

Tabla de contenido

Instalación de Sistemas Operativos:	2
Introducción	2
Concepto	2
Objetivos.	2
Funciones de un sistema operativo.	3
Tipos de sistemas operativos.	4
Según su estructura.....	4
Según el número de usuarios.....	6
Según su función	8
Según su disponibilidad.....	9
Licencias y tipos de licencias.	10
Mercado actual de los sistemas operativos en las distintas plataformas existentes	12
Instalaciones de sistemas operativos libres y propietarios (atendidas y desatendidas)	12
Controladores de dispositivos: tipología e instalación	12
Gestores de arranque.....	13
Máquinas virtuales.	13
Conceptos de Anfitrión y Huésped	14
Requisitos Hardware	15
Tipos de Máquinas Virtuales	17
Técnicas de Virtualización	18
Ventajas de la Virtualización	19
Soluciones de Virtualización.....	21
Uso de VMWare Workstation 12	30
VMWare Tools.....	38
Contenedores.....	40
Consideraciones previas a la instalación de sistemas operativos libres y propietarios.....	46
Instalación de sistemas operativos. Requisitos, versiones y licencias.	47
Instalación/desinstalación de aplicaciones. Requisitos, versiones y licencias.....	47
Actualización (on-line y off-line) de sistemas operativos y aplicaciones.	48

Instalación de Sistemas Operativos:

Introducción

El ordenador es un sistema programable formado por un conjunto de elementos hardware que necesitan instrucciones que le indiquen cómo utilizar los recursos. El conjunto de instrucciones o programas es lo que conocemos como soporte lógico o software. Un ordenador, sin software que lo programe, es básicamente un bloque de metal inútil, pero con el software puede almacenar, procesar y obtener información, editar textos, controlar el entorno, etc.

Concepto

Sin duda alguna, la utilización de los recursos mediante programas es muy complicada, puesto que cada dispositivo es diferente y con gran cantidad de características a controlar. Por ello, una de las primeras acciones a llevar a cabo es el diseño y codificación del software que nos facilite el manejo de estos recursos, evitando, en lo posible, que debamos poseer profundos conocimientos del hardware, cediéndole esta tarea a un reducido número de profesionales que serán los que construyan dicho software. Una vez realizado este esfuerzo de diseño, cabe pensar por que no se completa un poco más con el fin de dotar a los usuarios de unas cuantas funciones adicionales, que no sólo faciliten el uso de estos recursos, sino que además los potencien lo más posible. Pues bien, este software así diseñado, cuya finalidad es gestionar adecuadamente los recursos para que realicen el trabajo que se les ha encomendado, y que, además, potencien las funciones de los mismos, es lo que denominaremos sistema operativo, pudiéndolo definir como:

Un sistema operativo es un conjunto de programas que, ordenadamente relacionados entre sí, contribuyen a que el ordenador lleve a efecto correctamente el trabajo encomendado.

Objetivos.

Desde el punto de vista del usuario, el sistema operativo consiste en una **serie de programas** y funciones que **ocultan** los detalles del **hardware**, ofreciéndole una vía sencilla y flexible de acceso al mismo, teniendo dos **objetivos** fundamentales:

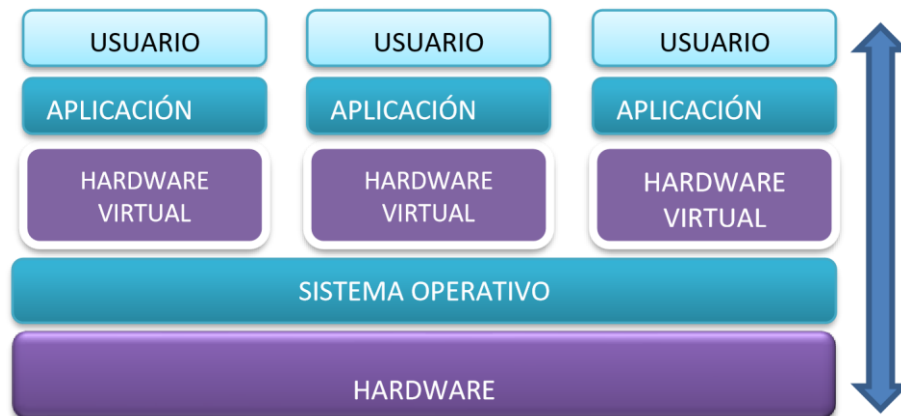
- ▶ **Seguridad:** El sistema operativo debe actuar contra cualquier manipulación extraña, ya sea accidental o premeditada que pudiera dañar la información, perjudicar a otros usuarios o provocar un funcionamiento indeseado del sistema. Por ejemplo, hay ciertas instrucciones que pueden parar la máquina y otras que realizan operaciones directamente sobre el hardware, que debemos evitar que se utilicen por los programas.



Para ello, algunos sistemas proporcionan dos estados, llamados estado protegido (Sistema o Kernel), en el cual se ejecuta el sistema operativo, y estado no protegido (Usuario o User), que es el destinado a la ejecución de los programas de usuario y de aplicación. De esta manera se impide que los programas de los usuarios puedan tener contacto directo con el hardware, o puedan forzar un incorrecto funcionamiento del sistema.

- ▶ **Abstracción:** La tendencia actual del software y de los lenguajes de programación es ocultar lo más posible los detalles de más bajo nivel, intentando dar a los niveles superiores una visión más sencilla, global y abstracta, ofreciéndoles operaciones

para manipular dichas estructuras ocultas, desconociendo por completo la gestión interna de las mismas. Sobre estas estructuras se construyen otras que abstraen a las anteriores, y así sucesivamente. Gracias a la **abstracción**, los sistemas operativos **enmascaran** los **recursos físicos**, permitiendo su manejo con funciones más generales que ocultan las básicas, constituyendo verdaderos recursos ficticios o virtuales, que mejoran y son más potentes que los físicos.



Desde el punto de vista de un programa o usuario, la máquina física se convierte, gracias al sistema operativo, en una máquina virtual, también conocida como máquina extendida, que presenta la ventaja respecto a la física de ofrecer más funciones de las que normalmente soportaría esta última. Desde el punto de vista del usuario, el sistema operativo proporciona servicios que no están presentes en la máquina subyacente. Estos servicios incluyen las facilidades de carga y ejecución de programas, interacción entre el usuario y los programas, permitiendo que se ejecuten varios al mismo tiempo, gestión de la contabilidad para facturar los servicios y almacenamiento de datos y programas.

Como resumen, podemos decir que el sistema operativo persigue alcanzar la mayor eficiencia posible del hardware y facilitar el uso del mismo a los usuarios y a las aplicaciones.

Funciones de un sistema operativo.

Las funciones de los sistemas operativos son diversas y han ido evolucionando de acuerdo con los progresos que la técnica y la informática han experimentado. Como principales funciones, podríamos enumerar las siguientes:

- **Gestión de procesos.** Hay que diferenciar entre los conceptos programa y proceso. Un programa es un ente pasivo, que cuando se carga en memoria y comienza a ejecutarse, origina uno o varios procesos.

- **Gestión de la memoria.** La gestión de memoria suele ir asociada a la gestión de procesos. Para ejecutar un proceso es necesario asignarle unas direcciones de memoria exclusivas para él y cargarlo en ellas, cuando el proceso finalice su ejecución es necesario liberar las direcciones de memoria que estaba usando.

- **Gestión de ficheros.** Un fichero es una abstracción para definir una colección de información no volátil. Su objetivo es proporcionar un modelo de trabajo sencillo con la información almacenada en los dispositivos de almacenamiento. Estos ficheros deben tener espacio asignado en los dispositivos, deben estar protegidos entre ellos, deben organizarse según unos determinados esquemas... todo esto es la gestión de ficheros.

► **Gestión de los dispositivos de E/S.** La gestión de la entrada salida (E/S) tiene como objetivo proporcionar una interfaz de alto nivel de los dispositivos de E/S sencilla de utilizar.

► **Gestión de la red.** El sistema operativo es el encargado de gestionar los distintos niveles de red, los drivers (controladores) de los dispositivos involucrados en la red, los protocolos de comunicación, las aplicaciones de red, etc.

► **Protección y seguridad.** Mecanismos para permitir o denegar el acceso a los usuarios y a sus procesos a determinados recursos (ficheros, dispositivos de E/S, red, etc.).

Para comprender mejor porqué existen dichas funciones y cuáles son sus objetivos, las iremos estudiando mientras hacemos un breve recorrido a través de la historia de los ordenadores y la informática, ya que nos ayudara a comprender mejor el concepto de sistema operativo.

Los objetivos fundamentales de los sistemas operativos respecto a conseguir la mayor eficiencia y facilidad de uso posibles no son siempre compatibles, ya que cualquier sistema que deba ser eficiente, normalmente no será fácil de usar, mientras que, si es fácil de usar, se deberá ofrecer a los usuarios muchas facilidades y ayudas, incluyendo muchos pasos e información que para un usuario experto no serían necesarias, lo que implica, obviamente, una pérdida de eficiencia.

Tipos de sistemas operativos.

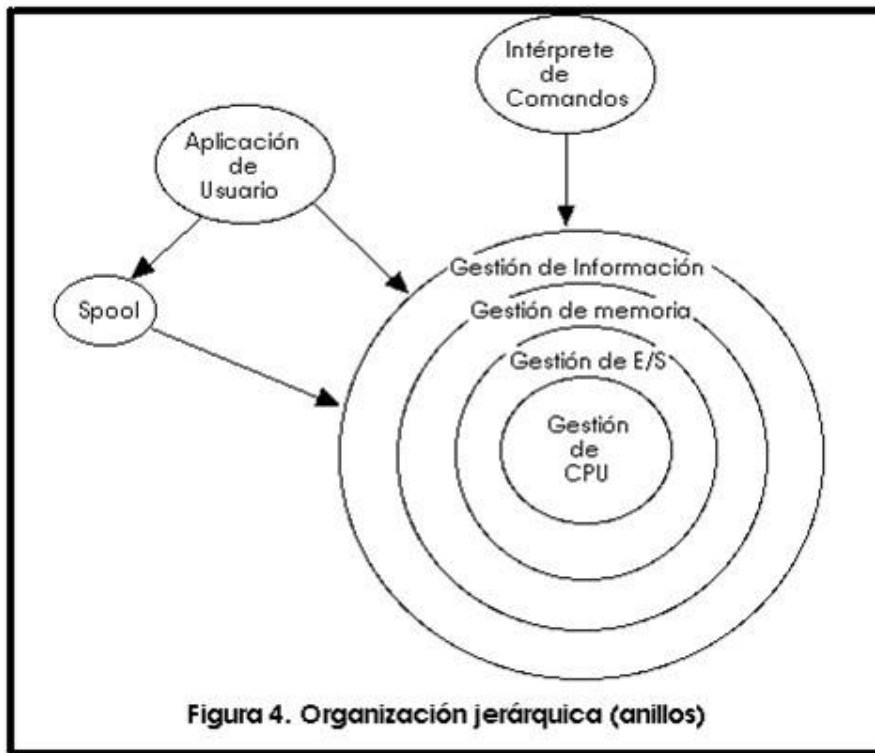
En este punto vamos a describir algunas características que permiten clasificar a los sistemas operativos. Básicamente veremos tres clasificaciones: sistemas operativos por su estructura (visión interna), sistemas operativos por los servicios que ofrecen y sistemas operativos por la forma en que ofrecen sus servicios (visión externa).

Según su estructura

Si estudiamos los sistemas operativos atendiendo a su estructura interna, veremos que existen dos tipos fundamentales, los sistemas de estructura monolítica y los sistemas de estructura jerárquica.

En los sistemas operativos de estructura monolítica nos encontramos con que el sistema operativo está formado por un único programa dividido en rutinas, en donde cualquier parte del sistema operativo tiene los mismos privilegios que cualquier otra. Estos sistemas tienen la ventaja de ser muy rápidos en su ejecución (solo hay que ejecutar un programa) pero cuentan con el inconveniente de carecer de la flexibilidad suficiente para soportar diferentes ambientes de trabajo o tipos de aplicaciones. Es por esto que estos sistemas operativos suelen ser hechos a medida, para solucionar un problema en concreto y no para trabajar de forma generalista.

A medida que fueron creciendo las necesidades de los usuarios y se perfeccionaron los sistemas, se hizo necesaria una mayor organización del software, del sistema operativo, donde una parte del sistema contenía partes más pequeñas y esto organizado en forma de niveles. Se dividió el



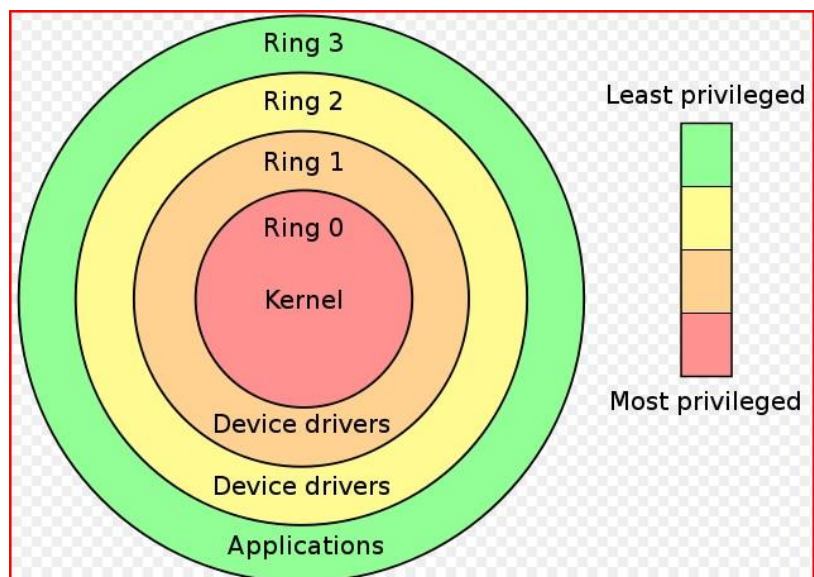
sistema operativo en pequeñas partes, de tal forma que cada una de ellas estuviera perfectamente definida y con un claro interface con el resto de elementos.

Se puede pensar también en estos sistemas como si fueran 'multicapa'.

En la estructura anterior se basan prácticamente la mayoría de los sistemas operativos actuales.

Otra forma de ver este tipo de sistema es la denominada de anillos concéntricos o "rings"

En el sistema de anillos, cada uno tiene una apertura, conocida como puerta o trampa (trap), por donde pueden entrar las llamadas de las capas inferiores. De esta forma, las zonas más internas del sistema operativo o núcleo del sistema estarán más protegidas de accesos indeseados desde las capas más externas. Las capas más internas serán, por tanto, más privilegiadas que las externas.



Cada capa supervisa a la capa que tiene por encima, de modo que para que algo se ejecute en la capa 5, por ejemplo, debe recibir permiso y supervisión de la capa 4, que esta supervisada por la 3, y así sucesivamente. Evidentemente cuanto más al "exterior" de la estructura se ejecute un programa, más lento va a ser su funcionamiento ya que va a recibir un gran número de supervisiones. Por el contrario, cuanto más en el interior se ejecute un proceso, mayor será su velocidad.

En el centro de esta estructura se encuentra el Kernel o Núcleo del sistema operativo, que es su parte más importante.

Según el número de usuarios

Según el número de usuarios que soporta concurrentemente:

- **Monousuarios.** Los sistemas operativos monousuarios son aquéllos que soportan a un usuario a la vez, sin importar el número de procesadores que tenga la computadora o el número de procesos o tareas que el usuario pueda ejecutar en un mismo instante de tiempo. Las computadoras personales típicamente se han clasificado en esta sección.

- **Multiusuario.** Los sistemas operativos multiusuario son capaces de dar servicio a más de un usuario a la vez, ya sea por medio de varias terminales conectadas a la computadora o por medio de sesiones remotas en una red de comunicaciones. No importa el número de procesadores en la máquina ni el número de procesos que cada usuario puede ejecutar simultáneamente.

Según el número de tareas que puede ejecutar concurrentemente:

- **Monotareas.** Los sistemas monotarea son aquellos que sólo permiten una tarea a la vez por usuario. Puede darse el caso de un sistema multiusuario y monotarea, en el cual se admiten varios usuarios al mismo tiempo, pero cada uno de ellos puede estar haciendo solo una tarea a la vez.

- **Multitareas.** Un sistema operativo multitarea es aquél que le permite al usuario estar realizando varias labores al mismo tiempo. Por ejemplo, puede estar editando el código fuente de un programa durante su depuración mientras compila otro programa, a la vez que está recibiendo correo electrónico en un proceso en background (segundo plano). Es común encontrar en ellos interfaces gráficas orientadas al uso de menús y el ratón, lo cual permite un rápido intercambio entre las tareas para el usuario, mejorando su productividad.

Según el número de procesadores que puede gestionar:

- **Uniproceto.** Un sistema operativo uniproceto es aquél que es capaz de manejar solamente un procesador de la computadora, de manera que si la computadora tuviese más de uno le sería inútil. Por ejemplo, Windows 98 es un sistema operativo Uniproceto.

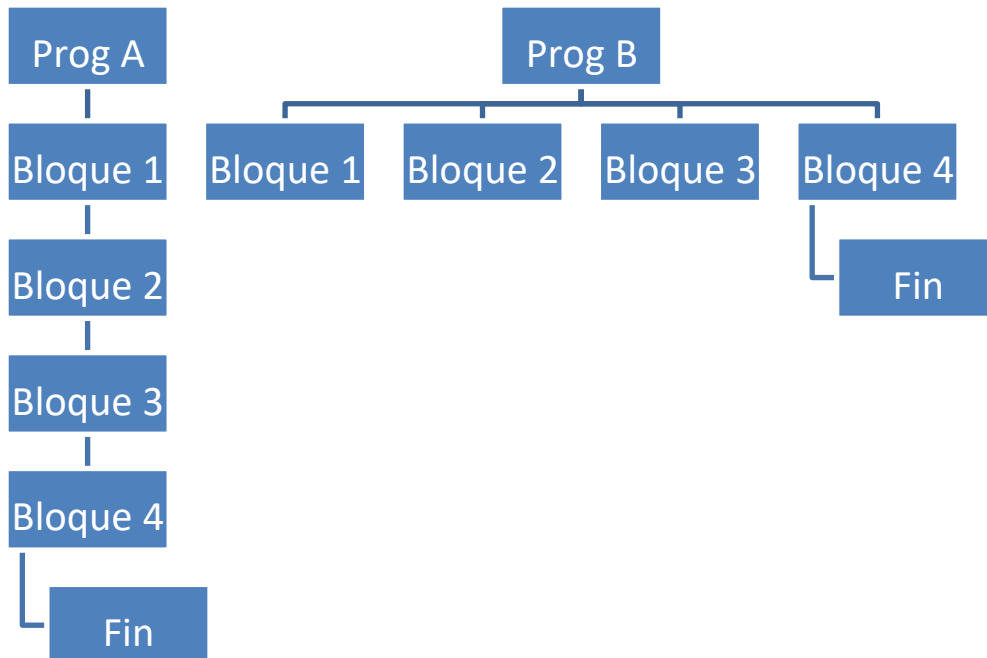
- **Multiproceto.** Un sistema operativo multiproceto es capaz de manejar más de un procesador en el sistema, distribuyendo la carga de trabajo entre todos los procesadores que existan en el sistema. Generalmente estos sistemas trabajan de dos formas: simétricamente o asimétricamente.

- Cuando se trabaja de manera asimétrica, el sistema operativo selecciona a uno de los procesadores el cual jugará el papel de procesador maestro y servirá como pivote para distribuir la carga a los demás procesadores, que reciben el nombre de esclavos. El único procesador que realmente tiene acceso a todos los recursos del sistema es el maestro, que relega en los esclavos los trabajos que le van llegando. Es un sistema simple de construir y donde es muy fácil añadir más procesadores esclavos.

