

Propuesta de una virtualización de servicios usando Amazon Web Services para la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Proposal for a service virtualization using Amazon Web Services for the Luis Vargas Torres de Esmeraldas Technical University

Ing. Jaime Darío Rodríguez Vizuete; Ing. Miguel Fabricio Boné Andrade; Ing. Sandra María Sosa Calero; Richard Alejandro Macías-Lara

APRENDIZAJE

Diciembre, V°3-N°2; 2022

- ✓ **Recibido:** 15/10/2022
- ✓ **Aceptado:** 16/10/2022
- ✓ **Publicado:** 20/10/2022

INSTITUCIÓN

- Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

CORREO:

- ✉ jaime.rodriguez.vizuete@utelvt.edu.ec
- ✉ miguel.bone@utelvt.edu.ec
- ✉ sandra.sosa.calero@utelvt.edu.ec
- ✉ alejandro.macias@utelvt.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0000-0003-1397-718X>
- <https://orcid.org/0000-0002-8635-1869>
- <https://orcid.org/0000-0002-9568-1907>
- <https://orcid.org/0000-0003-2164-3171>

FORMATO DE CITA APA.

Rodríguez, J. Boné, M. Sosa, S. Macías, R. (2022). *Propuesta de una virtualización de servicios usando Amazon Web Services para la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas*. Revista G-ner@ndo, V°3 (N°2), 100-114.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo proponer una virtualización de servicios en la nube usando Amazon Web Services (AWS) para aplicarse en la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, específicamente para mejorar los servicios del Sistema Integral Académico Docente (SIAD) donde se realizan procesos de matrículas en línea de estudiantes de forma masiva y otros procesos como gestión académica, registros y consultas de calificaciones y sistema de información académico docente, entre otros. La Institución Educativa cuenta con un gran número de estudiante aproximadamente 10.300 por lo que en algunas ocasiones el sistema colapsa y se pierde el servicio. El estudio se califica como una investigación inductivo-deductivo teniendo un enfoque cualitativo empleando un diseño documental, por otra parte, la población fue la comunidad de la UTLVTE dónde se aplicó la fórmula de muestreo aleatorio simple para obtener la muestra, también, para la recolección de la información se utilizó la técnica de la encuesta y entrevista con su instrumento de cuestionario. Como resultados se propone la implementación de ciertos servicios en la nube utilizando AWS con el tipo de servicio Infraestructura como servicio (IaaS), por optar con uno de los mejores planes con un valor de \$577,00 para iniciar; a diferencia de IBM y Microsoft Azure. Para concluir, la migración de ciertos servicios a la nube con el tipo de servicio IaaS, el mismo que mejorará de manera significativa el procesamiento y disponibilidad de los sistemas bajo demanda.

Palabras claves: lateralidad, percepción, escritura motriz, educación primaria y escritura fonológica

Abstract

The objective of this research is to propose a virtualization of services in the cloud using Amazon Web Services (AWS) to be applied in the Luis Vargas Torres de Esmeraldas Technical University, specifically to improve the services of the Integral Academic Teaching System (SIAD) where processes are carried out. online enrollment of students in a massive way and other processes such as academic management, records and queries of grades and teaching academic information system, among others. The Educational Institution has a large number of students, approximately 10,300, so on some occasions the system collapses and the service is lost. The study is qualified as an inductive-deductive investigation having a qualitative approach using a documentary design, on the other hand, the population was the community of the UTLVTE where the simple random sampling formula was applied to obtain the sample, also, for the collection of the information, the survey and interview technique was used with its questionnaire instrument. As a result, the implementation of certain services in the cloud using AWS with the type of service Infrastructure as a Service (IaaS) is proposed, to opt for one of the best plans with a value of \$577.00 to start; unlike IBM and Microsoft Azure. To conclude, the migration of certain services to the cloud with the type of IaaS service, the same that will significantly improve the processing and availability of systems on demand.

Keywords: Cloud computing, virtualization, virtual platform, amazon web services.

Introducción

Una gran compañía debe mantenerse en un continuo estado de transformación; es decir, que evoluciona y se adapta al interior, pero también en respuesta a cambios externos del mercado y la tecnología (Butgelman & McKinney, 2016; Fullan, 2020). El mercado de hoy opera en un constante estado de flujo. Las organizaciones capaces de sobrevivir en este volátil entorno, se transforman constantemente para hacer frente a las exigencias comerciales más recientes dependiendo de la Tecnología de la Información (TI) al ser esta el centro de toda transformación tecnológica.

