



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A		Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

## MÁQUINAS VIRTUALES

### 1 OBJETIVO

El objetivo de la esta clase es la presentación de una tecnología de vanguardia como son las “Maquinas Virtuales”.

Al finalizar la clase el alumno podrá:

- ✓ Comprender y describir el objetivo y su aplicabilidad.
- ✓ Comprender y describir su funcionamiento.
- ✓ Elegir entre los distintos productos disponibles en el mercado de acuerdo a sus necesidades.
- ✓ Conocer los requerimientos de Software y Hardware necesarios para su implementación.
- ✓ Preparar su entorno de trabajo mediante la instalación y configuración de las herramientas de software complementarias que le faciliten su utilización.
- ✓ Instalar, configurar, y utilizar uno de los dos productos líderes del mercado como es VMWare.

### 2 INTRODUCCIÓN

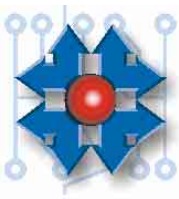
La tecnología de maquinas virtuales actualmente disponible en el mercado permite correr de forma simultanea varios sistemas operativos en un mismo equipo PC, logrando de esta forma que cada uno de ellos se comporte como una maquina distinta e independiente.

La idea de generar un entorno de laboratorio que nos permita por ejemplo tener un Windows 2003 Server, un Linux, y un Cliente Windows XP Professional interconectados entre sí, sin duda resulta muy seductor para cualquiera de los que nos dedicamos al estudio de las redes informáticas. Al pensar en este tipo de entorno inevitablemente nos estaremos imaginando tres equipos totalmente independientes, o a lo sumo tres CPU (en el sentido genérico de CPU) independientes que comparten una única consola (Monitor, Teclado Mouse), y seguida y seguramente lo próximo que se nos vendrá a la cabeza será el costo que este tipo de implementación tendría. Pero a no desesperar, que tal si todo esto fuese posible de implementar en una sola PC.

Hace un tiempo fueron lanzadas al mercado herramientas que solucionaron este inconveniente y que permiten correr simultáneamente más de un sistema operativo en una misma máquina.

Evidentemente esto supone un importante ahorro de hardware. El requerimiento básico para esto es que la PC en la que estemos corriendo dicha herramienta tenga el suficiente espacio (memoria y disco) como para correr a todos estos sistemas operativos de forma simultanea.

Entonces contando con una máquina que cumpla con los requerimientos que más abajo detallaremos, estas herramientas nos permitirán por ejemplo correr varios sistemas operativos simultáneamente, y si nuestra labor así lo requiriera, podrían interactuar entre ellos, como por ejemplo el comportamiento entre un sistema operativo servidor y un cliente, o la sincronización entre dos servidores.



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A		Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

### 3 ¿QUE SON LAS MAQUINAS VIRTUALES?

El objetivo de las máquinas Virtuales es la de ejecutar varios sistemas operativos simultáneamente sobre un mismo Hardware. Para esto necesitaremos un Sistema Operativo previamente instalado y funcional en nuestra máquina al cual denominaremos **Sistema Operativo “HOST”** (por ejemplo Windows XP). Dentro de este instalaremos el software de máquinas virtuales y dentro de este software ya estamos en condiciones de instalar los sistemas operativos que deseamos (hay muchos y variados que podemos incluir dentro de la lista y que más adelante comentaremos con mayor profundidad) a los cuales llamaremos **Sistemas operativos “Guest” o Cliente**.

El funcionamiento básico de este software es crear un entorno “virtual” de hardware para el sistema operativo que deseamos ejecutar. Entonces primeramente debemos decirle al software de máquinas virtuales cual es el sistema operativo Cliente que vamos a instalar, así este creará un entorno de hardware acorde a este y una vez creado el entorno y ya disponible para utilizar definiremos que dispositivos forman parte de esta computadora “virtual” Por ejemplo: si va a utilizar CDROM, agregar más discos, cuantas placas de red se utilizarán (y de que manera), placa de sonido, dispositivos seriales, ETC. Una vez que decidimos que sistema operativo arrancará y con que dispositivos, pondremos en marcha la máquina virtual e inmediatamente nos dará la oportunidad de entrar al SETUP (tal cual una PC real) y elegir por ejemplo que dispositivos (virtuales o no) intervendrán en el arranque de la misma.

Los objetivos principales a los cuales apunta este software son los siguientes: desarrollo de software, entornos de prueba, test de virus, prácticas de entornos y su aplicación real, creación de honeypots -tarros de miel- (mecanismo utilizado por administradores de red para “ofrecer” a los HACKERS una puerta de entrada falsa, haciéndoles creer que entraron a un sistema de verdad) y fundamentalmente para nosotros, poder ejecutar más de un sistema operativo en una sola PC (sin tener que invertir en nuevas PCS).

### 4 HISTORIA Y FUNCIONAMIENTO

El concepto de máquina virtual no es nuevo y se remonta en la historia de la computación a los MAINFRAMES (computadoras centrales en donde se procesa toda la información) y antes de la historia de las PCS, en donde estas computadoras le generaban a las distintas terminales (consolas de trabajo sin capacidad de procesamiento propio) una máquina virtual en donde manejar su propio hardware (virtual) que no interfiere con el que están manejando las otras terminales, puesto que el hardware que posee cada máquina virtual es propio y ninguna, evidentemente, accede al hardware real.