- Cuando se trabaja de manera simétrica, los procesos o partes de ellos (threads, hebras o hilos) son enviados indistintamente a cualquiera de los procesadores disponibles, teniendo una mejor distribución y equilibrio en la carga de trabajo bajo este esquema. Se dice que un thread es la parte activa en memoria y corriendo de un proceso, lo cual puede consistir de un área de memoria, un conjunto de registros con valores específicos, la pila y otros valores de contexto. Es un sistema mucho más difícil de construir, y es también tremendamente complicado añadir más procesadores, pero tiene la gran ventaja de ser muchísimo más práctico, ya que cada procesador tiene acceso a todos los recursos y las cargas de trabajo se pueden dividir de forma mucho más

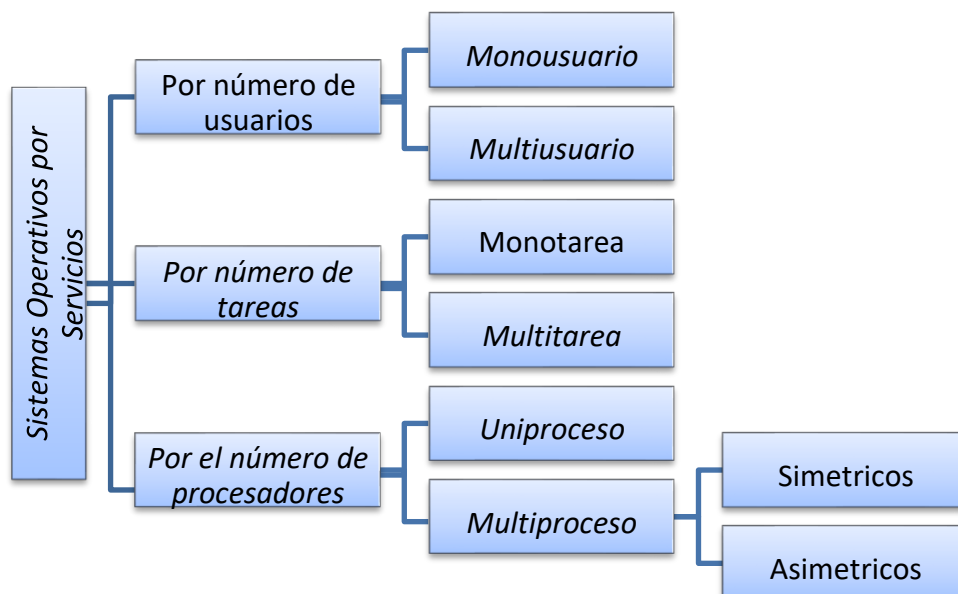
rápida. Además, este sistema simétrico permite gestionar los recursos como la memoria de forma compartida entre los distintos procesadores.

Un aspecto importante a considerar en estos sistemas es que la aplicación debe construirse específicamente para aprovechar varios procesadores. Existen aplicaciones que fueron hechas para correr en sistemas uniproseso que no aprovechan el multiproseso, ya que el código debe contener secciones de código paralelizable (que se puedan correr en paralelo), los cuales son ejecutados al mismo tiempo en procesadores diferentes.



Así, Prog A se ejecutará en 4 ciclos de reloj sin importar si se ejecuta en un sistema monoprocesador o no, mientras que Prog B se ejecutará en 4 ciclos de reloj en un sistema monoprocesador, pero en 1 ciclo de reloj en un sistema con 4 procesadores.

Resumen de los tipos de sistemas operativos según su visión interna.



Según su función

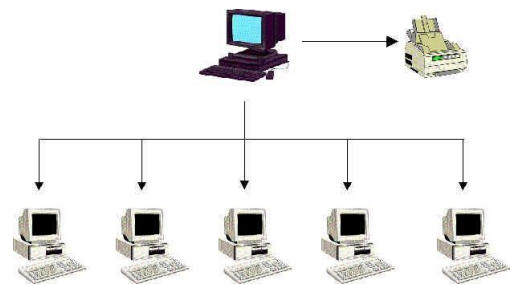
Esta clasificación se refiere a la función que el sistema va a realizar. Generalmente se suele referir a sistemas operativos de escritorio (clientes), o sistemas operativos de servidor (servidor), pero dada la proliferación de multitud de variantes y sistemas de propósito específico se puede completar con sistemas operativos embebidos (versiones CE) con infinidad de funciones dependiendo del uso que se les vaya a dar.

Sistemas de Escritorio

Estos sistemas operativos se utilizan en los equipos personales, estaciones de trabajo, portátiles, etc. También se suelen conocer como sistemas operativos clientes. Windows 7 por ejemplo, es un sistema operativo de escritorio. Suelen ser sistemas operativos preparados para permitir un uso fácil por parte del usuario, destacan en multimedia, juegos, sonido, ofimática, etc.

Sistemas de Red y Servidores

Los sistemas operativos de red se definen como aquellos que tiene la capacidad de interactuar con sistemas operativos en otras computadoras por medio de un medio de transmisión con el objeto de intercambiar información, transferir archivos, ejecutar comandos remotos y un sin fin de otras actividades. Lo importante es hacer ver que el usuario puede acceder a la información no solo de su máquina, sino a la de cualquier máquina de la red, y esto se consigue gracias a que utiliza un sistema operativo de red.



Hoy en día todos los sistemas operativos de escritorio son sistemas operativos de red también, cosa que no ocurría anteriormente. Normalmente solemos llamar sistemas operativos en red a los sistemas operativos que funcionan como servidores en una red, como es el caso del Windows Server o Linux Server.

Sistemas Distribuidos

Un sistema distribuido se define como una colección de equipos informáticos separados físicamente y conectados entre sí por una red de comunicaciones distribuida; cada máquina posee sus componentes de hardware y software de modo que el usuario percibe que existe un solo sistema (no necesita saber qué cosas están en qué máquinas). El usuario accede a los recursos remotos de la misma manera en que accede a recursos locales ya que no percibe que existan varios ordenadores, sino que solo es capaz de ver uno formado por todos los anteriores.

Una ventaja fundamental de los sistemas distribuidos es que permiten aumentar la potencia del sistema informático, de modo que 100 ordenadores trabajando en conjunto, permiten formar un único ordenador que sería 100 veces más potente que un ordenador convencional.

Los sistemas distribuidos son muy confiables, ya que si un componente del sistema se descompone otro componente debe de ser capaz de reemplazarlo, esto se denomina Tolerancia a Fallos.

El tamaño de un sistema distribuido puede ser muy variado, ya sean decenas de hosts (red de área local), centenas de hosts (red de área metropolitana), y miles o millones de hosts (Internet); esto se denomina escalabilidad. De hecho, si un ordenador formando por un sistema distribuido se queda "corto" para las necesidades de la empresa, basta con instalar más

La computación distribuida ha sido diseñada para resolver problemas demasiado grandes para cualquier supercomputadora y mainframe, mientras se mantiene la flexibilidad de trabajar en múltiples problemas más pequeños. Esta forma de computación se conoce como grid.

Los grandes retos de cálculo de hoy en día, como el descubrimiento de medicamentos, simulación de terremotos, inundaciones y otras catástrofes naturales, modelización del clima/tiempo, grandes buscadores de internet, el programa SETI, etc. Son posibles gracias a estos sistemas operativos distribuidos que permiten utilizar la computación distribuida.

El modelo de computación de ciclos redundantes, también conocido como computación zombi, es el empleado por aplicaciones como Seti@Home, consistente en que un servidor o grupo de servidores distribuyen trabajo de procesamiento a un grupo de computadoras voluntarias a ceder capacidad de procesamiento no utilizada.

Básicamente, cuando dejamos nuestro ordenador encendido, pero sin utilizarlo, la capacidad de procesamiento se desperdicia por lo general en algún protector de pantalla, este tipo de procesamiento distribuido utiliza nuestra computadora cuando nosotros no la necesitamos, aprovechando al máximo la capacidad de procesamiento. La consola PS3 también cuenta con una iniciativa de este tipo.



Otro método similar para crear sistemas de supercomputadoras es el clustering. Un cluster o racimo de computadoras consiste en un grupo de computadoras de relativo bajo costo conectadas entre sí mediante un sistema de red de alta velocidad (gigabit de fibra óptica por lo general) y un software que realiza la distribución de la carga de trabajo entre los equipos. Por lo general, este tipo de sistemas cuentan con un centro de almacenamiento de datos único. Los clusters tienen la ventaja de ser sistemas redundantes, si falla un equipo se resiente un poco la potencia del cluster, pero los demás equipos hacen que no se note el fallo.

En un cluster normalmente todos los equipos están ubicados en una misma red de área local, mientras que en un grid los equipos suelen estar distribuidos por todo el mundo.

Algunos sistemas operativos que permiten realizar clustering o grid, son; Amoeba, BProc, DragonFly BSD, Génesis, Kerrighed, Mosix/OpenMosix, Nomad, OpenSSI, Plurid.

Un cluster que usamos habitualmente, es el que forma Google. Se estima que en 2010 usaba unos 450.000 ordenadores, distribuidos en varias sedes por todo el mundo y formando clusters en cada una de dichas sedes.

Cada cluster de Google está formado por miles de ordenadores y en los momentos en que se detecta que el sistema está llegando al límite de su capacidad, se instalan cientos de ordenadores más en pocos minutos, aumentando así la potencia de cada cluster. Estos equipos normalmente con ordenadores x86 como los que solemos usar nosotros, corriendo versiones especiales de Linux, modificadas por la propia Google para que permitan la formación de estos clusters. (Buscar en google “google centro de datos” para ver algunas informaciones sobre ellos).

Según su disponibilidad

Dividimos aquí los sistemas operativos por la forma en que se ponen disponibles a los usuarios.

Sistemas Operativos Propietarios

Se les denomina propietarios porque son sistemas propiedad de la empresa que los desarrolla. La empresa no vende en realidad el sistema operativo, sino una licencia de uso del mismo. No se tiene acceso al código fuente del sistema, o por lo menos, no se tiene permiso para modificarlo libremente.

También está prohibido distribuir estos sistemas, o usarlos de formas no autorizadas por la empresa desarrolladora. Toda la familia Windows es un claro ejemplo de sistema operativo propietario.

Sistemas Operativos Libres

Son sistemas operativos en los que se ha renunciado a cualquier tipo de propiedad intelectual. Son sistemas que pueden usarse libremente, ser distribuidos, permiten que se acceda a su código fuente y permiten que esté sea modificado de la forma que queramos.

No hay que confundir el hecho de que sean libres con el hecho de que sean gratuitos. Posteriormente trataremos en profundidad el tema de las licencias de software.

En general, tanto los sistemas operativos como las aplicaciones normales, pueden definirse según su disponibilidad en alguno de estos apartados:



SISTEMAS OPERATIVOS Y APLICACIONES POR SU TIPO DE LICENCIA.

Licencias y tipos de licencias.

Dentro de los sistemas operativos comerciales, propietarios y privativos, nos podemos encontrar con diversos tipos de licencia de uso:

OEM

OEM (abreviatura del inglés original equipment manufacturer, en español sería fabricante de equipamiento original). Este tipo de licencias se las otorga el desarrollador del sistema operativo al fabricante de hardware, de modo que cuando nosotros compramos uno de sus productos, este viene con una licencia de uso del sistema operativo de tipo OEM. La particularidad de este tipo de licencias es el que el sistema operativo viene preparado para ese hardware específicamente, de modo que no tenemos realmente una licencia de uso del sistema operativo, sino una licencia de uso del sistema operativo únicamente para ese hardware en concreto.

Estas licencias son las más económicas, y suelen poseer restricciones especiales, aparte de venir sin manuales ni caja.

Retail

Es la licencia que compramos directamente del desarrollador. Somos propietarios de la licencia, podemos instalarlo en cualquier tipo de hardware compatible, podemos revender la licencia o cederla, etc.

Normalmente solo permiten su uso en una sola maquina a la vez. Vienen con su caja y manuales.

En las licencias de tipo retail, normalmente podemos elegir entre una licencia completa, o una licencia de actualización, que permite actualizar un sistema anterior al nuevo, por un coste algo más reducido.

Licencias por Volumen (VLM)

Para una empresa con cientos de ordenadores, es complicado controlar las licencias individuales de cada una de sus máquinas. Existe la posibilidad de contratar un tipo de licencia especial con el desarrollador, de modo que, con una única clave de licencia, podemos utilizar varias máquinas a la vez. Es habitual que existan licencias de 25 usos concurrentes, 50, etc.

Son las licencias más caras evidentemente, aunque son bastante más económicas que comprar cada una de las licencias individualmente.

Licencias Educativas (MSDN)

Son unas licencias especiales de Microsoft que permiten su uso únicamente para actividades educativas y de formación. Cualquier uso de estas licencias en equipos que desarrollen actividades fuera de este ámbito, es ilegal. Existen también licencias de este tipo para empresas de desarrollo, academias, etc.



Mercado actual de los sistemas operativos en las distintas plataformas existentes

¿Cuáles son los sistemas operativos más habituales hoy en día? Distinguir entre sistemas propietarios libres y propietarios. Entre clientes y servidores.

Instalaciones de sistemas operativos libres y propietarios (atendidas y desatendidas)

Utilizando máquinas virtuales (se verá en un apartado posterior), realizaremos la instalación paso por paso de diferentes sistemas operativos, libres, propietarios, clientes, servidores...

El proceso de instalación se verá de forma práctica por cada uno de los sistemas operativos que utilizaremos, pautando una serie de pasos e indicaciones básicas y atendiendo a la normativa legal existente en este momento.

Será por tanto importante conocer la normativa sobre protección de datos existente en España (LOPD), así como la aplicación del nuevo RGPD, que afecta a la implantación y explotación de sistemas operativos y de sistemas informáticos en general.

Estas pautas de instalación y explotación serán explicadas y analizadas en el aula durante las sesiones dedicadas a la instalación de los diferentes sistemas operativos, por lo que no se van a desarrollar en este documento.

Esperaremos a estudiar la virtualización y las máquinas virtuales para proceder a realizar la instalación y configuración de los distintos sistemas operativos.

Controladores de dispositivos: tipología e instalación

Los controladores de dispositivos (o drivers) son un tipo de software especial que acompaña y complementa al sistema operativo en la interacción con los diferentes dispositivos o periféricos conectados al ordenador.

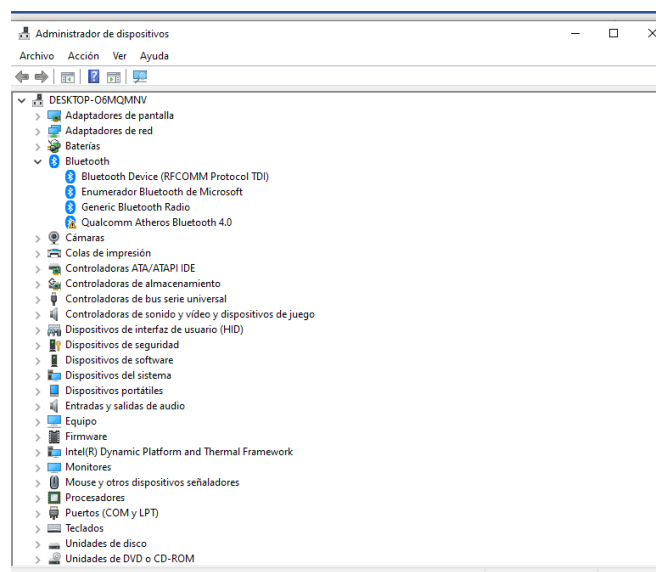
Existen dos tipos principales de controladores de dispositivos: los genéricos y los específicos. Si bien la mayoría de los sistemas operativos moderno cuentan con controladores genéricos para la mayoría de los dispositivos más habituales y hacen que los dispositivos funcionen, no siempre son los óptimos o más adecuados o limitan las posibles funcionalidades de dichos dispositivos.

Los controladores de dispositivos específicos suelen estar desarrollados por los propios fabricantes de los dispositivos y están optimizados para obtener todas las funcionalidades y el máximo rendimiento de estos dispositivos.

Se deben instalar aparte del sistema operativo como un software adicional y se debe procurar siempre instalar los más adecuados al sistema operativo sobre el que se va a trabajar.

Pero, ¿cómo saber si un dispositivo cuenta con los controladores adecuados correctamente instalados? La respuesta pasa por analizar el estado de los dispositivos instalados en el equipo a partir

de la herramienta propia existente en el sistema operativo. En el caso de los sistemas Windows esta herramienta será el administrador de dispositivos, desde el que podremos controlar tanto el



estado del dispositivo como los controladores instalados y configurados para que ese dispositivo trabaje en el equipo.

En el caso de sistemas operativos libres del tipo GNU/Linux, cada distribución dispondrá (o no) de su propia herramienta para conocer el estado de los dispositivos y los controladores de estos. En cualquier caso, cabe destacar como una posible herramienta denominada HardwareMap que resulta muy similar en uso a la existente para Windows que hemos visto anteriormente.

Gestores de arranque.

Los gestores de arranque son pequeñas aplicaciones que permiten seleccionar la forma en la que los sistemas operativos se cargan al iniciar el equipo.

Se trata de una aplicación propia de sistemas operativos GNU/Linux y Unix que se carga tras el proceso POST de inicio del equipo y permite seleccionar el tipo de arranque del sistema operativo, o en caso de tener más de un sistema operativo instalado, nos permitirá elegir cual de ellos queremos que cargue.

En equipos con un solo sistema operativo, el gestor de arranque nos permitirá pasar determinados parámetros al inicio o carga del sistema operativo, como el nivel de ejecución, u opciones de depuración o restauración y recuperación del sistema.

Como curiosidad, esta posibilidad de seleccionar el nivel de ejecución del sistema operativo durante el inicio en el propio gestor de arranque permite en algunas distribuciones arrancar como superusuario o root sin necesidad de contraseña, lo que constituye un terrible fallo de seguridad durante el despliegue del sistema operativo.

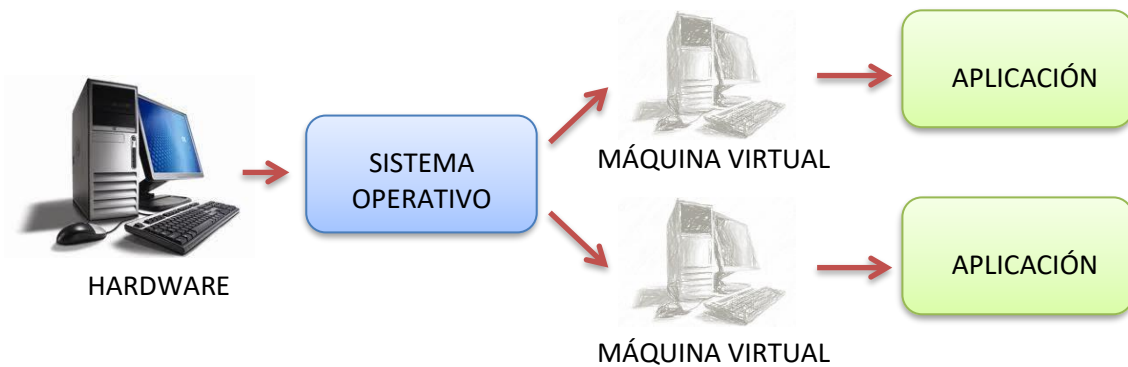
Para solventar este problema se debe siempre proteger el acceso al gestor de arranque con una contraseña, de modo que todos estos parámetros adicionales de carga del sistema operativo queden de esta forma “blindados” para cualquier posible usuario que no sea el propio administrador o superusuario (root).