Es por ello que en el estudio Stenzel et al. (2010) exponen que las nuevas tecnologías obligan a los directores ejecutivos de Sistemas (CIO) a ser más innovadores, equilibrando innovación con seguridad en los sistemas empresariales. Una de las mejores innovaciones que utiliza el CIO en una empresa es la computación en nube, al ofrecer capacidad de procesamiento, recursos y aplicaciones casi ilimitados y de fácil acceso. Con los productos que ofrecen de alta calidad, facilitan y aceleran la posibilidad de que las empresas cuenten con un nuevo curso tecnológico y respondan con mayor rapidez a las oportunidades del mercado.

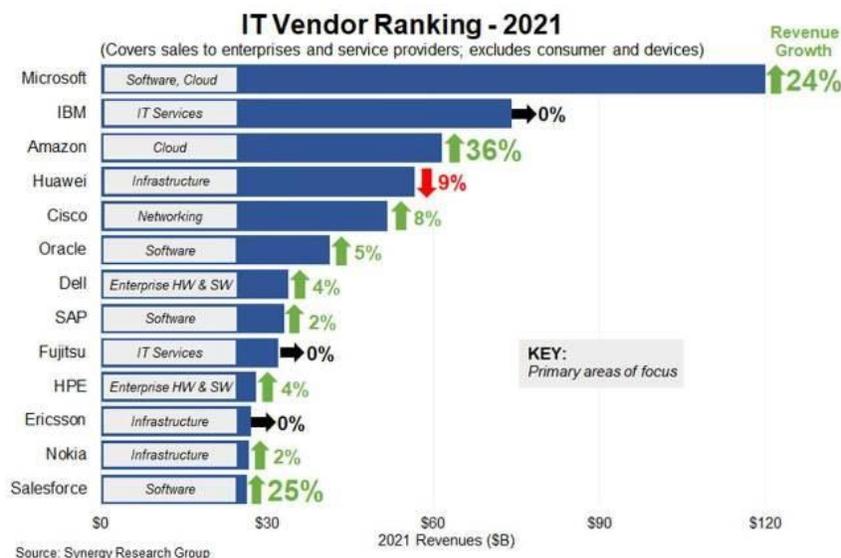
Actualmente, pequeñas y grandes organizaciones utilizan los servicios de AWS de acuerdo a su demanda y no están sujetos a un contrato a largo plazo, por lo tanto, solo pagarían por el servicio utilizado, además, los servicios en la nube son más accesibles brindando varios beneficios como una seguridad robusta en la protección de datos, también, permiten ahorrar en servicios de electricidad en comparación con un centro de datos típico. Em la investigación de Jara (2021) indica que utilizar Amazon Web Services es una idea de mejora para cualquier tipo de organización ya sea una empresa pequeña o una empresa grande por los servicios que brinda para cualquier tipo de implementación de aplicaciones.

En base a lo antes expuesto, surge la necesidad de realizar la propuesta de implementación de una plataforma de virtualización usando AWS, debido a que la institución tiene grandes limitaciones con la capacidad de almacenamiento y procesamiento de los servicios. Tal es el caso, que cuando se realiza el proceso de matrícula masiva con una cantidad de once mil seiscientos cincuenta estudiantes accediendo al mismo tiempo al sistema, el servidor colapsa totalmente. De igual manera cuando se realizan otra actividad que involucren alto tráfico en los servidores como: proceso de evaluación docente, consultas de notas al Sistema Interno Académico Docente (SIAD), entre otros.

Las aplicaciones que se utilizan en los servicios del módulo SIAD de la UTLVTE se llevan a cabo en servidores virtualizados de forma local con uso del sistema operativo Linux y aplicando un balanceador de carga en caso de existir tráfico en la red ; además la información se la presenta mediante una página web que está en los servidores locales, sin embargo los recursos aplicados no son suficientes para cubrir la demanda , debido a que el sistema implementado tiene limitaciones en la cantidad de peticiones de acceso, donde puede permitir hasta 1800 usuarios para acceder al servicio y la cantidad de usuarios (estudiantes) que pueden realizar peticiones de acceso supera esa cantidad llegando a un número de 11.650 sin contar a los docentes y administrativos que también tienen acceso al sistema , lo cual no cubre la demanda de acceso eficiente a los servicios mencionados. Por esta razón se requieren métodos y procesos que permitan disminuir la problemática del cuello de botella que obstaculiza la ejecución eficiente de los servicios académicos. El uso de servicios mediante plataformas en la nube podría facilitar y mejorar el acceso a la información de manera segura, eficaz y robusta. En el estudio de Dutra (2018) se muestra la estructura de los servicios de infraestructura en la nube pública, en la figura 1.