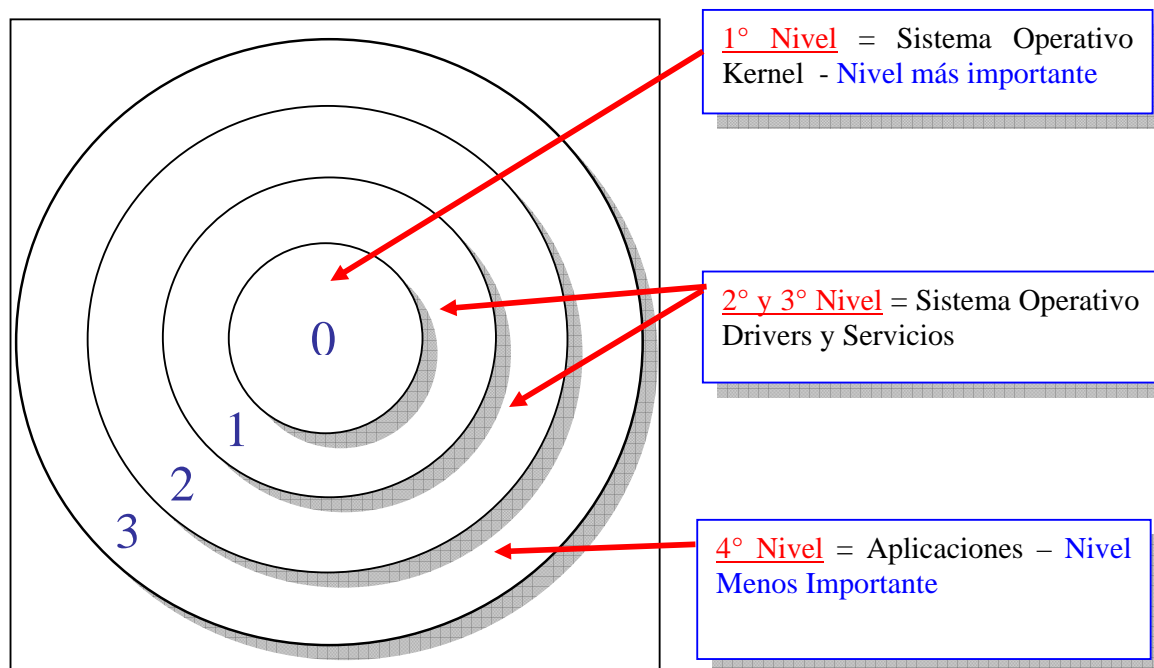
En estos tiempos y en la parte que nos concierne, las máquinas virtuales se están imponiendo (dado que la capacidad de procesamiento ha ido significativamente en aumento) en el mercado de las PCS, pero el concepto es otro, como explicamos en líneas más arriba, las máquinas virtuales se ejecutan como un programa dentro de un sistema operativo, aunque con ciertos privilegios.

Dentro de una PC (arquitectura Intel 32 bits), el mecanismo de protección del procesador provee 4 niveles de privilegio 0 al 3, estos niveles existen solamente en modo protegido, no en modo real;



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A	Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual		
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

podríamos asociar, en la mayoría de los casos, estos modos como DOS mode (modo REAL) Windows Mode (modo protegido). Es prudente aclarar que Linux también es un SO en modo protegido. Existe un tercer modo que es el de modo real dentro de un modo protegido (comúnmente una ventana DOS desde Windows). Estos modos pueden operar sin ningún problema desde una máquina virtual. En forma generalizada el trabajo de de las diferentes capas es la siguiente en el nivel 0 está el sistema operativo (Kernel), los drivers de dispositivos en los niveles 1 & 2, y las aplicaciones las ubicamos en el nivel 3.



Cuando el programa de máquinas virtuales se instala crea tres componentes principales El Driver VMX, el monitor de máquina Virtual (VMM) y la aplicación de máquina virtual VMApp.

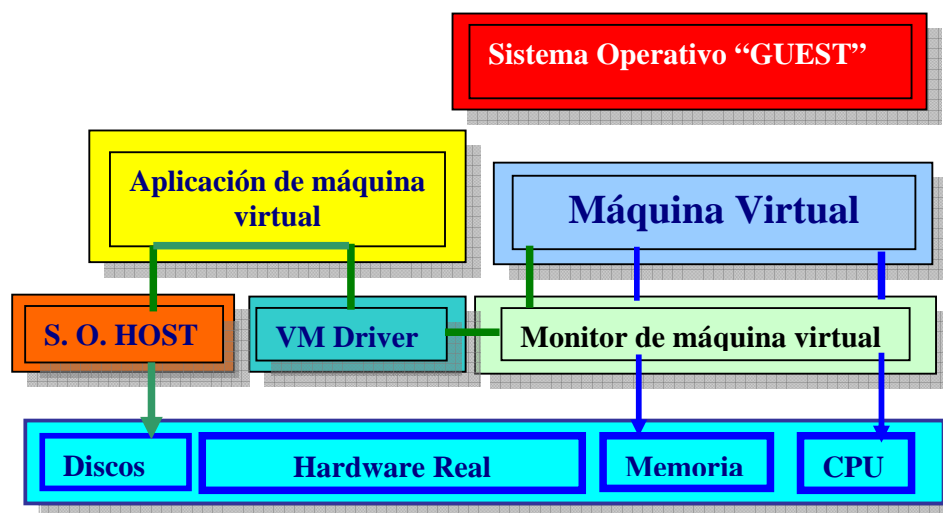
El VM Driver y el VMM corren en el nivel 0 mientras que la aplicación los hace en el nivel 3 y parece (para el sistema operativo host) una aplicación más.

El VMX driver es instalado dentro del Sistema Operativo, ganando así privilegios altos (nivel 0) como los de cualquier Driver. Cuando ejecutamos la aplicación y a través del VMX Driver. En este punto el sistema operativo host tiene conocimiento sobre el Driver VMX y la aplicación, pero ignora la existencia del VMM. De esta manera el monitor accede al CPU y a la memoria directamente sin problemas.

En la figura de abajo observaremos un gráfico que ejemplifica el modo de trabajo de una máquina virtual y su relación con el Sistema Operativo Host y el hardware real.



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A	Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual		
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	



## 5 ¿QUE PRODUCTOS HAY HOY EN EL MERCADO?

Como decíamos líneas más arriba el poder de procesamiento de las PCS actuales y con esto las posibilidades de uso de la misma se expanden cada vez más. Una de estas posibilidades es la de generar máquinas virtuales que como también comentamos nos brindan la posibilidad de tener varios sistemas operativos dentro de una misma máquina.

De esta manera surgieron dos aplicaciones, entre otras, que brindan esta solución: **Microsoft Virtual PC** y **VMware**

### 5.1 MICROSOFT VIRTUAL PC

Este producto desarrollado originalmente por la firma "CONNECTIX" y adquirido por Microsoft alrededor de 2003, Es un producto muy simple de utilizar y también flexible en cuanto a las configuraciones de hardware y sistemas operativos a instalar. Los requerimientos de Virtual PC 2004 son los siguientes:

*Procesador:* 400 MHZ (Mínimo), 1Ghz recomendado.