Existen varios gestores de arranque diferentes, pero hay dos que son los más habituales: LiLo y Grub.

LiLo es muy antiguo y prácticamente está obsoleto, por lo que difícilmente lo vamos a encontrar en sistemas operativos modernos, mientras que Grub se puede considerar como el estándar y nos lo vamos a encontrar prácticamente en todas las distribuciones GNU/Linux más habituales.

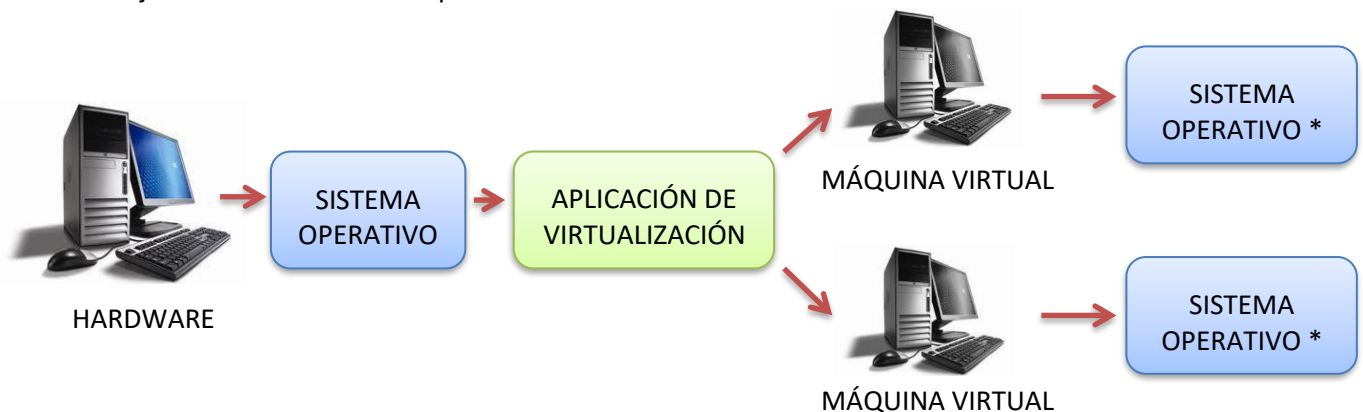
Máquinas virtuales.

Ya vimos en el tema 1 de Sistemas Operativos de 1º de ASIR como uno de los objetivos de los sistemas operativos consiste en la abstracción, es decir, abstraer o separar a los programas en funcionamiento del hardware del equipo. Decíamos entonces que los sistemas operativos conseguían realizar este objetivo creando una serie de máquinas virtuales en las que se ejecutaban las aplicaciones.



Cada una de estas máquinas virtuales generadas por el sistema operativo ofrece a las aplicaciones una serie de recursos virtuales (espacio de almacenamiento, impresora, video, etc.) de modo que un error en la aplicación no afecte al hardware real del sistema informático, sino a este hardware virtual. Sin embargo, estas máquinas virtuales creadas por el sistema operativo no se comportan realmente como máquinas completas, ya que solo ofrecen a las aplicaciones algunos recursos, no replican todos los recursos existentes en una máquina real.

El concepto de virtualización nace cuando a alguien se le ocurre ir un paso más allá, crear una máquina virtual que replique completamente a una máquina real, de modo que sobre dicha máquina ficticia podamos correr un sistema operativo completo, el cual sería “engañado” (*), ya que creería que se está ejecutando sobre una máquina normal cuando en realidad se está ejecutando sobre una máquina virtual.



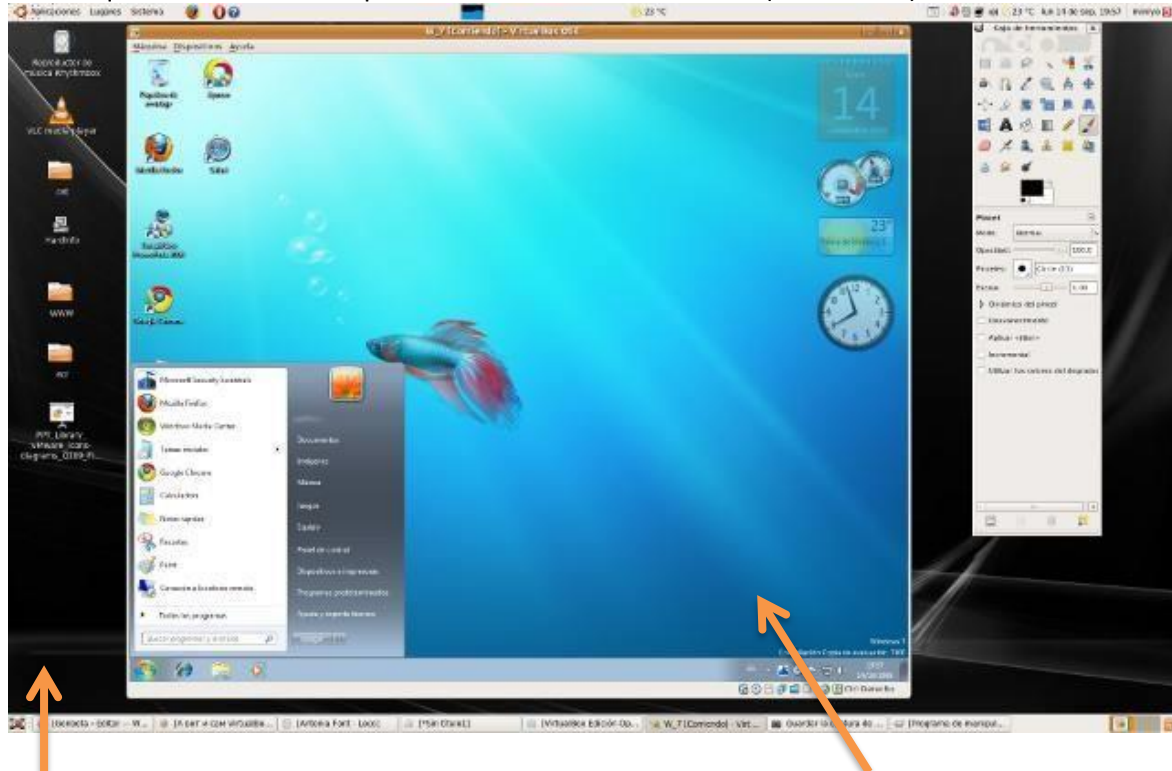
A partir de este momento, siempre que hablemos de máquinas virtuales estaremos hablando de este tipo, es decir, máquinas virtuales creadas no por el sistema operativo en sí, sino por un software especializado en crear máquinas ficticias capaces de comportarse como máquinas reales a fin de montar sobre ellas sistemas operativos. Este tipo de software se conoce como aplicaciones de virtualización.

Conceptos de Anfitrión y Huésped

Los dos conceptos más importantes para entender qué es la virtualización son los de anfitrión e invitado. Ambos conceptos se refieren a nuestros sistemas operativos, y por lo tanto deberíamos hablar de sistema operativo anfitrión y sistema operativo invitado.

- ▶ El anfitrión es el sistema operativo del ordenador en el cual instalamos nuestro programa de virtualización y que asignará o prestará determinados recursos de hardware a la máquina virtual que creemos.
- ▶ El invitado es el sistema operativo que instalamos en el ordenador virtual que hemos creado, mediante nuestro programa de virtualización y al cual hemos asignado determinados recursos para funcionar.

En el ejemplo de aquí abajo, podemos ver como sobre un Linux (SO anfitrión) se ha instalado una máquina virtual sobre la que está corriendo un Windows 7 (SO invitado).



SISTEMA OPERATIVO ANFITRIÓN

SISTEMA OPERATIVO INVITADO

Es decir, el anfitrión (también conocido como host) es que alberga al invitado (también conocido como guest). Un anfitrión puede tener varios invitados, no está limitado solo a uno.

Para intentar aclarar el concepto, pongamos un símil inmobiliario. El anfitrión es el propietario de una casa muy grande, que invita a vivir dentro ella a varios invitados, tirando y levantado tabiques como sea necesario para que cada invitado tenga su propia casita (con su puerta de entrada, su cocina y su cuarto de baño). Solo tenemos una casa real, pero la hemos dividido de forma que tenemos varias casas virtuales.

Evidentemente, en el momento que el anfitrión quiera puede echar de su casa a cualquiera de los invitados y recuperar el espacio que estaban ocupando.

Del mismo modo, por mucho que el anfitrión quiera, hay un límite en el número de invitados que puede albergar su casa, que son los metros cuadrados con los que cuente. Volviendo al ámbito informático, podemos decir que a nivel físico solo tenemos un ordenador, pero a nivel lógico podemos tener varios ordenadores trabajando a la vez.

Requisitos Hardware

Para construir la máquina virtual tenemos que asignar determinados recursos de hardware, como son espacio en disco duro, memoria RAM, número de procesadores, etc. que el anfitrión cederá o compartirá con el invitado.

Cuando tengamos nuestra máquina virtual el siguiente paso que debemos hacer consistirá en instalar un sistema operativo, ya sea Windows o Linux y funcionará con las mismas reglas que lo hace en un ordenador normal, actualizaciones, licencias, instalación de software adicional, etc.

Imaginemos un ordenador en el que tenemos instalado un Windows XP, si en dicho ordenador instalamos un software de virtualización y creamos una máquina virtual que corra Windows 7

por ejemplo, dicho ordenador estará realmente ejecutando dos sistemas operativos al mismo tiempo (el host y el guest), y todos sus recursos se estarán repartiendo entre ambos. Si dicho ordenador tiene por ejemplo 2 GB de RAM, podemos darle 1 GB a la máquina virtual, y nuestro ordenador seguirá funcionando con 1 GB, cosa totalmente aceptable. Sin embargo, si nuestro ordenador tuviera 1 GB de RAM únicamente tendríamos problemas, ya que 512 MB son muy pocos para trabajar con un sistema operativo de una forma correcta.

Para que la virtualización funcione aceptablemente bien se necesitarán ordenadores modernos y potentes, que puedan ceder recursos a sus sistemas invitados para que luego funcionen bien. Es conveniente como mínimo contar con 2 GB de RAM, suficiente espacio en disco duro, y lo más importante, un microprocesador potente que pueda dividir su tiempo de proceso entre los dos SO.

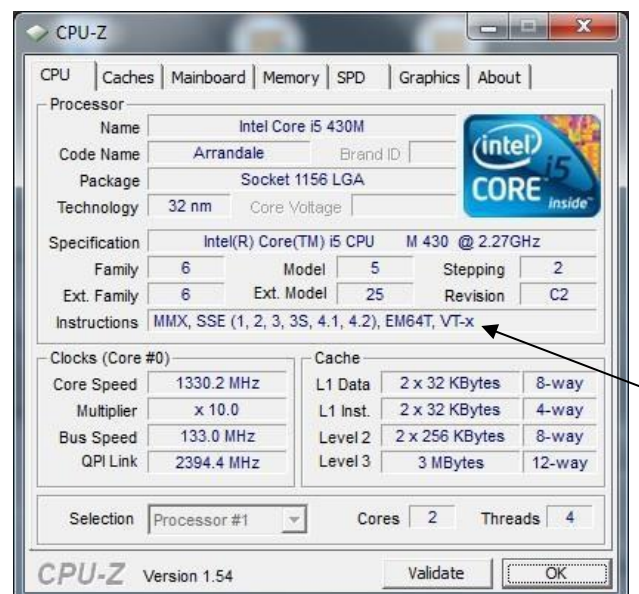
Realizar una virtualización completa mediante software es un proceso engorroso y lento, por eso los fabricantes de microprocesadores han incorporado en algunos de sus productos soluciones hardware especializadas en virtualización que han conseguido que la velocidad de las soluciones virtuales aumente considerablemente, siendo esta una de las principales causas del gran empuje que ha recibido la virtualización últimamente.

Intel y AMD han desarrollado independientemente extensiones de virtualización a la arquitectura x86. No son directamente compatibles entre sí, pero proporcionan las mismas funciones.

VT Intel (VTI)

La extensión de Intel para virtualización de la arquitectura de 32 y 64 bits se llama IVT (Intel Virtualization Technology). Está disponible para todos los procesadores de última generación de Intel (Quad Core, I3, I5, I7) y en algunos modelos de los procesadores anteriores. Si queremos ver si nuestro procesador cuenta con estas extensiones VT que nos permiten trabajar sin problemas con la virtualización, podemos o bien instalar un software en Windows que nos informe de ello o bien mirar en la página de Intel donde viene la lista de procesadores con VT incorporado.

Software que nos da información sobre el micro: <http://www.cpubid.com/software/cpu-z.html> Página de información de Intel: <http://ark.intel.com/VTList.aspx>



Virtualización AMD (AMD-V)

La extensión de virtualización AMD para la arquitectura de 64 bits x86 se llama AMD Virtualization (abreviada AMD-V). Los procesadores AMD que usan Socket AM3, Socket AM2, Socket S1 y Socket F incluyen AMD-V (prácticamente todos los micros AMD tienen estas extensiones).

Evidentemente todos los micros AMD de nueva generación también incluyen estas extensiones.

El mismo software que nos daba información sobre micros Intel evidentemente también funciona para micros AMD.

Tipos de Máquinas Virtuales

Existen dos tipos principales de máquinas virtuales:

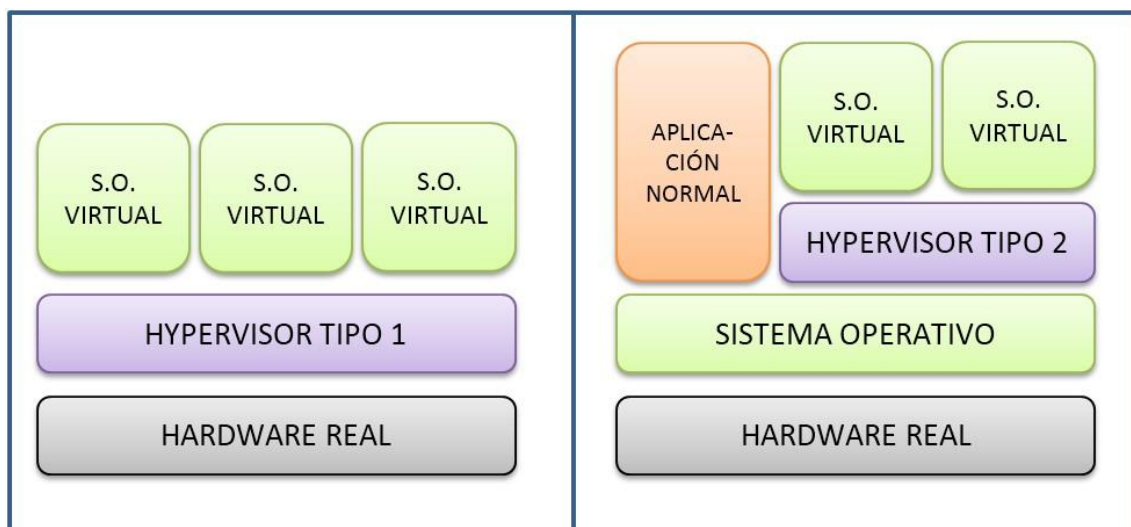
- Máquinas virtuales de sistema.
- Máquinas virtuales de proceso.

Máquinas Virtuales de Sistema

Las máquinas virtuales de sistema, también llamadas máquinas virtuales de hardware, permiten a la máquina física dividirse entre varias máquinas virtuales, cada una ejecutando su propio sistema operativo. Este tipo de máquinas es de la que hemos hablado hasta ahora.

A la capa de software que permite la virtualización se la llama monitor de máquina virtual, hypermonitor o hipervisor y pueden ser de dos tipos:

- De tipo 1. El hipervisor o monitor corre directamente sobre nuestro hardware y nos permite crear máquinas virtuales, por lo tanto desaparece la necesidad de contar con un sistema operativo anfitrión, solo tendremos sistemas huéspedes, y el anfitrión será directamente nuestro monitor o hipervisor.
- De tipo 2. Es el que hemos visto anteriormente, en el cual un sistema operativo corre sobre el hardware del sistema, montamos un monitor o hipervisor sobre dicho sistema operativo anfitrión, y este monitor crea los sistemas operativos invitados.



Máquinas Virtuales de Proceso

Una máquina virtual de proceso, a veces llamada "máquina virtual de aplicación", se ejecuta como un proceso normal dentro de un sistema operativo y soporta un solo proceso. La máquina se inicia automáticamente cuando se lanza el proceso que se desea ejecutar y se detiene para

cuando éste finaliza. Su objetivo es el de proporcionar un entorno de ejecución independiente de la plataforma de hardware y del sistema operativo, que oculte los detalles de la plataforma subyacente y permita que un programa se ejecute siempre de la misma forma sobre cualquier plataforma.

El ejemplo más conocido actualmente de este tipo de máquina virtual es la máquina virtual de Java.

Técnicas de Virtualización

Hoy en día se usan 3 técnicas de virtualización distintas:

- Virtualización nativa.
- Virtualización no nativa.
- Paravirtualización

También veremos cómo existe una variedad de la virtualización nativa conocida como paravirtualización.

Virtualización Nativa

Cada máquina virtual puede ejecutar cualquier sistema operativo soportado por el hardware real del sistema. Así los usuarios pueden ejecutar dos o más sistemas operativos distintos simultáneamente en computadoras “privadas” virtuales, pero siempre que dichos sistemas operativos puedan funcionar en la arquitectura hardware de la máquina física.

Así, por ejemplo, en un PC (arquitectura x86) podemos instalar máquinas virtuales para correr Windows, Linux, MacOS, etc. Sin embargo, no podríamos correr sistemas operativos que no puedan funcionar en arquitecturas x86 como sería por ejemplo un IBM AIX o el sistema operativo de una XBOX.

Esta técnica de virtualización es la más usada, y la única que vamos a tratar nosotros en este curso.

Virtualización No Nativa

Las máquinas virtuales también pueden actuar como emuladores de hardware, permitiendo que aplicaciones y sistemas operativos concebidos para otras arquitecturas de procesador se puedan ejecutar sobre un hardware que en teoría no soportan.

Por ejemplo, si ejecutamos en un PC un emulador de la consola de juegos Nintendo Wii, estamos creando una máquina virtual que emula la arquitectura de dicha consola sobre la arquitectura x86 de nuestro PC.

Algunas máquinas virtuales que usan esta técnica, aprovechan para emular un hardware que sólo existe como una especificación, es decir, un hardware común teórico. Esta técnica la utiliza por ejemplo la máquina virtual de Java, permitiendo así que el mismo programa se pueda ejecutar en un PC, en un móvil o en una consola de juegos. La misma técnica utiliza el motor de la máquina virtual de .NET.

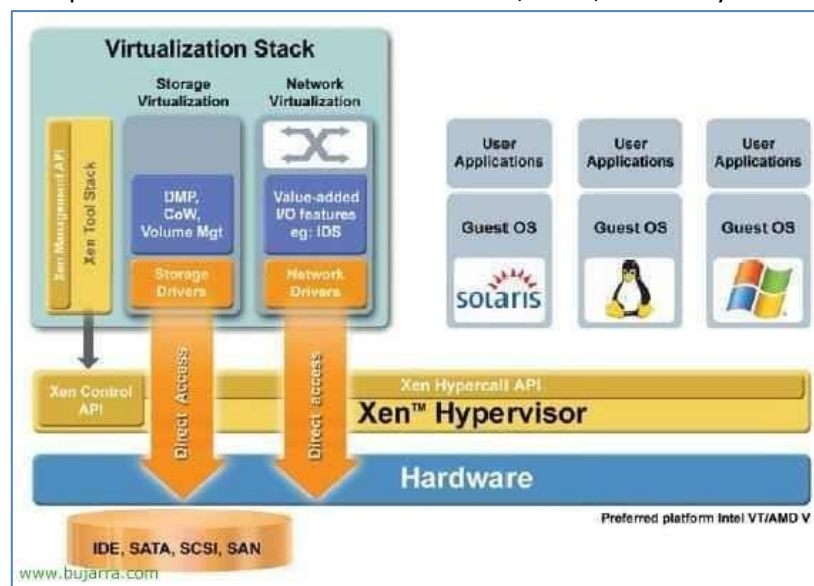
Paravirtualización

Es una variante de la virtualización nativa. Consiste en permitir que los sistemas operativos que corren en las máquinas virtuales ataquen en algunos casos directamente el hardware del sistema, de modo que las instrucciones llegan directamente al hardware de nuestra máquina

real o anfitrión, sin tener que ser traducidas y gestionadas por el hipervisor. Esto conlleva que esta paravirtualización es más rápida y eficiente.