Figura 1

Resultados de la industria de 'Cloud' publica



Nota. Este es el resumen de 13 proveedores más usados en el año 2021, teniendo como pionero a Microsoft con ingresos anuales de 120 mil millones de sus clientes empresariales seguido por

IBM, Amazon, Huawei y Cisco. Además, los mercados orientados a la nube y al software fueron los que se destacaron, impulsando un crecimiento estelar para AWS (Infotechlead, 2021).

Estado del arte

El pasado reciente ha experimentado un tremendo auge y popularidad de tecnologías como la computación en la nube y la virtualización que en la actualidad es un beneficio para muchas organizaciones que usan sus diferentes servicios y aplicaciones alojadas en la nube.

La computación en la nube es una construcción que permite acceder a aplicaciones que realmente residen en una ubicación distinta a su computadora, la mayoría de las veces será un centro de datos distante. Muchas organizaciones ya han comenzado a implementar estas tecnologías para reducir aún más los costos a través de una mejor utilización de los recursos (Singh, 2018).

En otro contexto, está la virtualización que se considera una parte de las tecnologías de la industria 4.0 que está enmarcada en la computación en la nube (cloud computing), haciendo que este tipo de aplicaciones sea una tecnología que se encuentra al alcance de diferentes sectores empresariales por el ahorro en costos de hardware, operación y mantenimiento (Villarreal et al., 2021). Por lo tanto, la computación en la nube y la virtualización permiten a los usuarios utilizar aplicaciones en Internet e intranet. En la computación en la nube, muchos de los servicios dependen en gran medida del hardware virtualizado.

Así mismo, Kaushik et al. (2021) indica que las plataformas en la nube son el suministro de recursos informáticos a pedido a través de la Web con facturación de pago por uso. En lugar de comprar, operar y mantener computadoras, hardware y servidores físicos, los proveedores de soluciones en la nube como Microsoft Azure de Microsoft, Amazon Web Services (AWS) de Amazon y Google Cloud Platform (GCP) de Google ofrecen soluciones en la nube como procesamiento energía, memoria y bases de datos según sea necesario. En el mismo contexto, Defaz y Villacís (2021) indican el tipo de uso más adecuado para cada plataforma mencionada anteriormente:

Grandes volúmenes de datos – AWS, GCP, Azure.

Marketing digital – AWS, Azure, GCP.

Comercio electrónico – AWS, GCP, Azure.

Juegos – AWS, GCP.

Gobiernos – AWS, Azure (federal, Estado y locales)

Internet de las cosas (Iot) – AWS, GCP, Azure (mantenimiento predictivo, control remoto)

Nubes privadas – AWS, GCP, Azure.

Reseller Hosting – AWS, GCP, Azure.

En el estudio de Singh (2018) se indica algunas características de Amazon Web:

Cómputo: Amazon está escalado para cumplir con la aplicación del usuario exige ya sea un servidor o un gran clúster (Rodríguez et al., 2022) .

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).

AEC es un servicio web que proporciona capacidad de cómputo en la nube. Servicio web de Amazon EC2 permite a los usuarios obtener y construir con un mínimo fricción. Amazon EC2 proporciona un control completo para sus usuarios para los recursos informáticos y dejarlos ejecutar en el entorno informático de Amazon. Networking: En networking Amazon personalizar y controlar los recursos de la red del usuario, tanto dentro como fuera fuera de la nube.

Amazon Web Services tiene distintos servicios en los cuales se puede agregar cualquier tipo de protección para no tener ataque de vulnerabilidad o alguna caída de las aplicaciones que se esté usando (Jara, 2021). Además, Ramírez y Ñungo (2022) expresan que los principales beneficios que ofrecen las plataformas en la nube, las cuales son: reducir los requerimientos de hardware, reduce la frecuencia e impacto de cambios en el sistema operativo o en hardware, brinda una gestión general del sistema más sencilla, mejora la disponibilidad, confiabilidad y recuperación ante desastres.

