una red de computadoras, cuya función es la de proveer servicios de red. Los roles o servicios que un servidor puede brindar son:

- DHCP: (siglas en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol, en español «protocolo de configuración dinámica de host») es un servidor que usa protocolo de red de tipo cliente/servidor
- DNS: (Domain Name System) es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP como Internet o una red privada.
- Active Directory (Perfiles de Usuarios / Políticas de Seguridad)
- Base de Datos
- Correo electrónico
- NTP: Network Time Protocol. es un protocolo de Internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable.
- Aplicaciones
- Impresión, etc.

Una de las características que posee todo servidor tiene que ver con el Sistema Operativo que corre. El Sistema Operativo es un Sistema Operativo de Red (conocido en inglés como NOS). Hoy en día podemos enumerar los siguientes:

Desarrollador	Versiónes	Clasificación
Microsoft	Windows Server 2003 Windows Server 2008 Windows Server 2012 En el siguiente enlace pueden ver características y diferencias entre las últimas versiones de Windows Server: http://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/Comparison.aspx	Datacenter: para un entorno altamente virtualizado que requiera características de alta disponibilidad, incluida la agrupación en clústeres. Standard: para un entorno no virtualizado o poco virtualizado en el que se desee incluir características de alta disponibilidad, incluida la agrupación en clústeres. Essentials: para pequeñas empresas con hasta 25 usuarios, especialmente aquellas empresas que quieran implementar su primer servidor. Foundation: para pequeñas empresas con hasta 15 usuarios (solo disponible a través de partners OEM directos).
Linux	SUSE Red Hat Cent OS	
VMware	VMware ESX Server VMware Workstation	Versiónes gratuitas: VMware player: para uso personal que

		<p>permite ejecutar máquinas virtuales creadas con productos de VMware.</p> <p>VMware server: hoy en día discontinuado.</p> <p>VMware ESXi: Es la versión gratuita de ESX, no permite instalar controladores (drivers) para hardware adicional (es decir, si el ESXi no posee los controladores el hardware no puede ser utilizado); no permite utilizar las funciones avanzadas de movimiento de máquinas virtuales encendidas (ON) de un equipo físico a otro (VMOTION), ni hacerlo con el almacenamiento (STORAGEMOTION).</p>
--	--	--

CLASIFICACIÓN DE SERVIDORES

A nivel general, las empresas que venden servidores como DELL, HP o IBM, ofrecen tres variedades de servidores:

Servidores tipo Torre (Tower Servers)

et



Este tipo de servidores no pueden incluirse en racks que hoy en día es por lo general la tendencia en centros de datos. Como se puede observar en la imagen, este tipo de servidores, se ven como las tradicionales computadoras de escritorio. Una desventaja de este tipo de servidores, es el espacio que requieren. Si somos una empresa grande, que requiere de muchos servidores, ésta en definitiva no podría ser una opción. Esta podría ser una solución para una empresa pequeña que tal vez requiera de uno, dos o tres servers. La ventaja es que no se requiere de un rack, que es algo bastante caro.

Estos servidores además requieren de su propio teclado, ratón y monitor a no ser que se cuente con algún tipo de switch que comparta estos componentes entre todos los servidores rack que tengamos. Los precios son decentes aunque hay algunas versiones bastante caras, recuerden que todo depende de la configuración y necesidad del cliente.

Servidores tipo Rack



Estos servidores son los que van apilados uno encima del otro dentro de un Rack, de ahí viene su nombre y como se explicó anteriormente, es la mejor opción para empresas con centro de datos que requieren de muchos servidores, esto por cuestión de espacio.

El ancho de estos servidores por lo general es de un estándar de 19" (48.26 centímetros) y el alto de estos servidores se miden en Us. Para que entiendan esto, un rack de HP posee de alto 42U. Sigamos haciendo mates, entonces 1U mide 1.75" (4.44 cm).

En la siguiente imagen, podemos observar las medidas en U de un rack:



Los servidores de tipo Rack, viene en diferentes sabores, desde 1U (que se conocen como pizza boxes), hasta 2U, 5U, 8U, etc. A la hora de decidir qué servidor comprar, es importante ver el espacio que tenemos en el rack, si sólo tenemos por ejemplo 4U disponibles, entonces sabemos que un servidor 5U no nos va a servir.

Antes de entrar en ver la arquitectura de un servidor, indicar solamente que entre más Us tenga un servidor, más expandible y más poderoso es y por lo tanto es más caro.

ARQUITECTURA DE UN SERVIDOR STAND-ALONE (TOWER/RACK)

Vamos a ver, esta parte del tema la vamos a desarrollar de la siguiente manera. Vamos a ver la vista frontal de un server, luego la vista trasera y lo que puede venir dentro del chasis. Vamos a aprender terminología utilizada en servidores, así que espero que se ponga bueno y que nunca se les olvide nada de esto porque lo pueden llegar a necesitar en un futuro tal vez cercano.

Vista Frontal



DELL PowerEdge R820



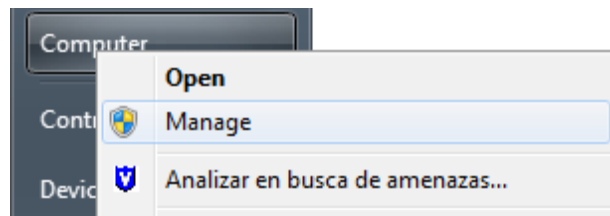
HP ProLiant DL380p Gen8

¿Qué tenemos en ambos servidores? ¿Qué podemos observar a nivel de hardware en ambas imágenes?

