

Mecanismos de virtualización de aplicaciones con soluciones de bajo coste para la Universidad Técnica de Manabí: una revisión

Application virtualization mechanisms with low-cost solutions for Universidad Técnica de Manabí: a review.

Mecanismos de virtualização de aplicações com soluções de baixo custo para Universidad Técnica de Manabí: uma revisão

Henry Wilfrido Ávila Moreira¹
Universidad Técnica de Manabí
havila6808@utm.edu.ec

Cesar Armando Moreira Zambrano²
Universidad Técnica de Manabí
armando.moreira@utm.edu.ec

Como citar:

Ávila, H. & Moreira, C. (2023). *Mecanismos de virtualización de aplicaciones con soluciones de bajo coste para la Universidad Técnica de Manabí: una revisión*. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(1), 533-557.

Recibido: 12/03/2023

Aceptado: 14/04/2023

Publicado: 30/06/2023

¹ Estudiante del décimo semestre de la Carrera de Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Sede Portoviejo.

² Ingeniero en Sistemas Informáticos, Magister en Redes de Comunicación, PhD en Ciencias Humanas. Docente de la Facultad de Ciencias Informáticas, Universidad Técnica de Manabí. Sede Portoviejo.

Resumen

El avanzado desarrollo de aplicaciones y servicios genera nuevos desafíos y consigo la necesidad de innovar los procesos de interoperabilidad. Estas aplicaciones o servicios pueden estar montados en una plataforma de virtualización, con el objetivo de garantizar un elevado rendimiento, reducir costos por hardware, y a futuro dar un mayor escalamiento. El objetivo de esta investigación consistió en estudiar diversos mecanismos de virtualización de aplicaciones con soluciones de bajo coste que pueden ser implementados en Instituciones de Educación Superior. Para lo cual se investigó los métodos que se usan para establecer la virtualización de aplicaciones, así como las herramientas que son propuestas en este proceso. La metodología empleada en esta investigación fue de carácter descriptiva y cuantitativa, donde se aplicó un análisis y síntesis que permitieron resumir las teorías de autores sobre los mecanismos de virtualización implementados con bajo coste. En relación a lo expuesto con anterioridad, se implementó un modelo de IaaS para la virtualización de aplicaciones a través de la herramienta UDS Enterprise, apoyándose en los conceptos de la nube híbrida. Finalmente, se determinó mediante una encuesta QoS aplicada a 50 usuarios (10 docentes y 40 estudiantes) de la carrera de Sistemas de Información - UTM, que el modelo permitió obtener beneficios significativos para la comunidad académica, siendo estos: el manejo efectivo de la información, la reducción de los costos por hardware, acceso libre a programas con licencia de pago y la mejora en la calidad y tiempo de respuesta de las aplicaciones.

Palabras Clave: Moodle, Virtualización, Aplicaciones, Bajo Coste, Proxmox, UDS Enterprise.

Abstract

The advanced development of applications and services generates new challenges and with them the need to innovate interoperability processes. These applications or services can be mounted on a virtualization platform in order to guarantee high performance, reduce hardware costs, and in the future provide greater scalability. The objective of this research was to study various application virtualization mechanisms with low-cost solutions that can be implemented in Higher Education Institutions. For which the methods used to establish the virtualization of applications were investigated, as well as the tools that are proposed in this process. The methodology used in this research was descriptive and quantitative, where an analysis and synthesis were applied to summarize the authors' theories on virtualization mechanisms implemented at low cost. In relation to the above, an IaaS model was implemented for the virtualization of applications through the UDS Enterprise tool, based on the concepts of the hybrid cloud. Finally, it was determined through a QoS survey applied to 50 users (10 teachers and 40 students) of the Information Systems career - UTM, that the model allowed to obtain significant benefits for the academic community, being these: the effective management of information, the reduction of hardware costs, free access to programs with payment license and the improvement in the quality and response time of the applications.

Key Words: Moodle, Virtualization, Applications, Low Cost, Proxmox, UDS Enterprise.

Resumo

O desenvolvimento avançado de aplicações e serviços gera novos desafios e com eles a necessidade de inovar os processos de interoperabilidade. Estas aplicações ou serviços podem ser montados numa plataforma de virtualização, com o objectivo de garantir um elevado desempenho, reduzir os custos de hardware e, no futuro, proporcionar uma maior escalabilidade. O objectivo desta investigação foi estudar vários mecanismos de virtualização de aplicações com soluções de baixo custo que possam ser implementadas em Instituições de Ensino Superior. Para tal, foram investigados os métodos utilizados para estabelecer a virtualização de aplicações, bem como as ferramentas que são propostas neste processo. A metodologia utilizada nesta investigação foi descritiva e quantitativa, onde uma análise e síntese foram aplicadas para resumir as teorias dos autores sobre mecanismos de virtualização implementados a baixo custo. Em relação ao acima exposto, foi implementado um modelo IaaS para a virtualização de aplicações através da ferramenta UDS Enterprise, com base nos conceitos da nuvem híbrida. Finalmente, foi determinado através de um inquérito de QoS aplicado a 50 utilizadores (10 professores e 40 estudantes) dos Sistemas de Informação - UTM, que o modelo permitiu obter benefícios significativos para a comunidade académica, sendo estes: a gestão eficaz da informação, a redução dos custos de hardware, o acesso gratuito a programas com licença de pagamento e a melhoria da qualidade e do tempo de resposta das aplicações.

Palavras-chave: Moodle, Virtualização, Aplicações, Baixo Custo, Proxmox, UDS Enterprise.

Introducción

Las tecnologías de la comunicación e información se encuentran en evolución constante en base a las necesidades de la humanidad, dado que estas, son imitación de la mente humana ligadas a precisión, perfección y exactitud en la realización de procesos. La virtualización permite de la misma manera que una maquina ejecute de forma simultánea dos o más entornos diferentes y aislados, así como antes existían los antiguos mainframes (computadoras de alto rendimiento) que debían ser divididos para varios usuarios en entornos completamente diferentes (González, 2023). El virtualizar las aplicaciones respalda la gestión de incidencias, con la finalidad de reducir costos y mejorar la productividad las instituciones se ven en la necesidad de evolucionar el área de trabajo de forma digital, significando esto que dichas áreas deben gestionarse de forma segura para permitir el acceso común en la totalidad de la institución.