En cuanto a las desventajas del uso de plataformas en la nube para virtualización se puede mencionar que las amenazas a la seguridad podrían surgir de la comunicación entre los servicios de la nube y el proceso de identificación a estas plataformas (Vargas, 2018). Los entornos de virtualización son vulnerables a varios tipos de ataques de intrusión que involucran la instalación de software malicioso y ataques de denegación de servicios (DoS). El uso de la tecnología de virtualización y las redes definidas por software (SDN) hace que la idea de las aplicaciones de seguridad basadas en SDN sea atractiva en la lucha contra los ataques DoS (Usman et al., 2020)

Por otra parte, el hipervisor es una parte importante de la arquitectura virtualizada que permite correr diferentes máquinas virtuales en una plataforma compartida, también, requiere rutinas de mantenimiento que puedan generar actualizaciones de versión en del hipervisor (Zablah, 2019).

En otro contexto, el uso de firewalls en la nube permite proteger no solo los recursos de red individuales, sino también toda la infraestructura de los grandes centros de datos. El requisito principal para un firewall en la nube es una alta tolerancia a fallas. Existen formas clásicas de aumentar la tolerancia a fallas, que se enfocan en una alta redundancia de la solución tecnológica. Las pequeñas y medianas empresas de Internet no siempre pueden permitirse la creación de una solución separada para garantizar la seguridad de los recursos. Por lo tanto, es relevante implementar tecnología de virtualización anidada que dé la oportunidad de utilizar un servidor en la nube con un hipervisor dentro, en el que, a su vez, se lanzan máquinas virtuales. El software de firewall se puede implementar directamente en estas máquinas virtuales. (Tkachov et al., 2019).

Trabajos relacionados

En el siguiente apartado se describen los antecedentes relacionados con la propuesta de una virtualización de servicios usando AWS, para la búsqueda de estos estudios se utilizaron base de datos y repositorios como Scopus, SciELO, IEEE, Google académico, entre otros. La cadena de búsqueda empleada fue: (virtualización OR virtualization) AND (servicios OR services) OR (servicios web amazon OR amazon web services). A continuación, se detallan las investigaciones más recientes.

El estudio propuesto por Alvarez et al. (2020) indican el diseño de prototipo didáctico de cómputo en la nube para el despliegue de laboratorios virtuales. El presente trabajo plasma el estudio del modelo Infraestructura como Servicio (IaaS), a través del desarrollo de un prototipo realizado por dos estudiantes y tres profesores siguiendo la metodología PDIOO propuesta por Cisco Systems, que permita analizar sus ventajas en comparación con el método habitual conocido como “virtualización basada en host”, para proponerlo e incorporarlo como herramienta didáctica que apoye la innovación educativa dentro de la institución, que conduzca a un cambio significativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje y por ende, fortalezca la formación de ingenieros. Como resultado, desarrollaron un prototipo obteniendo un sistema cloud funcional al 100% OpenStack, implementado sobre una topología monolítica, además, se optimizó su funcionamiento,

arquitectura y potencia. Cabe indicar que la mitad de los servicios de esta institución están funcional en la nube.

Asímismo, en Bellavista et al. (2021) exponen una investigación de soluciones novedosas que han diseñado, implementado y evaluado dentro del proyecto de redes móviles en la nube (MCN) del FP7 de la UE. Su objetivo es lograr un aprovisionamiento elástico rentable de servicios de telecomunicaciones a través de proveedores de nube heterogéneos y federados, con el objetivo específico de admitir los niveles de calidad extremos que exigen las infraestructuras de telecomunicaciones tradicionales, no virtualizadas y dedicadas. En particular, se centraron en automatizar de manera eficaz y eficiente la migración del estado del servicio para los componentes de servicio de telecomunicaciones de granularidad gruesa (nube) mediante el aprovechamiento de las tecnologías de orquestación maduras en la industria y los marcos de gestión de la nube. En conclusión, esta propuesta minimiza significativamente el tiempo en los casos de picos de tráfico muy inesperados y abruptos al imponer una sobrecarga en el servidor.

Por otra parte, Rique (2019) propone una estrategia y describe la implementación de una plataforma virtual utilizando la herramienta de Fusion Sphere. La solución cuenta con un servidor de almacenamiento llamado OceanStor, el cual provee recursos de almacenes virtuales a las máquinas virtuales que lo utilizarán como discos lógicos para alojar los aplicativos y guardar distintos tipos de datos. Se implementó el gestor de virtualización llamado Fusion Compute, el cual es un portal web que permite la creación de máquinas virtuales, una gestión centralizada de los recursos de hardware y software, monitoreo y generación de reportes. La propuesta pudo mejorar el uso y calidad de sus aplicaciones junto con la reducción de recursos de rendimiento y almacenamiento.