*Memoria:* depende de los sistemas operativos cliente y la cantidad de ellos que ejecutemos simultáneamente. (Ver lista orientativa abajo).

*Disco rígido:* Como la memoria (ver lista abajo) depende de la cantidad de máquinas virtuales que ejecutemos.

*Sistema operativo HOST:* Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP Professional.



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A		Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

Sist. Operativo invitado	Disco duro	Memoria
MS-DOS 6.22	50 MB	32 MB
Windows 95	500 MB	32 MB
Windows 98	500 MB	64 MB
Windows Me	2 GB	96 MB
Windows 2000	2 GB	96 MB
Windows NT® 4.0	1 GB	64 MB
Windows XP	2 GB	128 MB
OS/2	500 MB	64 MB

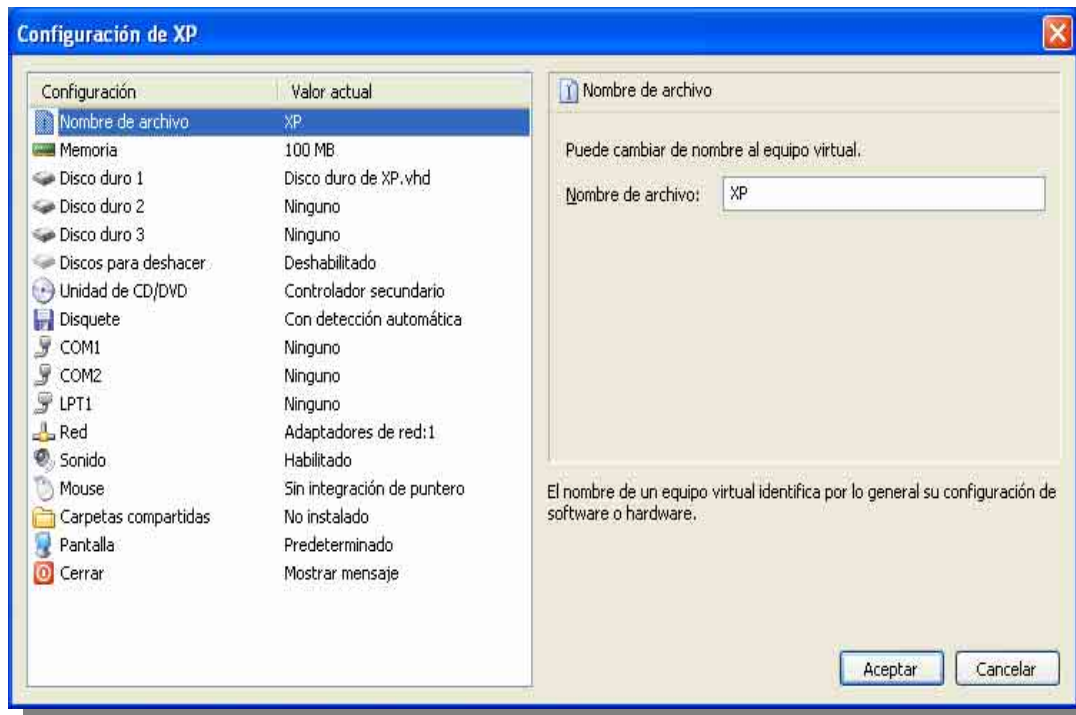


Para elegir y configurar el hardware que utilizaremos en la PC Virtual. Como vemos en la figura de abajo.



<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A		Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase Nº: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

Abajo veremos una captura de pantalla de Virtual PC y su configuración de Hardware:



Esta figura muestra como podemos trabajar con el hardware que interactuará con el sistema operativo cliente.

## 5.2 VMWARE

Este producto confeccionado por la firma homónima es la herramienta que más se adapta a nuestras necesidades (puesto que como explicamos más adelante nos permite trabajar mejor en lo que a redes de máquinas virtuales se refiere).

VMware viene en tres presentaciones VMware Workstation, VMware GSX Server y ESX Server.

**Workstation:** es el producto que describimos más arriba y con el cual estaremos trabajando de ahora en adelante. Se instala en un sistema operativo HOST que pueden ser: Windows 2000 Professional, Windows XP Professional y Home Edition y Windows 2003 Server y también hay versiones para LINUX. Los requerimientos son similares a los de Virtual PC.

**GSX Server:** En pocas palabras este es un servidor de máquinas virtuales en donde el almacenamiento de las mismas se realiza en una sola máquina y de esta se distribuyen a las demás PCS de la red. El sistema operativo Host debe ser Windows 2000 y 2003 Server en la mayoría de sus versiones.





**ESX Server:** La gran diferencia entre el GSX y el ESX Server es este último es un sistema operativo en si mismo que provee el ambiente necesario para poder ejecutar los sistemas operativos cliente (no necesita de un sistema operativo Host).

VMware Workstation se instala fácilmente y posterior a la instalación el programa nos da la posibilidad de crear las máquinas virtuales y aquí es donde debemos elegir que sistema operativo, dándonos una amplia variedad a instalar Por ejemplo: Windows 9x, NT,2000, XP, Novell, Linux, Etc., y el motivo de esta pregunta es nada más (ni nada menos) que crearnos el entorno de trabajo para este sistema operativo incluyendo los drivers (virtuales) que necesita y reconoce, el SO cliente para poder funcionar correctamente dentro de la máquina virtual.