Con el avance de la tecnología a pasos agigantados, la virtualización ha evolucionado en diferentes maneras como: virtualización de sistema operativo, virtualización de recursos y virtualización de aplicaciones; esta última se refiere a que las aplicaciones no son instaladas de manera tradicional (Padhy et al., 2011), logrando que la aplicación sea portátil y que pueda ser usada en cualquier plataforma sin ser modificada (Atelin & Dordoigne, 2006), dicho de otro modo, que sea utilizada en diferentes sistemas operativos y entornos computacionales (Moreno, 2009).

La virtualización de aplicaciones utiliza conceptos básicos, mostrando un efecto idéntico o ilusión al usuario como si la aplicación se ejecutará en la máquina física (Dwivedi, 2014). Según Huisman & Haverink, 2009 existen dos métodos para virtualizar aplicaciones: modo independiente (standalone) y acceso centralizado; el uso de cada uno de estos métodos depende de del propósito del proyecto que se quiera llevar a cabo. Las aplicaciones para ejecución en la nube suelen factorizarse en múltiples componentes localizados en diferentes computadores físicos o virtuales. Para alcanzar los niveles de disponibilidad, escalabilidad y robustez que éstas requieren, deben realizarse configuraciones más complejas y costosas de implementar, operar y mantener (Pessolani, Ftinetti & Gonnet, 2018).

Las instituciones de educación superior no fueron la excepción, si bien esta posee un infraestructura online en la que se pueden resolver muchos requerimientos, presenta debilidades; Zambrano et al, 2017, menciona en su trabajo “Diagnóstico inicial de la virtualización educativa en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador” que: La inclusión de las TIC en el proyecto educativo de la UTM está muy por debajo de las posibilidades reales de la universidad, de sus recursos e infraestructura y de su claustro. Esto, como es lógico, supone un desaprovechamiento de las potencialidades formativas de las tecnologías de referencia.

Las instituciones de educación superior actualmente dependen mucho del crecimiento tecnológico; dado que es importante realizar un análisis de los requerimientos mínimos necesarios

en hardware, para que los diferentes proyectos en los que se requiera virtualización de aplicaciones se implementen de forma correcta; una vez realizado esto, la institución. Los gastos de mantenimiento en hardware crecen de forma progresiva y la virtualización de aplicaciones es una herramienta que puede solucionar estas dificultades al momento de ser empleado ya que no toda la capacidad adquirida en hardware, como en software está siendo aprovechada en su totalidad.

Esta investigación consiste en estudiar diversos mecanismos de virtualización de aplicaciones con soluciones de bajo coste. Para lo cual se profundiza en los métodos que se emplean para establecer la virtualización de aplicaciones, así como las herramientas que son empleadas en este proceso. Consecutivamente se diseña un modelo para la virtualización de aplicaciones, teniendo como principios: el bajo coste y la facilidad de implementación.

Estado del Arte

Infraestructura como Servicio (IaaS)

La infraestructura como servicio (en adelante IaaS), es conocida como la disponibilidad bajo demanda de recursos de computación, los cuales suelen ser escalables y presentados como servicios a través de Internet. Logrando eliminar la necesidad de proveer, configurar o administrar los recursos de manera física, ahora tan solo se paga por el consumo digital de estos recursos (Google Cloud, 2023). Algunas de las ventajas de la IaaS, son:

- Resulta económico implementar IaaS, debido a que los recursos se usan bajo demanda y las empresas solo tendrían que pagar por los recursos de computación, almacenamiento y redes usados, además algunas empresas dedicadas al cloud ofrecen paquetes de servicios por costos muy accesibles. Otro aspecto es la disponibilidad, debido a que los recursos de IaaS siempre deben estar disponibles para las empresas, además se reduce el número de retrasos cuando se procede a expandir la infraestructura.

- El proveedor de la nube será siempre el responsable de la configuración y el mantenimiento de la infraestructura física, por lo que se vuelve una ventaja para los departamentos de TI de las empresas contratantes, debido al ahorro de tiempo y dinero por actividades de mantenimiento.

Virtualización de aplicaciones

Según Sánchez (2019), la virtualización de aplicaciones es una partición de la aplicación instalada en la PC host o principal. El usuario puede acceder a la aplicación o servicio desde un extremo remoto mediante permisos de acceso, además solo se podrá acceder si es que la aplicación se encuentra instalada correctamente en el servidor centralizado.

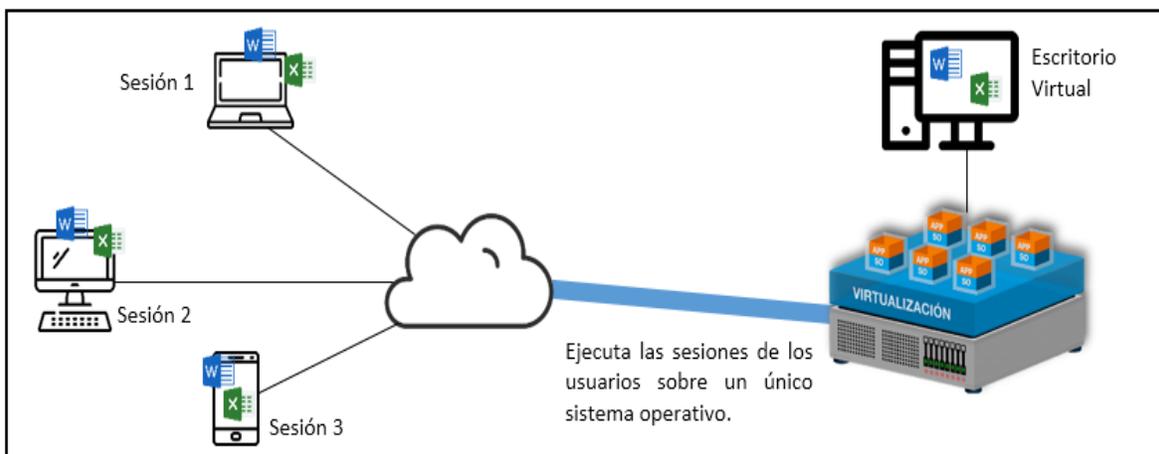


Figura 1. Esquema de virtualización para aplicaciones.

Fuente: Desarrollo propio.

VMware (2023), en su portal web oficial, identifica que las principales características de la virtualización de aplicaciones son:

- Ejecutar aplicaciones habituales, que han llegado al final de su vida útil, por ejemplo: Windows 10, 11, Linux, entre otras).

