

VIRTUALIZACIÓN DE LABORATORIOS DE IDIOMAS EN LA UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA METROPOLITANA-IZTAPALAPA

JOSÉ RAMIRO REYES GARCÍA\*

IRVING ALEXIS MONDRAGÓN MOTA\*\*

MIGUEL ANGEL MÉNDEZ SÁNCHEZ\*\*\*

Universidad Autónoma Metropolitana–Iztapalapa

**Resumen:** La virtualización es la creación, a través de programas o software, de una versión simulada de un recurso tecnológico, tal como una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento, aplicaciones específicas u otros recursos de red. Nuestro objetivo es optimizar, a través de la virtualización, la docencia en idiomas. Específicamente, se prevé diseñar una infraestructura sustentable que permita una mayor conectividad entre los dispositivos que integran nuestras aulas multimedia. Los principales aspectos que se exponen son la planeación del proyecto, los requerimientos para satisfacer los objetivos académicos actuales y futuros, así como los componentes del nuevo modelo.

**PALABRAS CLAVE:** VIRTUALIZACIÓN, AULA MULTIMEDIA, LENGUAS EXTRANJERAS, PLATAFORMA, SISTEMA OPERATIVO

---

\* jrg@xanum.uam.mx

\*\* irvingmondragon@gmail.com

\*\*\* sopm@xanum.uam.mx

*LANGUAGE LABORATORIES VIRTUALIZATION AT UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-IZTAPALAPA*

**Abstract:** *Virtualization is the development through software of a simulated version of a technological resource such as a hardware platform, an operational system, a storage device, specific applications or other network resources. Our objective is to optimize through virtualization the teaching of languages. Specifically, it is planned to develop a sustainable strategy for enhancing connectivity among the technological devices in our multimedia classroom. The principal aspects dealt with are the project planning, the present and future academic requirements as well as the principal components of our virtualization model.*

KEY WORDS: VIRTUALIZATION, MULTIMEDIA CLASSROOM, FOREIGN LANGUAGES, PLATFORM, OPERATING SYSTEM

## INTRODUCCIÓN

Los espacios multimedia de la Coordinación de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELEX) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I) son un proyecto que tuvo su punto de partida en el programa de diversificación de lenguas iniciado a finales de la década de 1990. En ese momento se definió el uso de la tecnología como una herramienta de apoyo para el aprendizaje, desarrollándose un vasto proyecto de integración de infraestructura que lleva en la actualidad a contar con dos laboratorios de idiomas, seis aulas multimedia y un Centro de Estudio Auto-dirigido. Dicha infraestructura incorpora recursos tecnológicos de punta (computadoras conectadas en red con acceso a Internet, red periférica de audio y video, pantallas panorámicas de televisión y equipo de audio envolvente).

El principal criterio de diseño ha sido incorporar estándares de innovación que, respondiendo a necesidades pedagógicas particulares del programa de lenguas y culturas extranjeras, no solo reflejen avances en el campo de la informática sino que establezcan parámetros acordes a las actividades realizadas en los salones de clase. Específicamente, se buscó estructurar y centralizar la información relacionada con contenidos culturales y lingüísticos establecidos por nuestro

Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (2007) con base en la construcción de una Plataforma de Contenidos Culturales. Dicha tecnología de punta, además de garantizar un periodo mayor de vida y operatividad, hace factible llevar a cabo proyectos futuros en función de las necesidades de expansión de planes y programas de estudios.

Con base en estos criterios y estándares y a través de la investigación se ha planeado un proyecto de implementación de medios tecnológicos con entornos virtualizados. La virtualización es una instancia de la máquina física que brinda a los usuarios la ilusión de acceder directamente a la información de su computadora. Se utiliza para activar de forma transparente el tiempo y aprovechamiento compartido de recursos en el hardware (Cafaro y Aloisio, 2011). Nosotros, particularmente, concebimos la virtualización como un proceso para crear una versión lógica emulada de dispositivos o recursos, tales como servidores, dispositivos de almacenamiento, una aplicación o incluso un sistema operativo. Dicho entorno divide el recurso físico en uno o más entornos de ejecución, generando un espacio de comunicación donde se pueden integrar actividades de enseñanza-aprendizaje. Al mismo tiempo, la comunicación puede fluir a nivel colaborativo, de manera personalizada y eficiente, con un alto grado de disponibilidad y con amplio acceso, aun en entornos de movilidad inalámbricos, lo cual se ajusta a las necesidades y tendencias actuales en educación.

