



**República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - UTEG**

**Trabajo de Titulación
para la obtención del título de:
Ingeniero en Sistemas Computacionales Mención Aplicaciones Web y
Multimedia**

**Tema:
Modelo de virtualización de servidores para optimizar recursos informáticos
en Unidades Militares Aéreas en Guayaquil, año 2020**

**Autor:
Jairo Wladimir Jhayya Perlaza**

**Director de trabajo de titulación:
Msc. Xavier Antonio Mosquera**

2021

Guayaquil - Ecuador

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor Msc. Xavier Antonio Mosquera, quien con sus conocimientos y apoyo fue la guía a través de cada una de las etapas de este artículo académico para alcanzar los resultados que buscaba. También quiero agradecer a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido alcanzar estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico este artículo académico a Dios, a mis padres e hijo. A Dios porque ha guiado mis pasos, me ha enseñado que con fe y sacrificio se puede lograr cualquier objetivo propuesto; a mis padres, con su amor y apoyo incondicional nunca dejaron de creer en mí, faltarían palabras de consideración y estima para expresar el amor de estos seres tan maravillosos; a mis hermanos que siempre están cuando los necesito.

A mi amado hijo, que con su comprensión y cariño es el motor que me impulsa diariamente a seguir avanzado; asimismo, a mi amada y compañera de lucha Evelyn Haydeé Montalvo Merchancano, que con su apoyo incondicional siempre estuvo a mi lado en los buenos y malos momentos.

DECLARATORIA DE AUTORÍA

La responsabilidad de este trabajo de investigación, con sus resultados y conclusiones, pertenece exclusivamente al autor.

Jairo Wladimir Jhayya Perlaza

MODELO DE VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES PARA OPTIMIZAR RECURSOS INFORMÁTICOS EN UNIDADES MILITARES AÉREAS EN GUAYAQUIL, AÑO 2020

Jairo Wladimir Jhayya Perlaza
jairowjp@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación describe los servicios y el consumo de los recursos físicos en los equipos servidores, en las diferentes Unidades Militares Aéreas de la ciudad de Guayaquil; en vista que cada Unidad maneja servicios y recursos diferentes.

Las Unidades Militares al tener una gran infraestructura tecnológica, manejan muchísima información, es por ello que el almacenamiento de información se lo presenta como un servicio crítico en el modelo de virtualización de servidores.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizó el método deductivo; el mismo que permitió revisar documentación a nivel general sobre modelos de virtualización de servidores hasta llegar a un enfoque particular, obteniendo información necesaria y específica sobre virtualización. Asimismo, se utilizó la tipología de investigación cualitativa; porque recogió información a través de entrevistas abiertas como método directo de obtención de datos.

El presente trabajo presenta un modelo de virtualización de servidores como una solución alternativa en la actualización de recursos físicos y mejoramiento continuo de sus servicios, analizando la problemática de los servidores, se pudo establecer las especificaciones técnicas de nuevos servidores, la migración de servicios y los servicios críticos que deben ser tratados con prioridad al momento de implementar mencionado modelo.

Palabras claves: servidores, virtualización, cloud computing, vmware, virtualbox.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, propone un modelo de virtualización de servidores para optimizar los recursos informáticos en los data centers de las Unidades Militar Aéreas asentadas en la ciudad de Guayaquil. Con el pasar del tiempo y el continuo crecimiento de la tecnología, los servidores no presentan limitaciones porque se realizan actualizaciones, sino por la demanda de nuevos y mejorados servicios por parte de los usuarios, quedando obsoletos y por lo tanto se requieren actualizaciones de hardware o reemplazo de los mismos; **muchas organizaciones que utilizan infraestructura de TI** se ven obligadas a implementar múltiples servidores, que funcionan muy por debajo de su capacidad ya sea por limitaciones técnicas o por asignación presupuestaria, esta situación genera una gran ineficiencia y unos costes operativos excesivos.

Una solución para esta problemática es la virtualización, la cual permite que en un mismo servidor o hardware se ejecuten varias “máquinas virtuales” creando un sistema informático virtual. Esto permite a las organizaciones que utilizan infraestructura de TI ejecutar múltiples sistemas operativos y gran cantidad de aplicaciones, en un solo servidor.

Entre las ventajas obtenidas, se incluyen las economías de escala y una mayor eficiencia; la virtualización es esencial para soportar la infraestructura de información actual; sin embargo, el cambio a una arquitectura virtualizada implica la adición de un nuevo punto único de falla: **el hipervisor**, que se define como monitor de máquinas virtuales, es un proceso que crea y ejecuta máquinas virtuales. Un hipervisor permite que un ordenador host preste soporte a varias máquinas virtuales invitadas mediante el uso compartido virtual de sus recursos, como la memoria y el procesamiento, según (VMware Glosario, 2020). Los sistemas virtualizados a menudo se limitan al estudio de los modos de falla y sus probabilidades. Aunque indudablemente útil, de forma aislada no es suficiente para representar con precisión la susceptibilidad de un

sistema, y mucho menos para permitir la comparación. Una máquina virtual es un sistema informático virtual, es decir, un contenedor de software bien aislado que incluye un sistema operativo y una aplicación (Cerveira & Madeira, 2020). Cada máquina virtual autónoma es completamente independiente. Si se instalan varias máquinas virtuales en un mismo ordenador, es posible ejecutar varios sistemas operativos y aplicaciones en un solo servidor físico o host. Una capa ligera de software, llamada hipervisor, desvincula las máquinas virtuales del host y asigna recursos informáticos de forma dinámica a cada máquina virtual según las necesidades (VMware, 2020). Ante esta problemática, surge una pregunta importante: ¿Qué modelo de virtualización es el más idóneo y utilizado para la optimización de recursos informáticos?, es imprescindible conocer las diferentes soluciones de virtualización de servidores que se están utilizando actualmente y poder orientar el desarrollo de la investigación.

Al tener los sistemas computacionales trabajando en servidores o en hardware independientes, presentan muchos inconvenientes en la administración de los mismos, pérdida de tiempo y dinero en los mantenimientos preventivos y correctivos; por ende, el presente trabajo de investigación busca proponer un modelo de virtualización de servidores que permita a las unidades militares, optimizar recursos informáticos, y así brindar una solución técnica.

Objetivo General.

- Proponer un modelo de virtualización de servidores para optimizar los recursos informáticos.