- Realizar operaciones en diferentes sistemas operativos, por ejemplo: ejecutar aplicaciones de Windows en sistemas Android, iOS o macOS.
- Ejecutar varias instancias de aplicaciones, en caso de estar virtualizadas.
- Protege la gestión de incidencias, debido a la posibilidad de solucionar todos los incidentes coherentes con los escritorios, a través de la restauración de imagen virtual.

Las aplicaciones virtualizadas son una solución de escritorio como servicio (DaaS) gestionada por un hipervisor, también llamado «monitor de máquina virtual (VMM) (Gómez & Villar, 2018); Esta infraestructura VMM (software, firmware y hardware) crea y utiliza máquinas virtuales. Un host (servidor) se conecta a varios invitados (terminales). La virtualización de aplicaciones y escritorios permite gestionar de forma centralizada todo el ecosistema del entorno de escritorios. En vez de tener que aplicar parches a miles de terminales, las organizaciones solo tienen que aplicárselos a unas pocas imágenes de aplicaciones y escritorios virtualizados. Esto les permite distribuir las actualizaciones de forma coherente, exhaustiva y rápida (Campos, Vera & Durango, 2015).

Dado que las actualizaciones de software y seguridad se almacenan en imágenes en los servidores del centro de datos, se reduce notablemente el riesgo al que se exponen los terminales en lo referente a vulnerabilidades como programas maliciosos nuevos y manipulaciones de las aplicaciones (Pessolani, Ftinetti & Gonnet, 2018). Una de las ventajas de la virtualización de aplicaciones hace que sea más fácil cumplir con normativas como la norma de seguridad de datos para el sector de las tarjetas de pago (PCI DSS) y la ley de transferibilidad y responsabilidad del seguro médico (HIPAA) (Carbonell, Enriquez, & Muro, 2016).

Los datos no se procesan ni almacenan en los dispositivos, no se produce ninguna vulneración de los datos en caso de que el dispositivo se vea comprometido (Candela, Sepúlveda

& Vanegas, 2014). La virtualización de aplicaciones y escritorios respalda la gestión de incidencias, ya que es posible solucionar muchos incidentes relacionados con los escritorios sencillamente restaurando una imagen virtual, lo que devuelve el entorno de escritorios a su estado anterior (Dwivedi, 2014).

Por otra parte, Campos & Vera, (2015) mencionan que: algunas aplicaciones plantean desafíos para la virtualización. Por ejemplo: las aplicaciones que requieren un controlador de dispositivo (que es específico para cada sistema operativo, ya que se integra en este) puede afectar el uso de periféricos, como las impresoras, entre otros.

Importancia de la virtualización de aplicaciones

Según Ali (2020), las ventajas obtenidas a través de la virtualización de aplicaciones son:

- Reducción de costos por la compra de hardware.
- Reducción de costos de electricidad.
- Mejora en tiempo de vida útil y rendimiento de hardware y software.
- Aislamiento de aplicaciones o servicios.
- Aprovisionamiento más rápido del servidor.
- Recuperación ante posibles desastres ambientales.
- Mayor capacidad de conexión desde diversos dispositivos de bajo coste.

Herramientas utilizadas para la virtualización de aplicaciones en la Universidad Técnica de Manabí

Villar & Gómez (2018), considera el uso de diversas herramientas de código libre, para implementar un modelo de virtualización con bajo coste:

Tabla 1:
Herramientas para implementar virtualización en función del modelo propuesto.

MODELO	SUBMODELO	RECURSO ABSTRAÍDO	HERRAMIENTAS
Virtualización de Aplicaciones	Virtualización de aplicaciones	Broker de conexiones multiplataforma.	UDS Enterprise
	Servicio de consumo	Plataforma E-learning	Moodle UTM

Nota. Herramientas para virtualizar aplicaciones o servicios. Villar, E. & Gómez, J. (2018). Virtualización.

Arquitectura entorno de escritorio virtual con UDS Enterprise

UDS Enterprise con siglas Universal Desktop Services, es un broker de conexiones multiplataforma, cuyas funciones son:

- Administrar y desplegar escritorios virtuales.
- Virtualizar aplicaciones.
- Dar acceso remoto a equipos físicos y virtuales.

Las funciones descritas anteriormente, solo están disponibles para Windows, Linux y Mac.

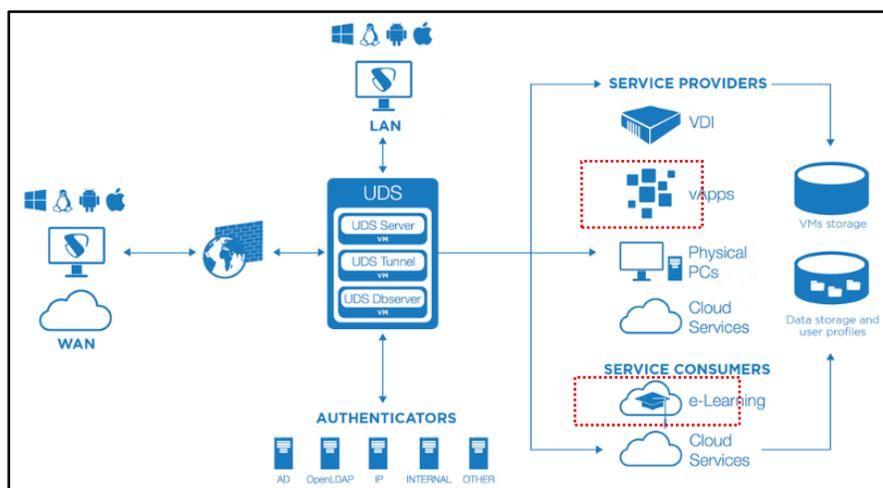


Figura 2. Arquitectura entorno de escritorio virtual con UDS Enterprise.
Fuente: UDS Enterprise

Mecanismos de virtualización implementados con bajo coste en Instituciones de Educación Superior (IES)

Según Moreira (2015), la virtualización y la alta disponibilidad de manera integrada poseen todas las características para convertirse en una de las soluciones tecnológicas más recurrentes por las empresas e instituciones educativas que desean implementar infraestructuras como servicios, esta tecnología privada beneficia especialmente a los estudiantes, docentes y administrativos de las IES, debido a que se estima en un futuro centralizar todos los datos aprovechando este recurso tecnológico (p. 2). Además, mediante su trabajo “Mecanismo de Alta Disponibilidad y Virtualización con Soluciones de Bajo Costo usando el modelo infraestructura como servicio (IaaS). Caso de estudio ESPAM MFL”, se especifica el uso de la infraestructura como Servicio, detallando las utilidades e implementaciones de herramientas de IaaS como: Vmware en su versión esxi 5.1, VSphere y Openfiler.