#### ANTECEDENTES

La UAM-I cuenta actualmente con un Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras que se caracteriza por su enfoque interdisciplinario e intercultural. Su diseño parte de la premisa de que la formación en lenguas a nivel universitario debe basarse necesariamente en un conocimiento sólido no solo del sistema lingüístico del idioma, sino de la diversidad de las culturas en estudio a partir de una crítica intercultural (Lee, Vivaldo, Flores, Caballero y Calderón, 2009). De manera paralela, esgrime dos características distintivas: la integración de la cultura como un eje central y la integración de la tecnología como parte del andamiaje de implementación de contenidos y recursos por idioma.

Las Políticas Operativas de Docencia de la Unidad Iztapalapa (PODI) en 2003 establecieron, entre otras, las siguientes prioridades:

- 2.7 Fomentar que la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje contemple, cuando sea adecuado, la utilización de tecnologías educativas modernas.  
[...]
- 2.9 Promover que la docencia induzca el trabajo autónomo de los alumnos para asimilar, profundizar y reflexionar sobre lo expuesto en el aula.  
[...]
- 3.4 Garantizar que todos los planes y programas de estudio incorporen estrategias para el estudio y la comunicación a través de la lectura, la expresión oral y escrita y la adquisición de otras lenguas como elementos fundamentales de una formación universitaria. (PODI, 2003: 2-5)

En consecuencia, y como se señaló anteriormente, fue necesario incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la propuesta pedagógica del Programa de Lenguas de la UAM-I, partiendo de la premisa de que una enseñanza flexible abre diversos frentes de cambio y renovación (Salinas, 2004: 6). Es decir, se acordó integrar un amplio espectro tecnológico con el fin de asegurar la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje efectivos y propiciar una interacción profesor-alumno.

Debido a que la configuración tecnológica de los laboratorios de idiomas originales, instalados a finales de la década de 1990, llegó a ser obsoleta, se empezaron a generar múltiples fallas aunadas al hecho de que el mantenimiento tanto correctivo como preventivo era cada vez más costoso y repetitivo.

La configuración que se observa en la figura 1 ha sido rebasada por los adelantos tecnológicos actuales. Particularmente, el equipo de soporte técnico de la CELEX ha logrado implementar aulas multimedia multifuncionales diseñadas específicamente para satisfacer las necesidades de nuestro programa de lenguas a un costo mucho menor que los ofrecidos en el mercado, tales como Edutecno, Robotel, Roycan, Sanako, etcétera, por mencionar algunas compañías.

Tomando como base dichas experiencias, se instrumentó el *Proyecto de Virtualización para Laboratorios de Idiomas*, considerando que la virtualización es, sin duda, una de las tecnologías que en un futuro muy cercano será de las más demandadas y resultará en una transformación de los modelos de trabajo conocidos.

FIGURA 1: CONFIGURACIÓN ORIGINAL DE LABORATORIOS DE IDIOMAS PARA TREINTA ALUMNOS,  
MODELO QUASAR MF-BL

*Cada laboratorio está equipado con:*

- √ 16 computadoras HP Pentium II.
- √ Ratón y teclado.
- √ Audífonos de uso rudo.
- √ 32 grabadoras interactivas.
- √ 1 cámara de proyección de cuerpos opacos.
- √ 1 combo DVD-VHS.
- √ 1 consola maestra.



*Software y medios manejables:*

- √ ELLIS (English Language Learning and Instruction System).
- √ *Tempo* (en el área de francés).
- √ Cassettes.
- √ Videos.
- √ Discos compactos.
- √ Textos.

#### INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL

La CELEX cuenta, actualmente, con una amplia infraestructura de aulas multimedia en apoyo al programa de enseñanza de lenguas extranjeras, misma que se detalla a continuación:

TABLA 1: CONFIGURACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE AULAS MULTIMEDIA DE LA CELEX (2010-2014)

AULA MULTIMEDIA	EQUIPAMIENTO
	<p><b>Sala John Steinbeck:</b> 25 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 52 pulgadas, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control <i>Netop School</i> y equipo de sonido envolvente.</p>
	<p><b>Sala Margaret Atwood:</b> 25 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 52 pulgadas, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control <i>Netop School</i> y equipo de sonido envolvente.</p>
	<p><b>Sala François Mauriac:</b> 18 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 42 pulgadas, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control <i>Netop School</i> y equipo de sonido envolvente.</p>



**Sala Italo Calvino:** 15 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 42 pulgadas, combo DVD-VHS, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control *Netop School*.