El gran problema de la paravirtualización es que los sistemas operativos no están preparados para funcionar dentro de una máquina virtual, de modo que el sistema operativo guest o invitado tiene que ser modificado íntegramente para poder ser utilizado. Es decir, no vale con instalar dentro de una máquina virtual un SO normal, sino que hay que tocar las fuentes de dicho SO, modificarlos y volver a compilar el SO antes de que pueda ser usado.

Evidentemente esto lo podemos hacer si el SO tiene una licencia de software abierto, como Linux por ejemplo, pero es imposible realizarlo con SO de licencias cerradas como Windows o Mac OS, lo que implica que en las máquinas virtuales que se monten con este sistema de paravirtualización no podremos emular ningún sistema operativo comercial cerrado. En la actualidad los SO que han sido modificados son NetBSD, Linux, FreeBSD y Plan 9 entre otros.



Ventajas de la Virtualización

Hemos visto algunos conceptos de la virtualización, vamos a hablar ahora de las ventajas de la virtualización, y por qué se ha producido en los últimos años el despegue definitivo de este tipo de tecnología. Aunque ya hacía bastante tiempo que la virtualización se usaba, ahora se ha producido la implantación definitiva en muchas empresas, sobre todo de gran tamaño.

Y la adopción por gran parte de las empresas se debe sin lugar a dudas a las ventajas que este tipo de tecnología ofrece como puede ser el ahorro de costes, la posibilidad de crear entornos de pruebas, entornos aislados seguros u olvidarnos de los problemas de compatibilidad de los programas cuando no trabajamos con Windows. Vamos a ver un poco más en detalle estos puntos

- **Ahorro de costes:** es una de las cuestiones por las cuales más se han interesado las empresas en la virtualización, puesto que donde antes necesitaban dos máquinas ahora puede utilizar sólo una. Pero no sólo queda aquí, sino que además podemos ahorrar mucho tiempo gracias a la facilidad de administración o de clonación de los discos duros virtuales, que se realizarán como cualquier otro archivo, con las ventajas que esto tiene asociado.

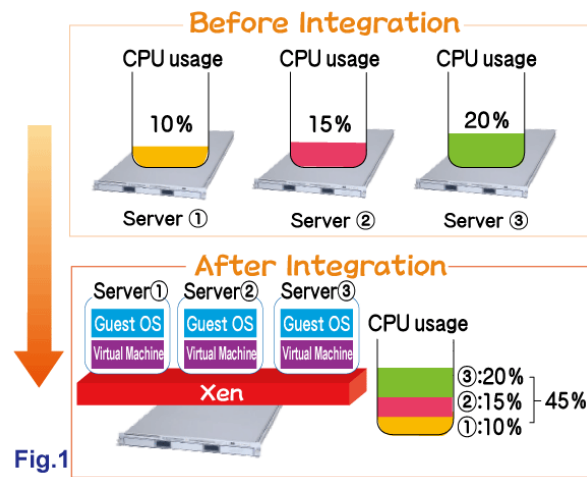
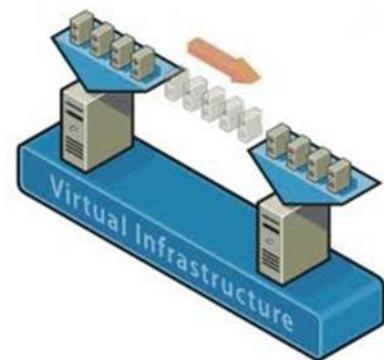


Fig.1

- Entornos de prueba: si sois de los que no pueden esperar a que salga la versión definitiva de un programa y estamos probando versiones beta o instalando programas de software que pensamos que nos serán útiles, tal vez nos interesa virtualizar nuestro propio sistema para realizar todas estas instalaciones en el sistema virtual y dejar nuestro sistema anfitrión “limpio”, instalando sólo aquello que definitivamente vamos a usar.
- Entornos aislados de seguridad: si estáis obsesionados con la seguridad seguro que os interesa crear un sistema aislado donde las únicas conexiones con internet se harán en entornos seguros y la navegación se realizará con mucho más cuidado. Kaspersky ha presentado una solución de este tipo con su última versión de su antivirus para crear este tipo de entornos aislados.
- Compatibilidad de programas: cuando utilizas un sistema operativo Linux o Mac a veces no es posible encontrar el programa que necesitamos para estas plataformas, por lo que o tenemos instalado Windows o nos buscamos otra alternativa. Afortunadamente este tipo de cosas cada vez pasan menos, pero continúan pasando, con lo cual tener virtualizado Windows dentro de nuestro Mac o Linux nos puede ahorrar una buena cantidad de problemas y tiempo buscando el equivalente de un programa para estos sistemas.



- Rápida incorporación de nuevos recursos para los servidores virtualizados, es muy fácil asignar hardware nuevo a una máquina virtual.
- Reducción de los costes de espacio y consumo energético necesario de forma proporcional al índice de consolidación logrado (Estimación media 10:1).
- Administración global centralizada y simplificada.
- Nos permite gestionar nuestro CPD como un pool de recursos o agrupación de toda la capacidad de procesamiento, memoria, red y almacenamiento disponible en nuestra infraestructura. Se calcula que un servidor con 1 solo sistema operativo deja sin usar un 70% de su capacidad.

- Aislamiento, un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales. Un fallo en la máquina física se solventa sustituyendo la máquina completa, las máquinas virtuales se pueden montar en cuestión de minutos sobre esta nueva máquina, por lo que la empresa no queda paralizada mientras se procede a la instalación manual de todos los sistemas.
- Reduce los tiempos de parada necesarios. Migración en caliente de máquinas virtuales (sin pérdida de servicio) de un servidor físico a otro, eliminando la necesidad de paradas planificadas por mantenimiento de los servidores físicos.
- Balanceo dinámico de máquinas virtuales entre los servidores físicos que componen el pool de recursos, garantizando que cada máquina virtual ejecute en el servidor físico más adecuado y proporcionando un consumo de recursos homogéneo y óptimo en toda la infraestructura.
- Posibilidad de migración de toda nuestra infraestructura de una localización a otra de forma muy simple.
- Simplificación de la administración de sistemas, posibilidad de que el administrador cuente con toda la infraestructura clonada para fines de prueba y aprendizaje.

Soluciones de Virtualización

Existen varios fabricantes que han desarrollado software especializado en virtualizar sistemas. Aquí vamos a ver monitores (hipervisores) tanto de tipo 1 como de tipo 2.

Virtualización con VirtualBox

Una de las plataformas más interesantes a la hora de probar la virtualización es VirtualBox, la plataforma de virtualización de Sun Microsystems. VirtualBox va por la versión 5 en el momento de escribir estos apuntes y es un programa para facilitar la virtualización completa de sistemas operativos que podremos instalar tanto en Windows, Mac como Linux. La sencillez es una de las mayores ventajas para el usuario que quiera comenzar a conocer la virtualización.

VirtualBox es un hipervisor de tipo 2 de virtualización completa o nativa.



Sun nos ofrece su producto bajo licencia PUEL (Personal Use and Evaluation License), totalmente funcional y que podemos utilizar a nivel doméstico para nuestros propósitos de virtualizar un sistema operativo en nuestros equipos de casa. Otra cuestión sería si utilizamos ya este software a nivel profesional para virtualizar en empresas, momento en el que tendríamos que adquirir una licencia.

Vamos a ver cómo podemos crear una máquina virtual e instalar en ella un sistema operativo completo utilizando VirtualBox. Para ello utilizaremos como sistema operativo anfitrión un equipo que tiene instalado Ubuntu 9.04 y como sistema invitado Windows 7. Para Windows 7 le cederemos 1 GB de memoria RAM y nos pedirá durante la instalación un espacio para la instalación recomendado de 20 GB.

Para hacerlo aún más sencillo instalaremos la versión de Virtual Box que tenemos en el gestor de paquetes Synaptic de Ubuntu.



Una vez instalado VirtualBox comenzaremos por crear una máquina virtual, para ello simplemente bastará con pulsar la opción del menú nueva y comenzaremos con nuestra selección de las opciones en la que nos guiará un asistente para creación de máquinas virtuales. En primer lugar, debemos seleccionar el tipo de sistema operativo, Windows, Linux, Solaris, etc. después pasaremos a seleccionar cantidad de memoria y disco duro.

En este último caso se nos abrirá un nuevo asistente para seleccionar la cantidad de espacio que cedemos al disco duro y en que directorio se alojará. En la elección del hardware siempre tendremos unas recomendaciones y en caso de equivocarnos una vez creada la máquina virtual podemos modificar sus recursos. En este caso como hemos indicado antes, nos recomienda ceder un espacio de 20 GB para crear el disco duro virtual. El disco duro virtual lo podemos alojar en nuestro disco duro, en uno externo o en una unidad de red, y puede ser de tamaño fijo o de tamaño variable.

Ya tenemos nuestra máquina virtual creada, que es lo mismo que si hubiéramos montado un ordenador desde cero, ahora tenemos que instalar el sistema operativo. Esto lo podemos hacer a la manera tradicional, introduciendo un CD de instalación en nuestro lector que reconocerá perfectamente y al iniciar la máquina comenzará la instalación. La otra opción es seleccionar una imagen iso de nuestro sistema operativo que tengamos guardada en nuestro disco duro. Es muy

sencillo puesto que nos aparecerá un asistente de primera ejecución que nos permitirá elegir como queremos instalar.

Si lo hemos hecho todo bien, al finalizar el asistente comenzará la instalación de nuestro sistema operativo guest. Las instalaciones en máquinas virtuales se realizan de la forma habitual así que hay que tener preparada la licencia del sistema operativo, en nuestro caso Windows 7. Lo primero que nos pide es seleccionar los idiomas. Marcamos con el ratón las opciones y una vez seleccionadas veremos que el ratón se encuentra atrapado en la ventana de instalación de Windows 7 y no se puede desplazar hacia el resto de nuestro escritorio. Para ello tenemos que pulsar la tecla Control de la derecha del teclado y podremos mover el ratón por el resto de nuestro escritorio con normalidad.

Una vez concluida la instalación del sistema operativo y puesto en marcha nuestra máquina virtual vamos a proceder a instalar unas cuantas opciones que mejorarán nuestra experiencia con la virtualización. En primer lugar, habilitaremos que parte de la memoria le destinamos al vídeo y habilitaremos la aceleración 3D. Después en el apartado de sonido seleccionamos como controlador Alsá y lo habilitamos. Por último, tendríamos que asignar que carpetas compartiremos entre ambos sistemas.



Por último, es importante instalar las Guest Addition de VirtualBox, que nos permitirán realizar una transición entre equipo invitado y anfitrión sin tener que estar pulsando la tecla Control para cambiar la opción de usar teclado y ratón entre sistemas anfitrión e invitado. Además nos posibilita la opción de cortar y pegar texto entre documentos de los distintos sistemas y varias mejoras gráficas bastante apreciables.

Una vez finalizado ya tenéis vuestro sistema virtualizado para poder trabajar. La ventaja de VirtualBox es sobre todo su sencillez. Crear y administrar una máquina virtual es muy sencillo. Su principal desventaja respecto a otras soluciones es el rendimiento y la falta de opciones avanzadas.

Virtualización con VMWare

VMware es, hoy en día, la plataforma líder en sistemas virtualizados y tiene una gran experiencia tanto a nivel empresarial como a nivel doméstico. Es una solución con un rendimiento muy bueno, y con grandes posibilidades de ampliación.

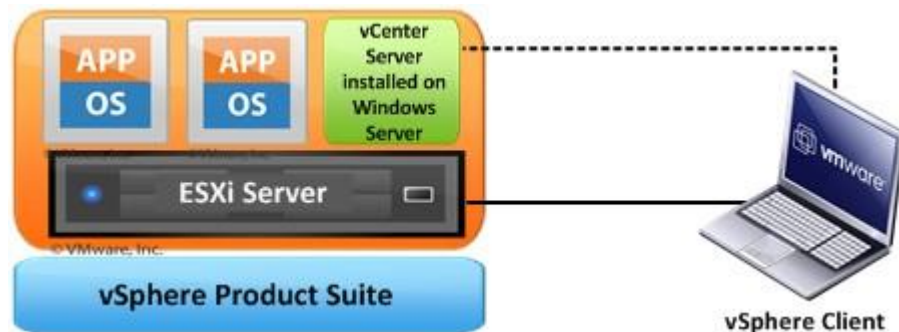


Al contrario que VirtualBox, que es un único programa, VMware presenta varias soluciones para la virtualización, enumeremos algunas de ellas (las más importantes, existen bastantes más):

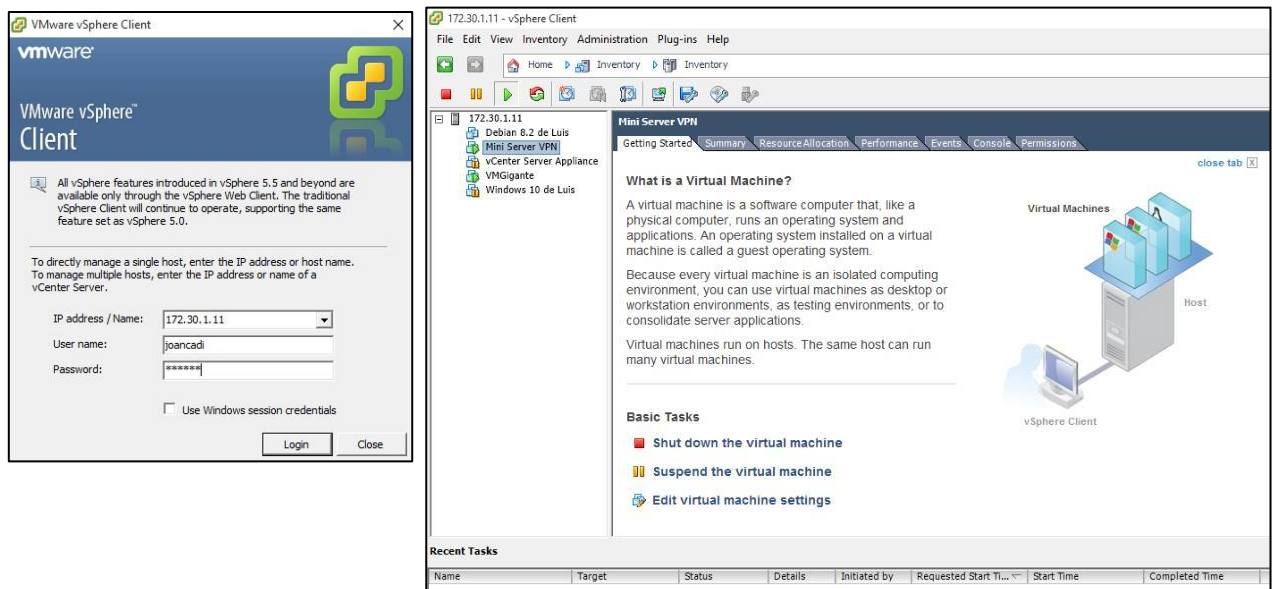
- **VMware Converter:** esta herramienta nos permite virtualizar nuestro propio equipo o hacerlo con cualquier otro de nuestra red. Muy interesante cuando se realiza una migración a sistemas virtuales y no se quiere perder ninguna funcionalidad. Además, nos permite elegir que particiones queremos virtualizar, permitiendo hacerlo con la partición del sistema y no necesariamente con los datos. GRATUITO.
- **VMware player:** es un **hipervisor de tipo 2** de virtualización completa o nativa al igual que VirtualBox. Nos permite crear y ejecutar máquinas virtuales. Es ligero y tiene un rendimiento estupendo. Reconoce sin problemas todos los USB y permite utilizarlos de forma sencilla, así como compartir carpetas de una forma muy cómoda. GRATUITO.
- **VMware Horizon con View:** Parecido al VMware player, pero sin la posibilidad de crear máquinas virtuales. Está pensado para distribuir escritorios y aplicaciones virtualizados y remotos a través de una plataforma única. DE PAGO.
- **VMware Workstation:** es un **hipervisor de tipo 2** de virtualización completa o nativa. Es una versión más potente del VMware player, añadiendo funciones como son la toma de instantáneas de las máquinas virtuales (esto viene incluido por defecto en VirtualBox, clonado en caliente de máquinas virtuales, posibilidad de crear grupos de máquinas virtuales que trabajen en conjunto, etc.). DE PAGO.
- **VMware ThinApp:** no es un hipervisor, sino una máquina virtual de proceso. Sirve para que preparemos una aplicación de modo que funcione en cualquier ordenador, independientemente del sistema operativo que dicho ordenador use. Es un software de pago.
- **VMware Fusión:** es un **hipervisor de tipo 2** para sistemas operativos Mac. Es un software de pago. El equivalente del Workstation para Apple.
- **VMware ESXi:** es un **hipervisor de tipo 1** de virtualización completa o nativa. VMware ESXi se comporta como si fuera un sistema operativo en sí mismo y hace innecesario tener instalado en el servidor ningún sistema operativo para que haga las funciones de anfitrión. GRATUITO.



- **VMware vSphere Client:** Es un software que nos permite gestionar los servidores ESXi de nuestra empresa, de forma centralizada. Se instala en una maquina cliente cualquiera (el portátil del Administrador, por ejemplo). Para instalaciones no muy grandes es suficiente. GRATUITO.
- **VMware vCenter server:** Es un software parecido a vSphere Client, pero mucho más poderoso. Tiene más opciones a la hora de controlar los servidores ESXi y las máquinas virtuales que corren en ellos, permitiendo utilizar conceptos como vMotion, HA, DRS, etc. Debe instalarse en su propio servidor ya sea Windows o Linux. DE PAGO.
- **VMware vSphere:** Cuando se habla de vSphere, se suele hacer referencia al conjunto resultante de usar servidores ESXi, vSphere Client y en su caso vCenter. Es un nombre genérico, y no nombra ningún componente concreto. (Es como decir MS Office para referirse a la unión de Word, Excell, Access, etc.).



En el anterior ejemplo vemos una instalación de vSphere donde se ha aprovechado para instalar vCenter server directamente en una máquina virtual Windows Server. De esta forma desde el vSphere Client accederíamos a al vCenter Server, y desde este controlaríamos el resto de MV. Vemos como en realidad ningún software instalado se llama vSphere, sino que esta es la familia (suite).



Virtualización con VirtualPC

Microsoft también tiene una apuesta de software para facilitar la virtualización en los entornos de escritorio, que hoy en día puede parecer un poco desfasado puesto que la última versión es del 2007 pero que cumple perfectamente su función. Virtualización con Virtual PC es la propuesta de Microsoft, y está disponible para los distintos sistemas operativos de Microsoft y para Mac de forma gratuita.