Los resultados de esta investigación fueron positivos, debido a que se identificó mejoras notables en los servicios brindados a la comunidad estudiantil a través de la virtualización implementada, debido a que los dispositivos que poseían anteriormente no brindaban las garantías necesarias por incompatibilidad con las características del servidor. A su vez, con la implementación de la infraestructura descrita, se incrementaron los recursos de manera inmediata, para el respectivo crecimiento del Data Center y al implementar la virtualización se redujeron los recursos informáticos físicos. Finalmente, los resultados obtenidos en una encuesta aplicada a los estudiantes de la ESPAM MFL se pudo determinar que el modelo de virtualización implementado otorga un nivel adecuado de satisfacción, pudiendo mejorar a través de la prevención de alimentadores de energía, usados para dar continuidad a los servicios implementados.

Por otra parte, Gelvez (2020), en su trabajo recalca la necesidad de crear un modelo que permita a las IES, incorporar IaaS dentro de sus procesos, debido a la carencia de mecanismos para

la implementación de servicios en la nube. Las organizaciones requieren de IaaS, para dar un mayor aseguramiento y despliegue a las unidades de información. Además, se desarrolló un estado del arte, donde se argumenta sobre la implementación de servicios en la nube dentro de las IES, consecutivamente se desarrolló un mecanismo estructurado que soporta marcos de trabajo relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación, este modelo se consolidó como un producto de la investigación y se denominó “Modelo de Implementación de Servicios Cloud Computing en Instituciones de Educación Superior” o mediante sus siglas MISCCIES, el cual fue validado por medio de una técnica de análisis (método Delphi) de expertos en el área de las TIC.

En la misma línea de investigación, Cedeño & Navia (2018), mediante su trabajo investigativo, detallan la implementación de un modelo de Cloud Computing de IaaS en el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Tosagua (Manabí, Ecuador), con el objetivo de optimizar significativamente el despliegue de los servicios y economizar los costes de implementación. En esta investigación se procedió a consultar información sobre la infraestructura actual de la organización mediante la técnica de entrevista, donde se logró identificar los servicios que se proveen, para luego determinar los aspectos que se podrían mejorar.

Seguidamente, se desarrolló un modelo de infraestructura con su respectiva configuración e implementación. Las herramientas utilizadas fueron: Vmware esxi 5.1 como software de virtualización donde se instalarían las máquinas virtuales para cada servicio que ofrece el GAD Municipal, así mismo la instalación de los sistemas operativos en los servers de almacenamiento, debido a que es donde se hospeda la información que se comparte en la red. Finalmente se obtuvo un ahorro significativo en el consumo de energía eléctrica, con un 64.32% (minimizando uso de hardware) y un 75% de deflación en costes de recursos e implementación. Con respecto a la velocidad de respuesta de los servicios, se pudo apreciar mejoras importantes por parte de los

departamentos que utilizan los servicios; destacando la alta disponibilidad de servicios, optimización de recursos y facilidad de acceso a las aplicaciones.

Mecanismos de virtualización.

El mecanismo propuesto para virtualizar aplicaciones o servicios se basa en un alojamiento dentro de la plataforma Moodle, esto con el objetivo de proporcionar tanto a docentes y estudiantes diversas aplicaciones de manera sencilla y rápida. Por ejemplo: en la carrera de Informática, se podría compartir diversas aplicaciones, tales como: Anaconda, Office 360, Matlab, Power BI, StarUML, Unity 3D, ArcGIS, entre otros. Por otra parte, para una carrera de Humanísticas y Sociales, se podrían compartir aplicaciones como: Genopro, SPSS, EdrawMax, Canvas, Google Earth, GeoCube, entre otros. Un caso particular puede ser para la carrera de Arquitectura, donde se requiere de AutoCAD, SketchUp, Photoshop, entre otras aplicaciones que requieren de pago. Esta podría ser una oportunidad para darle acceso gratuito a los estudiantes a través de la virtualización de las aplicaciones con la herramienta UDS Enterprise. Por lo tanto, el entorno Moodle sería más completo y funcional para que los estudiantes y docentes puedan usar las herramientas respectivas del curso.

Metodología

La metodología de esta investigación fue de carácter descriptiva y cuantitativa. Se aplicó un análisis y síntesis para resumir las teorías en las que se basa la investigación, citando diversos criterios de autores sobre los mecanismos de virtualización implementados dentro de las Instituciones de Educación Superior, en los cuales se haya empleado una inversión económica baja. Teniendo en cuenta que, la virtualización es una de las vías tecnológicas más recurrentes hoy en día por las empresas e instituciones educativas.

La información se obtuvo desde fuentes confiables, tales como: revistas científicas y repositorios institucionales. Además, se diseñó un modelo de virtualización con la herramienta UDS Enterprise para aplicaciones utilizadas por los estudiantes y docentes de la carrera de Sistemas de Información en la UTM. Finalmente, se diseñó una encuesta virtual en Surveys, con el objetivo de medir la calidad de los servicios desplegados, teniendo una muestra no probabilística de 50 usuarios (10 docentes y 40 estudiantes) pertenecientes a la carrera.

Tabla 2:
Virtualización de aplicaciones con Proxmox, UDS Enterprise y Moodle.

PASOS	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN
<i>Descarga de UDS Enterprise</i>	UDS Enterprise	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acceda a su cuenta en: https://www.udsenderprise.com/es/accounts/login?next=/es/my-uds/
	UDS Enterprise > versión para OpenNebula, OpenStack, oVirt, Proxmox en el formato QCOW2.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Al dar clic en UDS formato QCOW2 3.0, lo redirigirá a un repositorio de descarga donde encontrará los Appliances de UDS.
<i>Importación de Appliances UDS</i>	Proxmox	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Instalar Proxmox y ya dentro de su entorno comenzar a crear una nueva máquina virtual. ➤ Colocar nombre para la nueva máquina.
	Proxmox > Máquina Virtual	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No se va a usar ninguna imagen ISO, por lo que se selecciona la opción “no usar ningún medio”. ➤ En la pestaña “System” dejar las opciones por default: ➤ En la pestaña “Hard Disk” usted puede establecer el tamaño del disco. Puede colocarle cualquier tamaño, porque más adelante será sustituido. ➤ En la pestaña “CPU” se asignan las vCPUs. Para esta práctica se plantean al menos 2. ➤ En la pestaña “Memory” se asigna la cantidad de memoria RAM que tendrá la máquina. Por lo cual se le asigna 2Gb. ➤ En la pestaña “Network” podrá seleccionar el tipo de adaptador de red. ➤ En la pestaña “Confirm”, se aprecia un resumen de los componentes seleccionados en los anteriores apartados. Visualizar figura 3.