**Sala George Orwell:** 15 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 42 pulgadas, combo DVD-VHS, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control *Netop School*.



**Sala Santander:** 17 equipos de cómputo, auriculares con micrófono integrado, mamparas con mapas, credenza, aire acondicionado, pantalla plana de TV de 40 pulgadas, acceso a Internet, red periférica de audio y video, software de control *Netop School*.

Puesto que dichas aulas fueron creadas en diversos momentos, se ha buscado integrar todos los elementos multimedia con los que se cuenta en la actualidad. Esto es, aun cuando en algunas de ellas es posible encontrar el reproductor de VHS, la tendencia es integrar una sola modalidad de operación para que todos los servicios sean homogéneos entre sí.

Todas las aulas multimedia cuentan con mapas geográficos y con software interactivo para la enseñanza de idiomas, software de control, acceso a Internet, acceso a una plataforma tecnológica de contenidos culturales para cada programa de idiomas, red periférica de audio y video, computadoras y pantallas individuales. Asimismo, dichas salas permiten modalidades de trabajo tanto individual como grupal.

#### ¿POR QUÉ VIRTUALIZAR LOS LABORATORIOS DE IDIOMAS?

La virtualización es reconocida como una tecnología que puede ofrecer ventajas significativas para todas las organizaciones, sin importar su tamaño. Recientemente, el uso de esta tecnología se detonó debido, entre otras cosas, a mejoras notables en la producción de hardware, al incremento de las posibilidades de procesamiento y de almacenamiento, a su reducción de costo y a la evolución misma del software empleado en su implementación.

El desarrollo de grandes proyectos de virtualización de uso comercial y libre ha propiciado la llegada tanto de la virtualización de escritorio (emulación del trabajo individual de una computadora) como de aplicaciones empleadas en el sector productivo, incrementándose significativamente las opciones de software y de servicios en este campo. En este sentido, se ha reducido su costo y, adicionalmente, se han superado los obstáculos para su uso e implementación, siendo este el caso también de la CELEX de la UAM-I.

#### REQUERIMIENTOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS PARA LA UAM-I

Partiendo de una base de información e infraestructura tecnológica consolidadas, definimos los elementos que formarían parte de nuestro proceso de virtualización de laboratorios de idiomas:

- *Servidores de entrega de servicios de la CELEX*: Dispositivos de almacenamiento que sirven para vehicular la información y optimizar el procesamiento de datos, el funcionamiento de las máquinas virtuales y, además, los servidores virtuales de servicio, tales como la Plataforma de Contenidos Culturales, Moodle, Streaming y Web, entre otros.
- *PC de los alumnos*: Dispositivos tipo “cliente ligero” que reflejan el conjunto de información consultada. Son la herramienta básica de los alumnos y profesores para la visualización de: información, consulta, investigación, presentaciones, conectividad y comunicación para el trabajo colaborativo.
- *Aplicaciones administrativas*: Programas de aplicación para la práctica de idiomas, software de ofimática, de procesamiento de datos y software interactivo.
- *Plataforma Tecnológica de Contenidos Culturales*: Ambiente Web que cuenta con un acervo digitalizado de contenidos culturales, hasta ahora en inglés y francés, a manera de una biblioteca virtual para la práctica docente.
- *Servidores Moodle*: Aplicación para la creación de cursos y actividades académicas a distancia, así como de exámenes en línea.
- *Servidores de Streaming*: Aplicación enfocada al suministro de señales de audio y video en tiempo real y a distancia.

FIGURA 2: INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN EN LABORATORIOS DE IDIOMAS



## ESQUEMA DE NECESIDADES PARA VIRTUALIZACIÓN DE LABORATORIOS DE IDIOMAS

La tecnología ofrecida por la virtualización permite configurar, instalar y administrar instancias de múltiples máquinas lógicas (máquinas virtuales o sistemas concurrentes) con sus concernientes sistemas operativos y aplicaciones, con acceso a los recursos físicos del servidor anfitrión. A diferencia de la emulación por hardware y de la simulación, la virtualización necesita de, por lo menos, una capa de abstracción intermedia o modificaciones en el sistema operativo anfitrión que permitan el acceso a los recursos de la máquina anfitriona por parte de las máquinas virtuales hospedadas. Esta capa recibe diferentes nombres dependiendo de la solución de virtualización en uso, aunque, generalmente, suele ser llamada *hipervisor*, mismo que realiza la función de monitor de las máquinas virtuales (VMM, Virtual Machine Monitor) instaladas.