Objetivos Específicos.

- Analizar y diagnosticar la problemática existente en los centros de datos de las Unidades Militares, con respecto a la infraestructura de servidores.
- Definir una solución de virtualización con una herramienta de alta disponibilidad y prestigio en el mercado.

- Determinar las necesidades para mantener la alta disponibilidad de los servicios de almacenamiento.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Servidores

Es un equipo informático que **almacena, distribuye y suministra información**. Los servidores funcionan basándose en el modelo “cliente-servidor”. El cliente puede ser tanto un ordenador como una aplicación que requiere información del servidor para funcionar. Por tanto, un servidor ofrecerá la información demandada por el cliente siempre y cuando el cliente esté autorizado. Los servidores pueden ser **físicos o virtuales** (Ticportal.es, 2020).

Un servidor **físico** es un **hardware** llamado *host* o anfitrión, es una máquina (en forma de torre o enrackable) integrada a una red de nodos basados en **software**; a diferencia de los servidores de virtuales (VPS, *Virtual Private Server*) que son softwares que proporcionan **servicios a otros programas** llamados clientes (Ticportal.es, 2020).

2.2 Virtualización

La virtualización es el proceso que mediante software se puede crear en una máquina física, varias máquinas virtuales, permitiendo la ejecución de diferentes sistemas operativos en cada una y funcionando de manera independiente; es decir, se le llama **host** al equipo físico, sobre él se instala el **hipervisor** que es el software o sistema operativo principal encargado de emular el hardware, para ofrecerlo a las máquinas virtuales; los **guests** son las máquinas virtuales o sistemas operativos como windows, linux, solaris que utilizan los recursos (Serna, 2020).

Podemos decir que la virtualización de servidores es el aprovechamiento de un equipo físico con grandes recursos de disco, memoria y procesamiento (CPU) para crear diferentes contenedores con sistemas aislados, recursos emulados por un hipervisor, según O.S Group

(2020) define a los contenedores; en la nube se conocen como servidores privados virtuales (VPS), pero también como *huéspedes, instancias o emulaciones*.

Existen diferentes maneras de definir el término de virtualización, por ejemplo, se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora llamada Hypervisor o VMM (Virtual Machine Monitor), crea una capa de la abstracción entre el hardware de la máquina física (host) y el sistema operativo de la máquina virtual (Sánchez, 2018).

Virtual significa "algo que no es real", en informática virtual significa "un entorno de hardware que no es real"; aquí, duplicamos las funciones del hardware físico para presentarlas a un sistema operativo; la tecnología que se utiliza para crear este entorno puede llamarse tecnología de virtualización, en definitiva, virtualización; el sistema físico que ejecuta el software (hipervisor o monitor de máquina virtual) se denomina host y las máquinas virtuales instaladas en la parte superior del hipervisor se llaman invitados (Devassy, Mukhedkar, & Vettathu, 2016).

2.3 Tipos de virtualización

Existen varios tipos de virtualización, entre los más utilizados tenemos: las SDN que son redes definidas por software y las SDS que es la virtualización de almacenamiento definido por software (Devassy, Mukhedkar, & Vettathu, 2016). En este trabajo de investigación, se tomará en cuenta la virtualización en términos de software (basado en hipervisor). Desde este ángulo, la virtualización es el proceso de ocultar el hardware físico subyacente para que pueda ser compartido y utilizado por múltiples sistemas operativos. Esto también se conoce como virtualización de servidores.

El administrador del servidor usa una aplicación de software para dividir un servidor físico en múltiples entornos virtuales aislados. Los entornos virtuales a veces se denominan servidores

privados virtuales, pero también se los conoce como invitados, instancias, contenedores o emulaciones (Grupo EDL, 2020).

En resumen, esta acción introduce una capa llamada hipervisor / VMM entre el hardware subyacente y los sistemas operativos que se ejecutan sobre él. El sistema que se ejecuta en la parte superior del hipervisor se llama máquina virtual o invitada (Devassy, Mukhedkar, & Vettathu, 2016).

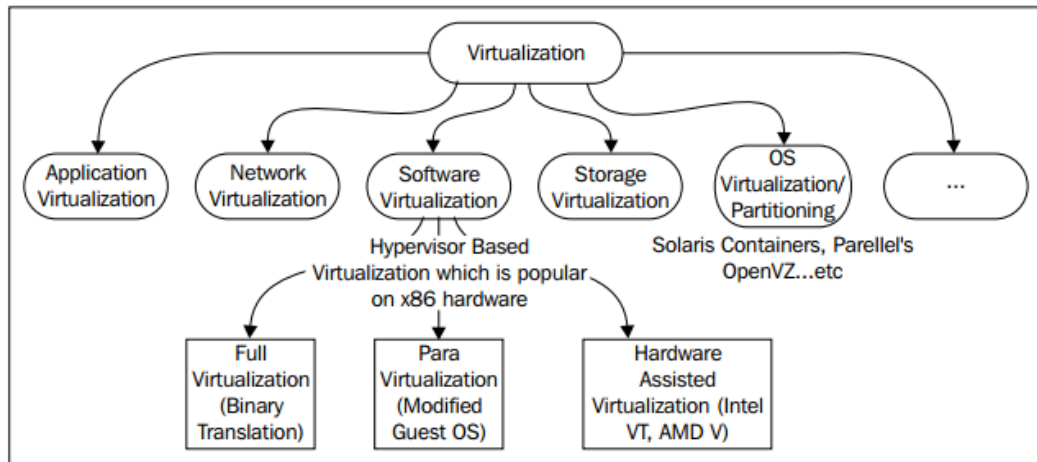


Figura 1. Tipos de virtualización, fuente (Devassy, 2016).

Según Gómez (2020), antes de realizar cualquier tipo de virtualización, se deben tener los conceptos claros y bien orientados hacia lo que se desea realizar o virtualizar, en base a las necesidades de las organizaciones.

Existen autores que enfocan al tipo de virtualización de una manera diferente, tal es el caso que la dividen en cuatro partes: la virtualización de servidores con tres categorías (virtualización de sistema operativo, virtualización completa y paravirtualización), virtualización de almacenamiento (basada en dispositivo y virtualización de almacenamiento basada en la red), virtualización de redes, virtualización de estaciones de escritorio o estaciones de trabajo, según (Blanco, 2020).