Virtual PC está totalmente integrado en el sistema operativo anfitrión de modo que cuando se instala nos crea una carpeta en Mis Documentos llamada Mis Equipos Virtuales, donde por defecto irán los archivos de las máquinas virtuales que creamos. A la hora de crear una nueva máquina virtual nos aparecerá un Asistente para la creación de un nuevo equipo virtual, que nos guiará para elegir las opciones básicas a la hora de crear una nueva máquina virtual. Todas estas opciones las podremos modificar posteriormente desde la consola de Virtual PC.

Este **hipervisor de tipo 2** es el más limitado de los que hemos visto hasta ahora, aunque cumple con su cometido de permitir instalar una máquina virtual Windows de forma fácil. Como curiosidad, indicar que Windows 7 en sus versiones profesional y ultimate, cuenta con un modo XP, que en realidad es el propio Virtual PC corriendo una máquina virtual en la que se encuentra instalado Windows XP.



Virtualización con KVM

KVM se encuentra integrado en el núcleo de Linux a partir de la versión 2.6.20 del Kernel. Esta aplicación necesita soporte de hardware para ejecutar la virtualización, ya sea con procesadores de Intel o de AMD. En caso de que nuestro procesador no soporte dichas tecnologías de virtualización será inútil intentar instalarlo.



KVM es un **hipervisor de tipo 2** de máquina completa que utiliza Virt-Manager como administrador de máquinas virtuales y Qemu como hipervisor propiamente dicho.

Para instalarlo lo primero que debemos saber es si nuestro procesador es compatible. Para ello introduciremos los siguientes comandos en Linux:

```
$ cat /proc/cpuinfo | grep vmx # para CPUs Intel
```

```
$ cat /proc/cpuinfo | grep svm # para CPUs AMD
```

Si el sistema no nos devuelve nada me temo que no tenemos soporte de virtualización en nuestro procesador o no lo tenemos activado. En caso afirmativo, instalamos los paquetes necesarios:

```
$ sudo apt-get install kvm libvirt-bin ubuntu-vm-builder bridge-utils
```

Incluimos al usuario en el grupo de kvm

```
$ sudo adduser $USER kvm
```

Una vez realizado todos estos pasos tendremos que reiniciar la sesión, dependiendo de la versión de Ubuntu que estemos utilizando. Si todo ha ido bien, tendremos una nueva entrada en nuestro menú Aplicaciones/Herramientas del Sistema/Administrador de Máquina Virtual desde donde podemos comenzar la instalación de nuestras máquinas virtuales.

KVM es un software que ofrece un buen rendimiento en máquinas virtuales, pero que presenta los problemas de no ser multiplataforma (solo funciona en Linux) y de una interfaz algo más engorrosa que la de las otras soluciones propuestas. A su favor indicar que es código libre, por lo que su uso es gratuito y existe una gran comunidad de usuarios detrás.



Virtualización con XenServer

Xen es un **hipervisor de tipo 1** de máquina virtual de código abierto desarrollado inicialmente por la Universidad de Cambridge, que también permite utilizar directamente la paravirtualización.

Como vimos anteriormente la paravirtualización consiste en “recompilar” los sistemas operativos, de modo que puedan trabajar directamente con el hardware sin tener que traducir todas las instrucciones. Xen consigue realizar una paravirtualización realmente eficaz que permite ejecutar las máquinas virtuales con un rendimiento bastante alto, pero obliga a “portar” los sistemas operativos completos a las API de Xen, lo que vendría a ser como modificar en gran parte el código fuente del sistema operativo y volver a compilarlo. De momento esto se ha conseguido hacer con sistemas operativos Linux y BSD, y aunque se han hecho pruebas portando sistemas Windows, el tema de licencias hace imposible hacer uso de ellas.



Intel modificó Xen para permitir que utilizara las técnicas de virtualización que incluyen sus micros (VT) para poder virtualizar máquinas de forma normal, sin tener que usar la paravirtualización. Posteriormente también se añadieron las instrucciones para virtualizar usando las técnicas de AMD. Con estos cambios, Xen se comporta como un hypermonitor de tipo 2 de la misma forma que lo hace VMware por ejemplo.

Las máquinas virtuales Xen pueden ser migradas en caliente entre equipos físicos sin pararlos. Durante este proceso, la memoria de la máquina virtual es copiada iterativamente al destino sin detener su ejecución. Una parada muy breve de alrededor de 60 a 300 ms es necesaria para realizar la sincronización final antes de que la máquina virtual comience a ejecutarse en su destino final. Una tecnología similar es utilizada para suspender las máquinas virtuales a disco y cambiar a otra máquina virtual.

El 2007 Citrix adquiere XenSource, por un valor de 500 millones de dólares estadounidenses. Esta empresa ha lanzado recientemente XenServer 4.1, habiendo un producto gratuito, el XenServer Express Edition, aunque solo puede soportar cuatro máquinas virtuales.

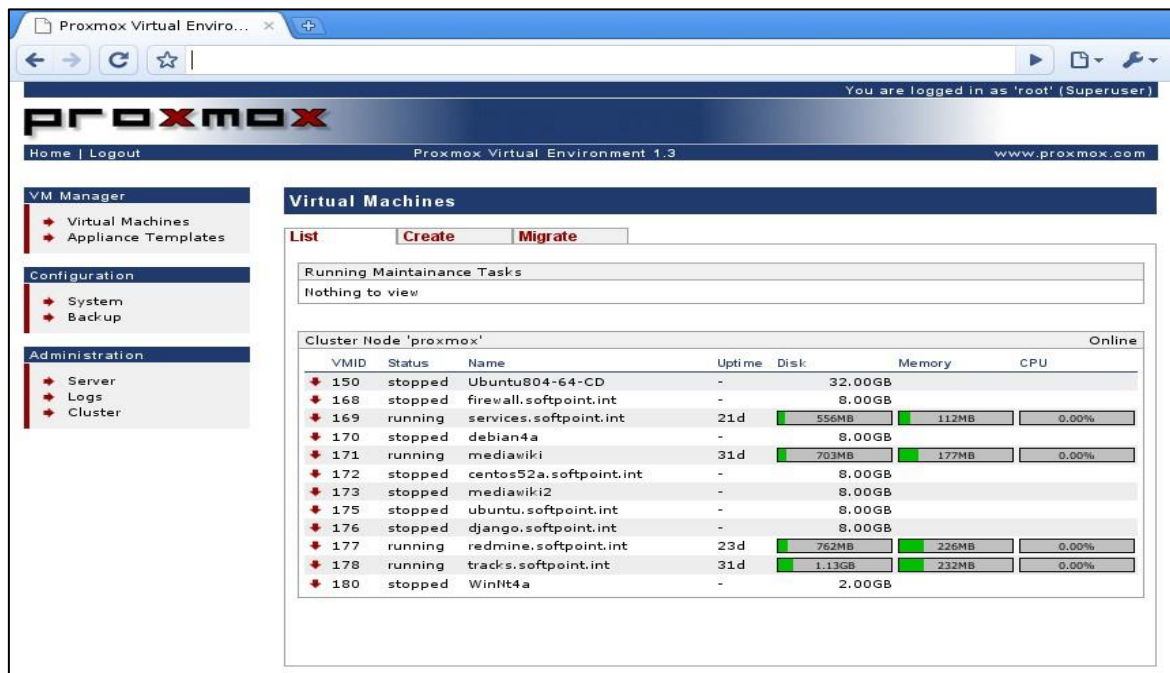
El Kernel de Linux desde su versión 2.6.23 incluye una serie de técnicas que permiten ejecutar Xen de forma rápida y eficaz, algo parecida a lo que vimos anteriormente con KVM.

Virtualización con ProxMox

Proxmox Virtual Environment o Proxmox VE es un gestor de virtualización de código abierto. Es un hipervisor de tipo 1 (bare metal). Se presenta como una distribución Debian modificada que permite montar un servidor completo de virtualización (algo parecido a lo que hace vmWare ESXi) que utiliza KVM para virtualización (también permite trabajar con contenedores LXC, tecnología que veremos posteriormente). Se controla a través de una interface web.

Proxmox permite tener muchas características de vmWare ESXi como migración en cliente de máquinas virtuales, alta disponibilidad, redes avanzadas, almacenamiento flexible, plantillas de S.O., copias de seguridad automáticas, etc.

Proxmox es mucho más “engorroso” de instalar, configurar y gestionar que vmWare ESXi pero tiene la ventaja por otro lado de ser software libre y gratuito. Uno debe sopesar bien las ventajas y desventajas de usar una herramienta de este tipo.



Virtualización con Hyper-V

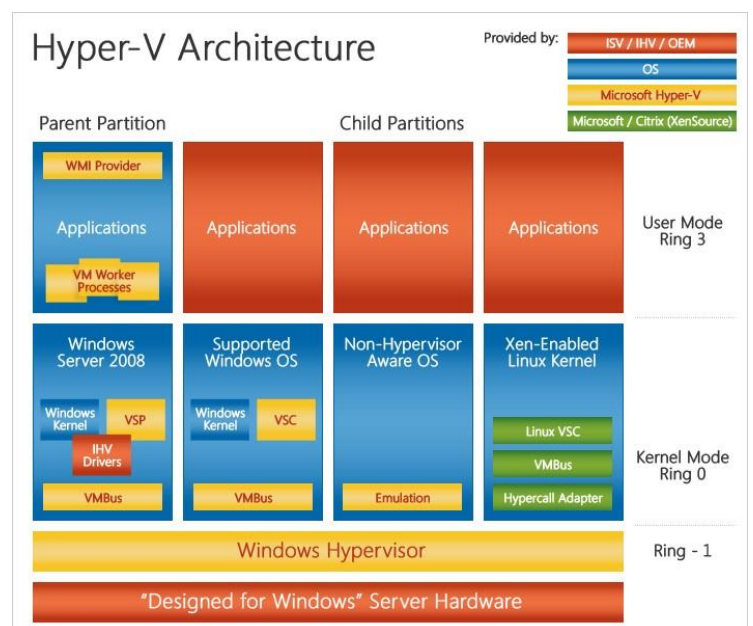
Tratamos anteriormente Virtual-PC y vimos que era una solución de virtualización de Microsoft, un hipervisor de tipo 2 bastante simple. Microsoft decidió que quería contar con una solución de virtualización más potente, y lanzó Hyper-V con el Windows 2008.

Existen dos versiones de Hyper-V, una que viene incluida con Windows 2008 R2 Server y otra individual, que es gratuita e incluye el núcleo de Windows 2008, aunque solo se puede usar para tareas de virtualización.

Esta versión individual (standalone) de Hyper-V solo puede ser administrada desde su propio CLI, y no necesita ningún sistema operativo previo instalado en el ordenador. (Es un **hipervisor de tipo 1**).

La versión incluida conjuntamente con Windows 2008 R2 server se activa y administra como un “rol” más del servidor, al igual que podemos activar el rol de servidor de ficheros o el rol de controlador de dominio.

Hyper-V trabaja mediante lo que denomina particiones. Una partición es un contenedor lógico, creada por el hipervisor, en el que se ejecuta un sistema operativo virtualizado.

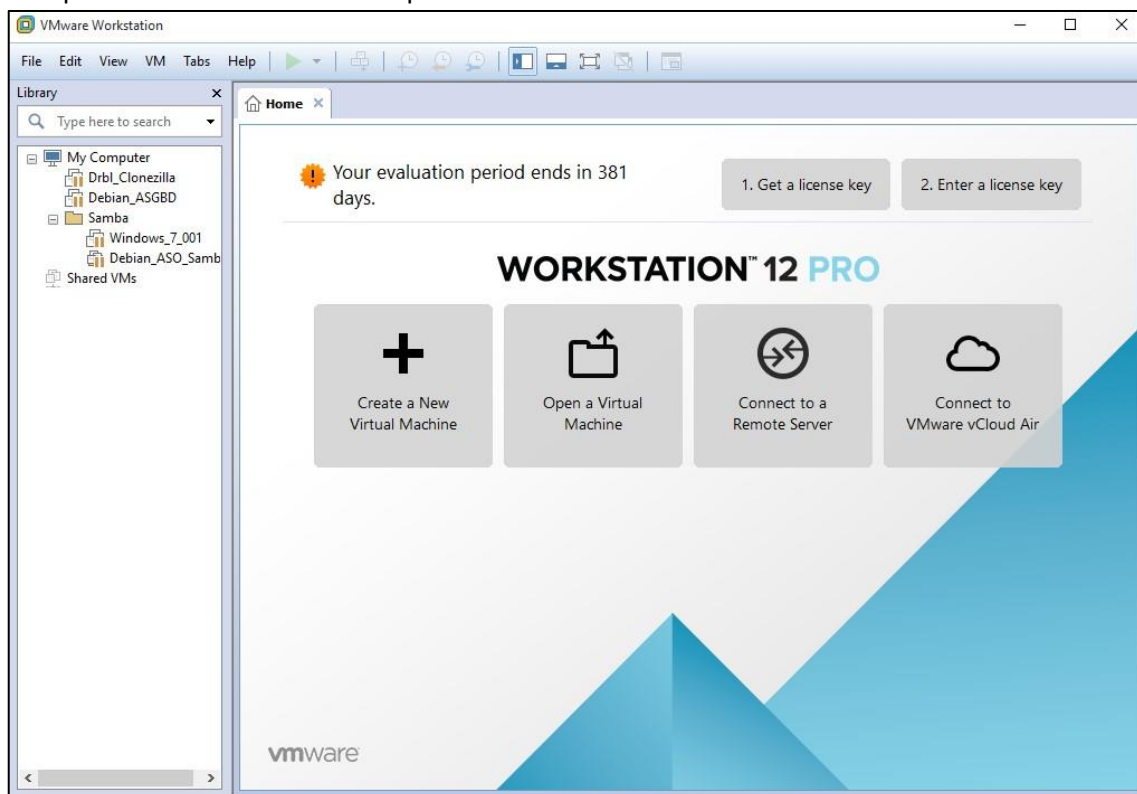


En general, Hyper-V es un gran gestor de virtualización que permite realizar todo lo que las demás soluciones realizan, aunque su soporte de sistemas operativos invitados no Windows es limitado. En sus últimas versiones, también permite trabajar con contenedores y parece que se está abriendo algo más a la competencia.

[Curso propio de la Microsoft Virtual Academy sobre Hyper-V.](#)

Uso de VMWare Workstation 12

La solución de virtualización que vamos a utilizar en este módulo es el hipervisor VMware Workstation 12. Esta solución es de pago (unos 250 dólares), pero VMware permite crear acuerdos con centros educativos para asignar claves para este producto a los alumnos a un precio bastante inferior.



Esta captura de pantalla que vemos aquí pertenece a la pantalla principal de VMware Workstation 10. Las opciones principales que aparecen en su menú son:

- **Create a New Virtual Machine:** Nos permite crear una nueva máquina virtual.
- **Open a Virtual Machine:** Nos permite abrir una máquina virtual que se haya creado anteriormente.
- **Connect to a Remote Server:** Nos permite conectar VMware a un servidor remoto VMware de modo que podamos abrir una máquina virtual que se encuentre instalada en dicho servidor. Los servidores remotos pueden correr VMware Workstation, ESC, o vCenter Server.
- **Virtualize a Physical Machine:** Crea una nueva máquina virtual a partir de una máquina física. Para que esta opción funcione, el programa debe

bajarse el VMware vCenter converter. (Esta opción no la veremos en el VMware 12, aunque si aparece en versiones anteriores.

- **Connect to VMware vCloud Air.** Nos permite conectarnos a una nube propia de VMware que se puede montar en una instalación vSphere.

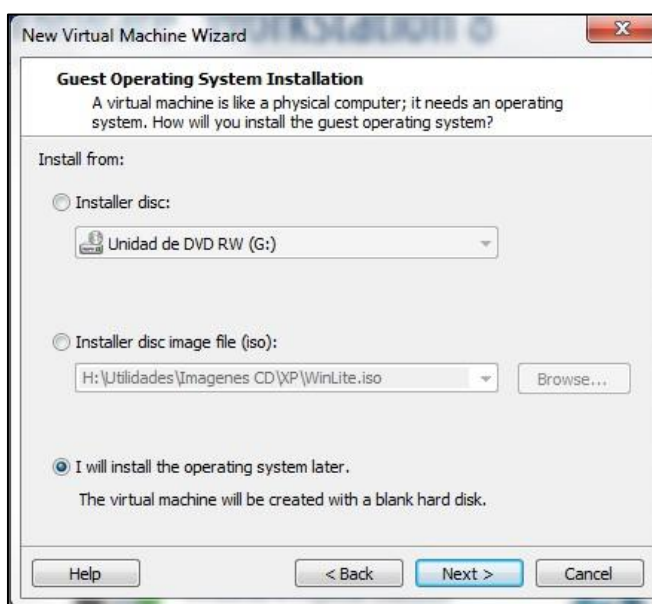
Creación de una Nueva Máquina Virtual

La opción Create a New Virtual Machine nos permitirá crear una nueva máquina virtual. Lo primero que pregunta Workstation es si deseamos crear la máquina virtual de forma típica o avanzada. La opción típica es la recomendada siempre, a menos que queramos crear una máquina virtual que pueda ser accedida por versiones antiguas de VMware, o bien queramos crear una máquina virtual con hardware muy específico, como puede ser una controladora SCSI.

Posteriormente se nos pedirá que escojamos desde donde queremos instalar el sistema operativo en la nueva máquina:

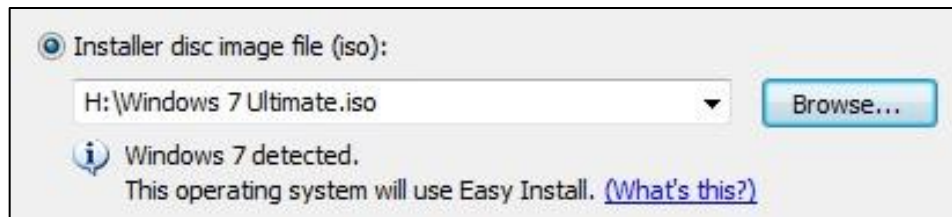
Desde un disco de instalación: Esta opción utilizará el lector de CD de nuestro equipo que le indiquemos para arrancar nuestra máquina virtual. Así que basta con introducir un CD de sistema en dicha unidad y será leído por la máquina virtual en el proceso de arranque de la misma.

Desde una imagen ISO: Esta opción nos permite indicar un fichero de imagen de CD (ISO) que se montará en la máquina virtual como un CD real, de modo que la máquina virtual arrancará desde dicha imagen. En el ejemplo vemos como se cargará una imagen de un XP que está almacenado en una carpeta del SO Host.



No quiero instalar el sistema operativo ahora: Esta opción creará la máquina virtual, pero no iniciará la instalación de ningún sistema operativo en dicha máquina. Ni que decir tiene que, si encendemos la máquina virtual así creada, simplemente obtendremos un mensaje indicando que falta sistema operativo. Posteriormente se puede instalar el SO que deseemos en dicha máquina, igual que lo haríamos con una máquina física real. Si queremos ver el proceso completo de instalación del SO tal como lo veríamos en una máquina real, esta es la opción que hay que escoger, e instalar el SO posteriormente.

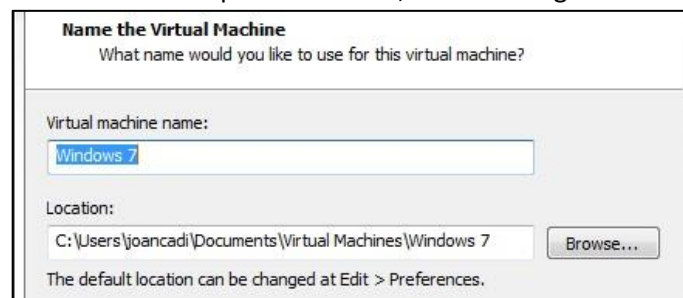
Si escogemos la opción de utilizar una imagen ISO (que suele ser la más aconsejable), veremos cómo VMware Workstation tiene la capacidad de reconocer automáticamente el sistema operativo que deseamos instalar, y en caso de que se reconozca activa una característica de instalación simple (Easy Install).