### **Ambiente de Virtualización**

Se deberá obtener toda la información sobre el ambiente de virtualización idóneo, tomando en cuenta las necesidades, fortalezas y procedimientos de que se dispone en el ambiente operativo de trabajo y aquellos que se desea implementar. Algunos de los puntos por evaluar, sin ser del todo exhaustivos, son:

#### *Entrega de Aplicaciones*

- Mencionar el objetivo y problema por los que se está buscando un ambiente de virtualización.
- Enumerar todas las aplicaciones y la versión que el usuario utiliza (Microsoft Office, Adobe, e-mail, distribución y transferencia de archivos, plataformas educativas, etcétera).
- Enumerar los sistemas operativos que estamos interesados en otorgar.
- Establecer el número de usuarios que tendrán acceso al escritorio virtual completo.
- Definir número de usuarios concurrentes que utilizan las aplicaciones.
- Delimitar la distribución por perfil de usuario que utilizará las aplicaciones (por ejemplo, grupo A solo Word y PowerPoint, mientras que el grupo B todo el Office).

- Concretar el sistema operativo cliente (Windows XP, Windows 7, Windows Vista, etcétera) y en términos generales las características del hardware.
- Describir qué tipo de equipos se desea utilizar para los usuarios finales (PC, Laptop, Tablet, ThinClient).
- Precisar si el usuario final contará con permisos administrativos para instalar o desinstalar aplicaciones.

#### *Acceso del Usuario Final*

- ¿El usuario final tendrá acceso a las aplicaciones solo en la Intranet y/o acceso externo (Internet)?
- ¿Existen usuarios móviles? Si es así, cuál es el método actual para ingresar a las aplicaciones de la organización.
- Si existen usuarios móviles, mencionar cuál será la distribución y el número de usuarios que tendrán acceso a dichas aplicaciones.

#### *Infraestructura de Tecnologías de Información*

- ¿Se cuenta con una infraestructura virtualizada de Servidores previamente? Por ejemplo: XenServer, VMware, Microsoft Hyper-V.
- ¿Se cuenta con infraestructura para soportar un ambiente de virtualización o se desea adquirir una nueva?
- ¿Se cuenta con un ambiente centralizado? (Site de Cómputo y Servidores únicos).
- Describir la infraestructura de servidores con la que actualmente se cuenta (modelo, cantidad de RAM, tipo de procesadores en el CPU).
- ¿Se requiere de un ambiente con alta disponibilidad de las aplicaciones?
- ¿La organización cuenta con Directorio Activo Microsoft, y si es así, con que versión?
- ¿Se cuenta con algún tipo de Base de Datos (mencionar la versión) y/o, adicionalmente, se cuenta con alguna tecnología de almacenamiento?
- ¿Cuál es la velocidad de la red para la comunicación interna?
- Señalar el ancho de banda de acceso a Internet (salida/entrada) que actualmente maneja la organización.
- ¿Se cuenta con acceso seguro (VPN)? Si es así, de qué tipo.
- En caso de pérdida de un servidor por falla física, ¿cuánto tiempo se tarda en “levantar” nuevamente el ambiente?

- ¿Se cuenta con servicios de balanceo de carga en su infraestructura?
- En caso de pérdida de información por daño físico en el equipo del usuario final, ¿cómo se realiza la recuperación de información?

### *Seguridad*

- ¿Se cuenta con antivirus y de qué marca?
- ¿Se cuenta con políticas de seguridad para el acceso de los usuarios a las aplicaciones?
- ¿El usuario final tiene permiso para extraer información de la Institución a través de medios de almacenamiento (USB, disco duro externo, etcétera)?
- ¿Se cuenta con un esquema de respaldo para recuperar la información?
- ¿El acceso a la información requiere hacerse de manera cifrada?

### *Dispositivos Externos*

- ¿Se cuenta con dispositivos externos para captura de datos (escáner, captura de audio/video, código de barras, etcétera)? De ser así, mencionar de forma breve el o los dispositivos, marca y modelo.
- ¿Se requiere el uso de dispositivos VoIP?