2.4 Ventajas y desventajas de la virtualización

La mayoría de autores coinciden que en la virtualización de servidores existen grandes ventajas, podemos citar un autor en particular que consolida importante información y amplía la gama de posibilidades con la virtualización: consolidación de servidores, aislamiento del servicio, aprovisionamiento más rápido del servidor, recuperación de desastres, balanceo de carga dinámico, desarrollo más rápido y un entorno de pruebas, independencia del sistema operativo o reducción de dependencia del proveedor de hardware, según (Devassy, 2016).

Así como existen muchas ventajas, es saludable conocer las grandes desventajas que conllevan los servidores virtualizados, por ejemplo: la pérdida de rendimiento, compartición del servidor, soporte de hardware, hardware virtual obsoleto, aceleración de video por hardware, riesgo en la organización al implantar una infraestructura virtual, anfitrión como único punto de fallo, según (Gómez, 2020).

2.5 VMware

VMware inventó la virtualización para abordar los problemas de infrautilización y de otra índole, a lo largo de un proceso que obligó a superar gran cantidad de desafíos (VMwareupn, 2020). Existen soluciones relevantes como por ejemplo, la Autopista Vespucio Norte en Chile, utiliza soluciones de virtualización desde el año 2008, actualizó toda su infraestructura de IT y migró su plataforma con tecnología vSAN, a partir del año 2015, la compañía cuenta con una operación totalmente virtualizada y dinámica, que permite un ahorro importante y palpable en los costos de funcionamiento (VMware Customers, 2020).

En Argentina la compañía FiberCorp, ofrece soluciones de Cloud, Conectividad, Data-Center, Video & Media; a partir del año 2016 adquirió una plataforma de virtualización de redes NSX, garantizando una disponibilidad del 99,99% de los servicios ofrecidos a sus clientes (VMware

Customers, 2020). Las técnicas de virtualización unidas a otras herramientas disponibles, garantizan requerimientos que serían difíciles de cubrir al menos de manera tan sencilla, como por ejemplo alta disponibilidad y rendimiento (Gómez & Villar, 2020). La mayoría de pymes, grandes empresas y las instituciones académicas como por ejemplo el Instituto Tecnológico de la Laguna en la ciudad de Celaya-México, están desarrollando proyectos de virtualización de servidores, a través de plataformas confiables (Martínez, Ayala, Agundis, Barraza, & Muñoz, 2018). El aprovechamiento de los recursos informáticos gira en torno al concepto de virtualización; esta tecnología permite aprovechar entre el 70% y el 100% de las capacidades de los equipos actuales y es una vía para alcanzar alta eficiencia tecnológica (Yera, 2017).

3. DESARROLLO TEMÁTICO

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizó el método deductivo; el mismo que permitió revisar documentación a nivel general sobre modelos de virtualización de servidores hasta llegar a un enfoque particular, obteniendo información necesaria y específica sobre virtualización. Asimismo, se utilizó la tipología de investigación cualitativa; porque recogió información a través de entrevistas abiertas como método directo de obtención de datos. Los argumentos que expresen los técnicos administradores de servidores y/o data centers de las Unidades Militares Aéreas de la ciudad de Guayaquil, nos guiarán en las fases de nuestra investigación, dando información necesaria sin comprometer a la institución que pertenecen. La variable de investigación es el modelo de virtualización de servidores y nuestra unidad de análisis son las Unidades Militares Aéreas.

De acuerdo a los datos obtenidos, a través de entrevistas realizadas a los técnicos administradores de servidores y data centers (Anexo “A”), y con el propósito de no comprometer la información de las diferentes Unidades Militares, se procedió a utilizar nombres enmascarados

para las mismas; además, se realizaron las entrevistas con el consentimiento y la debida autorización por escrito de las personas con los cargos antes mencionados.

En la ciudad de guayaquil existe una población de cuatro Unidades Militares Aéreas, al ser una población pequeña la población serían las cuatro Unidades Militares. Con el instrumento de entrevistas abiertas, podemos obtener información detallada relacionada con los tipos de servidores físicos, sus recursos y los servicios que prestan al usuario o cliente.

Tabla 1

Administradores de Data Centers entrevistados de las diferentes Unidades Militares.

Ord	Unidad Militar	Entrevistado	Fecha Entrevista
1	Unidad M1	Eduardo Ll.	31-jul-2020
2	Unidad M2	Henry A.	31-jul-2020
3	Unidad M3	Edison C.	31-jul-2020
4	Unidad M4	Henry A.	31-jul-2020

Fuente: Elaboración propia (Pomposo, 2015).

Para poder establecer el modelo de virtualización, se lo ha dividido en tres fases; en adelante a los equipos servidores se los determinará como Svr_x_UMy, dónde “x” es el número del servidor y “y” es el número de la Unidad Militar a la que pertenece.

a. Primera fase: análisis de recursos y servicios de servidores físicos y virtualizados.

Unidad M1: de acuerdo a la información obtenida en la entrevista realizada y la verificación de datos en sitio, se pudo determinar que mencionada Unidad Militar dispone de un(1) equipo servidor físico Svr_1_UM1, el mismo que brindan varios servicios como seguridad perimetral y servidor proxy, a pesar de la caducidad del tiempo de vida útil 31 de diciembre de 2018 (Park Place Technologies, 2020) es en equipo de excelente características consume el 35% de sus recursos. Asimismo, mencionada Unidad Militar posee un equipo CLON que brinda el servicio

de carpetas compartidas en red utilizando el 70% de su capacidad de almacenamiento, es decir no posee un servidor de archivos con tecnología o arquitectura de almacenamiento en red.