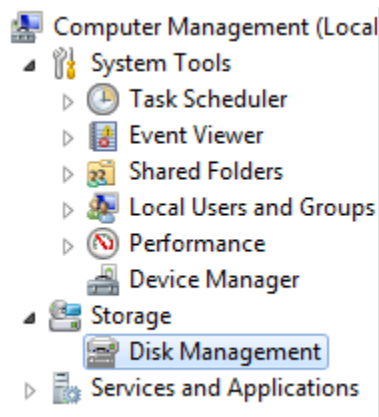
Niveles de RAID

Es importante aclarar, que el Sistema Operativo no ve todos los discos duros que vienen con el servidor, o sea en el Disk Manager no aparecen 8 discos. El SO simplemente no ve estos discos, para él no existen.

Para ingresar al Disk Manager en cualquier versión de Windows (menos Windows 8), deben de dar clic al botón de inicio y luego dar **clic derecho** en **Computer** y elegir **Administrar (Manage)**:



Una vez ahí, dan clic a **Administrador de Discos (Disk Management)**:



Ahí podrán ver los discos que el Sistema Operativo ve y las particiones que tiene cada disco. En el caso de mi computadora, sólo hay **Disco 0** con tres particiones y **Disco 1** que es la unidad de DVD:

Disk 0 Basic 465,76 GB Online	500 MB Healthy (Recovery Partition)	499 MB Healthy (Active, Recovery Partition)	PC COE (C:) 464,78 GB NTFS (Bitl Healthy (Boot, Page
CD-ROM 0 DVD 1,43 GB Online	WINAVI (D:) 1,43 GB UDF Healthy (Primary Partition)		

Ahora bien, ¿qué sucede entonces con cada disco que viene en el servidor?, ¿qué se debe de hacer para hacerlos funcionar? Bueno, primero que todo, debo de contarles que el servidor viene con una tarjeta (IO Card) que se llama **smart array controller, disk controller, etc.** Esta tarjeta que por lo general viene en un puerto PCIe (PCI express), es la que le permite al usuario crear un volumen a partir de X cantidad de discos y esto es lo que varía entre un fabricante y otro, porque la interfaz gráfica de la controladora de discos pues variará.

Lo que sí es un hecho, es que a este volumen que se crea, se le debe de asignar un nivel de RAID¹, que es un nivel de tolerancia a fallos a nivel de discos duros o SSDs.

Los niveles de RAID son muchos y eso lo vemos en otro curso, entonces revisaremos tres de los más populares y así ilustrar un poco el tema. Para mayor información pueden ingresar a la siguiente dirección electrónica:

<http://raid.com/raid>

RAID 0: (Data Stripping / Volumen Dividido)



Sus características son:

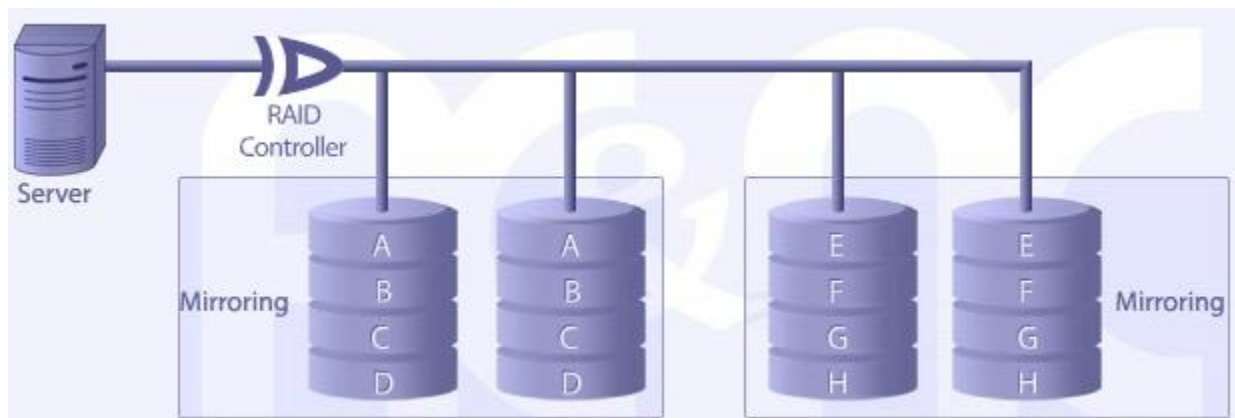
¹ RAID significa Redundant Array of Independent Disks o Conjunto Redundante de Discos Independientes.

- ✓ La información se divide en bloques y se distribuye a través de todos los discos, por ejemplo, si la información se dividió en 5 bloques, los mismos se escribirán en los discos 1, 2, 3, 4 y 1.
- ✓ Se caracteriza por ser de alta velocidad y de alto rendimiento, debido a que la información se escribe en varios discos a la vez y por medio de bloques.
- ✓ No requiere de paridad.
- ✓ Su diseño es muy sencillo.
- ✓ Fácil de implementar, lo mínimos que requiere son dos discos duros.

Sus desventajas:

- ✓ No es tolerante a fallos, por esto algunos dicen que no se puede considerar un RAID, esto quiere decir que si uno de los discos duros que conforman el volumen se pierde, se perderá también toda la información (irrecuperable).
- ✓ No se puede implementar en ambientes de manejo de datos críticos (por ejemplo un banco).