Esta opción Easy Install permite que VMware instale el sistema operativo en la máquina virtual de una forma muy rápida y cómoda, ya que nos pedirá al principio todas las preguntas que son necesarias para instalar el sistema, y posteriormente instalará el sistema y el mismo responderá a las preguntas del sistema operativo cuando vaya siendo necesario, de esta forma se puede realizar la instalación de forma desatendida.

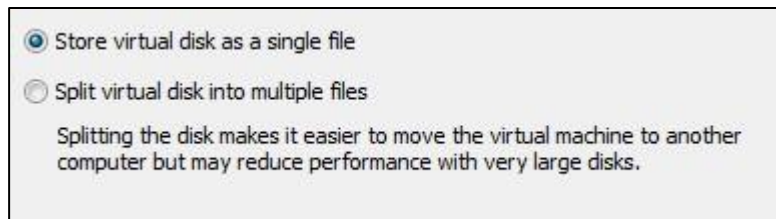
Además, VMware optimiza varios pasos de la instalación para que esta sea mucho más fluida.

Al continuar con la instalación veremos cómo VMware nos pregunta que nombre vamos a darle a la máquina virtual, y donde queremos almacenar dicha máquina. Es muy importante indicar un directorio de nuestro sistema que luego seamos capaces de recordar. Se recomienda crear un sitio especial en nuestro disco duro, y allí almacenar todas nuestras máquinas virtuales, de forma organizada.



Como vemos en esta captura, desde las preferencias de VMware Workstation podemos indicar una localización por defecto para todas las máquinas virtuales. Es importante que cambiemos esta ubicación y utilicemos un directorio que luego podamos encontrar fácilmente, ya que realizaremos mucho trabajo directo sobre los ficheros de las máquinas virtuales, así que es recomendable cambiar el directorio a algo como C:\MaquinasVirt o algo así. Esta configuración la podemos realizar directamente en la configuración de VMware con lo que todas las máquinas que creamos nuevas se almacenaran en dicho sitio.

Posteriormente Workstation nos pedirá un tamaño para el disco duro virtual que se le va a asignar a nuestra máquina. Hay que tener en cuenta que en nuestro sistema operativo host se va a crear un fichero representando al disco duro virtual, y que dicho fichero como MAXIMO tendrá el tamaño que aquí le indiquemos. Así, si indicamos que queramos crear un disco duro de 60 GB, el fichero que almacena dicho duro virtual podrá tener como máximo un tamaño de 60 GB. Si en el disco duro virtual solo estamos utilizando 10 GB de espacio, el tamaño del fichero en el SO host será de 10 GB, y podrá ir aumentando hasta el límite que aquí le indiquemos.



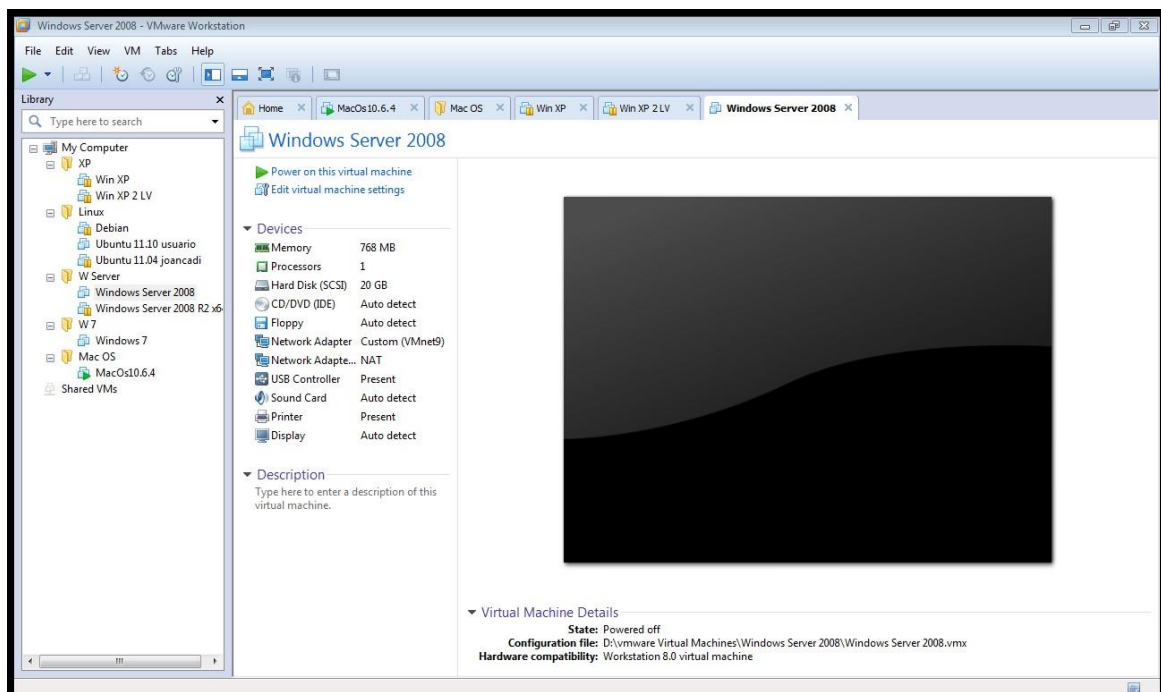
Esta otra opción nos permite indicar si queremos que el fichero de imagen del disco duro virtual se almacene como un único fichero (single file) o bien que se vayan creando varios ficheros de menor tamaño. Esta segunda opción no es recomendable, ya que baja el rendimiento de la máquina virtual.

Por otro lado, si creamos un disco duro virtual por ejemplo de 100 GB en un único fichero es evidente que tendremos algunos problemas a la hora de realizarle una copia, para moverlo por ejemplo a otro equipo, mientras que si estuviera dividido en 50 ficheros de 2 GB sería más simple realizar dicho movimiento.

Una vez pasada esta pantalla, VMware Workstation nos presentará un resumen de todas las opciones que le hemos indicado, y posteriormente iniciará la máquina virtual, procediendo a instalar el sistema operativo indicado.

Hardware de la Máquina Virtual

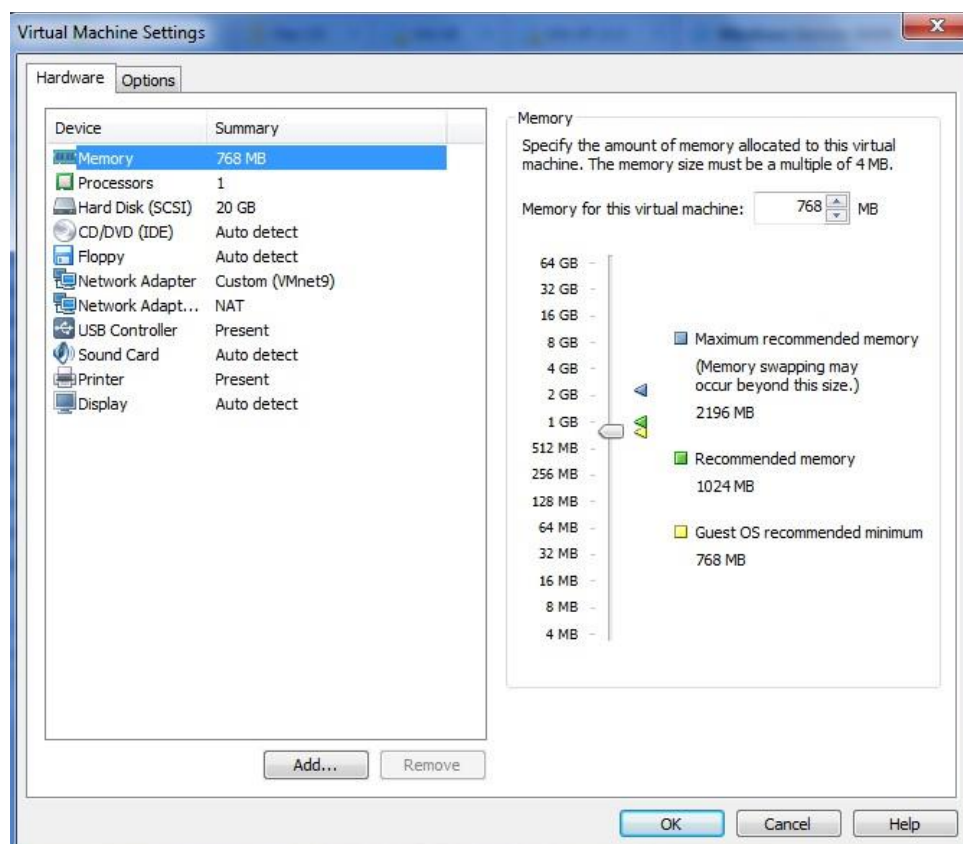
Una vez que tenemos creada una máquina virtual, desde el menú principal de VMware se verá de una manera parecida a la siguiente:



Si ahora escogemos “Edit virtual machine settings” procederemos a configurar la máquina virtual. Para poder realizar esta configuración correctamente el sistema operativo que corre en la máquina virtual debe estar apagado, no basta con que este suspendido o hibernado.

Desde esta pantalla de configuración de hardware, podemos especificar:

- La memoria RAM de la que dispondrá la máquina virtual.
- El procesador del que dispondrá la MV.
- El tipo de disco duro y la capacidad.
- Las unidades de CD y DVD.
- La disquetera.
- Los adaptadores de red.
- Los controladores USB.
- La tarjeta de sonido.
- Las impresoras.
- La tarjeta gráfica.



La mayoría de opciones son fáciles de entender. Hay que tener en cuenta que la memoria RAM que les asignemos a los invitados, se restará de la memoria RAM disponible para el host. Hay que llegar a un compromiso, de modo que los invitados tengan una memoria aceptable, sin dejar sin memoria al host. De hecho, si notamos que todo nos funciona muy lento a la hora de usar las máquinas virtuales lo que os recomiendo es bajar la memoria asignada a las mismas, ya que en la mayoría de las ocasiones si el sistema se resiente es debido a que el anfitrión se está quedando sin memoria.

Una máquina virtual Windows puede correr generalmente con unos 300 MB de RAM sin problemas (256 como mínimo práctico). Para el host nunca deberíamos dejar menos de 512 MB de RAM. Un Linux dependiendo de lo que queremos hacer con él, puede variar sus requisitos desde unos 128 MB de RAM hasta unos 512 MB.

La principal configuración que podemos realizar sobre el procesador es asignar el número de procesadores y el número de núcleos por procesador con el que va a contar la MV.

En la configuración de discos duros, podremos variar el tamaño del disco duro que se creó al crear la MV, pero esto no significa que se aumente el tamaño de la partición que se creó al inicio.

En la configuración de pantalla, podemos indicar el número de pantallas que vamos a tener en la MV, la resolución de las mismas y podemos activar el soporte para aceleración 3D. (Funciona bastante mal este apartado).

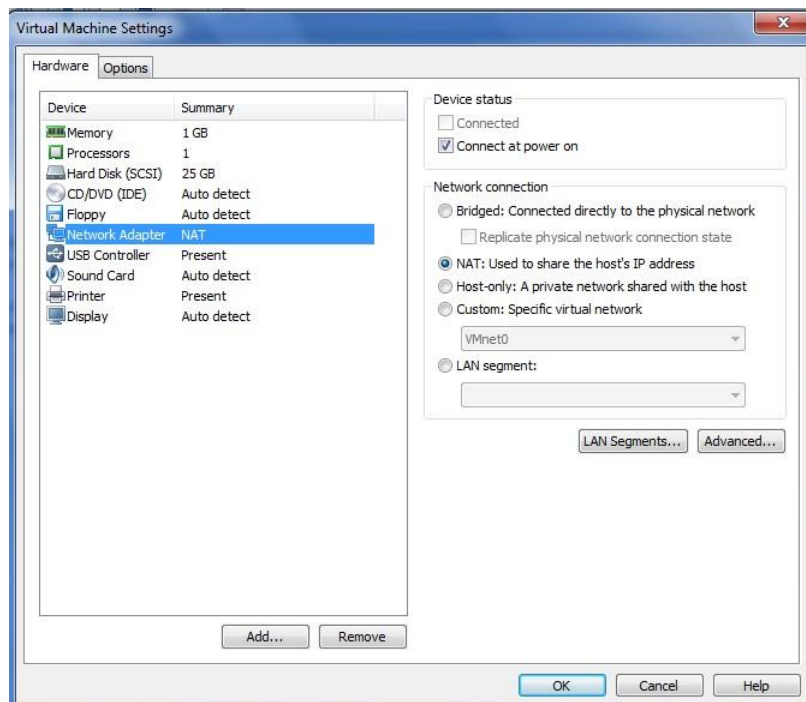
Po su importancia, vamos a tratar específicamente la configuración de la red en VMware.

Configuración de Red de la Máquina Virtual

Una de las principales configuraciones que hay que realizar al instalar una máquina virtual es la de la tarjeta de red. No hablamos de decidir el tipo específico de tarjeta de red que vamos a usar, sino el tipo de conexión que vamos a tener.

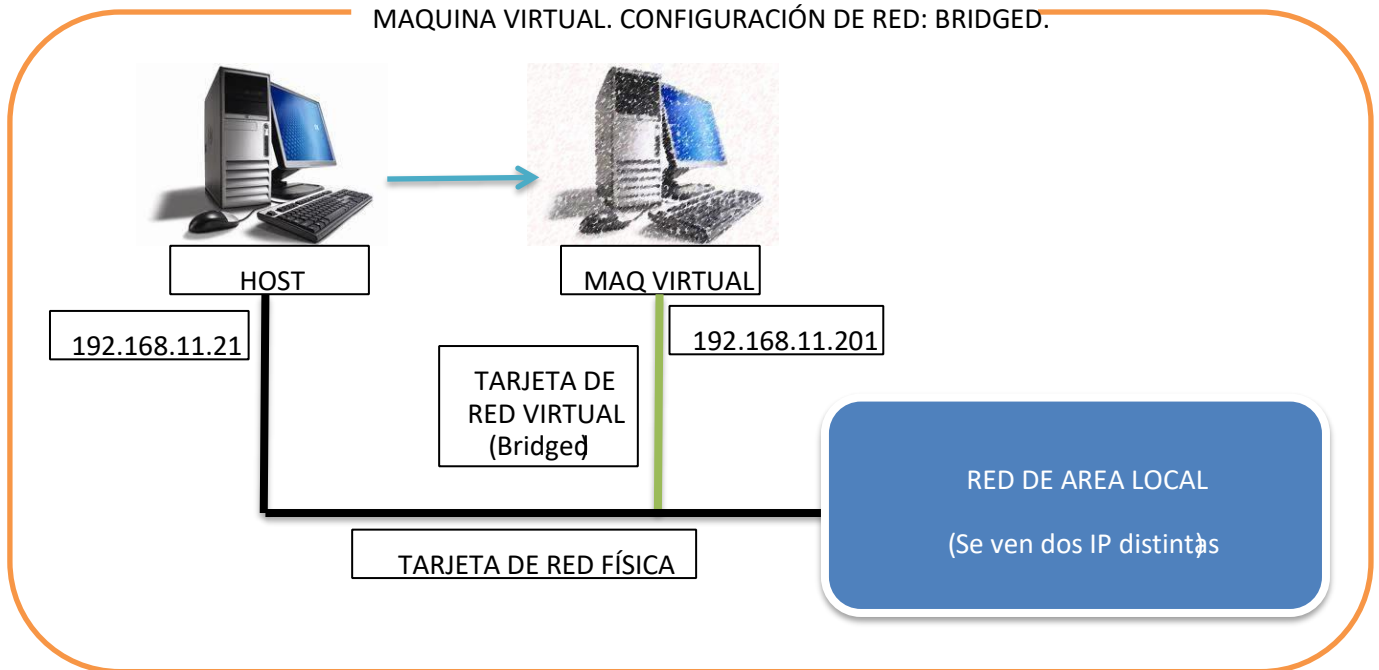
Las opciones posibles son:

- Bridged
- NAT
- Host only
- Custom
- LAN Segment



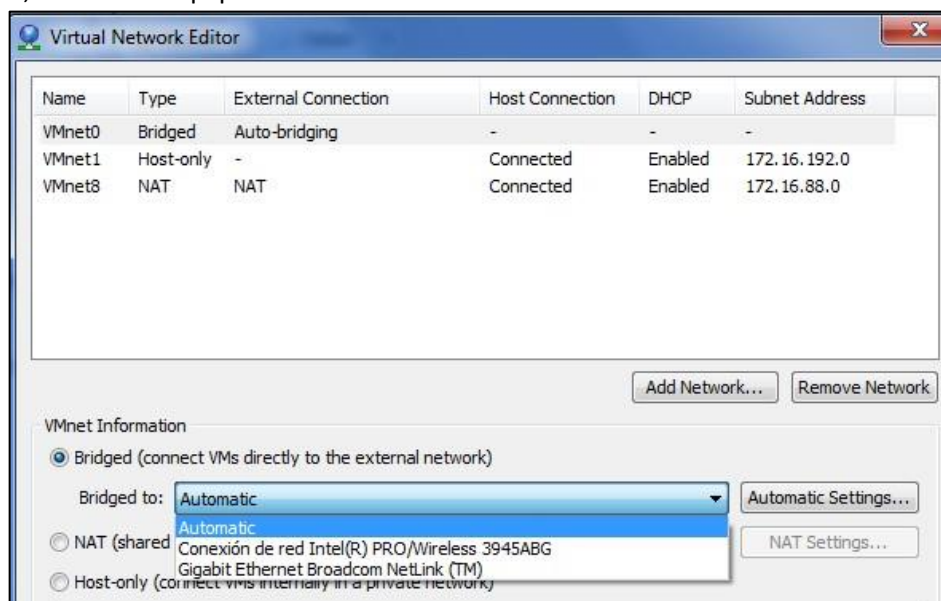
Configuración en modo Bridge

MAQUINA VIRTUAL. CONFIGURACIÓN DE RED: BRIDGED.



Mediante esta configuración creamos un puente (bridge) entre la tarjeta de red física presente en nuestro host y la tarjeta de red virtual de nuestro MV. De esta forma nuestro host contará realmente con 2 direcciones IP asignadas en nuestra LAN, una para conectar el SO host y otra para conectar el SO guest.

A todos los efectos, nuestra máquina virtual se transforma en nuestra red en una máquina real, de modo que puede conectarse sin ningún problema a cualquier equipo de la LAN, incluido el equipo host.