Unidad M2: cuenta con varios servidores físicos, Svr_1_UM2, Svr_2_UM2, Svr_3_UM2 y Svr_4_UM2, los mismos que cumplieron su vida útil el 31 de diciembre del 2015, según (Park Place Technologies, 2020), poseen el mismo tipo de procesador y memoria RAM, cada host/servidor está configurado para brindar un solo servicio, los servidores Svr_1_UM2 y Svr_2_UM2 mantienen un consumo del 75% en memoria RAM y 65% en procesamiento, en almacenamiento se mantienen por debajo del 50%; los servidores Svr_3_UM2 y Svr_4_UM2 mantienen un consumo del 80% en procesamiento y memoria RAM, en almacenamiento se encuentran al 70 y 65% de su capacidad respectivamente; por lo tanto, se recomienda migrar los tres(3) servidores físicos hacia un servidor virtualizado de mejores características y con un tiempo de vida más prolongado, a fin de obtener mejor rendimiento en los equipos y por ende brindar un mejor servicio; asimismo, mencionada Unidad Militar cuenta con tres (3) servidores virtualizados, Svr_5_UM2, Svr_6_UM2 con un tiempo de vida útil hasta el 16 de agosto de 2021 según (System, 2020) y el servidor Svr_7_UM2 con un tiempo de vida útil hasta el 13 de junio de 2021 según (Park Place Technologies, 2020); el servidor Svr_5_UM2 está virtualizado con el hipervisor VMware ESXi versión 6.0 sobre él se encuentra corriendo el servicio de antivirus, por lo tanto éste servidor tiene un consumo del 37,5% de los recursos, se recomienda el reemplazo a futuro de mencionado equipo o repotenciar el hardware, en vista que tiene capacidad para instalar hasta tres máquinas virtuales adicionales, dependiendo de los servicios que se utilicen.

El servidor Svr_6_UM2 está virtualizado con el hipervisor VMware ESXi versión 6.0, ejecuta tres(3) máquinas virtuales con servicios diferentes, tiene un consumo del 50% de sus recursos, se recomienda repotenciar el hardware o reemplazar el equipo a futuro, a fin de mantener soporte

técnico de acuerdo al tiempo de vida útil, sin embargo, tiene capacidad para seguir instalando 2 máquinas virtuales adicionales; el servidor Svr_7_UM2 se encuentra virtualizado con Citrix hipervisor, contiene tres(3) máquinas virtuales, consume el 25% de sus recursos en memoria RAM, posee capacidad para instalar 3 o más máquinas virtuales, es recomendable repotenciar el hardware o en su defecto cambiar a futuro el equipo de acuerdo al soporte técnico por el tiempo de vida útil.

Unidad M3: según datos obtenidos en la investigación de campo, esta Unidad Militar posee varios servidores físicos, el servidor Svr_1_UM3 brinda el servicio de almacenamiento y carpetas compartidas, cumplirá el tiempo de vida útil el 30 de septiembre de 2021 (Park Place Technologies, 2020), en cuanto a procesamiento y memoria RAM mantiene un bajo consumo estimado del 40%, para el almacenamiento posee cuatro(4) bahías de las cuales solo se utilizan dos(2) encontrándose en el 55% de su capacidad. Se recomienda adquirir discos duros de mayor capacidad y de la misma tecnología de 7200rpm son discos duros lentos, pero para almacenamiento serían perfectos.

El servidor Svr_2_UM3 se encuentra con soporte técnico al mantener su tiempo de vida útil hasta el 31 de diciembre de 2021 (Park Place Technologies, 2020), posee linux como sistema operativo, sobre él corre un servicio muy básico que no demanda el consumo excesivo de recursos manteniendo el hasta el 60% en memoria RAM, 45% en procesamiento y en cuanto almacenamiento mantiene tecnología RAID 5 con capacidad de 1.8 TB utilizando el 63% de la misma, al tener poco tiempo de vida útil se recomienda a futuro migrar a un servidor virtualizado para poder destinar más recursos físicos y tener una gestión centralizada.

El servidor Svr_3_UM3 finalizará su tiempo de vida útil el 30 de junio de 2021 (Park Place Technologies, 2020), sin embargo al ser uno de los servidores con mejores recursos físicos de

ésta Unidad Militar, sobre él se ejecuta un sistema operativo Windows Server brindado un servicio de consume 20% de su capacidad en procesamiento y almacenamiento, en memoria RAM llega hasta un 35%; se recomienda repotenciar este servidor y virtualizarlo con VMware ESXi 6.0, asimismo se recomienda migrar los servicios de los dos servidores antes mencionado, en vista el Svr_3_UM3 posee los recursos para poder instalar y administrar más de tres(3) máquinas virtuales.

Unidad M4: Mantiene un(1) equipo CLON sobre él se encuentra instalado un sistema operativo windows y brinda el servicio de antivirus, no contiene discos duros con tecnología RAID, en cuento al sistema de almacenamiento solo comparten carpetas en red ha consumido un 75%, cada usuario es responsable de guardar su información en los PC asignados o puestos de trabajo; mencionado equipo refleja consumos de hasta 80% en memoria RAM y 60% en procesamiento.

Se recomienda adquirir un equipo servidor virtualizado con VMware ESXi versión 6.0, con la finalidad de poder instalar la consola de antivirus y crear una máquina virtual para poder administrar el almacenamiento en red, asimismo se obtiene capacidad de crecimiento para futuros servicios.

Tabla 2

Consumo de recursos físicos utilizados en los servidores de las Unidades Militares.

Unidad Militar	Servidor	Recursos Utilizados %			Caducidad Tiempo de vida útil
		Memoria RAM	Procesamiento	Almacenamiento	
Unidad M1	Svr_1_UM1	20 - 45	35	40	31-dic-18
Unidad M1	CLON	50 - 70	60	70	N/D
Unidad M2	Svr_1_UM2	20 - 75	65	50	31-dic-15
Unidad M2	Svr_2_UM2	10 - 75	65	50	31-dic-15
Unidad M2	Svr_3_UM2	20 - 80	80	70	31-dic-15
Unidad M2	Svr_4_UM2	20 - 80	80	65	31-dic-15
Unidad M2	Svr_5_UM2	10 - 37.5	37.5	37.5	16-ago-21
Unidad M2	Svr_6_UM2	10 - 50	50	50	16-ago-21
Unidad M2	Svr_7_UM2	10 - 25	25	25	13-jun-21
Unidad M3	Svr_1_UM3	10 - 40	40	55	30-sep-21
Unidad M3	Svr_2_UM3	10 - 60	45	63	31-dic-21
Unidad M3	Svr_3_UM3	5 -20	20	35	30-jun-21
Unidad M4	CLON	20 - 80	60	75	N/D

Fuente: elaboración propia.

