



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Virtualización.
<b>Clave de la asignatura:</b>	SVC-2101
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Sistemas Computacionales

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La asignatura de Virtualización se encuentra en el VII semestre y forma parte de un grupo de asignaturas de la especialidad virtualización y cómputo en la nube. Y se relaciona con las competencias del perfil de egreso: Integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos y diseñar, desarrollar y administrar bases de datos conforme a requerimientos definidos, normas organizacionales de manejo y seguridad de la información, utilizando tecnologías emergentes.</p> <p>La importancia de la asignatura se relaciona con la formación profesional de los alumnos en los conceptos y técnicas básicas para la virtualización de infraestructuras, para que sea capaz de implantar y desarrollar estas soluciones; así como proteger y monitorear esta plataforma como parte de su administración.</p> <p>La asignatura comprende conocimientos relacionados con los modelos, seguridad, escenarios y arquitectura de cómputo en la nube, así como las habilidades digitales relacionadas con su implementación y mantenimiento.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El temario del curso se ha organizado en cinco unidades cada una conformada por contenidos que contribuirán al buen aprendizaje de virtualización.</p> <p>En la primera unidad se abordan los conceptos y características fundamentales de virtualización, así como el beneficio que ofrece este tipo de separación de recursos computacionales en varias instancias lógicas además de los factores para poder lograr el desarrollo de la misma.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En la segunda unidad se estudiarán las formas para crear y aprovisionar una máquina virtual así como los componentes y herramientas de la misma comparándolas con la virtualización por contenedores.

En la unidad tres se explican los mecanismos para crear, poner en marcha y gestionar un centro de datos virtualizado.

La unidad cuatro describe los procedimientos para crear y configurar un cluster (agrupamiento) de dispositivos finales (host) y sus dominios de almacenamiento.

Finalmente la unidad cinco el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en las unidades previas con el objetivo de instalar y administrar un cliente virtual así como administrar sus usuarios, recursos virtuales y escritorio remoto desplegando nuevas máquinas virtuales a través de plantillas y clonación



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
TecNM campus Comalcalco. Julio 2021	Dr. David Ramírez Peralta Academia de Sistemas	Diseño y elaboración de la especialidad de Virtualización y cómputo en la nube para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Gestiona máquinas virtuales, pone en marcha un data center, crea y configura un host clúster y es capaz de administrar servidores y escritorios virtuales.

### 5. Competencias previas

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica los paradigmas de diseño de los sistemas operativos actuales y emergentes, para el manejo de los recursos del sistema</li> <li>● Conoce diferentes modelos de arquitecturas y recomienda aplicaciones para resolver problemas de su entorno profesional.</li> <li>● Conoce, identifica, selecciona y administra diferentes sistemas operativos con el fin de resolver problemáticas reales, así como aplicar procedimientos de interoperabilidad entre diferentes sistemas operativos.</li> </ul> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>● Comunicación oral y escrita.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Solución de problemas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>● Capacidad de trabajar en equipo.</li> <li>● Capacidad de comunicar sus ideas.</li> <li>● Capacidad de liderazgo.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>● Habilidades de investigación.</li> </ul>
--

### 6. Temario



No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la virtualización	1.1. Modelo de virtualización 1.1.1. Definición 1.1.2. Capas 1.1.3. Beneficios 1.2. Tipos de virtualización 1.2.1. Sistema operativo 1.2.2. Servidores 1.2.3. Escritorio 1.2.4. Red 1.2.5. Almacenamiento 1.2.6. Aplicaciones 1.2.7. Perfil 1.2.8. Gráfica 1.3. Plataformas de virtualización
2	Máquinas virtuales	2.1 Crear y aprovisionar máquina virtual (VM) 2.2. Componentes de una VM 2.3. VM Tools 2.4. Beneficios y casos de uso de contenedores 2.5. Componentes de un sistema de contenedores.
3	Planeación de Data Center	3.1. Data Centers 3.2. Pre-requisitos para la puesta en marcha de un Data Center 3.3. Manipulación de Data Centers 3.4. Creación de un Nuevo Data Center
4	Creación y configuración de host clúster	4.1. Host Clúster 4.2. Creación de un nuevo Clúster 4.3. Configuración de Clúster 4.4. Dominios de Almacenamiento
5	Servidores y escritorios virtuales	5.1 Establecimiento de un Host Físico 5.2 Instalación de un Cliente Virtual 5.3 Administración de un Cliente Virtual 5.4 Monitoreo de Recursos Virtuales 5.5 Administración de Usuarios y Escritorios Remotos 5.6 Utilizar plantillas y clonación para desplegar nuevas máquinas virtuales