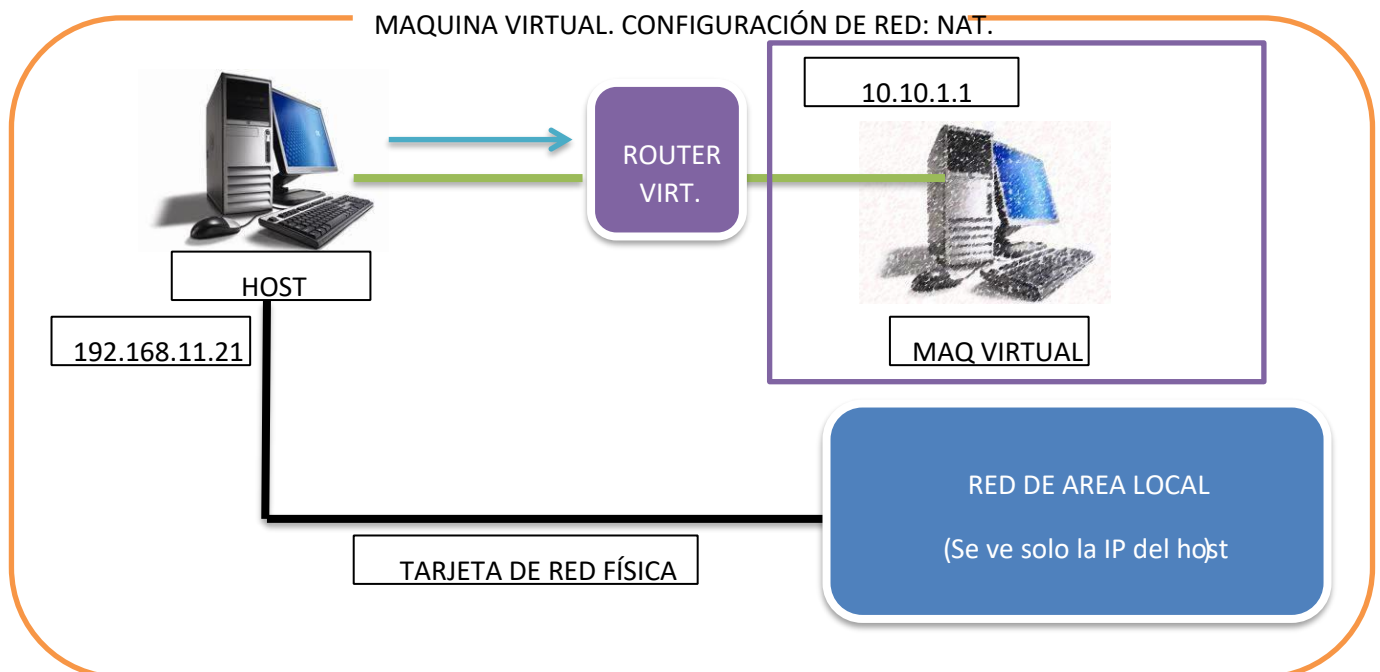
Una cuestión que nos puede dar problemas es controlar con cuál de las tarjetas de red del host se va a realizar el puente, en caso de que contemos con varias tarjetas de red. Esto lo podemos controlar desde el "Virtual Network Editor" que podemos encontrar en el menú principal de VMware.

Desde aquí, como vemos en la captura anterior podemos cambiar con que tarjeta de red se realiza el Bridged. Normalmente podemos dejarlo en automático, pero si cambiamos frecuentemente en nuestra máquina física entre las tarjetas de red (caso típico en un portátil) es posible que tengamos problemas y tengamos que configurar directamente el puente.

Configuración en modo NAT

Esta configuración crea un “router” virtual dentro del propio VMware, y coloca la máquina virtual detrás de dicho router, que es el encargado de realizar NAT.

Esto permite que la máquina virtual tenga conexión a Internet sin que tengamos que realizar ningún tipo de configuración adicional en la MV ni en el host. Hay que tener claro que no es posible realizar conexiones ni con el sistema operativo host ni con otras máquinas virtuales, nuestra MV pasa a estar incomunicada detrás del router virtual, y solo tiene la posibilidad de conectarse a Internet.

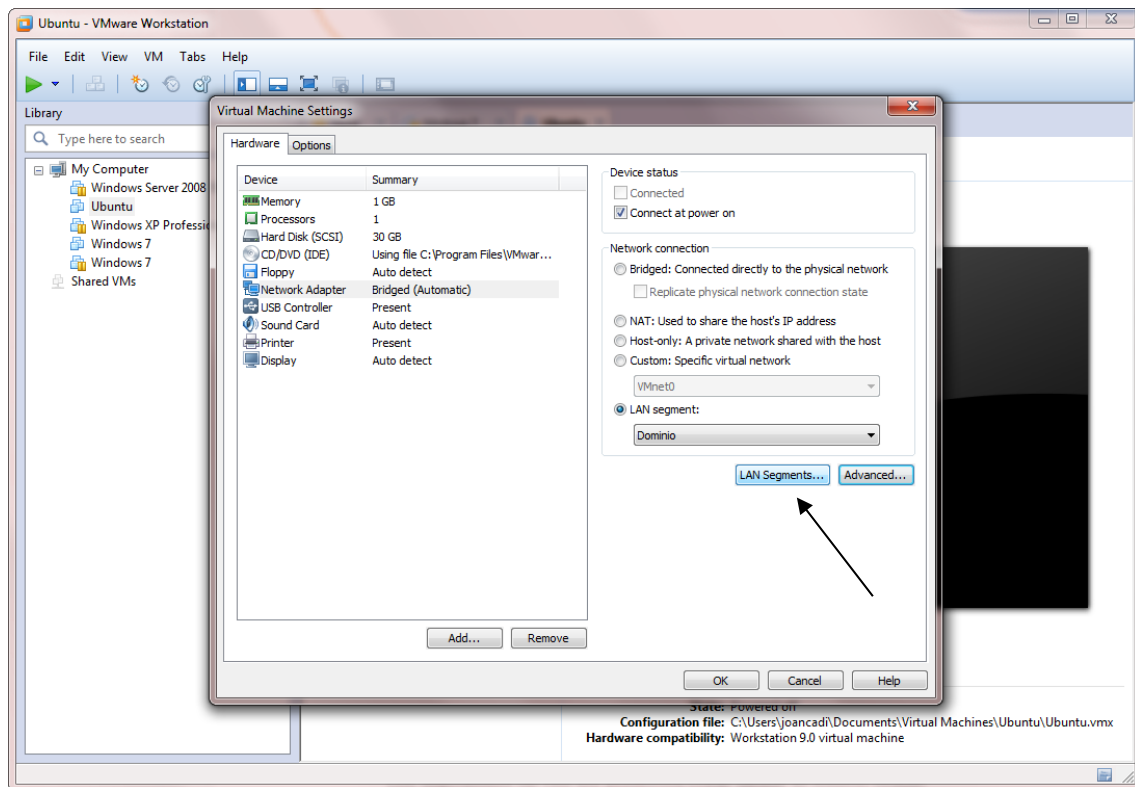


Configuración en modo LAN Segment

Mediante esta configuración creamos un segmento de red virtual. Cualquier máquina virtual que cuente con el mismo segmento de red que otra, podrá comunicarse con ella sin problemas.

Así, si configuramos 3 máquinas virtuales en el mismo segmento de red, dichas 3 máquinas estarán montadas en su propia red local virtual y tendrán comunicación directa entre ellas por red, pero será imposible que se comuniquen con cualquier otra máquina, ni con el host, ni con Internet.

Los segmentos de red los podemos crear desde el mismo botón “LAN Segments” que vemos en la pantalla de configuración de la red. Podemos crear tantos segmentos como queramos, y no importa el nombre que les pongamos.



Configuración Host-only

Mediante esta configuración creamos una conexión de red directa entre el host y una máquina virtual. Cada máquina virtual que configuremos en host only podrá conectarse con el host y con las otras máquinas virtuales, pero no podrá conectarse ni con la red externa ni con Internet. Es como si estableciéramos un lan segment directo entre el anfitrión (host) y los SO de las máquinas virtuales (guest).

Configuración en modo Custom

Desde esta opción podemos indicar directamente a VMware que utilice una red virtual que hayamos creado anteriormente en el editor de redes de VMware.

VMWare Tools

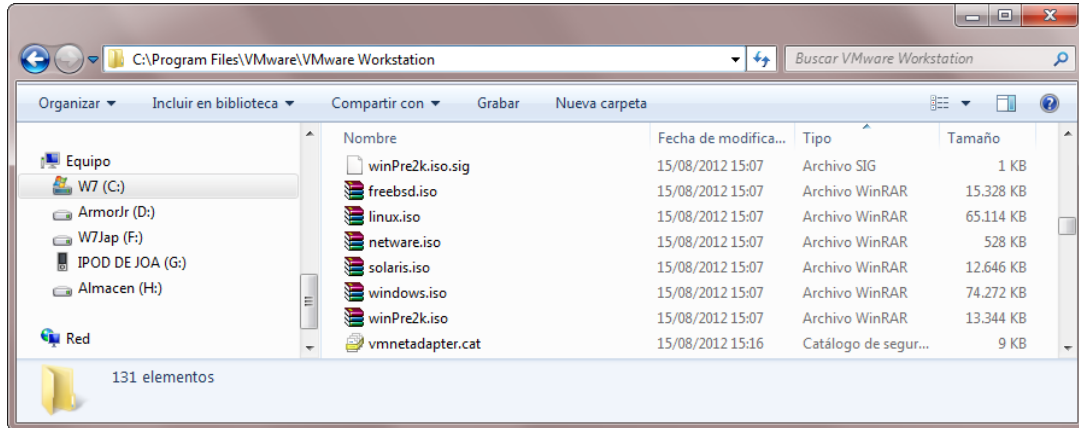
Las VMware tools son un conjunto de utilidades que mejora el rendimiento del sistema operativo huésped de la máquina virtual. Sin instalar las VMware Tools, el rendimiento del huésped carece de varias funcionalidades importantes. La instalación de VMware Tools elimina o mejora los siguientes problemas:

- Baja resolución de video (y la imposibilidad de ajustar el tamaño de la ventana libremente).
- Profundidad inadecuada del color
- Visualización incorrecta de la velocidad de la red
- Movimiento restringido del ratón (así, por ejemplo, sin instalar las VMware tools tendremos que pulsar una combinación de teclas especiales para mover el ratón)

dentro o fuera de la máquina virtual. Si instalamos las VMware tools este proceso es transparente al usuario).

- Incapacidad de copiar y pegar y de arrastrar y soltar archivos
- Ausencia de sonido

Las VMware tools suelen venir como una imagen ISO de CD que se incluye en el propio paquete de VMware. Existe una imagen ISO distinta para cada tipo de sistema operativo huésped, así que encontraremos una imagen para Windows, otra para Linux, etc.

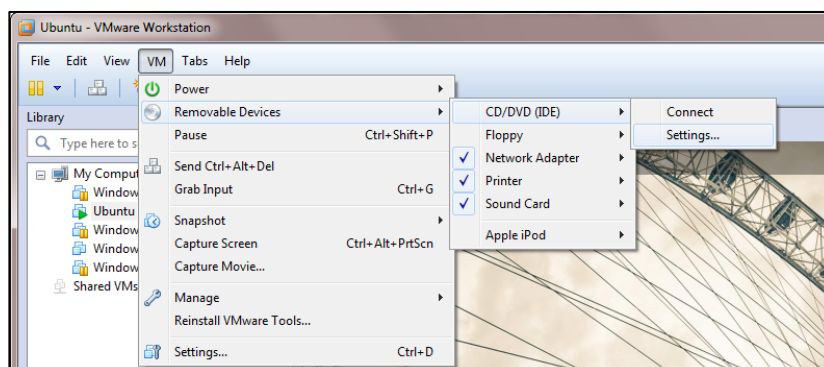


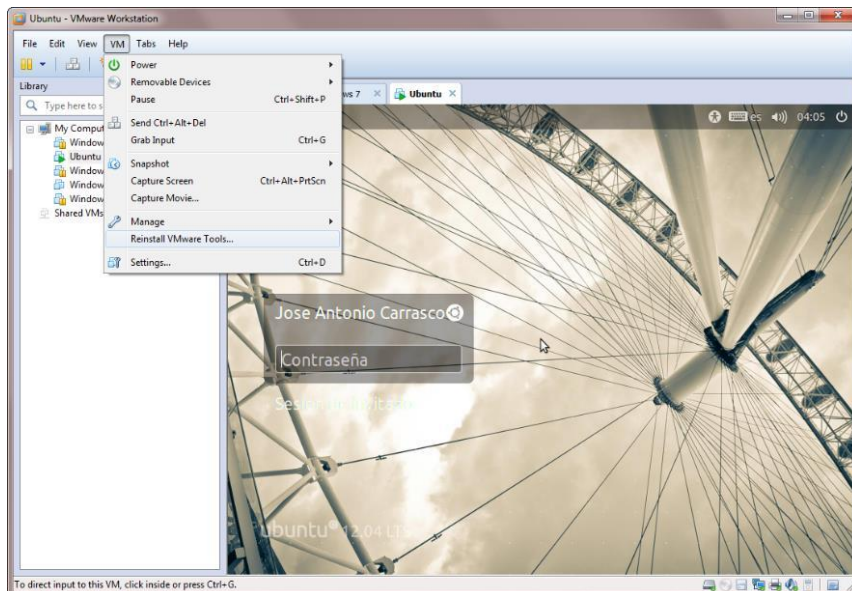
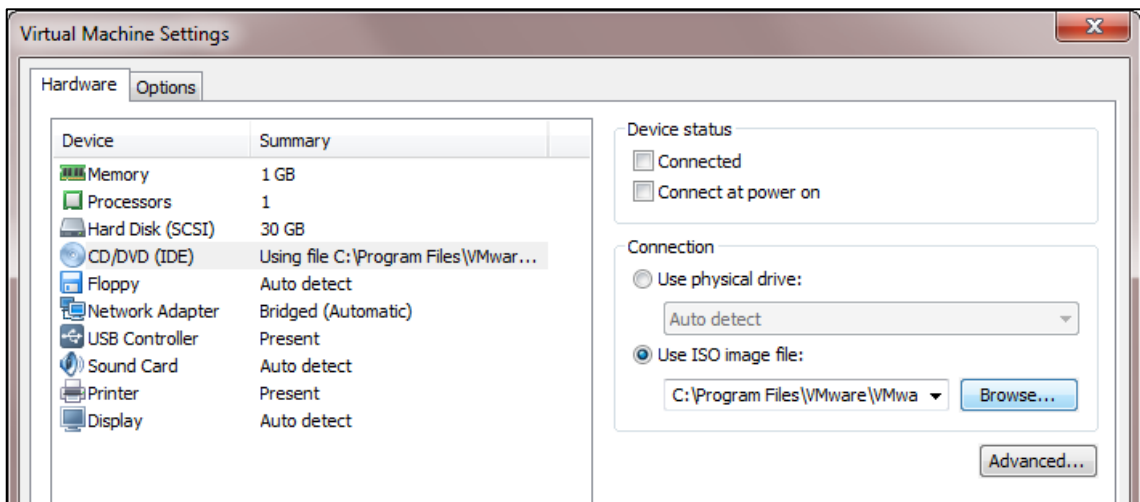
La forma de instalar estas VMware tools difieren según el sistema operativo huésped y del proceso en el que hayamos instalado dicho SO.

Si al crear la máquina virtual permitimos que VMware utilizara el sistema de “Easy Install” que vimos anteriormente, lo primero que hará VMware cuando se inicie por primera vez el SO será instalar automáticamente estas herramientas.

Si no hemos usado el asistente de instalación “Easy Install” tendremos que acceder a la configuración de hardware de nuestra máquina virtual, indicarle que monte la imagen ISO de las VMware tools correspondientes en el CD virtual, y ejecutar el setup o instalación que encontraremos en dicho CD. Es posible automatizar todo este proceso escogiendo la opción Install VMware tools del menú VM de VMware.

Si queremos instalar las VMware tools en otros sistemas operativos distintos de Windows, tendremos normalmente que montar el CD, descomprimir los ficheros en el disco duro, y lanzar un script de instalación desde el símbolo de comandos.





Contenedores

Un contenedor Linux (LXC) es una tecnología de virtualización ligera de código abierto que solo funciona en sistemas GNU/Linux. Esta virtualización se consigue a nivel de kernel y permite correr varios contenedores al mismo tiempo en el mismo host.

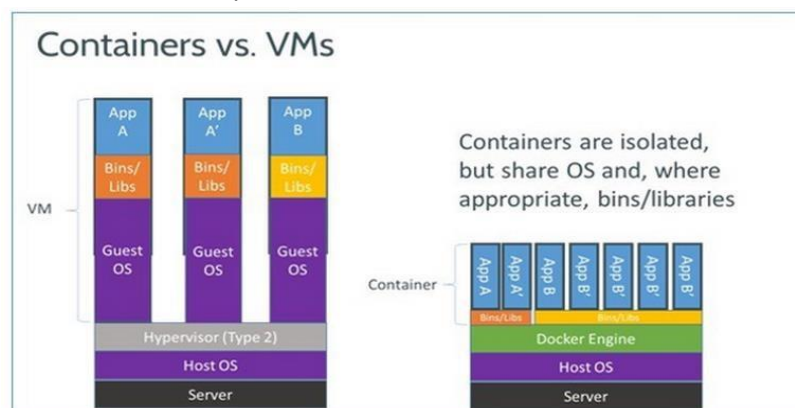
Un contenedor es una forma de aislar un grupo de procesos dentro de un sistema Linux. Se consigue utilizando una serie de funcionalidades incorporadas en el kernel (cgroups y name spaces) que permiten que estos procesos cuenten con una visión virtualizada del sistema cada una con su propio sistema de ficheros y sus propios interfaces de red.

La gran diferencia entre una máquina virtual y un contenedor es que mientras la máquina virtual nos permite ejecutar un SO completo, un contenedor está diseñado para ejecutar únicamente una serie de procesos limitados, como por ejemplo una aplicación, un servidor web, etc.

Los contenedores (Linux Containers, LXC) se conocen en Linux desde hace mucho tiempo, pero una compañía (Docker) ha refinado esta tecnología simplificándola y reduciendo la carga que cada uno de estos contenedores representan para el sistema host.

El problema de las máquinas virtuales es que existe mucho “overhead”, mucho trabajo extra. Cada máquina virtual tiene que simular un ordenador completo, mientras que un contenedor simplemente se encarga de simular la parte del sistema donde corre una aplicación, dejando todo el resto de componentes como transparentes, de modo que necesita mucha menos potencia que una máquina virtual completa. Se presupone como regla general que una máquina virtual consume un 15% de la potencia de un host cuando se ejecuta (como regla general, en ordenadores digamos normales). Así si lanzamos 7 máquinas virtuales en un host nos estamos “comiendo” el 95% de potencia de dicho host. Los contenedores no tienen este problema ya que consumen muchísimos menos recursos del host, de modo que es factible tener una máquina donde corran 10 15 o 20 contenedores, por ejemplo.

Los contenedores sin embargo presentan muchos problemas que no presentan las máquinas virtuales, como soporte de OS (Operating System) que están limitadas a Linux, visibilidad (no se pueden ver fuera del host), migración, administración centralizada, etc. Estas ventajas e inconvenientes hacen que ambas soluciones, virtualización y contenedores sean complementarias entre sí, de modo que no se pueden ver como competidores, sino como diferentes soluciones a distintos problemas.



Si necesitamos instalar un servidor web en una máquina Linux podemos montar perfectamente un contenedor y dentro ejecutar el servidor web. Así, separaríamos la configuración del contenedor de la configuración del host y podríamos tener varios contenedores cada uno de ellos con su propio servidor, bien web o del tipo que sea. Cada uno de ellos cuenta con su propio sistema de red independiente, su propio sistema de configuración del sistema, etc.

Característica de LXC	Ventaja
Solución ligera de virtualización, consumiendo pocos recursos.	Permite ejecutar múltiples instancias de una aplicación en un host, sin el overhead de cpu y memoria que presentan las máquinas virtuales.
Aislamiento de recursos y procesos.	Permite ejecutar múltiples aplicaciones en un host sin el riesgo de que interfieran entre ellas.
Múltiples distribuciones en un servidor.	Podemos correr múltiples distribuciones de Linux en un host.