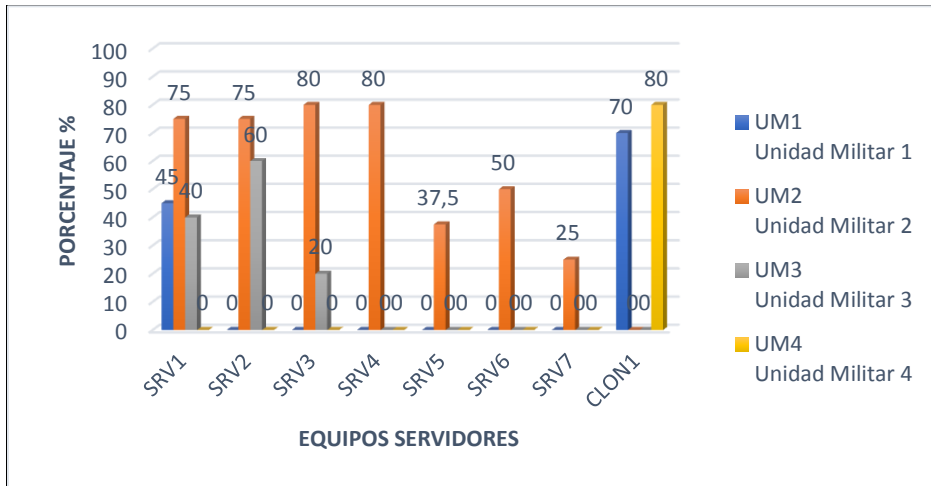


Figura 2. Consumo de recursos - memoria RAM, fuente: elaboración propia.

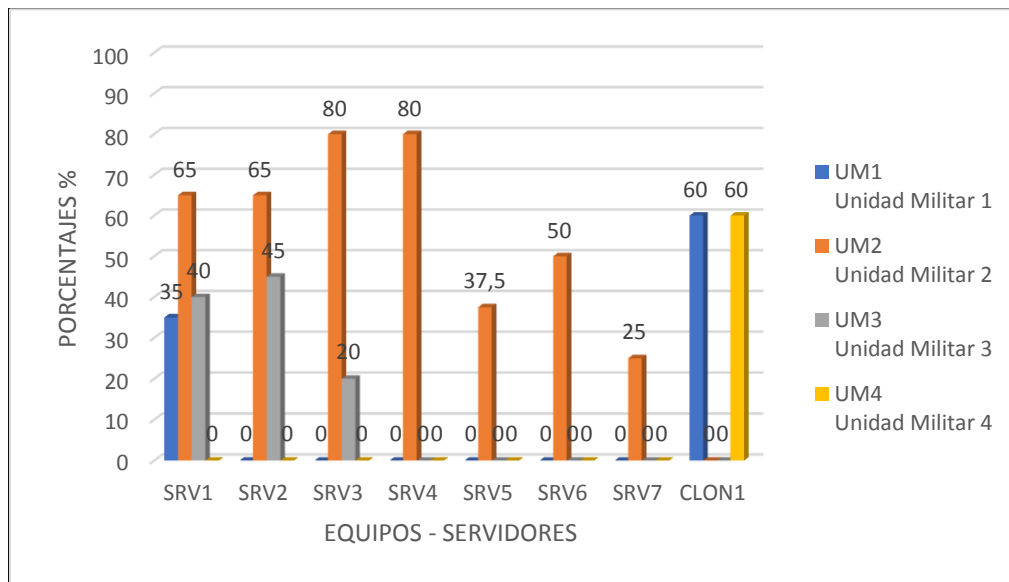


Figura 3. Consumo de recursos - Procesador, fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 2 y 3, todos los equipos de cómputo (servidores) tienen un tiempo de vida útil de 5 años, cada vez que se actualizan sus servicios exigen más recursos físicos, la media de consumo de estos equipos está sobre el 50%, por ende, es necesario aplicar el modelo de virtualización de servidores y poder regular este tipo de inconveniente, utilizando equipos robustos que soporten la exigencia de sus aplicaciones.

b. Segunda fase: requerimientos técnicos de equipos servidores de acuerdo al consumo de recursos de los servicios de las Unidades Militares.

Una vez que se realizó el análisis de los recursos y servicios en los equipos servidores de las diferentes Unidades Militares, se recomienda utilizar servidores con mejores recursos físicos que soporte aplicaciones claves como la virtualización y el almacenamiento definido por software, según (Dell PowerEdge R740, 2020), de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas: familia de procesadores INTEL, procesador Xeon Silver 4214 o superior, memoria RAM 64GB o superior, 2 x 480GB-SSD, 4 discos duros DELL 2.4TB 10K RPM 12 Gbps 2.5” (ideales para almacenamiento) SAS HotPlug configurados en RAID 5, sistema operativo VMware ESXi, 1 vCenter, mínimo 2 licencias vSphere.

Cabe indicar que el presente modelo de virtualización permite instalar 5 VM(máquinas virtuales) en cada host, asimismo se utilizarán como mínimo 32 GB en memoria RAM y 03 discos duros de 2,5 pulgadas SAS para formar el STORAGE de almacenamiento con RAID 5, se utilizará 02 host como mínimo cada uno con el hipervisor VMware ESXi versión 6.0, para poder tener la administración centralizada de los host se requiere el software vCenter Server con la licencia básica que permite administrar hasta 6 procesadores físicos, se puede mover máquinas virtuales en caliente, si el número de procesadores físicos supera los 6, se debe adquirir la licencia comercial.

c. Tercera fase: alta disponibilidad a nivel de servicio, almacenamiento.

De acuerdo a la información obtenida en las diferentes Unidades Militares, se logró determinar que necesitan alta disponibilidad en servicios críticos, el más requerido es un servidor de archivos o carpetas compartidas, se propone una solución para centralizar y evitar la pérdida de información en cada una de las Unidades Militares, según figura 4:

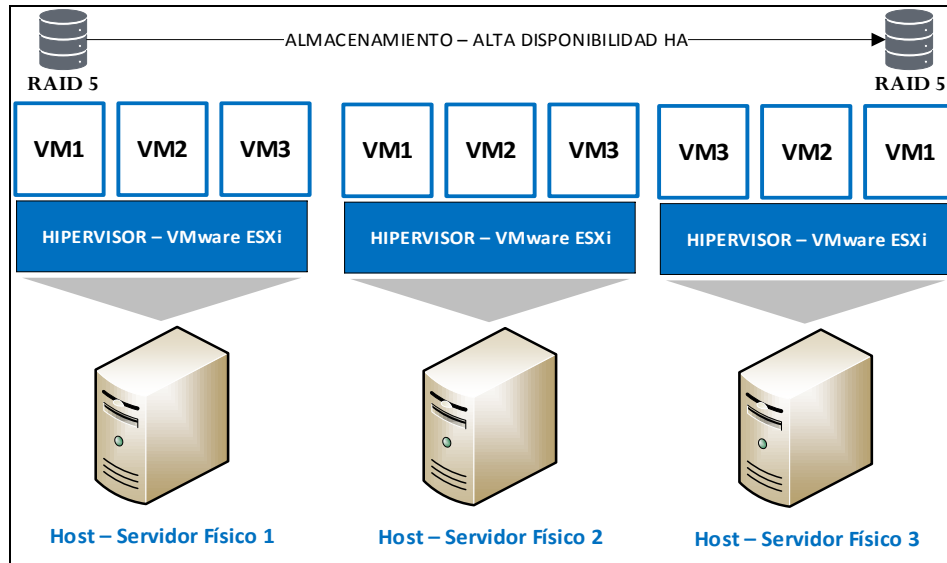


Figura 4. Alta disponibilidad en almacenamiento de datos - servicio crítico.
Fuente: elaboración propia (VMware Sphere, 2020)

Uno de los servicios más críticos que tienen las Unidades Militares es el almacenamiento de información que genera cada usuario, la figura 4 muestra el diseño de la redundancia de información almacenada, se propone la creación mínimo de dos host o servidores físicos, virtualizarlos con VMware ESXi 6.0, en cada host crear un storage exclusivamente para lectura y escritura de datos, crear una máquina virtual con sistema operativo linux e instalar el paquete SAMBA, con este tipo de propuesta evitamos la perdida de información originada en la VM No.1 del host No.1, en vista que automáticamente se replica en la máquina virtual No.1 del host No.3. En cuanto a la seguridad en la información, toda la infraestructura de las Unidades Militares está asegurada con dispositivos externos que son los UTM, que realizan el control a servidores y servicios para evitar accesos no autorizados.

De acuerdo al análisis de los recursos que consumen y los servicios prestan tanto los servidores físicos como virtualizados, así como los requerimientos o especificaciones técnicas y la alta disponibilidad a nivel de servicio en almacenamiento de la información, se propone el siguiente modelo de virtualización de servidores que se esquematiza en el siguiente gráfico

(figura 5) como modelo de virtualización de servidores para las Unidades Militares, el mismo que se analizó en el desarrollo de este trabajo de investigación:

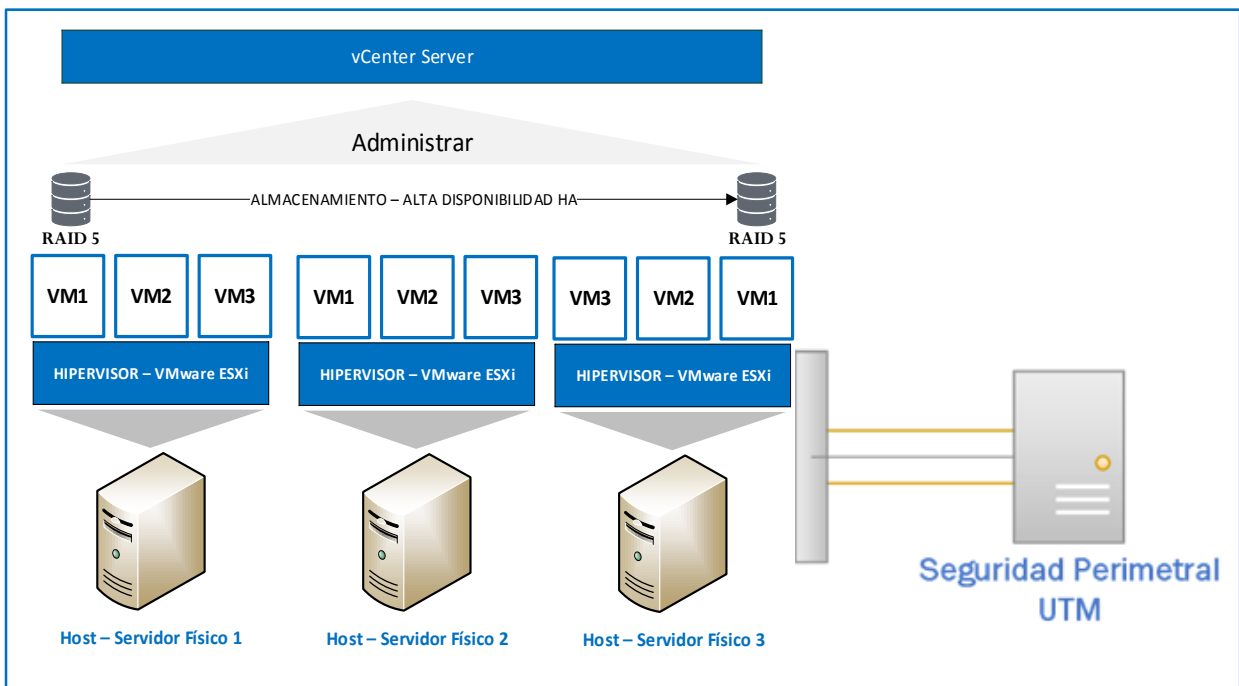


Figura 5. Modelo de virtualización de servidores para optimizar recursos informáticos.

Fuente: elaboración propia (VMware Sphere, 2020)

Al implementar el modelo de virtualización de servidores en las Unidades Militares Aéreas, se ahorraría costos significativos al tener una administración centralizada; asimismo se distribuirían de manera más eficiente los recursos físicos; para que el modelo funcione se debe contar mínimo con 02 host y con las especificaciones técnicas descritas anteriormente; a continuación se presenta el siguiente cuadro comparativo (ver tabla No. 3):

Tabla 3.

Cuadro comparativo, adquisición de servidor virtualizado y sin virtualizar.