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la virtualización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica los modelos y plataformas de virtualización existentes.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar</li> <li>● Habilidades de gestión de información</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> <li>● Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li> <li>● Compromiso ético</li> <li>● Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>● Habilidades de investigación</li> <li>● Capacidad de aprender</li> <li>● Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>● Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comunicar y presentar la asignatura: encuadre, empleo de recursos educativos abiertos (REA), entrega de productos y evidencias de aprendizaje en la plataforma, netiqueta y tiempo de acompañamiento docente.</li> <li>▪ Organizar al grupo en equipos para realizar la búsqueda en internet de los diferentes modelos e hipervisores de virtualización. Realizar un reporte de investigación y subirlo a la plataforma en formato pdf para su valoración y retroalimentación.</li> <li>▪ Hacer una infografía para señalar las diferentes plataformas de virtualización. Entregar en formato pdf y hacer la presentación en plenaria grupal.</li> <li>▪ Retroalimentar los temas tratados durante las presentaciones, sugerencias de mejora de las infografías.</li> </ul>
2. Máquinas virtuales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Identifica y fabrica alternativas de máquinas virtuales ampliamente aceptadas por la Industria de TI así como los contenedores con Docker.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar</li> <li>● Habilidades de gestión de información</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar al grupo en equipo para realizar las siguientes prácticas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Interactuar con Xen y KVM.</li> <li>b. Trabajar con plataformas para virtualización como Oracle VirtualBox y VMware</li> <li>c. Crear y desplegar contenedores en Docker Hub</li> </ol> </li> <li>▪ Presentar ante el grupo el resultado de las prácticas, realizar coevaluación</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> <li>● Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li> <li>● Compromiso ético</li> <li>● Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>● Habilidades de investigación</li> <li>● Capacidad de aprender</li> <li>● Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>● Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<p>empleando como instrumento una lista de cotejo de prácticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retroalimentación de las prácticas durante las presentaciones por parte de los equipos y el facilitador.</li> </ul>
---	--

### 3. Planeación de data center

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Conoce los requisitos para la puesta en marcha de un Data Center y es capaz de crear uno nuevo y administrarlo.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar</li> <li>● Habilidades de gestión de información</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> <li>● Compromiso ético</li> <li>● Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>● Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar al grupo en equipos para realizar las siguientes prácticas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Identificar los requisitos para la puesta en marcha de un Data Center.</li> <li>b. Crear un nuevo Data Center</li> <li>c. Gestionar Data Centers.</li> </ol> </li> <li>▪ Presentar ante el grupo el resultado de las prácticas, realizar coevaluación empleando como instrumento una lista de cotejo de prácticas.</li> <li>▪ Retroalimentación de las prácticas durante las presentaciones por parte de los equipos y el facilitador.</li> </ul>

### 4. Creación y configuración de host clúster

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Crea y configura un host clúster y sus dominios de almacenamiento.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar al grupo en equipos para realizar las siguientes prácticas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Crear un host clúster.</li> <li>b. Configurar un host clúster y sus dominios de almacenamiento.</li> </ol> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidades de gestión de información</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> <li>● Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li> <li>● Compromiso ético</li> <li>● Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>● Habilidades de investigación</li> <li>● Capacidad de aprender</li> <li>● Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>● Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentar ante el grupo el resultado de las prácticas, realizar coevaluación empleando como instrumento una lista de cotejo de prácticas.</li> <li>▪ Retroalimentación de las prácticas durante las presentaciones por parte de los equipos y el facilitador.</li> </ul>
--	---