RAID 1: (Mirror / Espejo)



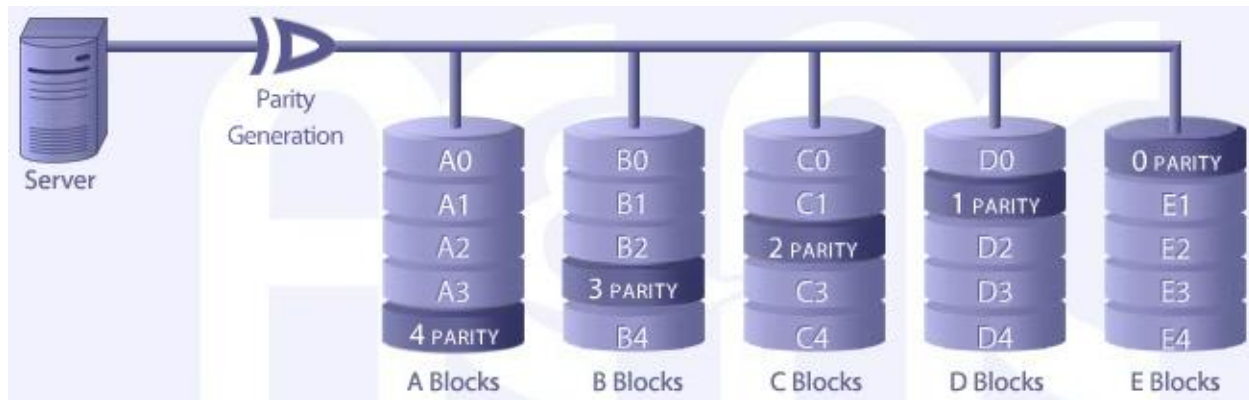
Características:

- ✓ Requiere un mínimo de dos discos para ser implementado.
- ✓ Si un disco se pierde la información sigue arriba por el disco espejo.
- ✓ Bajo algunas circunstancias se puede perder más de un disco en un RAID 1.
- ✓ Es el diseño de RAID más simple.

Desventajas:

- ✓ La función de este RAID es típicamente hecha por medio de software, saturando el CPU o el servidor y degradando el rendimiento.
- ✓ En algunos sistemas el hot swap de un disco fallido no es soportado.

RAID 5: Discos independientes con bloques de paridad distribuida



Este tipo de RAID también requiere mínimo 3 discos para poder crear el volumen.

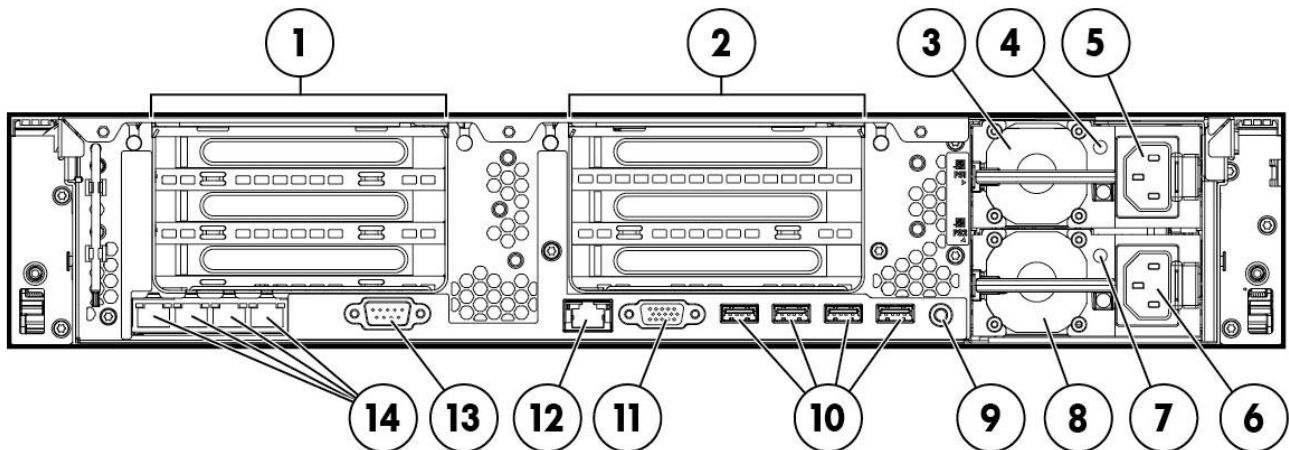
Características:

- ✓ Al igual que en el RAID 3, el bit de paridad se encargará de reconstruir la información en caso de pérdida de un disco, sólo que en este nivel se encuentra un bit en cada disco, lo que hace más confiable y eficiente.
- ✓ Es el RAID con la mayor velocidad de lectura.
- ✓ Cuando se pierde un disco el rendimiento se impacta.
- ✓ El disco que falla se debe de reemplazar lo antes posible, la reconstrucción tarda mucho más tiempo en comparación al RAID 1.

Ahora sí, entonces, vamos a suponer que yo hice un volumen con cuatro discos físicos del servidor y le asigné un nivel RAID 5. Cada disco es de 1TB, entonces el volumen tendrá una capacidad de almacenamiento de 4TBs. Una vez que se creó el volumen, el siguiente paso es ir al **Disk Management** y hacer un **rescan**, luego de hacer esto, el disk management mostrará un nuevo disco, por ejemplo **Disco 2** sin partición. Ya luego lo que sigue es particionar el disco y formatear cada partición y listo.

El Sistema Operativo como tal no tiene esta capacidad, es por esto que cada disco físico no se puede ver, hasta que hagamos el volumen gracias a la controladora.