En otro contexto, Solanet, (2021) indica el estudio de simulaciones de dinámica molecular en plataformas de computación en la nube y aprendizaje automático. Las simulaciones de dinámica molecular asistidas por aprendizaje automático (ML) son una nueva clase de carga de trabajo y exhiben patrones computacionales únicos. Estas simulaciones presentan nuevos desafíos para la ejecución de bajo costo y alto rendimiento. Argumentamos que los recursos de la nube transitorios, como las máquinas virtuales en la nube interrumpibles de bajo costo, pueden ser una plataforma viable para esta nueva carga de trabajo. Finalmente, presentaron algunas frutas al alcance de la mano y desafíos a largo plazo en la gestión de recursos en la nube y la integración de simulaciones de dinámica molecular en plataformas ML (como TensorFlow).

De la misma forma, Tkachov et al. (2019) en su investigación denominada Escenarios para la implementación de la tecnología de virtualización anidada en la tarea de mejorar la tolerancia a fallas del firewall en la nube. Esta investigación propone tres escenarios para el uso

de la tecnología de virtualización anidada: virtualización anidada de servicios, virtualización anidada de máquinas y virtualización de toda la infraestructura. Para cada uno de ellos se han llevado a cabo estudios experimentales con el fin de identificar patrones de valores de retardo de tiempo para restaurar la funcionalidad completa del firewall en la nube después de un ataque a la red en sus diferentes elementos. Mediante la realización de experimentos se ha establecido que el uso de la tecnología de virtualización anidada en el primer escenario permite obtener una ganancia de tiempo de 7 veces; en el segundo escenario hay una ganancia de 1,5 veces; en el tercero, se ha permitido reiniciar completamente la infraestructura del firewall en la nube en una nueva nube. Se utilizó en tipo de arquitectura IaaS para el despliegue del servidor en la nube, lo cual permite localizar de manera flexible las fallas detectadas en la operación de elementos individuales de la infraestructura. Al mismo tiempo, la red virtual es más flexible en términos de análisis de tráfico; además se muestra que el uso de aplicaciones SaaS dentro de máquinas virtuales puede reducir el tiempo de recuperación hasta 7 veces la velocidad de recuperación de la funcionalidad del firewall en la nube.

Por otra parte, Usman et al. (2020) propone la Implementación de IDS basados en SDN para proteger Virtualization Server contra ataques HTTP DoS. En la investigación se indica un Sistema de detección de intrusos en la red (IDS) que se utiliza para realizar análisis de tráfico de red como un sistema de detección implementado en redes SDN para proteger los servidores de virtualización de los ataques HTTP DoS. Los resultados experimentales muestran que los IDS basados en SDN pueden detectar y mitigar los ataques HTTP DoS de manera efectiva.