## 5. Servidores y escritorios virtuales

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i></p> <p>Establece un host físico, instala y administra un cliente virtual demostrando sus habilidades para exportar e importar máquinas virtuales.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>● Capacidad de organizar y planificar</li> <li>● Habilidades de gestión de información</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones</li> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> <li>● Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li> <li>● Compromiso ético</li> <li>● Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica</li> <li>● Habilidades de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organizar al grupo en equipos para Implementar un host cluster de linux en Windows utilizando tecnología de virtualización. Se tienen que cumplir los siguientes procedimientos.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer un Host Físico.</li> <li>2. Instalar y administrar un Cliente Virtual.</li> <li>3. Monitorear Recursos Virtuales.</li> <li>4. Administrar Usuarios y Escritorios Remotos.</li> <li>5. Exportar e importar Máquinas Virtuales.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentar avances del proyecto para retroalimentación.</li> <li>▪ Evaluación sumativa, plenaria para reflexionar sobre los aprendizajes logrados en la asignatura.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de aprender</li> <li>● Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas</li> <li>● Liderazgo</li> <li>● Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>● Preocupación por la calidad.</li> </ul>	
---	--

### 8. Práctica(s)

En un laboratorio de especialidad, preferentemente con Linux Distribución Ubuntu o Windows Server o Windows 10, habilitar las plataformas de virtualización y crear un Data Center, Host Cluster, Servidores y Escritorios Virtuales con KVM, Virtualbox o VMware. Alternativamente creará y desplegará en la plataforma Docker Hub un contenedor con la distribución de linux y la configuración indicada.

### 9. Proyecto de asignatura

Objetivo: Implementar un host cluster de linux en Windows utilizando tecnología de virtualización.

- **Fundamentación:**

Un host cluster o agrupamiento de máquinas virtuales aporta ventajas y posibilidades únicas en la actualidad. Permite reducir costes en prácticamente todos los campos de actuación de la administración de sistemas; desde la instalación y configuración de equipos hasta los procesos de copias de seguridad, monitorización, gestión y administración de la infraestructura. Disminuye el número de servidores físicos necesarios y el porcentaje de desuso de los recursos de los que disponen, aumentando su eficiencia energética. También nos brinda la posibilidad de centralizar y automatizar procesos cuya administración normalmente consume mucho tiempo, pudiendo aprovisionar y migrar máquinas virtuales de una manera rápida y fiable, manteniendo alta la calidad del servicio y bajo el tiempo de respuesta ante una caída del mismo.

Las técnicas de virtualización unidas a otras herramientas disponibles pueden garantizar requerimientos que de otro modo serían difíciles de cubrir, al menos de manera tan sencilla, como son por ejemplo alta disponibilidad y alto rendimiento.

- **Planeación:**

1. Crear un cluster con cuatro máquinas virtuales (VM) con sistema operativo Linux.

2. Cada máquina puede conectarse a Internet y conectarse entre sí de forma privada, así como también se puede acceder a ella desde la máquina host.
3. Las máquinas se denominan k-master, k-nodo-uno , k-nodo-dos, k-nodo-tres .
4. La primera máquina: k-master actuará como nodo maestro y tendrá 2 vCPU, 2 GB de RAM y 10 GB de disco duro.
5. Las otras máquinas actuarán como nodos trabajadores que tendrán 1 vCPU, 1 GB de RAM y 10 GB de disco duro.
6. Asignaremos a nuestras máquinas una dirección IP estática: 192.168.10.20, 192.168.10.21, 192.168.10.22. 192.168.10.23.