Vista trasera



Tomen apuntes:

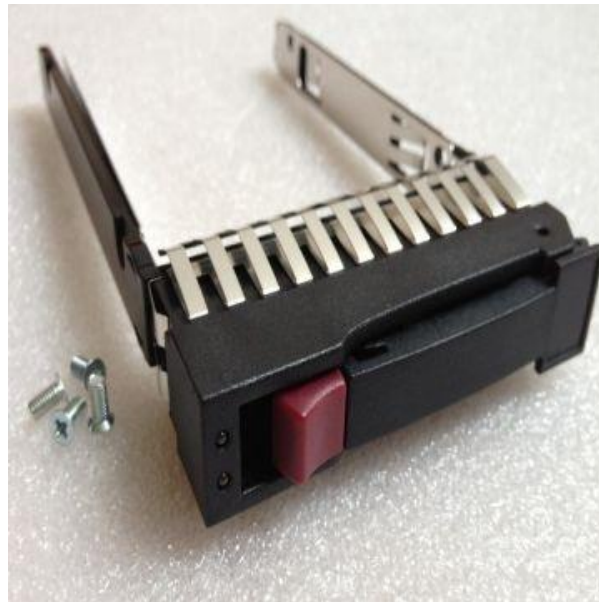
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

HOT PLUG & HOT SWAP

Esta es una de las características de todo servidor hoy en día. La capacidad de insertar o intercambiar componentes en caliente es lo que se conoce como hot plug (conectar en caliente) y hot swap (intercambiar en caliente).

Esto quiere decir que se puede conectar un disco o una fuente de poder en una bahía vacía sin necesidad de apagar el servidor. O en el supuesto en que una pieza falle, la misma se puede también reemplazar en caliente.

El indicador de las piezas que se pueden reemplazar o conectar en caliente, es un botón o etiqueta de color rojo o morado o no sé muy bien que color es ese:





ARQUITECTURA INTERNA DE UN SERVIDOR

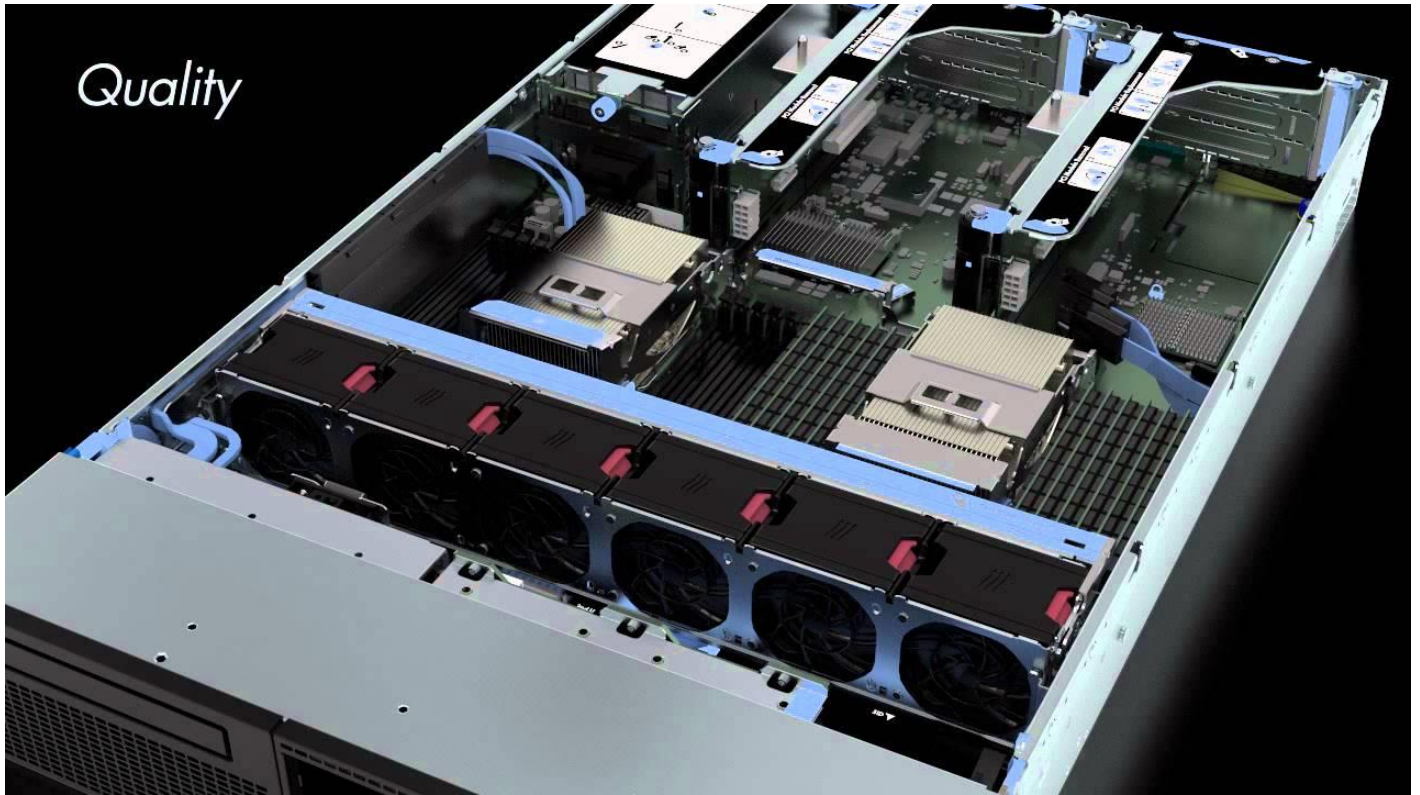
Para continuar con el tema, vamos a partir del hecho de que un servidor internamente es muy similar a una PC, posee los mismos tipos de puertos y en general los componentes son similares.