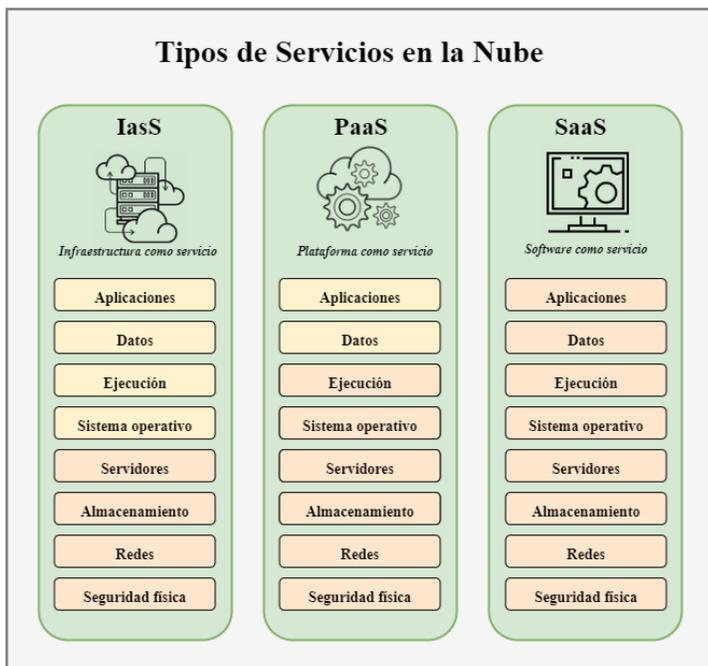
Método y materiales

De acuerdo con las investigaciones realizadas, una de las mejores prácticas en las organizaciones, según Stenzel et al. (2010) es la computación en la nube al permitir realizar de manera eficiente y eficaz los diversos procesos de TI y gestiones de la empresa que se realizan diariamente. El estudio se califica como una investigación inductivo-deductivo puesto que va a permitir analizar estudios e implementaciones ya creadas en servicios en la nube, y, a la vez poder llegar a tomar conclusiones en base a estas implementaciones y resultados obtenidos. Por otra parte, a la investigación se le dio un enfoque cualitativo, debido a que el principal objetivo es mejorar la calidad de servicio que actualmente brinda esta institución. Asimismo, se emplea una investigación básica con la finalidad de analizar de trabajos teóricos y experimentales, y, el diseño es documental. Es necesario mencionar, que la población del estudio fue la comunidad UTLVTE, se aplicó la fórmula del muestreo aleatorio simple dando un total de 320 en la muestra, además, se empleó la técnica de la encuesta para obtener información relevante sobre el problema que está pasando y el interés por tener un servicio de mejor calidad en la Institución Educativa.

También, se aplicó la técnica de la entrevista al jefe del departamento de TI de la Institución, ambas técnicas se emplearon con el instrumento del cuestionario. En el estudio de factibilidad ejecutada a la Institución de Educación Superior, se realizó evaluando la calidad de recursos que esta tenía; donde se obtuvo como resultado que cumple con: acceso a internet estable, formación continua de empleados en nuevas tecnologías, equipos técnicos para acceso a la plataforma y recursos económicos para contratar servicios privados; estos aspectos forman parte de los requisitos mínimos para la implementación de esta solución empleando Amazon Web Services. Es necesario mencionar que existen 3 tipos de servicios generales en la nube y en esta propuesta se analizará y recomendará uno de ellos, en la figura 2 se exponen estos tipos.

Figura 2

Tipos de servicios en la nube



Nota: Se muestra los tipos de servicios en la nube (Mohammed & Zeebaree, 2021).

La *Infraestructura como Servicio (IaaS)*, los recursos de los servidores, el almacenamiento y las redes pueden ser administrados por la empresa que contrata el servicio o por un proveedor externo, mientras que los desarrolladores pueden mantener la administración de las aplicaciones, por ende, la empresa accede al servicio mediante una API o panel de control que se le proporciona (Miyachi, 2018; Mohammed & Zeebaree, 2021). Los que contratan *Plataforma como servicio (PaaS)* pueden manejar aplicaciones que se ejecutan en ella, además, este servicio

ofrece a los usuarios un elemento DevOps; ésta es una plataforma compartida para desarrollar y gestionar aplicaciones sin tener que diseñar y mantener alguna infraestructura (Haji et al., 2018). Las organizaciones que contratan el tipo de *Software como servicio (SaaS)* solo tienen acceso a subir aplicaciones de software que ofrecerán a un público, generalmente, son aplicaciones web o móviles que pueden acceder a través de algún explorador, además, las correcciones de fallos, mantenimiento general del software o actualizaciones están a cargo del usuario que contrata el servicio (Zeebaree et al., 2019).

Análisis de resultados

Luego del cumplimiento de los procesos especificados en la metodología, se procedió a realizar una cotización en las 3 mejores empresas que brindan Servicios de Computación en la Nube, donde, se indicaron los requerimientos que necesita la UTLVTE para migrar una parte de sus servicios del módulo SIAD que comprende: sistema de matrícula de los estudiantes, sistema de evaluación integral del docente, sistema de registro de notas y sistema de gestión académica. Cabe mencionar que se optó por solicitar el tipo de servicio de computación en la nube IaaS, puesto que se pretende contratar servicios de infraestructura y tener control para los requerimientos bajo demanda de la comunidad UTLVTE.

Posterior a las respuestas de las empresas antes mencionadas, se llega a la conclusión de proponer la virtualización de estos servicios en Amazon Web Services con su servicio central Amazon EC2; este permite a la empresa (usuarios) alquilar servidores virtuales donde se pueden instalar o colgar aplicaciones ofreciendo variedades de CPUs, memoria RAM, almacenamiento de disco duro y capacidad de transferencia de RED, además, ofrece cortafuegos, direcciones IPV4 estáticas y virtualización de redes independientes. Con la aplicación de la propuesta de usar los servicios en la nube de Amazon se pueden aumentar servidores y base de datos espejo para que actúen en el momento que pasen el límite de peticiones para acceder a los servicios del SIAD, además se pueden crear varios balanceadores de cargas para regular las diferentes actividades que se estén ejecutando en el sistema. De este modo se puede mejorar la calidad y accesibilidad de los servicios que se ejecutan en el módulo SIAD de la UTLVTE.