<p><i>Sustitución de Imagen del servidor Proxmox a UDS en formato QCOW2</i></p>	<p>Módulo Datacenter de Proxmox.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una vez creada la máquina virtual, se podrá visualizar la misma desde el módulo Datacenter / proxmox. Finalmente, se debe sustituir el disco generado durante la creación de la máquina por el disco del servidor de UDS en formato QCOW2. Esto lo puede hacer desde la pestaña “Hardware” seleccionando el disco y dando clic en la opción “Detach” para retirar el disco generado anteriormente. Una vez quitado el disco, se elimina haciendo clic en la pestaña “Remove”. ➤ Accedemos al terminal de la máquina Proxmox para insertar la imagen del Servidor UDS en formato QCOW2.
	<p>Panel de Descarga Appliance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Primero descargamos los Appliance y los descomprimos: <ul style="list-style-type: none"> - <code>wget https://images.udsenderprise.com/3.0/stable/qcow2/UDS-Server-qcow2.3.0.0.zip</code> - <code>unzip UDS-Server-qcow2.3.0.0.qcow2</code>
	<p>Interfaz de importación de imagen en Proxmox.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se escribe el siguiente comando para importar la imagen en Proxmox: <ul style="list-style-type: none"> - <code>qm importdisk “id_máquina” “Ruta_imagen” “almacenamiento_proxmox”.</code>
<p><i>Arranque de Máquina Virtual en Server</i></p>	<p>Interfaz Edit: Boot Order.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una vez finalizado, se podrá volver al entorno gráfico, en el apartado “Hardware”, se edita el disco que aparecerá sin usar. Hay que tener en cuenta que el “Bus” tendrá que ser de tipo IDE. A continuación, se configurará el orden de arranque de la máquina. Visualizar figura 4.

Fuente. Elaboración propia.

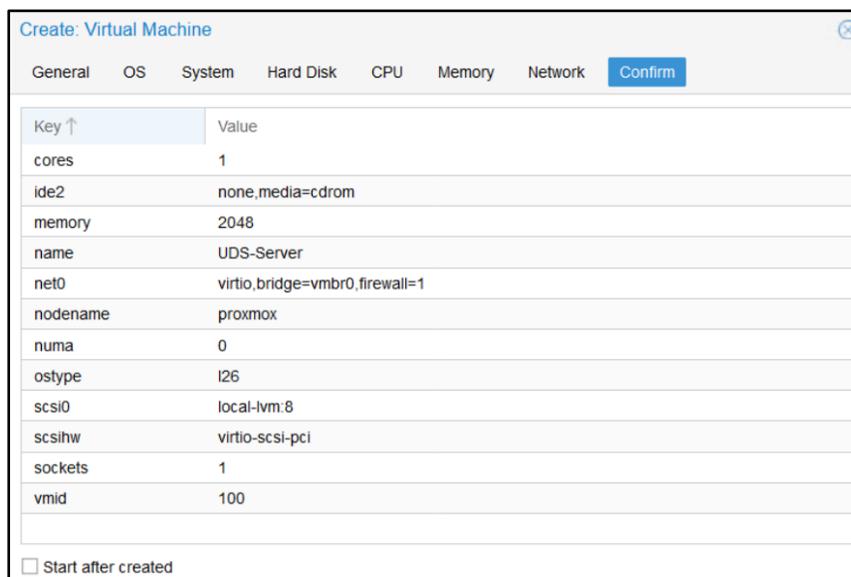


Figura 3. Creación de máquina virtual desde Proxmox.

Fuente: Elaboración propia.

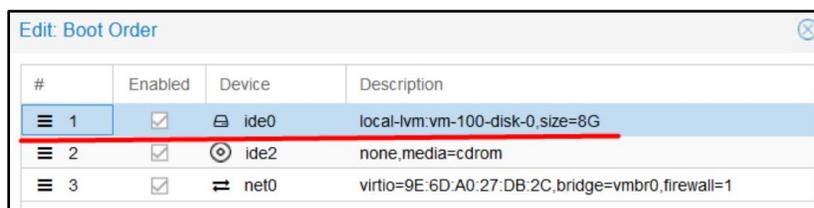


Figura 4. Imagen de la máquina virtual.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado este paso, podremos iniciar la máquina. Posteriormente, en este servidor se podrá instalar y configurar el UDS Enterprise, para luego vincularlo con VirtualPc en la plataforma Moodle.

Mecanismos de implementación UDS Enterprise

Según Virtual Cable (2023), se debe primero contar con la herramienta UDS Enterprise, para esta práctica se ha utilizado la versión gratuita por 60 días. Para descargarla se debe primeramente registrar datos al departamento de soporte de UDS Enterprise.

- En su panel de control UDS Enterprise, acceda a la sección "Autenticadores".
- Crear una nueva base de datos interna.
- Es importante elegir una etiqueta para el autenticador, debido a que los usuarios accederán a él desde el exterior. Esta etiqueta sirve de enlace directo con el autenticador.
- Una vez creado el autenticador, márkuelo y desplácese hacia abajo para crear un usuario y un grupo. Crea el grupo "moodle_group". Asignar grupo al usuario "admin".

Ahora puede volver a la interfaz de configuración de Moodle y descargar el plugin Virtual PC para enlazar su plataforma UDS Enterprise con su sitio Moodle.

Instalación de plugin

En el panel de control de Moodle, expanda "Administración del sitio". Luego dentro de la "Administración del sitio" abra la pestaña "Plugins" y seleccione "Instalar plugins". Posteriormente, en la sección "Instalar plugin desde archivo ZIP", elija un archivo y seleccione el archivo descargado "MOODLE_31_STABLE.zip". A continuación, haz clic en "Instalar plugin desde el archivo ZIP". Supervise que la validación sea correcta y continúe con la configuración del Plugin.

Data para la configuración del plugin

Tabla 3:

Información necesaria para la configuración del plugin Virtual PC.