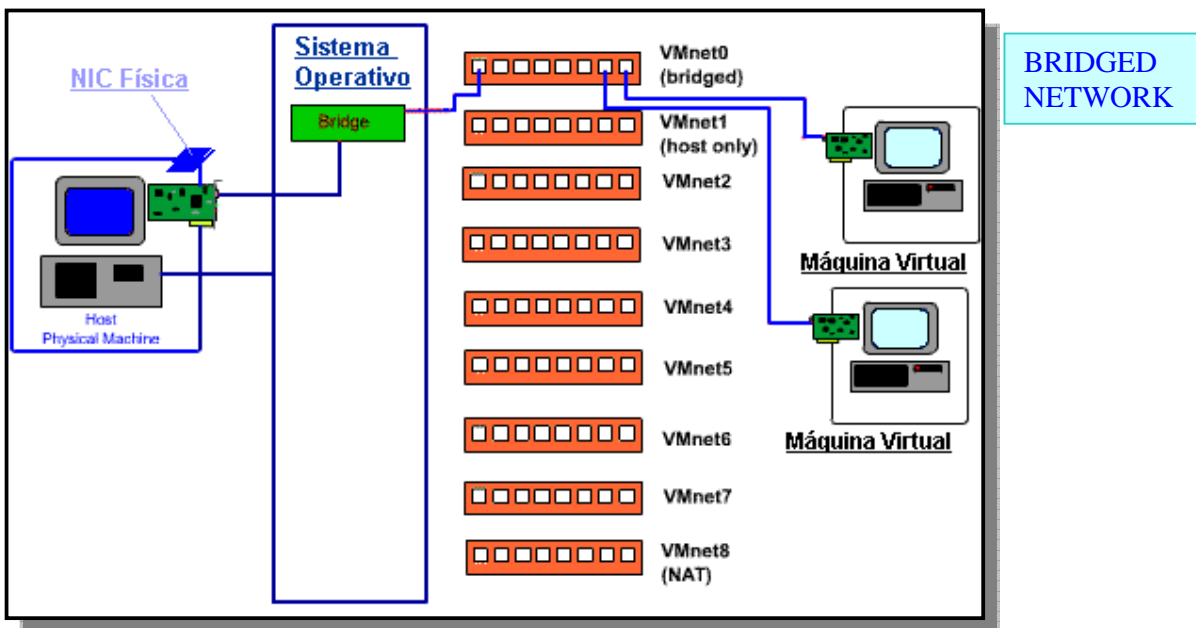
Una máquina virtual estándar soporta generalmente puertos PS2 Mouse y teclado, disquetera, controladoras IDE, ATAPI CDROM, ETC. y uno puede elegir la instalación de controladores scsi, puertos paralelos y seriales y drivers ethernet AMD para las NICS. También dentro del sistema operativo ya instalado tenemos la opción de instalar las herramientas llamadas VMWARETOOLS. Estas tienen la propiedad de acelerar el trabajo de video y del Mouse de la máquina virtual.

**Redes:** una de las mas poderosas herramientas que nos provee VMware es la del trabajo con redes. }

Las maneras de trabajar en red de esta herramienta nos brinda amplias posibilidades y flexibilidad a la hora de elegir que trabajo de red queremos para nuestra máquina virtual.

Estos modos de trabajo son los siguientes: Puente, NAT, host only. Como así también un modo que nos permite personalizarla red a nuestras necesidades y podemos adicionar hasta tres adaptadores de red por cada máquina virtual.

En las figuras de abajo veremos de qué se trata cada uno de estos modos:





**Instituto Tecnológico Argentino**  
**Técnico en Redes Informáticas**

Plan TRI2A05A

Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual

Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc

ROG:

RCE:

RDC: G. C.

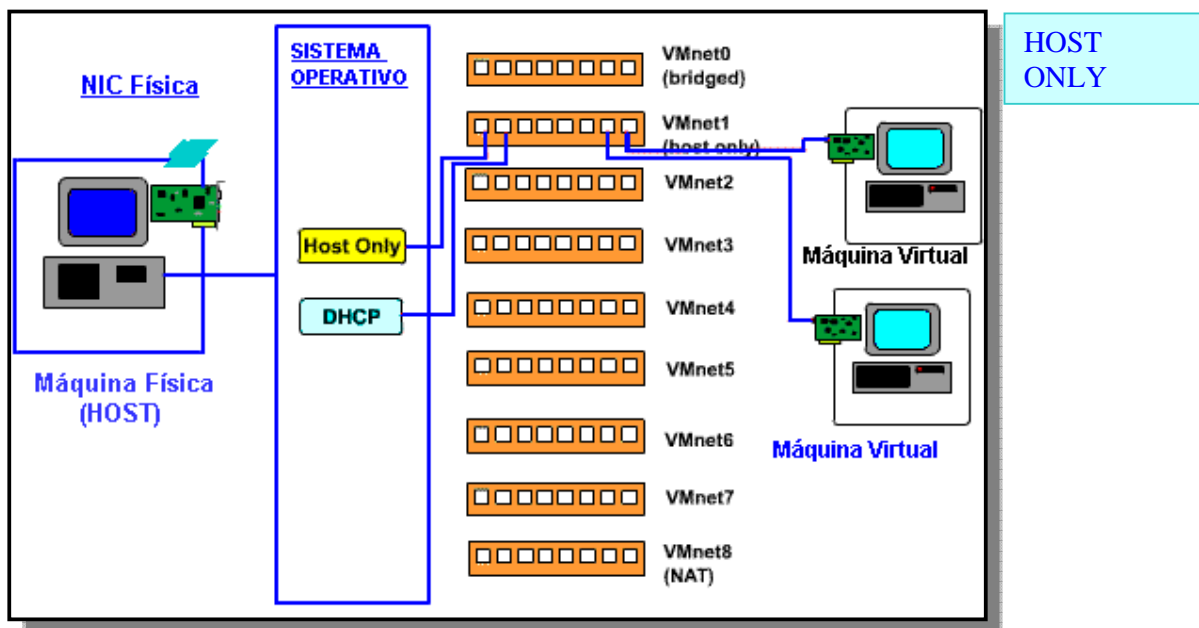
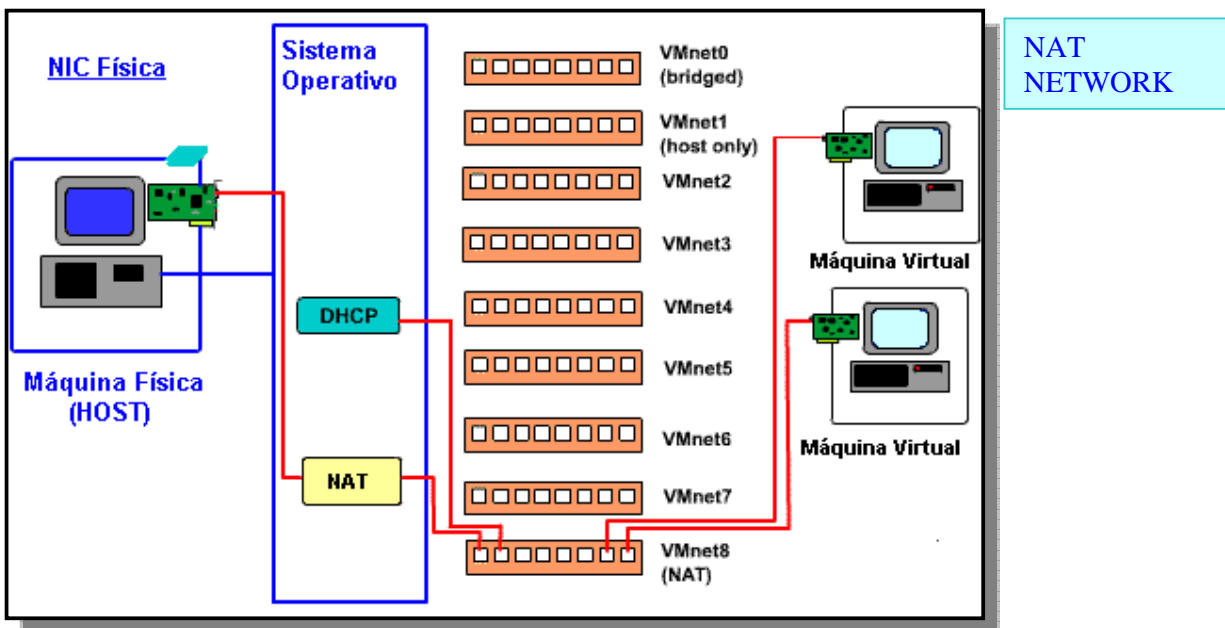
Tema: Máquinas Virtuales