Se adoptó esta propuesta por ser una de las más económicas y tener 100% de compatibilidad con los demás servicios privados contratados de la Institución Educativa. La implementación de la propuesta económica se muestra en la figura 3, cabe indicar que tiene varios beneficios como son: ahorro en servicios generales, ahorro de presupuestos, clientes satisfechos por un buen servicio, entre otros.

Figura 3

Valores de la implementación de los servicios de Amazon mensual

Servicios		Estimate of your Monthly Bill (\$ 577.00)	
Estimación de su factura mensual			
<input checked="" type="checkbox"/> Muestre la factura del primer mes (incluya todas las tarifas únicas, si corresponde)			
<small>A continuación verá una estimación de su factura mensual. Expanda cada elemento de línea para ver el desglose de costos de cada servicio. Para guardar esta factura e ingresar los valores, haga clic en el botón 'Guardar y compartir'. Para eliminar el servicio del presupuesto, vuelva al servicio y borre el formulario del servicio específico.</small>			
<input type="button" value="Exportar a CSV"/>		<input type="button" value="Guardar y compartir"/>	
<input type="checkbox"/>	Servicio Amazon EC2 (EE. UU. Este (Norte de Virginia))	ps	281.48
<input type="checkbox"/>	Servicio Amazon S3 (EE. UU. Este (Norte de Virginia))	ps	0.78
<input type="checkbox"/>	Servicio de Amazon CloudFront	ps	34.16
<input type="checkbox"/>	Servicio Amazon RDS (EE. UU. Este (Norte de Virginia))	ps	254.95
<input type="checkbox"/>	Amazon Elastic Load Balancing (EE. UU. Este (Norte de Virginia))	ps	20.02
<input type="checkbox"/>	Servicio Amazon DynamoDB (EE. UU. Este (Norte de Virginia))	ps	0.00
<input type="checkbox"/>	Transferencia de datos de AWS	ps	0.00
<input type="checkbox"/>	Transferencia de datos de AWS	ps	42.21
<input type="checkbox"/>	AWS Support (Basic)	ps	0.00
Descuento de nivel gratuito :			ps -56.60

Nota: Como se puede observar, el costo básico por mes para iniciar con la virtualización del Sistema Académico de la Institución sería de \$ 577,00 bajo demanda, es decir se paga la capacidad informática por segundo, sin compromisos a largo plazo. Tiene control total sobre su ciclo de vida y el usuario decide cuándo ejecutarlo, detenerlo, hibernarlo, iniciarlo, reiniciarlo o terminarlo (AWS, 2022), además, se va a requerir el uso de internet eficiente, laptop y herramientas de diseño para completar el proceso.

Conclusión

La nube proporciona una asignación de recursos dinámica para garantizar la utilización eficaz del sistema a través de un control cuidadoso de la carga de trabajo de los recursos físicos disponibles, y brindando soluciones administradas de manera continua. Por esta razón, el aspecto más importante de la propuesta de virtualización es mejorar la calidad de servicios que presta la institución a la comunidad UTVLTE.

Al igual que Alvarez et al. (2020) quienes realizaron la implementación del tipo de servicio IaaS (propietario); y Jara (2021) que también implementaron el mismo tipo de servicio, pero en AWS (privado). Se tiene la certeza de que la migración de estos servicios de la Institución Educativa a la nube mejorará en gran medida la velocidad, procesamiento y disponibilidad de los servicios. Amazon Web Service es una de las empresas pioneras en computación en la nube y

cuenta con planes de servicios bajo demanda; esto quiere decir que si decide reducir o aumentar el plan con el que se inicia, lo puede hacer en cualquier momento.

Respaldar toda la información de la empresa en una nube privada, depende el 100% de ella, cosa que no es aconsejable por la disponibilidad e integridad de la información. Sin embargo, la computación en la nube propietaria da más seguridad y confianza a los datos de la empresa y empleados.