ITEMS	PROPIEDADES
<i>URL del Servidor UDS</i>	El enlace a su plataforma UDS Enterprise. Puede ser una IP o nombre de dominio, dependiendo de su plataforma y alojamiento.
<i>Número de puerto del Servidor UDS</i>	Este campo se puede configurar con el valor "0".
<i>Usuario administrador UDS</i>	Introduzca el usuario que ha creado en el grupo Moodle en UDS Enterprise. El usuario debe ser un administrador.
<i>Contraseña usuario administrador UDS</i>	Contraseña del usuario Moodle en UDS Enterprise.
<i>Usuario administrador Etiqueta del autenticador UDS</i>	La etiqueta de autenticador principal a la que pertenece el usuario administrador y que Moodle utiliza para acceder a UDS Enterprise.
<i>Expresión regular del filtro Pool</i>	Funciona como un filtro para limitar los resultados mostrados de los servicios disponibles. Por ejemplo, "^W.*" filtra por nombre de servicio que empieza por "W" y "W.*" filtra por nombre de servicio que contiene "W".
<i>Etiqueta de autenticador UDS</i>	Esta etiqueta se utiliza para localizar el autenticador donde UDS a través de Moodle.
<i>Nombre del grupo</i>	Nombre del grupo de autenticadores UDS donde se crearán nuevos usuarios UDS a través de Moodle.

Fuente: Elaboración propia.

Añadir un nuevo sistema operativo o aplicación en el curso

A través de la lista "Añadir una actividad o recurso", puede añadir nuevos cursos o nuevas actividades/tareas al curso actual. Luego despliegue la lista "Añadir una actividad o un recurso" y elija "PC virtual".

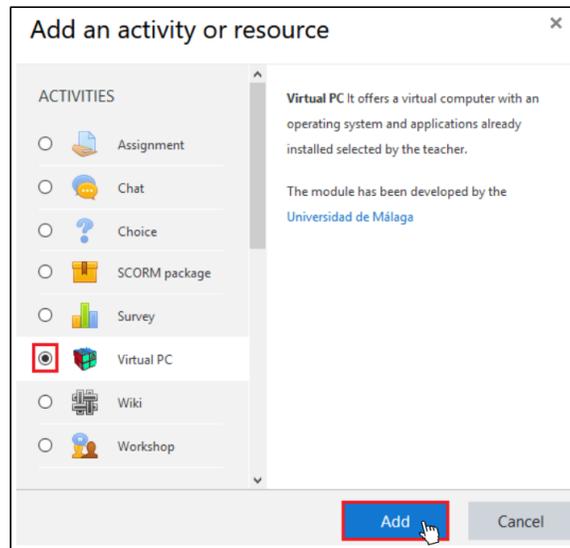


Figura 5. Añadiendo “VirtualPC” a curso virtual en la plataforma Moodle UTM.
Fuente: Elaboración propia.

Introduzca una descripción y elija un nombre para la actividad de PC Virtual. Elija el servicio que desea vincular.

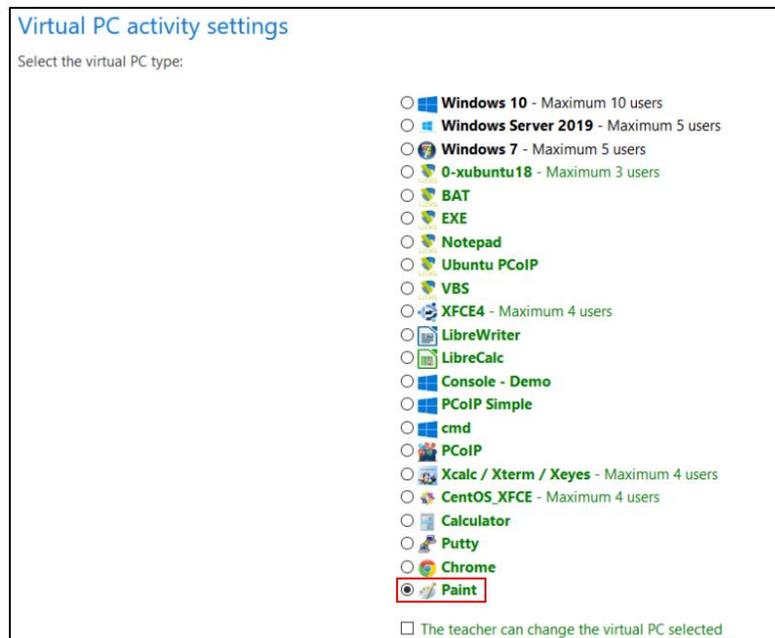


Figura 6. Selección de la aplicación a añadir.
Fuente: Elaboración propia.

Seleccione "Paint", y no dude en editar cualquiera de las pestañas que se muestran a continuación si es necesario. Al hacer clic en "Guardar y volver al curso", la nueva actividad aparecerá en la lista:



Figura 7. Publicación de la aplicación virtualizada.
Fuente: Elaboración propia.

Para ejecutar la aplicación, usted debe seleccionarla en el paso anterior, luego dar clic en "Access to Virtual PC", a continuación, deberá esperar a que se abra el ejecutable de Paint, finalmente podrá disfrutar de cada una de las funciones de la aplicación.

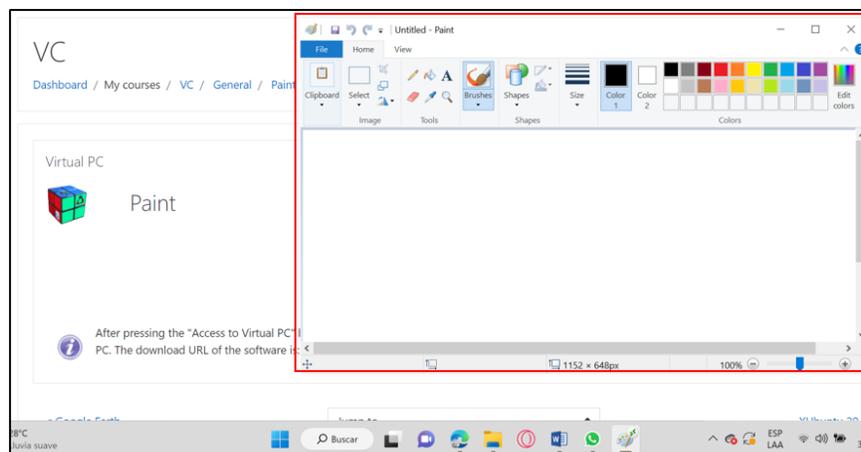


Figura 8. Ejecución de Paint.
Fuente: Elaboración propia.