Clase N°: 17

Versión: 1.18

Fecha: 31/5/05

ESTUDIO



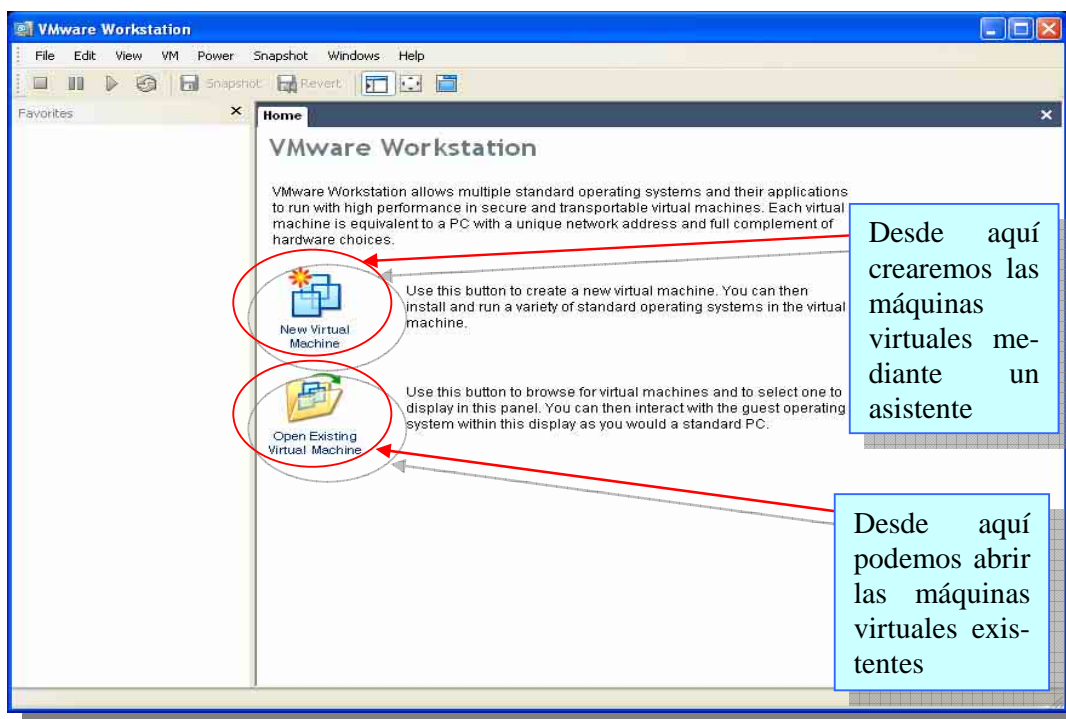




- **Bridged Network:** Esta forma de conexión permite que a través de los adaptadores virtuales generados por el programa dentro del Sistema operativo HOST, las máquinas virtuales conectadas a los mismos participen de la red (física, real) a la que está conectada el sistema operativo HOST. Las máquinas virtuales conectadas a la red “BRIDGED” serán vistas desde la red (entorno de red) como una máquina más dentro de la red.
- **NAT Network:** Si elegimos NAT Networking utilizaremos los recursos de la red externa donde la única máquina visible será el sistema operativo host generando otra red (interna entre el S. O. HOST y el S. O. GUEST). También es particularmente efectiva para conectar a Internet una máquina virtual que no tenga la posibilidad de obtener una IP pública.
- **Host Only:** Al elegir HOST ONLY generaremos una red entre la máquina virtual y el sistema operativo host, sin salida a red externa alguna.

Ahora nos concentraremos en el producto VMWARE WORKSTATION, por ser el que utilizaremos en clase y por adecuarse a nuestras necesidades muy bien.