La diferencia es que un servidor es un servidor y ya sabemos la relevancia que tiene. No es lo mismo procesar las instrucciones de un único usuario, que las peticiones de miles.

Debido a lo anterior, es que el servidor viene con muchos discos duros, niveles de tolerancia y sus componentes se multiplican, por ejemplo, lo menos que un servidor puede tener es dos sockets para CPUs, el cliente puede comprarlo con un único microprocesador, pero queda al menos un segundo socket para aumentar su capacidad y así es con todo lo demás.

Los componentes que podemos encontrar en un servidor cuando abrimos su chasis son o podrían ser los siguientes:

- Tarjeta madre o PCA.
- Puertos integrados: USB (1, 2 o 3.0), VGA, Serial, de Red (RJ 45).
- Sockets
- Puertos de expansión PCIe. Aquí se conectan memory risers, tarjetas de red, Smart array controllers, Host Bus Adapters, etc.
- Slots de memoria RAM (DIMMs DDR3 y pronto DDR4)
- Abanicos
- Disipadores de calor, etc.





HP Integrity rx2800 i2

Hablemos de iLO



Integrated Lights Out es una tecnología que desarrolló HP y que permite que el servidor sea administrado remotamente aun cuando el servidor se encuentra apagado.

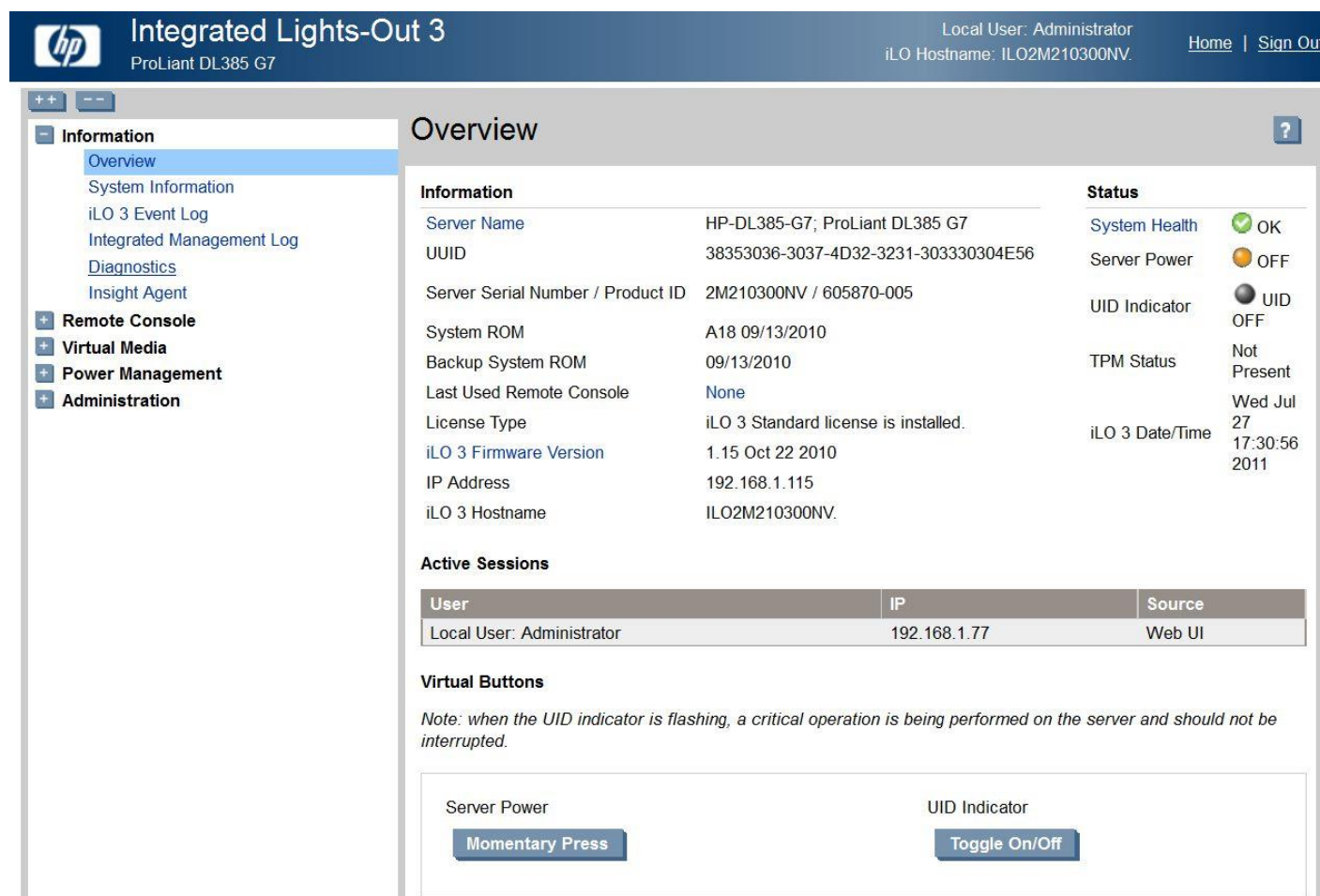
Viene en forma de chip integrado en la tarjeta madre y el puerto es un puerto RJ45, como el de la tarjeta de red. Se conecta entonces un cable de red UTP y se le asigna al puerto una dirección IP (no se recomienda DHCP, a este tipo de puertos de administración es mejor asignarles una IP estática). Una vez que se ha configurado una IP, se crean usuarios con claves de acceso y el servidor ya puede ser administrado de manera remota.