- **Ejecución:**

1. Validar los requerimientos de hardware del equipo local (Host) a virtualizar.
2. Crear máquinas virtuales (VM)
3. Configurar la interfaz de red (NIC) del Host
4. Iniciar VM e instalar la distribución del sistema operativo linux de su elección
5. Configurar correctamente la red de las máquinas virtuales.
6. Crea un servidor DNS para gestionar nombres de dominio.
7. Asigna nombres DNS a cada máquina virtual.

- **Evaluación:**

Se evalúa mediante los avances de cada unidad de aprendizaje con sesiones de retroalimentación por parte de los compañeros y el facilitador. Se emplea el instrumento de evaluación del proyecto y al finalizar hay un instrumento de evaluación metacognitivo para el desempeño de los equipos.

## 10. Evaluación por competencias

### *Evaluación formativa*

Producto o Evidencia de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Reporte de investigación	<p>Lista de verificación e indicadores de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tiene carátula con datos de la institución, nombre del alumno, materia, nombre del autor, título del libro y capítulo, nombre del docente, grupo y fecha.</li> <li>– El documento contiene índice en el que se han incluido todos los subtemas.</li> <li>– El contenido se encuentra en arial 12, justificados y espacio y medio; los subtítulos en arial 14, centrados y a espacio y medio.</li> <li>– El documento contiene introducción, apartados y conclusión.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El documento emplea citas bibliográficas y referencias ambas emplean las normativas de APA.</li> <li>- El documento se subió a la plataforma en tiene tiempo y formato pdf.</li> </ul>
Presentación grupal	<p>Rúbrica de presentación de temas relacionados al cómputo en la nube, categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se identifican claramente las ideas primarias de las ideas secundarias.</li> <li>-El organizador gráfico está ordenado.</li> <li>-Las relaciones entre conceptos presentan jerarquías.</li> <li>-No hay errores ortográficos en la presentación</li> <li>-Se observa la preparación del tema, el uso de referencias empleadas y un orden de ideas.</li> <li>-Se observa seguridad al tratar el tema, buen uso del recurso de apoyo, fluidez de ideas, tono de voz adecuado.</li> </ul>
Infografía	<p>Evaluar la infografía respetando los siguientes indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El título es llamativo, está centrado en la lámina y está acompañado de una imagen principal.</li> <li>- Formato de texto según las instrucciones dadas por la docente (tamaño de fuente, interlineado, sangría, alineación, entre otros).</li> <li>- Utiliza imágenes relacionadas con el contenido.</li> <li>- Hace uso de elementos llamativos que ayudan a reforzar la información (flechas, formas, figuras geométricas, entre otras)</li> <li>- Organización coherente del contenido. (desde lo más complejo a lo más específico)</li> <li>- Se evidencia originalidad en la elaboración de la infografía.</li> <li>- Ordena la información de manera que sea comprensible y representativa del tema sugerido.</li> </ul>
Evaluación del proyecto:	<p>Lista de cotejo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa que el equipo seleccionado cumple con los requisitos técnicos mínimos necesarios.</li> <li>- Crea máquinas virtuales (guest) atendiendo a las indicaciones proporcionadas.</li> <li>- Asigna adecuadamente los recursos computacionales a cada máquina virtual de acuerdo a las especificaciones dadas.</li> <li>- Configura correctamente las interfaces de red de la máquina Host.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En cada máquina virtual se instala correctamente el sistema operativo seleccionado.</li> <li>- Configura correctamente la(s) interface(s) de red de cada máquina virtual (guest)</li> <li>- Realiza pruebas de conectividad satisfactorias.</li> <li>- Realiza copias de respaldo y recuperación de información.</li> <li>- Monitorea los recursos computacionales y los gestiona.</li> <li>- Despliega nuevas máquinas virtuales fácilmente a través de plantillas o clonación.</li> </ul>
Presentación de las prácticas	<p>Lista de cotejo de prácticas, indicadores de logro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observa la aplicación de los procedimientos aprendidos.</li> <li>- Se logran los objetivos de la práctica.</li> <li>- Se observa que el equipo seleccionado cumple con los requisitos técnicos mínimos necesarios.</li> <li>- Realiza pruebas de conectividad satisfactorias.</li> <li>- Realiza copias de respaldo y recuperación de información.</li> <li>- Monitorea los recursos computacionales y los gestiona.</li> <li>- En la presentación se observa el dominio de la información.</li> </ul>
Autoevaluación por equipo	<p>Preguntas de reflexión: ¿qué problemáticas se identificaron? ¿Qué necesitamos aprender?, ¿qué temas debo estudiar de manera individual para mejorar mi desempeño en el equipo? ¿qué decisiones tuvo que tomar el equipo para resolver el problema?, ¿en qué áreas de aprendizaje relacionadas con los resultados me considero experto?</p>