Resultados

La virtualización es una de las estrategias tecnológicas más adecuadas a la hora de economizar el despliegue de servicios o aplicaciones informáticas en Internet. Entendiendo que estas se deben a un hardware sobre el cual son montadas, pero ahora con la virtualización solo se contrata la infraestructura a una empresa que la provea y luego el usuario mismo se encarga de configurar todas las características de los servicios o aplicaciones a desplegar a través de una interfaz amigable.

La UTM es una Institución de Educación Superior que se caracteriza por su diversidad de programas académicos y por ser la entidad pública con más carreras virtuales en la provincia de Manabí – Ecuador. Es algo novedoso la virtualización de aplicaciones dentro de las plataformas Moodle que maneja la UTM, debido a que traerá consigo beneficios tanto para estudiantes y docentes. En carreras donde se requieren de aplicaciones con licencia, tales como Matlab, Power BI, Canvas, Autocad, SketchUp, Microsoft Office, Wondershare Filmora, entre otros, se vuelve una solución increíble permitiendo a los usuarios acceder de manera gratuita y a la hora que deseen. Previamente los técnicos deberán validar las licencias de las aplicaciones virtualizadas.

Resultados del cuestionario aplicado a la población objeto de estudio

Tabla 4:

Pregunta 1 – Frecuencia sobre ejecución de aplicaciones virtualizadas.

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Nunca	50	100%
Casi Nunca	0	0%
Ocasionalmente	0	0%
Cada mes	0	0%
Una vez a la semana	0	0%

Fuente: Elaboración propia.

Para Chandèze (2016), cada vez más organizaciones ponen interés en emplear la virtualización con el objetivo de minimizar gastos de infraestructura y aumentar la flexibilidad y

productividad de sus servicios. Aunque, se ha diagnosticado que aún existen organizaciones que no han incorporado este tipo de tecnologías, tal es el caso de la Universidad Técnica de Manabí que, a pesar de contar con una amplia gama de aplicaciones y servicios administrativos para estudiantes, docentes y departamentos, aún los usuarios no cuentan con aplicaciones virtualizadas dentro de ambientes de trabajo, en este caso: Moodle UTM. Por otra parte, Padilla et al (2019), manifiesta la importancia de la virtualización de apps en plataformas educativas, con el objetivo de crear sesiones virtuales que simulen a los tradicionales laboratorios físicos, consecuentemente se recomienda que los usuarios sean previamente capacitados para el uso correcto de esta tecnología.

Tabla 5:

Pregunta 2 - ¿Qué beneficios considera usted que se brinden a través de las aplicaciones virtualizadas en Moodle?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Manejo efectivo de la información para las prácticas de laboratorio.	15	30%
Reducción de costos por hardware.	10	20%
Acceso libre a programas con licencia de pago.	20	40%
Mejora en la calidad y tiempo de respuestas de las aplicaciones.	5	10%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los beneficios que se brindan a través de las aplicaciones virtualizadas en Moodle, el 40% de los encuestados afirman que permite el acceso libre a programas con licencia de pago, un 30% considera que se hace un manejo efectivo de la información para las prácticas de laboratorio, otro 20% manifiestan que se reduce los costos de hardware y finalmente el 10% mencionan que otorga una mejora en la calidad y tiempo de respuestas de las aplicaciones.

Tabla 6:

Pregunta 4 - ¿Qué sistema operativo y aplicaciones usted recomienda virtualizar para la asignatura de Ofimática Básica?

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Microsoft Windows 10	10	20%
Software Libre (XUbuntu, Ubuntu, Debian, etc.)	15	30%
Paint	5	10%
Microsoft Office	10	20%
LibreOffice	5	10%
Google Earth	0	0%
Algún editor de imagen y video (Photoshop, Wondershare, Corel Draw, etc.)	5	10%
Otros	0	0%

Fuente: Elaboración propia.

Sobre las herramientas o aplicaciones que se recomiendan virtualizar para el curso de Ofimática Básica, el 30% menciona el Software Libre (XUbuntu, Ubuntu, Debian, etc.), un 20% afirma que Microsoft Windows 10 como base para instalar y ejecutar más aplicaciones, otro 20% prefieren Microsoft Office por cuestiones de licencia, un 10% considera que Paint porque está dentro del Syllabus de la asignatura y el 10% restante sugiere que los editores de imágenes y videos (Photoshop, Wondershare, Corel Draw, etc.) no deberían faltar en una asignatura de Ofimática.

Conclusión

Mediante la implementación del modelo de IaaS para la virtualización de aplicaciones en la Universidad Técnica de Manabí, se identificó mejoras notables de los servicios desplegados a la comunidad universitaria, específicamente para docentes. Además, se minimizó el uso de hardware, se amenoró el tiempo de recuperación de los servidores ante posibles daños, acceso directo a aplicaciones de alto consumo, entre otros aspectos.

Las encuestas, proyectaron resultados positivos para esta investigación, debido a que los docentes de la UTM, manifestaron que la virtualización implementada otorga un nivel alto de satisfacción con respecto al uso de diversas aplicaciones que puedan ser montadas en la plataforma

Moodle para las respectivas prácticas de las asignaturas. Vale recalcar, que los grandes beneficiados con la implementación del presente modelo IaaS, son los estudiantes y docentes que podrán acceder de manera directa a aplicaciones que en ocasiones solicitan licencias de pago u otros componentes de hardware.

Además, se recomiendan a las autoridades de la Universidad Técnica de Manabí, lo siguiente:

- Seguir incorporando nuevas tecnologías en la nube, con el objetivo de mejorar los demás servicios, tales como: correo electrónico, repositorios digitales, portales web, entornos virtuales de aprendizaje, en beneficio de la comunidad universitaria.
- Fortalecer el servicio de energía eléctrica, a través de la adecuación de una planta eléctrica en el campus UTM-Portoviejo, se recomienda un sistema de alimentación ininterrumpida de 20 a 25 kVA, para potenciar el mantenimiento operativo de los servidores en estado de producción.
- Mejorar el servicio de internet, a través de la incorporación de nuevos y mejores dispositivos de conectividad.
- Adquirir nuevas herramientas para efectuar los procesos de replicación en caliente de los servidores, esto se tendría que tomar en cuenta dentro del presupuesto.
- El uso del presente modelo de virtualización, que forma parte de la IaaS, permitió a la UTM reducir los tiempos de respuestas de las aplicaciones, optimizando recursos y a su vez amenorando los costos por hardware y software.