### *Licenciamiento de Microsoft*

- ¿Se cuenta con algún tipo de contrato de licenciamiento con Microsoft?
- ¿Qué versiones de Windows Server se tiene en las instalaciones?

El conjunto esquematizado de este banco de información ayudará a definir los requerimientos necesarios para la implementación total de los servicios de virtualización, validándolos de una forma más precisa, delimitando los campos de acción y el seguimiento para la puesta en marcha de los nuevos procesos.

Dentro de los interrogantes arriba descritos, se sugiere elegir el modelo que más se adecúe a los servicios que se quieran implantar, ya que la virtualización de una manera distinta también ofrece un rendimiento diferente. En consecuencia, dentro de la gama de técnicas y modelos de virtualización, se debe elegir el que mejor se adapte a cada situación y necesidades particulares.

## SOFTWARE PARA AMBIENTES DE VIRTUALIZACIÓN

Dentro de las opciones de software de implementación de virtualización disponibles se encuentran dos de las más conocidas y diseminadas en el medio de las TIC, estas son: Citrix XenServer y VMware Server, mismas que tienen las siguientes características:

**Citrix XenServer:** Xen (neXt gENeration virtualization) es un monitor de máquina virtual de código abierto, creado bajo licencia GPLv2 (open source), desarrollado originalmente por la Universidad de Cambridge.

Xen proporciona un entorno de trabajo aislado seguro, control de recursos, garantía de calidad de servicio y migración de máquinas virtuales *en caliente* (cambio de los servicios brindados por la máquina virtual de un servidor a otro al instante). Los sistemas operativos pueden ser modificados explícitamente para correr sobre Xen (aunque mantienen la compatibilidad con las aplicaciones de usuario). Esto permite a Xen alcanzar una virtualización de alto rendimiento sin un soporte especial de hardware.

XenServer de Citrix y Xen se ofrecen como dos soluciones de virtualización diferentes —y de hecho lo son y tienen características distintas—, aunque la base de ambas es exactamente la misma, independientemente de las características extra que son acrecentadas en cada versión: el hipervisor Xen, que corre directamente sobre el hardware del servidor anfitrión es exactamente el mismo.

El hipervisor de Xen (Xen hypervisor) es una capa de software que se ejecuta directamente sobre el hardware de una computadora, supliendo su sistema operativo y permitiendo al hardware ejecutar múltiples sistemas operativos huéspedes de manera concurrente. Algunas de sus características son la capacidad de soportar procesadores x86 y x64, Itanium, Power PC y ARM; en él se puede ejecutar Linux, Netbsd, FreeBSD, Solaris, Windows, entre otros sistemas operativos populares.

Un equipo ejecutando Xen hypervisor contiene tres componentes básicos: el hipervisor Xen, un Domain0 (Dom0) que es un huésped con privilegios que corre sobre el hipervisor con acceso directo a hardware y con responsabilidades de manejo de huéspedes y, por último, el denominado múltiple DomainU (DomU), que son huéspedes sin privilegios que corren sobre el hipervisor, pero que no cuentan con acceso directo a hardware (memoria, disco, etcétera).

XenServer añade elementos que lo hacen más atractivo que Xen, ya que es sencillo de usar, pues desde la instalación se muestra más enfocado a facilitar su uso para el usuario común. La elección entre ambas ofertas dependerá de las necesidades de obtener más características extra, mismas que XenServer denomina “Essentials”. Los *essentials* de Citrix incluyen herramientas como XenMotion para gestión de migraciones de máquinas virtuales o XenCenter para administración avanzada y centralizada. Adicionalmente, dos versiones de XenServer están disponibles, *Enterprise* y *Platinum*, la segunda más completa que la primera. Algunos de los aspectos mejorados gracias a las características ofrecidas son:

- Integración y administración del almacenamiento disponible.
- Balanceo de carga de trabajo de forma dinámica.
- Migración *en caliente* de máquinas virtuales.
- Administración avanzada de procesos en la infraestructura virtual y su estado.
- Aprovisionamiento dinámico de máquinas virtuales.
- Alta disponibilidad.

**VMware Server:** VMware es una de las empresas líderes del mercado de la virtualización y cuenta entre sus clientes con el 100% de las compañías dentro de la lista Fortune100. Ofrece soluciones de virtualización prácticamente a todos los niveles y para todas las necesidades. Entre ellas se encuentran productos dirigidos a la virtualización de servidores, de escritorios, e incluso herramientas orientadas al Cloud Computing.