Tipo	Descripción	Cantidad	P. Unitario \$	P. Total \$	Total + IVA	Observación
Servidor Virtualizado	SERVER DELL PowerEdge R740 Intel Xeon Silver 4214, Memoria RAM 64GB, 2 X 480GB-SSD, iDRAC9 Express PERC H330plus, 4 discos duros DELL 2.4TB 10K RPM 12Gbps 2.5" SAS HotPlug configurados en RAID 5	1	11.274,64	11.274,64	13.843,16	Servidor robusto. En un solo host se instalan 5 máquinas virtuales cada una con sus respectivos sistemas operativos y sus servicios.
	Vmware Essentials Kit (1 vcenter + 6 licencias vsphere para 3 hosts de 2 procesadores cada uno) Soporte por 1 año.	1	1.085,32	1.085,32		
Servidor No Virtualizado	Servidor HPE Proliant ML110 Gen10 3204 1P 16 GB-R 550 W Procesador: 1 Intel Xeon 3204 (6 núcleos, 1,9GHz) Memoria RAM DDR4 16 GB Disco duro: 1X4TB Controladora de discos; HPE Smart Array 5100i SR Gen10SW RAID Ranuras de Expansión: 5 PCIe 3.0 2 Puertos de red GigabitEthernet Garantía: 3 años	5	2.596,00	12.980,00	14.537,60	Se instala un sistema operativo en cada servidor, asimismo se instalara un solo servicio.

Fuente: elaboración propia, según anexo “B” y “C”.

De acuerdo al cuadro comparativo (tabla 3), donde se detallan las especificaciones técnicas que debe tener un equipo servidor robusto para ser virtualizado, asimismo se detallan las especificaciones técnicas de otro equipo servidor de diferente marca, en donde se instalará el sistema operativo y los servicios o programas de forma tradicional; el modelo de virtualización para este trabajo de investigación se basa en la creación o instalación de máximo 05 máquinas virtuales por host, desde el punto de vista financiero se observa en mencionado cuadro, que si es conveniente adquirir un equipo servidor robusto que reemplaza a los servidores físicos tradicionales, en vista que presenta mejores recursos físicos, es más económico, ahorra mucho espacio y energía eléctrica, y un aspecto muy importante es el ahorro de tiempo al momento de administrar los servidores en vista que se encuentran centralizados a través del software vCenter Server.

4. CONCLUSIONES

Se analizó y se diagnosticó la problemática existente en los centros de datos de la Unidades Militares Aéreas, donde se deben adquirir equipos servidores robustos que soporten tecnología de virtualización, sobre todo con excelentes recursos físicos que permitan soportar el consumo de los mismos a través de los servicios que brindan.

Se definió una solución de virtualización con una herramienta de alta disponibilidad y prestigio en el mercado como es el hipervisor VMware ESXi versión 6.0 y el vCenter Server con licencia comercial, que permiten administrar hasta 6 procesadores físicos y puede mover máquinas virtuales VM en caliente.

Se determinó las necesidades para mantener la alta disponibilidad de los servicios de almacenamiento, uno de los servicios más críticos que se encontró durante el trabajo de investigación, fue la falta de redundancia en el almacenamiento de la información, la misma que se la consideró como un servicio crítico al no contar con un servidor de carpetas compartidas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Cerveira, F., & Madeira, R. B. (31 de mayo de 2020). *IEEE Xplore*. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7920606>
- VMware. (19 de junio de 2020). *VMware.com*. Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/company.html>
- VMwareupn. (19 de junio de 2020). *VMwareupn*. Obtenido de <https://vmwareupn.wordpress.com/2012/11/06/antecedentes-e-historia/#:~:text=La%20virtualizaci%C3%B3n%20empez%C3%B3%20a%20desarrollarse,fin%20de%20mejorar%20su%20utilizaci%C3%B3n.&text=En%20la%20actualidad%2C%20VMware%20es,de%20la%20lista%20Fortune%20100>
- VMware Customers. (10 de julio de 2020). *VMware LATAM*. Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/company/customers.html#>
- Gómez, J., & Villar, E. (14 de junio de 2020). <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/>. Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2273>
- Martínez E, E., Ayala J, D., Agundis, D., Barraza , E., & Muñoz L, H. (2018). *Cloud Computing: de la virtualización de aplicaciones y de escritorio, a la virtualización de servidores*. Celaya, México: Pistas Educativas.
- Yera Fuentes, A. (2 de junio de 2017). Virtualización de servicios de red de la ECIE UEB Santa Clara. Santa Clara, Santa Clara, Cuba. Obtenido de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/289>
- Ticportales.es. (14 de junio de 2020). *Tic portal - información sobre soluciones de negocios*. Obtenido de <https://www.ticportales.es/glosario-tic/servidores>
- Serna Puente, J. (14 de junio de 2020). <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/96127?mode=full>. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/96127>
- O.S Group. (13 de junio de 2020). *osgroup.co*. Obtenido de <https://www.osgroup.co/virtualizacion-de-servidores/>
- Sánchez Arias, R. (2018). *Desarrollar la propuesta de virtualización de dispositivos de conmutación para optimizar los servicios de la red LAN en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins–Essalud*. Lima: [tesis de ingeniería, Universidad Señor de Sipán]. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/5366>
- Devassy Chirammal, H., Mukhedkar, P., & Vettathu, A. (2016). *Mastering KVM Virtualization*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

- Grupo EDL. (08 de 07 de 2020). *EDL Sistemas e Inversiones*. Obtenido de <https://grupoedl.com/servicios/virtualizacion-de-servidores>
- Fabián Blanco, G. (2020). *Diseño de un modelo de virtualización para la implementación de un sistema de servidores en alta disponibilidad* (tesis de grado). Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia.
- System, R. (01 de 08 de 2020). *running-system.com*. Obtenido de <https://www.running-system.com/hpe-proliant-server-end-of-service-life-eosl-and-retired-matrix/>
- Park Place Technologies. (06 de 08 de 2020). *Park Place*. Obtenido de <https://www.parkplacetechnologies.com/end-of-service-life/ibm/>
- María Pomposo, Y. (2015). *Análisis de necesidades y propuesta de evaluación en línea de la competencia oral en inglés en el mundo empresarial* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.
- Dell PowerEdge R740. (27 de 10 de 2020). *Servidor en rack Dell*. Obtenido de <https://www.dell.com/ec/empresas/p/poweredge-r740/pd>
- QuickSpecs HPE ProLiant. (25 de 09 de 2020). *HPE ProLiant*. Obtenido de <https://h20195.www2.hpe.com/v2/getdocument.aspx?docname=a00026913enw>
- VMware Sphere. (12 de 07 de 2020). *Documentación de VMware Sphere*. Obtenido de [docs.vmware.com: https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/index.html](https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/index.html)
- VMware Glosario. (11 de 10 de 2020). *Glosario de VMware LATAM*. Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/hypervisor.html#:~:text=Un%20hipervisor%2C%20conocido%20tambi%C3%A9n%20como,crea%20y%20ejecuta%20m%C3%A1quinas%20virtuales>.