Con el iLO el administrador del sistema puede realizar las siguientes tareas:

1. Encender el servidor y apagarlo o reiniciarlo.
2. Instalar el Sistema Operativo, aun teniendo una imagen del instalador en su computador personal (a esto se le llama OS deployment).
3. Actualizaciones de firmware.
4. Ingresar al servidor, al Sistema Operativo, por medio de una consola remota.
5. Administrar las opciones de energía.

La siguiente imagen muestra la interfaz gráfica (GUI) del iLO 3 y podemos observar algunas de las características y opciones. Hoy en día HP está trabajando en su versión iLO4 y lo espera lanzar en la siguiente generación de servidores.

Como todo lo bueno se tiene que imitar, DELL ha implementado en sus servidores el **DRAC (DELL Remote Access Card)** y por otro lado IBM tiene su **RSA (Remote Supervisor Adapter)**.



The screenshot shows the HP Integrated Lights-Out 3 (iLO 3) web interface. The top header includes the HP logo, the title "Integrated Lights-Out 3", the server model "ProLiant DL385 G7", the local user "Administrator", the iLO hostname "ILO2M210300NV", and links for "Home" and "Sign Out".

The main content area is divided into two sections: "Information" and "Status".

Information Section:

Property	Value
Server Name	HP-DL385-G7; ProLiant DL385 G7
UUID	38353036-3037-4D32-3231-303330304E56
Server Serial Number / Product ID	2M210300NV / 605870-005
System ROM	A18 09/13/2010
Backup System ROM	09/13/2010
Last Used Remote Console	None
License Type	iLO 3 Standard license is installed.
iLO 3 Firmware Version	1.15 Oct 22 2010
IP Address	192.168.1.115
iLO 3 Hostname	ILO2M210300NV

Status Section:

Property	Value
System Health	OK
Server Power	OFF
UID Indicator	OFF
TPM Status	Not Present
iLO 3 Date/Time	Wed Jul 27 17:30:56 2011

Active Sessions Table:

User	IP	Source
Local User: Administrator	192.168.1.77	Web UI

Virtual Buttons:

Note: when the UID indicator is flashing, a critical operation is being performed on the server and should not be interrupted.

Server Power: Momentary Press
UID Indicator: Toggle On/Off

¿QUÉ ES UN SERVIDOR BLADE?

Los servidores blade (**blade servers**), tienen la característica de tener una arquitectura diferente a los servidores comunes y se han diseñado para ser una solución orientada a los centros de procesamiento de datos (**datacenters**).

Han sido diseñados con el objetivo de ahorrar espacio y reducir el consumo de energía, además de poder ser administrados de forma centralizada.

Los servidores blade se alojan en un enclosure o gabinete y no poseen puertos externos para dispositivos como tarjetas de red, ratones, teclados, etc. La forma de un blade es compacta y delgada, para que tengan una idea más clara veamos la siguiente imagen:

Ventajas:

Las ventajas de los servidores blade pueden ser muchas, pero aquí vamos a enumerar las más importantes:

1. Son baratos, debido a la arquitectura interna del servidor.
2. Consumen menos energía al no tener fuente de poder y ser alimentado por el gabinete como tal.
3. El espacio que requieren es menor, por ejemplo, en un gabinete se pueden alojar hasta 16 servidores, abarcando un área que puede ser utilizada por cuatro servidores de los corrientes.
4. Este tipo de servidores por lo general se pueden administrar de forma remota y al no tener cableado su manipulación es más sencilla.
5. Al no tener tanta arquitectura interna y ser administrados por medio de las controladoras del gabinete, son menos propensos a fallos.
6. Una de las características más atractivas de este tipo de servidores, es que se pueden reemplazar en caliente (**hot swap**) como lo conversamos en el tema de los SAN y sus discos duros, nada más se apaga el servidor y se reemplaza y listo.

Dentro del chasis podemos encontrar los siguientes elementos que son compartidos por los servidores que se encuentran dentro de las bahías:

1. **Fuentes de alimentación o fuente de poder:** por lo general son varias para garantizar la redundancia, ya saben, en caso de que una fuente se queme, el sistema sigue en producción. Estas fuentes por lo general se pueden reemplazar también en caliente.
2. **Abanicos:** De igual manera son varios para mantener con la temperatura correcta el gabinete y por redundancia, también son **hot plug** y **hot swap**.
3. **Conexiones de red:** Que vienen por lo general en forma de switches que van a la red, los servidores tienen tarjetas de red integradas en la tarjeta madre que se conocen como **LOM (Land on Motherboard)** y se pueden agregar otras tarjetas de red en forma de **Mezzanine Cards**, la conexión con los switches y la red se da por un **mapeo interno** o **port mapping**.
4. **SAN:** Algunos también vienen con switches en el gabinete para la conexión con el SAN de la red. En este punto es importante mencionar, que los servidores blade se pueden arrancar con el Sistema Operativo en el SAN, por medio de una imagen del OS, en otras palabras, ni siquiera se requiere que el servidor tenga un sistema operativo instalado, está en todas verdad!!!