Referencias bibliográficas

- Ali, R. (2020). Virtualización Centros de datos y Backups. Recuperado desde: <https://ridda2.utp.ac.pa/bitstream/handle/123456789/11489/virtualizacion-Centros-de-Datos-Backups.pdf?sequence=1>
- Atelin, P., & Dordoigne, J. (2006). Redes informáticas: conceptos fundamentales: normas, arquitectura, modelo OSI, TCP/IP, Ethernet, Wi-fi. Ediciones ENI. Recuperado desde: <https://editorial.tirant.com/es/libro/redes-informaticas-conceptos-fundamentales-ethernet-tcp-ip-wi-fi-9782746034822>
- Campos, K., Vera, J., & Durango, R. (2015). Diseño e implementación de una solución de alta disponibilidad usando clúster y virtualización de servidores web y de bases de datos para las aplicaciones de la FIEC. Bachelor's Thesis. Recuperado desde: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31105>
- Candela, C., Sepúlveda, L., & Vanegas, E. (2014). Caracterización de herramientas para virtualización de aplicaciones: difusión preliminar. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 8(16), pp. 78-82. Recuperado desde: <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/617>
- Carbonell, A., Enriquez, H., & Muro, Y. (2016). La virtualización y el centro de datos como puente para la convergencia en operadores de telecomunicaciones. *Telemática*, 15(1), pp. 93-106. Recuperado desde: https://www.researchgate.net/publication/320704454_La_virtualizacion_y_el_centro_de_datos_como_puente_para_la_convergencia_en_operadores_de_telecomunicaciones
- Cedeño, J., & Navia, M. (2018). Alta disponibilidad de servicios, virtualización de bajo coste y almacenamiento SAN en el GAD del cantón Tosagua. Repositorio Digital ESPAM, pp. 1-43. Recuperado desde: <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/860>
- Chandèze, A. (2016). Virtualización de aplicaciones: el arma secreta de los directores de información (CIO). *Microfocus*, pp. 1-6. Recuperado desde: https://www.microfocus.com/es-es/media/white-paper/application_virtualization_a_cios_secret_weapon_es.pdf
- Dwivedi, P. (2014). Computer science and engineering & technology application of virtualization technology in networked computing system. *Journal of environmental science*, 3(1), pp. 165-174. Recuperado desde: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHpYXI3rb9AhWbRzABHbPhCaMQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.jecet.org%2Fdownload_frontend.php%3Fid%3D2%26table%3DComp%2520Science&usg=AOvVaw0ejEL7Cts4yAG2W0BeUage

- Gelvez, W. (2020). Modelo de implementación de servicios Cloud Computing para instituciones de educación superior, pp. 1-150. Recuperado desde: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4918>
- González, J. (2023). Nube híbrida y VDI: cómo optimizar inversión y recursos. *Virtual Cable*. Recuperado desde: [https://aslan.es/nube-hibrida-y-vdi-como-optimizar-inversion-y-recursos/?utm_source=Newsletter+Virtual+Cable&utm_campaign=636a62a096-noticias-vdi-virtual-cable-marzo-2023&utm_medium=email&utm_term=0_b05c88ee9f-636a62a096-512984597&ct=t\(noticias-vdi-virtual-cable-marzo-2023\)](https://aslan.es/nube-hibrida-y-vdi-como-optimizar-inversion-y-recursos/?utm_source=Newsletter+Virtual+Cable&utm_campaign=636a62a096-noticias-vdi-virtual-cable-marzo-2023&utm_medium=email&utm_term=0_b05c88ee9f-636a62a096-512984597&ct=t(noticias-vdi-virtual-cable-marzo-2023))
- Google Cloud (2023). IaaS. Recuperado desde: <https://cloud.google.com/learn/what-is-iaas?hl=es>
- Huisman, S., & Haverink, M. (2009). Application virtualization comparison chart. Recuperado desde: <https://www.ntpro.nl/blog/archives/508-Application-Virtualization-Comparison-Chart.html>
- MediaCloud (2023). Escritorio Virtual: ejemplos, creación, tipos y características. Recuperado desde: <https://blog.mdcloud.es/escritorio-virtual-ejemplos-creacion-tipos-y-caracteristicas/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20de%20los%20escritorios%20virtuales,-Algunas%20de%20las&text=Brindan%20mayor%20seguridad%20en%20la,trabajador%20con%20una%20computadora%20dedicada.>
- Moreno, L. (2009). Estudio de virtualización de un sistema legado en una empresa guatemalteca. Guatemala. Recuperado desde: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0427_CS.pdf
- Moreira, C. (2015). Mecanismo de Alta Disponibilidad y Virtualización con Soluciones de Bajo Costo usando el modelo infraestructura como servicio (IaaS). Caso de estudio ESPAM MFL, pp. 1-111. Recuperado desde: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11905/tesisterminada.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Padilla, D., Vásquez, E., Morales, M. & López, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), pp. 37-48. Recuperado desde: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/379>
- Pessolani, P., Ftinetti, F., & Gonnet, S. (2018). An architecture model for a distributed virtualization system. *Revista digital del departamento de ingeniería e investigaciones tecnológicas de la Universidad Tecnológica Nacional*, 4(1), p. 5. Recuperado desde: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7124446>
- Sánchez, H. (2019). Virtualización de aplicaciones para soporte técnico: enfoque a la seguridad. *Revista Siembra CBA*, (1), pp. 45-53. Recuperado desde: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/Revsiembracba/article/view/2587>

Villar, E. & Gómez, J. (2018). Introducción a la virtualización. Recuperado desde: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2273/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20virtualizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VMware (2023). Virtualización de aplicaciones. Recuperado desde: <https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/application-virtualization.html#:~:text=La%20virtualizaci%C3%B3n%20de%20aplicaciones%20es,aplicaci%C3%B3n%20y%20el%20sistema%20operativo>

Virtual Cable (2023). Instalación de Virtual PC Plugin de UDS Enterprise para Moodle. Recuperado desde: https://www.udsenderprise.com/media/filer_public/84/69/8469ed05-a369-434e-b272-b0f01a984000/instalacion_de_virtual_pc_plugin_de_uds_enterprise_para_moodle.pdf