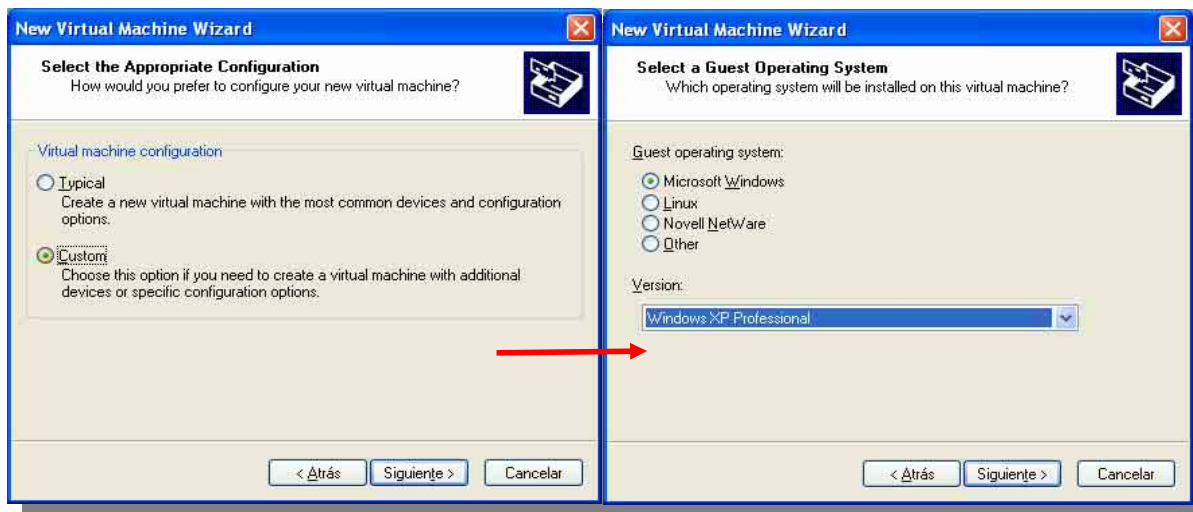
En las pantallas subsiguientes veremos las principales características del producto, como así la creación y puesta en marcha de una máquina virtual (la instalación del producto la veremos en clase).





<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A	Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual		
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase N°: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

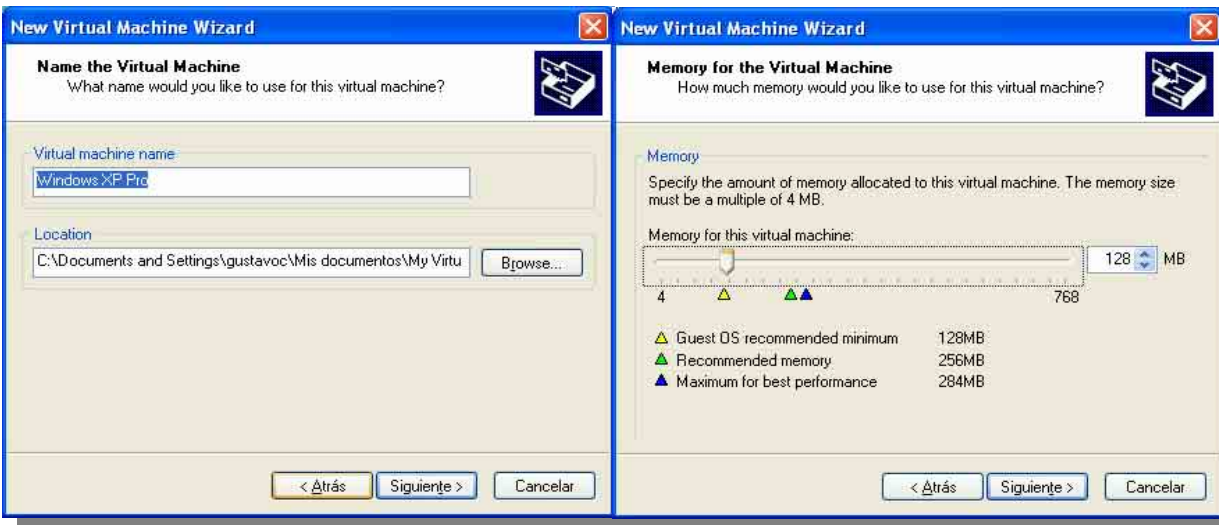
Veamos como crear una máquina virtual para Windows XP como Sistema Operativo, haciendo clic en el asistente para crear una nueva máquina (en la figura anterior el botón de arriba):



Para poder elegir el S. O. debemos elegir la opción Custom.

Aquí podemos elegir el Sistema operativo a instalar (En nuestro caso Windows XP)

Una vez elegido el S. O., elegiremos el nombre y la cantidad de memoria que utilizará la máquina virtual. En este punto es necesario aclarar que el programa nos muestra tres valores que pueden sernos útiles a la hora de elegir cuanto memoria asignarle al S O invitado, estos valores son: Memoria mínima, memoria recomendada y máxima performance.

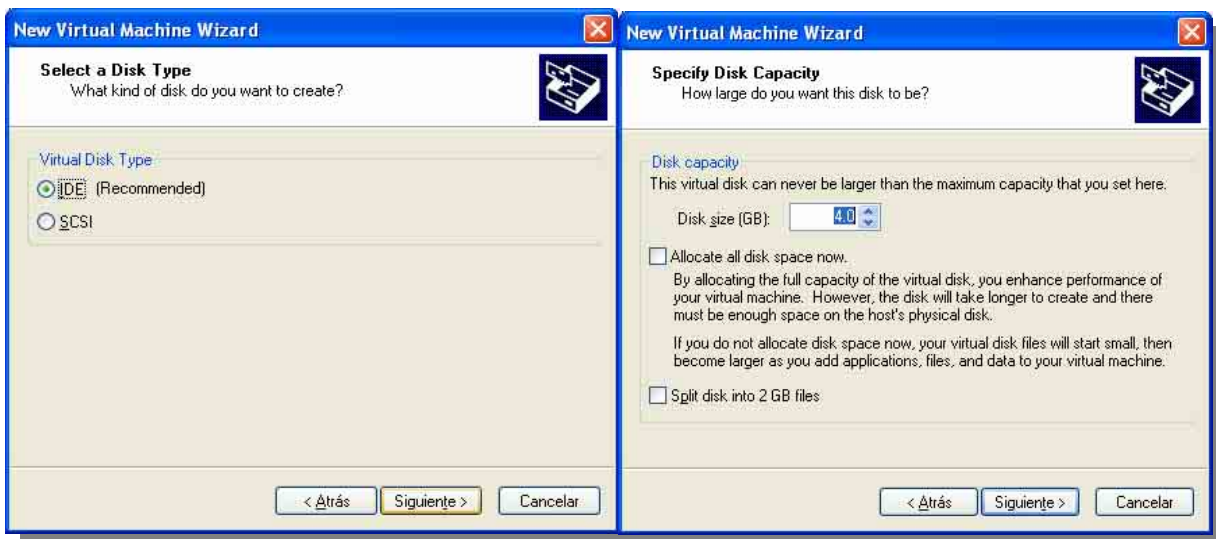




Después podemos elegir el tipo de red con la cual vamos a trabajar, las primeras tres son las explicadas más arriba y la cuarta es “no utilizar una conexión de red”, ideal para probar software en un Sistema Operativo totalmente aislado del HOST (prueba de virus ETC.). Una vez elegida la red elegiremos si crearemos un disco Virtual nuevo, utilizaremos uno existente o utilizaremos un disco físico (opción no recomendada en la mayoría de los casos).