De izquierda a de derecha:

**Enclosure para servidores IBM –
Dell PowerEdge 1855 Blade System -
Servidor Blade Dell PowerEdge M605**

HP c7000 enclosure

Los servidores blades de HP se clasifican en dos tipos: half height y full height. Esto quiere decir que un servidor half ocupa media bahía en el gabinete y el full ocupa dos bahías.

Veamos un par de imágenes:



Proliant BLc460 half heigh



Proliant BLc685 G6 full height

Estos servidores se pueden insertar en un enclosure c3000 o en un c7000. Por cuestiones de tiempo, vamos a analizar los c7000.

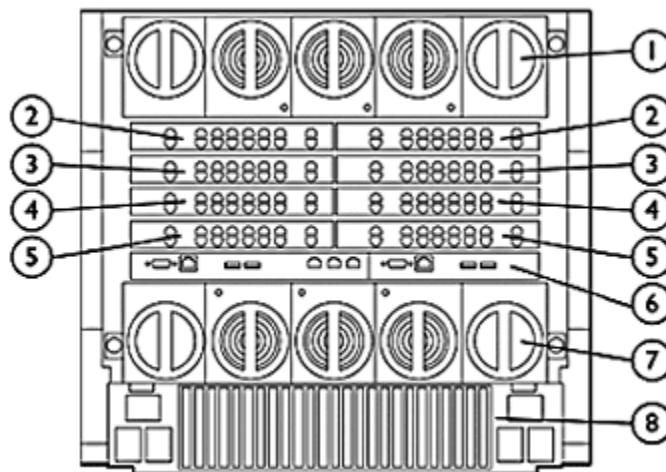
Las características de un gabinete c7000 son:

- Puede alojar 8 servidores full y 16 half.
- También se pueden apilar hasta 4 gabinetes.
- En la parte trasera posee 8 bahías de Interconexión para módulos de red, storage o virtualización.
- También el gabinete viene con 10 abanicos.
- Posee 6 fuentes de poder en total.
- Se puede utilizar con un Onboard Administrator o dos.

Veamos el enclosure por el frente y por la parte de atrás:



En la imagen se pueden observar dos servidores full y tres half.



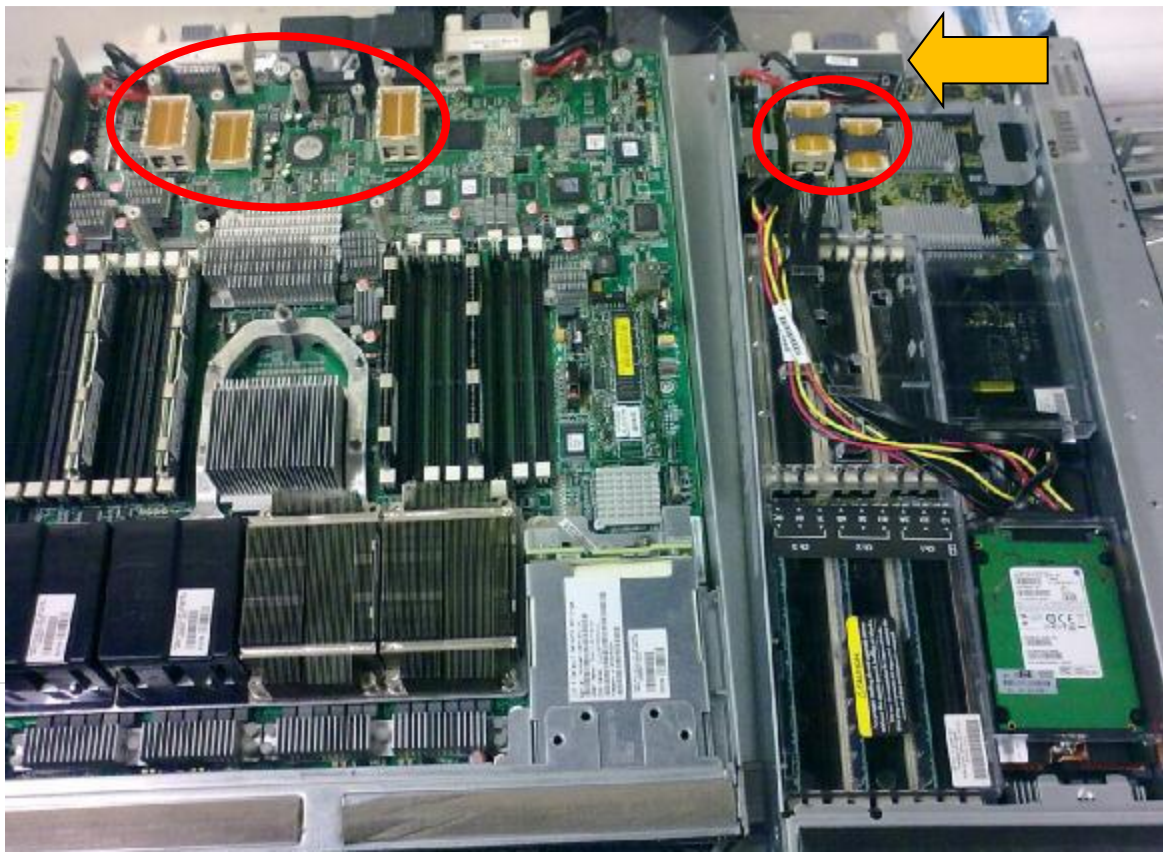
Las siguientes son las partes que se identifican:

- Abanicos superiores (1).
- Imágenes 2, 3, 4 y 5 son bahías de interconexión, en estas se pueden conectar switches para red o para redes SAN y también módulos de virtualización (Virtual Connect Technology, que veremos la próxima semana).
- Onboard Administrator modules (6).
- Abanicos inferiores (7).
- Fuentes de poder (8).