Despliegue rápido.	Los contenedores nos permiten crear “sandbox” de una forma rápida para testear o simular un entorno limpio. Si usamos el sistema de ficheros Btrfs, podemos crear nuevas instancias de un contenedor, clonándolas y lanzándolas en segundos.
---------------------------	--

Docker es una nueva implementación de LXC que reduce la idea de contenedor para que solo se ejecute un único proceso aislado. Así, en un contenedor Docker ni siquiera podemos ejecutar comandos del sistema operativo, únicamente podemos ejecutar el proceso o aplicación. Todas las operaciones que deseemos realizar con el sistema debemos realizarla con la propia configuración de Docker y no tenemos las opciones de personalización que tenemos con LXC.

Entonces, ¿Cuál es la ventaja de Docker? Pues esa ligereza que permite que ocupe muchos recursos viene muy bien para lanzar muchos contenedores en un entorno PaaS (entorno que veremos en el siguiente apartado).

Tecnología	Recomendado para:
LXC	Un sustituto de la virtualización, que ocupa menos recursos y solo funciona en Linux.
Docker	Una forma de distribuir aplicaciones Linux (una aplicación en cada contenedor).

Últimamente Canonical (Ubuntu) está lanzando una “nueva” tecnología basada en LXC conocida como LXD, que viene a ser un contenedor LXC pero algo más potente. LXD todavía se encuentra en un estado muy temprano, y no se tiene claro que acabará ocurriendo con esta tecnología.

En informática se tiende mucho a crear nombres “llamativos” que pasan a englobar miles de soluciones distintas sin demasiado rigor, creándose muchas veces “líneas de moda” en lugar de líneas tecnológicas. Algo así pasa por ejemplo con el término “Web 2.0” que no tiene una definición precisa, sino que se transformó en una moda hace pocos años, nada era digno de ser tenido en cuenta si no seguía el paradigma web 2.0, aunque nadie tuviera una idea clara de que significaba en sí mismo tal concepto, hecho que venía promovido por que en realidad el concepto no significaba nada.

Algo así pasa hoy en día con el “cloud computing”, conocido en castellano como “informática en la nube”. Es un término que se utiliza para cientos de cosas distintas, ya que es el “termino de moda” actual.

Técnicamente hablando, el cloud computing o computacion en la nube es un nuevo paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet. Es un modelo que nos permite acceder mediante la red a un conjunto de servicios informáticos (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser creados rápidamente y de forma ubicua, es decir, no nos importa donde están realmente creados estos servicios.

El cliente que accede a servicios de cloud computing va a trabajar con una máquina virtual, pero está se estará ejecutando en un proveedor de cloud computing y accederá a la máquina virtual mediante la red. Las características esenciales de la computación en la nube son:

- **Servicios bajo demanda.** Un cliente puede acceder a varios servicios como por ejemplo servidores o almacenamiento de forma automática, aumentando o disminuyendo sus necesidades automáticamente si necesidad de que una persona reconfigure esos servicios.
- **Acceso mediante red.** Se puede acceder a los servicios mediante la red, usando protocolos comunes lo que permite acceder a dichos servicios desde una gran cantidad de dispositivos (móviles, tablets, ordenadores, etc.).
- **Pool de recursos.** (Se conoce como pool una colección de recursos agrupados que pueden ser accedidos como un solo). Esto permite aunar todos los recursos del sistema e ir asignándolos según hagan falta a los usuarios. De hecho, estos usuarios no tienen ni idea de en qué maquina (host) se está ejecutando realmente el proceso que él está viendo.
- **Elasticidad.** Los recursos que se le asigna a cada cliente son elásticos, es decir, pueden crecer o disminuir de forma automática según hagan falta por la demanda del cliente. Así, un cliente puede “contratar” una máquina virtual con 4 GB de RAM, pero si se da cuenta que en un momento determinado necesita más RAM puede “contratarla” y su máquina crecerá automáticamente. Cuando baje la demanda, el sistema se puede ajustar de nuevo perdiendo los recursos que habían aumentado.
- **Medición del uso y pago del mismo.** Los sistemas de cloud computing permiten en cada momento conocer qué cantidad de recursos está utilizando cada cliente, y permite establecer un cobro por los mismos, de modo que un usuario puede ajustar sus recursos, y por lo tanto, ajustar cuanto paga a la empresa.

Imaginemos una empresa que en un momento dado necesita utilizar para realizar un trabajo 10 servidores Linux con 16 GB de RAM y 500 GB de HD cada uno de ellos. El coste de comprar todo este material es muy alto, sobre todo si tenemos en cuenta que es posible que una vez realizado el trabajo en cuestión a la empresa no le hagan falta todos estos servidores.

Una solución que existe es el “renting”, esto es, alquilar dichos equipos a una empresa en lugar de comprarlos. Es la misma solución que se aplica en las empresas de alquiler de coches. Esta solución sin embargo es bastante cara y sobre todo muy “engorrosa” para la empresa (hay que pagar portes, gastos de consumo eléctrico de los servidores, hay que preparar sitio en la empresa para los servidores, pagar un seguro aparte, etc.).

Cloud Computing (computación en la nube) nos permite ofrecer una mejor solución al problema planteado. La empresa simplemente contrataría al proveedor de cloud los 10 equipos, se conectaría directamente desde sus propios equipos mediante internet a esos servidores y podría usarlos como si estuvieran en su propia empresa. A todos los efectos esos 10 servidores se comportarían como equipos reales. Una vez que la empresa ha terminado el trabajo, se limita a dar de baja los equipos en el proveedor y paga simplemente por las horas que haya estado usando dichos equipos.

Existen 3 modos de servicio que se pueden utilizar utilizando cloud computing:

Software as a service (SaaS)	[Software como un servicio]
Platform as a service (PaaS)	[Plataforma como un servicio]
Infrastructure as a service (IaaS)	[Infraestructura como un servicio]

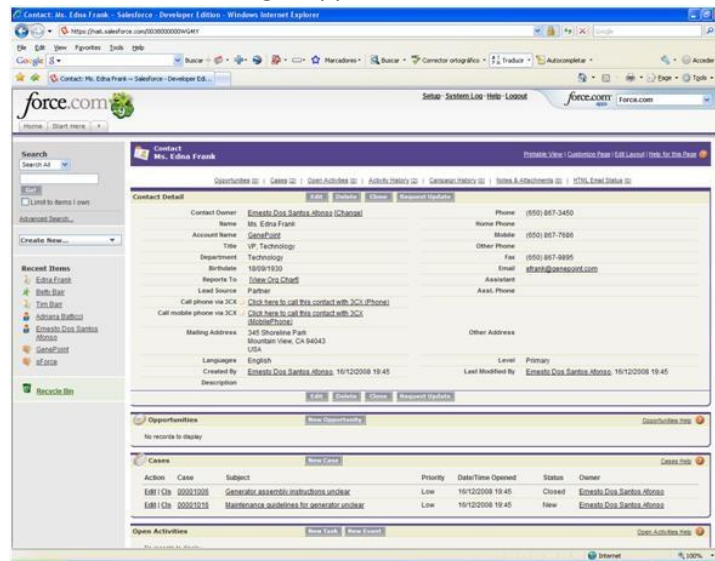
SaaS Software as a Service

El cliente va a ejecutar una aplicación como un servicio en la nube, es decir, va a utilizar una aplicación a través de la web en lugar de tenerla instalada en el propio equipo.

Estas aplicaciones son accesibles por múltiples clientes directamente a través de la red utilizando para conectarse cualquier tipo de dispositivo (pc con navegador web, móvil con navegador web, un programa específico de conexión, etc.).

El cliente no controla (ni siquiera ve) la infraestructura donde se está ejecutando la aplicación en el proveedor. No puede conocer ni controlar que versión de sistema operativo utiliza, ni el software instalado en dicho sistema operativo, ni el hardware donde corre, etc.

Ejemplos de SaaS son los servicios de Google Apps, Office 365, Salesforce, etc.



PAAS. Platform as a Service.

El cliente va a controlar una plataforma de desarrollo desde la nube, es decir, va a poder utilizar una maquina donde ya está instalado un sistema operativo y la mayoría de los programas, pero él va a tener acceso en la misma para crear ficheros, usar varios de los programas instalados, etc.

Normalmente esta solución es utilizada por desarrolladores o programadores, que pueden tener una máquina preparada para escribir y probar sus programas rápidamente sin tener que contar con un ordenador configurado propio. Además, es perfectamente posible que una vez que el desarrollador haya realizado el programa siga utilizando la misma máquina para que sus clientes puedan acceder a dicha aplicación.

El cliente de un PaaS obtiene una plataforma de desarrollo, pero no puede tocar ni modificar el sistema operativo instalado, los drivers usados en el sistema, los programas que no hayan sido creados por el mismo, etc.

Ejemplos de PaaS son el google app engine, Windows Azure, Heroku, OpenShift, CloudFoundry, Nitrous.io, etc.

```

1 // Shared code (client and server)
2
3 Games = new Meteor.Collection('games');
4 // { board: ['A','I',...], clock: 60,
5 //   players: [{player_id, name}], winners: [player_id] }
6
7 Words = new Meteor.Collection('words');
8 // {player_id: 10, game_id: 123, word: 'hello', state: 'good', score: 4}
9
10 Players = new Meteor.Collection('players');
11 // {name: 'matt', game_id: 123}
12

```

```

action@ajs-meteor-app-2277:~/workspace$ mrt create --example wordplay

Installing Meteor

  branch: https://github.com/meteor/meteor.git#master

Installing smart packages

wordplay: created.

To run your new app:
cd wordplay
meteor
action@ajs-meteor-app-2277:~/workspace$

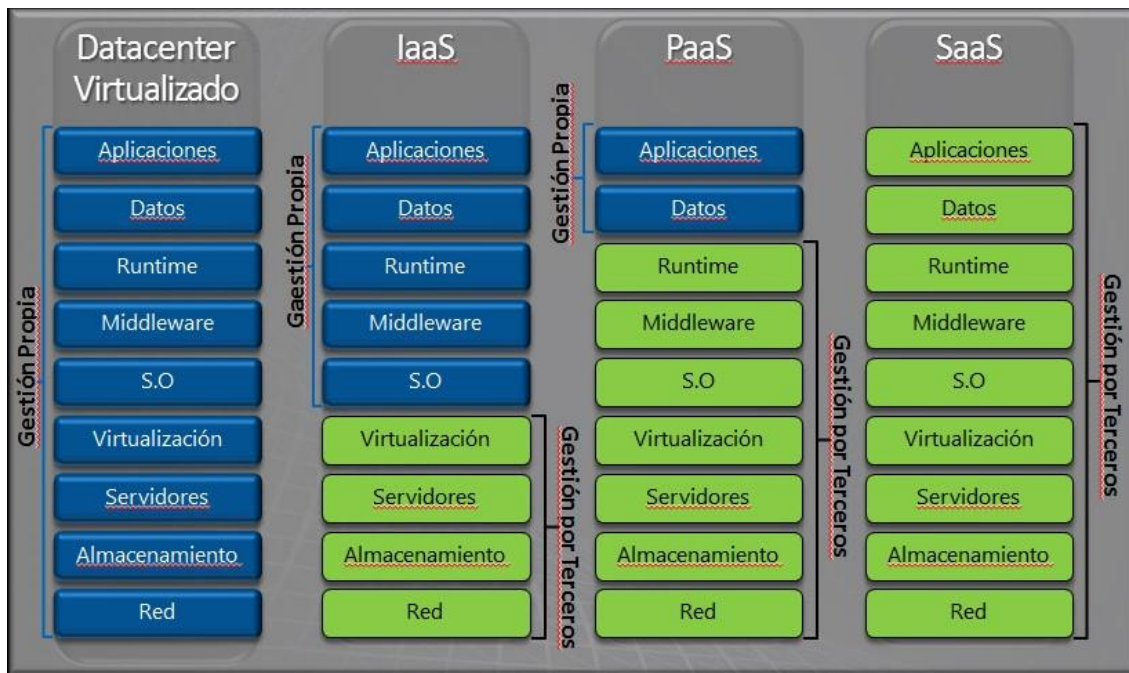
```

IaaS Infrastructure as a Service

El cliente obtiene del proveedor de cloud computing una infraestructura completa, es decir, accede a una máquina creada donde puede hacer lo que quiera. El cliente puede instalar sus propios sistemas operativos, particionar el disco duro, instalar cualquier tipo de programa, etc. Es como montar una máquina virtual propia en nuestro equipo, podemos hacer con la misma lo que queramos.

Ejemplos de IaaS son Amazon Web Services, Joyent, Windows Azure, Rackspace Cloud Servers, Google Compute Engine, etc.

COMPUTE INSTANCE NAME	VIRTUAL CORES	RAM	PRICE PER HOUR (GA PRICE STARTING JUN 1ST)	PRICE PER HOUR (PROMOTIONAL PRICE UNTIL MAY 31ST)
Extra Small (A0)	Shared	768 MB	\$0.02 (~\$15/month)	\$0.0133 (~\$10/month)
Small (A1)	1	1.75 GB	\$0.09 (~\$67/month)	\$0.08 (~\$60/month)
Medium (A2)	2	3.5 GB	\$0.18 (~\$134/month)	\$0.16 (~\$119/month)
Large (A3)	4	7 GB	\$0.36 (~\$268/month)	\$0.32 (~\$238/month)
Extra Large (A4)	8	14 GB	\$0.72 (~\$536/month)	\$0.64 (~\$476/month)



Vemos en esta imagen (fuente: ad-hoc.net/blogs) una comparación entre la virtualización habitual, IaaS, PaaS y SaaS. Las características en azul caen directamente bajo nuestro control, las que están en verde nos son dadas y no nos tenemos que preocupar de ellas ya que no podemos tocarlas.

Consideraciones previas a la instalación de sistemas operativos libres y propietarios.

Antes de proceder a la instalación de cualquier sistema operativo en un equipo se deben tener en cuenta una serie de cuestiones.

Lo primero será elegir el sistema operativo que más se adapte a las necesidades de uso que se va a dar al equipo. Será importante conocer de antemano el uso que se va a dar al equipo, las aplicaciones que va a necesitar, la formación de quien lo va a utilizar, el resto de equipos y sistemas existentes en la empresa/organización...

Una vez decidido el sistema operativo a instalar lo siguiente será elegir la versión más adecuada del mismo. Ya sabemos que de cada sistema operativo existen multitud de versiones. Desde versiones embebidas, versiones destinadas al hogar o versiones profesionales, cada una de ellas tiene un propósito diferente y deberemos elegir la más adecuada en cada situación.

Para decidir entre todas las opciones de sistemas operativos disponibles, otro de los criterios más habituales puede ser el coste de los sistemas operativos. En este caso no vale sólo con pensar en el coste propio del sistema operativo (licenciamiento), sino también en otros costes que puede tener asociados, como las posibles necesidades de formación de los usuarios que van a utilizar un nuevo sistema operativo que desconocen, o el posterior coste de aplicaciones que vayan a necesitar instalar a posteriori.

Además, será importante también conocer los costes asociados al soporte técnico de determinados sistemas que, bien por muy específicos o por poco habituales, pueden ser costosos de mantener y/o gestionar.

Otro criterio clave a la hora de elegir un sistema operativo a implementar en un entorno empresarial será el de la homogeneidad y compatibilidad con el resto de equipos, sistemas y aplicaciones existentes.

En este punto es importante destacar la compatibilidad tanto hardware como software con el resto del sistema informático, así como por el equipamiento e infraestructura existente.

Teniendo todos estos criterios en mente, procederemos a elegir, justificando siempre la decisión, el sistema operativo a implementar.

Instalación de sistemas operativos. Requisitos, versiones y licencias.

La instalación de un sistema operativo es un proceso sencillo (al menos en los sistemas operativos modernos) pero que conlleva una serie de pasos importantes que van a condicionar el rendimiento y la explotación del propio sistema informático.

En este punto, y antes de proceder a la propia instalación del sistema operativo, deberemos pararnos a analizar por un momento la normativa legal a la que nos tenemos que adaptar y que debemos cumplir. En concreto el marco legal principal al que tenemos que atender es el RGPD y como base de aplicación para el mismo la LOPD.

Esta normativa nos va a marcar ciertas pautas de obligado cumplimiento en aquellos sistemas y equipos en los que se va a almacenar datos de carácter personal.

Lo siguiente que debemos revisar son las HCL de cada sistema operativo y que nos van a garantizar el buen funcionamiento de nuestro sistema operativo con el hardware disponible en el equipo.

A partir de aquí, el paso siguiente será conocer los requisitos de hardware marcados por el desarrollador del sistema operativo para el mismo. Hay que tener en cuenta que son unas recomendaciones generales y que pueden resultar un poco ambiguas dada la cantidad de versiones diferentes que existen de cada sistema operativo.

Se debe prestar especial atención a los requisitos en cuanto a procesador, memoria RAM, arquitectura y espacio en disco, aunque pueden existir también otros requisitos específicos de ciertos sistemas operativos con propósitos específicos como ciertos servidores.

Instalación/desinstalación de aplicaciones. Requisitos, versiones y licencias. Repositorios.

La instalación de aplicaciones sobre un sistema operativo se considera un proceso transversal y se irá cubriendo principalmente de forma práctica a lo largo de todas las unidades del curso.

De todas formas, se debe seguir como criterio general las indicaciones marcadas para la instalación de sistemas operativos, poniendo especial atención en la parte relativa a compatibilidad y requisitos de las aplicaciones que queremos instalar

Actualización (on-line y off-line) de sistemas operativos y aplicaciones.

Uno de los aspectos más importante durante la explotación de un sistema informático es que todo funcione bien y sin problemas. Es decir, que sea confiable y esté siempre disponible. Sin embargo, muchas veces la disponibilidad de los sistemas informáticos bien condicionada por causas que en muchas ocasiones son ajenas a nosotros mismos.

Quién no ha oído hablar en más de una ocasión de que el sistema se ha caído o no está disponible, que lo intentemos de nuevo en un rato, que ha fallado la red o que algún tipo de virus u otro tipo de ataque ha causado daños en el sistema.

Una de las medidas clave que debemos tomar siempre que nos enfrentemos al despliegue y explotación de sistemas informáticos es el hecho de mantenerlos actualizados.

Parece obvio, pero la verdad es que si nos paramos a pensarlo con detenimiento cuantas veces no hemos visto que nuestro sistema requiere realizar actualizaciones y lo hemos pospuesto por lo pesado que resulta y por el hecho de tener que reiniciar y esperar a que el asistente de turno termine con ese proceso de actualización tan pesado y aburrido...

Pues el caso es que en las empresas también ocurre lo mismo y muchas veces nos vamos a encontrar equipos sin actualizar. Pero ¿por qué son tan importantes las actualizaciones? Pues ni más ni menos que porque las actualizaciones son principalmente mejoras o parches para fallos o agujeros de seguridad que se han detectado en los sistemas operativos, de modo que no tener un equipo actualizado significa que tenerlo expuesto a posibles fallos de seguridad que pueden desencadenar ataques y fallos del sistema.

Según lo anterior debemos tener como regla general la de tener siempre actualizados los sistemas informáticos (no solo los sistemas operativos) en los que trabajamos o con los que trabajamos.

Pero esto no siempre tiene que ser así. En el caso de servidores críticos para el funcionamiento del negocio o de la empresa en los que hay aplicaciones especiales o incluso desarrolladas ex procesa para dicho sistema, el propio hecho de realizar una actualización puede suponer la corrupción del propio sistema.

En estos casos, y solo en estos casos, las actualizaciones no se deben configurar para que se ejecuten de forma automática, sino que deberán probarse en un entorno de laboratorio antes de pasarlas a los servidores que se encuentren en producción.

En caso de poseer muchos equipos en la organización puede resultar una buena práctica utilizar un servidor que actúe como servidor de actualizaciones para evitar que todos los equipos se pongan a descargar las actualizaciones de forma simultánea a través de Internet y colapsen o saturen de tráfico la red corporativa impidiendo que el resto de usuarios del sistema puedan desarrollar su trabajo con normalidad.