El enfoque utilizado por VMware consiste en la virtualización completa del hardware de arquitectura x86. Sin embargo, dicha arquitectura no fue diseñada para soportar este tipo de virtualización ya que en los procesadores x86 hay 17 instrucciones básicas que generan conflictos al virtualizar y que hacen que el sistema operativo ejecute una gama de operaciones erráticas, como el envío de mensajes de advertencia, la finalización abrupta de aplicaciones e, incluso, la falla total del sistema.

Un procedimiento utilizado por VMware consistió en adaptar una técnica de virtualización que toma las instrucciones problemáticas mientras son generadas y las cambia por instrucciones seguras que pueden ser virtualizadas, permitiendo que las instrucciones restantes, que no dan problemas, sean ejecutadas

sin intervención. El producto final es una máquina virtual de alto rendimiento compatible con el hardware anfitrión, misma que mantiene compatibilidad íntegra con el software.

Una característica de VMware es que ofrece versiones gratuitas (no libres) de sus productos VMware Player, VMware Server y de VMware ESXi, además de sus versiones de paga de VMware Workstation y VMware ESX, entre otras, que incluyen mejores funciones y mayor potencialidad. La cantidad y la variedad de soluciones que aporta VMware en el campo de la virtualización son muy diversas y están principalmente enfocadas a:

*Data Centers.* Con soluciones para entornos empresariales e infraestructuras de servidores virtuales con requerimientos exigentes, tales como VMware vSphere 4, VMware Server y VMware ESXi.

*Escritorio.* Cuenta con productos de virtualización a nivel de usuario particular, enfocado sobre todo al desarrollo y prueba de software, tales como VMware View 4, VMware ThinApp, VMware ACE, VMware Workstation y VMware Player.

*Administración.* Ofrece herramientas sofisticadas y eficientes para mejorar el rendimiento de la infraestructura de servidores virtuales, mismas que aumentan el potencial de la virtualización, tales como VMware vCenter Product Family, VMware vCenter Server, Server Heartbeat, Orchestrator, Site Recovery Manager, Lab Manager, Lifecycle Manager, Converter, Chargeback, ConfigControl, CapacityIQ y AppSpeed.

*Mac.* Igualmente ofrece software de virtualización para escritorio en equipos Macintosh: VMware Fusion.

*Cloud Computing.* Ofrecen soluciones de administración segura de aplicaciones tanto para nubes privadas como para su comunicación con públicas, tales como VMware vCloud, VMware vCloud Express.

## COMPARATIVA DE SOFTWARE

En la siguiente tabla se muestra una comparación entre las soluciones de Xen y de VMware que se consideraron para la infraestructura tecnológica a elegir:

TABLA 2: COMPARACIÓN ENTRE PRODUCTOS XEN Y VMWARE

CARACTERÍSTICA / SOFTWARE	VMWARE	XEN
Conocimiento requerido para la administración	Medio	Alto
Integración de video, i/o	Medio	Bajo
Capacidad de paravirtualización	No	Sí
Drivers para los huéspedes	Si VMware-tools	No
Requerimientos del huésped	Ninguno	Kernel-Xen en paravirtualización
Discos Raw	Configuración adicional	Nativo
Soporte Network Bridge	Sí	Sí
Sistemas Operativos huésped probados	Windows XP, Windows 7, Linux Fedora, Red Hat	Windows XP, Windows 7, Linux Fedora, Red Hat
Requiere configuración al hacer Upgrade de Kernel	Sí	No

Cabe señalar, de manera adicional, que existen múltiples opciones de software libre para virtualización, pero muchas de ellas no ofrecen soporte y, lamentablemente, no estamos totalmente familiarizados con ellas. Eso implicaría una gran inversión de tiempo para su investigación y conocimiento, lo cual retrasaría considerablemente la puesta en marcha del proyecto. Por otro lado, dado que existen ya experiencias que anteceden a la nuestra en la Coordinación de Servicios de Cómputo de la Unidad, contamos con su conocimiento y respaldo en las soluciones revisadas.

FIGURA 3: ARQUITECTURA GENÉRICA DE UN SISTEMA TRADICIONAL EN UN PRODUCTO



DE TECNOLOGÍAS DE VIRTUALIZACIÓN

Fuente: Cafaro y Aloisio (2011: 27).