Referencias

- Alvarez, G., Razón, G., & Vega, L. (2020). *Diseño de prototipo didáctico de cómputo en la nube para el despliegue de laboratorios virtuales*. 1–11.
- AWS. (2022). *Valores de la implementación de los servicios de Amazon mensual*.
- Bellavista, P., Corradi, A., Edmonds, A., Foschini, L., Zanni, A., & Bohnert, T. M. (2021). Elastic Provisioning of Stateful Telco Services in Mobile Cloud Networking. *IEEE Transactions on Services Computing*, 14(3), 710–723. <https://doi.org/10.1109/TSC.2018.2826003>
- Butgelman, R., & McKinney, W. (2016). La transformación de Hewlett Packard. *Universidad de Inglaterra*, 1–7.
- Defaz, J., & Villacís, E. (2021). *Aplicativo móvil y sistema Web administrativos prototipos para el control de gasto y presupuesto mensual de las personas mediante Amazon EC2 y uso de software libre*.
- Dutra, H. P. (2018). *Implantação de Sistemas de Visualização Científica sob demanda utilizando a plataforma Amazon Web Services*. *Implantação de Sistemas de Visualização Científica sob demanda utilizando a plataforma Amazon Web Services*.
- Fullan, M. (2020). *Liderar en una cultura de cambio*. Ediciones Morata.
- Haji, L. M., Zeebaree, S. R. M., Jacksi, K., & Zeebaree, D. Q. (2018). A State of Art Survey for OS Performance Improvement. *Science Journal of University of Zakho*, 6(3), 118–123. <https://doi.org/10.25271/sjuoz.2018.6.3.516>
- Infotechlead. (2021). *Microsoft, IBM and Amazon dominate IT vendor ranking*.
-

- Jara, T. (2021). TESIS IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN USANDO AMAZON WEB SERVICES, PARA SOPORTAR LAS APLICACIONES DE LA EMPRESA PROGRAMATE SAC PARA. *Universidad Andina Del Cusco*, 1–118. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kaushik, R., Singh, V., & Gupta, A. (2021). *Computación en la nube y comparación basada en el servicio y el rendimiento entre Amazon AWS, Microsoft Azure y Google Cloud*. <https://doi.org/10.1109/ICTAI53825.2021.9673425>.
- Miyachi, C. (2018). What is “Cloud”? It is time to update the NIST definition? *IEEE Cloud Computing*, 5(3), 6–11. <https://doi.org/10.1109/MCC.2018.032591611>
- Mohammed, C. M., & Zeebaree, S. R. . (2021). Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review. *International Journal of Science and Business*, 5(2), 17–30. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4450129>
- Ramirez, J., & Ñungo, F. (2022). *Arquitecturas de virtualización para sistemas de control de alta disponibilidad*. 1–4.
- Rique. (2019). *Implementación de una plataforma virtualizada para pruebas de servicios de tecnología de la información en el área Nuevas Soluciones de Telefónica del Perú*.
- Rodriguez, J., Macías, R., Mora, A., Sacón, H., & Sosa, S. (2022). *Diseño de una arquitectura de clúster de altas prestaciones para departamentos de TIC de la Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas*. 3, 1215–1226. <https://n9.cl/1ufv7>
- Singh, M. (2018). Virtualization in Cloud Computing- a Study. *Proceedings - IEEE 2018 International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking, ICACCCN 2018*, 64–67. <https://doi.org/10.1109/ICACCCN.2018.8748398>
- Solanet. (2021). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL*.
- Stenzel, J. P., Cokins, G., & Schubert, K. D. (2010). *Las mejores prácticas para los directores de sistemas*.
- Tkachov, V., Hunko, M., & Volotka, V. (2019). Scenarios for implementation of nested virtualization technology in task of improving cloud firewall fault tolerance. *2019 IEEE*
-

International Scientific-Practical Conference: Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2019 - Proceedings, 759–763.
<https://doi.org/10.1109/PICST47496.2019.9061473>

Usman, S., Winarno, I., & Sudarsono, A. (2020). Implementation of SDN-based IDS to protect Virtualization Server against HTTP DoS attacks. *IES 2020 - International Electronics Symposium: The Role of Autonomous and Intelligent Systems for Human Life and Comfort*, 195–198. <https://doi.org/10.1109/IES50839.2020.9231699>

Vargas, P. (2018). Modelo de seguridad para plataformas colaborativas de e-ciencia sobre Cloud Computing Modelo de Seguridad para plataformas colaborativas de e-ciencia sobre Cloud Computing. *Universidad Distrital Francisco José De Caldas*, 149.

Villarreal, H. O., Marín, W. J., Angeles, J. C., & Cano, J. E. (2021). Gestión de Tecnología de Información para universidades peruanas aplicando computación en la nube. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6 Edición Especial), 665–679.
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.40>

Zablah, J. (2019). *DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL BASADA EN LA NUBE.*
<https://dspace.usc.es/xmlui/handle/10347/19479>

Zeebaree, S. R. M., Shukur, H. M., & Hussan, B. K. (2019). Human resource management systems for enterprise organizations: A review. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 7(2), 660–669. <https://doi.org/10.21533/pen.v7i2.428>