Veamos una foto real:



Y este es un servidor blade (full) al lado izquierdo y uno half a la derecha en su interior:



1. En los círculos rojos tenemos los mezzanine slots para agregar ya sean tarjetas de red o HBAs.
2. La flecha naranja señala el conector que va al midplane del enclosure, como se puede observar en el servidor full hay dos porque ocupa dos bahías.
3. En la imagen se pueden observar los slots de memoria RAM y los disipadores de calor de los procesadores.

ONBOARD ADMINISTRATOR

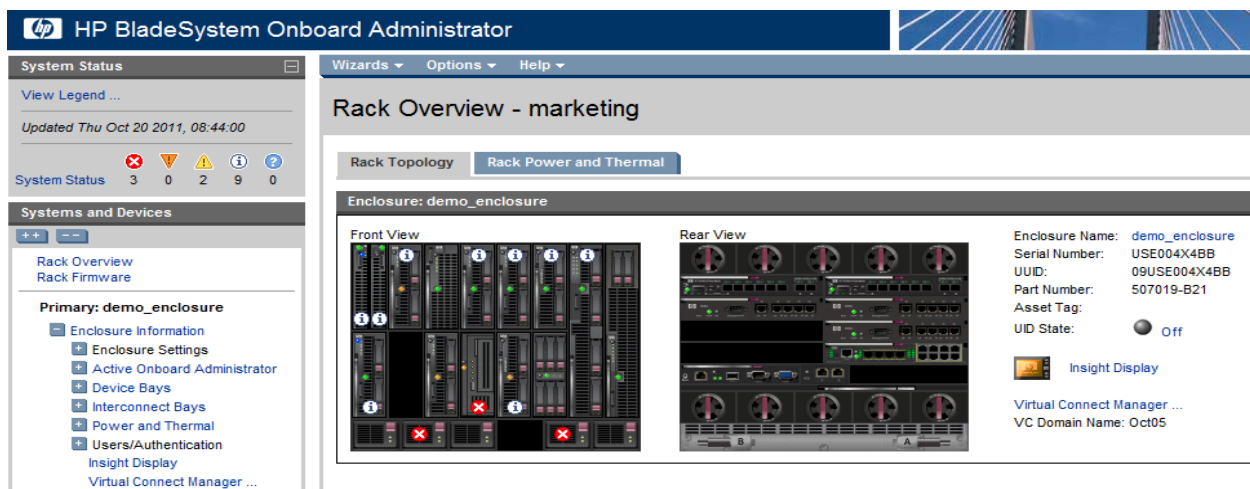
En los enclosures c3000 y c7000 la administración de los servidores se hace por medio de los OA modules, el enclosure puede tener mínimo uno y máximo dos y los mismos van en las bahías de interconexión 9 y 10.

¿Por qué tener dos módulos?

A partir de este momento les voy a hacer una demostración en el proyector de la utilidad en cuestión para que vean a nivel general como funciona y recuerden que la utilidad es propia de HP, los blades de otras compañías también tienen sus sistemas propietarios, la idea es que vean la manera en que se administran y lo sencillo y éxito que es.

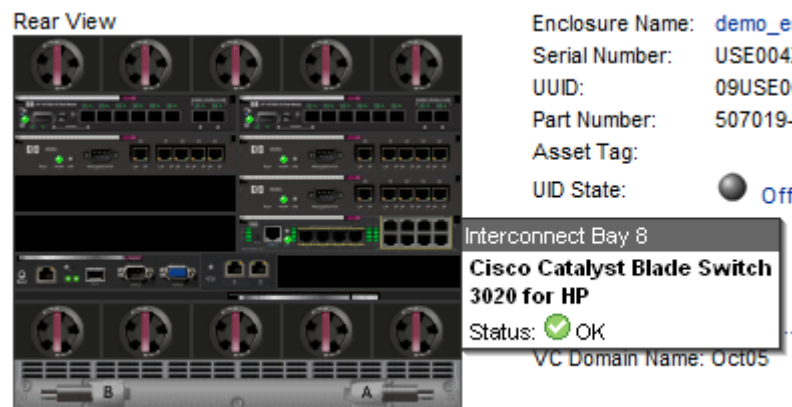
Cada OA module debe de ser asignado con una dirección IP que debe estar en el rango de la subnet para poder ser accesado, entonces si se tienen dos módulo el #1 será el activo y el #2 estará en standby, para poder ingresar a la interfaz, bastará con abrir un browser de Internet, por ejemplo IE y digitar la dirección IP del módulo activo, luego se introducen las credenciales.

Esta es la interfaz:



Como pueden observar, la aplicación muestra los servidores conectados y el status de cada uno, se puede observar fácilmente que el blade en la bahía 12 está caído (marcado con X) y el blade en la bahía 2 tiene un warning (luz amber).

También muestra los módulos traseros, con sólo poner el mouse encima de uno nos dará el tipo de módulo que es, veamos:



Y esto colegas ha sido todo por este cuatrimestre. Espero que la clase y el curso en general haya estado muy enriquecedor y que sientan que aprendieron muchas cosas nuevas que van a poder utilizar en sus vidas profesionales.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES – UCEM
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

(IN-5050; 4 creditos)

Prof: Alberto Espinoza Zamora Cel: 8932-1139 a.esza23@gmail.com