### PRUEBAS REALIZADAS

Tras la ejecución de algunas pruebas, con apoyo de una compañía externa en consultoría de virtualización, en uno de nuestros laboratorios, utilizamos los equipos de cómputo disponibles como clientes ligeros en una red Fast Ethernet con cableado UTP categoría 5 y un hub como multiplexor, y un servidor propiedad de dicha compañía. Se probó el software mencionado (Xen Server y VMware Server) para enviar máquinas virtuales con sistemas operativos Windows XP y Windows 7, y algunas de las aplicaciones de idiomas usadas en la CELEX, incluyendo software de ofimática y software de control *Netop School*,

y en ambos casos se observó buen rendimiento de las aplicaciones, sobre todo corriendo en XenDesktop. Por otro lado, en la parte de video se observó retraso en la señal en ambas soluciones, sin embargo, ambas ejecutaron los programas probados.

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN

Algunas de las ventajas que se observan al usar software de virtualización son:

- Es posible ejecutar múltiples Sistemas Operativos sobre un mismo hardware.
- Se puede disponer de un Data Center dinámico y de alta disponibilidad.
- Pueden realizarse migraciones *en caliente* sin afectar la operación en proceso.
- Es posible la disminución de consumo de energía eléctrica.
- Su implementación provee mayor seguridad debido al aislamiento.
- Permite ejecutar software de generaciones anteriores en hardware moderno.
- Se puede realizar desarrollo y pruebas de nuevas ideas de manera fácil y segura.
- Mejora la escalabilidad.
- Acelera la incorporación de nuevas máquinas virtuales.
- Incrementa la eficiencia del uso del hardware disponible.
- Provee mayor facilidad para las actualizaciones y la administración.
- Gestiona interrupciones (previstas o imprevistas) de manera dinámica.

Algunas de las desventajas observables al usar software de virtualización son:

- El Sistema Operativo anfitrión se vuelve el punto único de falla.
- Puede haber rendimiento inferior dependiente de la configuración de hardware.
- Imposibilidad de usar hardware no soportado por el hipervisor.

#### PROPUESTA DE VIRTUALIZACIÓN

Como parte de la evaluación particularizada que se realizó para diseñar la implementación de infraestructura tecnológica a nivel físico, se conjuntaron

algunos elementos mínimos de donde deberíamos partir. Es el caso de la serie de componentes físicos de hardware y software que integrarían la propuesta final con base en las pruebas realizadas, en las necesidades detectadas y en las posibles limitaciones presupuestales.

En este momento está previsto considerar la cotización de la empresa Comunicarte y Consulting s. A. de c. v., cuya propuesta parece ser viable. Como primera etapa, se prevé virtualizar únicamente un laboratorio, lo que requeriría la adquisición de los siguientes elementos:

TABLA 3: PROPUESTA ECONÓMICA PARA VIRTUALIZACIÓN DE LABORATORIOS

**Proyecto laboratorio de idiomas-CELEX**  
**Descripción**

PowerEdge M620 Blade Server (225-2125)  
DIMM Blanks for Systems with 2 Processors (317-8688)  
Intel Xeon E5-2670 2.60GHz, 20M Cache, 8.0GT/s QPI, Turbo, 8C, 115W, Max Mem 1600MHz (317-9596) Intel Xeon E5-2670 2.60GHz, 20M Cache, 8.0GT/s QPI, Turbo, 8C, 115W (317-9610)  
12 RDIMM de 8GB, 1333 MHz, Low Volt, Dual Rank, x4 (317-9644) Shipping Material, Individual Blade, PE M620, Systems Docs, OpenManage Kit (331-4355) Dell OpenManage CD Kit for PowerEdge M620 Blade Server (331-4356) Serial-Attach SCSI Backplane for M620 (331-4358) PE M620 Heatsink for 2 Processors, LGA, 3X3.9X1.26 (331-4362) PE M620 Heatsink For 2 Processors, LGA, 3X3.9X1.26 (331-4362) H710 Controller (331-4366) Performance Optimized (331-4428) Standard Cooling (331-4951) Hardware RAID 1 (342-3508) 300GB 15K RPM SAS 6Gbps 2.5in Hot-plug Hard Drive (342-4275) - Quantity 2 No Operating System Media Kit (420-1908) No Operating System (420-6320) 12G iDRAC7 Enterprise for Blades (421-5357) Intel 10GBE -x/k, Dual Port I/O Card for M-Series Blades (430-0880) Broadcom 57810-k Dual port 10GB KR Blade Network Daughter Card (430-4398) Onsite Installation Declined (911-0418) ProSupport: Next Business Day On-Site Service After Problem Diagnosis, Initial Year (938-5257) ProSupport Non-Mission Critical: 7X24 HW / SW Tech Support and Assistance, 3 Year (938-5927) Dell Limited Hardware Warranty Plus Service, Initial Year (938-6627) ProSupport: Next Business Day On-Site Service After