ANEXO “A”
ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Título: Investigación sobre virtualización de servidores, previo a la obtención de titulación de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Guayaquil, ___ de _____ de 2020

COMPARECEN:

De una parte, Jairo Wladimir Jhayya Perlaza (ENTREVISTADOR) con cédula de identidad No. 171577621-5, con dirección en Avenida Pedro Menéndez Gilbert y Plaza Dañín, Bloque Taura 2 departamento 222, como estudiante de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.

De otra parte, _____ (ENTREVISTADO) con cédula de identidad No. _____, actuando en calidad de técnico administrador de servidores y data centers.

Reconociéndose mutuamente, suscriben el presente documento y, al efecto **EXPONEN:**

Que **EL ENTREVISTADOR** está interesado en que el ENTREVISTADO., facilite información que puede tener carácter confidencial o no, relacionada con los tipos de servidores.

El mantenimiento de esta información como confidencial y secreta es del máximo interés para ambas partes, y en consecuencia acuerdan las siguientes **CLÁUSULAS**.

PRIMERA.- FINALIDAD

La finalidad de la cesión de información es la de la investigación del ENTREVISTADOR con el objetivo de desarrollar un Artículo Académico sobre **“Modelo de virtualización de servidores para optimizar recursos informáticos en Unidades Militares Aéreas en Guayaquil, año 2020”**. El objeto de este acuerdo es fijar los términos y condiciones bajo las cuales mantendrán la confidencialidad de dicha cesión de información.

Este acuerdo no constituye ningún acuerdo de licencia, contrato de desarrollo o similar. Las obligaciones de las partes en este acuerdo se circunscriben a las expresamente fijadas en el mismo.

SEGUNDA.- CONFIDENCIALIDAD

A efectos de este acuerdo se entiende por Información Confidencial toda aquella que sea suministrada como tal por parte del ENTREVISTADO.

EL ENTREVISTADOR se compromete, a mantener en la más estricta confidencialidad y no revelar a ninguna persona física o jurídica cualquier Información Confidencial, en cualquier formato, a la que pudieran tener acceso a excepción del Tribunal de Tesis/Artículo Académico.

La cesión de información, se llevará a cabo en forma de entrevista grabada y con previa firma de este contrato por la parte emisora y por la parte receptora. Una vez se haya grabado, será responsabilidad de la parte receptora el correcto tratamiento de la información recibida para preservar su carácter confidencial.

TERCERA. - COMPROMISOS DE LAS PARTES

EL ENTREVISTADO se compromete a facilitar al ENTREVISTADOR datos reales, opiniones personales y profesionales para que dicha investigación se lleve a cabo.

EL ENTREVISTADOR se compromete a no divulgar los estudios y resultados que comprometan la imagen de la empresa o Unidad Militar, hasta que no exista mutuo acuerdo entre las partes.

Como prueba de conformidad de cuanto antecede, firman por duplicado el presente documento en el lugar y fecha indicados en el encabezamiento.

ENTREVISTADOR

ENTREVISTADO

ANEXO "B"



Proforma
001-001-000000092

CLIENTE: Jairo Wladimir Jhayya Perlaza
FECHA: 26 de Octubre de 2020
DIRECCIÓN: Guayaquil
RUC:

ASUNTO: Adquisición de Servidor

A continuación se detalla la cotización respecto a los equipos solicitados.

Propuesta Económica

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio Unitario	Precio
			Total
SERVER DELL PowerEdge R740 Intel Xeon Silver 4214, Memoria RAM 64GB, 2 X 480GB-SSD, iDRAC9 Express PERC H330plus, 4 discos duros DELL 2.4TB 10K RPM 12Gbps 2.5" SAS HotPlug configurados en RAID 5	1	USD 11.274,64	USD 11.274,64
Vmware Essentials Kit (1 vcenter + 6 licencias vsphere para 3 hosts de 2 procesadores cada uno) Soporte por 1 año.	1	USD 1.085,32	USD 1.085,32
SUBTOTAL			USD 12.359,96
IVA 12%			USD 1.483,20
TOTAL			USD 13.843,16

CONDICIONES COMERCIALES

- GARANTÍA: 1 Año
- PLAZO DE ENTREGA: 30 a 45 días
- VALIDEZ DE LA OFERTA: 60 días
- FORMA DE PAGO: 70% de anticipo 30% contra entrega.
- MONEDA: Dólares de los Estados Unidos de América

Atentamente:

Ing. Carlos Plasencia

Cel: 0980541766

Dirección: Calle E N66-80 y Los Eucaliptos
Correo: telecomsec@hotmail.com
Quito-Ecuador

ANEXO "C"



Proforma
001-001-000000078

CLIENTE: Jairo Wladimir Jhayya Perlaza
FECHA: 26 de Octubre de 2020
DIRECCIÓN: Guayaquil
Teléfono:
CI/RUC:

ASUNTO: Cotización de servidor HP

A continuación se detalla la cotización respecto a lo solicitado.

Propuesta Económica

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio Unitario	Precio Total
Servidor HPE Proliant ML110 Gen10 3204 1P 16 GB-R 550 W Procesador: 1 Intel Xeon 3204 (6 núcleos, 1,9GHz) Memoria RAM DDR4 16 GB Disco duro: 1X4TB Controladora de discos: HPE Smart Array 5100i SR Gen10SW RAID Ranuras de Expansión: 5 PCIe 3.0 2 Puertos de red GigabitEthernet Garantía: 3 años	1	USD 2.596,00	USD 2.596,00
SUBTOTAL			USD 2.596,00
IVA 12%			USD 311,52
TOTAL			USD 2.907,52

CONDICIONES COMERCIALES

- PLAZO DE ENTREGA: 30 días
- VALIDEZ DE LA OFERTA: 60 días
- FORMA DE PAGO: 100% contra entrega.
- MONEDA: Dólares de los Estados Unidos de América

Atentamente:

Ing. Carlos Plasencia

Cel: 0980541766

Dirección: Calle E N66-80 y Los Eucaliptos
Correo: telecomsec@hotmail.com
Quito-Ecuador