En las próximas pantallas elegiremos si la controladora de discos (virtuales) será IDE o SCSI y cuanto espacio (en el disco físico) le daremos al disco virtual y si reservaremos el espacio desde su creación o no.

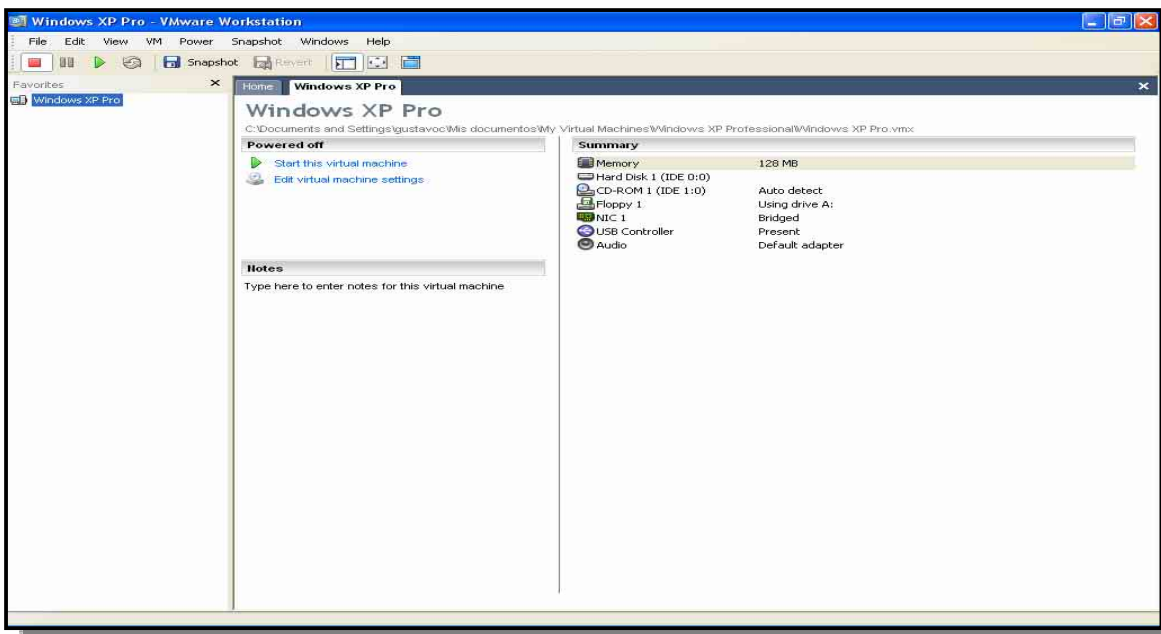




Por último elegiremos el nombre del archivo de disco.



Una vez creado el entorno para la máquina virtual procedemos a la instalación del Sistema Operativo, pero antes ajustando como en una máquina física los valores necesarios para la instalación, como por ejemplo elegir el dispositivo de arranque desde el SET UP. En la pantalla siguiente vemos ya la disponibilidad de la máquina virtual en el panel de la izquierda, la posibilidad de arrancarla o de poder editar el hardware virtual a utilizar y varias opciones más en el panel del centro y en el panel de la derecha el hardware que utilizará dicha máquina virtual.







# Instituto Tecnológico Argentino

## Técnico en Redes Informáticas

Plan TRI2A05A

Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual

Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc

ROG:

RCE:

RDC: G. C.