Problem Diagnosis, 2 Year Extended (938-5807) Dell Limited Hardware Warranty Plus Service, Extended Year(s) (938-6697) OBS: Blade server Dell M620 y su integración al Blade Enclosure de la UAM-Iztapalapa. Cada Blade Server incluye dos procesadores E5-2670 de 8 Cores a 2.6 GHz, 96 GB memoria RAM, 2 discos duros SAS de 300 GB a 15K rpm. Tres años de garantía en sitio.

Licenciamiento CITRIX Xen Desktop Enterprise para 30 clientes.

Debido a la parsimonia del proceso de adquisición y a las limitaciones presupuestales, la instrumentación del proyecto ha sido necesariamente lenta. De manera adicional, se están realizando los trámites legales para la adquisición del software y equipamiento del segundo laboratorio. Es por ello que, por el momento, no es posible reportar la concreción del proceso integral y sus resultados.

## CONCLUSIONES

El proceso de planificar e implementar la virtualización de laboratorios puede ser arduo, pero las ventajas de la migración son significativas. Algunas de estas ventajas son la disminución de costos por licencias de software en servidores y la mejora en la seguridad de los sistemas informáticos. Además, a futuro permitirá una reducción importante en la inversión y adquisición de equipo de cómputo, y en el consumo de energía eléctrica. Esto significa que, aunque en principio la virtualización representa una mayor inversión, esta se amortiza con el tiempo gracias al ahorro en el gasto asociado a la actualización del equipamiento.

Los procesos de virtualización implementados como ambientes efectivos de trabajo para la enseñanza-aprendizaje de una lengua extranjera habrán de constituir una nueva y eficaz herramienta de apoyo a las tareas pedagógicas y un incentivo al trabajo creativo y colaborativo. En suma, los entornos virtualizados permitirán ofrecer aplicaciones personalizadas para cada perfil de idioma. En la parte técnica, nos liberarán de funciones redundantes en la configuración de equipos y harán más fácil y eficiente la administración de recursos tecnológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cafaro, Massimo y Giovanni Aloisio (eds.) (2011), *Grids, Clouds, and Virtualization*, London, Springer-Verlag.
- Lee Zoreda, Margaret, Javier Vivaldo Lima, María Teresa Flores Revilla, Teresita del Rosario Caballero Robles y María Teresa Calderón Rosas (2009), *Lengua Inglesa y Culturas Anglófonas. Un enfoque intercultural al currículo universitario*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Políticas Operativas de Docencia de la Unidad Iztapalapa (aprobadas por el Consejo Académico en su sesión número 231, celebrada el 28 de enero de 2003) Consejo Académico, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, en [[http://www.izt.uam.mx/conacad/doc\\_relevantes/politicas/pol\\_operativas\\_docencia.pdf](http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/politicas/pol_operativas_docencia.pdf)], consultado el 18 de enero de 2013.
- Programa de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UAM Iztapalapa (aprobado por el Consejo Académico en la sesión 279, del 26 y 31 de enero de 2007) Consejo Académico, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, en [[http://www.izt.uam.mx/conacad/doc\\_relevantes/programas/Programa\\_de\\_Ensenanza\\_de\\_LEx.pdf](http://www.izt.uam.mx/conacad/doc_relevantes/programas/Programa_de_Ensenanza_de_LEx.pdf)], consultado el 7 de enero de 2013.
- Salinas, Jesús (2004), “Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria”, en *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* (RUSC), vol. 1, núm. 1, en [<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>], consultado el 7 de enero de 2013.

D. R. © José Ramiro Reyes García, México, D. F., julio-diciembre, 2013.

D. R. © Irving Alexis Mondragón Mota, México, D. F., julio-diciembre, 2013.

D. R. © Miguel Angel Méndez Sánchez, México, D. F., julio-diciembre, 2013.