*Evaluación sumativa:*

1. Participación en clases
2. Evidencias de productos y desempeños en la plataforma
3. Portafolio de aprendizaje personal
4. Autoevaluación



## 11. Fuentes de información

### Referencias:

Alonso, M.A., Caballé, X., y Cerda, P.(2019). VMware por vExperts. <https://www.vmwareporvexperts.org/download/descarga-libro/>

Asimane, A.(2017). Servicios RDS Windows Server. Ediciones ENI.

Dash, P(2013). Getting Started with Oracle VM Virtualbox. Packt Publishing.

Ivanov, K.(2017). KVM Virtualization Cookbook. Pack Publishing. <https://www.packtpub.com/product/kvm-virtualization-cookbook/9781788294676>

Krauze, J. (2019). Mastering Windows Server 2019. Pack Publishing.

Orin, T. (2020). Windows Server inside out. Microsoft Press.

Syrewicze, A. y Siddaway, R. (2018). Pro Microsoft Hyper-V 2019: Practical Guidance and Hands-On Labs. Apress.

### Recursos Educativos Abiertos:

Hypervisores:

<https://www.vmware.com/mx.html>

<https://www.virtualbox.org/>

<https://docs.microsoft.com/en-us/virtualization/hyper-v-on-windows/about/>

[https://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](https://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)

<https://xenproject.org/>

¿ Qué es la Virtualización ? disponible en:

<https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization> y

<https://azure.microsoft.com/es-mx/overview/what-is-virtualization/>

último acceso (16 de julio de 2021)

Administrar máquinas virtuales en VMware Cloud on AWS, disponible en:

<https://docs.vmware.com/es/VMware-Cloud-on-AWS/services/vmc-aws-manage-vms.pdf>

último acceso (21 de julio de 2021)

¿Qué es la virtualización de red? , disponible en:

<https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/network-virtualization.html>

último acceso (16 de julio de 2021)

Tendencias en Virtualización de Servidores, disponible en:

<https://arcservelatam.com/virtual-world/docs/spa/virtualization-ebook-esp.pdf>

último acceso (16 de julio de 2021)

Cinco tecnologías de virtualización open source a tener en cuenta, disponible en:

<https://www.computerworld.es/innovacion/cinco-tecnologias-de-virtualizacion-open-source-a-tener-en-cuenta>

último acceso (16 de julio de 2021)

Virtualización: por qué le interesa a tu pyme y 5 casos de uso, disponible en:

<https://www.muypymes.com/2018/10/15/virtualizacion-por-que-le-interesa-a-tu-pyme-y-cinco-casos-de-uso>

último acceso (16 de julio de 2021)



Virtualización: el alma de la nube

<https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/configuracion/virtualizacion/>

último acceso (16 de julio de 2021)

Tendencias que marcarán la virtualización en el 2020, disponible en:

<https://www.globenetcorp.com/es/elblog/tendencias-que-marcaran-la-virtualizacion-en-2020/> último acceso (16 de julio de 2021)