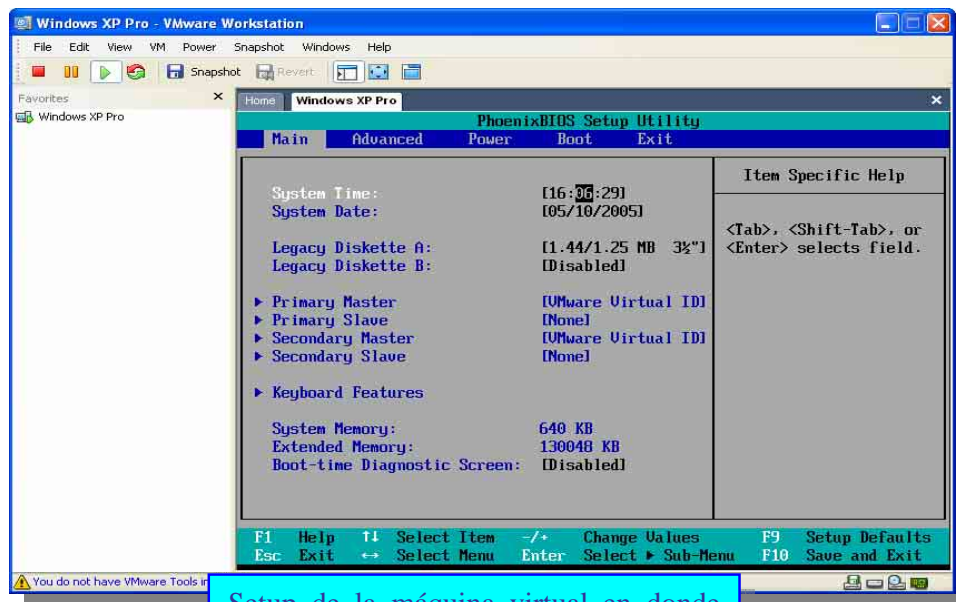
Tema: Máquinas Virtuales

Clase N°: 17

Versión: 1.18

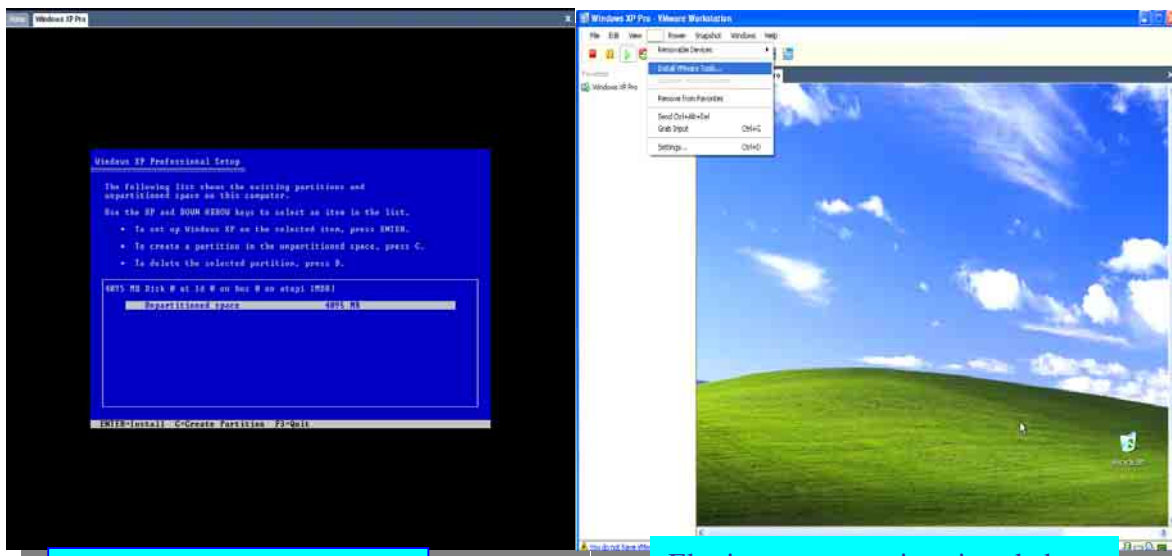
Fecha: 31/5/05

ESTUDIO



Setup de la máquina virtual en donde podemos elegir (entre otras posibilidades) el dispositivo de arranque.

Una vez hecho esto comenzaremos con la instalación del S O, como vemos más abajo.

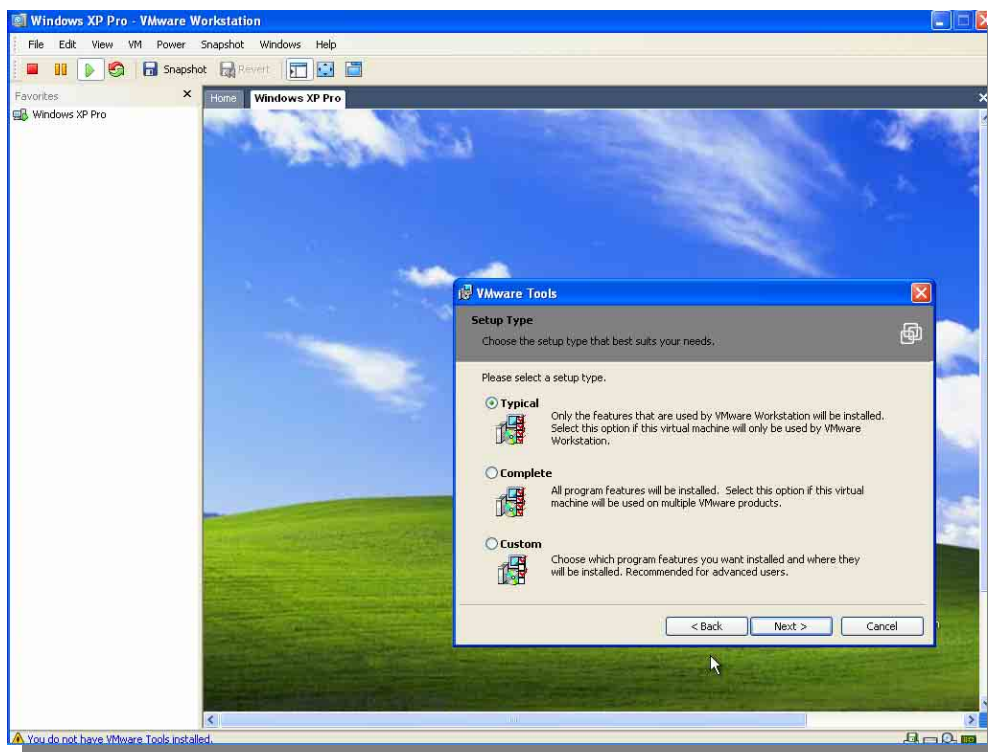


Comienzo de la instalación

El sistema operativo instalado y funcionando.



Una vez instalado el sistema operativo podemos instalarle las herramientas VMWARE TOOLS, a través de drivers que instala en el Sistema Operativo cliente nos permite tener mejor respuesta en el video y el Mouse del mismo. Estas se instalan desde el menú VM con la opción “Install VMware Tools” Como vemos más arriba.



Aquí vemos la instalación de las herramientas VMTOOLS

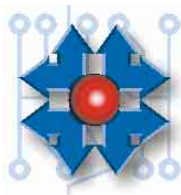
Como vemos, la flexibilidad de este software hace que sea ideal para nosotros en la prueba de Sistemas Operativos y su comportamiento en red ya sea para redes Peer to Peer, como Client/Server, que a su vez pueden estar conectados a la red externa o no.



## NOTAS

[illegible]





<b>Instituto Tecnológico Argentino</b> <b>Técnico en Redes Informáticas</b>			
Plan TRI2A05A		Reservados los Derechos de Propiedad Intelectual	
Archivo: CAP2A05ATRI0117.doc	ROG:	RCE:	RDC: G. C.
Tema: Máquinas Virtuales			
Clase Nº: 17	Versión: 1.18	Fecha: 31/5/05	

## CUESTIONARIO CAPITULO 17

**1.- ¿Qué es una máquina Virtual?**

---

---

---

**2.- ¿Cuáles son las aplicaciones más comunes de una máquina virtual?**

---

---

---

**3.- ¿Quien proporciona los drivers a instalar en el sistema operativo GUEST?**

---

---

---

**4.- ¿Explique cual es la funcionalidad de la VMNET0 (BIRDGED) ?**

---

---

---

**5.- ¿Y la de VMNET8 (NAT)?**

---

---

---